

УДК: 630\*232.329:582.632.2

**О. І. ЛЯЛІН\***

**МАСА І БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ДВОРІЧНИХ СІЯНЦІВ  
СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В КОНТЕЙНЕРАХ**

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва*

Визначено довжину і масу надземної та підземної частин, приріст у висоту і діаметр кореневої шийки дворічних сіянців сосни, які вирощували у контейнерах на субстраті, що містив у складі торф (4 варіанти), перегній і тирсу (4 варіанти), абсорбенти (6 варіантів). За всіма показниками переваги порівняно з контролем (чистий ґрунт) мають варіанти з використанням торфу (66 % від маси субстрату), суміші з однаковим вмістом ґрунту, перегною й тирси, а також ґрунту з доданням аквасорбу 3005 S з нормою витрати 2 г і гумітабу з нормою витрати 1,5 г.

**К л ю ч о в і с л о в а :** сосна звичайна, садивний матеріал із закритою кореневою системою, субстрат.

У попередніх дослідженнях [4] ми довели, що склад субстрату у контейнерах впливає на схожість насіння, приживлюваність і збережуваність саджанців сосни звичайної у культурах, їх приріст за висотою та діаметр кореневої шийки. Однією з переваг вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою є можливість подовження періоду садіння лісових культур [2, 3]. У зв'язку з цим виникають питання, впродовж якого часу доцільно зберігати садивний матеріал у контейнерах, якою мірою маса й морфометричні показники рослин при тривалому вирощуванні в контейнерах залежать від складу субстрату.

Метою цієї роботи було виявлення залежності маси та морфометричних показників дворічного садивного матеріалу сосни звичайної із закритою кореневою системою від складу субстрату, застосованого при його вирощуванні.

Дослідження проведено у ДП "Чугуєво-Бабчанське ЛГ" (Харківська область).

Насіння сосни висівали у 2006 році в контейнери, які мали форму зрізаного конусу заввишки 140 мм з діаметром у верхній частині 88 мм, нижній – 58 мм, корисним об'ємом 500 см<sup>3</sup>. Дно кожного контейнера перфоровали отвором діаметром 6 – 7 мм.

Усі субстрати, використані для вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою, можна умовно розподілити на 3 групи:

- субстрати, що містять торф (4 варіанти);
- субстрати, що містять перегній і тирсу (4 варіанти);
- субстрати, що містять абсорбенти (6 варіантів).

До першої групи входили суміші торфу із ґрунтом у співвідношеннях 34 : 66; 50 : 50 і 66 : 34, а також торф'яні таблетки "Джиффі".

До другої групи входили суміші торфу, перегною й тирси у співвідношеннях 34 : 33 : 33; 40 : 40 : 20; 50 : 40 : 10 і 60 : 30 : 10.

До третьої групи включено варіанти з використанням суперабсорбентів аквасорб 3005 S (2 г на контейнер), теравет (1 і 2 г на контейнер), а також гумітаб, який містить стимулятор росту рослин гумісол і теравет. Гумітаб випробовували із вмістом теравету 0,75; 1,5 і 2,25 г.

У кожному варіанті досліду використано по 250 контейнерів об'ємом 500 см<sup>3</sup>, які заглиблювали у ґрунт на рівній ділянці таким чином, щоб їхні бортики знаходилися на 1,5 см вище рівня ґрунту. Частину садивного матеріалу зазначених варіантів висадили у ґрунт у 2007 році [4], а решту залишили в контейнерах ще на один рік, продовжуючи їх поливати та за необхідності прополювати й рихлити ґрунт.

Ефективність використання того чи іншого виду субстрату та відповідних домішок визначали за показниками маси й довжини рослин і їх окремих частин, за співвідношенням мас і довжин наземної та підземної частин, а також за часткою приросту наземних частин від їхніх довжин у різних варіантах досліду.

У 2008 році сіянці вилучили з контейнерів й визначили масу та біометричні показники рослин. Хвою, стовбур і коріння зважували з точністю до 0,01 г, довжину підземної й

\* © О. І. Лялін, 2008

надземної частин, у тому числі річного приросту вимірювали з точністю до 0,1 см, діаметр кореневої шийки – з точністю до 0,05 мм.

Отримані дані аналізували на персональному комп'ютері із застосуванням методів варіаційної статистики [1] за пакетами програм Microsoft Excel.

Аналіз даних табл. 1 свідчить, що загальна маса сіянців у різних варіантах досліджу становила від 3,34 до 10,34 г (табл. 1).

Таблиця 1

**Середня маса дворічних сіянців і їх окремих частин у контейнерах із різним складом субстрату**

Варіант	Середня маса, г				
	загальна	надземної частини			кореневої системи
		хвої	стовбурців	усього	
<i>Контроль</i>					
Ґрунт 100 %	<u>5,58 ± 0,54</u> –	<u>2,21 ± 0,32</u> –	<u>1,36 ± 0,11</u> –	<u>3,57 ± 0,40</u> –	<u>2,01 ± 0,17</u> –
<i>Субстрати, що містять торф</i>					
Торф : ґрунт (34:66)	<u>8,14 ± 1,68</u> 4,57	<u>3,55 ± 0,75</u> 5,21	<u>2,06 ± 0,48</u> 4,52	<u>5,61 ± 1,22</u> 5,05	<u>2,53 ± 0,50</u> 3,05
Торф : ґрунт (50:50)	<u>9,06 ± 0,97</u> 9,86	<u>3,25 ± 0,34</u> 6,97	<u>1,83 ± 0,15</u> 7,90	<u>5,07 ± 0,46</u> 7,84	<u>3,99 ± 0,60</u> 9,94
Торф : ґрунт (66:34)	<u>10,34 ± 1,23</u> 11,21	<u>3,93 ± 0,52</u> 8,91	<u>2,77 ± 0,30</u> 14,03	<u>6,70 ± 0,77</u> 11,48	<u>3,64 ± 0,51</u> 9,51
Ґрунт 100 % + "Джиффі"	<u>5,74 ± 0,68</u> 0,49	<u>2,29 ± 0,32</u> 0,45	<u>1,42 ± 0,14</u> 0,99	<u>3,71 ± 0,42</u> 0,67	<u>2,03 ± 0,34</u> 0,13
Середнє	<u>8,32 ± 0,62</u> 3,78	<u>3,26 ± 0,28</u> 4,89	<u>2,02 ± 0,18</u> 5,11	<u>5,27 ± 0,31</u> 4,88	<u>3,05 ± 0,26</u> 4,27
<i>Субстрати, що містять перегній і тирса</i>					
Ґрунт : перегній : тирса (34 : 33 : 33)	<u>7,88 ± 0,75</u> 7,85	<u>3,46 ± 0,26</u> 9,57	<u>2,28 ± 0,39</u> 7,28	<u>5,74 ± 0,61</u> 9,36	<u>2,14 ± 0,20</u> 1,47
Ґрунт : перегній : тирса (40 : 40 : 20)	<u>6,23 ± 0,71</u> 6,20	<u>2,77 ± 0,32</u> 3,97	<u>1,58 ± 0,22</u> 2,95	<u>4,35 ± 0,53</u> 3,82	<u>1,88 ± 0,22</u> 1,54
Ґрунт : перегній : тирса (50 : 40 : 10)	<u>3,34 ± 0,55</u> 32,5	<u>1,65 ± 0,29</u> 2,88	<u>0,73 ± 0,19</u> 5,44	<u>2,39 ± 0,41</u> 4,4	<u>0,95 ± 0,24</u> 7,24
Середнє	<u>5,82 ± 0,63</u> 2,23	<u>2,63 ± 0,18</u> 2,21	<u>1,53 ± 0,11</u> 1,72	<u>4,16 ± 0,51</u> 2,78	<u>1,66 ± 0,09</u> 1,76
<i>Субстрати, що містять абсорбенти</i>					
Ґрунт 100 % + аквасорб, 2 г	<u>9,87 ± 0,97</u> 12,64	<u>4,18 ± 0,46</u> 11,36	<u>2,84 ± 0,36</u> 12,9	<u>7,02 ± 0,80</u> 12,71	<u>2,85 ± 0,29</u> 8,07
Ґрунт 100 % + теравет, 1 г	<u>6,94 ± 1,19</u> 3,41	<u>2,91 ± 0,52</u> 3,74	<u>1,59 ± 0,31</u> 2,31	<u>4,50 ± 0,83</u> 3,33	<u>2,44 ± 0,38</u> 3,36
Ґрунт 100 % + теравет, 2 г	<u>7,16 ± 1,20</u> 3,80	<u>3,22 ± 0,49</u> 5,46	<u>1,76 ± 0,35</u> 3,41	<u>4,98 ± 0,82</u> 4,89	<u>2,18 ± 0,40</u> 1,23
Ґрунт 100 % + гумітаб із вмістом теравету 0,75 г	<u>7,19 ± 1,31</u> 3,08	<u>2,49 ± 0,55</u> 1,21	<u>2,01 ± 0,66</u> 2,60	<u>4,50 ± 1,13</u> 2,10	<u>2,69 ± 0,33</u> 5,01
Ґрунт 100 % + гумітаб із вмістом теравету 1,50 г	<u>8,88 ± 1,56</u> 6,33	<u>3,54 ± 0,58</u> 6,30	<u>2,64 ± 0,65</u> 6,17	<u>6,18 ± 1,19</u> 6,56	<u>2,70 ± 0,40</u> 4,96
Ґрунт 100 % + гумітаб із вмістом теравету 2,25 г	<u>5,21 ± 1,88</u> 0,68	<u>1,86 ± 0,54</u> 1,92	<u>1,69 ± 0,87</u> 1,37	<u>3,55 ± 1,40</u> 0,04	<u>1,66 ± 0,49</u> 2,47
Середнє	<u>7,54 ± 0,53</u> 2,89	<u>3,03 ± 0,24</u> 3,22	<u>2,09 ± 0,48</u> 2,31	<u>5,12 ± 0,81</u> 2,42	<u>2,42 ± 0,27</u> 3,13

*Примітки:* чисельник –  $x \pm Sx$ ; знаменник –  $t$  при оцінюванні достовірності різниці варіантів досліджу з контролем;  $t_{0,001} = 3,92$ ;  $t_{0,01} = 2,88$ ;  $t_{0,05} = 2,1$ ;  $t_{0,1} = 1,73$ .

За групами субстратів найбільші значення загальної маси рослин відмічено у варіантах, що містять торф (маса на 49,1 % вища, ніж на контролі). Недостовірне перевищення загальної маси рослин відмічене при доданні "Джиффі". Серед решти варіантів цієї групи перевищення контролю за показником загальної маси рослин є достовірним при  $P = 0,001$ .

Серед варіантів, що містять перегній і тирсу, найвищі показники як загальної маси сіянців, так і маси їхніх окремих частин, визначено при використанні однакових часток ґрунту, перегною й тирси у субстраті (див. табл. 1).

Загальна маса рослин при використанні субстратів, що містять абсорбенти, перевищувала контроль у середньому на 35,2 %.

Найбільші перевищення маси виявлено у варіантах використання аквасорбу (на 76,9 %) і гумітабу у нормі витрати 1,5 г (на 59,1 %). Різниця за показником загальної маси сіянців у варіантах використання теравету з нормами витрати 1 і 2 г не є достовірною. Загальна маса рослин при використанні гумітабу із вмістом теравету 0,75 і 1,5 г достовірно (при  $P = 0,01$  і  $P = 0,001$  відповідно) перевершувала контроль, а із вмістом теравету 2,25 г – поступалася контролю.

Надземна маса сіянців у більшості варіантів досліду була більшою, ніж на контролі (див. табл. 1). Цей показник недостовірно відрізнявся від контролю у варіантах застосування гумітабу у нормі витрати 2,25 г та "Джиффі".

У групі варіантів із використанням суміші торф : ґрунт надземна маса сіянців перевершувала контроль у середньому на 47,7 % і становила у середньому 5,27 г (у контролі – 3,57 г). Найбільше значення надземної маси рослин одержано у варіанті, де частка торфу в субстраті становила 66 %. Середня надземна маса для рослин цієї групи варіантів, не враховуючи "Джиффі", сягає 5,79 г, що перевершує контроль на 62,3 %.

У варіантах із використанням перегною й тирси перевершення контролю за надземною масою становить лише 17,6 %, оскільки у варіанті із складом субстрату ґрунт : перегній : тирса – 50 : 40 : 10 цей показник поступається контролю. Водночас, при однаковому вмісті зазначених компонентів у субстраті маса надземної частини сіянців на 60,8 % перевершує контроль і становить 5,74 г.

Найбільше перевершення контролю за надземною масою сіянців установлено у варіантах із доданням аквасорбу (на 96,6 %) і гумітабу із вмістом теравету 1,5 г (на 73,1 %). В цілому у групі субстратів із доданням абсорбентів маса стовбурців становить у середньому 5,12 г і перевершує контроль на 43,5 %.

Маса хвої становила 2,21 г у контролі, а в усіх варіантах досліду перевершувала його.

Найбільший позитивний вплив на масу хвої (збільшення на 47,3 % порівняно з контролем) відмічено при використанні субстратів, що містять торф. Зокрема у варіанті використання суміші торфу з ґрунтом у співвідношенні 66 : 34 перевершення контролю становило 87,8 %. Водночас, у варіанті співвідношення торфу та ґрунту 34 : 66 перевершення контролю сягало 60,6 % і різниця з попередньо названим варіантом не є достовірною. Додання таблеток "Джиффі" не вплинуло достовірно на масу хвої.

У варіантах із доданням перегною й тирси маса хвої рослин збільшилася порівняно з контролем лише на 18,9 %. Найбільшу масу хвої (3,46 г) мали рослини, вирощені на субстраті з однаковим вмістом ґрунту, перегною й тирси (див. табл. 1).

У варіантах із доданням абсорбентів маса хвої рослин була більшою порівняно з контролем на 37,3 % і становила в середньому 3,03 г. Найбільші перевищення маси хвої порівняно з контролем виявлено у варіантах із використанням аквасорбу (4,18 г – на 89,1 %) та гумітабу із вмістом теравету 1,5 г (3,54 г – на 60,2 %). При використанні теравету у нормі витрати 1 і 2 г маса хвої рослин збільшилася порівняно з контролем на 31,7 і 45,7 % та сягала 2,91 і 3,22 г відповідно.

Маса стовбурців дворічних сіянців сосни на контролі становила 1,36 г. Усі решта варіантів перевершували контроль за цим показником. Достовірно не відрізнялися від контролю за цим показником варіанти з доданням гумітабу в нормі витрати 2,25 г і "Джиффі".

За групами субстратів найкращі показники стосовно маси стовбурців одержано для варіантів із доданням суперабсорбентів (перевищення контролю на 53,6 %, маса стовбурців – 2,09 г). Використання теравету в нормі витрати 1 і 2 г забезпечувало збільшення маси

стовбурців на 16,9 і 29,4 %, проте ці варіанти достовірно поступалися варіанту з використанням аквасорбу (перевищення контролю на 108,8 %, маса стовбурця 2,84 г).

Серед варіантів із використанням гумітабу найбільшим було перевершення контролю при доданні гумітабу із вмістом теравету 1,5 г (94,1 %, середня маса стовбурця 2,64 г).

При використанні субстратів, що містили торф, середня маса стовбурця перевершила контроль у середньому на 48,5 %. Найбільшим було перевершення при використанні суміші торф : ґрунт – 66 : 34 (на 103,7 %, маса стовбурця 2,77 г).

Серед варіантів, у яких використовували суміш ґрунту, перегною й тирси, найбільшу масу стовбурців виявлено у рослин, вирощених на субстраті з однаковим вмістом цих компонентів (перевищення на 67,6 %, середня маса стовбурців – 2,28 г).

Середня маса кореневої системи дворічних сіянців сосни у контейнерах у контролі становила 2,01 г, у варіантах із використанням торфу – 3,05 г (на 51,6 % більша за контроль), перегною й тирси – 1,66 г (на 17,6 % менша за контроль), з доданням абсорбентів – 2,42 г (на 20,4 % більша за контроль).

У варіанті з використанням суміші торф : ґрунт – 50 : 50 середня маса коріння майже вдвічі (на 98,5 %) перевершувала контроль і становила 3,99 г. При збільшенні частки торфу до 66 % перевершення контролю за масою кореневої системи становило лише 81,1 % (3,64 г). Додання "Джиффі" не сприяло достовірному підвищенню маси коріння сіянців (див. табл. 1).

Серед варіантів із доданням перегною й тирси лише при використанні однакових частин ґрунту, перегною й тирси в суміші середня маса коріння сіянців на 6,5 % перевершувала контроль, що не є достовірним (див. табл. 1). У решті варіантів цієї групи маса коріння була меншою, ніж у контролі.

З решти домішок найбільше перевершення маси кореневої системи порівняно з контролем забезпечили аквасорб (на 41,8 %), гумітаб із вмістом теравету 1,5 і 0,75 г (34,3 і 33,8 %), проте у варіанті додання гумітабу із вмістом теравету 2,25 г середня маса коріння сіянців поступалася контролю на 17,4 %. При застосуванні теравету в нормі витрати 1 г результати виявилися кращими, ніж при нормі витрати 2 г (перевершення контролю на 21,4 і 8,5 % відповідно).

Аналіз отриманих даних свідчить, що субстрати з доданням торфу майже однаково впливають на масу надземної й підземної частин, з доданням перегною й тирси – сприятливіші для росту надземної частини (можливо, за рахунок більшого вмісту азоту) і гальмують ріст кореневої системи. Субстрати з доданням абсорбентів сприяють більшою мірою росту надземної частини сіянців. Збільшення вмісту теравету в гумітабі з 0,75 до 1,5 г не відбивається на масі коріння, проте виявляється у помітному збільшенні маси надземної частини рослин (див. табл. 1). Збільшення вмісту теравету в гумітабі до 2,25 г негативно впливає на ріст як надземної, так і підземної частин рослин.

Співвідношення надземної та підземної маси сіянців у контролі становило 1,8 разу. Найбільшим воно виявилось для варіантів використання перегною й тирси (2,5), проміжне значення (2,1) мало у варіантах використання абсорбентів, найменше – при використанні торфу (1,7 разу). Таким чином, вирощування садивного матеріалу протягом двох років на всіх використаних субстратах сприяє збільшенню маси надземної частини сіянців більшою мірою, ніж підземної, порівняно з контролем.

Показники довжини сіянців, які протягом двох років росли у контейнерах (табл. 2), були набагато більшими від значень, характерних для однорічних сіянців і навіть саджанців сосни в однорічних культурах [5, 6]. Довжина дворічних сіянців сосни в контейнерах на контролі становила в середньому 166,45 см (див. табл. 2). У варіантах із доданням торфу в субстрат вона достовірно не відрізнялася від контролю, при доданні перегною й тирси була на 20,5 % меншою, а при доданні абсорбентів – вищою на 6 %.

Як було нами встановлено [4], висота однорічних культур, створених тим самим садивним матеріалом на рік раніше, становила 24,2 – 31,4 см. Водночас, довжина надземної частини сіянців, які залишалися в контейнерах на додатковий строк, сягала 21,2 см у

**ЛІСІВНИЦТВО І АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЯ**

Харків: УкрНДЛГА, 2008. – Вип. 114

контролі. У варіантах дослідів із доданням торфу, перегною й тирси в субстрат цей показник у середньому сягав 22,1 см, перевершуючи контроль на 4,2 – 4,4 %.

Найбільшу довжину надземної частини дворічних сіянців у контейнерах виявлено у варіанті додання 66 % торфу (перевершення контролю на 25,5 %, довжина – 26,6 см), а серед варіантів додання перегною й тирси – при однаковому вмісті ґрунту, перегною й тирси та при співвідношенні цих компонентів 40 : 40 : 20 (перевищення контролю сягало 21,2 і 22,6 % відповідно).

Таблиця 2

**Биометричні показники дворічних сіянців і їх окремих частин у контейнерах із різним складом субстрату**

Варіант	Середня довжина, см				Середній діаметр кореневої шийки, мм
	загальна	надземної частини	кореневої системи	приросту	
<i>Контроль</i>					
Ґрунт 100%	<u>166,5 ± 10,3</u> –	<u>21,2 ± 0,3</u> –	<u>145,3 ± 10,4</u> –	<u>12,0 ± 0,8</u> –	<u>3,0 ± 0,1</u> –
<i>Субстрати, що містять торф</i>					
Торф : ґрунт (34:66)	<u>184,1 ± 13,7</u> 3,3	<u>23,1 ± 1,5</u> 3,9	<u>161,0 ± 13,5</u> 2,9	<u>13,3 ± 1,3</u> 2,6	<u>3,7 ± 0,3</u> 6,9
Торф : ґрунт (50:50)	<u>144,6 ± 10,2</u> 4,8	<u>20,3 ± 1,1</u> 2,6	<u>124,4 ± 10,5</u> 4,5	<u>11,8 ± 0,9</u> 0,5	<u>3,5 ± 0,1</u> 7,4
Торф : ґрунт (66:34)	<u>164,0 ± 6,9</u> 0,6	<u>26,6 ± 0,7</u> 21,8	<u>137,4 ± 6,7</u> 2,0	<u>16,2 ± 0,8</u> 12,1	<u>4,2 ± 0,1</u> 19,6
Ґрунт 100% + "Джиффі"	<u>171,8 ± 18,0</u> 0,66	<u>18,5 ± 1,4</u> 4,9	<u>153,3 ± 17,6</u> 1,0	<u>11,5 ± 1,3</u> 1,0	<u>3,5 ± 0,2</u> 5,7
Середнє	<u>166,1 ± 5,9</u> 1,6	<u>22,1 ± 2,3</u> 2,2	<u>144,0 ± 1,5</u> 1,6	<u>13,2 ± 1,2</u> 2,2	<u>3,7 ± 0,4</u> 2,4
<i>Субстрати, що містять перегній і тирсу</i>					
Ґрунт : перегній : тирса (34 : 33 : 33)	<u>143,5 ± 11,1</u> 4,8	<u>25,7 ± 1,0</u> 13,3	<u>117,8 ± 11,4</u> 5,6	<u>15,3 ± 0,8</u> 9,6	<u>4,1 ± 0,2</u> 15,7
Ґрунт : перегній : тирса (40 : 40 : 20)	<u>125,7 ± 8,1</u> 10,0	<u>26,0 ± 1,2</u> 12,6	<u>99,7 ± 8,0</u> 11,2	<u>16,5 ± 1,3</u> 9,6	<u>3,7 ± 0,2</u> 9,2
Ґрунт : перегній : тирса (50 : 40 : 10)	<u>120,1 ± 17,7</u> 4,3	<u>21,4 ± 2,6</u> 0,1	<u>98,7 ± 15,1</u> 5,0	<u>12,3 ± 1,1</u> 0,4	<u>3,6 ± 0,4</u> 2,1
Ґрунт : перегній : тирса (60 : 30 : 10)	<u>140,0 ± 7,6</u> 6,4	<u>15,3 ± 0,9</u> 18,8	<u>124,8 ± 7,5</u> 4,9	<u>9,5 ± 0,5</u> 8,3	<u>2,8 ± 0,2</u> 3,5
Середнє	<u>132,3 ± 12,1</u> 2,7	<u>22,0 ± 2,3</u> 1,7	<u>110,3 ± 9,2</u> 2,2	<u>13,4 ± 1,2</u> 2,3	<u>3,5 ± 0,5</u> 2,4
<i>Субстрати, що містять абсорбенти</i>					
Ґрунт 100 % + аквасорб, 2 г	<u>196,9 ± 21,8</u> 4,15	<u>25,0 ± 1,3</u> 9,4	<u>171,9 ± 21,6</u> 3,7	<u>16,9 ± 0,9</u> 13,1	<u>4,1 ± 0,2</u> 16,2
Ґрунт 100 % + теравет 1 г	<u>157,6 ± 13,3</u> 1,7	<u>18,0 ± 1,0</u> 9,9	<u>139,5 ± 13,0</u> 1,1	<u>11,8 ± 0,8</u> 0,7	<u>3,2 ± 0,3</u> 2,0
Ґрунт 100 % + теравет 2 г	<u>194,1 ± 13,4</u> 5,2	<u>21,6 ± 1,4</u> 0,9	<u>172,5 ± 13,3</u> 5,1	<u>12,9 ± 1,6</u> 1,7	<u>3,4 ± 0,3</u> 4,0
Ґрунт 100 % + гумітаб із вмістом теравету 0,75 г	<u>170,5 ± 8,8</u> 0,9	<u>17,3 ± 6,9</u> 4,1	<u>153,2 ± 9,1</u> 1,7	<u>11,4 ± 1,5</u> 0,9	<u>4,3 ± 0,3</u> 9,1
Ґрунт 100 % + гумітаб із вмістом теравету 1,50 г	<u>179,2 ± 0,7</u> 2,2	<u>2,7 ± 1,8</u> 4,4	<u>155,5 ± 15,7</u> 1,7	<u>15,4 ± 1,5</u> 6,5	<u>3,7 ± 0,3</u> 6,4
Ґрунт 100 % + гумітаб із вмістом теравету 2,25 г	<u>163,8 ± 5,5</u> 0,7	<u>18,0 ± 1,5</u> 7,8	<u>145,9 ± 6,0</u> 0,2	<u>9,2 ± 0,6</u> 9,5	<u>3,1 ± 0,4</u> 0,1
Середнє	<u>177,0 ± 1,3</u> 1,8	<u>20,6 ± 1,7</u> 0,7	<u>156,4 ± 13,2</u> 1,5	<u>12,9 ± 1,2</u> 1,2	<u>3,6 ± 0,3</u> 5,2

*Примітки:* чисельник –  $x \pm Sx$ ; знаменник –  $t$  при оцінюванні достовірності різниці варіантів дослідів з контролем;  $t_{0,001} = 3,92$ ;  $t_{0,01} = 2,88$ ;  $t_{0,05} = 2,1$ ;  $t_{0,1} = 1,73$ .

Середня довжина надземної частини сіянців достовірно перевершувала контроль у варіанті застосування аквасорбу (на 17,9 %,  $P = 0,001$ ) і становила 25 см. При використанні

теравету у нормі витрати 2 г різниця з контролем була несуттєвою (1,9 %, 21,6 см). У решті варіантів із використанням абсорбентів довжина надземної частини сіянців була меншою, ніж у контролі.

Середня довжина коріння дворічних сіянців становила на контролі 145,3 см, у варіантах із використанням торфу – в середньому 144 см, із використанням перегною й тирси – 110,3 см, з використанням абсорбентів – 156,4 см (див. табл. 2).

Лише в одному з варіантів із використанням торфу (34 % торфу) довжина коріння сіянців достовірно ( $P = 0,01$ ) перевершувала контроль. У варіанті використання "Джиффі" перевершення порівняно з контролем було несуттєвим, а в решті варіантів довжина коріння сіянців суттєво поступалася контролю (див. табл. 2).

В усіх варіантах із використанням перегною й тирси середня довжина коріння сіянців поступалася контролю, тоді як у більшості варіантів із використанням абсорбентів середня довжина коріння сіянців перевершувала контроль (з них достовірно при  $P < 0,01$  у варіантах використання аквасорбу й теравету у нормі витрати 2 г).

Порівняння окремих варіантів субстрату свідчить, що застосування торфу й перегною більшою мірою впливало на довжину надземної частини сіянців, а додання абсорбентів – на довжину коріння. Додання аквасорбу позитивно впливало на довжину як надземної частини сіянців, так і коріння (див. табл. 2). Додання теравету при нормі витрати 2 г та гумітабу більшою мірою впливало на довжину коріння. При використанні гумітабу із вмістом теравету 1,5 г довжина надземної частини на 87,3 % поступалася контролю ( $P = 0,001$ ), тоді як довжина коріння на 7 % перевершувала контроль ( $P = 0,1$ ).

Співвідношення довжини надземної й підземної частин дворічних сіянців становило 0,1 на контролі, а у варіантах додання в субстрат торфу, перегною з тирсою та абсорбентів сягало 0,16; 0,2 і 0,13 рази відповідно. Це свідчить, що додання всіх випробуваних речовин сприяло збільшенню довжини надземної частини сіянців.

Важливим показником росту сіянців є річний приріст у висоту. Приріст лісових культур, створених однорічними сіянцями із закритою кореневою системою з таких самих варіантів досліду, за рік становив 14,6 – 20,9 см у різних варіантах досліду і 12,9 см у культурах, створених сіянцями з відкритою кореневою системою [4].

Середній приріст у висоту дворічних сіянців у контейнерах становив 12 см у контролі (грунт), у варіантах із використанням торфу – 13,2 см, з використанням перегною й тирси – 13,4 см, з доданням абсорбентів – 12,9 см (див. табл. 2). Це значить, що використання субстрату всіх випробуваних груп сприяє приросту сіянців у висоту порівняно з контролем. Водночас, порівняно з культурами, створеними таким самим садивним матеріалом на рік раніше, приріст сіянців у висоту в контейнерах виявився меншим.

У варіантах із використанням торфу менший порівняно з контролем середній приріст у висоту виявлено при доданні "Джиффі", але різниці недостовірні.

Серед варіантів із доданням абсорбентів найбільше перевершення контролю за приростом у висоту виявлено при використанні аквасорбу (на 40,8 %) та гумітабу із вмістом теравету 1,5 г (на 28,3 %). У решті варіантів із використанням абсорбентів приріст сіянців у висоту суттєво не відрізнявся від контролю або поступався йому (див. табл. 2).

Частка приросту у висоту від довжини надземної частини сіянців становила в середньому 56,6 %. У варіантах із використанням торфу вона зростала у міру збільшення частки торфу і становила 57,4; 58,4 і 61 % при частці торфу у суміші 34, 50 і 66 % відповідно, перевершуючи контроль на 1,5; 3,2 і 7,8 % відповідно. У варіанті використання "Джиффі" цей показник становив 61,9 %, перевершуючи контроль на 9,4 %. Це означає, що додання "Джиффі" при однаковій довжині надземної частини сіянців сприяє формуванню більшому приросту у висоту, ніж додання торфу. Зважаючи на те, що для додання таблеток "Джиффі" у кожен контейнер витрачається менше ручної праці, ніж на виготовлення однорідної суміші торфу з ґрунтом, слід вважати за доцільне ширше застосовувати "Джиффі" при вирощуванні садивного матеріалу із закритою кореневою системою.

У варіантах використання перегною й тирси можна побачити тенденцію до збільшення співвідношення приросту сіянців у висоту й довжини наземної частини рослин. Найбільше перевершення контролю (на 11,3 %) виявлено у варіанті використання суміші ґрунт : перегній : тирса – 50 : 40 : 10.

В усіх варіантах використання абсорбентів співвідношення приросту й довжини надземної частини сіянців перевершувало контроль, за винятком використання гумітабу із вмістом теравету 2,25 г. Найвищі значення показника (67,6 %) визначено у варіантах застосування аквасорбу (перевершення контролю на 19,4 %) і гумітабу у нормі витрати 0,75 г (66,1 %, перевершення контролю на 16,9 %). При використанні теравету переваги за цим показником має варіант із нормою витрати препарату 1 г (65,2%, перевершення контролю на 15,3 %)

У культурах, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою з тих самих варіантів на рік раніше, діаметр кореневої шийки становив 4,7 – 5,8 мм, а на контролі (з використанням сіянців із відкритою кореневою системою) – 5,3 мм [4].

У сіянців сосни, які залишалися в контейнерах протягом додаткового року, середній діаметр кореневої шийки у контролі (ґрунт без домішок) становив 3 мм, у варіантах із використанням торфу – 3,7 мм (перевершення контролю на 24,2%), із використанням перегною й тирси – 3,6 мм (перевершення контролю на 18,3 %), із доданням абсорбентів – 3,6 мм (перевершення контролю на 21,1 %).

Серед варіантів із використанням торфу найбільше значення середнього діаметра кореневої шийки (4,2 мм) визначено при частці торфу у субстраті 66 %, що на 40 % перевершувало контроль.

У варіанті використання таблеток "Джиффі" діаметр кореневої шийки становив 3,5 мм, що на 24,2 % перевершує контроль.

У більшості варіантів із використанням перегною й тирси діаметр кореневої шийки сіянців на 20 – 36,7 % перевершує контроль, а один варіант (співвідношення ґрунт : перегній : тирса сягає 60 : 30 : 10) поступається контролю. Зі збільшенням частки ґрунту у суміші діаметр кореневої шийки сіянців зменшується (див. табл. 2).

Серед варіантів із використанням абсорбентів найбільше значення діаметра кореневої шийки дворічних сіянців у контейнерах виявлено при доданні гумітабу із вмістом теравету 0,75 г (4,3 мм, перевершення контролю на 43,3 %), а також при доданні аквасорбу (4,1 мм, перевершення контролю на 36,7 %) та гумітабу із вмістом теравету 1,5 г (3,7 мм, перевершення контролю на 23,3 %).

#### **Висновки.**

Дворічні сіянці сосни звичайної у контейнерах перевершують контроль (чистий ґрунт) за загальною масою при використанні субстратів, що містять торф, – на 49,1 %; гумітаб із вмістом теравету 1,5 г – на 59,1 %, аквасорб у нормі витрати 2 г – на 76,9 %.

Наземна маса сіянців перевершує контроль при використанні суміші торф : ґрунт – на 47,7 – 62,3 %, аквасорбу – на 96,6 %, гумітабу із вмістом теравету 1,5 г – на 73,1 %.

Маса кореневої системи сіянців більша за контроль у варіантах із використанням торфу на 51,6 %, абсорбентів – на 20,4 %.

Співвідношення надземної та підземної маси сіянців у контролі становить 1,8; при використанні перегною й тирси – 2,5; абсорбентів – 2,1; торфу – 1,7 разу.

Найбільшу довжину надземної частини дворічних сіянців у контейнерах виявлено у варіанті використання 66 % торфу (перевищення контролю на 25,5 %), найбільше перевершення контролю за приростом у висоту – при використанні аквасорбу (на 40,8%) та гумітабу із вмістом теравета 1,5 г (на 28,3%).

Діаметр кореневої шийки перевершував контроль у варіантах із використанням торфу – на 24,2 %, перегною й тирси – на 18,3 %, гумітабу із вмістом теравета 0,75 і 1,5 г – на 43,3 і 23,3 %, аквасорбу – на 36,7 %.

Субстрати з доданням абсорбентів сприяють більшою мірою росту надземної частини сіянців. Збільшення вмісту теравету в гумітабі до 2,25 г негативно впливає на ріст як надземної, так і підземної частин сіянців сосни.

За всіма досліджуваними показниками дворічних сіянців сосни звичайної у контейнерах переваги порівняно з контролем (чистий ґрунт) мають варіанти з використанням торфу (66 % від маси субстрату), суміші з однаковим вмістом ґрунту, перегною й тирси, доданням аквасорбу з нормою витрати 2 г і гумітабу із вмістом теравета 1,5 г.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Атраментова Л. А., Утевская О. В. Статистические методы в биологии / Атраментова Л. А., Утевская О. В. – Горловка, 2008. – 148 с.
2. Ведмідь М. М. Удосконалення технології штучного лісовідновлення сосни звичайної в умовах Степу з використанням суперабсорбентів / М. М. Ведмідь, О. Б. Величко, О. І. Лялін : тези наук. конф., присвяч. 85-річчю з дня народження Б. Ф. Остапенка. – Х., 2007. – С. 26 – 28.
3. Жигунов А. В. Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой / Жигунов А. В. – СПб.: СПбНИИЛХ, 2000. – 293 с.
4. Лялін О. І. Стан і ріст соснових культур, створених садивним матеріалом із закритою кореневою системою // Лісівництво і агролісомеліорація / Лялін О. І. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 113. – С. 93 – 100.
5. Попов О. Ф. Інтенсифікація вирощування садивного матеріалу сосни звичайної на півдні Лівобережного Лісостепу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.03.01 "Лісові культури та фітомеліорація" / Попов О. Ф. – Х., 2008. – 20 с.
6. Сеянцы деревьев и кустарников, ТУ, ГОСТ 3317-90 : издат. стандартов, Москва, 1990. – 43 с.

Lyalin O. I.

MASS AND BIOMETRICAL INDICES OF TWO-YEAR SEEDLINGS OF *PINUS SYLVESTRIS* L. IN CONTAINERS

*Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchajev*

Length and mass of overground and underground parts, apical growth and root collar diameter were determined for two-year seedlings of Scotch pine cultivated in containers with substrates with peat (4 variants), humus and sawdust (4 variants), absorbents (6 variants). After all indices, advantages comparing to control (pure soil) belong to peat (66 % from mass of substrate), composition with equal contents of soil, humus and sawdust, as well as soil with addition of Aquasorb 3005 S (2 g) and humitab with contents of teravet 1.5 g.

**K e y w o r d s :** *Pinus sylvestris* L., containerized planting material, substrate.

Лялин А. И.

МАССА И БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДВУХЛЕТНИХ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В КОНТЕЙНЕРАХ

*Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева*

Определены длина и масса надземной и подземной частей, прирост в высоту и диаметр корневой шейки двухлетних сеянцев сосны, которые выращивали в контейнерах на субстрате, содержащем в составе торф (4 варианта), перегной и опилки (4 варианта), абсорбенты (6 вариантов). По всем показателям преимущества по сравнению с контролем (чистая почва) имеют варианты с использованием торфа (66 % от массы субстрата), смеси с одинаковым содержанием почвы, перегной и опилок, а также почвы с добавлением аквасорба 3005 S с нормой расхода 2 г и гумитаба с содержанием теравета 1,5 г.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** сосна обыкновенная, посадочный материал с закрытой корневой системой, субстрат.

*Одержано редколлегією 2.09.2008 р.*