

БИОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА МАСА ХВОЇ ТРИРІЧНИХ ГІЛОК НЕПОШКОДЖЕНИХ ДЕРЕВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В ОСЕРЕДКУ ЗВИЧАЙНОГО СОСНОВОГО ПИЛЬЩИКА

На 80-річних непошкоджених деревах сосни звичайної в осередку звичайного соснового пильщика суха маса хвої на трирічній гілці достовірно не відрізняється за ярусам та корелює з діаметром гілки. Побудовано регресійні рівняння і таблиці для визначення сухої маси хвої за значеннями діаметра трирічних гілок дерев сосни звичайної віком 80-90 років. Варіювання сухої маси однорічної, дворічної та трирічної хвої внаслідок перерахунку на суму приростів однорічних пагонів на одній трирічній гілці зменшується більше ніж удвічі порівняно з відповідними показниками сухої маси хвої без перерахунку. Отримані дані може бути використано для оптимізації методики обліку соснових пильщиків і визначення загрози пошкодження ними крон.

Ключові слова: соснові насадження, біометричні показники трирічних гілок, маса хвої різного віку.

Вступ. Комахи-хвоєгризи останнім часом поширилися у соснових лісах Полісся. За останні 12 років зареєстровано два спалахи масового розмноження звичайного та рудого соснових пильщиків у Житомирській області [1, 2], де до цього понад 30 років підвищення чисельності цих комах не виявляли. Застосування загальноприйнятих у захисті лісу підходів до обліку чисельності популяцій шкідливих комах [10] не завжди дає змогу точно оцінити загрозу пошкодження насаджень [1, 9]. Однією із причин цього є те, що прогностичні таблиці складені з урахуванням даних про розподіл маси хвої на деревах сосни у Європейській частині колишнього СРСР без урахування залежності цього показника від регіону, лісорослинних умов, віку та інших чинників. У розрахунках фітомаси хвої, зроблених для окремих регіонів останнім часом [6, 13], відсутні дані про особливості розподілу хвої різного віку у просторі крон, а також ролі різних фракцій хвої у фотосинтезі, що обмежує використання цих даних для визначення збитків від пошкодження крон комахами-хвоєгризами [7].

Рівень шкідливості комах-хвоєгризів визначають зазвичай за співвідношенням маси хвої на дереві та кормових норм личинок [10], не враховуючи особливостей живлення окремих видів і навіть поколінь хвоєю різного віку. Так, імаго звичайного соснового пильщика пошкоджують хвоїнки під час відкладання яєць, а личинки – під час живлення. Імаго, що вилітають після зимівлі, відкладають яйця на хвою попереднього року, а личинки, які вилуплюються на початку червня, живляться спочатку на хвої попереднього року, а потім – на хвої поточного року. Імаго, які вилітають улітку, відкладають яйця на хвою поточного року, а личинки, які вилуплюються на початку серпня, живляться нею [8]. Зважаючи на те, що вік хвої у регіоні дослідження не перевищує трьох років [2], а личинки соснових пильщиків пошкоджують у різні періоди розвитку однорічну чи дворічну хвою, важливим є визначення її розподілу на гілках з урахуванням їх розташування у кроні.

Одним із підходів до обліку комах-хвоєгризів на гілках є визначення так званої екологічної щільності – кількості особин на 100 г кормового

субстрату [3]. Для цього підраховують кількість особин комах на гілках, за діаметром гілки визначають масу хвої на ній і перераховують на 100 г хвої [3]. За необхідності перерахунку кількості особин на дерево за діаметром стовбура визначають масу хвої на дереві і здійснюють відповідні розрахунки [7]. Під час складання таблиць залежності маси хвої від діаметра гілки було взято за основу дані, отримані у молодняках сосни у Європейській частині Росії при аналізі гілок I порядку діаметром від 0,5 до 5 см [3]. Водночас гілки I порядку можуть мати різний вік залежно від ярусу крони і відрізнятися за співвідношенням хвої різного віку [7].

Дослідження М.С. Колєнкіної виявили, що маса хвої при тому ж діаметрі гілки у Луганській області менша, ніж за розрахунками російських учених [5]. На гілках у Луганській області була наявна лише однорічна хвоя, а відносна вологість її змінювалася від 6 до 74 %. Останнє свідчить про доцільність використання у розрахунках маси сухої хвої.

У зв'язку з високим варіюванням маси хвої у різних насадженнях, деревах і гілках було запропоновано підходи до його зменшення шляхом визначення відносних величин – відносного (питомого) охвоєння [4], перерахунку на одиницю довжини гілки [12] або суми приростів останнього року [11]. Питоме охвоєння розраховують як відношення маси хвої до площі перерізу гілки, визначеної нижче від останнього живого розгалуження. За даними Є.М. Йєрусалімова [4], цей показник тісно корелює з діаметром гілки, так само, як питоме охвоєння дерева тісно корелює з діаметром стовбура на висоті 1,3 м.

Метою цієї роботи було проведення статистичного аналізу біометричних показників і маси хвої трирічних гілок сосни звичайної та оцінювання кореляційних зв'язків між цими показниками, які може бути використано для оптимізації методики обліку соснових пильщиків і визначення загрози пошкодження ними крон.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проведено у жовтні 2011 р. в осередках звичайного соснового пильщика у ДП "Малинське ЛГ" Житомирської області (кв. 116, виділ 28; кв. 115, виділ 36 і кв. 78 виділ 24). ТЛУ – В₂. Повнота 0,7. Вік насаджень 80-90 років. Вибрані дев'ять модельних дерев характеризувалися діаметром на висоті 1,3 м 40-48 см, II класом за Крафтом і II категорією санітарного стану і не були пошкоджені личинками звичайного соснового пильщика. З верхньої, середньої й нижньої частин крон кожного дерева зрізали по 2-4 гілки віком не менше трьох років. Під час аналізу на кожній модельній гілці вимірювали діаметр, значення довжини приростів трирічних, дворічних гілок і однорічних пагонів з точністю до 0,1 см. Хвою з кожного пагона, відрізків дворічних і трирічних гілок було зібрано в окремі пакети, висушено до постійної маси та зважено з точністю до 0,001 г. Отримані дані обробляли методами описової статистики, достовірність різниць між значеннями показника в окремих вибірках визначали за допомогою дисперсійного аналізу засобами комп'ютерних програм MS Excel.

Результати дослідження. Середня суха маса хвої на одній трирічній гілці варіювала за ярусам крон (табл. 1).

Табл. 1. Розподіл сухої маси хвої різного віку на трирічних гілках різних ярусів дерев сосни звичайної

Суха маса хвої на одну трирічну гілку, г	Середнє	Яруси крони		
		верхній	середній	нижній
Однорічної	2,5 ^{±0,66}	4,2 ^{±1,63}	2,2 ^{±0,76}	1,2 ^{±0,74}
Дворічної	1,9 ^{±0,50}	3,6 ^{±1,28}	1,2 ^{±0,26}	0,8 ^{±0,29}
Трирічної	0,2 ^{±0,07}	0,03 ^{±0,02}	0,5 ^{±0,16}	0,1 ^{±0,05}
Разом одно-, дво- і трирічної	4,6 ^{±1,15}	7,9 ^{±2,89}	3,9 ^{±1,08}	2,1 ^{±0,74}

Аналіз даних табл. 1 свідчить, що у середньому на одній трирічній гілці середня суха маса однорічної хвої більша порівняно з дворічною, а дворічної – порівняно з трирічною в усіх ярусах крон сосни звичайної. Водночас статистично достовірність відмінностей між сухою масою однорічної та дворічної хвої на одній трирічній гілці окремо для верхнього, середнього та нижнього ярусів крон не підтверджено (табл. 2).

Середня суха маса однорічної та дворічної хвої на одній трирічній гілці мала тенденцію до зменшення від верхнього до нижнього ярусів крон (див. табл. 1). Водночас відмінності за ярусами сухої маси однорічної хвої на одній трирічній гілці виявилися недостовірними, а дворічної – достовірні під час порівняння верхнього та нижнього ярусів (див. табл. 2).

Табл. 2. Результати дисперсійного аналізу показника середньої сухої маси хвої різного віку на одній трирічній гілці

Показники, які порівнюють		F _{факт.}	P	F _{0,05}
Однорічна та дворічна хвоя	Усі яруси	6,17	0,003	3,13
	Верхній ярус	0,07	0,8	4,60
	Середній ярус	1,56	0,23	4,49
	Нижній ярус	0,54	0,47	4,49
Дворічна та трирічна хвоя	Усі яруси	10,79	0,002	4,05
	Верхній ярус	7,99	0,01	4,60
	Середній ярус	5,29	0,04	4,49
	Нижній ярус	6,02	0,03	4,49
Однорічна хвоя	Верхній і середній яруси	1,33	0,27	4,54
	Середній і нижній яруси	1,21	0,29	4,49
	Верхній і нижній яруси	3,43	0,08	4,54
Дворічна хвоя	Верхній і середній яруси	3,97	0,06	4,54
	Середній і нижній яруси	0,98	0,34	4,49
	Верхній і нижній яруси	5,26	0,04	4,54
Трирічна хвоя	Верхній і середній яруси	7,51	0,02	4,54
	Середній і нижній яруси	5,82	0,03	4,49
	Верхній і нижній яруси	3,09	0,1	4,54
Хвоя всіх віків	Верхній і середній яруси	1,84	0,20	4,54
	Середній і нижній яруси	1,58	0,23	4,54
	Верхній і нижній яруси	3,64	0,08	4,60

Середня суха маса трирічної хвої на одній трирічній гілці виявилася найбільшою у середньому ярусі крон (див. табл. 1). Достовірними виявилися різниці цього показника між верхнім і середнім та середнім і нижнім ярусами

крон (див. табл. 2). Відмінності сухої маси хвої всіх віків на одній трирічній гілці за ярусами виявилися недостовірними.

Кореляційний аналіз даних виявив достовірні зв'язки між діаметром трирічної гілки та сухою масою однорічної хвої на такій гілці (табл. 3). Стосовно дворічної хвої значення коефіцієнта кореляції достовірні лише стосовно верхнього та середнього ярусів крон. У зв'язку з тим, що суха маса трирічної хвої на модельних деревах не перевищувала 5 % (див. табл. 1), кореляція сухої маси хвої всіх віків на трирічній гілці із діаметром цієї гілки також виявилася достовірною (див. табл. 3). Коефіцієнти кореляції між сухою масою однорічної хвої з діаметром гілки в усіх ярусах були більшими, ніж між сухою масою дворічної хвої та цим самим діаметром.

Табл. 3. Кореляційний аналіз зв'язків між сухою масою хвої та діаметром трирічних гілок дерев сосни звичайної

Показники	Коефіцієнт кореляції з діаметром трирічної гілки за ярусами крони			
	усі яруси	верхній	середній	нижній
Суха маса хвої трирічної	0,11 ± 0,20 0,56	-0,05 ± 0,35 0,15	0,50 ± 0,26 1,90	0,57 ± 0,24 2,42
Суха маса хвої дворічної	0,74 ± 0,09 8,14	0,73 ± 0,16 4,46	0,73 ± 0,17 4,35	0,59 ± 0,23 2,58
Суха маса хвої однорічної	0,85 ± 0,06 14,72	0,79 ± 0,14 5,80	0,98 ± 0,01 85,59	0,87 ± 0,09 10,18
Суха маса одно-, дво- та трирічної хвої	0,82 ± 0,07 12,36	0,77 ± 0,15 5,23	0,94 ± 0,04 23,60	0,81 ± 0,12 6,53
t _{0,05}	2,07	2,37	2,37	2,37

Примітка: у знаменнику – t_{кр.}; жирним шрифтом виділені достовірні значення коефіцієнтів

Зв'язки сухої маси трирічної хвої з діаметром трирічної гілки виявилися недостовірними, хоча стосовно хвої середнього та нижнього ярусів крон коефіцієнти кореляції були середніми (0,50 і 0,57 відповідно). Отримані дані можна пояснити тим, що трирічна хвоя верхнього ярусу збереглася найменшою мірою (суха маса трирічної хвої верхнього, середнього та нижнього ярусів становила 0,03; 0,49 і 0,1 г/трирічну гілку).

Аналіз отриманих даних свідчать про можливість побудови регресійних рівнянь і використання їх для визначення сухої маси хвої за значеннями діаметра трирічних гілок дерев сосни звичайної віком 80-90 років у регіоні дослідження. На проаналізованих модельних деревах діаметр трирічних гілок становив від 0,2 до 0,9 см. Саме для такої області зміни діаметра трирічних гілок доцільно використовувати побудовані рівняння зв'язку цього показника та сухої маси хвої (табл. 4).

Табл. 4. Параметри рівнянь регресії для визначення сухої маси хвої (Y) та діаметром трирічних гілок дерев сосни звичайної (X) – Y = ax + b

Показник Y	a	b	t	P
Суха маса хвої дворічної	0,05 ^{±0,01}	0,2 ^{±0,05}	6,33/5,21	<0,0001/<0,0001
Суха маса хвої однорічної	-2,10 ^{±0,72}	15,67 ^{±2,09}	2,93/7,48	0,007/<0,0001
Суха маса одно- дво- та трирічної хвої	-1,21 ^{±0,69}	10,47 ^{±2,01}	1,77/5,21	0,09/<0,0001

Побудовано таблицю для визначення сухої маси хвої на трирічній гілці залежно від діаметра цієї гілки (табл. 5).

Табл. 5. Розрахована суха маса хвої залежно від діаметра трирічної гілки (з використанням параметрів рівнянь, наведених у табл. 4)

Суха маса хвої, г	Діаметр трирічної гілки, см								
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
Усіх віків	2,10	4,70	7,40	10,00	12,60	15,30	17,90	20,50	
Однорічна	1,03	2,60	4,16	5,73	7,30	8,86	10,43	12,00	
Дворічна	2,29	3,34	4,39	5,43	6,48	7,53	8,57	9,62	

Зважаючи на літературні дані стосовно можливості використання відносних показників маси хвої для оцінювання чисельності та шкідливості комах [4, 11], ми оцінили варіювання біометричних показників на модельних гілках. Найменшою мірою варіювали середні довжина, діаметр і приріст трирічної гілки (коефіцієнт варіації 43,3-59,4 %; точність – 8,8-12,1 %) (табл. 6).

Табл. 6. Статистика біометричних показників трирічних гілок дерев сосни звичайної, не пошкоджених звичайним сосновим пильщиком

Показники (на одну трирічну гілку)	Середнє	V, %	P, %
Довжина гілки, см	25,4 ^{±2,24}	43,3	8,8
Діаметр трирічної гілки, см	0,3 ^{±0,04}	59,4	12,1
Площа перерізу трирічної гілки, см ²	0,1 ^{±0,03}	141,9	29,0
Сума приростів однорічних пагонів, см	12,2 ^{±2,48}	99,3	20,3
Сума приростів дворічних гілок, см	8,1 ^{±1,40}	84,3	17,2
Сума приростів дворічних гілок і однорічних пагонів, см	20,4 ^{±3,83}	92,0	18,8
Приріст трирічної гілки, см	4,6 ^{±0,57}	60,5	12,4
Сума приростів трирічної гілки, дворічних гілок і однорічних пагонів, см	25,0 ^{±4,28}	83,9	17,1

Примітка: V – коефіцієнт варіації, %; P – точність, %.

Серед показників приростів найбільшою мірою варіювала сума приростів однорічних пагонів на одну трирічну гілку (V = 99,3 %; P = 20,3 %), а серед показників маси – маса трирічних хвоїнок (V = 169,5 %; P = 34,6 %). Зважаючи на літературні дані стосовно можливості збільшення точності обліку як маси листя (хвої), так і щільності популяцій комах шляхом визначення цих показників у перерахунку на одиницю довжини гілок [11, 12] або площі перерізу [4], ми розрахували значення маси хвої різного віку у перерахунку на одиницю приросту гілок і на площу перерізу трирічної гілки перед охвоєною частиною (так зване питоме охвоєння [4]) та відповідні статистичні показники (табл. 7). Аналіз даних цієї таблиці свідчить, що варіювання маси однорічної, дворічної та трирічної хвої при перерахунку на суму приростів однорічних пагонів на одній трирічній гілці зменшилося більше ніж удвічі порівняно з відповідними показниками маси хвої без перерахунку.

Значення питомого охвоєння однорічної та дворічної хвої достовірно не відрізнялися, а варіювання питомого охвоєння трирічних гілок однорічною хвоєю виявилось найменшим (V = 63,3 %; P = 12,9 %). Питоме охвоєння трирічних гілок хвоєю усіх трьох віків становило 56,1 г/см². Показники варіювання питомого охвоєння гілок хвоєю усіх трьох віків (V = 67,1 %;

P = 13,7 %) були близькі до відповідних показників питомого охвоєння трирічних гілок однорічною хвоєю (див. табл. 7), що можна пояснити найбільшою часткою однорічної у хвої у загальній масі хвої (див. табл. 1).

Табл. 7. Статистика сухої маси хвої трирічних гілок дерев сосни звичайної, перерахованої на одиниці приросту гілок або площі їх перерізу

Показники	Середнє	V, %	P, %
Маса хвої однорічної на одну трирічну гілку, г	2,5 ^{±0,66}	128,3	26,2
Маса хвої однорічної на суму приростів однорічних пагонів на одній трирічній гілці, г	0,2 ^{±0,02}	55,7	11,4
Маса хвої однорічної на суму приростів однорічних пагонів і дворічних гілок на одній трирічній гілці, г	0,1 ^{±0,01}	54,4	11,1
Маса хвої дворічної, г	1,9 ^{±0,50}	131,4	26,8
Маса хвої дворічної на суму приростів дворічних гілок на одній трирічній гілці, г	0,2 ^{±0,03}	75,7	15,5
Маса хвої дворічної на суму приростів однорічних пагонів і дворічних гілок на одній трирічній гілці, г	0,1 ^{±0,02}	82,6	16,9
Сумарна маса одно-, дво- і трирічної хвої, г	4,6 ^{±1,15}	122,0	24,9
Сумарна маса одно-, дво- і трирічної хвої на суму приростів однорічних пагонів, дворічних гілок і трирічної гілки на одній трирічній гілці, г	0,2 ^{±0,02}	58,6	12,0
Питоме охвоєння, маса хвої однорічної, г/см ² перерізу трирічної гілки	26,6 ^{±3,44}	63,3	12,9
Питоме охвоєння, маса хвої дворічної, г/см ² перерізу трирічної гілки	26,0 ^{±5,02}	94,7	19,3
Питоме охвоєння, маса хвої трирічної, г/см ² перерізу трирічної гілки	3,6 ^{±1,07}	147,3	30,1
Питоме охвоєння, маса хвої одно-, дво- і трирічної, г/см ² перерізу трирічної гілки	56,1 ^{±7,69}	67,1	13,7

Примітка: V – коефіцієнт варіації, %; P – точність, %.

На відміну від літературних даних [4, 5], коефіцієнт кореляції між діаметром трирічної гілки та питомим охвоєнням виявився достовірним середнім лише стосовно дворічної та сумарної хвої верхнього ярусу, а високим – стосовно однорічної хвої середнього ярусу (табл. 8).

Табл. 8. Кореляційний аналіз зв'язків між діаметром трирічних гілок дерев сосни звичайної і їх питомим охвоєнням

Питоме охвоєння, г/см ²	Коефіцієнт кореляції з діаметром трирічної гілки за ярусами крони			
	усі яруси	верхній	середній	нижній
Хвоя трирічна	-0,16 ± 0,20 0,80	-0,24 ± 0,33 0,73	-0,28 ± 0,33 0,85	0,07 ± 0,35 0,21
Хвоя дворічна	-0,20 ± 0,20 1,01	-0,57 ± 0,24 2,35	-0,20 ± 0,34 0,59	0,18 ± 0,34 0,52
Хвоя однорічна	0,15 ± 0,20 0,74	-0,42 ± 0,29 1,42	0,83 ± 0,11 7,69	0,51 ± 0,26 1,93
Хвоя одно-, дво- та трирічна	-0,09 ± 0,20 0,42	-0,57 ± 0,24 2,38	0,21 ± 0,34 0,62	0,40 ± 0,30 1,35
t _{0,05}	2,07	2,35	2,35	2,35

Примітка: у знаменнику – t_{кр.}; жирним шрифтом виділені достовірні значення коефіцієнтів

Отримані дані свідчать про недоцільність використання показника питомої маси хвої для оцінювання щільності популяцій шкідливих комах і рівня заподіяної шкоди на деревах віком понад 80 років у регіоні.

Висновки. На 80-річних непошкоджених деревах сосни звичайної в осередку звичайного соснового пильщика не є достовірними різниці показників сухої маси однорічної та дворічної хвої на одній трирічній гілці в усіх ярусах крон, а також відмінності цього показника за ярусами. Середня суха маса трирічної хвої на одній трирічній гілці достовірно найбільша у середньому ярусі крон

Виявлено достовірні зв'язки між діаметром трирічної гілки та сухою масою хвої на трирічній гілці, причому коефіцієнти кореляції між діаметром гілки та сухою масою однорічної хвої були більшими, ніж між діаметром і сухою масою дворічної хвої. Зв'язки сухої маси трирічної хвої з діаметром трирічної гілки виявилися недостовірними.

Варіювання сухої маси однорічної, дворічної та трирічної хвої при перерахунку на суму приростів однорічних пагонів на одній трирічній гілці зменшується більше ніж удвічі порівняно з відповідними показниками сухої маси хвої без перерахунку. Отримані дані свідчать про недоцільність використання показника питомої маси хвої на трирічних гілках для оцінювання щільності популяцій шкідливих комах і рівня заподіяної шкоди на деревах віком понад 80 років у регіоні.

Побудовано регресійні рівняння і таблиці для визначення сухої маси хвої за значеннями діаметра трирічних гілок дерев сосни звичайної віком 80-90 років у регіоні дослідження, що може бути використано під час оцінювання щільності популяцій комах-хвоєгризів.

Література

1. Андреева О.Ю. Особливості поширення соснових пильщиків та наслідки їх впливу на деревостани Центрального Полісся : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.03 – Лісознавство і лісівництво / О.Ю. Андреева. – К., 2011. – 20 с.
2. Андреева О.Ю. Параметри пагонів дерев сосни, пошкоджених звичайним сосновим пильщиком, у лісах Центрального Полісся / О.Ю. Андреева, В.В. Розенфельд // Науковий вісник НУБіП України : зб. наук. праць. – Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво. – К. : Вид-во НУБіП України. – 2012. – Вип. 171, част. 3. – С. 101-106.
3. Голубев А.В. Математические методы в лесозащите (Учет, прогноз, принятие решений) / А.В. Голубев, Г.Э. Инсаров, В.В. Страхов. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1980. – 101 с.
4. Иерусалимов Е.Н. Зоогенная дефолиация и лесное сообщество / Е.Н. Иерусалимов. – М. : Тов. науч. знаний КМК, 2004. – 263 с.
5. Коленкіна М.С. Відносне охвоєння гілок в осередках соснових пильщиків у насадженнях Луганської області / М.С. Коленкіна // Лісівнича наука: витоки, сучасність, перспективи : матер. наукової конф., присвяченої 80-річчю від дня заснування УкрНДЛПГА (12-14 жовтня 2010 р., м. Харків). – Харків : Вид-во УкрНДЛПГА, 2010. – С. 175-175.
6. Лакида П.І. Фітомаса лісів України : монографія / П.І. Лакида. – Тернопіль : Вид-во "Збруч", 2002. – 256 с.
7. Мешкова В.Л. Количественная оценка влияния вредных насекомых на состояние деревьев и древостоев / В.Л. Мешкова // Болезни и вредители в лесах России: век XXI. : матер. Всероссийской конф. с международным участием и V ежегодных чтений памяти О.А. Катаева. Екатеринбург, 20-25 сентября 2011 г. – Красноярск : Изд-во ИЛ СО РАН, 2011. – С. 123-126.
8. Мешкова В.Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых / В.Л. Мешкова. – Харьков : Изд-во "Новое слово", 2009. – 396 с.
9. Мешкова В.Л. Методологія проведення обліків чисельності лісових комах / В.Л. Мешкова // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. – Сер.: Ентомологія і фітопатологія. – Харків : Вид-во ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – 2006. – № 12. – С. 50-60.

чаева. – Сер.: Ентомологія і фітопатологія. – Харків : Вид-во ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – 2006. – № 12. – С. 50-60.

10. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР / ред. А.И. Ильинский, И.В. Тропин. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1965. – 525 с.

11. Рубцов В.В. Адаптационные реакции дуба на дефолиацию / В.В. Рубцов, И.А. Уткина. – М. : Изд-во Ин-та лесоведения, 2008. – 302 с.

12. Цельникер Ю.Л. Структурно-функциональные характеристики хвои сосны и ели в зависимости от длины побегов / Ю.Л. Цельникер, И.С. Малкина, А.Г. Ковалев // Лесоведение : науч.-теорет. журнал. – М. : Изд-во "Наука". – 1992. – № 5. – С. 46-54.

13. Швиденко А.З. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесобразующих пород Северной Евразии (нормативно-справочные материалы) / А.З. Швиденко и др. – Изд. 4-ое, [перераб. и доп.]. – М. : Изд-во Федер. агентства лесн. хоз-ва. Междунар. ин-т прикладного системного анализа, 2008. – 886 с.

Андреева Е.Ю. Биометрические показатели и масса хвои трехлетних ветвей неповрежденных деревьев сосны обыкновенной в очаге обыкновенного соснового пильщика

На 80-летних неповрежденных деревьях сосны обыкновенной в очаге обыкновенного соснового пильщика сухая масса хвои на трехлетней ветви достоверно не отличается по ярусам и коррелирует с диаметром ветви. Построены регрессионные уравнения и таблицы для определения сухой массы хвои по значениям диаметра трехлетних ветвей деревьев сосны обыкновенной в возрасте 80-90 лет. Варьирование сухой массы однолетней, двухлетней и трехлетней хвои при пересчете на сумму приростов однолетних побегов на одной трехлетней ветви уменьшается более чем вдвое по сравнению с соответствующими показателями сухой массы хвои без пересчета. Полученные данные могут быть использованы для оптимизации методики учета сосновых пильщиков и определения угрозы повреждения ими крон.

Ключевые слова: сосновые насаждения, биометрические показатели трехлетних ветвей, масса хвои разного возраста.

Andreeva O.Yu. Biometrical indices and needle mass of triennial branches of undamaged trees of scotch pine in the focus of *Diprion pini* l.

Dry mass of needles on triennial branch of undamaged trees of Scotch pine of 80 years old in the focus of *Diprion pini* does not differ significantly by crown layers and correlates with diameter of branch. Regressive equations and tables are suggested evaluation of dry mass of needles by diameter of triennial branches of Scotch pine of 80-90 years old. Variation of dry mass of annual, biennial and triennial needles per sum of increments of annual shoots on one triennial branch decreases over twice in comparison with respective meanings of dry mass without recalculation. Obtained results may be used for optimizing the methods of assessment of pine sawflies and prediction of threat for crown damage.

Keywords: pine stands, biometric parameters of triennial branches, mass of needles of different years.