

УДК 630\*453 : 630\*561

© 2012 О. Ю. Андрєва

*Житомирський національний агроекологічний університет*

## **ОСОБЛИВОСТІ ПОШКОДЖЕННЯ ХВОЇ СОСНИ ЗВИЧАЙНИМ СОСНОВИМ ПИЛЬЩИКОМ У ЛІСАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ**

*У Центральному Поліссі досліджено показники кількості хвоїнок і маси хвої різного віку у дерев сосни звичайної з різним рівнем пошкодження крон личинками звичайного соснового пильщика. Доведено, що середня кількість хвоїнок на гілці при однаковому рівні дефоліації має тенденції до зменшення від верхнього до нижнього ярусів, а в усіх ярусах крони – у міру збільшення рівня дефоліації. Окомірне визначення рівня дефоліації крон личинками звичайного соснового пильщика відповідає результатам обліку кількості хвоїнок на модельних гілках.*

*Ключові слова: сосна звичайна, звичайний пильщик, дефоліація, хвоя.*

**Вступ.** Масове розмноження звичайного соснового пильщика (*Diprion pini* L.) у Житомирській області (Центральне Полісся) зареєстровано на початку XXI століття, але тривало недовго [1]. Нашими дослідженнями 2007–2010 рр. було доведено, що санітарний стан насаджень і темпи його відновлення в осередках звичайного соснового пильщика залежали від рівня пошкодження крон і віку деревостанів [2]. Водночас нами було досліджено порівняно далекі наслідки пошкодження крон личинками пильщика, а темпи та механізм відновлення хвої не було вивчено.

У 2011 році у насадженнях регіону було зареєстровано новий спалах масового розмноження звичайного соснового пильщика, причому на окремих ділянках виявлено високий рівень пошкодження крон. Наші дослідження в осередках звичайного соснового пильщика свідчать [3], що незалежно від рівня дефоліації крон від верхнього до нижнього ярусів сосни звичайної зменшуються діаметр і довжина пагонів, середня кількість хвоїнок на пагонах поточного року, суха маса хвої з одного пагона та середня маса однієї хвоїнки. В усіх ярусах крони середня кількість хвоїнок достовірно більша на центральному пагоні, ніж на боковому. Діаметр пагонів, їх довжина, кількість хвоїнок на пагоні мають тенденції до зменшення у міру збільшення рівня дефоліації крон. Середня маса однієї хвоїнки із центральних пагонів при дефоліації 45 і 85 % більша, ніж з бокових пагонів. Водночас діаметр центральних пагонів, середня суха маса хвої на одному пагоні та середня маса однієї хвоїнки на деревах із дефоліацією 45 % достовірно більші, ніж із дефоліацією 10 і 85 %.

Як відомо [6], імаго звичайного соснового пильщика пошкоджують хвоїнки при відкладанні яєць, а личинки – при живленні. Імаго, що вилітає після зимівлі, відкладає 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. Зважаючи на те, що у регіоні дослідження хвоя сосни містить однорічну, дворічну і трирічну фракції, роль яких у фотосинтезі неоднакова [4], а також беручи до уваги особливості живлення личинок звичайного соснового пильщика окремих поколінь, актуальним є дослідження

особливостей втрати хвої дерев сосни звичайної із різним рівнем пошкодження крон. Результати цих досліджень можуть бути використані для вдосконалення методів обліку комах-хвоєгризів і прогнозування їх шкідливості.

*Метою цієї роботи було визначення особливостей зміни кількості хвоїнок та маси хвої різного віку у дерев сосни звичайної з різним рівнем пошкодження крон личинками звичайного соснового пильщика.*

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження проведено в осередках звичайного соснового пильщика у ДП «Малинське ЛГ» (Житомирська обл.). На ділянках, які були влітку 2011 року пошкоджені личинками звичайного соснового пильщика (кв. 116, виділ 28; кв. 115, виділ 36 і кв. 78 виділ 24), у жовтні того самого року було зрубано модельні дерева — по 9 шт., причому у кожному виділі вибирали дерева з рівнями дефоліації до 10, 45 і 85 %, що відповідало рівням охоєння понад 90, 55 і 15 %.

З верхньої, середньої й нижньої частин крон кожного дерева зрізали по 3 гілки віком не менше трьох років. На кожній модельній гілці було підраховано кількість однорічних, дворічних і трирічних хвоїнок. Хвою було висушено до постійної маси та зважено. Показники кількості хвоїнок і маси хвої розраховували на трирічну гілку, середній діаметр якої для проаналізованих вибірок становив  $0,32 \pm 0,034$  см.

Одержані дані обробляли статистично засобами комп'ютерних програм MS Excel.

**Результати досліджень.** Аналіз усієї сукупності даних свідчить, що у міру зростання рівня пошкодження крон звичайним сосновим пильщиком від < 10 до 45 % середня кількість трирічних хвоїнок на гілці знизилася у 16,4 разу, дворічних — у 92,3 разу, однорічних — у 176 разу (табл. 1). У міру зростання рівня пошкодження крон звичайним сосновим пильщиком від 45 до 85 % середня кількість трирічних хвоїнок на гілці знизилася у 12,9 разу, дворічних — у 28,6 разу, однорічних — у 3,4 разу. Загалом у міру зростання рівня пошкодження крон звичайним сосновим пильщиком від < 10 до 85 % середня кількість трирічних хвоїнок на гілці знизилася у 119 разів, дворічних — у 157,4 разу, однорічних — у 4,2 разу.

### 1. Середня кількість хвоїнок різного віку на гілках дерев сосни звичайної із різним рівнем пошкодження крон звичайним сосновим пильщиком

Пошкоджено хвої, %	Залишилося хвої, %	Середня кількість хвоїнок, шт.				
		трирічних	дворічних	однорічних	однорічних і дворічних	однорічних, дворічних і трирічних
< 10	> 90	16,4 ± 5,18	92,3 ± 15,84	176,0 ± 37,95	268,3 ± 52,98	284,7 ± 53,24
45	55	1,7 ± 1,30	16,8 ± 6,23	145,6 ± 29,12	162,4 ± 31,69	164,2 ± 32,28
85	15	0,1 ± 0,10	0,6 ± 0,30	42,5 ± 12,98	44,6 ± 13,45	44,7 ± 13,45
		Частка фракції хвоїнок, %				
Пошкоджено хвої, %	Залишилося хвої, %	трирічних	дворічних	однорічних	однорічних і дворічних	однорічних, дворічних і трирічних
< 10	> 90	8,25	35,52	56,22	94,2	100
45	55	0,78	7,11	92,11	98,9	100
85	15	5,13	1,37	93,51	99,7	100

Фракції однорічної та дворічної хвої переважали (див. табл. 1), а сумарна частка їх мала тенденцію до збільшення у міру зростання рівня пошкодження крон звичайним сосновим пильщиком. На непошкоджених деревах (< 10 %) вона становила 94,2 %, на пошкоджених майже наполовину (на 45 %) — 98,9 %, а на майже суцільно пошкоджених (85 %) — 99,7 %.

Як відомо [5], у програмах моніторингу стану лісів окомірно рівень дефоліації визначають із точністю не більше 5 %. Розрахунки за даними табл. 1 свідчать, що частка хвої, яка залишилася на деревах із 85 % рівнем дефоліації, від сумарної кількості однорічних, дворічних і трирічних хвоїнок на майже непошкоджених гілках (< 10), становить 15,7% ( $100\% \times 44,7/284,7 = 15,7\%$ ). Звідси випливає, що рівень дефоліації дерев сосни окомірно визначено вірно ( $100 - 85 = 15\%$ ).

Частка хвої, що залишилася на деревах із 45 % рівнем дефоліації, від сумарної кількості однорічних, дворічних і трирічних хвоїнок на майже непошкоджених гілках (< 10), становить 57,7% ( $100\% \times 164,2/284,7 = 57,7\%$ ). Одержані дані свідчать, що рівень дефоліації дерев сосни і в цьому випадку визначено вірно ( $100 - 45 = 55\%$ ).

Аналіз розподілу хвої різного віку за масою свідчить, що у міру зростання рівня пошкодження крон звичайним сосновим пильщиком від < 10 до 45 % маса трирічних хвоїнок знизилася у 4,6 разу, дворічних — у 4,1 разу, однорічних — у 0,93 разу (табл. 2). У міру зростання рівня пошкодження крон звичайним сосновим пильщиком від 45 до 85 % маса трирічних хвоїнок знизилася у 36,6 разу, дворічних — у 75,7 разу, однорічних — у 4,3 разу. Загалом у міру зростання рівня пошкодження крон звичайним сосновим пильщиком від < 10 до 85 % маса трирічних хвоїнок знизилася у 167,7 разу, дворічних — у 313,7 разу, однорічних — у 4,0 разу.

## 2. Середня маса хвої різного віку на гілках дерев сосни звичайної із різним рівнем пошкодження крон звичайним сосновим пильщиком

Пошкоджено хвої, %	Залишилося хвої, %	Середня маса хвої, г			
		трирічної	дворічної	однорічної	однорічної, дворічної та трирічної
< 10	> 90	0,21 ± 0,071	1,88 ± 0,505	2,53 ± 0,663	4,62 ± 1,151
45	55	0,05 ± 0,035	0,45 ± 0,197	2,74 ± 0,668	3,24 ± 0,788
85	15	0,001 ± 0,001	0,01 ± 0,004	0,64 ± 0,254	0,60 ± 0,264
Частка фракції хвоїнок за масою, %					
Пошкоджено хвої, %	Залишилося хвої, %	трирічної	дворічної	однорічної	однорічної, дворічної та трирічної
< 10	> 90	7,51	43,77	48,77	100
45	55	0,56	8,87	90,57	100
85	15	0,30	2,04	97,67	100

Частка маси хвої, що залишилася на деревах із 85 % рівнем дефоліації, від сумарної маси однорічних, дворічних і трирічних хвоїнок на майже непошкоджених гілках (< 10) становить 13 % ( $100\% \times 0,6/4,62 = 13,0\%$ ). Одержані дані свідчать, що рівень дефоліації дерев сосни окомірно визначено вірно ( $100 - 85 = 15\%$ ).

Частка маси хвої, що залишилася на деревах із 45 % рівнем дефоліації, від сумарної маси однорічних, дворічних і трирічних хвоїнок на майже непошкоджених гілках (< 10) становить 70 % ( $100\% \times 3,24/4,62 = 70,0\%$ ). Водночас, теоретично у випадку 45 %-ної дефоліації на дереві має залишитися 55 % хвої ( $100 - 45 = 55\%$ ). За кількістю хвоїнок так і

вийшло, тоді як за масою хвої залишилося більше. Одержані дані можна пояснити тим, що у випадку порівняно середнього рівня пошкодження крон личинками звичайного соснового пильщика (45 %) у період росту хвої фотосинтез і наростання маси хвоїнок тривають. Це узгоджується з даними нашої попередньої публікації [3], в якій доведено наявність інтенсивнішого росту діаметра центральних пагонів і маси хвої на одному пагоні при дефоліації 45 % порівняно з дефоліацією 10 і 85 %. За даними стосовно маси однорічної хвої та кількості хвоїнок на одній гілці нами підраховано, що середня маса однієї однорічної хвоїнки на деревах, практично непошкоджених і пошкоджених на 85 %, становить  $0,01 \pm 0,001$  г, а на деревах із дефоліацією 45 % —  $0,02 \pm 0,001$  г.

Розподіл як середньої кількості хвоїнок на гілці, так і їхньої маси відрізнявся за ярусами крон (табл. 3). В усіх ярусах крони незалежно від рівня пошкодження личинками звичайного соснового пильщика переважала однорічна хвоя. Середня кількість однорічних хвоїнок на гілці при однаковому рівні дефоліації мала тенденції до зниження від верхнього до нижнього ярусів. Так, при пошкодженні крон до 10 % цей показник становив 268, 154 та 106 хвоїнок, при пошкодженні крон 45 % — 189,8; 133,6 і 104,1 хвоїнки, при пошкодженні крон 85 % — 65,6; 35,4 та 21,1 хвоїнки у верхньому, середньому та нижньому ярусах відповідно. В усіх ярусах крони середня кількість хвоїнок на гілці зменшувалася у міру збільшення рівня дефоліації.

### 3. Розподіл за ярусами крон хвої на гілках дерев сосни звичайної із різним рівнем пошкодження крон звичайним сосновим пильщиком

Пошкоджено хвої, %	Середня кількість хвоїнок, шт.			Середня маса хвої, г		
	три-річних	дво-річних	одно-річних	три-річної	дво-річної	одно-річної
верхній ярус						
< 10	$1,8 \pm 0,36$	$133,9 \pm 16,58$	$268,0 \pm 23,41$	$0,03 \pm 0,005$	$3,65 \pm 0,581$	$4,19 \pm 0,631$
45	$4,8 \pm 0,42$	$13,8 \pm 3,62$	$189,7 \pm 34,22$	$0,12 \pm 0,062$	$0,50 \pm 0,071$	$4,07 \pm 0,522$
85	$0,1 \pm 0,01$	$1,0 \pm 0,25$	$65,6 \pm 15,21$	$0,01 \pm 0,001$	$0,01 \pm 0,006$	$1,15 \pm 0,212$
середній ярус						
< 10	$38,8 \pm 6,6$	$92,0 \pm 12,1$	$154,0 \pm 14,52$	$0,49 \pm 0,091$	$1,19 \pm 0,264$	$2,19 \pm 0,461$
45	$0,2 \pm 0,02$	$8,7 \pm 0,81$	$133,6 \pm 23,45$	$0,02 \pm 0,001$	$0,37 \pm 0,041$	$2,48 \pm 0,671$
85	$0,2 \pm 0,02$	0,0	$35,4 \pm 5,21$	$0,02 \pm 0,001$	0,00	$0,40 \pm 0,052$
нижній ярус						
< 10	$8,8 \pm 1,8$	$51,0 \pm 6,52$	$106,0 \pm 14,21$	$0,10 \pm 0,001$	$0,81 \pm 0,112$	$1,21 \pm 0,211$
45	$0,2 \pm 0,02$	$29,6 \pm 4,61$	$104,1 \pm 16,2$	$0,01 \pm 0,001$	$0,49 \pm 0,062$	$1,36 \pm 0,312$
85	$0,2 \pm 0,02$	$0,7 \pm 0,11$	$21,1 \pm 5,12$	$0,01 \pm 0,001$	$0,01 \pm 0,001$	$0,22 \pm 0,041$

Частка кількості як однорічних, так і дворічних хвоїнок на деревах, пошкоджених на 45 %, від такої кількості на майже непошкоджених деревах (до 10 %) мала тенденцію до збільшення від верхнього до нижнього ярусів (табл. 4).

Частка кількості однорічних хвоїнок на деревах, пошкоджених на 85 %, від кількості однорічних хвоїнок на майже непошкоджених деревах (до 10 %) також зменшувалася від верхнього до нижнього ярусів крони, становлячи 24,5; 23 та 19,9 % верхньому, середньому та нижньому ярусах відповідно. Водночас частка кількості дворічних хвоїнок на деревах, пошкоджених на 85 %, від кількості дворічних хвоїнок на майже непошкоджених деревах (до 10 %) мала тенденції до зростання від верхнього до нижнього ярусів крони. Цей показник становив 0,7 і 1,3 % у верхній і нижній частинах крон відповідно. Тобто личинки пошкоджували більшою мірою однорічну хвою у нижньому ярусі, а дворічну — у верхньому.

Одержані дані можна пояснити тим, що хвоя верхніх ярусів крон була пошкоджена більшою мірою, ніж нижніх, у зв'язку з її більшим освітленням і прогріванням [6]. Водночас у варіанті 85 %-го пошкодження крон за високої щільності личинки майже повністю знищили дворічну хвою, а потім перейшли до живлення однорічною хвою.

#### 4. Співвідношення кількості хвоїнок і маси хвої дерев пошкоджених і майже не пошкоджених (до 10 %) звичайним сосновим пильщиком

Ярус крони	Пошкоджено хвої, %	Частка кількості хвоїнок на гілках пошкоджених від майже непошкоджених дерев, %		Частка маси хвої на гілках пошкоджених від майже непошкоджених дерев, %	
		дворічних	однорічних	дворічної	однорічної
Верхній	45	10,3	70,8	13,6	97,2
Середній		9,4	86,7	31,3	112,9
Нижній		58,1	98,2	61,2	112,2
Верхній	85	0,7	24,5	0,2	27,4
Середній		0,0	23,0	0,0	18,2
Нижній		1,3	19,9	1,3	18,0

Подібні закономірності виявлено стосовно співвідношення маси хвої пошкоджених і майже непошкоджених дерев (див. табл. 4).

Висновки. У Центральному Поліссі в усіх ярусах крони сосни звичайної незалежно від рівня пошкодження личинками звичайного соснового пильщика переважає однорічна хвоя. Середня кількість хвоїнок на гілці при однаковому рівні дефоліації мала тенденції до зменшення від верхнього до нижнього ярусів, а в усіх ярусах крони – у міру збільшення рівня дефоліації. Окомірне визначення рівня дефоліації крон личинками звичайного соснового пильщика відповідає результатам обліку кількості хвоїнок на модельних гілках.

**Бібліографічний список:** 1. Андрєєва О. Ю. Наслідки масових розмножень соснових пильщиків (Hymenoptera: Diprionidae) у лісах Центрального Полісся / О. Ю. Андрєєва // Вісник ХНАУ. Серія "Ентомологія та фітопатологія". — 2008. — № 8. — С. 9–12. 2. Андрєєва 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. / О. Ю. Андрєєва. — К., 2011. — 20 с. 3. Андрєєва О. Ю. / О. Ю. Андрєєва, В. В. Розенфельд // Наук. вісник НУБПУ. Серія "Лісівництво та декоративне садівництво". — 2012. — Вип. 171, част. 3. — С. 101–106. 4. Елагин И. Н. Сезонное развитие сосновых лесов / И. Н. Елагин. — Новосибирск, 1976. — 230 с.

**5. Методичні рекомендації з моніторингу лісів I рівня** // Рекомендації з питань моніторингу/ відп. укладач Букша І. Ф., упорядники Букша І. Ф., Пастернак В. П. / Затверджено науково-технічною радою Держкомітету лісового господарства України, Протокол №4 від 26 грудня 2008 р. — Харків, 2008. — 48 с. **6. Мешкова В. Л.** Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых /В. Л. Мешкова. — Х.: Новое слово, 2009. — 396 с.

UDC 630\*453 : 630\*561

**Andrejeva O. Ju. Peculiarities of damage of *Pinus sylvestris* L. needles by *Diprion pini* L. in the forest stands of Central Polissya** // The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series «Phytopathology and Entomology». — 2012. — № 11 — P. — 12–17.

In Central Polissya number of needles of different age and their mass was assessed for *Pinus sylvestris* trees with different level of crown damage by larvae of *Diprion pini*. It was proved, that the mean number of needles per branch at equal level of defoliation tends to decrease from upper to lower crown level, and in all crown levels decreases with increase of defoliation level. Visual evaluation of crown defoliation by *Diprion pini* larvae agrees with results of assessment of needles on model branches.

Key words: *Pinus sylvestris* L., *Diprion pini* L., defoliation, needles.

Tab. 4. Bibl. 6.