

УДК 630.421

О.В. Товстуха\*

Сумське обласне управління лісового та мисливського господарства

## ПОШИРЕННЯ ВІТРОВАЛІВ І БУРЕЛОМІВ У СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Визначено особливості поширення вітровалів і буреломів у соснових лісах поліської та лісостепової частин Сумської області за типами лісорослинних умов, походженням, складом, повнотою та віком деревостанів шляхом порівняння розподілу вітровальних і невітровальних ділянок за критерієм  $\chi^2$ .*

*Ключові слова: сосна, вітровал, бурелом, лісорослинні умови.*

**Вступ.** На Сумщині останнім часом збільшилася роль погодних чинників у погіршенні санітарного стану лісів, зокрема зростає площа деревостанів, пошкоджених вітром. Так, у 2006 – 2010 рр. середня площа суцільних санітарних рубок на ділянках вітровалу й бурелому становила близько 68 га/рік [3]. Вітровали й буреломи поширені в різних регіонах Європи і СНД [1, 4]. Багато досліджень присвячено вивченню залежності поширення вітровалів від рельєфу та лісорослинних умов, але вони стосуються переважно гірських лісів, зокрема деревостанів ялини, для якої характерна поверхнева коренева система [1, 2]. Водночас вітровалам і буреломам у соснових лісах приділяється мало уваги [4], хоча ці явища є небезпечними з погляду збільшення кормової бази для шкідливих комах, а збільшення площ пошкоджених вітром деревостанів свідчить про необхідність визначення пріоритетів за умови проведення санітарних заходів.

**Метою** цієї роботи було визначення особливостей поширення вітровалів і буреломів у соснових лісах Сумської області за типами лісорослинних умов, походженням, складом, повнотою та віком деревостанів.

**Об'єкти й методи досліджень.** Дослідження проведено 2006 – 2011 рр. у Великописарівському лісництві ДП “Охтирське ЛГ” (лісостепова зона) та Миронівському лісництві ДП “Шосткінське ЛГ” (поліська зона). Крім розміщення в різних природних зонах, саме ці лісництва були вибрані для аналізу, оскільки відрізнялися за розподілом площ суцільних і вибіркових рубок на вітровалах. Так, у Великописарівському лісництві суцільними та вибірковими рубками на вітровалах було охоплено 92,4 та 57,4 га, а у Миронівському – 5,5 і відповідно 518,1 га. За результатами обстежень насаджень і з використанням матеріалів лісовпорядкування було сформовано бази даних, що дало змогу аналізувати окремо вибірки ділянок, де насадження були пошкоджені вітром (вітровальних), і ділянок із непошкодженими вітром деревостанами (невітровальних). Зважаючи на переважне пошкодження вітром дерев сосни звичайної, до аналізу взято лише ділянки, де ця порода була головною.

Аналіз баз даних полягав у визначенні відсоткового розподілу площі вітровальних і невітровальних ділянок за типами лісорослинних умов, походженням, складом, повнотою та віком. Порівняння розподілу ділянок за зазначеними категоріями здійснювали за допомогою критерію  $\chi^2$  засобами програмного продукту MS Excel. Відмінності в розподілі вважали достовірними, якщо розраховане значення перевищувало табличне ( $\chi^2_{\text{факт.}} > \chi^2_{0,05}$ ).

**Результати та обговорення.** У Великописарівському лісництві переважають

\* Науковий керівник доктор с.-г. наук, проф. В. П. Краснов

насадження дуба (8179,1 га, або 87,9 % площі), сосна росте лише на 305,5 га (3,3 %), біла акація – на 252,7 га (2,7 %), тополя канадська – на 123,1 га (1,3 %), осика – на 93,5 га (1 %), площа насаджень решти порід разом становить 3,7 %. У Миронівському лісництві соснові насадження переважають (88,3 %). Насадження вільхи чорної становлять 6,1 %, берези – 4,5 %, ялини – 0,5%, дуба – 0,3%.

У Великописарівському лісництві практично всі соснові деревостани (а серед вітровальних – усі) мали природне походження. У Миронівському лісництві соснові насадження природного походження переважали за площею як на вітровальних, так і на невітровальних ділянках (82,5 і 95,3 %). Статистично доведено, що штучні насадження були більшою мірою пошкоджені вітром, ніж природні ( $\chi^2_{\text{факт.}} = 8,36$ ;  $\chi^2_{0,05} = 3,84$ ). У зв'язку з цим розподіл ділянок із пошкодженими вітром деревостанами окремо розглядали для насаджень природного та штучного походжень. У Миронівському лісництві сосна звичайна природного походження росте у 10 типах лісорослинних умов (ТЛУ), причому найбільші площі соснових лісів розташовані у В<sub>2</sub> (табл. 1). Водночас статистичний аналіз не виявив відмінностей у розподілі за ТЛУ пошкоджених вітром і непошкоджених соснових насаджень ( $\chi^2_{\text{факт.}} = 2,2$ ;  $\chi^2_{0,05} = 16,9$ ).

### 1. Розподіл за ТЛУ ділянок соснових деревостанів, пошкоджених (вітровальних) і не пошкоджених вітром (невітровальних)

Група ділянок	Розподіл площі за ТЛУ, %										
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>
Великописарівське лісництво, природні деревостани											
<b>Вітровальні</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	90,9	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0
<b>Невітровальні</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	50,7	5,2	0,0	0,0	40,7	0,0	3,4
Миронівське лісництво, природні деревостани											
<b>Вітровальні</b>	0,2	21,2	0,0	0,0	57,4	6,1	0,0	0,0	13,5	1,7	0,0
<b>Невітровальні</b>	1,1	24,7	0,2	0,2	57,2	5,7	0,2	0,0	9,5	1,3	0,0
Миронівське лісництво, штучні деревостани											
<b>Вітровальні</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	60,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0
<b>Невітровальні</b>	0,0	7,5	0,0	0,0	70,3	1,0	0,0	0,0	18,0	3,2	0,0

У Великописарівському лісництві природні соснові деревостани невітровальних ділянок найбільшою мірою представлені у свіжому суборі (50,7 %), помітна частка їх розташована у С<sub>2</sub> (40,7 %) і менші частки – у В<sub>3</sub> (5,2 %) та D<sub>2</sub> (3,4 %). Водночас вітровальні ділянки переважно розташовані у В<sub>2</sub> (90,9 %), меншою мірою у С<sub>2</sub> (9,1 %). Значно менше поширення вітровалів у С<sub>2</sub> порівняно з В<sub>2</sub> може бути пов'язане з багатшими умовами та більшим розвитком кореневих систем сосни. Достовірність відмінностей у розподілі вітровальних і невітровальних ділянок природних соснових деревостанів за ТЛУ у Великописарівському лісництві доведено статистично ( $\chi^2_{\text{факт.}} = 40,1$ ;  $\chi^2_{0,05} = 7,8$ ). Відсутність достовірних відмінностей у розподілі за ТЛУ вітровальних і невітровальних ділянок природних соснових деревостанів у Миронівському лісництві та наявність їх у Великописарівському лісництві можуть бути пов'язані як із відмінностями кліматичних умов, так і з відмінностями показників структури деревостанів, що є предметом окремих досліджень.

Серед штучних соснових деревостанів Миронівського лісництва більшість були розташовані у В<sub>2</sub> (60 і 70,3 % площі вітровальних і невітровальних ділянок). У С<sub>2</sub> знаходилися 40 % площі вітровальних ділянок і 18 % – невітровальних (див. табл. 1). У А<sub>2</sub>, В<sub>3</sub> і С<sub>3</sub> були представлені лише невітровальні ділянки. Відмінності в розподілі вітровальних і невітровальних ділянок штучних соснових деревостанів цього

лісництва доведені статистично ( $\chi^2_{\text{факт.}} = 20,8$ ;  $\chi^2_{0,05} = 9,5$ ).

Частка сосни у складі природних соснових деревостанів Великописарівського лісництва коливалася від 1 до 10, причому чисті сосняки становили 39,6 % площі соснових лісів (табл. 2).

**2. Розподіл за часткою сосни у складі ділянок соснових деревостанів, пошкоджених (вітровальних) і не пошкоджених вітром (невітровальних)**

Група ділянок	Розподіл площі за часткою сосни у складі*, %									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Великописарівське лісництво, природні деревостани										
<i>Вітровальні</i>	0,0	0,0	0,0	10,5	0,0	1,0	0,0	14,5	9,1	65,0
<i>Невітровальні</i>	20,8	12,5	7,9	2,5	1,6	6,7	1,6	2,6	4,2	39,6
Миронівське лісництво, природні деревостани										
<i>Вітровальні</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,5	1,3	7,1	90,4
<i>Невітровальні</i>	0,0	0,0	0,0	0,5	1,1	1,0	2,0	3,3	6,6	85,4
Миронівське лісництво, штучні деревостани										
<i>Вітровальні</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	96,8
<i>Невітровальні</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,8	4,5	9,7	84,8

Примітка: 1 – 10 – частки сосни у складі деревостанів

На вітровальних ділянках участь сосни у складі насаджень становила переважно 8 – 10 одиниць, причому достовірність різниць у розподілі вітровальних і невітровальних ділянок за складом деревостанів у цьому лісництві статистично доведено ( $\chi^2_{\text{факт.}} = 69,6$ ;  $\chi^2_{0,05} = 16,9$ ). Лише на трьох вітровальних ділянках до складу насаджень входили 4 одиниці сосни та 6 одиниць берези і на одній – 6 одиниць сосни та 4 одиниці дуба, але ці ділянки були розташовані поряд із вітровалами у чистих соснових деревостанах. Достовірність відмінностей у розподілі вітровальних і невітровальних насаджень за участю сосни у складі деревостанів Миронівського лісництва не підтверджено – стосовно штучних деревостанів  $\chi^2_{\text{факт.}} = 9,5$ ;  $\chi^2_{0,05} = 9,5$ , стосовно природних –  $\chi^2_{\text{факт.}} = 3,6$ ;  $\chi^2_{0,05} = 12,6$ .

Розподіл вітровальних і невітровальних соснових деревостанів за повнотою достовірно відрізнявся у Великописарівському лісництві ( $\chi^2_{\text{факт.}} = 12,6$ ;  $\chi^2_{0,05} = 6,0$ ). На вітровальних ділянках переважали деревостани з повнотою 0,7, а на невітровальних – із повнотою 0,8 (табл. 3). У природних і штучних соснових деревостанах Миронівського лісництва найбільшою мірою було представлено повноту 0,8. Частка насаджень із повнотою 0,9 переважала в обох випадках у невітровальних деревостанах, але різниці у розподілі вітровальних і невітровальних насаджень за повнотою виявилися недостовірними як у природних ( $\chi^2_{\text{факт.}} = 6,2$ ;  $\chi^2_{0,05} = 7,8$ ), так і у штучних деревостанах ( $\chi^2_{\text{факт.}} = 12,6$ ;  $\chi^2_{0,05} = 6,0$ ).

**3. Розподіл за повнотою ділянок соснових деревостанів, пошкоджених (вітровальних) і не пошкоджених вітром (невітровальних)**

Група ділянок	Розподіл площі за повнотою, %				
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Великописарівське лісництво, природні деревостани					
<i>Вітровальні</i>	0,0	0,0	53,5	42,5	4,0
<i>Невітровальні</i>	0,0	0,0	29,2	66,9	3,9
Миронівське лісництво, природні деревостани					
<i>Вітровальні</i>	0,3	10,8	31,5	50,2	7,2
<i>Невітровальні</i>	1,0	12,2	23,4	50,3	13,1
Миронівське лісництво, штучні деревостани					
<i>Вітровальні</i>	0,0	4,6	24,2	67,2	4,0
<i>Невітровальні</i>	0,0	0,0	22,0	67,2	10,8

За віком серед вітровальних природних деревостанів у Великописарівському та Миронівському лісництвах переважали 70 – 80-річні, серед штучних у Миронівському – 60 – 70-річні (табл. 4).

**4. Розподіл за класами віку ділянок соснових деревостанів, пошкоджених (вітровальних) і не пошкоджених вітром (невітровальних)**

Група ділянок	Розподіл площі за класами віку, %										
	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-110
Великописарівське лісництво, природні деревостани											
<i>Вітровальні</i>	0,0	0,0	0,0	0,7	12,9	23,7	20,7	42,0	0,0	0,0	0,0
<i>Невітровальні</i>	8,3	0,0	0,0	4,2	14,8	17,7	28,7	26,3	0,0	0,0	0,0
Миронівське лісництво, природні деревостани											
<i>Вітровальні</i>	0,0	0,0	0,0	0,3	2,8	9,7	26,2	39,3	9,1	11,2	1,4
<i>Невітровальні</i>	2,9	0,7	1,0	3,0	2,1	12,6	33,6	26,8	11,7	4,7	0,9
Миронівське лісництво, штучні деревостани											
<i>Вітровальні</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	70,5	25,6	0,0	0,0	0,0
<i>Невітровальні</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	15,6	47,0	33,6	0,0	0,0	0,0

Розподіл за віком вітровальних і невітровальних ділянок у Великописарівському лісництві відрізнявся достовірно ( $\chi^2_{\text{факт.}} = 16,7$ ;  $\chi^2_{0,05} = 11,1$ ), у зв'язку зі значно більшою часткою насаджень віком 70 – 80 років серед вітровальних ділянок. Розподіл за віком вітровальних і невітровальних ділянок природних деревостанів у Миронівському лісництві відрізнявся недостовірно ( $\chi^2_{\text{факт.}} = 13,7$ ;  $\chi^2_{0,05} = 18,3$ ), а штучних насаджень – достовірно ( $\chi^2_{\text{факт.}} = 16,5$ ;  $\chi^2_{0,05} = 7,8$ ). У цьому лісництві вітровальні ділянки виявлені навіть у природних соснових деревостанах віком понад 90 років, де їх частка була більшою, ніж серед невітровальних ділянок.

Зважаючи на відмінності в установленні віків стиглості природних і штучних деревостанів, що відбивається на плануванні господарських заходів, ми проаналізували розподіл вітровальних і невітровальних ділянок за групами віку. В обох розглянутих лісництвах було представлено молодняки I та II класів, середньовікові, пристиглі та стиглі деревостани сосни звичайної, причому середньовікові, включені та виключені з розрахунку, розглядалися разом (табл. 5).

**5. Розподіл за групами віку ділянок соснових деревостанів, пошкоджених (вітровальних) і не пошкоджених вітром (невітровальних)**

Група ділянок	Розподіл площі за групами віку, %				
	молодняки I класу	молодняки II класу	середньовікові	пристиглі	стиглі
Великописарівське лісництво, природні деревостани					
<i>Вітровальні</i>	0,0	0,7	99,3	0,0	0,0
<i>Невітровальні</i>	6,1	3,5	90,5	0,0	0,0
Миронівське лісництво, природні деревостани					
<i>Вітровальні</i>	0,0	0,3	78,0	20,3	1,4
<i>Невітровальні</i>	3,5	4,0	75,1	16,3	0,9
Миронівське лісництво, штучні деревостани					
<i>Вітровальні</i>	0,0	0,0	4,0	96,0	0,0
<i>Невітровальні</i>	0,0	0,0	19,4	80,6	0,0

У Великописарівському лісництві переважали середньовікові деревостани (99,3 та 90,5 % площі вітровальних і невітровальних ділянок). Водночас серед

невітровальних деревостанів були представлені молодняки I класу (6,1 %), а частка молодняків II класу була значно більшою, ніж серед вітровальних насаджень. Переважання частки середньовікових деревостанів серед вітровальних підтверджено статистично ( $\chi^2_{\text{факт.}} = 8,3$ ;  $\chi^2_{0,05} = 6,0$ ).

Невітровальні природні соснові деревостани Миронівського лісництва було представлено всіма групами віку з переважанням середньовікових, тоді як серед вітровальних були відсутні молодняки I класу віку, а частки середньовікових, пристиглих і стиглих були більшими, ніж серед невітровальних деревостанів. Водночас достовірність різниць у розподілі вітровальних і невітровальних природних деревостанів статистично не підтверджено ( $\chi^2_{\text{факт.}} = 7,4$ ;  $\chi^2_{0,05} = 9,5$ ).

Штучні соснові деревостани Миронівського лісництва було представлено середньовіковими та пристиглими насадженнями (див. табл. 5). Переважна більшість вітровальних ділянок (96 %) була представлена пристиглими насадженнями. Достовірність відмінностей за розподілом вітровальних і невітровальних ділянок штучних соснових насаджень Миронівського лісництва доведена статистично ( $\chi^2_{\text{факт.}} = 11,6$ ;  $\chi^2_{0,05} = 3,8$ ).

**Висновки.** У 2006–2011 рр. у Миронівському лісництві штучні соснові насадження були достовірно більшою мірою уражені вітром, ніж природні. Доведено статистично достовірність відмінностей у розподілі вітровальних і невітровальних ділянок природних соснових деревостанів за типами лісорослинних умов у Великописарівському лісництві, штучних у Миронівському лісництві, за складом і повнотою – лише у Великописарівському лісництві, за віком – у Великописарівському лісництві та штучних насадженнях Миронівського лісництва.

**Бібліографічний список:** 1. Калущкий І. Ф. Стихійні явища в гірсько-лісових умовах Українських Карпат (вітровали, паводки, ерозія ґрунту): монографія / І. Ф. Калущкий, В. С. Олійник. – Львів : Камула, 2007. – 240 с. 2. Лавний В. В. Вплив орографічних і лісівничих факторів на вітровали лісу в Українських Карпатах / В. В. Лавний // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : НЛТУ України, 2007. – Вип. 17.3. – С. 48–53. 3. Товстуха О. В. Чинники пошкодження та ослаблення лісів Сумщини // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2010. – Вип. 117. – С.114–119. 4. Wind Effects on Trees: Proceedings of the 2nd International Conference (Albert-Ludwigs-University of Freiburg, Germany, 13–16 October 2009) / Helmut Mayer and Dirk Schindler (Eds.) // Berichte des Meteorologischen Instituts der Albert-Ludwigs-Universität. – Freiburg, 2009. – Nr. 19. – 340 p.

*А.В. Товстуха*

#### **РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВЕТРОВАЛОВ И БУРЕЛОМОВ В СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЯХ СУМСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Изучали особенности распространения поврежденных ветром сосновых лесов в полесской и лесостепной частях Сумской области по типам лесорастительных условий, происхождению, составу, полноте и возрасту древостоев путем сравнения распределения ветровальных и неветровальных участков по критерию  $\chi^2$ .*

*Ключевые слова: сосна, ветровал, бурелом, лесорастительные условия.*

*A.V. Tovstukha*

#### **DISTRIBUTION OF WINDSTORM DAMAGED AREA IN PINE FORESTS OF SUMY REGION**

*Peculiarities of distribution of windstorm damaged area in the pine stands of Polissya and Forest Steppe parts of Sumy region were investigated, using criterion  $\chi^2$ , by forest site conditions, origin, tree species composition, density and age of stand.*

*Key words: pine, windstorm area, forest site conditions.*