



**С. В. СИДОРЕНКО, С. Г. СИДОРЕНКО**

## **СУЧАСНИЙ СТАН І РІСТ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇХНЯ МЕЛІОРАТИВНА ЕФЕКТИВНІСТЬ**

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Наведено результати досліджень росту та стану 68–70-річних полезахисних лісових смуг, в яких частка дуба звичайного (*Quercus robur* L.) становить від 2 до 10 одиниць. Визначено таксаційні показники та лісомеліоративні характеристики лінійних полезахисних насаджень. Виявлено, що конструкція полезахисних смуг із часом змінилася з проектної продувної та ажурно-продувної на щільну та ажурно-щільну. У породному складі насаджень частка дуба зменшується до 2–3 одиниць. Дуб звичайний витісняється ясенем зеленим та кленом гостролистим. Фактична ширина полезахисних лісових смуг за проекціями крон є у 1,5–3,5 рази більшою від запроєктованої ширини смуг унаслідок інтенсивного розростання крайніх рядів у напрямку поля. Середній діаметр дерев крайніх рядів лісосмуг є на 10,2–20,9 % більшим, якщо порівняти із середнім діаметром насадження. Найкращий санітарний стан відзначено в дерев клена гостролистого (1,0–2,7 бала). Встановлено, що на ажурність нижньої частини профілю впливає наявність та густина великого та середнього підросту та підліску ( $R^2 = 0,37$ ).

**Ключові слова:** санітарний стан, конструкція, ажурність, породний склад, ширина лісових смуг, підріст, підлісок.

**Вступ.** Україна втрачає тисячі гектарів полезахисних лісових смуг (ПЛС), які проектували та створювали для захисту сільськогосподарських угідь від посухи та ерозії ґрунтів. Значна частина таких насаджень за нинішнім станом або складом не відповідає чинним вимогам до захисних лісових насаджень (Hladun et al. 2005).

Багаторічними науковими дослідженнями й сільськогосподарською практикою доведено, що полезахисні лісові смуги захищають ґрунт від ерозії (Pylypenko et al. 2010), затримують поверхневий стік (Velychko & Velychko 2002, Kuhns 2012), покращують водний і температурний режими, сприяють підвищенню врожайності основних і допоміжних культур (Nerlich et al. 2013, Polishchuk 2013, Alemu 2016). Вони також знижують швидкість вітру, запобігають висиханню та видуванню поверхневих шарів ґрунту (Sovakov 2014, Řeháček et al. 2017). Особливого значення в умовах Лівобережного Лісостепу набувають накопичення й перерозподіл опадів у лісових смугах і міжсмугових просторах, зокрема в посушливі роки (Obraztsova 2003, Sydorenko & Bila 2017).

Стан захисних насаджень у Харківській області за останні роки погіршується на тлі зниження рівня ґрунтових вод (Rybalova & Belan 2012) і збільшення повторюваності та тривалості посух (Lyalko et al. 2015). Крім того, відбувається деградація ландшафтів лісостепового біоценозу, що призводить до зміни зональної лісостепової рослинності на степову (Bondaruk & Tselishchev 2015) й загибелі лісових насаджень на значній території.

Основними показниками незадовільного стану полезахисних лісових смуг є недосконалість конструкції унаслідок утворення густих непродувних узлісь, незадовільний санітарний стан та розростання лісових смуг на орні землі, що призводить до різкого збільшення їхньої ширини майже у 2 рази (Yukhnovsky 2003). За даними (Lialin & Horoshko 2014), середня висота дерев у полезахисних лісових смугах на 16,3 %, а середній діаметр – на 17,0 % поступаються контролю (масивному насадженню).

Досі лишається невивченим вплив полезахисних лісових насаджень із розладнаними неоптимальними конструкціями на прилеглі сільськогосподарські угіддя (Openko & Yevsyukov 2016).

На сучасному етапі використання земельних ресурсів не відповідає вимогам раціонального природокористування. Порушено екологічно допустиме співвідношення площ ріллі, природних кормових угідь та лісових насаджень, що негативно впливає на стійкість агроландшафту. Сільськогосподарська освоєність земель перевищує екологічно допустиму (Ekolohichnyu pasport 2018).

Дослідження сучасного стану та функціональної відповідності полезахисних лісових смуг Лівобережної України наразі не проводять, як не проводять також інвентаризацію. Проблеми створення та успішного функціонування полезахисних лісонасаджень присвячено низку праць українських вчених (Yukhnovsky et al. 2012, Hladun & Hladun 2013, Tkach et al. 2013), але вони є або застарілими (Bodrov 1937, Pavlovsky 1983, Vysotsky 1983), або присвячені дослідженню стану полезахисних смуг в інших регіонах країни (Lialin & Horoshko 2014, Strelchuk & Voiko 2015). Так, за даними А. Житовоза (Zhytovoz 2016), за санітарним станом полезахисні лісові смуги півдня Київської області є сильно ослабленими ( $I_c = 3,12$ ), не залежно від породного складу чи способу створення.

*Метою роботи* є дослідження сучасного стану, росту й меліоративної ефективності дубових полезахисних лісових смуг Лівобережної частини України (на прикладі Харківської області).

**Матеріали й методи.** Дослідження проводили в системах захисних лісових насаджень різного породного складу на території ДП «ДГ «Елітне» ІР НААН» та Наукового навчально-виробничого центру (ННВЦ) «Дослідне поле» ХНАУ (далі – «Елітне» та «Дослідне поле ХНАУ»). Закладено 16 пробних площ (ПП). Пробні площі закладали за стандартними в лісівництві та агролісомеліорації методиками (Pasternak 1988, Lokhmatov & Hladun 2004, Коріу 2005, Hladun et al. 2013). На кожній ПП визначено кількість рядів, ширину міжрядь, ширину узлісь, захисну висоту (Metodyka 1985). Крім того, визначено ширину лісової смуги за стандартними методиками, це – так звана організаційно-господарська ширина лісових смуг ( $B_m$ ) – довжина між крайніми рядами плюс половина міжряддя з кожного боку. Окремо розраховували ширину смуги за проєкціями крон у крайніх рядах ( $B_k$ ) (Instruktsiya ro proektirovaniyu 1979, Sovakov 2013). Конструкцію лісової смуги визначали за будовою її поздовжнього вертикального профілю згідно з ДСТУ 48-74:2007 (Ahrolisomeliorsatsiya 2010). Також використано класифікацію конструкцій ПЛС за додатковими типами (Sovakov 2014, Lobchenko 2015).

Під час подеревного переліку зафіксовано діаметр, висоту, клас Крафта, категорію санітарного стану кожного з дерев. Облік проведено по кожному з рядів лісової смуги. Категорії санітарного стану дерев оцінювали та індекс стану насадження визначення відповідно до Санітарних правил у лісах України (Sanitarni pravyla 2016).

Облік підросту проводили за методикою УкрНДЛГА (Pasternak 1990): в узліській і центральній частинах лісової смуги закладали по 10 ділянок ( $10 \text{ м}^2$ ) для обліку підросту та підліску, який розподіляли за категоріями розміру (дрібний (0,1–0,5 м), середній (0,6–1,5 м) та великий ( $> 1,5$  м)). Ажурність вертикального профілю верхньої та нижньої частин смугового насадження оцінювали під час аналізу фотознімків лісових смуг та визначення відсотка просвітів нижньої та верхньої частин ПЛС. Для статистичного аналізу даних використано стандартні методи варіаційної статистики, кореляційного та регресійного аналізу (Lakin 1990).

**Результати та обговорення.** Більшість полезахисних лісових смуг (ПЛС) мають щільні (частка просвітів у ПЛС – від 2,0 до 12,9 %) та ажурні (частка просвітів – від 12,0 до 26,3 %) конструкції, а також перехідні типи конструкцій – ажурно-щільні та ажурно-продувні (табл. 1). Конструкція полезахисних насаджень на сучасному етапі відрізняється від запроєктованих продувних та ажурно-продувних, за винятком ПЛС № 61, 63-1 та 65.

Полезахисні лісові смуги в обох господарствах мають різні конструктивні особливості та змінюються від щільної – ПЛС № 63-2, 7 та 11 (рис. 1а), ажурно-щільної – ПЛС № 1, 11, 15 (рис. 1б); ажурної – ПЛС № 64, 66-1, 66-2, 23 (рис. 1в); ажурно-продувної – ПЛС № 61, 65 (рис. 1г) та лісових смуг продувної конструкції, а саме – ПЛС № 65 (частково) та 63-1.

Лінійне насадження ПЛС 63 умовно поділено на дві секції, в одній із них (63-1) зберіглася продувна конструкція, хоча дослідження виявили суттєві порушення санітарного стану насадження, спричинені надмірною рекреацією та пошкодженням вогнем. Також відзначено пригнічення підросту та підліску під час випалювання стерні, що сприяло

збільшенню ажурності в нижній частині профілю смуги. Продувну конструкцію частково має й ПЛС № 65, де виявлено рівномірне розташування великих просвітів між стовбурами та кронами. У цих ПЛС відзначено ознаки деградації насаджень, зумовлені антропогенним впливом (рис. 2).

Таблиця 1

**Лісівничо-меліоративна характеристика систем полезахисних лісових смуг Харківської області**

№ ПЛС	Склад	Рік створення	Спосіб створення*	Вік, років	Середній діаметр, см	Захисна висота, м	Кількість рядів	Густота, шт. · га <sup>-1</sup>	Конструкція
«Дослідне поле» ХНАУ									
60	7Дз3Язл+Клг	1950–1951	СЛВ	68	22,0	20,5	4	933	Щільна
47	7Дз3Клг+Язл	1950–1952	СЛВ	68	24,0	22,5	28	773	Ажурно-щільна
61	9Дз1Клг+Язл	1950–1952	Г	68	29,2	23,0	5	987	Ажурно-продувна
63-1	9Дз1Язл	1950–1952	РПС	68	26,8	22,5	5	747	Продувна
63-2	7Дз3Язл+Клг+Лпд	1950–1952	РПС	68	26,5	22,4	3	1027	Щільна
64	9Дз1Клг+Язл	1950	Г	68	26,6	22,2	5	987	Ажурна
65	10Дз+Клг	1950	Г	68	27,1	22,4	3	844	Ажурно-продувна
66-1	10Дз	1949	Г	69	26,3	22,0	3	840	Ажурна
66-2	10Дз+Клг	1949	Г	69	28,3	23,0	3	1107	Ажурна
68	10Дз+Клг	1949	Г	69	22,6	19,8	12**	400	Щільна
«Елітне»									
15	4Дз5Язл1Клг	1949–1952	Г	69	24,1	17,9	5	1035	Ажурно-щільна
11	4Дз4Язл2Клг	1948	РСС	70	23,3	18,2	6	877	Щільна
38	7Клг3Язл+Дз	1952–1954	Г	66	21,6	17,9	7	957	Ажурно-щільна
1	6Дз3Язл1Клг+Клп	1949–1953	Г	69	22,9	19,2	6	762	Ажурно-щільна
7	8Язл2Дз+Клг	1948–1955	РСС	70	24,3	20,0	6	1616	Щільна
23	3Дз3Язл2Яз2Клг	1948–1954	Г	70	25,8	20,3	7	1462	Ажурна

\*СЛВ – стрічково-лункове висівання; РСС – рядове садіння сіянцями; Г – гніздовий спосіб створення.

\*\*На момент створення лісової смуги (1949 р.).

Насадження на пробних площах представлені чистими і мішаними деревостанами. Серед деревних порід переважають дуб звичайний (*Quercus robur* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), ясен зелений (*Fraxinus lanceolata* Borkh.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), також ростуть клен польовий (*Acer campestre* L.) та липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.).

Вік полезахисних смуг становить 66–70 років. Відповідно з віком змінилася й захисна висота насаджень – від 17,9 до 23,0 м. На території «Дослідне поле ХНАУ» смуги мають три або п'ять рядів, у системі захисних насаджень «Елітне» – шість або сім. Було досліджено також багаторядні ПЛС, які належать до системи захисних насаджень «Дослідне поле ХНАУ» – ПЛС № 47, 60 та 68. Лісова смуга № 60 має відмінності, оскільки на момент створення, у 1949 р., її закладено як 10-рядну.

В системі лінійних насаджень господарства «Дослідне поле ХНАУ» склад деревостану представлений дубом звичайним та ясенем зеленим, з незначною часткою клена гостролистого. У насадженнях системи «Елітне» склад полезахисних смуг за відсутності доглядів зазнав змін, частка дуба зменшилася до 2–3 одиниць у деревостані, дуб звичайний



поступово витісняють ясен зелений та клен гостролистий. У ПЛС № 7 частка ясеня зеленого сягає 8 одиниць, а в ПЛС № 38 частка клена гостролистого в породному складі становить 7 одиниць. Ці зміни в складі насаджень пояснюються тим, що в лінійних смугах відбувалося вилучення кращих екземплярів дерев дуба під час самовільних рубок. Утворені просвіти зникалися за рахунок природного поновлення другорядними породами.



*a*



*b*



*v*



*z*

**Рис. 1 – Конструкції полезахисних лісових смуг: *a* – щільна; *b* – ажурно-щільна; *v* – ажурна; *z* – ажурно-продувна**



**Рис. 2 – Фрагмент полезахисної лісової смуги продувної конструкції (ЛС № 65)**



Просторове розміщення дерев у ПЛС має значний вплив на їхні ріст і розвиток. На відміну від середніх рядів, які є більш затіненими, дерева крайніх рядів здатні розвивати потужну розлогу крону. За нормативними вимогами проектною шириною для ПЛС є ширина за крайніми рядами плюс одне міжряддя не більше ніж 15 метрів (Instruktsiya po proektirovaniyu 1979), але у разі введення головних порід у крайні ряди ширина лісових смуг за проекціями крон може перевищувати ширину за крайніми рядами плюс одне міжряддя у 1,5–2,0 разу (Sovakov 2013). Під час аналізу виявлено, що ширина ПЛС за проекцією крон на дослідних об'єктах у 1,5–3,5 разу перевищувала запроектовану ширину смуги. Таким чином, ширина лісової смуги збільшується за рахунок однобічного розростання крон дерев з крайніх рядів. Наближення відношення  $B_M/B_K$  до нуля вказує на істотне збільшення проекції крони у насадженнях проти ширини за крайніми рядами плюс одне міжряддя. Виявлено, що найнижче співвідношення є характерним для ПЛС зі значним переважанням у складі дуба звичайного. Так, за участі цієї породи від 7 до 10 одиниць у складі співвідношення  $B_M/B_K$  сягає мінімальних значень – 0,28–0,33. Максимальна довжина крони в напрямку поля  $L_{кр}$  становить 13,9 м у ЛС № 47 і в межах 10 м у смугах обох дослідних господарств (табл. 2).

Таблиця 2

**Відношення ширини  $B_M/B_K$  у полезахисних лісових смугах залежно від породного складу**

№ ПЛС	Склад	Ширина лісової смуги		$B_M/B_K$	$L_{кр}$ , м	№ ПЛС	Склад	Ширина лісової смуги		$B_M/B_K$	$L_{кр}$ , м
		$B_M$	$B_K$					$B_M$	$B_K$		
47	7Дз3Клг+Язл	20,0	39,1	0,51	13,9	66-2	10Дз+Клг	10,0	31,7	0,32	12,5
60	7Дз3Язл+Клг	10,0	35,3	0,28	10,8	68	10Дз+Клг	20,0	31,5	0,63	7,0
61	9Дз1Клг+Язл	10,0	30,6	0,33	11,3	1	6Дз3Язл1Клг+Клп	16,0	24,9	0,64	4,5
63-1	9Дз1Язл	10,0	30,6	0,33	11,3	7	8Язл2Дз+Клг	7,5	18,5	0,41	7,0
63-2	7Дз3Язл+Клг+Лпд	10,0	25,5	0,39	9,0	11	4Дз4Язл2Клг	10,5	22,8	0,46	7,7
64	9Дз1Клг+Язл	10,0	24,6	0,41	8,3	15	4Дз5Язл1Клг	12,0	18,6	0,65	5,8
65	10Дз+Клг	13,0	26,7	0,49	9,0	23	3Дз3Язл2Язв2Клг	8,0	21,3	0,38	6,1
66-1	10Дз	10,0	24,3	0,41	8,8	38	7Клг3Язл+Дз	27,8	39,2	0,71	7,2

Санітарний стан дерев у ПЛС системи ДП «ДГ “Елітне” ІР НААН» суттєво відрізняється від стану смуг «Дослідне поле» ХНАУ, його індекс коливається в межах від 2,1 (ослаблене насадження) до 3,9 (сильно ослаблене) (табл. 3). Значну частку свіжого та старого сухоостою виявлено в ПЛС № 7. Причиною його появи стало пошкодження низовою пожежею, що виникла внаслідок випалювання стерні на полях. Частка сухостійних дерев сягала 34,7 %. Значне погіршення санітарного стану дерев відзначено також для лісової смуги № 38, склад насадження якої 7Клг3Язл+Дз. Деревя клена гостролистого були уражені антрактозом (*Arionomonia errabunda* (Roberge ex Desm.) Höhn.), а дефоліація крони сягала 70 %. Категорії санітарного стану дерев у системі лісових смуг перебувають у межах III–VI. Найкращий стан відзначено в ПЛС № 23, яка мала склад 3Дз3Язл2Язв2Клг:  $I_c$  становив 2,1 бала, а частка сухостійних дерев дорівнювала 5,2 %. Для насадження була характерною наявність значної частки здорових дерев I категорії стану (35,8 %) та II категорії стану (38,9 %). Таким чином, найвищу стійкість мало мішане насадження, співвідношення порід у якому сформувалося внаслідок процесів природного зрідження. Це насадження з дуба звичайного, ясеня зеленого, ясеня звичайного та клена гостролистого. Склад деревостану,

сформованого за рахунок природних процесів, потребує подальших досліджень, адже насадження виявилось найбільш стійким і мало кращій санітарний стан у системі «Елітне».

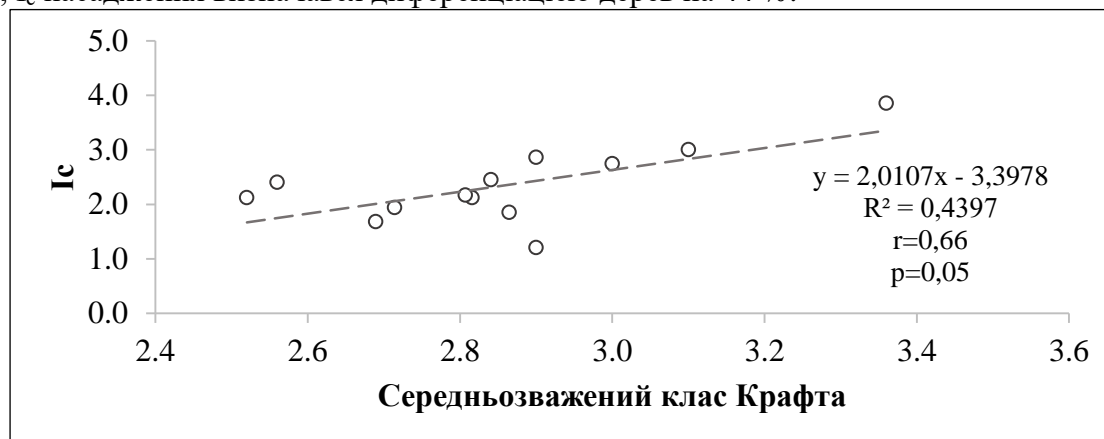
Таблиця 3

**Розподіл дерев за категоріями стану, індекс санітарного стану та середньозважений клас Крафта в полезахисних смугах систем «ДГ “Елітне” ІР НААН» та «Дослідне поле» ХНАУ**

№ ПЛС	Категорія санітарного стану						I <sub>c</sub>	Клас Крафта
	I	II	III	IV	V	VI		
«Елітне»								
1	1,4	31,0	47,9	19,7	0,0	0,0	2,9	3,2
7	38,6	21,8	3,0	2,0	3,0	31,7	3,0	3,1
11	8,3	32,0	28,4	18,9	8,9	3,6	2,4	2,8
15	16,3	38,4	26,7	14,0	1,2	3,5	2,6	2,8
23	16,9	36,8	17,9	13,9	2,5	11,9	2,1	2,5
38	0,0	2,0	12,3	70,4	7,4	7,9	3,9	3,4
«Дослідне поле» ХНАУ								
47	15,4	33,8	18,5	9,2	0,0	23,1	2,2	2,7
60	15,6	21,3	28,1	27,5	0,0	7,5	2,3	2,8
61	40,3	17,7	14,5	12,9	0,0	14,5	1,7	2,7
63-1	5,2	18,0	42,7	24,6	9,5	0,0	2,7	2,1
63-2	11,5	51,3	37,2	0,0	0,0	0,0	2,0	2,7
64	24,1	42,3	10,9	14,6	3,6	4,4	1,9	2,9
65	16,1	31,1	31,7	17,4	0,0	3,7	2,1	2,8
68	66,7	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	2,9
66-1	13,9	60,7	17,2	3,3	0,0	4,9	1,9	2,7
66-2	13,3	30,0	46,7	6,7	0,0	3,3	2,2	2,8

Кращій стан мали дерева у ПЛС системи «Дослідне поле» ХНАУ. Тут I<sub>c</sub> насаджень становив 1,2–3,9. Частка сухостійних дерев становила від 0 до 14,5 % (ЛС № 61), а у складі переважав дуб звичайний. Найкращій стан зафіксовано в полезахисній смузі № 68 (I<sub>c</sub> = 1,2), яка мала склад 10Дз+Клг; в ній були відсутні дерева III–VI категорій стану. Частка здорових дерев становила 66,7 %, що свідчить про кращій стан масивного насадження (12 рядів). У полезахисних смугах, де зафіксовано збільшення індексу санітарного стану, який варіювався в межах 2,1–3,0 бала, виявлено значну частку свіжого та старого сухою, а також дерев, що всихають.

Лінійні насадження, в яких частка дерев четвертого та п'ятого класів Крафта була значною, мали гіршій санітарний стан. Під час регресійного аналізу виявлено зв'язок між середнім класом Крафта насадження та I<sub>c</sub> у ньому (рис. 3). Така залежність найкраще апроксимується рівнянням прямої лінії  $y = 2,011x - 3,39$  за рівня значущості  $p = 0,05$ . Таким чином, I<sub>c</sub> насадження визначався диференціацією дерев на 44 %.



**Рис. 3 – Залежність стану полезахисного насадження від середніх значень класів дерев за Крафтом**

Виявлено, що процес диференціації дерев у більшості полезахисних насаджень активно триває (табл. 4); частка відсталих у рості дерев IV–V класів Крафта сягала максимуму 34 % (ПЛС № 7) і коливалася в межах 3–34 %. У системі ПЛС «Елітне» частка дерев V класу Крафта була вищою, ніж у системі «Дослідне поле» ХНАУ, де вона коливалася в межах 0–11,7 %.

Таблиця 4

**Розподіл дерев у полезахисних лісових смугах за класами Крафта**

№ ПЛС	Клас Крафта					I <sub>c</sub>
	I	II	III	IV	V	
«Елітне»						
1	16,3	23,8	22,5	2,5	35,0	2,9
7	25,7	14,9	13,9	11,9	33,7	3,0
11	17,4	23,2	21,7	33,3	4,3	2,4
15	20,5	20,5	27,3	21,6	10,2	2,6
23	21,1	28,4	33,7	11,6	5,3	2,1
38	0,0	17,3	39,1	25,0	17,3	3,9
«Дослідне поле» ХНАУ						
47	8,6	34,5	41,4	12,1	3,4	2,2
60	14,3	20,0	35,7	30,0	0,0	2,3
61	6,8	31,1	50,0	10,8	1,4	1,7
64	9,5	21,6	45,9	18,9	4,1	1,9
65	13,2	23,7	38,2	18,4	6,6	2,1
68	6,7	23,3	46,7	20,0	3,3	1,2
63-1	41,6	24,7	22,1	10,4	1,3	2,7
63-2	10,7	21,4	53,6	12,5	1,8	2,0
66-1	12,7	22,2	47,6	15,9	1,6	1,9
66-2	9,6	25,3	41,0	22,9	1,2	2,2
68	6,7	23,3	46,7	20,0	3,3	1,2

Сучасний склад насаджень відрізнявся від запроєктованого майже у всіх досліджуваних полезахисних смугах. Під час аналізу розподілу дерев за станом з урахуванням породного складу насаджень (табл. 5) виявлено, що найкращим санітарним станом вирізняються дерева клена гостролистого – у межах 1,0–2,8 бала. У ПЛС № 15, 11, 38 індекс санітарного стану дуба поступався середньому I<sub>c</sub> по насадженню на 2–5 %. Лише в ПЛС № 7 та 23 стан дуба був кращим на 19–50 % щодо інших порід (середньозважений клас Крафта дуба становив 1,6–1,9, тоді як у супутніх порід – 2,2–4,0).

Таблиця 5

**Розподіл дерев за породами та категоріями санітарного стану в полезахисних смугах системи ДП «ДГ “Елітне” ІР НААН»**

Порода	Категорія санітарного стану						I <sub>c</sub>	Середній діаметр d, см	Висота H, м	Клас Крафта
	I	II	III	IV	V	VI				
ПЛС № 1										
Дз	0	16,1	64,5	19,4	0	0	3	27	–	2,2
Клг	6,3	68,8	25	0	0	0	2,2	17,4	15,2	3,9
Клп	0	100,0	0	0	0	0	2,0	24,0	–	3,0
Язл	0	21,7	43,5	34,8	0	0	3,1	20,8	–	4,0
Разом	0,4	17,1	39,7	21,8	0	21,0	0,4	22,9	15,2	3,2
ПЛС № 7										
Дз	70,8	20,8	4,2	0	4,2	0	1,5	24,9	–	1,9
Клг	100,0	0	0	0	0	0	1,0	9	–	4,0
Язл	27,6	22,4	2,6	2,6	2,6	42,1	3,6	24,4	–	3,5
Разом	12,7	14,3	2,9	2,6	4,9	62,5	3,0	24,1	0	3,1

Закінчення табл 5

Порода	Категорія санітарного стану						I <sub>c</sub>	Середній діаметр <i>d</i> , см	Висота <i>H</i> , м	Клас Крафта
	I	II	III	IV	V	VI				
ПЛС №11										
Дз	4,4	26,7	40,0	17,8	11,1	0	2,6	30,4	–	2,9
Кг	10,7	21,3	32,0	21,3	6,7	8,0	2,5	15,7	–	3,5
Яз	8,2	53,1	12,2	16,3	10,2	0	2,2	28,2	–	1,9
Разом	8,3	32,0	28,4	18,9	8,9	3,6	2,4	23,3	–	2,8
ПЛС №15										
Дз	8,3	54,2	29,2	4,2	0	4,2	2,5	31,4	17,7	2,3
Кг	6,3	43,8	18,8	31,3	0	0	2,8	13,8	8,4	4
Яз	32,4	29,4	29,4	5,9	0	2,9	2,2	27,7	21,9	2,1
Разом	5,4	23,0	23,0	12,3	1,9	34,5	3,0	24,1	17,9	2,8
ПЛС №23										
Дз	15,8	84,2	0	0	0	0	1,7	30,5	21,9	1,6
Клг	68,8	18,8	0	12,5	0	0	1,2	20,2	14,8	3,0
Яз	2,9	47,1	8,8	23,5	0	17,6	2,6	29,7	21,7	2,2
Язл	5,2	20,6	34,0	16,5	5,2	18,6	2,9	25,5	21,4	2,9
Разом	16,9	36,8	17,9	13,9	2,5	11,9	2,1	25,2	19,0	2,5
ПЛС №38										
Дз	0	0	0	100,0	0	0	4,0	29	–	2,5
Клг	0	2,6	11,7	74,6	3,3	7,8	3,9	21,3	–	3,2
Яз	0	0	15,1	54,7	21,6	8,6	4,1	23,0	–	4,2
Разом	0	2,0	12,3	70,4	7,4	7,9	3,9	21,5	0	3,4

У системі ПЛС «Дослідне поле» ХНАУ індекс санітарного стану дубових деревостанів у лісових смугах коливався у межах 1,2–2,7. Кращий стан у дерев дуба, якщо порівняти з іншими породами в складі насадження, відзначено в ПЛС № 63 (на 9,5 %) та 64 (на 3,8 %). Гіршим він був у смугах 61 та 68 на 3,6 та на 1,7 % відповідно (табл. 6).

Особливості росту й розвитку дерев суттєво залежали від їхнього просторового розміщення в полезахисних лісових смугах. Так, найгірші умови для росту дерев відзначено в центральних рядах, найкращі – в узлісних, тобто в крайніх рядах. Максимальні показники за діаметром визначено в дерев, які ростуть з південного боку смуги. Середній діаметр дерев, які ростуть у крайніх рядах, був на 10,2–20,9 % більшим, порівнюючи із середнім діаметром по насадженню. На ЛС № 1 та 23 середні діаметри були нижчими за рахунок значної кількості дерев клена, який з роками зміг перейти до першого ярусу, але значно поступався за діаметром старим деревам. Виявлено, що відмінності між діаметрами дерев залежно від просторового розміщення рядів є статистично значущими ( $F = 6,45$ ;  $p = 0,05$ ). Оскільки дерева, які ростуть в узлісних рядах, мали значно більшу площу живлення, їхні крони отримували додаткове освітлення. Такі дерева мали кращі умови для росту й розвитку, ніж дерева в центральній частині насадження. Це призвело до інтенсивного відпаду в центральних частинах смуг проти крайніх. У системі ПЛС «Дослідне поле» ХНАУ максимальні показники за діаметром також відзначено в дерев, які ростуть у крайніх рядах. Середній діаметр дерев, які ростуть у центральних рядах, був на 12,9–36,5 % нижчим, якщо порівняти із середнім діаметром по насадженню.

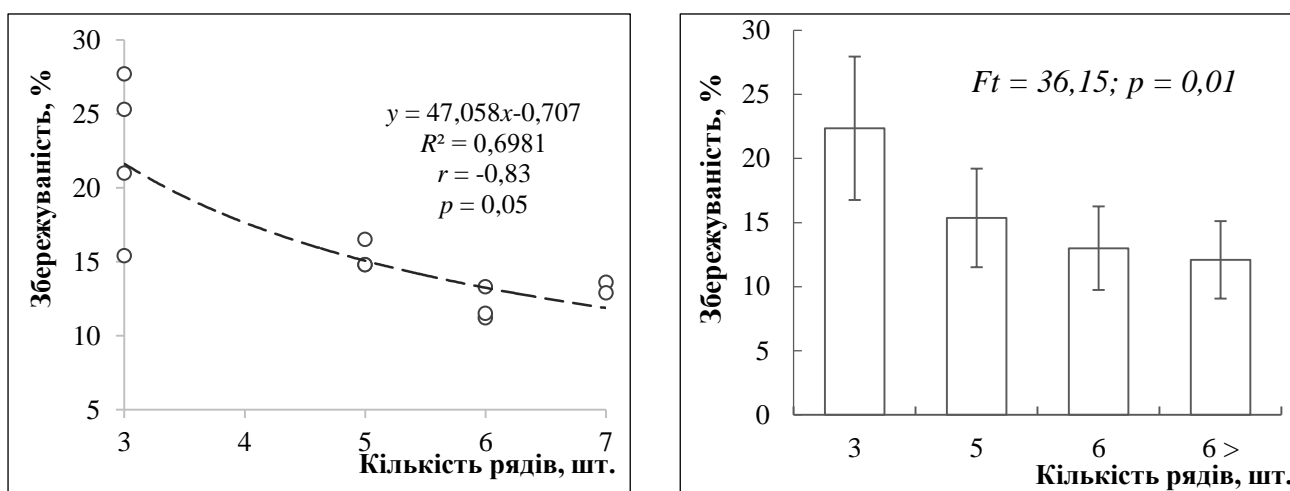
По кожній ПЛС за рядами встановлено, що середні діаметри в крайніх рядах смуг у більшості випадків були більшими, ніж у центральних. У деяких ПЛС виявлено успішне природне поновлення клена гостролистого (ПЛС № 1) у крайніх рядах. Поза рядом було зафіксовано наявність клена гостролистого, який мав значно менший вік та хаотичне розміщення, такі дерева було умовно «включено» до крайнього ряду. Це призвело до заниження середнього діаметра в ряду до 14,4 см. Густиоту дерев у рядах розраховували у шт. км<sup>-1</sup>. У ЛС № 7 незначна густина насадження у двох крайніх рядах (80 та 120 шт. км<sup>-1</sup>) сприяла збільшенню діаметра не лише у крайньому ряду, але і в попередньому – 28,3 см.



**Розподіл дерев за породами та категоріями санітарного стану в поєззахисних смугах системи «Дослідне поле» ХНАУ**

Порода	Категорія санітарного стану						I <sub>c</sub>	Середній діаметр d, см	Клас Крафта
	I	II	III	IV	V	VI			
ПЛС № 47									
Грш	0,0	25,0	75,0	0,0	0,0	0,0	2,7	18,6	3,7
Дз	6,5	41,6	7,8	5,2	0,0	39,0	2,7	31,1	2,5
Клг	46,7	20,0	20,0	13,3	0,0	0,0	1,5	26,5	2,6
Лпд	14,3	28,6	0,0	57,1	0,0	0,0	2,3	22,1	4,0
Яз	0,0	40,0	60,0	0,0	0,0	0,0	2,5	23,7	3,0
Язл	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	3,0	29,0	3,0
Разом	15,4	33,8	18,5	9,2	0,0	23,1	2,2	28,1	2,7
ПЛС № 60									
Дз	28,8	30,3	31,8	0,0	0,0	9,1	1,8	26,2	2,4
Клг	30,0	0,0	30,0	40,0	0,0	0,0	2,0	21,2	3,2
Яз	0,0	9,3	20,9	55,8	0,0	14,0	3,6	22,8	3,5
Язл	7,3	24,4	29,3	39,0	0,0	0,0	2,6	24,3	3,1
Разом	15,6	21,3	28,1	27,5	0,0	7,5	2,3	24,8	2,8
ПЛС № 61									
Дз	36,8	20,8	14,2	11,3	0,0	17,0	1,7	29,8	2,7
Клг	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	26,5	2,8
Язл	0,0	0,0	42,9	57,1	0,0	0,0	3,5	25,5	3,0
Разом	40,3	17,7	14,5	12,9	0,0	14,5	1,7	29,2	2,7
ПЛС № 63-1									
Дз	8,4	25,2	35,3	26,9	4,2	0,0	2,5	29,7	1,8
Клг	0,0	0,0	60,0	40,0	0,0	0,0	3,3	20,2	1,5
Лпд	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	4,0	18,0	3,0
Язл	1,5	11,8	52,9	11,8	22,1	0,0	3,1	22,7	2,9
Разом	5,2	18,0	42,7	24,6	9,5	0,0	2,7	26,8	2,1
ПЛС № 64									
Дз	24,2	46,2	16,5	13,2	0,0	0,0	1,8	30,1	2,5
Клг	33,3	42,4	0,0	24,2	0,0	0,0	1,7	19,0	3,5
Язл	0,0	15,4	0,0	0,0	38,5	46,2	4,3	18,0	4,3
Разом	24,1	42,3	10,9	14,6	3,6	4,4	1,9	26,6	2,9
ПЛС № 65									
Дз	16,6	31,8	32,5	15,3	0,0	3,8	2,1	27,1	2,8
Клг	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	4,0	20,0	5,0
Разом	16,1	31,1	31,7	17,4	0,0	3,7	2,1	27,1	2,8
ПЛС № 68									
Дз	63,6	36,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	23,6	2,8
Клг	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	13,7	3,7
Разом	66,7	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	22,6	2,9
ПЛС № 63-2									
Дз	12,8	55,3	31,9	0,0	0,0	0,0	2,0	23,4	2,7
Язл	5,3	31,6	63,2	0,0	0,0	0,0	2,4	23,5	2,9
Разом	11,5	51,3	37,2	0,0	0,0	0,0	2,0	23,4	2,7
ПЛС № 66-1									
Дз	13,9	60,7	17,2	3,3	0,0	4,9	1,9	26,3	2,7
Разом	13,9	60,7	17,2	3,3	0,0	4,9	1,9	26,3	2,7
ПЛС № 66-2									
Дз	13,5	29,2	47,2	6,7	0,0	3,4	2,2	28,3	2,8
Клг	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	22,0	3,0
Разом	13,3	30,0	46,7	6,7	0,0	3,3	2,2	28,3	2,8

Густота деревостану в лінійних насадженнях варіювалася в межах 779–1375 шт.·га<sup>-1</sup> та визначалася шириною міжрядь і кількістю рядів у полежахисній смузі. Збережуваність дерев у смугах коливалася у межах 11,2–30,0 % та була вищою в системі полежахисних смуг «Дослідне поле» ХНАУ – 14,8–30,0 %. Збережуваність дерев залежала від схеми садіння (ширини міжрядь) та кількості рядів (рис. 4). Виявлено сильний обернений кореляційний зв'язок між кількістю рядів у ПЛС та збережуваністю дерев у лісових смугах ( $r = -0,83$ ;  $p = 0,05$ ). Так, у полежахисних насадженнях з міжряддями 4–6 м збережуваність була найвищою – 22–30 %. За міжрядь 2,0–2,5 м вона становила лише 11,5 %.



**Рис. 4 – Збережуваність дерев у полежахисних лісових смугах залежно від кількості рядів**

Враховуючи індивідуальні особливості кожної ПЛС, досліджено вплив густоти як фактора, що впливає на зміну таксаційних показників та на санітарний стан дерев. Під час аналізу груп за  $t$ -критерієм та  $F$ -критерієм виявлено, що дерева з крайніх рядів статистично достовірно мають більший діаметр на 18 % ( $t_f = -5,4$ ;  $t_t = 2,0$ ;  $p = 0,01$ ). Густота в таких рядах достовірно різнилася ( $t_f = 3,1$ ;  $t_t = 2,1$ ;  $p = 0,05$ ) і на 30 % перевищувала аналогічний показник із центральної частини лісових смуг. Стан дерев із крайніх та центральних рядів достовірно не різнився. Подібні результати отримано і за  $F$ -критерієм, санітарний стан також достовірно не різнився. Під час кореляційного аналізу (табл. 7) виявлено, що на діаметр найбільший вплив мали просторове розміщення дерева (ряди), густота насадження та санітарний стан.

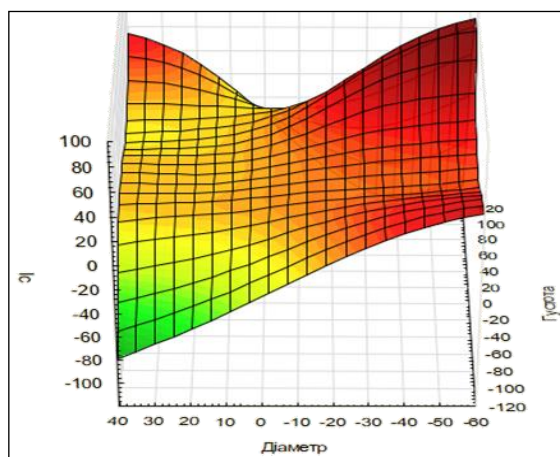
Таблиця 7

**Кореляційна матриця досліджуваних показників**

Показник	Ряд	Діаметр	Густота	$I_c$
Ряд	1,00	0,53*	0,51*	0,06
Діаметр	0,53*	1,00	0,33*	-0,32*
Густота	0,51*	0,33*	1,00	-0,15
$I_c$	0,06	-0,32*	-0,15	1,00

\*Зв'язки є достовірними при рівні значущості  $p = 0,05$ .

Графічну залежність стандартизованих значень санітарного стану від густоти та середнього діаметра зображено на рисунку 5.



**Рис. 5 – Залежність між стандартизованими показниками санітарного стану, діаметра та густоти в насадженнях лісових смуг**

Формування типів конструкцій за відсутності лісівничих заходів відбувається за умови розвитку потужних добре розвинених крон (у дерев крайніх рядів) та формування підросту та підліску, особливо в узлісній частині смуги (табл. 8). Очевидно, що ажурна та щільна конструкції є найменш ефективними з погляду агролісомеліорації, але найбільш стійкими. У полезахисних лісових смугах без проведення системи доглядів формується щільне узлісся з природного поновлення головних і супутніх порід (із різним співвідношенням ПЛС) та значної частки кущів, які утворюють підлісок.

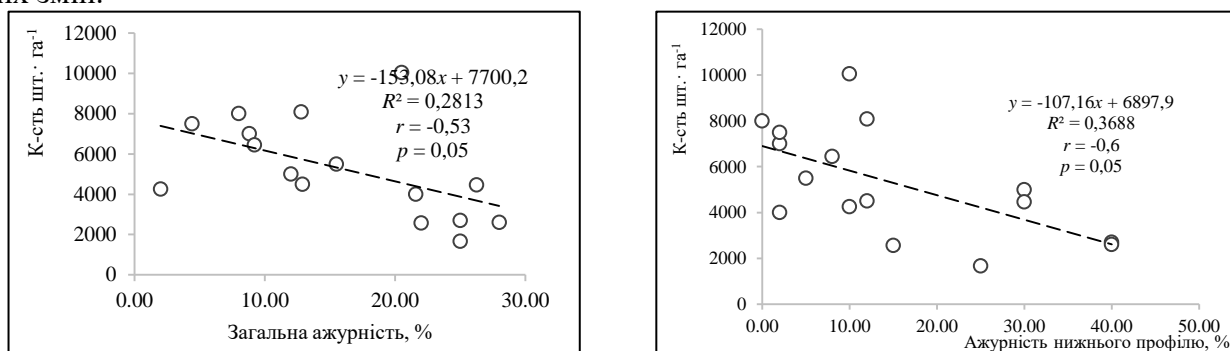
Таблиця 8

**Формування підросту та підліску в полезахисних лісових смугах та вплив їх на зміну запроєктованих конструкцій**

№ ПЛС	Співвідношення частин вертикального профілю		Ажурність в облістяному стані, %			Кількість підросту в лісових смугах, тис. шт. га <sup>-1</sup>			Кількість підліску в лісових смугах, шт. га <sup>-1</sup>
	нижньої	верхньої	нижня	верхня	загальна	крупний	середній	дрібний	
<b>«Елітне»</b>									
1	0,3	0,7	2,0	30,0	21,6	4,0	6,9	21,1	25,7
7	0,2	0,8	0,0	10,0	8,0	8,0	0,8	2,8	6,7
11	0,2	0,9	2,0	10,0	8,8	7,0	3,1	22,0	0,3
15	0,3	0,7	12,0	15,0	12,9	4,5	9,7	37,6	1,3
17	0,3	0,7	5,0	20,0	15,5	5,5	28,3	27,1	4,6
23	0,3	0,7	25,0	25,0	25,0	1,7	0,0	2,5	0,0
38	0,3	0,7	15,0	25,0	22,0	2,6	7,0	31,5	0,8
<b>«Дослідне поле» ХНАУ</b>									
60	0,2	0,8	2,0	5,0	4,4	7,5	23,3	23,2	10,3
61	0,1	0,9	30,0	10,0	12,0	5,0	14,8	49,8	3,8
64	0,3	0,8	30,0	25,0	26,3	4,5	8,9	18,4	15,3
65	0,5	0,5	40,0	10,0	25,0	2,7	3,9	4,4	33,2
68	0,2	0,8	10,0	0,0	2,0	4,3	0,7	13,0	9,3
63-1	0,4	0,6	40,0	20,0	28,0	2,6	5,6	4,6	20,2
63-2	0,4	0,6	8,0	10,0	9,2	6,5	1,6	2,4	4,2
66-1	0,3	0,7	10,0	25,0	20,5	10,0	8,6	33,0	18,9
66-2	0,2	0,8	12,0	13,0	12,8	8,1	13,8	26,2	38,6

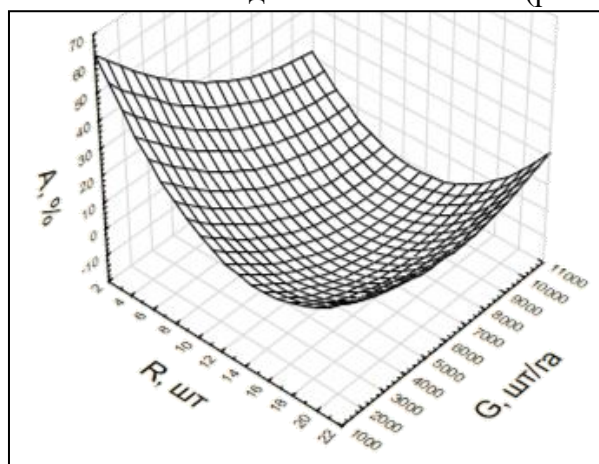
Підріст, віднесений до категорії «великий» (понад 1,5 м), доволі сильно впливає на ажурність нижньої частини полезахисних смуг. Так, під час кореляційного аналізу виявлено обернений помірний зв'язок між зміною ажурності нижнього профілю ( $r = -0,6; p = 0,05$ ) та загальної ажурності ( $r = -0,53; p = 0,05$ ). Подібні результати отримано в роботі (Khryk & Levandovska 2016), де автори також відзначають збільшення щільності вертикального

профілю лісових смуг, яка зумовлена розростанням чагарників підліску та підросту другорядних порід. Але, на наш погляд, раціональніше проводити аналіз змін ажурності окремо як нижньої, так і верхньої частин вертикального профілю із встановленням причин таких змін.



**Рис. 6 - Вплив густоти «великого» підросту на зміну ажурності нижньої частини профілю ПЛС (ліворуч – загальна ажурність, праворуч – нижнього профілю)**

Іншим не менш важливим чинником, від якого залежить ажурність профілю ПЛС ( $A$ ), є кількість рядів у полежахисній лісовій смузі. Множинний коефіцієнт кореляції за включенням густоти підліску та підросту ( $G$ ) ПЛС та кількості рядів ( $R$ ) сягає 0,7 ( $p = 0,05$ ). У графічному вигляді ці взаємозв'язки виглядають таким чином (рис. 7).



**Рис. 7 – Залежність зміни ажурності нижньої частини профілю від кількості рядів ( $R$ ), густоти великого підросту та підліску ( $G$ )**

Максимальна ажурність нижньої частини профілю відзначалася в трьохрядних ПЛС з незначною густрою великого підліску й підросту та зменшувалася зі збільшенням цих показників.

**Висновки.** Надмірне розростання другорядних та чагарникових порід призводить до зменшення ажурності вертикального профілю до 0,5 %. Породний склад упродовж розвитку насаджень зазнав змін, його трансформація пов'язана зі зменшенням частки дуба звичайного (до 2 одиниць) та збільшенням частки супутніх порід – ясеня зеленого та клена гостролистого.

Індекс санітарного стану полежахисних лісових смуг становить від 2,1 (ослаблене насадження) до 3,9 (сильно ослаблене). Стан смуг залежить від частки дерев VI та V класів Крафта у насажденні, пошкоджень, спричинених пожежами (випалювання стерні), посилення рекреаційного тиску та породного складу (найбільш стійкими виявилися дерева дуба звичайного та клена гостролистого).



Інтенсивність росту дерев у ПЛС суттєво залежить від їхнього просторового розміщення в насадженні. Середній діаметр дерев, які ростуть у крайніх рядах, є на 10,2–20,9 % більшим, ніж середні дані по насадженню.

За відсутності проведення доглядів за кроною відбувається інтенсивне асиметричне розростання крони дерев ПЛС у крайніх рядах на 4,5–13,9 м, що зрештою призводить до збільшення фактичної ширини ПЛС за проекцією крон у 1,5–3,5 разу від запроєктованої ширини смуги.

Сучасні конструкції лінійних насаджень відрізняються від запроєктованих, їх класифіковано як щільні та ажурні. Ажурність верхньої частини профілю залежить від розвитку крон та кількості рядів у позахисній смузі. За результатами множинного регресійного аналізу, ажурність нижньої частини профілю на 47 % визначалася густиною великого та середнього підросту, підліску та рядності ПЛС.

#### ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

Ahrolisomeliorsiya. Terminy i vyznachennya ponyat. DSTU 4874:2007 [Agroforestry: Terms and definitions. State Standard 4874:2007]. 2010. Valid from January 1, 2009. Kyiv, Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 18 p. (in Ukrainian).

*Alemu, M. M.* 2016. Ecological benefits of trees as windbreaks and shelterbelts. *Int. J. Ecosyst.*, 6: 10–13.

*Bodrov, V. A.* 1937. *Polezakhysne lisorozvedennya* [Field-protective forestation]. Moscow, 268 p. (in Russian).

*Bondaruk, M. A. and Tselishchev, O. G.* 2015. Fitoindykatsiya klimatychnykh rezhymiv ekotopiv lisovykh ekosystem Srednyorskoho lisostepovoho okruhu Ukrainy [Phytindication of climatic regimes of forest ecosystems ecotopes for Central Russian Upland Steppe and Forest forestry district of Ukraine]. *Lisivnytstvo i ahrolisomeliorsiya* [Forestry and Forest Melioration], 127: 144–153 (in Ukrainian).

Ekolohichnyy pasport Kharkivskoyi oblasti za 2017 rik [Environmental Passport of Kharkiv region in 2017]. 2018. [Electronic resource]. Kharkiv, 156 p. Available from: <https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pidrozdili/486/2736/93887?sv> (last accessed date 27.09.2018) (in Ukrainian).

*Hladun, H. B. and Hladun, Yu. H.* 2013. Suchasnyi stan ahrolisomeliorsii i zakhysnoho lisorozvedennia Kharkivskoi oblasti ta perspektyvy yikh rozvytku [The current state of agroforestry and protective afforestation Kharkiv region and their development prospects]. *Visnyk TsNZ APV Kharkivskoi oblasti*, 15: 30–38 (in Ukrainian).

*Hladun, H. B., Hladun, Yu. H., Yukhnovskiy, V. Yu.* 2013. Optymizatsiia nasadzen lisomeliorsiyvnoho kompleksu na adaptivno-landshaftnii osnovi [Optimization of plantations of forest-melioration complex on adaptive-landscape basis]. *Naukovyy visnyk NUBiP Ukrainy. Seriya: Lisivnytstvo ta dekorativne sadivnytstvo*. [Scientific Herald of NULES of Ukraine. Series: Forestry and decorative gardening], 187(2): 104–111 (in Ukrainian).

*Hladun, H. B., Trofymenko, M. Ye., Lokhmatov, M. A.* 2005. Zakhysni lisovi nasadzhennia: proektuvannia, vyroshchuvannia, vporiadkuvannia [Windbreaks: design, cultivation, management]. *Kharkiv, Nove slovo*, 390 p. (in Ukrainian).

Instruktsiya po proektirovaniyu i vyrashhivaniyu zashhitnykh lesnykh nasazhdenij na zemljah sel'skohozjajstvennykh predpriyatij ukrainskoj SSR [Instructions for design and cultivation of protective forest plantations on lands of agricultural enterprises of the Ukrainian SSR]. 1979. Kyiv, Ministry of Agriculture, 39 p. (in Russian).

*Khryk, V. M. & Levandovska, S. M.* 2016. Stan polezakhysnykh lisovykh nasadzen Bilotserkivskoho Natsionalnoho ahrarnoho universytetu [The State of windbreaks of Bila Tserkva National Agrarian University]. *Naukovyy visnyk NLTU Ukrainy* [Scientific Bulletin of UNFU], 26.3: 187–192 (in Ukrainian).

*Kopiy, L. I.* 2005. Metodolohichni osnovy optymizatsii lisystosti zakhidnoho rehionu Ukrainy [Methodological bases of optimization of forest cover in Western Ukraine]. *Naukovyy visnyk NLTU Ukrainy* [Scientific Bulletin of UNFU], 15.3: 28–35 (in Ukrainian).

*Kuhns, M.* 2012. Windbreak benefits and design (Rural/Conservation Forestry/Utah Forest Facts). Utah State University, Cooperative Extension, Logan, UT.

*Lakin, H. F.* 1990. *Biometriya* [Biometry]. Moscow, Vysshaya shkola, 352 p. (in Russian).

*Lialin, O. I. and Horoshko, V. V.* 2014. Suchasnyy stan polezakhysnykh lisovykh nasadzen u zoni diyalnosti DP "Polohivske LMH" Zaporizskoho OULMH [Current state of field shelterbelts in the Pology Forestry and Hunting State Enterprise area of Zaporizhzhya Regional Department of Forestry and Hunting]. *Lisivnytstvo i ahrolisomeliorsiya* [Forestry and Forest Melioration], 125: 160–164 (in Ukrainian).

*Lialko, V. I., Yelistratova, L. O., Apostolov, O. A.* 2015. Porivnialni doslidzhennia posukhy za suputnykovymy ta meteorolohichnymy indeksamy na prykladi 2007 roku v Ukraini [Comparative researches of a drought using satellite and meteorological indexes for 2007 within Ukraine as an example]. *Kosmichna nauka i tekhnolohiya* [Space Science and Technology], 21(3): 27–30 (in Ukrainian).

*Lobchenko, G. O.* 2015. Tsenotychna struktura travyanoho yarusu fitotsenozu polezakhysnykh lisovykh smuh [Cenotic structure of grass tier of windbreak forest bars phytocenosis]. *Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny* [Scientific Bulletin of UNFU], 25.1: 130–136 (in Ukrainian).

*Lokhmatov, N. A. and Hladun, H. B.* 2004. Lisovi melioratsiyi v Ukraini: istoriya, stan, perspektyvy [Forest reclamation in Ukraine: history, status, prospects]. Kharkiv, Nove slovo, 264 p. (in Ukrainian).

Metodyka systemnykh doslidzhen lisoahrarynykh landshaftiv [Methods of system studies of agricultural landscapes]. 1985. Pavlovskiy, Ye. S., Baranov, V. A., Bialyi, O. M. (Eds.). Moscow, All-Union Academy of Agricultural Sciences, 112 p. (in Russian).

*Nerlich K., Graeff-Hönninge S., Claupein W.* 2013. Agroforestry in Europe: a review of the disappearance of traditional systems and development of modern agroforestry practices, with emphasis on experiences in Germany. *Agroforestry System*, 87: 475–492.

*Obratsova, Z. G.* 2003. Lisova meteorolohiya [Forest meteorology]. Kharkiv, Kharkiv National Agrarian University, 108 p. (in Ukrainian).

*Openko, I. A. and Yevsyukov, T. O.* 2016. Ekoloho-ekonomichni zasady ratsionalnoho vykorystannia ta okhorona zemel pid polezakhysnyimi lisovymi nasadzhenniamy [Ecological-economic principles of rational use and protection of lands under field-protective shelterbelts]. Kyiv, Kompyrnt, 183 p. (in Ukrainian).

*Pasternak, P. S.* 1988. Dovidnyk z ahrolisomelioratsiyi [Reference book on forest melioration]. Kyiv, Urozhay, 286 p. (in Ukrainian).

*Pasternak, P. S.* 1990. Dovidnyk lisivnyka [Reference book of forester]. Kyiv, Urozhay, 296 p. (in Ukrainian).

*Pavlovskyy, E. S.* 1983. Typova prohrama i metodyka doslidzhen ekolohichnoi, ekonomichnoi ta sotsialnoi roli ZLN [Model program and methods of research on the ecological, economic and social role of windbreaks]. Volgograd, VNIALMI, 83 p. (in Russian).

*Polishchuk, O. P.* 2013. Vplyv riznykh konstrukttsii lisovykh smuh na volohist ornoho sharu gruntu [Influence of different constructions of forest belts on humidity of top-soil]. *Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny* [Scientific Bulletin of UNFU], 23.17: 28–33 (in Ukrainian).

*Pylypenko, O. I., Yukhnovskiy, V. Yu., Dudarets, S. M., Maliuha, V. M.* 2010. Lisovi melioratsii: pidruchnyk [Forest reclamation: textbook] Yukhnovskiy, V. Yu. (Ed.). Kyiv, Ahrarna osvita, 283 p. (in Ukrainian).

*Řeháček, D., Khel, T., Kučera, J., Vopravil, J., Petera, M.* 2017. Effect of windbreaks on wind speed reduction and soil protection against wind erosion. *Soil Water Res.*, 12: 128–135.

*Rybalova, O. V. and Belan, S. V.* 2012. Zmenshennya ryzyku pidtoplennya shlyakhom restrukturyzatsiyi hospodarskoho vykorystannya rikhkovykh baseyniv [Risk reduction of impoundment by restructuring economic usage of river basins]. *Problemy nadzvychainykh sytuatsiy*, 15: 144–153 (in Ukrainian).

Sanitarni pravyla v lisakh Ukrayiny [Sanitary Forests Regulations in Ukraine]. 2016. [Electronic resource]. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrayiny vid 26 zhovtnya 2016 r. No 756. Available from: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/555-95-п> (last accessed date 09.09.2018) (in Ukrainian).

*Sovakov, O. V.* 2013. Osoblyvosti vyznachennia shyryny polezakhysnykh lisovykh smuh v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Features of shelterbelt width determination in conditions of Right-Bank Forest-Steppe zone of Ukraine]. *Pytannia bioindykatsii ta ekolohii*, 18(2): 80–90 (in Ukrainian).

*Sovakov, O. V.* 2014. Konstruktyvni osoblyvosti i melioratyvna efektyvnist polezakhysnykh lisovykh smuh [Constructive peculiarities and meliorative effectiveness of windbreaks]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy*, 3(45) (in Ukrainian).

*Strelchuk L. M., Boiko T. O.* 2015. Suchasnyi stan polezakhysnykh lisovykh smuh Khersonskoi oblasti (Ukraina) [The current state of the shelter belts of the Kherson region (Ukraine)]. *Chornomors'k. bot. z.*, 11 (3): 373–378 p. (in Ukrainian).

*Sydorenko, S. V. and Bila, Yu. M.* 2017. Osoblyvosti rozpodilu snihu y volohy pid vplyvom polezakhysnykh lisovykh smuh shchilnoi konstrukttsii [Features of snow and moisture distribution under the influence of shelter belts of dense construction]. *Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiya* [Forestry and Forest Melioration], 131: 104–112 (in Ukrainian).

*Tkach, V. P., Buksha, I. F., Vedmid, M. M.* 2013. Suchasni problemy rozvytku lisovoho hospodarstva Kharkivskoi oblasti [Actual problems of forestry development in Kharkiv region]. *Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiya* [Forestry and Forest Melioration], 122: 3–11 (in Ukrainian).

*Velychko, L. L. and Velychko, O. B.* 2002. Transformatsiia ahronomichnykh pokaznykiv chornozemu zvychainoho pid vplyvom zakhysnykh lisovykh smuh [Transformation of agronomic indices of chernozem common under the influence of protective forest belts]. *Bulletin KhNNU*, 1: 221–225 (in Ukrainian).

*Vysotsky, H. M.* 1983. Zakhysne lisorozvedennia [The protective reforestation]. *Vybrani pratsi*. Kyiv, Naukova Dumka, 208 p. (in Ukrainian).

*Yukhnovsky, V.Yu.* 2003. Lisoahraryni landshafty rivnynnoyi Ukrainy: optymizatsiia, normatyvy, ekolohichni aspekty [Forest-landscapes of plain Ukraine: optimization, standards, environmental aspects]. Pylypenko, O. I. (Ed.). Kyiv, Instytut ahrarnoi ekonomiky, 273 p. (in Ukrainian).

*Yukhnovsky, V. Yu., Dudarets, S. M., Maliuha V. M.* 2012. Ahrolisomelioratsiya [Afforestation amelioration]. Kyiv, Kondor, 372 p. (in Ukrainian).

Zhytovo, A. V. 2016. Stan polezakhysnykh lisovykh smuh v ahrolandshaftakh pivdnia Kyivshchyny [The state of forest shelter belts in agricultural landscapes of the south of Kyiv region]. Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny [Scientific Bulletin of UNFU], 26.1: 76–85 (in Ukrainian).

Sydorenko S. V., Sydorenko S. H.

**CURRENT STATUS AND GROWTH OF SHELTERBELTS IN THE KHARKIV REGION AND THEIR MELIORATIVE EFFICIENCY**

*Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

The article presents results of research on the growth and health of 68–70-year-old forest shelterbelts in which the proportion of oak (*Quercus robur* L.) is from 2 to 10 units. Mensuration indicators and forest-meliorative characteristics of linear shelterbelts were determined. The health condition of shelterbelts was found to be unsatisfactory. The construction of the shelterbelts at the present stage of their development has changed to less effective. In the stand composition, the proportion of oak has decreased, often up to 2–3 units; the oak has been usually replaced by *Fraxinus excelsior* L. and *Acer platanoides*. The actual width of the shelter belts was 1.5–3.5 larger than the projected one according to projections of the tree crowns due to the intensive expansion of the crowns of the outside rows towards the field. The trees' growth intensity in shelterbelts was significantly dependent on their spatial placement in the shelterbelt, so the average diameter of trees that grow in the outside rows was 10.2–20.9% higher compared with the average diameter of the planting. It was revealed that the best health condition was observed for the trees of *Acer platanoides* (1.0–2.8 points). According to the multiple regression analysis, the openness of the lower part of the profile is determined by the density of the large and average undergrowth ( $R^2 = 0,37$ ).

**Key words:** health condition, construction, openness, stand composition, shelterbelt width, advance growth, undergrowth.

Сидоренко С. В., Сидоренко С. Г.

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И РОСТ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ МЕЛИОРАТИВНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

*Український науково-дослідницький інститут лісного господарства і агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Приведены результаты исследований роста и состояния 68–70-летних полезащитных лесных полос, в которых доля дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) составляет от 2 до 10 единиц. Определены таксационные показатели и лесомелиоративные характеристики линейных полезащитных насаждений. Выявлено, что конструкция полезащитных полос со временем изменилась с проектной продувной и ажурно-продувной на плотную и ажурно-плотную. В породном составе насаждений доля дуба уменьшилась до 2–3 единиц. Дуб черешчатый вытесняется ясенем зеленым и кленом остролистным. Фактическая ширина полезащитных лесных полос по проекциям крон в 1,5–3,5 раза больше запроектированной вследствие интенсивного разрастания крайних рядов в направлении поля. Средний диаметр деревьев крайних рядов лесополос на 10,2–20,9 % больше по сравнению со средним диаметром насаждения. Лучшее санитарное состояние отмечено у деревьев клена остролистного (1,0–2,7 балла). Установлено, что на ажурность нижней части профиля влияет наличие и плотность крупного и среднего подроста и подлеска ( $R^2 = 0,37$ ).

**Ключевые слова:** санитарное состояние, конструкция, ажурность, породный состав, ширина лесных полос, подрост, подлесок.

*E-mail:* svit23sydorenko@gmail.com, sydorenkosg@uriffm.org.ua

*Одержано редколегією 08.10.2018*