

1. ЛІСОВЕ ТА САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО

УДК 630*5:630*174.752](477.8)

Проф. М.П. Горошко, канд. с.-г. наук;
аспір. С.В. Портах – НЛТУ України, м. Львів

ВІКОВІ ЗМІНИ У РОЗПОДІЛІ ДЕРЕВ ЗА КАТЕГОРІЯМИ ТЕХНІЧНОЇ ПРИДАТНОСТІ У МОДАЛЬНИХ ЯЛИЦЕВИХ ЛІСОСТАНАХ ГОРГАН (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Розглянуто виявлені зміни у розподілі дерев за категоріями технічної придатності у найпоширеніших категоріях ялицевих деревостанів – модальних. Проаналізовано результати виконаних досліджень дерев ялиці білої різного віку на типологічній основі. Для моделювання рядів розподілу ділових і дров'яних стовбурів дерев запропоновано трьохпараметричну функцію Вейбулла.

Ключові слова: товарна структура, модальні деревостани, категорія технічної придатності, модельний розподіл.

Ліси Українських Карпат з переважанням ялиці у складі посідають друге місце після смерекових і характеризуються високою продуктивністю [2, 5]. Проте доцільно зазначити, що кількість наукових публікацій про ялицеві ліси на порядок менша від кількості публікацій про інші карпатські лісові формації, зокрема це стосується і дослідження товарної структури ялицевих лісостанів.

З різних причин [7], зокрема недалекою практикою здійснення окремих лісогосподарських заходів без врахування специфічних біолого-екологічних особливостей головної породи, відбулося зменшення площі природних ялицевих лісів та зниження їхньої продуктивності. Поліпшення якісного стану лісів неможливе без дослідження його товарної структури – одного з головних показників лісових ресурсів, що характеризує якість деревини, яка вирощується та відпускається на корені.

Для врахування особливостей структури деревних запасів і якісного стану деревостанів у лісовпорядкуванні відомо кілька різних методичних підходів щодо їхньої класифікації, зокрема за класами добротності, якості і товарності. Сьогодні під час дослідження товарної структури насаджень їх найчастіше поділяють на три класи товарності. Цей підхід започаткував Н.П. Анучін [1], який запропонував поділяти деревостани на класи товарності за співвідношенням у них ділових та дров'яних дерев.

У товарних таблицях Н.П. Анучіна для деревостанів ялиці, деревостан відносять до першого класу товарності, якщо ділові дерева займають 96 % і більше від загальної кількості дерев, якщо ділові дерева займають 86-95 %, деревостан потрібно таксувати за другим класом товарності, якщо частка ділових дерев 85 % і менше, деревостан належить до третього класу товарності.

Об'єктами досліджень були модальні ялицеві лісостани природного походження, як найпоширеніші, що зростають у Горганах (центральної частині Українських Карпат), зокрема у Майданському (пробна площа № 4) та

Верхньобистрянському (пробна площа № 3) лісництвах ДП "Міжгірський ЛГ" і у Шевченківському лісництві (пробні площі № 1, 2, 5) ДП "Вигодський ЛГ" на висотах 600-800 м н. р. м. Пробні площі розташовані на схилі північно-східної (ПП-1, ПП-2, ПП-3) та північно-західної експозиції (ПП-4, ПП-5), крутизна схилу становить 22-30°.

Пробні площі закладали відповідно до вимог, затверджених чинними галузевими стандартами (ОСТ 55-69-83). За матеріалами пробних площ у камеральних умовах із застосуванням програмного забезпечення визначено основні таксаційні показники, які наведено у табл. 1.

Табл. 1. Таксаційні показники ялицевих деревостанів на пробних площах

№ з/п	Квартал / виділ	Тип лісу	Склад	Вік, років	Середні *		Бонітет	Відносна повнота	Запас, м³/га
					D, см	H, м			
ПП-1	9/10	C ₃ -СмЯц	9Яц1См+Бк	73	25,5	22,2	I	0,81	503
ПП-2	5/7	C ₃ -СмЯц	10Яц+См	82	44,2	26,0	I	0,93	665
ПП-3	16/15	C ₃ -БкСмЯц	9Яц1Бк+См	95	44,8	27,2	I	0,89	672
ПП-4	11/11	C ₃ -БкСмЯц	8Яц1См1Бк+Яв	104	44,9	30,4	I	0,93	774
ПП-5	1/15	C ₃ -БкЯц	9Яц1Бк	139	53,6	34,3	I	0,89	882

* Умовні позначення: D, см – середній діаметр деревостану, см; H, м – середня висота деревостану, м.

Ми досліджували деревостани, розташовані у найпоширеніших типах лісу [2, 3, 5, 6], в яких зростають насадження з переважанням ялиці у складі. Як видно з табл. 1, розглянуті насадження відзначаються високою продуктивністю. Всі насадження мають приблизно однакову відносну повноту, за винятком першої пробної площі. Характерними супутниками ялиці білої на пробних площах є бук лісовий, смерека європейська, деколи трапляється клен-явір. Усі насадження на пробних площах належать до третього класу товарності, оскільки дров'яні дерева займають на них понад 30 % від загальної кількості дерев.

Доцільно зазначити, що значний вплив на вихід ділової деревини з насадження має ступінь ураження його хворобами та шкідниками. На всіх дослідних ділянках траплялися дерева ялиці уражені поперечним раком стовбура (від 1 до 7 % від загальної кількості дерев), причому висота, на якій стовбур був уражений, змінювалася від 2 до 5-6 м. На деяких ділянках окремі стовбури ялиці були пошкоджені морозобійними тріщинами та уражені справжнім трутовиком. На стовбурах супутніх порід (особливо бука лісового) плодові тіла справжнього трутовика спостерігалися значно частіше.

За результатами суцільного переліку було виявлено, що з віком розподіл ділових та дров'яних дерев за ступенями товщини змінюється. Для прикладу наводимо розподіл дерев ялиці (табл. 2).

Як свідчать результати табл. 2, у віці 70-80 років дров'яні дерева ялиці займають переважно нижчі ступені товщини, проте з часом розподіл дров'яних дерев за ступенями стає рівномірнішим, а у віці 139 років спостерігається наявність дров'яних дерев у найнижчих та найвищих ступенях.

Табл. 2. Розподіл дерев ялиці (%) за категоріями технічної придатності

Ступені товщини	ПП-1		ПП-2		ПП-3		ПП-4		ПП-5	
	ділові	дров'яні	ділові	дров'яні	ділові	дров'яні	ділові	дров'яні	ділові	дров'яні
8	3,7	8,4	1,7	3,0						
12	5,1	9,3	2,2	3,9				1,2		
16	6,5	5,1	3,0	5,7		1,3	1,2	1,2		1,0
20	7,9	5,6	2,2	2,2	1,7	3,0	2,8	1,6		0,5
24	5,6	0,5	4,8	2,6	2,6	5,7	2,4	0,8		1,4
28	12,6	0,5	2,2			2,6	2,0	5,2		5,7
32	8,8		2,2		6,1	1,7	6,4	0,8	2,9	1,9
36	10,2		4,3	2,6	7,4	0,4	9,6		7,1	1,0
40	5,6		6,5	2,2	9,1		5,2	5,6	1,4	2,9
44	2,3		2,6	1,7	2,2		4,4	2,0	1,0	
48	1,4		4,3	1,7	4,3	0,9	9,6	2,0	1,9	
52	0,5		2,6	1,7	8,3	1,3	7,2	2,4	2,9	
56			5,2	1,3	10,4	2,2	4,8	1,2	11,4	
60			7,4	0,9	1,3		4,0	2,8	2,4	
64			3,9		10,9	1,7	1,6	0,8	0,5	
68	0,5		4,8		4,8		5,6	1,6	1,4	
72			3,5				0,8	0,8	4,8	
76			3,5		10,0		1,6		13,8	1,9
80			2,2				0,4		4,3	0,5
84			1,3				0,4		7,1	3,3
88									8,6	4,8
92										3,8
Всього	70,7	29,3	70,4	29,6	79,1	20,9	70,0	30,0	71,4	28,6

Також у камеральних умовах було визначено основні показники варіації та показники форми кривої розподілу, які наведено у табл. 3.

Табл. 3. Основні статистичні показники вибірки ділових та дров'яних дерев

№ пробної площі	Вік, років	Ділові дерева				Дров'яні дерева			
		Основне відхилення	Коефіцієнт варіації, %	Асиметрія	Екссес	Основне відхилення	Коефіцієнт варіації, %	Асиметрія	Екссес
ПП-1	73	10,7	38,9	0,23	0,27	4,9	35,5	0,62	-0,31
ПП-2	82	20,2	42,3	-0,20	-0,97	21,3	54,6	0,67	-0,69
ПП-3	95	16,1	30,3	-0,03	-0,92	20,5	51,5	0,64	-1,12
ПП-4	104	14,6	31,9	0,18	-0,48	18,3	40,9	0,12	-0,96
ПП-5	139	17,7	26,9	-0,47	-1,06	28,7	49,4	-0,03	-1,84

Проаналізувавши наведені вище статистичні показники, можна зробити такі висновки:

- обидві сукупності як ділових, так і дров'яних дерев характеризуються значною мінливістю, причому ступінь мінливості ознаки ряду розподілу дров'яних дерев є вищим, ніж у ділових;
- з віком спостерігається зниження показника асиметрії; якщо у віці 70-ти років для вибірки ділових і дров'яних дерев асиметрія має додатні значення, то для вибірки ділових дерев вже у віці 80-ти років, а для вибірки дров'яних де-

рев – 140 років, вона стає від'ємною. Перехід від правосторонньої до лівосторонньої асиметрії з віком є закономірним явищем, оскільки з часом в деревостані починають переважати дерева з більшими діаметрами. Правостороння асиметрія у вибірці дров'яних дерев аж до 100-річного віку свідчить про те, що до цього віку основну частину дров'яних дерев становлять дерева з діаметрами меншими за середній;

- показник ексцесу, незважаючи на певні відхилення, також з віком знижується, що свідчить про те, що з віком розподіл як ділових так і дров'яних дерев по ступеням товщини стає рівномірнішим.

Зазначимо, що показник точності дослідів для ділових дерев був вищим і становив 2,2-3,3 %, а для вибірки дров'яних дерев – 4-5 %.

Для моделювання рядів розподілу ми використали такі функції: Лапласа-Гауса, Грама-Шарльє, двохпараметрична Вейбулла та трьохпараметрична Вейбулла. Оцінка моделей розподілу за критерієм згоди Пірсона показала, що трьохпараметрична функція Вейбулла найкраще підходить для моделювання рядів розподілу ділових та дров'яних дерев. Трьохпараметрична функція Вейбулла [4] має такий вигляд:

$$f(x) = \frac{b}{a} \left(\frac{x-c}{a} \right)^{b-1} e^{-\left(\frac{x-c}{a} \right)^b}, \quad x \geq c,$$

де: a – параметр масштабу; b – параметр форми; c – параметр зсуву.

З її використанням було визначено модельний розподіл дерев ялиці різних категорій технічної придатності за ступенями товщини стосовно середнього діаметра (рис. 1).

Такий розподіл дерев можна пояснити біолого-екологічними особливостями ялиці, яка є досить тіньовитривалою породою [6] і здатна тривалий час зростати за нестачі світла.

Внаслідок боротьби за освітлення деяка частина дерев не отримала достатньо світла, що вплинуло на їхній розвиток та формування стовбура. Дров'яні дерева, тобто дерева, що мають певні вади, природно є менш життєстійкими і надалі є першими кандидатами на вибуття з деревостану. Проаналізувавши розподіл дров'яних дерев на пробних площах різного віку, можна зробити висновок про те, як із часом формується деревостан і які дерева надалі будуть становити основну частину природного відпаду. У пристигаючому віці дров'яні дерева займають переважно нижчі ступені товщини, тобто дерева, що відстають у рості (зокрема і за діаметром), з часом поступово випадають з деревостану. У процесі розвитку лісостану вміст дерев великих діаметрів у категорії дров'яних збільшується, а в перестійному насадженні (ПП-5) вони переважають у цій категорії, про що свідчить лівостороння асиметрія кривої розподілу. Таке явище є закономірним, оскільки у цьому віці основну частину відпаду становлять старі, ослаблі дерева.

Також варто зазначити, якщо у пристигаючому віці криві розподілу є більш гостровершинними, що свідчить про наявність великої кількості дерев у певних ступенях, то з часом розподіл дерев за ступенями товщини стає більш рівномірним.

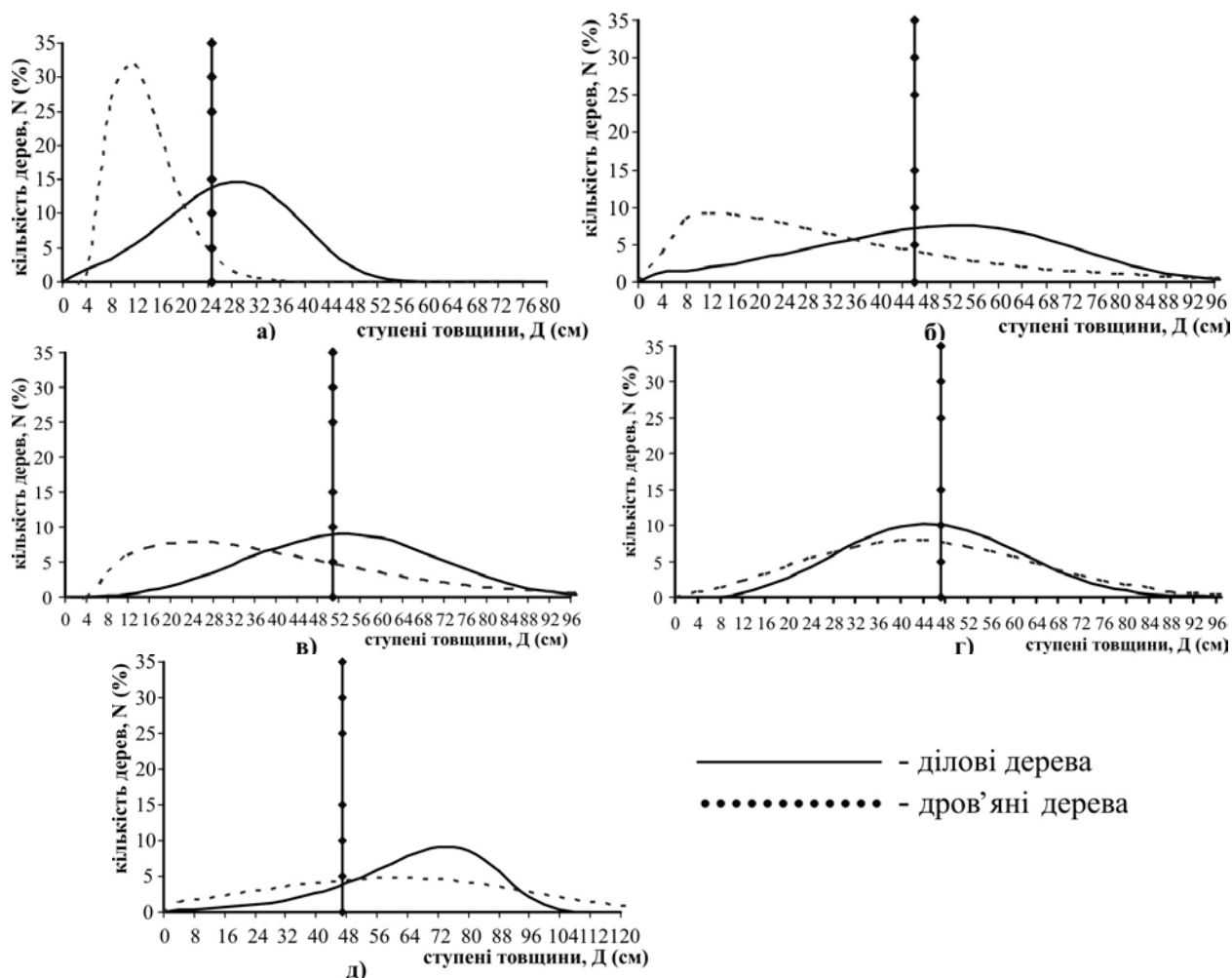


Рис. Розподіл ділових та дров'яних дерев ялиці стосовно середнього діаметра на:
а) ПП-1; б) ПП-2; в) ПП-3; г) ПП-4; д) ПП-5

Таким чином, результати аналізу кривих розподілу свідчать, що дослідження товарної структури деревостанів дає нам не тільки уявлення про якісні характеристики запасу деревини, а й дає змогу прослідкувати особливості розвитку та формування деревостанів, а також можливості їхнього регулювання.

Література

1. **Анучин Н.П.** Сортиментные и товарные таблицы. – Изд. 6-ое / Н.П. Анучин. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1968. – 480 с.
2. **Молоткова И.И.** Строение, биология и сортиментная структура естественных пихтовых насаждений Закарпатья : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.03.02 "Лесоустройство и лесная таксация" / Молоткова И.И. – Харьков, 1965. – 23 с.
3. **Голубец М.А.** Пихтовые леса (формация *Abieta*) / М.А. Голубец // Украинские Карпаты. Природа. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1988. – С. 86-91.
4. **Горошко М.П.** Біометрія : навч. посібн. / Горошко М.П., Миклуш С.І., Хомюк П.Г. – Львів : Вид-во "Камула", 2004. – 236 с.
5. **Швиденко А.И.** Пихтовые леса Украины / А.И. Швиденко. – Львов : Изд-во "Высш. шк.", 1980. – 192 с.
6. **Строение, ход роста и динамика товарной структуры древостоев основных лесообразующих пород по типам леса и с лесоводственным районированием : методические рекомендации для лесоустройства на типологической основе / Горошко М.П., Кичура В.П., Фелив А.А., Чорный О.С., Кучерявый В.А. / под ред. Я.А. Сабана. – Львов : Вид-во ЛЛТИ, 1977. – 104 с.**
7. **Сучасний стан та науково-обґрунтована стратегія відтворення ялицевих лісів Українських Карпат / Бродович Р.І., Порада Т.М., Равлюк І.П. // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 2003. – Вип. 13.3. – С. 199-206.**

Горошко М.П., Портых С.В. Возрастные изменения в распределении деревьев по категориям технической пригодности в модальных пихтовых древостоях Горган (Украинские Карпаты)

Рассмотрены обнаруженные изменения в распределении деревьев по категориям технической пригодности в распространенных категориях пихтовых древостоев – модальных. Проанализированы результаты проведенных исследований деревьев пихты белой разного возраста на типологической основе. Для моделирования рядов распределения деловых и дровяных стволов деревьев предложена трипараметрическая функция Вейбулла.

Ключевые слова: товарная структура, модальные древостои, категория технической пригодности, модельное распределение.

Horoshko M.P., Portakh S.V. Age-related changes in the distribution of trees by the categories of technical suitability in the modal fir stands of Gorgans (Ukrainian Carpathians)

The paper deals with the founded changes in the distribution of trees in categories of technical suitability of the most common categories of fir forests – modal. The results of studies of silver fir trees of different ages were analyzed on typological basis. For simulation the series of distribution of good and wood trunks of silver fir trees proposed three-parameter Weibull's function.

Keywords: commoditive structure, modal forests, category of technical suitability, model distribution.

УДК 630*946.1(477.83)

**Проф. В.П. Кучерявий, д-р с.-г. наук;
аспір. В.-В.В. Ціхоцька – НЛТУ України, м. Львів**

**ХВОЙНІ РОСЛИНИ У ЗАПОВІДНИХ ОБ'ЄКТАХ
ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Наведено короткий опис природно-заповідного фонду Волинської області. Здійснено огляд поширення основних видів хвойних рослин за заповідними об'єктами. Представлено різноманіття хвойних рослин парків-пам'яток садово-паркового мистецтва. Виявлено вікові хвойні дерева, що збереглися.

Ключові слова: хвойні рослини, заповідні об'єкти.

Актуальність. В Україні природно-заповідний фонд охороняється як національне надбання, щодо якого встановлюється особливий режим охорони, відтворення і використання. Волинська область багата на різні природні ресурси з цінними насадженнями сосни звичайної, ялинниками природного походженнями. Тому інвентаризація хвойних рослин в заповідних об'єктах області є актуальним завданням.

Методика дослідження. Для дослідження використовували методику маршрутного огляду, знайдені види описувались за допомогою визначників [1, 2].

Результати та обговорення. На території Волинської області розташовуються 348 об'єкти природно-заповідного фонду, що становлять площу у 155456,5 га (табл. 1). Значну частину об'єктів було засновано у 1972-1975 рр., а саме 4 заказники і 137 пам'яток природи, загальною площею 7 тис. га, у 1983 р. було створено Шацький національний природний парк площею 32515 га (у 1999 р. територія збільшилась до 48977 га). У межах Волинської області