

Гаврилюк В.М., Гузь Н.М., Лисовий Н.Н. Особенности прививки морфологических форм лиственницы европейской

Приведена классификация по отдельным морфологическим признакам наиболее ценных и распространенных в садово-парковом хозяйстве и озеленении форм лиственницы европейской. Приведена характеристика использованных способов прививки, определены оптимальные периоды заготовки черенков, проведения прививки и подвойно-прививочный материал. Проведены экспериментальные исследования по гетероветивному размножению *Larix decidua* Mill. формы 'Pendula' и 'Pyramidalis' двумя способами прививки. Обобщены, проанализированы и приведены полученные результаты.

Ключевые слова: лиственница европейская, морфологическая форма, прививка, привой, подвой.

Havrylyuk V.M., Guz N.M., Lisoviy N.N. Features of an vaccination of morphological form of larch European

The close classification of some morphological characteristics for the most valuable and popular in gardening and landscaping forms of European larch is given at the present work. In this article provided and defined some methods of grafting, the optimal period for grafts harvesting, time of inoculation, suitable material for the rootstock and graft have been established. Have also analyzed the results of two the most suitable methods of experimental investigations for hetero vegetative reproduction of *Larix decidua* Mill. ('Pendula' and 'Pyramidalis'). Summarized, analyzed and results are imposed.

Keywords: larch European morphological signs, vaccination, grafting, stock, priva.

УДК 630*5

Аспір. В.В. Пукман¹; доц. Г.Г. Гриник, канд. с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів

ПРОСТОРОВА СТРУКТУРА ТА БІОРОЗМАЇТТЯ ЯВІРНИКІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Визначено типи розміщення дерев у деревостані за допомогою трьох методичних підходів, окремо визначено типи розміщення для дерев клена-явора. Встановлено тісноту кореляційних зв'язків між показниками типів розміщення дерев за різними методиками. Проаналізовано біорозмаїття явірників Українських Карпат, визначено рівні біорозмаїття та значення показників, які впливають на їх формування.

Ключові слова: клен-явір, просторова структура, кореляційний аналіз, біорозмаїття.

Вступ. Дослідження горизонтальної структури деревостанів має важливе практичне значення, оскільки отримані результати дають змогу краще розуміти взаємозв'язки між деревними породами, зокрема явища конкуренції і кооперації. Виникає можливість визначити взаємного впливу горизонтального розміщення дерев на ріст, динаміку таксаційних показників та загальну продуктивність як деревостану загалом, так і кожної складової породи зокрема. Відповідно, такі знання дають змогу проектувати лісгосподарські заходи, які будуть мати найкращий лісівничий, екологічний і економічний ефекти в певних умовах.

За однорідності еколого-лісівничих умов середовища, деревостанам властивий випадковий характер розміщення особин по площі, якщо деревостани природного походження або створені шляхом посіву [4]. Однак, випадковим характер розподілу дерев по площі можна вважати лише умовно. С.В. Бойко на-

водить основні чинники, що впливають на формування горизонтальної структури деревостану [1]: біологічні та генетичні особливості видів; взаємовплив дерев; вплив випадкових чинників, стихійні лиха; реакція деревної рослинності на дрібномасштабну мінливість середовища; вплив лісгосподарських заходів.

Деревостани, з перевагою у складі клена-явора, на цей час залишаються малодослідженими. Однак, зважаючи на екологічне значення та цінність деревини клена-явора у національній економіці, є необхідними дослідження процесів росту та динаміки основних таксаційних показників у таких деревостанах. Один з основних аспектів дослідження явірників в Українських Карпатах є, власне, дослідження просторової структури, яка істотно впливає на значення та динаміку таксаційних показників досліджуваних деревостанів.

Дослідний матеріал та методика досліджень. Основним елементом дослідження просторової структури деревостанів є тип розміщення дерев на ділянці. Як правило, виділяють такі основні типи розміщення дерев: рівномірний (регулярний), випадковий, груповий (плямистий, контагіозний), скупчений в одному місці [5]. На сьогодні розроблено багато методик для вивчення просторової структури деревостанів, які загалом можна поділити на картографічні та статистичні [2]. Оцінювання типу розміщення дерев у яворових деревостанах здійснено за допомогою індексів Кларка-Еванса (*Clark-Evans index*) [6, 8], кутового індексу (*Angle index*) [2, 6] та індексу Кокса (*Cox index*) [4]. А також визначено комплексний індекс біорозмаїття (*S-index*) у яворових деревостанах [7].

Визначення індексу Кларка-Еванса ґрунтується на встановленні фактичної відстані між найближчими сусідніми деревами і порівнянням її з теоретичною середньою відстанню між деревами в деревостані. З метою усунення ефекту країв, пов'язаного з похибками, які виникають під час визначення індексу в оригінальній методиці, на межі пробних площ, використали методику визначення даного індексу в модифікації Донеллі (*Donnelly*), відповідно до якої індекс Кларка-Еванса визначають за формулою [8]

$$R = \frac{r_A}{r_E} = \frac{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N r_i}{0,5 \left(\frac{A}{N}\right)^{1/2} + 0,0514 \frac{P}{N} + 0,041 \frac{P}{N^{3/2}}}, \quad (1)$$

де: r_A – значення очікуваної середньої відстані випадково вибраних об'єктів до їх найближчих сусідів за випадкового типу розміщення; r_E – середнє значення відстані від певної кількості випадково вибраних об'єктів до їх найближчих сусідів; r_i – відстань між об'єктом і його найближчим сусідом; N – кількість дерев; A – площа ділянки, м²; P – периметр ділянки, м.

Нульова гіпотеза $H_0=1$ про наявність випадкового розподілу стверджується при значенні індексу $R=1$, при значенні $R<1$ розподіл дерев характеризується як груповий, а при значенні $R>1$ – як рівномірний розподіл.

За допомогою кутового індексу є можливість визначити як тип розміщення дерев на ділянці, так і частку тих дерев, які утворюють групи. Кутовий індекс описує розміщення до даного дерева сусідніх дерев, на підставі визначення кутів між ними. У випадку врахування n найближчих сусідів, очікуване

¹ Наук. керівник: проф. М.П. Горошко, канд. с.-г. наук

значення кута між двома деревами становитиме $360^\circ/n$, цей кут називають стандартним кутом α_0 . Для визначення кутового індексу було враховано розташування чотирьох найближчих сусідів до даного дерева, тому $\alpha_0=90^\circ$. Для усунення крайового ефекту з розрахунків виключалися дерева, які знаходилися на відстані ближчій ніж 10 м до краю пробної площі, однак ці дерева були враховані як сусідні (якщо вони належали до чотирьох найближчих дерев) для дерев, які знаходилися на більшій відстані від краю ділянки. Кутовий індекс визначають як частку тих кутів α , які є меншими за значення стандартного кута α_0 [6]:

$$\bar{W} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n w_{ij} \right), \quad (2)$$

де: N – кількість дерев; n – кількість найближчих дерев-сусідів ($n=4$); w_{ij} – 1 коли j -й кут є меншим або рівний куту α_0 , у протилежному випадку $w_{ij}=0$.

Значення w_{ij} може набувати одне з п'яти значень: 0 – дерева розміщені дуже рівномірно; 0,25 – дерева розміщені рівномірно; 0,5 – дерева розміщені випадково; 0,75 – дерева розміщені нерегулярно, наближено до групового; 1 – дерева розміщені дуже нерегулярно, групами.

Можливі три типи розподілу значень \bar{W} . Якщо $\bar{W} > 0,6$ – розміщення дерев є груповим, у випадку якщо $\bar{W} < 0,5$ – розміщення рівномірне, якщо $\bar{W} = 0,5-0,6$ – розміщення випадкове. Для встановлення величини індексу Кокса, необхідно дослідну ділянку розбити на квадрати (10×10). Після визначення кількості дерев у кожному квадраті, встановлюють середню кількість дерев у квадраті. Значення індексу визначають за формулою [4]

$$I_c = \frac{\delta^2}{\bar{n}}, \quad (3)$$

де: δ^2 – дисперсія; \bar{n} – середня кількість дерев в одному квадраті. На підставі значення індексу можна визначити тип розміщення дерев: $I_c=0$ – випадкове; $I_c < 1$ – рівномірне; $I_c > 1$ – групове.

Для визначення комплексного індексу біорозмаїття використано методику, описану Пасторелла (*Pastorella*) та адаптовану авторами. Відповідно до цієї методики комплексний індекс біорозмаїття (S) визначають як суму індексів диференціації за діаметром (\bar{TM}), видового різноманіття (\bar{M}) та кутового індексу (\bar{W}), відповідно до важливості кожного індексу для характеристики біорозмаїття [7]:

$$S = (\bar{TM} \times w_1) + (\bar{M} \times w_2) + (\bar{W} \times w_3), \quad (4)$$

де: $w_1=0,2$; $w_2=0,3$; $w_3=0,5$. Кожний індекс окремо використовують також для характеристики структури деревостану. Індекс диференціації за діаметром вказує на ступінь мінливості діаметрів у деревостані, при цьому також враховується взаєморозміщення дерев у деревостані [7]:

$$\bar{TM} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (1 + d_{ij}) \right), \quad (5)$$

де: N – кількість дерев; n – кількість найближчих дерев-сусідів ($n=4$); d_{ij} – відношення між тоншим і грубшим діаметрами з аналізованої пари порід.

Значення індексу видового різноманіття визначають за формулою [7]

$$\bar{M} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n v_{ij} \right), \quad (6)$$

де: N – кількість дерев; n – кількість найближчих дерев-сусідів ($n=4$); $v_{ij}=1$ якщо аналізована пара дерев різних видів, $v_{ij}=0$ – у протилежному випадку.

Встановлення величини кутового індексу описано вище. У табл. 1 наведено значення індексів і відповідну їм характеристику структури [7].

Табл. 1. Класифікація за індексами структури деревостану

Структурний індекс	Змінна	Класифікація
\bar{TM} – індекс $\in [0; 1]$	діаметр, см	мала диференціація за діаметром: $\bar{TM} < 0,3$ середня диференціація за діаметром: $0,3 \leq \bar{TM} < 0,5$ значна диференціація за діаметром: $\bar{TM} \geq 0,5$
\bar{M} – індекс $\in [0; 1]$	деревна порода	низька видова різноманітність: $\bar{M} < 0,3$ середня видова різноманітність: $0,3 \leq \bar{M} < 0,5$ висока видова різноманітність: $\bar{M} \geq 0,5$
\bar{W} – індекс $\in [0; 1]$	кут, °	рівномірний розподіл дерев: $\bar{W} < 0,5$ випадковий розподіл дерев: $0,5 \leq \bar{W} \leq 0,6$ груповий розподіл дерев: $\bar{W} > 0,6$
S – індекс $\in [0; 1]$	діаметр, деревна порода, кут	низький рівень біорозмаїття: $S < 0,3$ середній рівень біорозмаїття: $0,3 \leq S < 0,5$ високий рівень біорозмаїття: $S \geq 0,5$

Аналіз просторової структури та рівня біорозмаїття проведено для яворових деревостанів, характеристику яких наведено в табл. 2. Там же подано і характеристику орографічних умов ділянок, де були закладені пробні площі. Загалом, вік досліджуваних деревостанів змінюється в межах 35-154 років, частка явора в складі деревостанів – від 4 до 8 одиниць, продуктивність деревостанів – у межах I^a-II бонітету і залежить, як правило, від віку деревостану і висоти н.р.м. Діапазон висот н.р.м. – від 337 до 1208 м.

Табл. 2. Характеристика пробних площ

№ з/п	Склад	ТЛУ	Вік, років	Середні значення		Клас бонітету	Запас, м ³	Абсолютна повнота, м ² /га	К-сть стовбурів, шт./га	Висота н.р.м., м	Експозиція схилу	Стрімкість схилу, °
				D, см	H, м							
1	6Яв2Яс2Яле+Бкл+Грз, Вз	C ₃	35	22,1	20,1	I ^a	435	41,5	1085	1020	Пд	15
2	5Яв3Яле2Бкл+Яс	D ₃	42	23,1	21,2	I ^a	395	36,1	860	700	Пн	8
3	7Яв2Яле1Бкл	D ₃	62	27,9	21	I	319	30	492	480	Зх	30
4	6Яв2Бкл2Яле	C ₃	65	28,3	21,3	I	264	24,3	388	1208	Пд	35
5	4Яв3Яс2Бкл1Яле+Кл	D ₃	70	31,6	23,7	I	371	31,2	398	550	Пн	25
6	6Яв3Бкл1Грз	D ₃	73	31,9	20,4	II	324	31	388	700	Пд	35
7	7Яв2Бкл1Кл	C ₃	75	30,4	20,2	II	547	53	732	1235	ПдЗх	10
8	5Яв4Яле1Бкл+Кл	C ₃	82	31,6	25,6	I	695	55,3	707	1117	ПдСх	22

9	8Яв1Бкл1Кл+Яс	C ₃	85	32,1	24,0	П	648	52,3	646	900	3х	15
10	6Яв2Яс2Бкл+Яле	C ₃	85	31,2	28,1	I	567	41,4	540	1100	3х	15
11	5Яв3Кл2Бкл	D ₃	85	39,9	23,5	П	544	47,1	396	810	Пн	17
12	8Яв2Бкл+Чр	D ₃	88	34,5	25,6	I	546	41,5	445	425	Пн	15
13	6Яв3Бкл1Кл	C ₃	95	33,3	24,4	П	546	44,6	512	1130	Пн3х	10
14	5Яв3Яле1Ялб1Бкл+Яс	C ₃	97	36,5	24,0	П	472	39,6	378	1152	ПлСх	18
15	7Яв2Яле1Бкл	D ₃	97	35,5	26,8	I	566	42,5	430	805	Пн3х	25
16	6Яв2Кл2Бкл	D ₃	106	41,8	29,6	I	545	38,7	282	337	Пн	12
17	6Яв4Бкл+Вз	D ₃	106	43,4	29,2	I	682	47,6	322	745	Пл	18
18	7Яв3Бкл	D ₃	135	41,1	29,9	I	585	40,0	302	720	Пл	20
19	6Яв2Бкл1Яле1Яцб	C ₃	154	46,8	32,1	П	752	49,6	288	1050	Пл	5

Результати досліджень. Встановлення типу розміщення дерев проводили для деревостану загалом, а також визначали тип розміщення дерев клена-явора на дослідних ділянках. Результати проведених розрахунків представлено в табл. 3.

Табл. 3. Результати розрахунків для визначення типу розміщення дерев

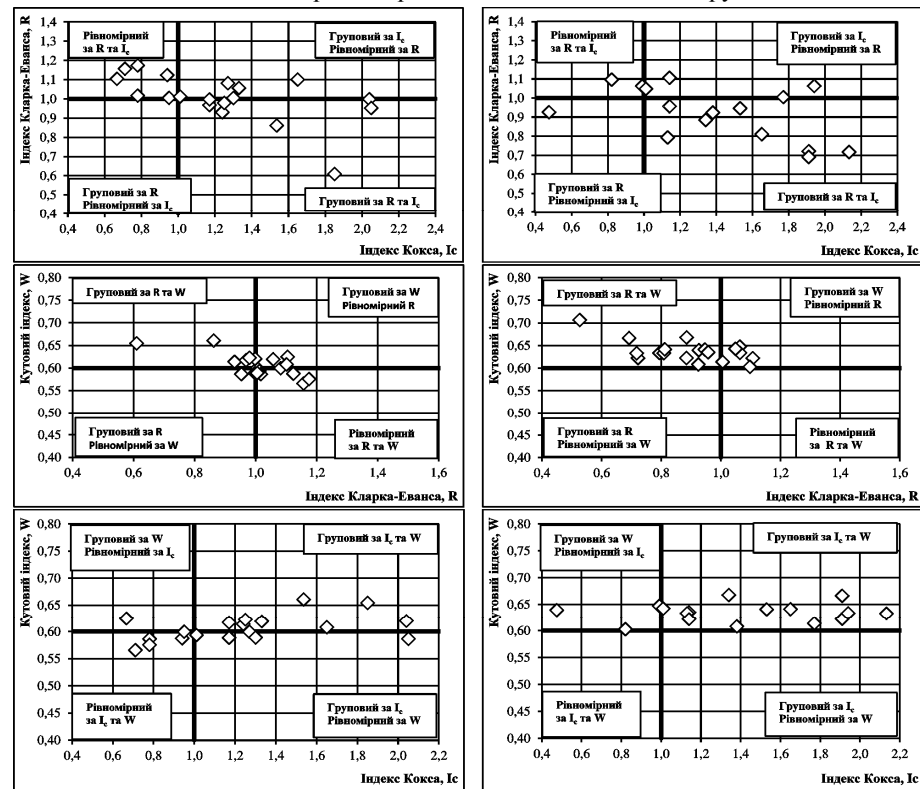
№ з/п	Індекс Кларка-Еванса				Кутовий індекс				Індекс Кокса			
	деревостан		клен-явір		деревостан		клен-явір		деревостан		клен-явір	
	знач.	тип	знач.	тип	знач.	тип	знач.	тип	знач.	тип	знач.	тип
1	1,104	BP	0,926	Г	0,625	Г	0,640	Г	0,666	BP	0,474	Р
2	1,124	BP	0,946	Г	0,588	В	0,641	Г	0,940	BP	1,530	Г
3	1,005	В	0,957	ВГ	0,600	В	0,635	Г	0,950	BP	1,140	ВГ
4	0,609	Г	0,526	Г	0,655	Г	0,707	Г	1,850	Г	2,700	Г
5	0,931	Г	0,722	Г	0,614	Г	0,623	Г	1,240	Г	1,910	Г
6	1,057	В	1,063	В	0,620	Г	0,648	Г	1,330	Г	0,990	В
7	1,082	В	1,005	В	0,600	В	0,614	Г	1,270	Г	1,770	Г
8	0,998	В	0,884	Г	0,621	Г	0,623	Г	2,040	Г	3,960	Г
9	0,968	ВГ	0,692	Г	0,617	Г	0,667	Г	1,170	ВГ	1,910	Г
10	1,101	BP	1,063	В	0,608	В	0,634	Г	1,650	Г	1,940	Г
11	0,979	ВГ	0,794	Г	0,623	Г	0,634	Г	1,250	Г	1,130	В
12	0,862	Г	0,717	Г	0,661	Г	0,633	Г	1,536	Г	2,133	Г
13	1,012	В	0,924	Г	0,594	В	0,608	В	1,010	В	1,380	Г
14	0,953	ВГ	0,808	Г	0,587	В	0,633	Г	2,050	Г	2,570	Г
15	0,998	В	1,107	В	0,589	В	0,622	Г	1,170	ВГ	1,140	В
16	1,017	В	0,885	Г	0,587	В	0,668	Г	0,780	Р	1,340	Г
17	1,157	BP	1,097	В	0,566	В	0,603	В	0,710	Р	0,820	Р
18	1,175	BP	1,048	В	0,576	В	0,643	Г	0,780	Р	1,010	В
19	1,005	В	0,811	Г	0,589	В	0,642	Г	1,300	Г	1,650	Г

Примітки: Р – рівномірний тип розміщення; BP – випадковий до рівномірного; В – випадковий; ВГ – випадковий до групового; Г – груповий.

Згідно з отриманими результатами дослідження на більшості ділянок спостерігається або випадковий, або випадковий, близький до групового, тип розміщення дерев, або розміщення біогрупами. Крім того, через різницю в способах визначення типу розміщення дерев за різними методиками, для однієї ділянки могли бути визначені різні типи розміщення дерев. Різницю в типах розміщення дерев можна пояснити особливостями дослідних ділянок, які пов'язані з віковою структурою деревостану, видовим складом деревостану та біологічними особливостями складових порід, орографічними характеристиками діля-

нок. Одночасно, незважаючи на тип розміщення дерев деревостану загалом, спостерігається біогрупове розташування дерев клена-явора практично на всіх ділянках. Така структура яворових деревостанів сформувалася, переважно, природним шляхом, оскільки зростають такі деревостани, головним чином, у важкодоступних місцях для ведення господарства.

На рис. 1 наведено розподіл пробних площ за типом розміщення дерев за двома методиками одночасно. Для цього встановили чотири області, кожна з яких визначає тип розміщення дерев: рівномірний за двома методиками, груповий за двома методиками, рівномірний за однією з методик, груповий за іншою.



а) для деревостану б) для клена-явора
Рис. 1. Розподіл пробних площ за типом розміщення дерев у деревостані згідно з даними досліджень за різними методиками

Таким чином, якщо для деревостану загалом спостерігається рівномірний розподіл пробних площ для всіх виділених областей, то для дерев клена-явора спостерігається чітка орієнтація ділянок до областей з груповим типом розміщення щонайменше за двома методиками. Для встановлення тісноти зв'язку між показниками типів розміщення дерев за різними методиками визначили ранговий коефіцієнт рангової кореляції Спірмена [3]. Отримані результати наведено в табл. 4.

Табл. 4. Кореляційна матриця визначення типу розміщення дерев за різними методиками

Індекси	R	R _{явір}	W	W _{явір}	I	I _{явір}
R	1,00					
R _{явір}	0,77	1,00				
W	-0,51	-0,51	1,00			
W _{явір}	-0,03	-0,30	0,15	1,00		
I	-0,62	-0,39	0,40	-0,06	1,00	
I _{явір}	-0,61	-0,58	0,28	-0,03	0,77	1,00

Достовірність зв'язку на рівні значимості 5 % встановлюють шляхом перевірки нульової гіпотези за *t*-критерієм Ст'юдента. Відповідно до обсягу вибірки на рівні значимості 5 % критичне значення коефіцієнта кореляції становить $r_{5\%} = 0,388$ [3]. Таким чином, за абсолютних значень коефіцієнтів кореляції, більших за критичне значення цього показника ($r_{5\%} = 0,388$), зв'язок достовірний. Між показниками типу розміщення дерев для деревостанів за всіма методиками встановлено достовірний значний кореляційний зв'язок.

Одним із основних завдань ведення господарства в лісах є забезпечення високого рівня біорозмаїття деревостанів. Для визначення рівня біорозмаїття використали кутовий індекс для визначення типу розміщення дерев, індекс видового різноманіття та індекс диференціації за діаметром. Результати розрахунків представлено на рис. 2.

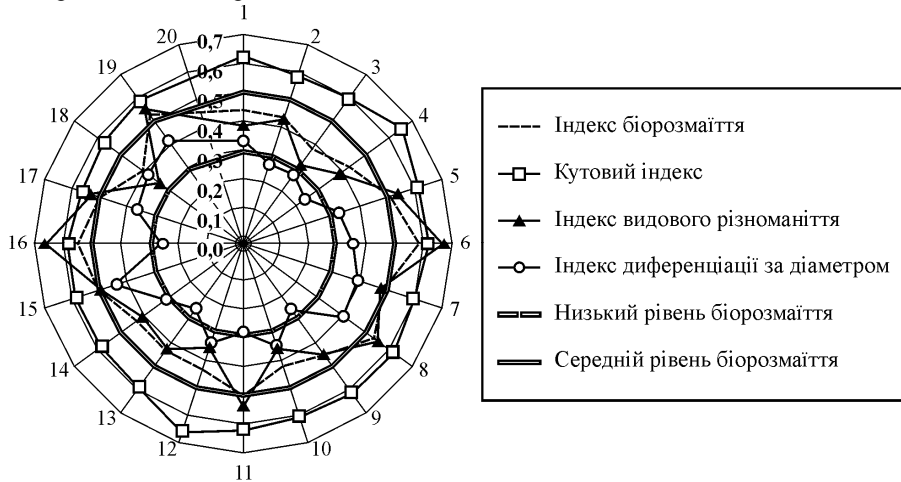


Рис. 2. Розподіл пробних площ за рівнем біорозмаїття

На пробних ділянках встановлено два типи розміщення дерев у деревостані: випадковий та груповий, які було описано вище. Індекс диференціації за діаметром змінюється від 0,26 до 0,45 і залежить, головним чином, від віку деревостанів, тобто з віком збільшується диференціація дерев за діаметром. Для всіх пробних площ встановлено середній і високий рівень видового різноманіття, який, насамперед, залежить від багатства видового складу та частки кожної породи в складі деревостанів. Згрупований опис деревостанів за основними складовими визначення рівня біорозмаїття наведено в табл. 5.

Табл. 4. Діапазон значень S-індексу для різних типів деревостану

№ з/п	Опис деревостану	К-ть площ	Частка, %	S-індекс	σ
1	Випадковий розподіл; слабка диференціація за діаметром; середня видова різноманітність	3	15,8	0,40-0,45	0,03
2	Випадковий розподіл; слабка диференціація за діаметром; висока видова різноманітність	1	5,3	0,56	-
3	Випадковий розподіл; середня диференціація за діаметром; середня видова різноманітність	3	15,8	0,43-0,50	0,04
4	Випадковий розподіл; середня диференціація за діаметром; висока видова різноманітність	3	15,8	0,51-0,54	0,015
5	Груповий розподіл; слабка диференціація за діаметром; середня видова різноманітність	2	10,5	0,45-0,47	0,015
6	Груповий розподіл; середня диференціація за діаметром; середня видова різноманітність	3	15,8	0,44-0,46	0,01
7	Груповий розподіл; середня диференціація за діаметром; висока видова різноманітність	4	21,1	0,52-0,60	0,04
Разом		19	100	0,40-0,60	0,05

Примітка: σ – стандартне відхилення

Найбільша частка пробних площ (21,1 %) характеризується груповим розподілом, середньою диференціацією за діаметром та високою видовою різноманітністю, а найменша (5,3 %) – з випадковим розподілом, слабкою диференціацією за діаметром та високою видовою різноманітністю. Головним чинником, який визначає рівень біорозмаїття в яворових деревостанах, є видове різноманіття.

Висновки. Загалом для яворових деревостанів притаманні випадковий та груповий типи розміщення дерев у деревостанах, одночасно дерева клена-явора розміщені біогрупами, що підтверджується всіма використаними методиками для дослідження просторової структури. Між значеннями типу розміщення дерев за різними методиками встановлено достовірний значний кореляційний зв'язок. Явірники Українських Карпат характеризуються високим рівнем біорозмаїття, що забезпечується, головним чином, високою видовою різноманітністю деревостанів. Проектовані лісгосподарські заходи на основі формування оптимального типу розміщення дерев повинні бути спрямовані залежно від категорії захисності лісів:

- для експлуатаційних лісів – на підвищення продуктивності та біологічної стійкості;
- для решти категорій лісів – на збільшення диференціації за діаметром, що сприятиме підвищенню рівня біорозмаїття, а також рівнів рекреаційної, середовищевірної та захисної функцій.

Література

1. Бойко С.В. Особливості горизонтальної структури природних сосняків / С.В. Бойко // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – Харків : Вид-во УкрНДЛГА. – 2011. – Вип. 119. – С. 37-43.
 2. Бойко С.В. Сучасні методичні підходи до вивчення горизонтальної структури деревостану / С.В. Бойко // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – Харків : Вид-во УкрНДЛГА. – 2010. – Вип. 117. – С. 159-167.
 3. Горошко М.П. Біометрія : навч. посібн. / М.П. Горошко, С.І. Миклуш, П.Г. Хомок. – Львів : Вид-во "Камула", 2004. – 236 с.

4. Король М.М. Просторова структура дубових деревостанів Прикарпаття / М.М. Король, В.В. Костишин // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.7. – С. 63-68.

5. Цурик Є.І. Таксаційні ознаки й будова насаджень : навч. посібн. / Є.І. Цурик. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ, 2001. – 362 с.

6. Neumann M. The significance of different indices for stand structure and diversity in forests / M. Neumann, F. Starlinger // Forest Ecology and Management. – 2001. – Vol. 145. – Pp. 91-106.

7. Pastorella F. Stand structure indices as tools to support forest management: an application in Trentino forests (Italy) / F. Pastorella, A. Paletto // Journal of forest science. – 2013(4). – Vol. 59. – Pp. 159-168.

8. Szmyt J. Spatial pattern of trees of different diameter classes in managed pine stands (*Pinus sylvestris* L.) of different age / J. Szmyt // Silvae Colendar. Rat. Ind. Lignar. – 2010. – Vol. 9(3-4). – Pp. 37-49.

Пукман В.В., Гриник Г.Г. Пространственная структура и биоразнообразие древостоев клена-явора Украинских Карпат

Определены типы размещения деревьев в древостое с помощью трех методических подходов, отдельно определены типы размещения для деревьев клена-явора. Установлена теснота корреляционных связей между показателями типов размещения деревьев по разным методикам. Проанализировано биоразнообразие древостоев клена-явора Украинских Карпат, определены уровни биоразнообразия и значение показателей, влияющих на их формирование.

Ключевые слова: клен-явор, пространственная структура, корреляционный анализ, биоразнообразие.

Pukman V.V., Hrynyk H.H. Spatial structure and biodiversity of maple-sycamore stands in the Ukrainian Carpathians

Types of trees allocation in the tree stand have been defined by the means of three methods; types of maple-sycamore trees allocation have been defined apart from other trees in the tree stand. Correlation density between indicators of allocation types has been defined by the means of different methods. Biodiversity of maple-sycamore stands in the Ukrainian Carpathians has been analyzed; levels of biodiversity and the meaning of indicators influencing their formation have been defined.

Keywords: maple-sycamore; spatial structure; correlation analyses; biodiversity.

УДК 630*582.475.2*165.7 Аспір. Р.І. Мандзюк; проф. М.М. Гузь, д-р с.-г. наук; асист. М.М. Лісовий, канд. с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів

ОСОБЛИВОСТІ ВІДТВОРЕННЯ ДЕКОРАТИВНИХ ФОРМ ЯЛИЦІ ІСПАНСЬКОЇ (*ABIES PINSAPO* BOISS.) ЩЕПЛЕННЯМ

Наведено перелік і короткий опис декоративних форм ялиці іспанської, її біолого-екологічні особливості та проведено інвентаризацію досліджуваного виду на території Західного регіону України. Детально описано застосовані методи щеплення та терміни відбору і заготівлі живців. Висвітлено результати експериментів з гетеровегетативного розмноження декоративних форм ялиці іспанської. Результати проведених експериментів зі щеплення підтвердили доцільність та можливість застосування вегетативного розмноження для отримання садивного матеріалу цінних форм ялиці іспанської.

Ключові слова: селекція, ялиця іспанська, інтродукція, декоративна форма, щеплення.

Ялиця іспанська (*Abies pinsapo* Boiss.) – це дерево висотою до 25-30 м і діаметром стовбура до 1 м. У природних насадженнях поширена у гірських лісах Сьєрра-Невада на півдні Іспанії. Зростає у верхньому поясі гір, переважно на висоті від 1000 до 2000 м н. р. м. [4, 7].

Крона дерева *Abies pinsapo* Boiss. щільна, низько опушена, конічної форми. Хвоя завдовжки до 1,5 см, тупо загострена, цупка, розташована на пагонах рівномірно. Забарвлення хвої темно-зелене, без воскового нальоту. Пилування відбувається у першій половині травня. Мікростробіли темно-червоного кольору. Шишки овально-циліндричні довжиною 15-20 см, у молодому віці шишки пурпурово-коричневі, досягають на початку вересня. Окремі рослини можуть давати до 100 кг шишок з дерева. Насіння коричневого кольору, блискуче, 15-18 мм довжиною, з довгим жовто-коричневим крилом. Насінношення спостерігається з періодичністю раз у 3-4 роки. Значний вплив на шишконошення мають кліматичні фактори, оскільки порода є досить теплолюбною [3, 5].

В умовах природного ареалу тривалість життя *Abies pinsapo* Boiss. може сягати до 300 років. У Європі досліджуваний вид культивується з XIX ст. В Україні ця порода інтродукована з 1843 р. у Нікітський ботанічний сад. Сьогодні *Abies pinsapo* Boiss. час набула широкого застосування в озелененні населених пунктів. Як паркова порода поширена на Південному березі Криму. Поодинокі трапляються в парках Києва, Львова, Полтави, Тернополя та інших міст [6].

Вивчення біолого-екологічних характеристик *Abies pinsapo* Boiss. дає змогу стверджувати про її придатність до широкого використання в Україні. Ялиця іспанська невибаглива до вологості та родючості ґрунту, добре переносить засуху. Дорослі рослини витримують ранні осінні і пізні весняні заморозки, але молоді рослини потрібно накривати на зиму, оскільки їх може пошкоджувати мороз. Деревя – стійкі до сильних снігопадів і вітровалів та до забруднення пилом і газами. Також добре переносять пересаджування як у молодому, так і в дорослому віці.

Основним способом розмноження декоративних форм ялиці іспанської є щеплення. Щеплення – один із методів вегетативного розмноження, який полягає у перенесенні прищепи на підщепу. Цей спосіб дає змогу отримати рослини з визначеними генетичними ознаками, які під час насінного розмноження не передаються потомству, або передаються у незначній кількості екземплярів. Рослини, отримані таким способом, відносять до одного клону, тобто всі вони є генетично ідентичними [1].

Широкого використання у садово-парковому господарстві набули три декоративні форми *Abies pinsapo* Boiss.:

- *Abies pinsapo* "Glausa" – дерева повільноростучі висотою до 5 м. Гілки дерева тверді, вкриті короткими, дуже жорсткими та колючими голками сріблясто-блакитного кольору. Рекомендують для використання як солітери на відкритій місцевості.
- *Abies pinsapo* "Horstmann" – карликова форма з плоско-заокругленою формою крони і заглибленням у центрі. Висота дорослої рослини сягає до 1 м, а діаметр крони – до 2 м. Крона плоска, розвивається у вигляді "гнізда", завдяки пагонам, які ростуть у сторони, та відсутності центральних гілок. Хвоя коротка, темно-зеленого кольору, густо вкриває пагін. Річний приріст у висоту дерева становить 3-4 см, а за діаметром крони – 5-8 см.
- *Abies pinsapo* "Aurea" – дерево з золотистими пагонами. Форма отримана як наслідок добору під час насінного розмноження *Abies pinsapo* Boiss. Оскільки інтенсивність забарвлення хвої є слабкою, рослини цієї форми потребують великої кількості сонячного світла для свого онтогенезу.