

зонах високого рекреаційного навантаження (вздовж доріжок, біля майданчиків). Незадовільний стан робіни, гіркогоштану та клена ясенелистого зафіксовано і в інших парках Дніпропетровська [6, 7]. Найбільш стійкими видами до пошкоджень в парку ім. Ю. Гагаріна виявилися *Tilia platyphyllos*, *Ailanthus altissima*, *Juglans regia*, *Ulmus parvifolia*, *Ulmus scabra*, *Acer pseudoplatanus*, *Populus alba*.

Висновки:

1. Дендрофлора парку ім. Ю. Гагаріна представлена 29 видами дерев, 13 видами чагарників і 2 видами ліан, які належать до 24 родин. Тільки третина екземплярів має добрий життєвий стан.
2. Частка інтродукованих видів становить 62 %. Найбільше пошкоджених екземплярів припадає саме на частку таких рослин.
3. Більша частина дерев потребує заміни або санітарного чи омолоджувального обрізування. Найбільш доцільно під час реконструкції висаджувати такі види, як *Picea pungens*, *Tilia platyphyllos*, *Acer pseudoplatanus*, *Thuja occidentalis*, *Juniperus sabina* та *Juniperus squamata*.

Література

1. Бессонова В.П. Інвентаризація та оцінка стану деревних насаджень парку ім. Л.В. Пісаржевського м. Дніпропетровськ / В.П. Бессонова, О.Є. Іванченко // Международные чтения, посвященные 110-летию со дня рождения Л.И. Рубцова. – К., 2012. – С. 259-263.
2. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах і селищах міського типу, затверджена Наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 24.12.2001 року // Офіційний вісник України. – 2002. – № 10. – С. 223.
3. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць / В.П. Кучерявий. – Львів : Вид-во "Світ", 2005. – 358 с.
4. Орлов О.О. Дендрофлора парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва ім. Ю. Гагаріна (м. Житомир) / О.О. Орлов, В.Т. Харчишин // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – Харків : Вид-во УкрНДЛГА. – 2011. – Вип. 119. – С. 112-118.
5. Практикум по лесоводству. – Минск : Изд-во "Выш. шк.", 1989. – 311 с.
6. Ситнік С.А. Дендрофлора парку ім. Т.Г. Шевченка м. Дніпропетровськ / С.А. Ситнік, В.П. Бессонова // Науковий вісник національного аграрного університету. – 2010. – Вип. 152.1. – С. 159-165.
7. Ситнік С.А. Дендрофлора Севастопольського парку міста Дніпропетровськ / С.А. Ситнік, В.М. Ловинська, І.А. Зайцева, О.О. Вербицька // Питання біоіндикації та екології. – 2010. – Вип. 15.1. – С. 80-87.
8. История создания и развития Ботанического сада. [Электронный ресурс]. – Доступный с <http://botsad.dsu.dp.ua/>.

Пономарева О.А., Бессонова В.П., Иванченко О.Е. Дендрофлора парка им. Ю. Гагарина в Днепропетровске

Дендрофлора парка им. Ю. Гагарина представлена 29 видами деревьев, 13 видами кустарников и 2 видами лиан, относящихся к 24 семействам. Преобладающее количество видов (62 %) являются интродуцированными. Возраст большинства деревьев составляет около 50 лет. Только 35 % растений имеют хорошее жизненное состояние. Это представители таких видов, как *Tilia platyphyllos* Scop., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Juglans regia* L., *Ulmus parvifolia* Jacq., *Ulmus scabra* Mill., *Acer pseudoplatanus* L., *Populus alba* L. Наибольшее количество поврежденных обнаружено у представителей таких видов, как *Robinia pseudoacacia* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Fraxinus excelsior* L., *Betula pendula* Roth, *Acer negundo* L., *Ulmus scabra* Mill., *Quercus robur* L., которые составляют более половины древесной растительности парка.

Ключевые слова: дендрофлора парка, жизненное состояние.

Ponomariova O.A., Bessonova V.P., Ivanchenko O.E. Dendroflora of Dnipropetrovsk Yu. Gagarin Park

Dendroflora of Yu. Gagarin Park is represented by 29 tree species, 13 shrub species, and 2 types of liana, which belong to 24 families. The overwhelming number of species (62 %) are of introduced. The age of most of the trees is about 50 years. Only 35 % of plants are in a good vegetate state. They are representatives of species such as *Tilia platyphyllos* Scop., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Juglans regia* L., *Ulmus parvifolia* Jacq., *Ulmus scabra* Mill., *Acer pseudoplatanus* L., *Populus alba* L. The greatest amount of damage is found in such species as representatives of *Robinia pseudoacacia* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Fraxinus excelsior* L., *Betula pendula* Roth, *Acer negundo* L., *Ulmus scabra* Mill., *Quercus robur* L., which account for more than half of the woody vegetation of the park.

Keywords: park, dendroflora, vegetate state, species, vegetation, tree, shrub, liana.

УДК 630*[5+174.754]

Доц. Т.В. Юськевич, канд. с.-г. наук;

доц. Р.Р. Вицега, канд. с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів

ОСОБЛИВОСТІ ТАКСАЦІЇ ЗАПАСУ ДЕРЕВОСТАНІВ СОСНИ ВЕЙМУТОВА В УМОВАХ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Узагальнено відомості щодо розповсюдження сосни Веймутова в лісових насадженнях Західного регіону України. Уточнено методику оцінювання запасу біогруп. Наведено статистики рядів розподілу дерев за діаметром та висотою. Визначено основні лісівничо-таксаційні показники деревостанів та окремих біогруп. Виконано розрахунок запасу модальних пристигаючих, стиглих та перестійних деревостанів та запаси біогруп сосни Веймутова в умовах Західного регіону України. Встановлено, що насадження сосни Веймутова є високопродуктивними. При цьому спостерігається збільшення стовбурового запасу в окремо сформованих біогрупах.

Ключові слова: сосна Веймутова, запас, лісові насадження, біогрупи, Західний регіон України.

Вступ. На території Західного регіону України зростають високопродуктивні чисті та мішані деревостани, у складі яких здебільшого переважають корінні породи (сосна, бук, дуб, ялина, ялиця тощо). Проте аналіз лісового фонду вказує, що тут зростають також високопродуктивні деревостани за участю інтродукованих видів, зокрема сосни Веймутова. Так, за даними Державного агентства лісових ресурсів України (актуалізована база даних "Лісовий фонд України" станом на 2011 р.), у вісьмох обласних управліннях лісового та мисливського господарства (далі – ОУЛМГ¹) Західного регіону України кількість таксаційних виділів, у складі яких є сосна Веймутова, становить 298 шт. Натомість площа таких насаджень становить 770,1 га. Частку площ та кількість виділів за участю сосни Веймутова в розрізі ОУЛМГ зображено на рис. 1.

Найбільша частка виділів та площ за участю сосни Веймутова зосереджена у Львівському (відповідно 45,6 % та 36,0 %) та Івано-Франківському (відповідно 19,5 % та 29,6 %) ОУЛМГ. Дещо менше таксаційних виділів з сосною Веймутова зосереджено в Рівненському та Тернопільському ОУЛМГ. Час-

¹ Дослідження виконано на території Волинського, Закарпатського, Івано-Франківського, Львівського, Рівненського, Тернопільського, Хмельницького та Чернівецького обласних управлінь лісового та мисливського господарства Державного агентства лісових ресурсів України.

тка виділів з участю сосни Веймутова в решті ОУЛМГ не перевищує 4 %. Спостерігаємо закономірний тісний зв'язок між кількістю виділів, у яких зростає сосна Веймутова, та їх площею.

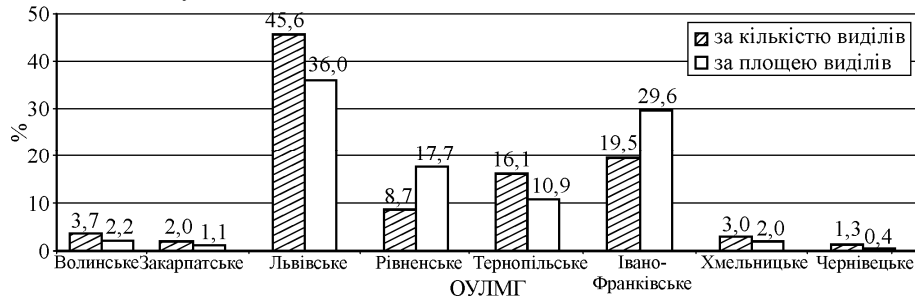


Рис. 1. Розподіл виділів з участю сосни Веймутова

Увагу привертає продуктивність цих насаджень, адже відомо, що деякі інтродуковані деревні породи характеризуються значно вищими лісівничо-таксаційними показниками, товарністю та продуктивністю, порівняно з аборигенними. Зокрема таку тенденцію та перспективність вирощування встановили вітчизняні та зарубіжні науковці власне для сосни Веймутова [3, 7-9]. Сьогодні актуальним є питання щодо визначення запасів мішаних деревостанів з участю інтродуцентів та організації в них раціонального лісочористування.

Мета дослідження – виявити модальні пристигаючі, стиглі та перестійні деревостани за участю сосни Веймутова в умовах Західного регіону України, виконати оцінку запасів цих деревостанів загалом та окремих біогруп сосни Веймутова зокрема.

Дослідний матеріал та методика дослідження. Виявлення модальних деревостанів виконано з використанням актуалізованої бази даних та результатів натурних обстежень. Вбачаємо за доцільне розглянути поширення деревостанів сосни Веймутова за типами лісорослинних умов у розрізі ОУЛМГ (табл. 1).

На підставі аналізу встановлено, що насадження сосни Веймутова зростають здебільшого в багатих ґрунтово-гідрологічних умовах. Зокрема найбільше деревостанів зростає в умовах С₃ (28,7 %) та D₃ (20,1 %). Понад 10 % деревостанів сосни Веймутова зростають в умовах В₃ (16,4 %), D₂ (11,2 %), В₂ (10,9 %) та С₂ (10,1 %). Частка деревостанів в інших типах лісорослинних умов є незначною і практично не перевищує 1 %. Підбір ділянок для закладання пробних площ виконано також з урахуванням частки сосни Веймутова у складі деревостану. Для цього слугував аналіз розподілу площ деревостанів з участю у складі сосни Веймутова, результати якого наведено в табл. 2.

Результати табл. 2 вказують, що сосна Веймутова здебільшого є домішкою у насадженнях. Загалом частка таких деревостанів становить 59,7 %. Близько третини площ насаджень (33,2 %) характеризуються часткою сосни Веймутова у складі 1-3 одиниці. Сумарна частка площ насаджень, у складі яких 7-10 одиниць сосни Веймутова, становить 3,2 %. Найбільша частка площ із такою участю сосни Веймутова у складі припадає на Чернівецьке ОУЛМГ.

Табл. 1. Розподіл площ насаджень сосни Веймутова в Західному регіоні України за типами лісорослинних умов

Тип лісорослинних умов	Розподіл площ за ОУЛМГ, га								Разом		
	Рівненське	Львівське	Волинське	Тернопільське	Івано-Франківське	Хмельницьке	Чернівецьке	Закарпатське	га	%	
	A ₁	10,0	–	–	–	–	–	–	–	10,0	1,3
A ₂	0,7	0,8	–	–	–	–	–	–	1,5	0,2	
B ₂	49,5	14,1	2,0	12,2	1,8	4,2	–	–	83,8	10,9	
B ₃	67,4	52,0	2,2	–	–	2,5	–	–	124,1	16,1	
B ₄	1,6	0,8	–	–	–	–	–	–	2,4	0,3	
C ₂	0,5	13,1	5,0	14,0	45,1	–	–	–	77,7	10,1	
C ₃	5,1	95,4	6,6	9,3	96,4	–	0,6	7,6	221,0	28,7	
C ₄	1,5	3,9	–	–	1,1	–	–	–	6,5	0,9	
D ₁	–	–	–	1,9	–	–	–	–	1,9	0,2	
D ₂	–	21,9	1,2	43,1	12,3	7,8	–	–	86,3	11,2	
D ₃	–	75,3	–	3,5	71,5	0,6	2,8	1,2	154,9	20,1	
Всього	га	136,3	277,3	17,0	84,0	228,2	15,1	3,4	8,8	770,1	100,0
	%	17,7	36,0	2,2	10,9	29,6	2,0	0,5	1,1	100,0	–

Табл. 2. Розподіл площ насаджень сосни Веймутова в Західному регіоні України за кількістю одиниць у складі

Кількість одиниць у складі деревостану	Розподіл площ за ОУЛМГ															
	Волинське		Закарпатське		Івано-Франківське		Львівське		Рівненське		Тернопільське		Хмельницьке		Чернівецьке	
	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
+	8,3	48,8	–	–	117,1	51,3	163,8	59,1	125,8	92,3	36,1	43,0	8,6	57,0	–	–
1	5,9	34,7	–	–	75,8	33,2	6,4	21,8	3,6	2,6	14,4	17,1	4,2	27,8	–	–
2	–	–	–	–	14,7	6,4	3,5	11,0	4,7	3,4	7,4	8,8	1,0	6,6	–	–
3	–	–	4,5	51,1	14,2	6,2	3,7	1,3	–	–	1,4	12,4	–	–	–	–
4	–	–	–	–	–	–	7,4	2,7	0,4	0,3	3,1	3,7	–	–	–	–
5	–	–	–	–	4,4	1,9	2,9	1,0	–	–	3,0	3,6	–	–	–	–
6	–	–	2,0	22,7	–	–	1,1	0,4	–	–	4,7	5,6	0,8	5,3	–	–
7	1,3	7,6	1,0	11,4	–	–	3,7	1,3	–	–	1,3	1,5	–	–	0,6	17,6
8	–	–	–	–	–	–	0,2	0,1	1,3	1,0	0,5	0,6	–	–	–	–
9	1,5	8,8	–	–	1,6	0,7	–	–	–	–	0,8	1,0	0,5	3,3	1,8	52,9
10	–	–	1,3	14,8	0,4	0,2	3,6	1,3	0,5	0,4	2,3	2,7	–	–	1,0	29,4

З урахуванням результатів наведених вище таблиць для аналізу продуктивності деревостанів експлуатаційного фонду підібрано ділянки, що не зазнали в попередньому ревізійному періоді господарського впливу, з максимальною

часткою сосни Веймутова у складі деревостану в переважаючих типах лісорослинних умов. У цих ділянках закладено прямокутні пробні площі величиною 0,5-1,0 га відповідно до лісотаксаційних вимог [6].

На пробних площах виконали перелік дерев за ступенями товщини та виміряли висоти для побудови кривої висот. Підбір функції, яка достовірно описує зв'язок між діаметром та висотою, здійснювали на основі польових замірів висот дерев з використанням програмного забезпечення Field-Map Inventory Analyst [10]. Для порівняння, використано різні функції: лінійні, степеневі, логарифмічні, поліноміальні. Однак найкращі результати отримані за функцією Чапмана-Річардса (Chapman-Richards) [11]. Математична інтерпретація цієї функції має такий вигляд:

$$H = 1.3 + a \cdot (1 - e^{-(b \cdot D)^c}),$$

де: H – загальна висота стовбура, м; D – таксаційний діаметр стовбура, м; a , b , c – коефіцієнти функції.

Таксаційні показники стовбурів дерев на пробних площадках істотно відрізняються, що пов'язано насамперед з висотною диференціацією дерев, густотою стояння, повнотою насадження, біологічним різноманіттям деревних порід на площадках. Тому для кожної пробної площі проводили індивідуальний розрахунок параметрів функції. Оцінку модельованих значень висот, отриманих із використанням функції Чапмана-Річардса, виконано з використанням t -критерію Стюдента [4]. Фактичні значення критерію на всіх пробних площах є меншими за критичні значення на 5 % рівні значущості, що вказує на узгодженість між фактичними та теоретичними значеннями висоти та можливість використання функції [4].

Окрім цього, на ділянках закладено кругові пробні площі 500-1500 м² з урахуванням просторового розміщення дерев у насадженні. Центри пробних площ визначали у середині біогруп, що сформовані з дерев сосни Веймутова. Така особливість зумовлена тим, що частка сосни Веймутова у складі насадження (за таксаційними описом) не є високою. З урахуванням нерівномірності розміщення стовбурів по площі (здебільшого випадкове або біогрупове розміщення) на основі сучасних тенденцій у лісотаксаційній практиці такий підхід є найбільш прийнятним для оцінювання деревного запасу. Всі кругові пробні площі закладено з використанням сучасних програмно-інструментальних засобів. Зокрема за допомогою GPS-приймачів зафіксовано координати центрів усіх пробних площ, а заміри виконано з використанням польової ГІС Field-Map [2, 10]. Ця технологія дає змогу під час роботи в польових умовах поєднувати в єдиному технологічному процесі формування атрибутивної й картографічної інформації про лісові об'єкти, максимально автоматизувати процедури вимірювання лісівничо-таксаційних показників, забезпечує контроль зібраної інформації, формує реляційні бази даних. Методика робіт передбачала картування дерев і вимірювання їх основних таксаційних параметрів. Зокрема виконували вимірювання діаметра (або периметра) стовбура на висоті грудей, загальної висоти та параметрів крони: висоти початку прикріплення крони та її найширшої частини, горизонтальної проекції крони, поздовжнього профілю. Детальні вимі-

рювання показників крони дають змогу визначити її об'єм та розрахувати фітомасу окремого дерева.

Розрахунок основних лісівничо-таксаційних показників деревостанів пробних площ виконано відповідно до встановлених методик [1] із використанням комплексу програмного забезпечення Microsoft office Excel. Запас кожного елементу лісу встановлено за основною таксаційною формулою. При цьому використано видові числа, взяті з нормативних матеріалів [5, 9]. Статистичний аналіз виконано за допомогою програмного пакету Statistica-6.0. Варто відзначити, що розрахунки виконано окремо для прямокутних та кругових пробних площ, останні з яких характеризують біогрупи дерев сосни Веймутова.

Програмою досліджень передбачено визначити запас стовбурової деревини в насадженнях загалом та в біогрупах, які сформовані стовбурами сосни Веймутова. Для цього закладено та опрацьовано п'ять прямокутних пробних площ та стільки ж кругових пробних площ (у біогрупах) з використанням ГІС Field-Map [10]. Загальний вигляд другої пробної площі у середовищі Field-Map Data Collector наведено на рис. 2-3.

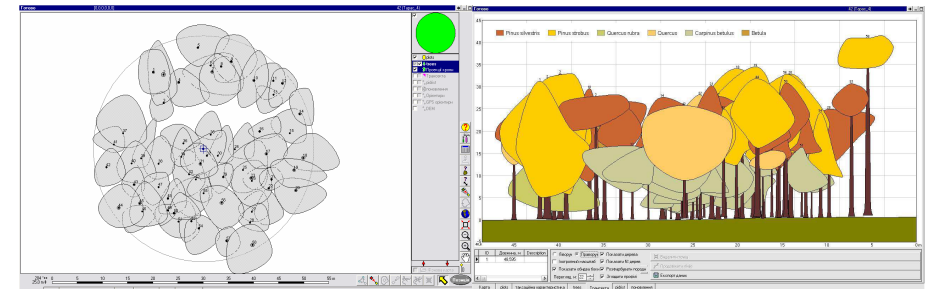
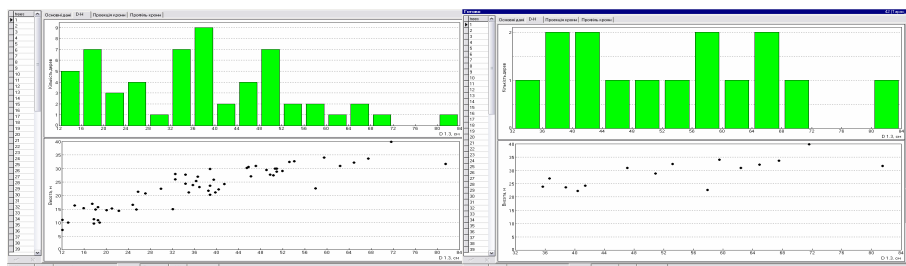


Рис. 2. Горизонтальне розміщення дерев у середовищі Field-Map Data Collector

Рис. 3. Розміщення дерев на ПП-2 у вигляді трансекти

Наведені рисунки відображають розміщення дерев та формування їх крон на круговій пробній площі в горизонтальній та вертикальній проекціях. Зокрема на пробних площах спостерігаємо високу зімкненість крон та намету, що зумовлено формуванням багаторясного насадження, розташуванням дерев у різних ярусах, біорізноманіттям деревних видів. Крони дерев добре сформовані, що зумовлено конкурентною боротьбою особин за світло та вказує на відсутність негативного господарського впливу. Здебільшого дерева сосни Веймутова домінують у верхньому ярусі і вирізняються своїми висотами.

Результати дослідження. Однією з найголовніших характеристик деревостану є його продуктивність, зокрема запас деревостану – кількість деревини на одиниці площі загалом (з урахуванням відпаду) та в розрізі окремих частин: ярусів, деревних порід, поколінь тощо. Загальновідомо, що запас безпосередньо залежить від параметрів окремого стовбура, зокрема висоти та діаметра [1]. Доцільно проаналізувати зазначені вище параметри. Розподіл дерев за ступенями товщини та висотою (графік висот) відображено на рис. 4, а їх основні статистики представлено в табл. 3-4.



а – усіх дерев

б – дерев сосни Веймутова

Рис. 4. Розподіл стовбурів за ступенями товщини та висотою дерев (ПП-2)

Загалом на кругових пробних площах зростають дерева, які віднесені до різних ступенів товщини і характеризуються різними значеннями висоти. Зокрема для другої кругової пробної площі варіаційний ряд за діаметрами представлений від 12 до 84 ступеня товщини (за винятком 76). Висоти дерев змінюються у діапазоні 7,4-40,0 м. Розмах варіації для ступенів товщини становить 72 см, а для висоти – 32,6 м. Натомість варіаційний ряд дерев сосни Веймутова за діаметром знаходяться у діапазоні 32-84 см, а висоти дерев – 21,5-40,0 м. Графічна інтерпретація рядів розподілу лише наочно відображає мінливість ознак, тому для детального аналізу виконано розрахунок статистичних показників (табл. 3-4).

Табл. 3. Статистики розподілу рядів сосни Веймутова за діаметром¹

Пробна площа	Статистичні показники							
	середнє значення	Ліміти		розмах варіації	дисперсія	коефіцієнт варіації	асиметрія	ексцес
		min	max					
1	37,5	28,5	52,3	23,8	38,90	16,6	0,51	0,56
2	37,3	12,1	81,5	69,4	269,33	44,0	0,42	-0,29
	54,0	35,7	81,5	45,8	196,67	26,0	0,34	-0,81
3	48,7	13,9	77,1	63,2	332,20	37,4	-0,08	-0,91
	55,2	37,8	77,1	39,3	198,24	25,5	0,17	-1,67
4	66,4	33,6	98,7	65,1	240,90	23,4	-0,16	1,24
	68,9	50,2	98,7	48,5	164,34	18,6	0,64	1,37
5	34,8	11,0	68,4	57,4	390,73	56,8	0,66	-1,13
	38,1	11,0	68,4	57,4	345,29	48,8	0,24	-1,37

Табл. 4. Статистики розподілу рядів сосни Веймутова за висотою²

Пробна площа	Статистичні показники							
	середнє значення	Ліміти		розмах варіації	дисперсія	коефіцієнт варіації	асиметрія	ексцес
		min	max					
1	31,4	27,6	37,5	9,9	5,01	7,1	1,06	2,38
2	23,0	7,4	39,9	32,5	58,91	33,4	-0,23	-0,84
	29,2	22,3	39,9	17,5	26,30	17,5	0,25	-0,52
3	35,4	10,2	49,2	39,0	118,97	30,9	-1,44	1,28
	40,2	34,7	49,2	14,5	16,33	10,1	0,74	0,12

¹ У чисельнику наведено статистики для усіх стовбурів на пробній площі, у знаменнику – для стовбурів сосни Веймутова (за винятком першої пробної площі через відсутність інших деревних порід).

4	36,1	12,7	44,1	31,3	62,06	21,8	-2,19	6,03
	37,9	28,5	44,1	15,6	18,21	11,3	-0,53	0,65
5	20,7	11,1	34,7	23,6	74,86	41,9	0,64	-1,34
	21,7	11,1	34,7	23,6	62,81	36,5	0,27	-1,43

Аналіз результатів вказує, що сосна Веймутова, порівняно з іншими деревними породами, характеризується значно меншим розмахом варіації за діаметром та висотою. Значення асиметрії вказують, що стовбури сосни Веймутова представлені здебільшого вищими ступенями товщини і висотами. Загалом сосна Веймутова характеризується значно меншою мінливістю, що підтверджують значення коефіцієнта варіації. Аналогічну тенденцію виявлено на всіх пробних площах. На основі польових вимірів окремих таксаційних ознак стовбурів, нормативних матеріалів та спеціалізованих програмних продуктів виконано розрахунок основних лісівничо-таксаційних показників пробних площ за елементами лісу. Результати розрахунків для кругових пробних площ (біогруп) наведено в табл. 5.

Табл. 5. Таксаційна характеристика деревостанів кругових пробних площ за елементами лісу

Пробна площа	Вік насадження, років	Тип лісо-рослинних умов	Елемент лісу	Густота, шт. га ⁻¹	Абсолютна повнота, м ² га ⁻¹	Середній діаметр, см	Середня висота, м	Стовбуровий запас, м ³ га ⁻¹
1	61	C ₃	Св	340	38,6	38,0	33,3	635,0
			Св	100	24,3	55,6	32,1	379,9
2	93	C ₃	Сз	127	19,0	43,7	28,3	242,0
			Дч	7	0,5	32,1	14,9	2,8
			Дз	27	2,4	33,7	25,0	28,4
			Гз	113	3,1	18,6	16,8	24,1
			Бп	13	1,0	31,3	21,1	9,4
3	101	C ₃	Св	300	76,1	56,8	45,0	1664,1
			Мде	20	1,7	33,1	31,2	25,1
			Бкл	20	1,0	25,0	15,0	6,8
4	108	C ₃	Гз	40	1,3	20,3	11,8	7,1
			Св	260	100,1	70,0	39,8	1932,2
5	110	C ₃	Дч	20	1,8	33,6	12,7	8,6
			Св	320	39,6	39,7	28,6	549,3
5	110	C ₃	Сз	80	15,3	49,3	28,1	200,3
			Дз	20	6,7	65,1	24,6	77,6
			Дч	20	2,0	35,7	20,8	16,7
			Вхс	20	0,7	21,2	13,6	4,3

Встановлено, що сосна Веймутова вирізняється значно вищими таксаційними показниками, зокрема середнім діаметром, середньою висотою, абсолютною повнотою та загальним запасом. На основі отриманих даних встановлено загальну таксаційну характеристику насаджень пробних площ, яку наведено в табл. 6.

Наведені результати вказують на відмінність показників, розрахованих для прямокутних пробних площ та біогруп сосни Веймутова. Варто відзначити, що розрахунок стовбурового запасу наведено на 1 га, проте величина кругових пробних площ, як уже вказано вище, становить 0,05-0,15 га. Окрім цього, пробні площі

закладено в місцях концентрації дерев сосни Веймутова. Центри пробних площ встановлено суб'єктивно, виходячи з міркувань щодо охоплення максимальної кількості дерев досліджуваної породи. Зрозуміло, що такий підхід може дещо збільшити помилку встановлення основних таксаційних показників деревостанів. Проте збільшення величини кругових пробних площ не дає змоги об'єктивно встановити показники продуктивності власне сосни Веймутова (зокрема деревний запас), позаяк обміру підлягатиме значна кількість інших деревних видів.

Табл. 6. Загальна таксаційна характеристика насаджень пробних площ

Пробна площа	Форма ПП	Вік, років	Склад деревостану	Повнота		Середні		Загальний запас, м ³ ·га ⁻¹
				абсолютна, м ² ·га ⁻¹	відносна	діаметр, см	висота, м	
1	п	61	10Св+Яле	23,4	0,50	24,7	28,9	283,4
	к		10Св	38,6	0,83	38,0	33,3	635,0
2	п	93	4Св5Сз1Дз+Бп, Гз	32,1	0,61	20,4	24,9	387,3
	к		6Св4Сз+Дз, Гз, Бп, Дч	50,3	0,96	40,7	28,4	686,6
3	п	101	7Св3Мде+Яле	22,5	0,42	45,3	28,9	285,2
	к		10Св+Мде, Гз, Бкл	80,1	1,50	51,8	40,0	1703,1
4	п	108	10Св+Дч	28,2	0,51	68,2	36,2	485,4
	к		10Св+Дч	101,9	1,85	68,1	38,1	1940,8
5	п	110	4Св3Сз2Дз1Вхс	22,2	0,40	50,2	28,1	275,5
	к		7Св2Сз1Дз+Дч, Вхс	64,2	1,16	42,2	26,6	848,2

Примітка: п – прямокутна форма пробної площі розміром 0,5-1,0 га; к – кругова пробна площа розміром 0,05-0,15 га (біогрупи).

Різниця за діаметрами та висотами істотно вплинула на значення стовбурового запасу. Проте найбільший безпосередній вплив на розрахунок запасу має значення повноти. З огляду на велику мінливість і різницю в абсолютних та відносних повнотах вважаємо за доцільне виконати перерахунок запасу при відносній повноті 1,0. Результати розрахунків наведено в табл. 7.

Табл. 7. Розрахунок стовбурового запасу деревостанів сосни Веймутова при відносній повноті 1,0

Пробна площа	Лісівничо-таксаційні показники					
	абсолютна повнота, м ² ·га ⁻¹		запас, м ³ ·га ⁻¹			
			фактичний		при P=1,0	
	насадження	біогруп	насадження	біогруп	насадження	біогруп
1	23,4	38,6	283,4	635,0	566,8	769,9
2	32,1	50,3	387,3	686,6	632,2	715,3
3	22,5	80,1	285,2	1703,1	679,4	1139,7
4	28,2	101,9	485,4	1940,8	950,1	1051,3
5	22,2	64,2	275,5	848,2	687,5	731,9

Аналіз отриманих результатів дає змогу констатувати, що сосна Веймутова є високопродуктивною породою, яка може зростати в мішаних та чистих насадженнях. Загалом встановлено, що сформовані біогрупи сосни Веймутова вирізняються відмінними лісівничо-таксаційними показниками зазвичай у бік збільшення. Насамперед це зумовлено параметрами окремих стовбурів, часткою

сосни Веймутова у складі біогруп та особливостями їх формування. Зокрема біогрупи характеризуються вищими значеннями стовбурового запасу, порівняно із загальним запасом насадження. Так загальний запас соснових деревостанів при повноті 1,0 змінюється у межах 567-950 м³·га⁻¹, натомість запас біогруп сосни Веймутова становить 715-1139 м³·га⁻¹. Варто відзначити високу мінливість запасу сосни Веймутова в деревостанах, що зумовлено низкою факторів.

Висновки. Результати досліджень вказують, що деревостани сосни Веймутова приурочені здебільшого до вологих сугрудових та грудових типів лісорослинних умов. Сосна Веймутова в умовах Західного регіону може формувати чисті та зростати в мішаних насадженнях. Для визначення деревного запасу соснових деревостанів доцільно використовувати кругові пробні площі радіусом 12-20 м. Величина та форма таких пробних площ дає змогу оцінити запас сформованих біогруп сосни Веймутова в мішаних деревостанах. Встановлено, що сосна Веймутова в умовах Західного регіону є високопродуктивною породою, на що вказують високі значення запасу пристигаючих, стиглих та перестійних деревостанів. При цьому спостерігаємо збільшення стовбурового запасу в окремо сформованих біогрупах. Встановлено тісний прямий зв'язок між кількістю одиниць у складі деревостану та загальним запасом.

Література

1. Ануцин Н.П. Лесная таксация / Н.П. Ануцин. – Изд. 4-ое, [перераб. и доп.]. – М.: Изд-во "Лесн. пром-сть", 1982. – 530 с.
2. Букша И.Ф. Применение мобильной ГИС-технологии Field-Mar в лесном и садово-парковом хозяйстве. / И.Ф. Букша, М.И. Букша // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.5. – С. 28-34.
3. Гаврусевич А.Н. Сосна веймутова в буково-пихтово-еловых лесах / А.Н. Гаврусевич, В.И. Парпан // В кн.: Лесоводственные исследования и производственный опыт в Карпатах. – Ужгород, 1972. – С. 137-142.
4. Горошко М.П. Біометрія / М.П. Горошко, С.І. Миклуш, П.Г. Хомюк. – Львів : Вид-во "Камула", 2004. – 236 с.
5. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии: дов. / ред. кол. А.З. Швиденко, Ю.Н. Савич, А.А. Строчинский и др. – К.: Вид-во "Урожай", 1987. – 559 с.
6. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. – М.: Изд-во Гослескомитет СССР, 1983. – 60 с.
7. Письменный Н.Р. Исследования по культуре сосны веймутовой в Лесостепи / Н.Р. Письменный : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук / Воронеж. лесотехн. ин-т. – Воронеж, 1967. – 26 с.
8. Тереля І.П. Сосна веймутова – резерв підвищення продуктивності лісів України / І.П. Тереля // Сучасний стан і перспектива розвитку селекції, насінництва та інтродукції в Карпатах для потреб цільового лісовирощування : тези доп. наук.-практ. конфер., 28-30 вересня 1993 р. – Ів.-Франківськ, 1993. – С. 139.
9. Шин Цинь-Си. Особенности роста веймутовой сосны в условиях Лесостепи / Цинь-Си Шин : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук. – К., 1981. – 23 с.
10. Data Collector, Project Manager, Inventory Analyst, Inventory Designer. Использовалась технология Field-Map (© IFER-Monitoring and Mapping Solutions, s.r.o. [Электронный ресурс]. – Доступный с <http://www.field-mapping.com>), предоставленная НЛТУ Украины в 2006 г. в рамках программы международного сотрудничества Чешской Республики – проект ТехИнЛес.
11. Pretzsch H. Modellierung des Waldwachstums / H. Pretzsch. – Parey Buchverlag Berlin, 2001. – 341 s.

Юскевич Т.В., Вицега Р.Р. Особенности таксации запаса древостоев сосны Веймутова в условиях Западного региона Украины

Обобщены сведения по распространению сосны Веймутова в лесных насаждениях Западного региона Украины. Усовершенствована методика оценки запаса биогрупп. Приведены статистики рядов распределения деревьев по диаметру и высоте. Определены основные лесоводственно-таксационные показатели древостоев и отдельных биогрупп. Выполнен расчет запаса модальных приспевающих, спелых и перестойных древостоев и запасы биогрупп сосны Веймутова в условиях Западного региона Украины. Установлено, что насаждения сосны Веймутова высокопродуктивны. При этом наблюдается увеличение стволового запаса в отдельно сформированных биогруппах.

Ключевые слова: сосна Веймутова, запас, лесные насаждения, биогруппы, Западный регион Украины.

Yuskevych T.V., Vytseha R.R. Wood Stock Inventory Specifics of White Pine Stands in the Western Region of Ukraine

The information about the distribution of white pine in forests of western Ukraine is summarized. An inventory technique for the evaluation of wood stock in the biogroups is improved. Statistics of distribution series are presented for the trees diameter and height. The main stand characteristics are estimated as average for the forest and for the separate biogroups. The wood stock calculation of modal pre-mature, mature and overmature white pine stands and the biogroups is completed for the western region of Ukraine. Pine plantations are determined to be highly productive. The increase in the supply of stem in separately formed biogroups is observed.

Keywords: white pine, wood stock, forest stands, biogroups, western region of Ukraine.

УДК 504.73:582.711.11.001.76:635.9(477.46)

Аспір. Ю.А. Запливана¹;

ст. викл. С.С. Курка, канд. біол. наук – Уманський НУ садівництва

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБІВ РОЗМНОЖЕННЯ РОДУ HEUCHERA L.

Розглянуто питання вегетативного і генеративного способів розмноження. Дослідження проведено в лабораторних умовах та в закритому ґрунті. Встановлено оптимальні терміни висіву насіння восени та навесні таких видових форм і сортів: *Heuchera americana*, *Heuchera 'Bresinheim'*, *Heuchera 'Cometa'*, *Heuchera Micrantha 'Palace Purple'*, *Heuchera Cillindrica Douglas.*, *Heuchera 'Syok-fols'*, *Heuchera Sangyinea 'Karminnovo-red'*. З'ясовано, що насіння характеризується тривалим розтягнутим періодом проростання, одна частина проростає, а інша знаходиться ще в стані спокою.

Ключові слова: *Heuchera* види, сорти, вегетативне розмноження, генеративне розмноження.

Вступ. Значні впровадження нових гібридів *Heuchera* почалася в 1990-х роках і тривають дотепер. У 1992 р. Алан Блум нарікав: "Шкода, що так мало різноманітних сортів можна знайти в каталогах розсадників та садових центрів". Завдяки зусиллям Алана Блума та інших селекціонерів існує 161 таксон *Heuchera*, хоча на веб-сайті бібліотеки садівництва Андерсена зустрічаємо 178 таксонів.

Предмет дослідження – біологічні особливості насіння видів роду *Heuchera* в умовах культури.

Методи дослідження – порівняльно-морфологічні, онтогенетичні, лабораторні, польові, статистичні. Досліди проводили в умовах закритого ґрунту і в

лабораторних умовах одночасно. Посіви насіння досліджуваних видів виконували в чашках Петрі по 100 штук у кожному варіанті тричі за методикою З.М. Грицаєнко, О.А. Грицаєнко, В.П. Карпенко [6]. За запропонованою П.Є. Булахом [1] методикою, досліджували період проростання насіння і здійснювали його класифікацію.

Результати дослідження. *Heuchera L.* – багаторічна кореневищна трав'яна рослина, представник родини Ломикаменеві, висотою від 20 до 100 см. Листки серцеподібно-округлі, на тонких черешках, розсічене на 5-9 лопатей, зібрані в прикореневу розетку. Розмножується діленням куща, насінням та живцюванням. Розмноження кореневими відводками і відсадками дає змогу отримати необхідну кількість садивного матеріалу. Рослини, які виростили з насіння, визначаються більшим довголіттям, ніж ті, що розмножені вегетативно. Н.П. Кренке [4] вважав, що на вегетативно вирощеній рослині позначається віковий стан материнського організму. Тому є всі підстави вважати зникнення роду за умови постійного досить тривалого розмноження живцями. В одній із своїх праць він відзначав, що для запобігання старінню рослин, необхідне періодичне омолодження насіннєвим розмноженням тих рослин, які тривалий час розмножувалися вегетативно І.В. Мічурін [5] визнавав завчасне старіння рослин внаслідок вегетативного розмноження, тому рекомендував систематично омолоджувати введені ним сорти.

Враховуючи, що природним ареалом *Heuchera* є Північна Америка, а умови нашого регіону інтродукції дещо суворіші, цілком логічно припустити, що рослини, вирощені з насіння нашої місцевої репродукції, будуть стійкіші до умов зовнішнього середовища, ніж вирощені вегетативно.

Досліди з живцювання рослин видів роду *Heuchera* проводили у відкритому і закритому ґрунті.

В умовах закритого ґрунту 25 травня 2011 р. заживцювано рослини видових форм роду *Heuchera*: *H. Sangyinea 'Karminnovo-red'*, *H. 'Cylindrica'*, *H. 'Syok-fols'*, *H. americana*, *H. 'Bresinheim'*, *H. 'Cometa'*, *H. 'Palace-Purple'*. Ґрунт для закладання в ящики брали дерново-опідзолений із додаванням торфу і піску в пропорції 3:1:1. Постійно зрошували живці. Укоріненість їх за 96 діб становила 90 %.

Найкращі результати отримано у варіантах із насінням *Heuchera Sangyinea 'Karminnovo-red'*, *H. 'Cylindrica'*, Уже на 14 день ми спостерігали перші проростки, а їх кількість становила 23 %. Проте у закритому ґрунті цей вид зійшов лише на 30 день. Ґрунтова схожість становила 63 %. Дещо кращі результати відзначали у варіантах із насінням *Heuchera 'Cylindrica'*. (рис. 1). Перші проростки з'явилися через 17 днів, а на 25 день їх було 96 %.

Проте в ґрунтових умовах насіння зійшло на два тижні пізніше, а загальна кількість проростків становила 56 %. У *Heuchera 'Syok-fols'* перші проростки з'явилися на 11 день і їх кількість становила 25 %. Ґрунтова схожість – 58 %, а в *Heuchera americana* – перші проростки з'явилися на 16 день. Уже через 20 днів їх кількість становила 75 %. У ґрунті початок проростання розпочався на два тижні пізніше, де кількість проростків становила 62 %. *Heuchera 'Bresinheim'* зійшла на 13 день, загальна кількість проростків становила 81 %. Ґрунтова схожість – 32 %. Сходи зійшла на 18 днів пізніше. *Heuchera 'Cometa'* зійшла на

¹ Наук. керівник: проф. В. П. Шлапак, д-р с.-г. наук