

4. Кабулов С.К. Приспособление интродуцируемых растений к атмосферной засухе / С.К. Кабулов // Ритм роста и развития интродуцентов : тез. док. Всесоюз. совещания (13-15 марта 1973 г., г. Москва). – М. : Изд-во "Наука", 1973. – С. 49-51.

5. Колісниченко О.М. Сезонні біоритми та зимостійкість деревних рослин / О.М. Колісниченко. – К. : Вид-во "Фітосоціоцентр", 2004. – 176 с.

6. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М. : Изд-во "Наука", 1975. – 25 с.

7. Черноштанов Н.А. Фенология облепихи на Северо-западном Кавказе / Н.А. Черноштанов // Новые технологии : реценз., рефер. науч. журнал. – 2008. – Вып. 5. – С. 39.

8. Yao Y. Geographical variation of growth rhythm, height, and hardiness and their relations in *Hippophae rhamnoides* / Y. Yao, P. M.A. Tigerstedt // J. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1995. – Vol. 120. – Pp. 691-698.

Миколайко И.И. Фенологические аспекты развития генотипов *Hippophae rhamnoides* L. в Правобережной Лесостепи Украины

Приведены результаты изучения особенностей фенологического развития 8 генотипов *Hippophae rhamnoides* L. в Правобережной Лесостепи Украины. Определены сроки наступления фенологических фаз развития. Установлены различия в сроках развития у генотипов. Растения четко реагируют на изменения температуры воздуха, а продолжительность вегетационного периода связана с климатическими условиями на данной территории. Выявлено влияние температуры и влажности воздуха, и атмосферных осадков на сроки наступления фенологических фаз. Установлено, что интенсивность процессов роста побегов зависит от количества осадков. Температурный фон влияет не только на сроки начала прохождения, но и на продолжительность фенофаз. Биологические потребности в продолжительности вегетационного периода и термического режима полностью соответствуют природно-климатическим условиям Правобережной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: климатические изменения, фенологические наблюдения, фенофазы, вегетация, генотипы.

Mikolajko I.I. The Phenological Aspects of the Genotypes *Hippophae Rhamnoides* L. of the Right-Bank Forest Steppe of Ukraine

The article presents the results of a study of phenological development features of eight genotypes *Hippophae rhamnoides* L. of the Right-bank Forest steppe of Ukraine. The terms of the onset of the development phases are identified. The differences in the timing of development in genotypes are specified. Plants are proved to clearly respond to changes in temperature and length of growing period related to the climatic conditions in the area. The influence of temperature, humidity, and precipitation in terms of phenological phases is described. The intensity of shoot growth is dependent on rainfall. The background temperature affects not only the starting date of the passage, but the duration of phenological stages. Biological needs in longer growing seasons and thermal regime fully correspond climatic conditions of the Right-bank Forest steppe of Ukraine.

Keywords: climate change, phenological observations, phenophase, vegetation, genotypes.

УДК 630*[176.322.2:181.65]

Аспір. І.Ф. Шишканинець;

проф. В.Г. Мазена, д-р с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів

ВПЛИВ КЛІМАТУ НА РАДІАЛЬНИЙ ПРИРІСТ РАННЬОЇ ТА ПІЗНЬОЇ ДЕРЕВИНИ БУКА В УМОВАХ ГІРСЬКИХ БУКОВИХ ЛІСІВ БАСЕЙНУ РІЧКИ ЛАТОРИЦЯ

Наведено закономірності зміни приростів ранньої і пізньої деревини бука на схилах північної та південної експозиції. Встановлено, що частка ранньої та пізньої деревини бука в річному кільці змінюється в межах 83-88 % та 17-12 % відповідно. Найіс-

тотніше на ранню і пізню деревину бука впливає температура повітря на північному схилі, а вологість повітря інтенсивно впливає як на північному, так і на південному схилах. За мінімальних температур повітря приросту ранньої деревини бука є максимальними, а за мінімальної вологості повітря і максимального дефіциту вологи приросту ранньої і пізньої деревини – мінімальні. Опади на ширину річних шарів бука впливають опосередковано.

Ключові слова: радіальний приріст, рання та пізня деревина, букові деревостани, кліматичні показники.

Вивчення динаміки радіального приросту букових деревостанів, що зростають в умовах зміни клімату [5], має важливе значення для оцінки стану та продуктивності, а також розроблення їх прогностичних моделей. Для дослідження радіального приросту більшість дослідників використовують дендрохронологічний та дендрокліматичний методи, що базуються на вивченні радіального приросту окремих дерев і деревостанів [1, 4, 6]. Радіальний приріст є найбільш універсальним і комплексним показником росту насаджень впродовж усього їх віку, а тому дає змогу виявити реакцію деревостанів на дію всього комплексу зовнішніх чинників.

Метою наших досліджень є вивчення впливу основних кліматичних показників на радіальний приріст ранньої і пізньої деревини бука.

Об'єкти та методика досліджень. Для визначення радіального приросту бука було підбрано середньовікові букові лісостани філії "Воловецьке лісове агропромислове господарство" (ДП "Закарпатське обласне управління лісогосподарських агропромислових господарств"), що ростуть на схилах різної експозиції. Вони є подібні за віком, складом, структурою, зростають в одному типі лісу та на однаковій висоті н.р.м.

На кожній пробній площі в біогрупах із п'яти дерев на висоті 1,3 м буровом Преслера відбирали керни деревини. Для кожної біогрупи було взято 10 кернів у напрямках північ-південь. Ширину ранньої і пізньої деревини вимірювали мікроскопом МБС-1 з точністю до 0,1 мм. Ступінь схожості дендрорядів оцінювали візуально та за допомогою кореляційного аналізу. Тіснота зв'язку між абсолютною величиною і показниками, які характеризують динаміку кліматичних показників, а також статистичні показники розраховували за методикою Б.А. Доспехова [3]. Статистичне опрацювання виконували з використанням комп'ютерних програм MS Excel 2007 і Statistica 6.

Для оцінювання радіального приросту ранньої та пізньої деревини букових деревостанів порівнювали абсолютні та відносні величини приростів, а також аналізували дендрохронологічні ряди за останні 25 років залежно від кліматичних чинників. Встановлювали загальний характер динаміки приросту, його екстремальні значення, зміну амплітуди і частоту коливань [7]. За характером зміни приросту виділяли рівномірний та нерівномірний приросту, а за частотою коливання – високу і низьку частоти.

Під час встановлення кореляційних залежностей, поряд із сумами опадів, середньою температурою, вологістю повітря та дефіцитом вологи за календарний рік і вегетаційний період, використовували комплексні метеорологічні (кліматичні) показники: вологість клімату, гідротермічний коефіцієнт (O_1); комплексний гідротермічний коефіцієнт (O_2); коефіцієнт, який характеризує запас

вологи (k). Вологість клімату (W) визначали за формулою Д.В. Воробйова [2], а інші комплекси показники – за формулами, наведеними Т.Т. Бітвінскасом [1].

Результати досліджень. Досліджувані букові лісостани, що зростають на схилах різної експозиції, характеризуються помірною та значною варіабельністю товщини річних кілець протягом 1989-2013 рр. (табл. 1). Залежно від експозиції схилу та сторони дерева, радіальний приріст бука змінюється в межах 2,26-2,77 мм. Так, на південному схилі з південної сторони дерева та на північному схилі з північної сторони дерева, середні радіальні прирости бука є більшими, порівняно з протилежною стороною дерева. Подібну тенденцію простежуємо з максимальним та мінімальними приростами. Проте на схилах північної експозиції переважають максимальні прирости, а на схилах південної – мінімальні.

Табл. 1. Статистична характеристика рядів радіального приросту середньовікових букових деревостанів (1989-2013 рр.)

№ п.п. (кв/вид)	Тип лісу	Експозиція	Сторона дерева	Кільце	Приріст, мм			Стандартне відхилення	Екссес	Коеф. варіації
					середній	максимальний	мінімальний			
1 (51/12)	Д ₃ -ГБк	ПдЗх-20°	пн	рання	1,89	2,74	0,95	0,533	-0,992	28,2
				пізня	0,37	0,53	0,22	0,092	-1,098	24,9
				разом	2,26	3,19	1,22	0,59	-1,016	26,1
			пд	рання	2,13	2,92	1,37	0,411	-0,719	19,3
				пізня	0,44	0,58	0,32	0,077	-1,269	17,5
				разом	2,57	3,31	1,74	0,452	-0,999	17,6
			середне	рання	2,01	2,77	1,21	0,455	-0,86	22,6
				пізня	0,41	0,51	0,3	0,075	-1,573	18,3
				разом	2,42	3,25	1,53	0,505	-0,972	20,9
2 (50/20)	Д ₃ -ГБк	ПнСх-20°	пн	рання	2,34	3,3	1,38	0,476	-0,411	20,3
				пізня	0,43	0,53	0,32	0,066	-1,269	15,3
				разом	2,77	3,83	1,71	0,527	-0,52	19
			пд	рання	2,24	3,2	1,47	0,394	0,168	17,6
				пізня	0,41	0,56	0,33	0,061	0,593	14,9
				разом	2,65	3,76	1,82	0,438	0,325	16,5
			середне	рання	2,29	3,25	1,43	0,423	-0,175	18,5
				пізня	0,42	0,55	0,34	0,058	-0,793	13,8
				разом	2,71	3,8	1,77	0,471	-0,179	17,4

Частка ранньої та пізньої деревини бука в річному кільці змінюється в межах 83-88 % та 17-12 % відповідно і характеризується середньою та значною варіабельністю (табл. 1). Проте ступінь мінливості ранньої деревини є на порядок вищим, порівняно з пізньою деревиною. Від'ємний екссес для більшості дендрохронологічних рядів свідчить про те, що прирости пізньої деревини є більш згладженими, ніж прирости ранньої деревини.

Криві приростів ранньої та пізньої деревини на схилах різної експозиції змінюються синхронно, однак значні перепади амплітуд стосуються лише ранньої деревини (рис.). Так, мінімальні прирости ранньої деревини спостерігали у 1998-2001 рр. та 2007 р. на схилі південної експозиції, а максимальні – у 1997, 2005 і 2010 рр. на схилі північної експозиції. За нашими даними [5], саме в ці проміжки часу кліматичні показники досягли критичних відзначок. Так, пік сонячної активності припав на 2000 р. –119 од.; у 1998 році були зафіксовані:

мінімальний дефіцит вологи – 2,6 мб. та випала максимальна кількість опадів – 1521,2 мм.; у 2007 р. середня температура повітря була максимальною – 8,4 °С. В інші роки кліматичні показники були близькими до пікових.

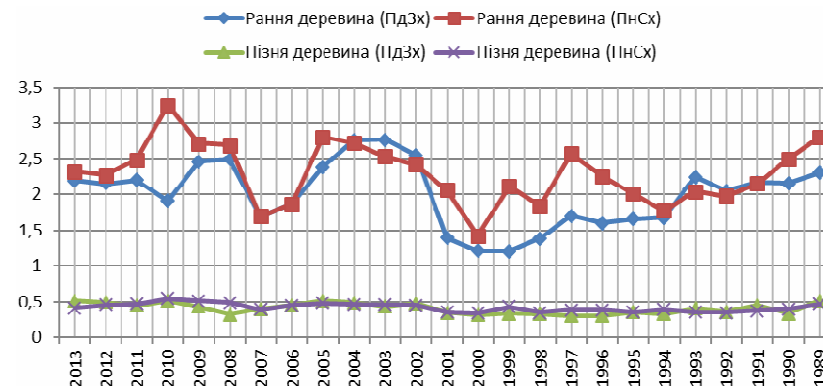


Рис. Динаміка приростів ранньої та пізньої деревини бука на схилах різної експозиції

Аналіз зв'язку кліматичних показників з ранньою та пізньою деревиною бука показав, що тіснота зв'язку є істотною для схилу північної експозиції, порівняно з південним (табл. 2). Так, найбільшу кількість помірних кореляційних зв'язків прирости бука мають з вологістю повітря, дефіцитом вологи (зворотній зв'язок), опадами та температурою. Проте з кількістю опадів і дефіцитом вологи більш інтенсивно корелює рання деревина, а з вологістю повітря і температурою – пізня. Прямий помірний зв'язок приросту ранньої деревини бука з опадами за гідрологічний рік, вегетаційний період та травень виявлено лише для деревостану, що росте на схилі північно-східної експозиції (r=0,34-0,51). На цьому схилі на формування пізньої деревини також впливають опади травня (r=0,39). З температурою повітря за різні періоди часу слабкі зворотні зв'язки виявлено лише для приростів ранньої деревини, а прирости пізньої деревини характеризуються прямими зв'язками.

Табл. 2. Коефіцієнти кореляції ранньої та пізньої деревини бука з кліматичними показниками і числами Вольфа

Показники	Експозиція			
	ПдЗх-20°		ПнСх-20°	
	рання де- ревина	пізня де- ревина	рання де- ревина	пізня де- ревина
Сума опадів (мм) за: – календарний рік	-0,09	-0,05	0,28	0,15
- вегетаційний період	0,05	-0,02	0,34	0,16
- гідрологічний рік	0,005	0,12	0,41	0,27
- травень	-0,09	0,1	0,51	0,39
- червень	-0,05	0,16	0,11	0,16
- липень	-0,01	-0,26	0,24	0,02
Температура (°С) за: – календарний рік	0,02	0,12	-0,13	0,32
- вегетаційний період	0,03	0,36	-0,19	0,32

- гідрологічний рік	-0,16	0,08	-0,16	0,07
- травень	0,25	0,15	0,05	0,07
- червень	-0,02	0,04	-0,02	0,24
- липень	0,09	0,48	0,0	0,4
Вологість повітря (%) за: – календарний рік	-0,11	0,23	0,23	0,44
- вегетаційний період	-0,05	0,26	0,41	0,43
- гідрологічний рік	-0,12	0,23	0,22	0,47
- травень	0,1	0,31	0,47	0,44
- червень	-0,22	0,15	0,2	0,29
- липень	0,07	0,04	0,39	0,24
Дефіцит вологи (мб) за: – календарний рік	0,09	-0,07	-0,40	-0,27
- вегетаційний період	0,06	-0,06	-0,43	-0,26
- гідрологічний рік	-0,01	-0,11	-0,46	-0,36
- травень	0,09	-0,1	-0,30	-0,27
- червень	0,1	-0,19	-0,24	-0,17
- липень	-0,07	0,11	-0,35	-0,07
Комплексні кліматичні показники: – W	-0,08	-0,22	0,12	-0,09
- k	0,09	0,28	0,09	0,31
- O ₁	-0,08	-0,02	-0,42	-0,15
- O ₂	-0,06	-0,06	-0,40	-0,30
Числа Вольфа	-0,04	0,06	-0,13	-0,30

На річний приріст ранньої і пізньої деревини прямо впливає вологість повітря, а дефіцит вологи має зворотній вплив, який є більш характерним для букового деревостану на схилі північної експозиції. Із комплексних кліматичних показників з приростами деревини бука найістотніше корелює коефіцієнт запасу вологи (для пізньої деревини), гідротермічний та комплексний гідротермічний коефіцієнти (для ранньої деревини на північних схилах), а також рівень сонячної активності, тіснота зв'язку з якою лише на схилі північно-східної експозиції є зворотною та слабкою.

Розраховані множинні коефіцієнти кореляції між приростом ранньої і пізньої деревини бука з основними кліматичними показниками показали, що на схилі північної експозиції ці взаємозв'язки є тіснішими, ніж на схилі південної експозиції (табл. 3). Так, множинний коефіцієнт кореляції ранньої і пізньої деревини бука на північному схилі з температурою повітря є високим. Помірні кореляційні зв'язки рання і пізня деревина утворюють і з іншими кліматичними показниками та показником активності Сонця на північному схилі, проте для вологості повітря цю тенденцію простежуємо і для південного схилу.

Табл. 3. Множинні коефіцієнти кореляції ранньої і пізньої деревини бука з основними кліматичними показниками і числами Вольфа

Показники	Експозиція	
	ПдЗх-20 ⁰	ПнСх-20 ⁰
Сума опадів (мм) за: – календарний рік	0,1	0,31
- вегетаційний період	0,1	0,40
Температура (°С) за: – календарний рік	0,14	0,74
- вегетаційний період	0,44	0,82
Вологість повітря (%) за: – календарний рік	0,41	0,49
- вегетаційний період	0,38	0,45

Дефіцит вологи (мб) за: – календарний рік	0,18	0,41
- вегетаційний період	0,14	0,45
Комплексні кліматичні показники: – W	0,23	0,35
-k	0,30	0,42
-O ₁	0,1	0,53
-O ₂	0,1	0,39
Числа Вольфа	0,24	0,41

Висновки. Частка ранньої та пізньої деревини бука в річному кільці, в умовах гірських букових лісів, змінюється в межах 83-88 % та 17-12 % відповідно і характеризується середньою та значною варіабельністю. Однак рання деревина, на відміну від пізньої, характеризується значною мінливістю. Максимальні та мінімальні прирости деревини збігаються з піками кліматичних показників.

Вплив кліматичних показників на прирости ранньої і пізньої деревини бука на схилах північної експозиції є сильнішим, ніж на схилах південної експозиції. Річний радіальний приріст ранньої деревини тісніше корелює з опадами і дефіцитом вологи, а пізньої – з вологістю і температурою повітря.

Найістотніше на ранню і пізню деревину бука впливає температура повітря на північному схилі, а вологість повітря інтенсивно впливає як на північному, так і на південному схилах. За мінімальних температур повітря прирости ранньої деревини бука є максимальними, а за мінімальної вологості повітря і максимальному дефіциті вологи – мінімальними. Опади на ширину річних приростів впливають опосередковано.

Література

1. Битвинскас Т.Т. Дендрокліматические исследования / Т.Т. Битвинскас. – Л.: Гидрометеоздат, 1974. – 172 с.
2. Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований / Д.В. Воробьев. – К.: Вид-во "Урожай", 1967. – 386 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Ловелиус Н.В. Изменчивость прироста деревьев. Дендроиндикация природных процессов и антропогенных воздействий / Н.В. Ловелиус. – Л.: Изд-во "Наука", 1979. – 232 с.
5. Мазепа В.Г. Тенденції до зміни клімату на фоні циклічних коливань активності сонця в районі верхньої течії річки Латориця / В.Г. Мазепа, І.Ф. Шишканинець // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.5. – С. 88-93.
6. Матвеев С.М. Дендроиндикация динамики состояния сосновых насаждений Центральной Лесостепи / С.М. Матвеев. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2003. – 272 с.
7. Мазепа В.Г. Методика оцінки динаміки радіального приросту дубових деревостанів в умовах атмосферного забруднення / В.Г. Мазепа // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 7. – С. 36-40.

Шишканинець І.Ф., Мазепа В.Г. Влияние климата на радиальный прирост ранней и поздней древесины бука в условиях горных буковых лесов бассейна реки Латорица

Приведены закономерности изменения приростов ранней и поздней древесины бука на склонах северной и южной экспозиции. Установлено, что доля ранней и поздней древесины бука в годовом кольце колеблется в пределах 83-88 % и 17-12 % соответственно. Наиболее существенно на раннюю и позднюю древесину бука влияет температура на северном склоне, а влажность воздуха интенсивно влияет как на северном, так и на южном склонах. При минимальных температурах воздуха приросты ранней древесины бука достигают максимальной величины, а при минимальной влажности

воздуха и максимальном дефиците влаги приросты ранней и поздней древесины – минимальны. Осадки на ширину годичных слоев бука влияют опосредованно.

Ключевые слова: радиальный прирост, ранняя и поздняя древесина, буковые древостой, климатические показатели.

Shyshkanynets I.F., Mazepa V.H. Climate Affecting the Radial Increment of Young and Late Beech Wood under the Conditions of Mountain Beech Forests of Latorytsya Water-Collecting Area

Increment changes regularities of young and late beech wood on the northern and southern exposition slope have been given. It has been established, that a part of young and late beech wood within the year ring is fluctuating within the limits of 83-88 % and 17-12 % respectively. Young and late beech wood is the most substantially being affected by the air temperature on the northern slope and the air humidity is strongly affecting both in the northern and in the southern slopes. At the minimum air temperatures, increments of young beech wood are at the maximum and in conditions of the minimum air humidity and maximum moisture deficit, increments of young and late wood are at the minimum. Precipitation has indirect effect on the width of the beech year layers.

Keywords: radial increment, young and late wood, beech stands, climatic indexes.

УДК 630*[17(075.8):181.28]

Мол. наук співроб. Т.Р. Юник¹;

доц. Р.М. Яцик², ст. наук співроб., канд. с.-г. наук;

проф. В.І. Парпан¹, д-р біол. наук; доц. В.Я. Заячук³, канд. с.-г. наук

ХАРАКТЕРИСТИКА ІНТРОДУЦЕНТІВ У ГОВЕРЛЯНСЬКОМУ ПРИРОДООХОРОННОМУ НАУКОВО-ДОСЛІДНОМУ ВІДДІЛЕННІ КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Наведено результати детального обстеження іншорайонних видів, які представлені в дендрарії Говерляньського природоохоронного науково-дослідного відділення Карпатського національного природного парку, вивчення енергії їх росту й розвитку, оцінювання якості, стійкості та загальної перспективності для створення насаджень різного цільового призначення.

З'ясовано, що в 1992 р. тут збереглося 415 рослин із 667 висаджених у 1986 р. або 62,2 %, а в 2013 р. – 304 рослини (45,6 %). Стовідсотковою збереженістю характеризуються лише ялини сербська і чорна. Найвищі біометричні показники та стійкість серед лісоутворювальних видів в умовах дендрарію характерні для модрин японської і європейської; ялин канадської, сербської, чорної, шорсткої і Каямі; ялиць бальзамічної і сахалінської.

Ключові слова: інтродуценти, енергія росту й розвитку, якість, стійкість, адаптація, перспективність.

Вступ. На цей час у природозаповідну мережу України включено 19 дендрологічних парків загальнодержавного значення, площею 1472,88 га [7]. У віданні НАН України перебувають найважливіші з них – "Софіївка", "Тростянець", "Олександрія". Більшість дендропарків є центрами інтродукції та акліматизації рослин, мають вагомий науково-освітній та історико-культурний цінність.

Статус загальнодержавних природно-заповідних об'єктів мають і дендропарки, створені у рівнинних ("Березинка" – 150-200 м н.р.м., 36 га), перед-

гірних ("Діброва" – 300 м н.р.м., 8 га) та гірських ("Високогірний" – 900-1300 м н.р.м., 124 га) умовах Карпатського регіону. Також закладено дендрологічні посадки незначної площі поблизу окремих садіб лісництв, які відіграють роль у випробуванні рослин у незвичних для них умовах росту. Одним із таких об'єктів є дендрарій Говерляньського природоохоронного науково-дослідного відділення (ПОНДВ) Карпатського національного природного парку (КНПП), який заклали науковці УкрНДДГірліс у 1986 р. на площі 1,1 га (900 м н.р.м.). Кінцева мета створення об'єкта полягала у вивченні ступеня акліматизації іншорайонних рослин у даних умовах та впровадження найперспективніших з них в лісову культуру середньо-, і високогір'я Карпатського регіону. Це є актуальним у зв'язку із повсюдним всиханням тут найбільш поширеної аборигенної породи – ялини європейської (смереки) [8].

У попередніх наших дослідженнях вже вивчено таксономічну структуру культивованої дендрофлори цього дендрарію, проведено її флористичний аналіз, розподіл за життєвими формами тощо [11].

Метою цієї роботи є вивчення енергії росту й розвитку, показників стійкості та якості інтродуцентів Говерляньського ПОНДВ Карпатського НПП, проведення всебічного аналізу отриманих даних з метою визначення адаптації рослин і перспективності їх для створення насаджень різного цільового призначення.

Методи та об'єкти дослідження. У дендрарії у 1992 та 2013 рр. проведено інвентаризацію колекційного фонду. Було обстежено усі представлені рослини та здійснені необхідно біометричні поміри (висота, діаметр, приріст поточного року, ширина крони тощо).

З метою визначення стійкості та плодо- і насінношення інтродуцентів використовували шестибальні шкали, де найвищим показником був бал 5, а найнижчим – 0. Шкала оцінки зимостійкості Е.Л. Вольфа [2], з уточненнями А.В. Гурського [3], стійкості до пошкоджень і захворювань, а також репродуктивної здатності А.А. Пироженко [6].

Оцінювання декоративних властивостей проведено за чотириохальною шкалою С.И. Хмаладзе [10] із поділом на рослини із надзвичайно високою декоративністю (1 бал), високою (2), тих, що особливо не виділяються (3) і рослин з пониженою декоративністю (4 бали). Загальну категорію стану рослин визначали за модифікованою шкалою УкрНДДЛІГА [1] (1 бал – добрий стан, 2 – задовільний, 3 – незадовільний, 4 – сухостій).

Крім зазначеного, для проведення якісної оцінки рослин, розроблено і запропоновано такі шкали: густоти крони (1 бал – густа, 2 – середньої густоти, 3 – крона рідка); рівності стовбура (1 бал – рівний, 2 – відносно рівний, 3 – із незначною кривизною, 4 бали – стовбур кривий); повнодеревності стовбура (1 бал – повнодеревний, 2 – середньої повнодеревності, 3 – збіжистий, 4 бали – стовбур дуже збіжистий); очищення стовбура від сучків (1 бал – відмінне, 2 – добре, 3 – середнє, 4 бали – очищення стовбура погане).

Камеральну обробку й аналіз отриманих матеріалів проводили за методиками В.А. Доспехова [4], Г.Н. Зайцева [5] і П.Ф. Рокицького [9].

¹ Український НДІ гірського лісництва ім. П.С. Пастернака;

² Прикарпатський НУ ім. Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ;

³ НЛТУ України, м. Львів