

ліска з уже сформованими квітами і їх частинами. У разі тривалої осені і пізнього початку зими рослини можуть прорости і появитися на поверхні ґрунту до появи морозів. Отже, результати досліджень показали позитивні результати в процесах окультурювання рідкісних рослин-ефемероїдів, які поширені на Львівщині. Вони легко розмножуються насіннєвим та вегетативним способом та показали високу життєвість. При цьому формуючи якісні вегетативні та репродуктивні органи, рослини зберігають свою декоративність.

Враховуючи наші дослідження та літературні дані, проліску і підсніжник можна ефективно і з успіхом використовувати для озеленення у садово-парковому господарстві [2, 3]. Представники цих видів добре виглядають групами на мавританських газонах, бордюрах, рабатках, кам'янистих та альпійських гірках. Вони добре витримують задерніння, тому їх можна використовувати на газонах. Досліджувані рослини не вибагливі до умов зростання, тому придатні для групових посадок у напівтіні та тіні, а також на відкритих місцях.

У разі використання цих видів в озелененні, враховуючи короткий термін вегетації, їх краще висаджувати з іншими рослинами, які згодом можуть декорувати оголені ділянки. Такі рослини будуть яскраво виглядати на галявинах парків, по берегах водойм та сухих річок, на газонах разом з іншими рослинами-ефемероїдами, а також під кущами, на бордюрах та міксбордюрах. Досліджуючи та вирощуючи ці рослини, ми сприяємо охороні та поширенню рідкісних та зникаючих видів України.

Література

1. Алексеев Ю.Е. Лесные травянистые растения. Биология и охрана / Ю.Е. Алексеев, М.Г. Вахрамеева, Л.В. Денисова, С.В. Никитина. – М. : Агропромиздат, 1988. – 223 с.
2. Антонюк Н.С. Декоративні рослини природної флори України / Н.С. Антонюк, Р.М. Бородин, В.В. Стопань. – К. : Вид-во "Наука думка", 1982. – 216 с.
3. Атаманюк Ю.А. Реконструкция городских зеленых насаждений / Ю.А. Атаманюк, Л.Л. Костюченко, Я.В. Остапенко. – К. : Вид-во "Будівельник", 1987. – 240 с.
4. Базилевская Н.А. Теория и методы интродукции растений / Н.А. Базилевская. – М. : Изд-во МГУ, 1964. – 130 с.
5. Сорока М.І. Судинні рослини державного заповідника "Розточчя" / М.І. Сорока. – Львів : Препринт, 1990. – 278 с.

Павлюк Н.В., Павлюк Г.М. Результаты окультуривания растений эфемероидов природной флоры Украинского Розточья

Исследовано внедрение редких растений-эфемероидов буковых лесов Украинского Розточья – подснежника белоснежного (*Galanthus nivalis* L.) и пролески двулистной (*Scilla bifolia* L.) в культуру Ботанического сада Национального лесотехнического университета Украины. Проанализировано их развитие и прохождение отдельных фенологических фаз в онтогенезе. Изучены особенности семенного и вегетативного размножения исследуемых видов с целью их сохранения. Рекомендовано более широкое применение данных редких растений-эфемероидов для различных видов озеленения.

Ключевые слова: эфемероиды, внедрение в культуру, фенологические фазы, размножение, использование в озеленении.

Pavlyuk N.V., Pavlyuk H.M. Results of plant cultivation of ephemerooids from natural flora of Ukrainian Roztochchya

In our work it was investigated the introduction of rare ephemerooids in beech forests of Ukrainian Roztochchya – white snowdrop (*Galanthus nivalis* L.) and alpine squill (*Scil-*

la bifolia L.) into the culture of the Botanical Garden of National Forestry and Wood-Technology University of Ukraine. Plants development and transmission of individual phenological phases in ontogenesis was analyzed. It was studied the features of the seeds and vegetative reproduction of the species in order to preserve it. Recommendations were presented for wider use of these rare ephemerooids for different types of landscaping.

Keywords: ephemerooids, introduction to culture, phenological phases, reproduction, use in landscaping.

УДК 630*[181.28+165.3] Мол. наук. співорб. Н.М. Сіщук¹; ст. наук. співорб. Р.М. Яцик², канд. с.-г. наук; ст. наук. співорб. Ю.І. Гайда¹, д-р с.-г. наук

ГЕНЕТИКО-СЕЛЕКЦІЙНИЙ АНАЛІЗ КЛОНОВОЇ НАСІННОЇ ПЛАНТАЦІЇ МОДРИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ В ПЕРЕДКАРПАТТІ

Наведено матеріали вивчення особливостей цвітіння та насінношення рамет модрини європейської на клонівій насінній плантації (КНП) у Передкарпатті. Визначено показники фертильності клонів та їх кількісні генетичні параметри. Здійснено симулятивне дослідження (комп'ютерне моделювання) наслідків застосування різних господарських заходів на КНП – формування партії насіння з однакової кількості шишок кожного клону та вилучення із плантації клонів із найменш інтенсивним жіночим цвітінням. Розраховані показники очікуваної генетичної мінливості насіння КНП на основі оцінок цвітіння мікро- і макростробілів у рослин. Визначено врожайність рамет на плантації у 2012 р. у розрізі клонів. Приведено кількісні і якісні показники плантаційних шишок і насіння. Розроблено заходи з упорядкування та раціонального використання КНП модрини європейської.

Ключові слова: модрина європейська, клонова насінна плантація, мікростробіли, макростробіли, генетична мінливість, симулятивне дослідження, насінношення.

Вступ. Однією з найперспективніших хвойних порід для плантаційно-го та масивного лісорозведення у багатьох країнах Європи та Північної Америки вважають модрину європейську (*Larix decidua* Mill.) та гібриди з її участю [9,10]. У європейських країнах, де цей вид є аборигеном, модрина характеризується швидким ростом, високоякісною деревиною, підвищеною стійкістю до біотичних й абіотичних чинників. На сьогодні одна із провідних ролей у веденні лісового господарства належить створенню постійної лісонасінної бази перспективних лісових видів та якнайшвидше забезпечення лісовідновлення та лісорозведення їх елітним, сортовим, покращеним та гібридним насінням і гетерозисним садивним матеріалом. Успішне вирішення цих завдань тісно пов'язане із концепціями сталого розвитку та збереження біорізноманіття. Найбільш перспективним у Карпатському регіоні виявились плюсова селекція і плантаційне насінництво (переважно клонове) модрини європейської. Ці напрями потрібно інтенсивно розвивати й удосконалювати.

У Передкарпатті модрина європейська на клонівій насінній плантаціях (КНП) починає промислово насіннювати на восьмий рік (3-4 кг насіння з 1 га). На 13-й рік урожайність збільшується вдвічі (8-10 кг/га), а на 18-й – майже у п'ять разів (18-20 кг/га). З 18-річного віку настає відносна стабі-

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

² Прикарпатський НУ ім. Василя Стефаника

лізація в насінноношенні клонів, спостерігається максимальне цвітіння як мікро-, так й макростробілів, 70-80 % яких запилюються (інколи 90-95 %). Отже, ця порода дає врожаї майже щорічно. Добрі врожаї повторюються через 1-2 роки [2]. Обмерзання у модрин спостерігається досить рідко. Винятком був 1996 р., коли повністю обмерзли суцвіття модрин майже всюди на Заході України. Для нормального функціонування плантацій обрізку рослин необхідно розпочинати вже через 6 років після посадки щеп і проводити її через кожні три роки. Перше зневершення проводять шляхом зрізування 2-х останніх приростів із залишенням великого шипа – 30 см (із другого приросту), а наступні – із зрізуванням одного приросту, але теж із залишенням такого ж шипа. Залишення шипа не дає змогу довгий час гілкам верхнього кільця (мутовки) заміщувати верхівку [2].

Варто зауважити, що мова йде про плантації першого покоління, на яких представлено вегетативні потомства плюсових дерев, відібраних за фенотипом. Спрогнозувати генетичний ефект від використання насіння таких плантацій досить важко, не маючи інформації про генетичну цінність клонів, мінливість їх фертильності тощо. Під фертильністю треба розуміти кількість успішних гамет, яку продукує певний клон. Кількісно фертильність оцінюють через число мікро- та макростробілів, що формуються на щепках (рамах) кожного клону. Інформація про фертильність клонів допомагає приймати обґрунтовані рішення про видалення неперспективних клонів (так зване "генетичне зріджування" плантацій), оптимальну чисельність клонів і кількість щеп кожного клону, оптимальну структуру (за клоновим представництвом) партії насіння із плантації. Базовим принципом таких дій повинна бути максимізація генетичного ефекту з метою забезпечення належного рівня генетичного різноманіття насінного матеріалу [1-4].

В Україні у минулому проведено низку досліджень, спрямованих на вивчення вікової динаміки цвітіння і насінноношення на КНП, розроблення способів підвищення їх насінної продуктивності. Однак питання визначення рівня генетичного різноманіття насінного матеріалу під час створення і реконструкції КНП певний час залишалося поза увагою українських дослідників.

Метою дослідження було оцінювання сучасного стану клонової насінної плантації (КНП) модрини європейської в Передкарпатті, насінної продуктивності трансплантантів на ній, кількісних параметрів генетичного різноманіття та якості плантаційного насіння.

Методика та об'єкти дослідження. Дослідження проводили на КНП модрини європейської (1985 р. закладки, площа 5,0 га), яка розташована на висоті 250 м н.р.м. у насінному господарстві "Велика Кам'янка" Шепарівського лісництва державного підприємства Коломийське лісове господарство (Передкарпаття). Облік чоловічого і жіночого цвітіння та насінноношення у клонів проводили за модельними гілками на постійних облікових рамах, які ростуть в одних і тих же моніторингових рядах.

Під час вивчення біоекологічних особливостей цвітіння рамет на плантації ми використовували методики провідних лісових генетиків і селекціонерів [5-8]. Визначалися такі кількісні генетичні показники: (ψ) – сібсовий

коефіцієнт; (Θ) – коефіцієнт групової спорідненості (показник груп спільного походження); (Np) – ефективна чисельність батьків; (Nr) – відносна ефективна чисельність батьків; (F) – очікуваний коефіцієнт інбридингу; (GD) – показник відносної генетичної мінливості прогнозованого врожаю насіння.

Результати дослідження. У 2010 та 2012 рр. ми проводили поглиблені генетико-селекційні дослідження на КНП аборигенних та інтродукованих видів – ялини європейської, ялиці білої, модрини європейської та дугласії Мензіса, які було закладено в Передкарпатті [1-4]. Виявилось, що у 2010 р. на КНП модрини європейської спостережено досить інтенсивне жіноче цвітіння. В середньому на клон обліковано 500,2 макростробілів. Не було жодної щепи модрини без жіночих стробілів. Загалом кількість макростробілів варіювала між клонами від 207,9 до 1454,6. Коефіцієнт міжклонової варіації цього показника дорівнював 52,4 % (табл. 1).

Табл. 1. Показники фертильності клонів на КНП модрини європейської на Передкарпатті у 2010 та 2012 рр.

Показники	<i>Larix decidua</i> Mill.			
	2010		2012	
	♀	♂	♀	♂
Середня кількість стробілів на клон	500,2	2741,8	821,3	4486,1
CV, %	52,9	43,3	28,5	29,7
min – max	208-1455	1044-6357	426-1539	2851-8029
Коеф. кореляції між кількістю мікро-, та макростробілів	0,547		0,420	

У 2012 р. інтенсивність цвітіння клонів модрини європейської була ще вищою – середня кількість макростробілів на один клон становила 821,3, а мікростробілів – 4486,1. При цьому міжклонова мінливість цього показника істотно знизилася. Варто наголосити, що у модрини європейської кореляція між інтенсивністю жіночого і чоловічого цвітіння в межах окремих рамет значно вища, ніж у ялини європейської і ялиці білої. Тобто, у двох останніх видів більш рельєфно, особливо у неврожайні роки, проявляється певний тип сексуалізації щеп.

Індекс чоловічого цвітіння у модрини європейської змінювався у діапазоні від 0,726 до 0,915 у 2010 р. та від 0,784 до 0,932 у 2012 р. Індекс жіночого цвітіння був значно вищим впродовж двох років, порівняно з іншими лісовими видами (рис. а та б). Структура фондів жіночих і чоловічих гамет за клоновою належністю у модрини є більш подібною, ніж у ялини та ялиці. Близько двох третіх усіх гамет формує перша половина клонів, а третину – інша (рис. в та г).

Коефіцієнти сібсовий та групової спорідненості за чоловічою і жіночою фертильністю на КНП модрини є невисокими і досить близькими за значеннями (табл. 2). У 2010 р. вони були дещо вищими, ніж у 2012 р. У формуванні майбутнього врожаю на плантації модрини європейської впродовж обох років брали участь більшість клонів (78,1 % як материнські особини та 84,2 % як чоловічі у 2010 р., та, відповідно, 92,5 % і 91,9 % – у 2012 р.). У потомстві плантації з насіння врожаю обох років очікується невисокий рівень інбридингу (2,9 % і 2,2 %).

Зниження генетичної мінливості в потомстві модрина європейської із насіння плантації 2010 та 2012 рр. порівняно із потомством насаджень, у яких відбирали клони, буде незначним (відповідно, $\Delta GD = 0,029$ та $0,022$).

Табл. 2. Деякі кількісні генетичні параметри на КНП модрина європейської у Передкарпатті в 2010 та 2012 рр.

Показники	2010 р.			2012 р.		
	♀	♂	(♀+♂)	♀	♂	(♀+♂)
ψ	1,280	1,187	1,180	1,081	1,088	1,060
θ	0,032	0,030	0,029	0,027	0,027	0,026
Np	15,6	16,8	17,0	18,5	18,3	18,9
Nr	0,781	0,842	0,848	0,925	0,919	0,943
F			0,029			0,022
GD	0,968	0,970	0,971	0,973	0,973	0,974

На ефективність використання КНП, зокрема на її генетико-селекційну складову, значною мірою впливає комплекс господарських заходів, спрямованих на отримання найбільшого генетичного ефекту від використання плантаційного насіння. Методика оцінювання фертильності клонів та генетичної мінливості насіння дає змогу проводити симулятивні дослідження (комп'ютерне моделювання) наслідків застосування таких заходів (варіантів менеджменту) на плантації. Найбільш поширеними опціями менеджменту КНП можуть бути формування пропорційної клонової структури партій насіння з плантації та регулювання клонового представництва на плантації шляхом видалення неперспективних клонів та окремих рамет.

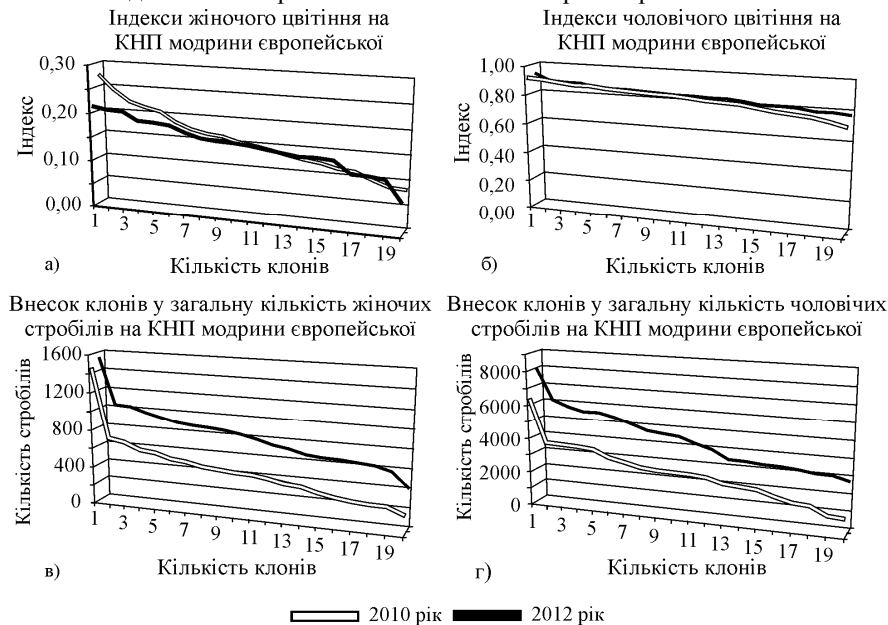


Рис. Індеси жіночого та чоловічого цвітіння, внесок клонів в загальну кількість макро-, і мікростробілів на КНП модрина європейської

Ми здійснили симулятивне дослідження можливої динаміки генетичної мінливості в урожаї насіння унаслідок застосування наведених заходів менеджменту на КНП модрина європейської. На плантації модрина в 2010 р. спостерігали досить низьку мінливість фертильності клонів, що підтверджується значенням сібсового коефіцієнта, який є близьким до 1. Міжклонові варіації інтенсивності як жіночого, так і чоловічого цвітіння також були відносно невисокими (53 % для жіночого і 43 % – для чоловічого) за досить високих значень кількості наявних жіночих і чоловічих стробілів. Симулятивне дослідження засвідчило, що формування партії насіння із рівномірним представництвом кожного клону сприяє дуже незначному підвищенню очікуваного рівня генетичної мінливості в майбутньому потомстві плантації модрина європейської (з 0,972 до 0,974) (табл. 3). Це насамперед пояснюється відносно рівномірним внеском усіх клонів модрина у формування загального пулу чоловічих і жіночих гамет. За такого способу формування партії насіння прогнозується дуже незначне зниження в потомстві і так невисокого значення коефіцієнта інбридингу. У разі збільшення інтенсивності цвітіння на КНП модрина, яке спостерігалось в 2012 р., істотно зменшується мінливість фертильності клонів і унаслідок формування партії насіння з однаковим представництвом кожного клону ефект зростання генетичної мінливості в цій партії не є помітним.

Видалення із плантації маловрожайних клонів загалом може привести до зниження мінливості фертильності клонів, але й одночасно – до зниження чисельності ефективних батьківських особин (кількості клонів, які зробили істотний внесок у формування урожаю насіння на плантації). Тому унаслідок такого "генетичного зріджування" плантації варто сподіватися на підвищення коефіцієнта інбридингу та певного зниження показника генетичного різноманіття насіння плантації (див. табл. 3).

Табл. 3. Вплив господарських заходів (варіантів менеджменту) на генетичну мінливість плантаційного насіння модрина європейської в Передкарпатті (чисельник – 2010 р., знаменник – 2012 р.)

Господарський захід	Параметри мінливості фертильності клонів та генетичної мінливості насінного матеріалу									
	до проведення заходів					після проведення заходів				
	ψ	Np	Nr	F	GD	ψ	Np	Nr	F	GD
"Заготівля однакової кількості насіння з кожного клону"						1,047	19,1	0,955	0,026	0,974
	1,116	17,9	0,895	0,028	0,972	1,022	19,6	0,978	0,026	0,974
"Генетичне зріджування плантації"						1,109	13,5	0,902	0,037	0,963
	1,060	18,9	0,943	0,026	0,974	1,056	14,2	0,947	0,035	0,965

З погляду генетики, в межах одного клону не повинно б бути значної варіації в цвітінні окремих рамет, адже репродукція їх генетично обумовлена та й вплив зовнішнього природного середовища на них практично однако-вий. Але збір шишок показав, що навіть у межах одного клону врожайність рамет різна. Це свідчить про те, що тут можуть проявлятися впливи різних

запилювачів (схема змішання клонів розсіяно-збалансована і біля рослин одного клону кожен раз розміщені інші клони), напрямки дії переважаючих вітрів під час запилення тощо. Очевидно, що в майбутньому варто оцінити довгострокову внутрішньоклонову мінливість (її багаторічну динаміку) фертильності окремих рамет, визначити ті з них, які не з генетичних причин є маловрожайними, а потім досліджувати наслідки видалення із плантацій не цілих клонів, а лише окремих рамет з низькою насінною продуктивністю.

Дослідження динаміки урожайності рослин на КНП модрина європейської показало, що інтенсивність її і надалі зростає. Відзначимо, що найбільшу кількість насіння на КНП було зібрано в 2003, 2005 і 2007 р., значно менше в 2004, 2006, 2008, 2010 рр. У попередні роки, врожайність в 20-22 кг з 1 га в оптимальному репродуктивному віці (20-30 років) для умов Передкарпаття вважали максимальною [2]. Але в 2012 р. кількість насіння на плантації стрімко зросла і досягла ще небувалих результатів (до 25 і більше кг з 1 га) (табл. 4).

Табл. 4. Кількісні показники шишок і насіння у трансплантантів модрина європейської на клонівій насінній плантації в Передкарпатті (облік 2012 р.)

Номер клону	Кількість облікових дерев, шт.	Кількість шишок на облікових деревах, шт.	Середня кількість шишок на одне дерево клону, шт.	Середня маса насіння в одній шишці клону, г	Середня маса насіння одного дерева клону на плантації, г	Кількість дерев клону на плантації, шт.	Маса насіння клону на плантації, кг
1	8	3203	400	0,28	112,11	35	3,924
2	10	6842	684	0,20	136,84	40	5,474
3	9	6354	706	0,14	98,84	35	3,459
4	9	6906	767	0,06	46,04	35	1,611
6	9	7446	827	0,11	91,00	35	3,185
7	8	5378	672	0,20	134,44	35	4,705
5	8	5452	682	0,29	197,64	35	6,917
6 л	9	8384	932	0,13	121,10	40	4,844
7 л	10	8218	822	0,24	197,23	40	7,889
8 л	10	10541	1054	0,35	368,94	40	14,757
9 л	7	5838	834	0,33	275,22	35	9,633
10 л	9	5615	957	0,22	210,58	40	8,423
11 л	9	8150	906	0,10	90,55	40	3,622
12 л	8	7860	983	0,40	393,00	40	15,720
13 л	8	5845	731	0,14	102,28	40	4,091
14 л	8	4944	618	0,18	111,24	40	4,450
15 л	7	5059	723	0,21	151,77	40	6,071
16 л	8	10900	1363	0,22	299,75	40	11,990
17 л	8	4862	608	0,15	91,16	40	3,646
18 л	8	8051	1006	0,34	342,18	40	13,687
Разом						765	138,098
Середня кількість по клонах			814	0,21			

Середня кількість шишок на одне дерево клону виявилась не такою мінливою, як у попередні роки, коли показники між крайніми варіантами відрізнялися майже в 30 разів. У 2012 р. такі показники відрізнялися лише в 3 рази. Найбільше шишок спостерігається у клонів 16 л, 8 л та 18 л. (1006-1363 шт.), найменше – у клону №1 (усього 400 шт). Отже, на плантації можна

виділити 3 групи клонів за кількістю шишок на одне дерево: три клони мають понад 1000 шишок на одне дерево (16 л, 8 л, 18 л); сім клонів – 801-1000 шишок (12 л, 10 л, 6 л, 11 л, 9 л, 6 та 7 л); дев'ять клонів – 601-800 шишок (усі решта, крім сказаного вище клону №1, що має на кожному дереві в середньому лише 400 шишок).

Середня маса насіння в одній шишці становить 0,21 г. Амплітуда цього показника за клонами різниться від 0,11 (клон 6) до 0,40 г (клон 12 л).

Зауважимо, що обидва клони віднесені до однієї групи із середньою кількістю шишок на дереві, але їх повнозернистість виявилась різною. Під час порівняння клонів, що представлені на плантації однаковою кількістю дерев (по 40 шт.), виявилось, що чотири клони (12 л, 8 л, 18 л та 16 л) дали майже 41 % усього насіння на КНП. Три з них попередньо відзначились найбільшою кількістю шишок, а один (№ 12 л) – найвищою масою насіння в одній шишці. Загальний урожай в 2012 р. виявився найвищим за усі роки спостережень за плантацією і становив 27,6 кг насіння з 1 га КНП (див.табл. 4).

Висновки. Коефіцієнти сібсовий та групової спорідненості за чоловічою і жіночою фертильністю на КНП модрина є невисокими і досить близькими за значеннями. У 2010 р. вони були дещо вищими, ніж у 2012 р. У формуванні майбутнього врожаю на плантації модрина європейської впродовж обох років брали участь більшість клонів (78,1 % як материнські особини та 84,2 % як чоловічі у 2010 р., та відповідно 92,5 % і 91,9 % – у 2012 р.). У потомстві плантації з насіння врожаю обох років очікується невисокий рівень інбридингу (2,9 та 2,2 %).

Зниження генетичної мінливості в потомстві модрина європейської із насіння плантації 2010 та 2012 рр. порівняно із потомством насаджень, у яких відбирали клони, буде незначним (відповідно, $\Delta GD = 0,029$ та $0,022$). Формування партії насіння із рівномірним представництвом кожного клону сприяє незначному підвищенню очікуваного рівня генетичної мінливості в майбутньому потомстві плантації модрина європейської (з 0,972 до 0,974).

Унаслідок "генетичного зріджування" плантації (цілковитого вилучення рамет кількох маловрожайних клонів) очікується підвищення коефіцієнта інбридингу та певного зниження показника генетичного різноманіття плантаційного насіння.

Дослідження динаміки урожайності рослин на КНП модрина європейської 1985 р. створення у Передкарпатті показало, що інтенсивність її і надалі зростає. У 2012 р. кількість насіння на плантації стрімко зросла, загальний урожай виявився найвищим за усі роки спостережень за раметами на КНП і становив 138,1 кг насіння, або 27,6 кг/га.

Література

1. Гайда Ю.І. Лісівничо-екологічні основи збереження і сталого використання лісових генетичних ресурсів західного регіону України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.03.01 – "Лісові культури, селекція, насінництво" / Ю.І. Гайда. – Львів, 2012. – 40 с.
2. Сіщук Н.М. Лісівничо-селекційна оцінка модрина європейської на північному мегасхилі Українських Карпат : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.01 – "Лісові культури, селекція, насінництво" / Н.М. Сіщук. – Львів, 2012. – 20 с.

3. Яцик Р.М. Мінливість фертильності клонів і генетична різноманітність *Picea abies* (L.) Karst. та *Abies alba* Mill. на клонівих насінних плантаціях в Передкарпатті / Р.М. Яцик, Ю.І. Гайда, В.М. Гудима, Д.М. Лешко, М.Є. Гайдукевич // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць. – Львів : ПВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 8. – С. 77-82.

4. Яцик Р.М. Мінливість фертильності клонів і їх вплив на генетичну різноманітність насіння на клонівих насінній плантації модрина європейської в Передкарпатті / Р.М. Яцик, Н.М. Сіщук, Ю.І. Гайда // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : ПВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.7. – С. 23-31.

5. Bila A.D. Fertility variation in *Milletia stuhlmannii*, *Brachystegia spiciformis*, *Brachystegia bohemii* and *Leucaena leucocephala* and ist effects on relatedness in seeds / A.D. Bila, D. Lindgren // Forest genetics. – 1998. – Vol. 5 (2). – Pp. 119-129.

6. Kang K.S. Fertility variation among clones of Korean pine (*Pinus koraiensis* S. et Z.) and its implications on seed orchard management / K.S. Kang, D. Lindgren // Forest genetics. – 1999. – Vol. 6 (3). – Pp. 191-200.

7. Kang K.S. Fertility variation and its effect on the relatedness of seeds in *Pinus densiflora*, *Pinus thunbergii* and *Pinus koraiensis* Clonal Seed Orchards / K.S. Kang, D. Lindgren // Silvae Genetica. – 1998. – Vol. 47 (4). – Pp. 196-201.

8. Lindgren D. Loss of genetic diversity monitored by status number / D. Lindgren, L. Gea, P. Jefferson // Silvae Genetica. – 1996. – Vol. 45 (1). – Pp. 52-59.

9. Li B. Breeding strategies for *Larix decidua*, *L. leptolepis* and their hybrids in the United States / B. Li, D. Wyckoff // Forest genetics. – 1994. – Vol.1(2). – Pp. 65-72.

10. Paques L.E. Performance of vegetatively propagated *Larix decidua*, *L. kaempferi*, and *L.laricina* hybrids / L.E. Paques // Ann. Sci. Forest. – 1992. – № 1. – Pp. 63-74.

Сищук Н.Н., Яцик Р.М., Гайда Ю.И. Генетико-селекционный анализ клоновой лесосеменной плантации лиственницы европейской в Предкарпатье

Приведены материалы изучения особенностей цветения и семеношения трансплантантов лиственницы европейской на клоновой лесосеменной плантации (КЛСП) в Предкарпатье. Определены показатели фертильности клонів и их количественные генетические параметры. Совершено симулятивное исследование (компьютерное моделирование) последствий применения различных хозяйственных мероприятий на КЛСП – формирование партий семян с одинаковым количеством шишек каждого клона и выбраковки из плантации клонів с наименее интенсивным цветением макростробилов. Рассчитаны показатели ожидаемой генетической изменчивости семян КЛСП на основании оценок цветения микро- и макростробилов у растений. Определена урожайность трансплантантов на плантации в 2012 г. по отдельным клонам. Приведены количественные и качественные показатели плантационных шишек и семян. Разработаны мероприятия по упорядочению и рациональному использованию КЛСП лиственницы европейской.

Ключевые слова: лиственница европейская, клоновая лесосеменная плантация, микростробилов, макростробилов, генетическая изменчивость, симулятивное исследование, семеношение.

Sischuk N.M., Yatsyk R.M., Hayda Yu.I. The genetic and selective analysis of clonal seed plantation the European larch in Transcarpathian

The peculiarities of flowering and seed production of transplants the European larch at the clonal seed plantation (CSP) in Transcarpathian are presented. The fertility of clones and its quantitative genetic parameters are determined. The economic activities are studied simulatively (computer modeling) at the CSP. A batch of seeds is formed with the same number of cones from each clone. The clones which had the least intensive female blossom are remove from the plantation. The expected genetic variability of seeds at the CSP is based on the assessments of flowering of micro- and macrostrobili of plants. Productivity of transplants at the plantation in terms of clones was determined in 2012. Quantitative and qualitative characteristics of plantation cones and seeds are presented. Measures for organization and management at the CSP of the European larch are proposed.

Keywords: European larch, clonal seed plantation, microstrobili, macrostrobili, genetic variability, simulation research, seed production.

УДК 630*[644.2+176.322.2]

Аспір. І.Ф. Шишканинець¹ –
НЛТУ України, м. Львів

ТИПОЛОГІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ БУКОВИХ ЛІСОСТАНІВ У ДП "ВОЛОВЕЦЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО"

Наведено результати типологічного аналізу букових лісостанів для переважаючих типів лісу ДП "Воловецьке лісове господарство". Встановлено фактичну та потенційну продуктивність, типи деревостанів, а також лісівничу ефективність використання ґрунтово-кліматичних умов лісовими ділянками у вологій чистій субчуні, грабово-буковій та чистій бучинах. Використання типологічного потенціалу буковими лісостанами цього підприємства, залежно від типу лісу, становить 70-87 %.

Ключові слова: деревостан, запас, продуктивність, тип деревостану, тип лісу.

Вступ. Підвищення продуктивності лісостанів та ефективності використання лісових земель є одним із пріоритетних завдань лісового господарства. Вдосконалення лісгосподарських заходів у цьому напрямку дасть змогу збільшити кількість ліквідної деревини та підвищити ефективність виконання лісами захисних, санітарно-гігієнічних та інших корисних функцій.

Для вирішення цієї проблеми необхідно встановити фактичну та потенційну продуктивність, типи деревостанів, а також лісівничу ефективність використання ґрунтово-кліматичних умов різних типах лісу. Встановлення фактичної та потенційної продуктивності деревостанів у різних типах лісу та різних класах віку, дасть змогу обґрунтувати вибір напрямку ведення господарства у бучинах та розробити заходи для підвищення їх продуктивності та стійкості.

Мета дослідження – вивчення фактичної і потенційної продуктивності букових лісостанів та лісівничої ефективності використання ґрунтово-кліматичних умов у переважаючих типах лісу ДП "Воловецьке лісове господарство".

Об'єкти та методика дослідження. Аналіз фактичної та потенційної продуктивності, типів деревостанів, а також лісівничої ефективності використання ґрунтово-кліматичних умов буковими лісостанами проведено для переважаючих типів лісу вологої чистій субчуні, грабово-букової та чистій бучини Нижньоворітського та Підполоз'янського лісництв ДП "Воловецьке лісове господарство".

Для цього використано методику типологічного аналізу, яка передбачає розподіл деревостанів у межах вікових груп, визначення максимальної природної та фактичної продуктивності, а також розподіл деревостанів за типами та повнотами з метою виявлення кількісних і якісних змін корінних деревостанів [1, 3]. Для аналізу використано матеріали лісовпорядкування за 2011 р. згаданих лісництв. Для розрахунку потенційних запасів корінних деревостанів використали нормативно-довідкові матеріали для таксації лісостанів [2].

Результати дослідження. Розподіл вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за типами лісу ДП "Воловецьке лісове господарство" показано на рис. 1. Як видно з наведених даних, за участю бука в лісах цього підприємства формується 22 типи лісу. Переважаючими типами лісу є волога

¹Наук. керівник: доц. В.Г. Мазепа, д-р с.-г. наук