**Електронні навчально-методичні видання, які є об’єктом навчання в рамках навчальних дисциплін відповідно до навчальної програми підготовки бакалаврів і магістрів**

(згідно з розпорядж. Науково-дослідної частини № 03-21 від 05.05.2017 р.).

Дисципліна – *Лісова генетика.*

Кафедра /факультет – *лісознавства / природничих наук.*

Викладач – *професор кафедри лісознавства Яцик Роман Михайлович.*

Список наукових текстів:

**1. Гайда Ю.І.**Фактор середовища в генетико-селекційних дослідженнях лісових деревних видів/ Ю.І. Гайда, Р.М. Яцик // Сучасні проблеми лісівничо-екологічної типології. Матер. всеукр. наук.-практ. конф. – Івано-Франківськ: НАІР, 2016. –   
С. 69-73.

**2. Гудима В.М.** Генетичні об’єкти ялини європейської *in situ* стосовно типів лісу / В.М. Гудима // Сучасні проблеми лісівничо-екологічної типології. Матер. всеукр. наук.-практ. конф. – Івано-Франківськ: НАІР, 2016. – С. 78-82.

**3.Мандзюк Р.І.** Розмноження “відминих мітел” мутаційного типу щепленням, як спосіб створення нових культиварів шпилькових рослин / Р.І. Мандзюк,   
О.П. Похильченко // Основні проблеми й тенденції подальшого розвитку лісового господарства в Українських Карпатах. Матер. міжнар. наук.-практ. конф. – Івано-Франківськ: НАІР, 2016. – С. 296-300.

**4. Похильченко О.П.** Можливості залучення соматичних мутацій шпилькових із лісових насаджень України для створення нових культиварів /   
О.П. Похильченко, Р.І. Мандзюк, Н.М. Бойко // Основні проблеми й тенденції подальшого розвитку лісового господарства в Українських Карпатах. Матер. міжнар. наук.-практ. конф. – Івано-Франківськ: НАІР, 2016. – С. 300-303.

**5. Сіщук М.М.** Просторові моделі адаптивної мінливості *Pinus Sibirica* Du Tour в географічних культурах / М.М. Сіщук , Р.М. Яцик , Ю.І. Гайда // Основні проблеми й тенденції подальшого розвитку лісового господарства в Українських Карпатах. Матер. міжнар. наук.-практ. конф. – Івано-Франківськ: НАІР, 2016. –   
С. 374-379.

УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ГІРСЬКОГО ЛІСІВНИЦТВА ІМ. П.С. ПАСТЕРНАКА

ДЕРЖАГЕНСТВА ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

КАФЕДРА ЛІСОЗНАВСТВА ПРИКАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМ. ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА

ЛІСІВНИЧА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКЕ ВІДДІЛЕННЯ ТОВАРИСТВА ЛІСІВНИКІВ УКРАЇНИ

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЛІСІВНИЧО-ЕКОЛОГІЧНОЇ ТИПОЛОГІЇ**



## *Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції, приуроченої до 50-річчя УкрНДІгірліс та*

## *10-річчя кафедри лісознавства ПНУ*

## (XIV ПОГРЕБНЯКІВСЬКІ ЧИТАННЯ)

Івано-Франківськ – 2016

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЛІСІВНИЧО-ЕКОЛОГІЧНОЇ ТИПОЛОГІЇ**

## *Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції, приуроченої до 50-річчя УкрНДІгірліс та*

## *10-річчя кафедри лісознавства ПНУ*

## (XIV ПОГРЕБНЯКІВСЬКІ ЧИТАННЯ

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Івано-Франківськ – 2016

## Матеріали доповідей всеукраїнської науково-практичної конференції, приуроченої до 50-річчя УкрНДІгірліс та 10-річчя кафедри лісознавства ПНУ, XIV ПОГРЕБНЯКІВСЬКІ ЧИТАННЯ (Україна, Івано-Франківськ, 12-14.05.2016 р.). – Івано-Франківськ, 2016. – 230 с. укр., рос., англ.

**ISBN 978-966-2716-72-6**

## У збірнику містяться матеріали пленарних і секційних доповідей із сучасних наукових та освітніх тенденцій розвитку лісівничо-екологічної типології, регіонального використання лісівничо-екологічної типології у практичній діяльності, а також загальних проблем екології, збереження рослинного біорізноманіття й ведення лісового господарства.

Призначені для науковців, викладачів вузів, коледжів, технікумів, докторантів, аспірантів, студентів, практиків лісового господарства.

## Організаційний комітет:

**ПАРПАН** Василь Іванович – директор УкрНДІгірліс, голова оргкомітету

**ГОЛУБЧАК** Олексій Іванович – начальник Івано-Франківського ОУЛМГ

**ЗАГОРОДНЮК** Андрій Васильович– проректор з наукової роботи ПНУ

**КАЛУЦЬКИЙ** Іван Федорович – професор кафедри лісознавства, голова Івано-Франківського відділення Товариства лісівників України

**КРИНИЦЬКИЙ** Григорій Томкович – проректор НЛТУУ з наукової роботи, завідувач кафедри лісівництва, віце-президент ЛАНУ

**КОРЖОВ** Володимир Леонідович – перший заступник директора УкрНДІгірліс з наукової роботи

**ЛАКИДА** Петро Іванович– директор ННІ лісового і садово-паркового господарства НУБіП

**МИКЛУШ** СтепанІванович– директор ННІ лісового і садово-паркового господарства НЛТУУ

**ОЛІЙНИК** Василь Степанович – завідувач кафедри лісознавства ПНУ

**ТКАЧ** Віктор Петрович– директор УкрНДІЛГА

**ШПАРИК** Юрій Степанович – доцент кафедри лісознавства, заступник директора Інституту природничих наук ПНУ

**ЯЦИК** Роман Михайлович – професор кафедри лісознавства ПНУ

**Редакційна колегія:** Василь Парпан (відповідальний редактор), Василь Олійник, Іван Калуцький, Роман Яцик (заст. відповідального редактора).

*Видання матеріалів конференції здійснено за фінансової підтримки Івано-Франківського відділення Товариства лісівників України. Друкується в авторській редакції.*

Адреси:

УкрНДІ гірського лісівництва: Кафедра лісознавства ПНУ:

76000, м. Івано-Франківськ 76008, м. Івано-Франківськ

вул. Грушевського, 31 вул. Галицька, 201

Тел./факс (03422) 2-52-16 Тел. (0342) 59-61-72

E-mail – girlis@ukr.net E-mail – [klz.pu.if.ua@ukr.net](mailto:klz.pu.if.ua@ukr.net)

**ЗМІСТ**

***Ю.І. Гайда, Р.М. Яцик***

ФАКТОР СЕРЕДОВИЩА В ГЕНЕТИКО-СЕЛЕКЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ ЛІСОВИХ ДЕРЕВНИХ ВИДІВ....................................................................................................................69

***В.М. Гудима***

ГЕНЕТИЧНІ ОБ’ЄКТИ ЯЛИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ *IN SITU* СТОСОВНО ТИПІВ ЛІСУ..78

УДК 630\* 165.3

**ФАКТОР СЕРЕДОВИЩА В ГЕНЕТИКО-СЕЛЕКЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ ЛІСОВИХ ДЕРЕВНИХ ВИДІВ**

Ю.І. Гайда1 , Р.М. Яцик2

1.Тернопільський національний економічний університет,

м. Тернопіль, haydshn@ua.fm

2. ДВНЗ «Прикарпатський національний університет

імені Василя Стефаника», м. Івано-Франківськ, yatsykr@ukr.net

*Yu.I. Hayda,**R.M. Yatsyk.* **Environmental factors in genetic and breeding researches of forest species**

# In the article are focused on the lack of consideration of the impact of environmental factors by the implementation of breeding programs of forest tree species in Ukraine. The list of existing methods for study the phenomenon of interaction "genotype-environment" are presented. Proposals for selection of more plus trees within one population are substantiated. The results of investigation the interaction of "provenience-environment" in provenience tests of pedunculate oak and siberian pine are briefly highlighted. The researches of different types of “genotype-environment interaction“ in the existing and new provenience tests, progeny tests and tests of varietis are proposed .

Успіх селекційних програм з лісовими деревними породами в значній мірі визначається врахуванням при їх реалізації впливу фактора середовища на експресію цільових фенотипічних ознак в різних лісорослинних умовах. При цьому мінливість окремого фактора середовища чи їх комплексу необхідно враховувати на усіх етапах селекційного процесу, починаючи від відбору вихідного матеріалу і завершуючи фазою випробування селекційних зразків. Такі прескриптивні положення відображені в монографічних роботах українських лісових селекціонерів ще у 80-х роках минулого століття та й у відомчих нормативно-правових документах, які регламентують різні етапи практичної селекції лісових деревних порід. Так, у монографії «Селекция лесных пород» [5] значне місце відведено характеристиці природних зон та лісорослинних умов, підкреслено значення географічного середовища для процесів формування форм та видів лісової дендрофлори, детально обговорюється вплив рельєфу, родючості та вологості ґрунтів на прояв едафічної мінливості, рекомендується насінні плантації різних типів закладати в Україні на типологічній основі. Останні рекомендації знайшли своє місце як у більш ранніх відомчих нормативно-правових актах [4], так і нині діючих [2]. Регламентується, що об’єкти постійної лісонасінної бази закладаються у всіх основних типах або групах типів лісорослинних умов (ТЛУ). Пропонується використовувати таке групування ТЛУ: (1) А0,А1; (2) А2,А3; (3) В0,В1; (4) В2,В3; (5) С2,С3; (6) А4,В4; (7) С1,D1; (8) D2,D3; (9) С4, D4.

Як свідчать результати останньої інвентаризації селекційно-насінницьких об’єктів в Західному регіоні України відбір та їх створення дійсно здійснювалися на типологічній основі. Так, наприклад, у минулому в цьому регіоні в результаті селекційної інвентаризації лісів було відібрано 142 плюсових дерева бука лісового. Однак 12 з них з різних причин були списані, а 11 плюсових дерев не виявлено в процесі обстеження. 119 плюсових дерев, які обліковано під час інвентаризації, розподілені серед областей регіону нерівномірно. Більшість їх (71 %) знаходяться у Львівській обл., менше третини (28 %) – в Івано-Франківській, лише два – у Тернопільській. Зовсім немає плюсових дерев бука на Буковині.

Досить нерівномірно розподілені плюсові дерева бука за лісонасінними районами і підрайонами. Зовсім мало ПД бука в Подільському острівному районі та підрайоні „а“ Прикарпатського передгірного району. Взагалі не відібрано дерев найвищої селекційної категорії бука в Карпатському лісонасінному районі.

Плюсові дерева бука представляють широкий спектр типів лісу (табл. 1), який складається із семи підтипів бучин та однієї субучини. Домінують вологі та свіжі бучини. Однак, в Івано-Франківській обл. більше половини насаджень бука лісового представлені субучинами. У Львівській обл. субучин менше, однак частка їх серед букових насаджень досить суттєва (22 %). У майбутньому селекційну інвентаризацію варто продовжувати, звернувши більше уваги на Карпатський і Подільський острівні лісонасінні райони та типи лісу у субучинах.

Таблиця 1

Розподіл плюсових дерев бука лісового за типами лісу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип лісу | Індекс типу лісу | Кількість плюсових дерев |
| Волога дубово-грабова субучина | С3 -д-гБ | 3 |
| Свіжа дубово-грабова бучина | D2-д-гБ | 46 |
| Свіжа грабова бучина | D2-гБ | 2 |
| Волога дубово-грабова бучина | D3 -д-гБ | 36 |
| Волога ялицева бучина | D3 -яцБ | 24 |
| Волога грабова бучина | D3 -гБ | 3 |
| Волога бучина | D3 -Б | 5 |
|  | **Разом:** | **119** |

Особливість селекційної інвентаризації лісів, яка проводилася в Україні, полягає в тому, що популяційна і відповідно типологічна належність кандидатів у плюсові дерева були вторинними критеріями у порівнянні з показниками продуктивності та якості. У результаті при достатньо широкому типологічному спектрі плюсові дерева виявилися розпорошеними серед великої кількості популяцій.

Плюсові дерева бука лісового відібрані в 17-ти популяціях (табл. 2). При цьому більшість цих популяцій представлені менше, ніж 20-ма плюсовими деревами. Домінують популяції з одиничними плюсовими біотипами. Лише одну популяцію (Романівська у ДП «Бібрське ЛГ») презентує достатньо велика кількість плюсових дерев.

Ідентичність середовища в різних популяціях, навіть у випадку однакового типу лісу, не завжди може бути повною. Перенесення клонів плюсових дерев із різних популяцій на клонову насінну плантацію, навіть створену у відповідних лісорослинних умовах, гіпотетично може не забезпечити повної фенотипічної експресії їх генотипів. Тобто, на таких плантаціях та у їх потомстві можуть проявитися наслідки взаємодії «генотип-середовище» (*Genotype-Environment Interaction, GEI – англ., Interaktion zwischen Genotypen und Umwelten, IGU - нім.*).

Для уникнення такої проблеми необхідними є широкі випробування потомств плюсових дерев в різних лісорослинних умовах. Загалом в Україні створено достатньо багато випробних культур лісових деревних порід (на площі 138,25 га випробовується потомства 3224 дерев [3]), однак планомірного вивчення явища взаємодії «генотип-середовище» не велося.

Таблиця 2

Розподіл плюсових дерев бука лісового серед окремих популяцій бука

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Область | Кількість популяцій з числом плюсових дерев/ загальна кількість плюсових дерев у цих популяціях | | | |
| 3 і менше | 4-10 | 11-20 | 20 і більше |
| Івано-Франківська | 3/9 | 3/13 | 1/11 | - |
| Львівська | 5/9 | 2/9 | 3/45 | 1/21 |
| Тернопільська | 2/2 | - | - | - |
| Чернівецька | - | - | - | - |
| **Разом:** | **10/20** | **2/22** | **4/56** | **1/21** |

Сьогодні використовується широкий набір методичних інструментів визначення рівня такої взаємодії:

* спосіб оцінки середнього відхилення рангів [9];
* метод коефіцієнта рангової кореляції Спірмена [10];
* метод коефіцієнта генетичної кореляції типу В [7];
* спосіб оцінювання за показником ефективності фенотипової селекції [10];
* визначення компонентів варіанси методом дисперсійного аналізу [7];
* метод коефіцієнта регресії та варіанси стабільності [9].

Останній метод нами апробований для провенієнцій дуба звичайного та сосни кедрової сибірської [1]. У цьому дослідженні ми вивчали ступінь екологічної стабільності росту у висоту кліматипів дуба звичайного (селекційна ознака – середня висота), які випробувалися на п’ятьох екологічних фонах, та кліматипів сосни кедрової сибірської (селекційна ознака – поточний приріст за висотою), які культивувалися на двох гіпсометричних рівнях. Аналіз коефіцієнтів регресії засвідчив, що найбільш відчутно реагували на зміну умов середовища в мережі географічних культур дуба звичайного (виявилися найбільш пластичними) потомства гродненської і тростянецької популяцій (βi відповідно 1,41 та 1,61). Найменше чутливими до коливань екологічних факторів (екологічно стабільними) були кліматипи із Кіровоградської обл. і Башкирії (їх коефіцієнти регресії 0,32 і 0,45). Екологічна стабільність кліматипу із Кіровоградщини може бути підставою для більш широкого районування сорту «Чорноліський» [6], оскільки материнське насадження цього сорту представлене саме цією популяцією дуба звичайного.

На жаль, в Україні практично не вивчалася проблема взаємодії «генотип -середовище» для сибсів та півсибсів плюсових дерев. Оцінки рівня такої взаємодії дозволять відповісти на багато питань практичної селекції лісових порід, зокрема, про оптимальну клонову структуру насінних плантацій різних типів та порядків у відповідних лісорослинних умовах, про необхідність (чи недоцільність) регіоналізації селекційних програм.

**Висновки.** Дослідження різних видів взаємодії «генотип-середовище», зокрема, «сибси-середовище», «півсибси-середовище», «провенієнції-середовище», «сорт-середовище», дозволять суттєво підвищити результативність та ефективність селекційних програм з лісовими деревними видами в Україні. Необхідно ретельно вивчити можливість встановлення рівня таких взаємодій як на основі існуючих дослідних мереж географічних, вибробних, сортовипробних культур, так і на базі нових ретельно спланованих селекційних об’єктів.

Список використаних джерел:

1. Гайда Ю.І. Екологічна стабільність та пластичність показників росту Quercus robur L. і Pinus sibirica Du Tour у географічних культурах / Ю.І. Гайда, М.М. Сіщук, Р.М. Яцик // Науковий вісник НЛТУ України. ― Науковий вісник НЛТУУ. – 2013. – № 23.13. – С. 101. –109.
2. Настанови з лісового насінництва / [Молотков П. І., Патлай І. М., Давидова Н. І., Швадчак І. М., Гайда Ю. І.]. – Харків: УкрНДІЛГА, 1993. – 58 с.
3. Патлай И. М. Постоянная лесосеменная база основных лесообра­зующих и интродуциро­ванных пород Украины на селекционно-генетиче­ской основе / И. М. Патлай, П. И. Молотков, Ю. И. Гайда и др. // Лесоводство и лесоразведение. Обзорная информация. – М., 1994, ВНИИЦлесресурс. – Вып. 1. – 32 с.
4. Рекомендации по улучшению семеноводства основных лесообразующих пород в Украинской ССР / [Молотков П.И., Давыдова Н.И., Патлай И.Н., Вакулюк П.Г.]. – Киев, 1977. – 59 с.
5. Селекция лесных пород / [Молотков П.И., Патлай И.Н., Давыдова Н.И. и др.]. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 224 с.
6. Сорт-популяція дуба черешчатого “Чорноліський” [Молотков П.І., Патлай І.М., Давидова Н.І., Гайда Ю.І. та інші].– А.с. № 501 Заявка № 206 від 28.12.1991. Зареєстровано в Реєстрі сортів рослин України в 1995 р.
7. Burdon R.D. Genetic Correlation as a Concept for Studying Genotype-Environment Interaction in Forest Tree Breeding / R.D. Burdon // Silvae Genetica. – 26. – 5-6. – 1977. – P. 168-175.
8. Eberhart S.A. Stability parameter for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russel // Crop science. – 1966. – vol. 6. – № 1. – P. 36-40.
9. Mathenson A.C. The impact of genotype x environment interactions on Australian Pinus radiate breeding programs / A.C. Matheson, C. A. Raymond // Aus. For. Res. –1984. – 14. – P. 11-25.
10. Pswarayi I.Z. Genotype-Environment Interaction in a Population of Pinus elliottii Engelm. Var. elliottii / I.Z. Pswarayi, R.D. Barnes, J.S. Birks, P.J. Kanowski // Silvae Genetica. – 46. –1. –1997. – P. 35-40.

УДК 630\*232:630\*165.3

**ГЕНЕТИЧНІ ОБ’ЄКТИ ЯЛИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ *IN SITU***

**ТА ЇХ РОЗПОДІЛ СТОСОВНО ТИПІВ ЛІСУ**

В.М. Гудима

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет

імені Василя Стефаника», м. Івано-Франківськ, gyd\_v@ukr.net

*V.M. Hudyma.***Genetic objects of the European spruce and their distribution by forest types**

Spruce forests occupy nearly half the area of state forests of the Ukrainian Carpathians. Their restoration should be done on typological basis using seeds of valuable gene pool in situ - genetic reserves, plus trees and stands, which are represented in the research region in different forest types

Однією з найважливіших передумов ефективного лісового господарства, успішного лісокористування, лісовідновлення й лісорозведення, збільшення лісистості, захисту лісів від шкідників і хвороб, підвищення стійкості лісових екосистем до руйнівних зовнішніх чинників є ведення його на типологічній основі [4] із використанням природного генетичного потенціалу цінних дерев і деревостанів.

На північно-східному мегасхилі Українських Карпат площа гірських лісів підпорядкованих Державному лісовому агентству становить 562,9 тис. га, з яких 268,3 тис. га (47,7 %) припадає на формацію лісів ялини європейської [5]. Вони поширені у дев’яти типах лісорослинних умов.

В ялинових лісах регіону нами виділено 19 типів лісу, які об’єднані в п’ять субформацій: чистоялинових, кедрово-ялинових, буково-ялинових, ялицево-буково-ялинових та ялицево-ялинових лісів. Найбільшу площу займає буково-ялицево-ялинова субформація (60,5 %). Досить поширеними є ліси  
чистоялинової субформації (30,0 %). Найменшою за площею є кедрово-ялинова субформація (1,8 %). Проте кількість типів лісу у цій субформації є найбільшою. Площі буково-ялинової і ялицево-ялинової субформацій становлять відповідно 3,8 і 3,9 % від загальної (табл.1).

Найбільш поширеними типами лісу є волога буково-ялицева сусмеречина (47,3 %) і смеречина (12,9 %) та волога чиста сусмеречина (23,6 %). Досить поширеними є: вологий чистосмерековий субір (6,0 %), волога ялицева сусмеречина (3,7 %), волога букова сусмеречина (3,8 %). Решта 13 типів лісу займають 2,8 % площі ялинових лісів і зустрічаються рідко.

Більша частина ялинових лісів Карпат (69,7 %) знаходиться на території Івано-Франківського ОУЛМГ, 16,6 % - Чернівецького та 13,7 % Львівського обласних управлінь лісового та мисливського господарства.

Проблема удосконалення ведення лісового господарства в ялинових лісах взагалі і лісокультурної справи зокрема, особливо гостро постала останнім часом після виникнення катастрофічних стихійних явищ у Карпатах. В першучергу це стосується високогірних та приполонинних фітоценозів, захисна роль яких загальновідома [1].

Масове всихання ялини європейської (*Picea abies* (L.) Karsten), яке спостерігається в останні роки у досліджуваному регіоні [6], зокрема її похідних насаджень, створених в нетипових умовах, залісення кам’янистих й ерозійних ділянок, підвищення верхньої межі лісу, порушення оптимального співвідношення між природним і штучним способами лісовідновлення, широке культивування ялини, як швидкорослої високопродуктивної породи в позаареальних умовах, ставить на порядок денний питання збереження її корінного генофонду, використання його в селекційних і насінницьких програмах [7]. Визнано, що формування оптимальної мережі об’єктів цінного генофонду є одним із пріоритетних завдань стратегії збереження та невиснажливого використання лісових генетичних ресурсів в Україні [2].

Таблиця 1

Розподіл площі ялинових лісів за типами лісу в розрізі обласних управлінь лісового та мисливського господарства регіону, га

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва суб-формації | Індекс типу лісу | Площа ялинників  у розрізі ОУЛМГ, га | | | Загальна площа, га | |
| Івано-Франківське | Львівське | Черні-вецьке | га | % |
| Чисто-ялинова | В2-См | 186,3 | 0 | 0 | 186,3 | 0,06 |
| В3-См | 14584,3 | 104,1 | 1318,5 | 16006,9 | 5,97 |
| В4-См | 186,9 | 20 |  | 206,9 | 0,08 |
| С3-См | 46414,5 | 3933,0 | 12850 | 63197,5 | 23,55 |
| С4-См | 844,2 | 32,1 | 38,3 | 914,6 | 0,34 |
| **Усього** | | **62216,2** | **4089,2** | **14206,8** | **80512,2** | **30,0** |
| Кедрово-ялинова | А3-кСм | 370 | 0 | 0 | 370 | 0,14 |
| В3-кСм | 3894,1 | 0 | 0 | 3894,1 | 1,45 |
| В3-мд-кСм | 9,2 | 0 | 0 | 9,2 | 0 |
| В4-кСм | 83,3 | 0 | 0 | 83,3 | 0,03 |
| С3-кСм | 518,4 | 0 | 0 | 518,4 | 0,19 |
| **Усього** | | **4875,0** | **0** | **0** | **4875,0** | **1,82** |
| Буково-ялинова | С3-бкСм | 8705,0 | 1360,4 | 10,4 | 10075,8 | 3,75 |
| D3-бкСм | 0 | 0 | 31,8 | 31,8 | 0,02 |
| **Усього** | | **8705,0** | **1360,4** | **31,8** | **10107,6** | **3,77** |
| Буково-ялицево-ялинова | С2-бк-яцСм | 757,2 | 27,4 | 4,2 | 788,8 | 0,29 |
| С3-бк-яцСм | 90670,4 | 14787,5 | 21427,7 | 126885,6 | 47,29 |
| D3-бк-яцСм | 14858,2 | 16495,4 | 3308,3 | 34661,9 | 12,92 |
| **Усього** | | **106285,8** | **31310,3** | **24740,2** | **162336,3** | **60,5** |
| Ялицево-ялинова | В3-яцСм | 293,5 | 0 | 54,4 | 347,9 | 0,13 |
| С3-яцСм | 4529,3 | 0 | 5402,5 | 9931,8 | 3,70 |
| С4-яцСм | 111,8 | 47 | 40,1 | 198,9 | 0,07 |
| D4-яцСм | 20,6 | 0 | 1,7 | 22 | 0,01 |
| **Усього** | | **4955,2** | **47** | **5498,4** | **10500,6** | **3,91** |
| **Разом: га** | | **187037,2** | **36806,9** | **44487,6** | **268331,7** | **100,0** |
| **%** | | **69,7** | **13,7** | **16,6** | **100,0** |  |

Виходячи із вищеприведених завдань нами дана оцінка сучасного стану об’єктів цінного генофонду ялини європейської *in situ* на північно-східному мегасхилі Українських Карпат.

Проведена типологічна оцінка насаджень ЛГР ялини європейської [3] показала, що усі досліджені резервати представлені вологими гігротопами   
(рис.).



Рис. Ступінь покриття мережею генетичних резерватів

екологічного ареалу ялини європейської на едафічній сітці

Загалом генетичні резервати ялини відмічені у семи типах лісу. Найпоширенішими вони є у вологій буково-ялицевій смеречині (46,7 %) та вологій буково-ялицевій сусмеречині (33,3 %). Одинично резервати представлені у вологому чистоялиновому суборі, вологій буковій сусмеречині та вологій сусмеречині. Розташування існуючої мережі ЛГР ялини європейської в межах її екологічної фігури (термін за З. Ю. Герушинським) свідчить, що не усі групи типів лісу, у яких ялина є типоутворювальною породою, охоплені генетичними резерватами. Очевидно, що подальше розширення мережі об’єктів цінного генофонду ялини *in situ* бажане в тих типах лісу, де вони відсутні або їх кількість є недостатньою

Динаміка кількості плюсових дерев ялини європейської, які занесені в держреєстр України, свідчить про тенденцію до зменшення цієї частки цінного генофонду. Із відібраних у минулому 231 плюсового дерева, під час інвентаризації обліковано лише 83 (35,9 %). При цьому збереженість плюсових біотипів суттєво відрізняється в розрізі областей: у Чернівецькій – 80,9 %, Івано-Франківській – 43,8 %, Львівській – 6,1 %.

Найбільше представлені плюсовими біотипами вологі буково-ялицеві сусмеречини та смеречини та буково-смерекові суяличини і яличини (табл.2).

**Висновки.** Під час проведення селекційної інвентаризації у майбутньому слід звернути увагу на відбір нових плюсових дерев в чистосмерекових сугрудах та суборах, особливо у високогірній частині зони ялинових гірських лісів (вище 1250 м НРМ). Адже більшість дерев сконцентровано в низькогірному лісонасінному підрайоні (90,4 %).

Таблиця 2

Розподіл плюсових дерев ялини європейської за типами лісу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип лісу | Індекс типу лісу | Кількість плюсових дерев |
| Вологий чистосмерековий субір | B3 -См | 8 |
| Волога ялицева сусмеречина | С3 -яцСм | 1 |
| Волога буково-ялицева сусмеречина | С3 -бк-яцСм | 7 |
| Волога буково-смерекова суяличина | С3 -бк-смЯц | 17 |
| Волога буково-ялицева смеречина | D3 -бк-яцСм | 15 |
| Волога буково-смерекова яличина | D3 -бк-ялЯц | 19 |
| Волога букова яличина | D3 -бкЯц | 16 |
| Разом: |  | 83 |

Лісівничо-селекційні дослідження показали, що на даний час найбільшою проблемою у гірських лісах Карпат залишається стан постійної лісонасінної бази ялини європейської. У зв’язку з цим, необхідно передбачати моніторинг постійної лісонасінної бази із регулярною всесторонньою оцінкою доцільності функціонування її об’єктів, підтримкою їх в оптимальному стані, ретельною охороною і збереженням. Необхідною передумовою раціонального використання ПЛНБ, є оснащення лісового господарства необхідною технікою механізмами та обладнанням для збирання плодів, шишок і насіння.

Використання у лісовирощуванні насіння з об’єктів постійної лісонасінної бази, куди входять генетичні резервати, плюсові насадження і плюсові дерева, призведе до відтворення у наступних поколіннях лісу властивостей цінних популяцій та генотипів. У зв’язку з цим, ліси майбутнього будуть володіти покращеними біолого-екологічними, лісівничими та селекційними показниками, підвищеною продуктивністю, якістю, стійкістю і високими середовищетвірними функціями.

Список використаних джерел:

1. Бродович Р.І. Оптимальні системи, методи і способи лісовідновлення в розрізі лісових формацій Українських Карпат / Р.І. Бродович, А.М. Гаврусевич, Ф.Ф. Гербут та ін. / Наукові основи збалансованого ведення лісового господарства в Карпатському регіоні : Збірник рекомендацій УкрНДІгірліс. – Івано-Франківськ, 2011. – Вип. 4. – С. 92-230.
2. Гайда Ю.І. Лісівничо-екологічні особливості формування мережі об’єктів збереження лісових генетичних ресурсів / Ю.І. Гайда, Р.М. Яцик, В.І. Парпан // Науковий вісник НЛТУ України : Зб. наук.-техн. праць. – 2013. – Вип. 23.7. – С. 9-17.
3. Гайда Ю.І. Лісові генетичні ресурси та їх збереження на Тернопільщині / Ю.І. Гайда, І.М. Попадинець, Р.М. Яцик та ін. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2008. – 288 с.
4. Голубець М.А. Ретроспектива і перспектива лісової типології / М. А.Голубець. – Львів : Поллі, 2007. – 77с.
5. Гудима В.М. Типологічна, вікова і породна структура смерекових лісів в Українських Карпатах / В.М. Гудима, Р.І. Бродович, Ю.Д. Кацуляк, Ю.Р. Бродович / Сучасний стан і перспективи розвитку лісової типології в Україні : ХІІ Погребняківські читання. – Львів, 2012. – С.186-191.
6. Дебринюк Ю.М*.* Всихання смерекових лісів: причини та наслідки / Ю.М. Дебринюк // Науковий вісник НЛТУ України : Зб. наук.-техн. праць. – Львів, 2011. – Вип. 21.16. – С. 32-38.
7. Дебринюк Ю.М*.* Ріст і продуктивність ялини європейської в лісових культурах Західного Полісся / Ю.М. Дебринюк // Науковий вісник НЛТУ України : Зб. наук.-техн. праць. – Львів, 2004. – Вип. 14.6. – С. 148-154.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЛІСІВНИЧО-ЕКОЛОГІЧНОЇ ТИПОЛОГІЇ**

## *Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції, приуроченої до 50-річчя УкрНДІгірліс та*

## *10-річчя кафедри лісознавства ПНУ*

## (XIV ПОГРЕБНЯКІВСЬКІ ЧИТАННЯ)

Україна, Івано-Франківськ, 12-14 травня 2016 року

Відповідальний редактор – **Василь Парпан**

Заступник відповідального редактора **– Роман Яцик**

Комп’ютерна верстка – **Вікторія Гудима**

*Друкується в авторській редакції*

ДЕРЖАГЕНТСТВО ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА ОБЛАСНА РАДА

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ

УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ГІРСЬКОГО ЛІСІВНИЦТВА ІМ. П.С. ПАСТЕРНАКА

ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ   
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА

ЛІСІВНИЧА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКЕ ОУЛМГ



**ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ Й ТЕНДЕНЦІЇ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ**

## *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції*

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Івано-Франківськ: НАІР, 2018

***УДК 630\****

Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції “Основні проблеми й тенденції подальшого розвитку лісового господарства в Українських Карпатах”. – Івано-Франківськ, 2018. – 413 с. укр., англ**.**

**ISBN 978-966-2716-97-9**

У збірнику містяться наукові праці із впливу глобальних змін клімату на стан і розвиток лісового покриву, збереження й відновлення лісів на принципах наближеного до природи лісівництва, посилення екологічних, економічних та соціальних функцій лісу, вирішення наукових та освітніх проблем сучасних тенденцій розвитку сталого лісового господарства, а також спогадів про К.К. Смаглюка – відомого вченого-лісівника, дослідника Українських Карпат.

Призначені для науковців, викладачів вузів, коледжів, докторантів, аспірантів, студентів, практиків лісового господарства.

**Організаційний комітет:**

**БОНДАР** Володимир Налькович – заступник голови Державного агентства лісових ресурсів України, співголова оргкомітету.

**САВКА** Марія Володимирівна –перший заступник голови Івано-Франківської ОДА  
**ГОЛУБЧАК** Олексій Іванович – директор УкрНДІгірліс, співголова оргкомітету. **ЗАВГОРОДНЮК** Андрій Васильович – проректор з наукової роботи ПНУ. **КАЛУЦЬКИЙ** Іван Федорович – завідувач кафедри туризмознавства і краєзнавства ПНУ.

**КОРЖОВ**– Володимир Леонідович – перший заступник директора УкрНДІгірліс. **КРИНИЦЬКИЙ** Григорій Томкович – проректор з наукової роботи НЛТУУ, віце-президент Лісівничої академії наук України.

**ЛАКИДА** Петро Іванович – директор науково-навчального інституту лісового і садово-паркового господарства НУБіП.

**МАРЧУК** Юрій Миколайович – завідувач кафедри дендрології та лісової селекції НУБіП, голова Товариства лісівників України.

**ОЛІЙНИК** Василь Степанович – завідувач кафедри лісознавства ПНУ.  
**ОСТАШУК** Руслан Васильович – начальник Івано-Франківського ОУЛМГ. **ПАРПАН** Василь Іванович – завідувач лабораторії лісознавства і лісівництва УкрНДІгірліс. **ТКАЧ** Віктор Петрович – директор УкрНДІЛГА.

**ЯЦИК** Роман Михайлович – професор кафедри лісознавства ПНУ.

**Редакційна колегія:** Голубчак О.І. (*відповідальний редактор*), Парпан В.І.,   
Коржов В.Л., Калуцький І.Ф., Яцик Р.М. (*заст. відповідального редактора*).

Рекомендовано до друку вченою радою УкрНДІгірліс (пр. № 7 від 1 серпня 2018 р.)

*Видання матеріалів конференції здійснено за фінансової підтримки   
Товариства лісівників України.*

*За достовірність викладених фактів відповідають автори.*

**ЗМІСТ – CONTENTS**

***Мандзюк Р.І., Похильченко О.П.***

РОЗМНОЖЕННЯ “ВІДМИНИХ МІТЕЛ” МУТАЦІЙНОГО ТИПУ ЩЕПЛЕННЯМ, ЯК СПОСІБ СТВОРЕННЯ НОВИХ КУЛЬТИВАРІВ ШПИЛЬКОВИХ РОСЛИН.............................................296

***Похильченко О.П., Мандзюк Р.І., Бойко Н.М.***

МОЖЛИВОСТІ ЗАЛУЧЕННЯ СОМАТИЧНИХ МУТАЦІЙ ШПИЛЬКОВИХ ІЗ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ УКРАЇНИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ НОВИХ КУЛЬТИВАРІВ.....................................300

***Сіщук М.М., Яцик Р.М., Гайда Ю.І.***

ПРОСТОРОВІ МОДЕЛІ АДАПТИВНОЇ МІНЛИВОСТІ *PINUS SIBIRICA* DU TOUR В ГЕОГРАФІЧНИХ КУЛЬТУРАХ........................................................................................................374

УДК 630\*582.475.2\*165

**РОЗМНОЖЕННЯ “ВІДЬМИНИХ МІТЕЛ” МУТАЦІЙНОГО ТИПУ ЩЕПЛЕННЯМ, ЯК СПОСІБ СТВОРЕННЯ НОВИХ КУЛЬТИВАРІВ ШПИЛЬКОВИХ РОСЛИН**

Р.І. Мандзюк1, О.П. Похильченко2

1. Галицький НПП, м. Галич, [romanmandziuk@gmail.com](mailto:romanmandziuk@gmail.com)

2. Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАНУ,   
м. Київ, [pokhylchenko@yahoo.com](mailto:pokhylchenko@yahoo.com)

*R.I. Mandziuk, O.P. Pokhylchenko.* **Reproduction of mutation witches brooms by grafting as way to create new conifers cultivars.**

The creating of new conifers cultivars is one of main directs for Ukrainian landscaping. This article contains result of research five Witches broom examples. We selected samples from *Larix kaempferi* (Lamb.) Carriere, *Picea abies* A. Dietr., *P. orientalis* (L.) Peterm., *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc., *P. sylvestris* L. The result of method "core on cambium" was the best. The new grafting plants have looked like mother brooms. The next step will be testing of new cultivars.

Збагачення видового складу деревних рослин новими культиварами, які будуть толерантними до антропогенного впливу, є одним із важливих шляхів покращення стану озеленення міст і населених пунктів. Значне збільшення асортименту декоративних рослин закордонної селекції не завжди оправдане, оскільки привезені рослини часто виявляються нестійкими в умовах України. Одним із напрямків створення стійких місцевих культиварів є відбір мутаційних деревних рослин, які мають назву “відьмині мітли”.

Аналітичний оглядвказує на зростання зацікавленості науковців до генних мутацій рослин. Перші згадки про термін “відьмині мітли” були у середньовіччі (англ.: Witch's broom, німець.: Hexenbesen). У той час так називали будь-яке новоутворення в кроні дерева, що має рясне розгалуження. Спричинити це явище могли кілька причин: 1) розвиток паразитарної рослини омели (рід Viscum), 2) соматична мутація, 3) інвазія рослини паразитарними агентами (гриби, фітоплазми, віруси). В даний час термін також використовують в фітопатології і виділяють два типи “відьминих мітел”: паразитарні та мутаційні, що розрізняються за причинами виникнення і частотою утворення [5].

Паразитарні “відьмині мітли” є результатом захворювання і ніякої селекційної цінності не мають. Вони формуються під впливом метаболітів паразитарних агентів. Прикладом цього типу “відьминих мітел” є зараження грибом *Melampsorella caryophyllacerum* G. Schrot. на ялицях (рід *Abies*), грибом *Taphrina betulina* Rostr. на березах (рід *Betula*).

Мутаційні “відьмині мітли” утворюються в результаті соматичних мутацій в одній бруньці, що потім дають початок новому організму. В літературних джерелах підтверджено збереження материнських ознак при щепленні “відьминої мітли” [4, 5]. Більшість карликових культиварів родини соснових походять з “відьминих мітел” мутаційного типу [3].

Дослідження біометричних відмінностей між пагонами “відьминих мітел” та материнських дерев ялин виявили достовірну різницю довжини однорічних приростів, довжини хвої, розмірами та формою бруньок [2].

Метою нашого дослідження було встановлення можливості розмноження окремих “відьминих мітел” вегетативним шляхом, а саме – щепленням і перспективи подальшого використання щеп.

Для проведення дослідження було відібрано зразки “відьминих мітел” мутаційного типу з 5 дерев різних аборигенних та інтродукованих видів: *Larix kaempferi* (Lamb.) Carriere, *Picea abies* A. Dietr., *P. orientalis* (L.) Peterm., *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc., *P. sylvestris* L. Об’єкти виявляли під час польових досліджень. При цьому місце знахідки наносили на карту для подальшого моніторингу і заготівлі живців.

Характеристика досліджуваних відьминих мітел наведена в таблиці 1. Заготівлю живців здійснювали у другій половині лютого, при температурі повітря + 1-2 °С. Їх брали з першої-третьої мутовок здоровими, добре розвинутими, без пошкоджень. Живці складали у пучки по 10-15 шт., обв’язували ниткою і зберігали при низьких температурах у холодильнику [1].

Технологія щеплення передбачала проведення наступних операцій. На живцях видаляли хвою канцелярським ножем (під час видалення руками пошкоджується кора). Далі ножем для щеплення виконували розріз через середину стебла. Для забезпечення стерильності, після кожного зрізу ніж намочували у спирті і протирали сухою ганчіркою. Зрізи прищепи та підщепи швидко з'єднували та щільно обв'язували поліетиленовою плівкою товщиною 100 мікрон. Її стрічку накладали витками, впритул один до одного.

Таблиця 1

Характеристика “відьминих мітел”

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид | Місце росту | Висота дерева, м | Ознаки «мітли» | | |
| висота місця кріплен-ня, м | діаметр, см | річний приріст пагонів, см |
| *Larix kaempferi* | с. Татарів | 23 | 25 | 35 | 12-17 |
| *Picea abies* | с. Микуличин | 25 | 15 | 80 | 2-5 |
| *P.orientalis* | м. Мукачево | 17 | 9 | 27 | 0,5-1,7 |
| *Pinus koraiensis* | м. Галич | 13 | 6 | 65 | 3-5 |
| *P. sylvestris* | с. Татарів | 21 | 17 | 125 | 4-5 |

Після здійснення щеплення проводились систематичні спостереження (два рази на місяць) за трансплантантами одночасно з доглядом за ними, який полягав у видаленні на штамбі сплячих бруньок, що розпускалися. Для забезпечення успішного росту щеп, через місяць після приживлення проводили послаблення обв'язки, а після закінчення формування першого приросту – її видалення [1].

Експериментальне щеплення виконували в умовах закритого ґрунту, в лютому-березні м-ці 2016 року. В якості підщеп використовували: сосну звичайну, ялину європейську, модрину японську, сосну кедрову корейську. Для підщепи брали рослини 3-4 річного віку, які росли у контейнері об’ємом 1 л. Щеплення виконували традиційними для хвойних видів способами: серцевиною на камбій і камбієм на камбій. Кожним способом було прищеплено по 30 живців всіх зразків “відьминих мітел”.

За результатами таблиці 2 видно, що краща приживлюваність у всіх видів спостерігається при щепленні серцевиною на камбій. Потрібно відмітити, що у однорічних рослин *P. оrientalis* спостерігається значний відпад прищеплених рослин. На приживлюваність “відьминих мітел” значною мірою впливає зараженість грибковими захворюваннями. Часто трапляються випадки опадання хвої і загнивання живців прищепи. При повторному щепленні значно збільшується відсоток приживлюваності трансплантантів.

Таблиця 2

Результати приживлюваності “відьминих мітел”

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид | Приживлюваність, % | |
| серцевиною на камбій | камбієм на камбій |
| *Larix kaempferi* | 10 | 0 |
| *Picea abies* | 60 | 25 |
| *P. orientalis* | 30 | 10 |
| *Pinus koraiensis* | 35 | 10 |
| *P. sylvestris* | 70 | 60 |

Щеплені рослини зазвичай зберігають материнські ознаки – довжину річного приросту та колір хвої. Форма і розмір крони їх є досить мінливими, також трапляються рослини з різним забарвленням хвої. Тому, важливим етапом є подальше їх сортовипробування, юридичне оформлення сортів та внесення до Державного реєстру сортів рослин України. Таким шляхом ми маємо можливість створити українські культивари шпилькових рослин.

**Висновки.** Проведені експерименти підтвердили перспективу застосування щеплення для розмноження “відьминих мітел” і створення нових цінних культиварів на їх основі. При цьому, краще використовувати спосіб щеплення серцевиною на камбій в умовах закритого ґрунту. Використання нових культиварів значною мірою збагатить видовий склад декоративних рослин для озеленення міст та інших населених пунктів.

Список використаних джерел:

1. Мандзюк Р.І. Особливості відтворення декоративних форм ялиці іспанської (*Abies pinsapo* Boiss.) щепленням / Р.І. Мандзюк,   
   М.М. Гузь, М.М. Лісовий // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2013. – Вип. 23.12. – С. 66-71.
2. Похильченко О.П. Відмінності в біометрії однорічних пагонів “відьминих мітел” та крони материнських дерев у двох видів роду *Picea* A. Dinter. (*Pinacea*) / О.П. Похильченко, Н.М. Бойко // Збереження та реконструкція ботанічних садів та дендропарків в умовах сталого розвитку. Матер. IV міжн. наук. конф. до 225-річчя дендропарку “Олександрія” НАНУ 23-26 вересня 2013 року. – Біла Церква, 2013. –   
   С 42-44.
3. Похильченко О.П. Дослідження “відьминих мітел” рослин родини *Pinacаe* новий напрям в роботі ботанічного саду /   
   О.П. Похильченко, Н.М. Бойко // Матер. міжн. наук. конф., присвяченої 80-ти річчю від дня заснування Національного ботанічного саду   
   ім. М.М. Гришка 15-17 вересня 2015 року. – Київ, 2015. – С. 199-200.
4. Ямбуров М.С. “Ведьмины метлы” мутационного типа у некоторых видов семейства *Pinaceae.* Автореф. на cоис. степени канд. биол. наук. – Томск 2010. 21 с.
5. Ямбуров М.С. Перспективы получения новых декоративных форм хвойных на основе “ведьминых мeтел” мутационного типа /   
   М.С. Ямбуров // Роль ботанічних садів і дендропарків у збереженні та збагаченні біологічного різноманіття урбанізованих територій. – Київ, 2013. – С. 301-303.

УДК 630\*582.475.2\*165.7

**МОЖЛИВОСТІ ЗАЛУЧЕННЯ СОМАТИЧНИХ МУТАЦІЙ ШПИЛЬКОВИХ ІЗ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ УКРАЇНИ   
ДЛЯ СТВОРЕННЯ НОВИХ КУЛЬТИВАРІВ**

О.П. Похильченко1, Р.І. Мандзюк2, Н.М. Бойко1

1. Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАНУ,   
м. Київ, [pokhylchenko@yahoo.com](mailto:pokhylchenko@yahoo.com).

2. Галицький національний природний парк,

м. Галич, [romanmandziuk@gmail.com](mailto:romanmandziuk@gmail.com)

*O.P Pokhylchenko, R.I. Mandzuk, N.M. Boyko.* **Potential of using somatic mutation of conifers from Ukrainian forest sites for creating new cultivars.**

New gymnosrpermae cultivars creating is unknowing direct for Ukrainian forest siences. The main material for this process are somatic mutations or witches brooms from conifer plants. Diagnostic evidences of samples will be annual escape length, needle length, size and shape of bud. Each selection sample needs to graft and to grow during 7-10 years.

Внутрішньовидова мінливість вищих рослин викликає певну зацікавленість і здавна використовується людьми для відбору нових сортів з корисними властивостями. Cоматичні мутації, коли із однієї бруньки розвивається аномальна частина крони, викликають зміни фенотипу. Це може бути частина крони з аномальним галуженням (відьмина мітла, witches broom, WB) або з пістрявими листками (хвоєю).

Перші зафіксовані документально карликові культивари шпилькових рослин *Picea abies* ‘Maxwellii’(1874), P.a. ‘Tabulaeformis’ (1890), *Pinus nigra* ‘Hornibrookiana’ (1932), *P. sylvestris* ‘Beauvronensis’(1891) це вегетативно розмножені WB [1].

Обговорення явища WB, як корисного для людини, відомі із німецького джерела 1933 року, де описано спостереження, що велись в 1907 році. В 1967 році в Arnoldia вийшла детальна стаття про відбір та залучення WB в роботу із селекції культиварів шпилькових рослин [1].

Сучасні європейські загальнодоступні колекції зразків соматичних мутацій є в Словаччині та Литві. Колекція в арборетумі «Borova Hora» (Technical University Zvolen) утворена селекційними зразками, відібраними в гірських районах Словаччини. Більша частина це перещеплені ялинові WB, 40 річного віку. Литовська колекція належить арборетуму “Dubrava” (**Kaunas Forestry and Environmental Engineering University of Applied Sciences). Це зразки також перещеплених ялинових WB до 20 річного віку, відібрані на території Литви. Це не лише щільні карликові рослини, але й пірамідальні і дуже ефектна плакуча ялина звичайна.**

**В Томську створено архів WB на території стаціонару «Кедр» (Інститут моніторингу кліматичних та екологічних систем Сибірського відділення РАН). Більшість рослин відібрані із *Pinus sibirica* Du Tour. Тут є також зразки *Picea obovata* Ledeb., *Larix sibirica* Ledeb., *Abies sibirica* Ledeb. Сосна сибірська відбирається не лише на декоративність, але і для створення невисоких сортів з гарною генеративною здатністю. В 2010 р. Михайло Ямбуров захистив кандидатську дисертацію з ботаніки про особливості морфогенезу брунькових соматичних мутацій на соснових [5].**

**Генетичні особливості зразка, отриманого в результаті контрольованого мутагенезу з параметрами WB, висвітлено у статті співробітників УкрНДІЛГА (м.Харків).** В результаті дослідів із впливу супермутагену N-нітрозодиметилмочевиною (НДММ) в концентрації   
0,05 % на насіння сосни звичайної були отримані сіянці типу «відьминої мітли». Отримані рослини виявились трисоміками (2n=24+1). Для таких рослин є закономірним зміни фенотипу [2].

Нашою метою був відбір WB на шпилькових рослинах, встановлення специфічних ознак, спостереження за щепленими рослинами. Кінцевою метою є опис зразків як нових українських культиварів.

В Україні в колекціях ботанічних садів є карликовий зразок ялини звичайної *P. abies* ‘Boberskii’, який відібраний в 70-х роках   
Ю.Ю. Боберським у Карпатах. Невідомо чи був він відібраний із WB, але за всіма ознаками це соматична мутація. Багаторічне культивування цієї селекційної форми дозволяє вважати, що цей зразок пройшов сортовипробування і може реєструватись як культивар. Ця ялинка має чітку ширококонічну форму крони, довжину річного приросту 7 ± 0,3 см, довжину хвої –7-9 см. 30 річні рослини досягають 1,3-1,5 м у висоту [4].

В лісових та паркових насадженнях в Україні щороку фіксуються та відбираються WB із шпилькових рослин. Частіше це зразки *Pinus   
silvestris* L., *P. abies.* Іноді зустрічаються WB на інших видах ялин чи сосен, ялицях, модринах, ялівцях. Не було жодного зразка тису ягідного та сосни кедрової європейської.

Діагностичними ознаками для ідентифікації зразків ялин виявились довжина річного пагону, довжина та щільність хвої, розмір та форма бруньок, кількість бруньок на однорічному пагоні [3,4]. Не всі перещеплені зразки WB копіюють розміри первинних зразків. Іноді, особливо у перший рік після щеплення, формується більший приріст. Найкращі мутанти за 7-10 років можливо оцінити і описати достовірно за вищенаведеною схемою. Наприклад, зразки, ялини ситхінської, щеплені у   
2010 році, що мали річний приріст 6 ± 0,4 см, у 2017 р. приросли на 7,0-8,0 см, мають правильну, щільну, кулясту форму.

**Висновки.** Діагностичними ознаками зразків для відбору нових культиварів із родини *Pinaceae* є довжина річного приросту, хвої, розмір та форма бруньок, кількість бруньок на однорічному пагоні. Зразки необхідно спостерігати 7-10 років після перещеплення, щоб зробити висновок про їхню селекційну цінність.

Список використаних джерел

1. Fordham Alfred J. Dwarf conifers from witches’-brooms / Fordham Alfred J. // Arnoldia. – V.27, – 1967. – Numbers 4-5. – P. 29-50.
2. Молотков П.И. О происхождении «ведьминой метлы» у сосны обыкновенной / П.И. Молотков, О.И. Кириченко, Ю.В. Бенгус // Цитология и генетика, – Київ, 1989. –№4. – С. 14-19.
3. Похильченко О.П. Відмінності в біометрії однорічних пагонів “відьминих мітел” та крони материнських дерев у двох видів роду *Picea* A. Dinter. (*Pinacea*) / О.П. Похильченко, Н.М. Бойко // Збереження та реконструкція ботанічних садів та дендропарків в умовах сталого розвитку. Мат. IV міжн. наук. конф. до 225-річчя дендропарку “Олександрія” НАНУ 23-26 вересня 2013 р. – Біла Церква, 2013. – С 42-44.
4. Похильченко О.П. Відмінність культиварів *Picea abies* (L.) Karst. за біометрією вегетативних органів в колекціїї НБС НАНУ / О.П. Похильченко, Н.М. Бойко // Вісник Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного біорізноманіття, – Київ, 2009. – Вип. 22-24. – С. 19-21.
5. Ямбуров М.С. / «Ведьмины метлы» мутационного типа у некоторых видов семейства *PINACEAE* // Автореф. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук – Томск, 2010. – 21с.

УДК 630\*165.3

**ПРОСТОРОВІ МОДЕЛІ АДАПТИВНОЇ МІНЛИВОСТІ *PINUS SIBIRICA* DU TOUR В ГЕОГРАФІЧНИХ КУЛЬТУРАХ**

М.М. Сіщук1, Р.М. Яцик2, Ю.І. Гайда3

1. Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака,м. Івано-Франківськ,maryanasishuk@gmail.com
2. Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ, [yatsykr@ukr.net](mailto:yatsykr@ukr.net)
3. Тернопільський національний економічний університет,   
   м. Тернопіль, haydshn@ua.fm

*M.M. Sishchuk, R.M. Yatsyk,Y.I.Hayda.***Spatial pattern of *Pinus sibirica*Du tour adaptial variation in provenience tests.**

The article presents the results of the study of the Siberian pine adaptive traits variability in provenance tests on two hypsometric levels (altitude 300 and 1150-1280 masl) on the north-eastern megaslope of the Ukrainian Carpathians. As a result of the statistical analysis, a number of adequate regression models have been constructed, which illustrate both single- and two-factor linear dependence of the proveniences growth rates on the geographical coordinates of the seed sources. In the Carpathiansconditions the variability of the average heights and diameters breast height of 38-40 years old Siberian pine proveniences are determined by the variability of the seed source geographical coordinates by 13-54%. The empirical data of the spatial variability of the Siberian pine adaptive features indicate the presence of deviations from the model of clinal variability, which should be taken into account developing (rectificating) the tree seed transfer guidelines.

Отримання інформації щодо просторової внутрішньовидової мінливості ключових господарських ознак лісових деревних порід ще з часу створення понад 250 років тому перших географічних культур і до нині залишається важливим науковим завданням. Дослідженнями географічних культур, які були створені у ХVIII-ХІХ століттях і в яких випробовувалася обмежена кількість провенієнцій видів лісової дендрофлори [3, 4, 6, 7], виявлені лише тренди та загальні закономірності їх географічної мінливості. Ширше впровадження з середини ХХ століття в генекологічні дослідження математико-статистичних методів, кардинальна зміна в сфері наукового планування географічних культур дозволили отримати для багатьох аборигенних і інтродукованих лісових деревних видів більш детальні моделі їх проcторової мінливості [2, 9], на основі яких з використанням різних методичних підходів було розроблено низку локальних та національних схем лісонасінного районування [1, 10].

Метою наших досліджень була побудова та інтерпретація просторових моделей внутрішньовидової мінливості показників росту (як адаптивних ознак) сосни кедрової сибірської в географічних культурах кедрових сосен, закладених в Івано-Франківській області у 1972-1976 рр. в державному дендрологічному парку "Високогірний“ (48˚27′ ПнШ; 24˚12′ СхД) на висотах 1150-1280 мн.р.м. на площі 13,6 га (ТЛУ–С3) та в архівному відділенні державного дендрологічного парку “Діброва” (48˚48′ ПнШ; 24˚32′ СхД, 300 м н.р.м.) на площі 2,0 га (D3). Для побудови таких моделей нами використано математико-статистичні інструменти кореляційного та регресійного аналізу відповідних модулів програми STATISTICA.

Дослідженнями охоплено показники росту (середні висота, діаметр стовбура, приріст за висотою та середній діаметр проекції крони)   
35 провінієнцій сосни кедрової сибірської у дендропарку "Високогірний" та 23 – у дендропарку "Діброва".

В результаті статистичного аналізу отриманих в дендропарку "Діброва" емпіричних даних побудовано адекватні регресійні моделі, які ілюструють однофакторну лінійну залежність висоти провенієнцій із довготою місць їх походження, діаметра – з широтою і довготою, приросту за висотою – з широтою (табл.). Для умов дендропарку "Високогірний" адекватною виявилася лише модель, яка характеризує регресійну залежність висоти рослин сосни кедрової сибірської від довготи місцезнаходження материнського насадження.

Статистично значущою виявилася також двохфакторна регресійна модель, у якій регресантом є висота провінієнцій у "Діброві", а регресорами – географічні координати місць їх походження (див. табл., рис. 1).



Рис. 1. Графік регресійної залежності висоти провенієнцій сосни кедрової сибірської від географічного походження їх материнських насаджень

Між показниками росту і висотою над рівнем моря вихідних популяцій не виявлено достовірного зв'язку, однак причина цього, ймовірно, криється в обмеженнях застосованої схеми експерименту, згідно якої лише у Єрмаковському лісгоспі Красноярського краю насіння було заготовлено на трьох різних гіпсометричних рівнях (500, 1000 та 1500 м н.р.м.). Показово, що в умовах дендропарку "Високогірний" у потомстві цієї популяції простежується чітка клінальна мінливість висоти і діаметра стовбура (їх зменшення при збільшенні гіпсометричних рівнів материнського насадження).

Таблиця

Регресійні моделі залежності показників росту ( **Н** – висоти, **D** – діаметра, **Z** – приросту за висотою) провенієнцій сосни кедрової сибірської від їх географічного походження (широти – ПнШ, довготи – СхД)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № моделі | Модель | | R2 | F-критерій | Рівень значущості  p< | | Значення р для | |
| вільного члена | коефіцієнта(ів) регресії |
| Дендропарк "Діброва" | | | | | | | | |
| 1 | | Н = 12,7 – 0,041СхД | 0,235 | 6,46 | | 0,019 | 0,000 | 0,019 |
| 2 | | D = 37,0 – 0,34 ПнШ | 0,256 | 7,21 | | 0,014 | 0,000 | 0,014 |
| 3 | | D = 23,1 – 0,058СхД | 0,235 | 6,46 | | 0,019 | 0,000 | 0,019 |
| 4 | | Z = 54,5 – 0,45 ПнШ | 0,199 | 5,21 | | 0,033 | 0,000 | 0,033 |
| 5 | | Н = 25,2 – 0,22ПнШ – 0,044СхД | 0,441 | 7,90 | | 0,003 | 0,000 | 0,013/0,005 |
| 6 | | D = 44,5 – 0,37ПнШ – 0,063СхД | 0,536 | 11,54 | | 0,001 | 0,000 | 0,002/0,002 |
| Дендропарк "Високогірний" | | | | | | | | |
| 7 | | H = 5,8 – 0,14СхД | 0,127 | 4,79 | | 0,036 | 0,000 | 0,036 |

Необхідно підкреслити, що побудовані нами та іншими авторами   
[5, 8 та ін.] моделі відображають просторові тренди мінливості адаптивних ознак лісових деревних рослин досить узагальнено. Такі тренди, виявлені впродовж тривалих генекологічних досліджень, безумовно мають важливе теоретичне і практичне значення. Однак, на нашу думку, регресійні (лінійні чи нелінійні) моделі, навіть статистично значущі, як аргумент для обґрунтування клінальної просторової мінливості адаптивних ознак лісових деревних видів, та їх імплементацію при розробці схем лісонасінного районування потрібно в певних випадках використовувати з обережністю. Особливо тоді, коли в географічних культурах випробовується значна кількість провінієнцій, які досить повно накривають ареал досліджуваної породи.

Результати досліджень таких географічних культур досить часто показують про поєднання екоклінів та екотопів в структурі генетичної мінливості виду. Такі девіації від строгої клінальної мінливості спостерігалися, наприклад, і у нашому дослідженні. На рис. 2, на якому показано середні висоти провенієнцій сосни кедрової сибірської у відносному масштабі, помітними суттєві відмінності між середніми висотами потомств сусідніх популяцій – в дендропарку "Діброва", наприклад, між провенієнціями 2083 і 2118 з Гірськоалтайського лісгоспу з Алтайського краю та 2097 з Тимірязевського лісгоспу Томської області та 2279 з Болотинського лісгоспу Новосибірської області.



Рис. 2. Ріст у висоту 40-річних провенієнцій сосни кедрової сибірської в дендропарку "Діброва" в залежності від їх географічного походження (діаметри кілець ілюструють відносні середні висоти провенієнцій)

**Висновки.** Аналіз результатів більш як 40-річного випробування провенієнцій сосни кедрової сибірської в географічних культурах на північно-східному мегасхилі Українських Карпат виявив певні просторові закономірності її адаптивної мінливості. Тут мінливість середніх висот і діаметрів стовбурів провенієнцій на 13-54 % визначається мінливістю географічних координат материнських насаджень. Емпіричні дані просторової мінливості походжень сосни кедрової сибірської свідчать про наявність відхилень від моделі строгої клінальної мінливості, що потрібно враховувати при розробці (уточненні) схем її лісонасінного районування.

Список використаних джерел:

1. Настанови з лісового насінництва / [Молотков П.І., Патлай І.М., Давидова Н.І., Швадчак І.М., Гайда Ю.І.] ― Харків, УкрНДІЛГА, 1993. ― 58 с.
2. Патлай И. Н. Селекционно-экологические основы семеноводства и выращивания высокопродуктивных культур сосны обыкновенной, дуба черешчатого и ясеня обыкновенного в равнинной части Украинской ССР: Дис. докт. с.-х. наук: спец. 06.03.01 / И.Н. Патлай.– К., 1984.–586 с.
3. Райт Д.В. Введение в лесную генетику. Пер. с англ. яз. –М., 1978. – 470 с.
4. Селекция лесных пород / [Молотков П.И., Патлай И.Н.,   
   Давыдова Н.И. и др.]. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 224 с.
5. Chmura D.J., Rozkowski R. Variability of beech provenances in spring and autumn phenology //Silvae genetica. – 2002. – Т. 51. – №. 2-3. – С. 123-127.
6. König A.O. Provenance research: evaluating the spatial paterrn of genetic variation / Eds. Th.Geburek, J.Turok. // Cоnservation and Management of Forest Genetic Resources in Europe. –Zvolen, Arbora Publishers, 2005. –P. 275–333.
7. Langlet O. Two hundred years genecology //Taxon. – 1971.– С. 653-721.
8. Lesser M.R., Parker W.H. Genetic variation in Picea glauca for growth and phenological traits from provenance tests in Ontario //Silvae Genetica. – 2004. – Т. 53. – №. 1-6. – С. 141-148.
9. Shutyaev A.M., Giertych M. Genetic subdivisions of the range of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) based on a transcontinental provenance experiment //Silvae Genetica. – 2000. – Т. 49. – №. 3. – С. 137-151.
10. Ying C.C., Yanchuk A.D. The development of British Columbia's tree seed transfer guidelines: purpose, concept, methodology, and implementation //Forest Ecology and Management. – 2006. – Т. 227. – №. 1-2. – С. 1-13.