

СТРУКТУРНО-ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ЦІННОГО ГЕНОФОНДУ ЛІСОВИХ ДЕРЕВНИХ ПОРІД *IN SITU*

Проаналізовано сучасний стан структурно-просторової організації генетичних резерватів лісових деревних порід на Заході України та запропоновано заходи щодо її оптимізації з врахуванням вітчизняного та зарубіжного досвіду зонування природоохоронних територій та об'єктів генозбереження. Обґрунтовано кількісні параметри окремих структурних елементів генетичних резерватів та їх функціональне призначення. Встановлено, що структурно-просторова організація території об'єктів (генетичних резерватів і плюсових насаджень) покликана забезпечити надійне збереження генетичної мінливості лісових деревних порід протягом довготермінового періоду.

Ключові слова: об'єкт збереження генофонду, лісовий генетичний резерват, ядро, буферна зона.

Метод *in situ* вважають ідеальним способом збереження генетичної мінливості лісових деревних видів [8]. Він передбачає відбір у природних умовах і довготривале утримання популяції чи її частини в стані, який гарантує відтворення протягом багатьох поколінь її алельного різноманіття [12, 14]. Процес збереження генофонду *in situ* не є простим консервуванням генетичної мінливості в незмінному стані. Дія комплексу еволюційних чинників (мутацій, міграції, генетичного дрейфу, природного відбору, інбредінгу) протягом довготермінового періоду так чи інакше призводить до певних відхилень від вихідної генетичної структури популяції. Збереження *in situ* має за мету попередити радикальні зміни алельної різноманітності популяції, які можуть істотно знизити її еволюційний потенціал. Значно зменшити ризики виникнення негативних тенденцій у динаміці генетичної структури популяцій видів лісової дендрофлори можна шляхом структурно-просторової організації об'єктів *in situ*.

Метою цієї роботи є вивчення вітчизняного та зарубіжного досвіду організації природоохоронних територій та об'єктів збереження генетичного різноманіття лісових порід, дослідження сучасної структурно-просторової декомпозиції генетичних резерватів лісових порід на заході України та розроблення пропозицій щодо її оптимізації.

У вітчизняній науковій літературі та нормативно-правових документах можна знайти різноманітні підходи до зонування територій природо-заповідного фонду. Так, наприклад, в межах біосферних заповідників відповідно до норм закону України "Про природно-заповідний фонд України" передбачається виділення таких зон: заповідної, заповідного регульованого режиму, антропогенних ландшафтів, буферної [1]. Національні парки та регіональні ландшафтні парки структурують за такою схемою: заповідна зона, зони регульованої рекреації та зона стаціонарної рекреації, господарська зона. Територію ботанічних та зоологічних парків також поділяють на окремі частини різного цільового призначення: експозиційну, наукову, заповідну (в зоопарках – рекреаційну), адміністративно-господарську. На територіях прилеглих до природних заповідників, а в разі потреби навколо усіх інших

об'єктів природно-заповідного фонду, для забезпечення належного режиму охорони та зменшення негативного антропогенного впливу установлюють охоронні зони, розміри яких визначаються відповідно до їхнього цільового призначення на основі спеціальних обстежень ландшафтів та господарської діяльності на прилеглих територіях.

Щодо генетичних резерватів лісових порід у "Настановах з лісового насінництва" [2] існує норма, яка прописує виділення основної частини резервату та буферної зони, причому ширина останньої може змінюватися від 50 до 100 м. Незважаючи на це, обстеження генетичних резерватів на заході України, які здійснювали в 2001-2006 рр., виявили, що для жодного із них не виділено буферних зон як в планово-картографічних матеріалах, так і в натурі. Вивчення зарубіжного досвіду збереження лісових генетичних ресурсів показало, що в багатьох європейських країнах структуризації об'єктів *in situ* приділяють серйозну увагу. Так, наприклад, у Швейцарії, виділяють чотири зони в межах території резервату: абсолютно-заповідну, ядро, перепускну і буфер [5].

У Франції рекомендується виділяти дві зони – ядро і буфер, причому частка буферу в загальній площі резервату є значною [17]. На рис. 1 наведено приклад організації території генетичного резервату бука лісового біля м. Нансі у північно-східній частині Франції. Заштрихований блок 406 становить ядро резервату, решта блоків навколо нього формують буферну зону. Жирною лінією позначено зовнішні межі резервату. Загальна площа резервату становить 234 га.

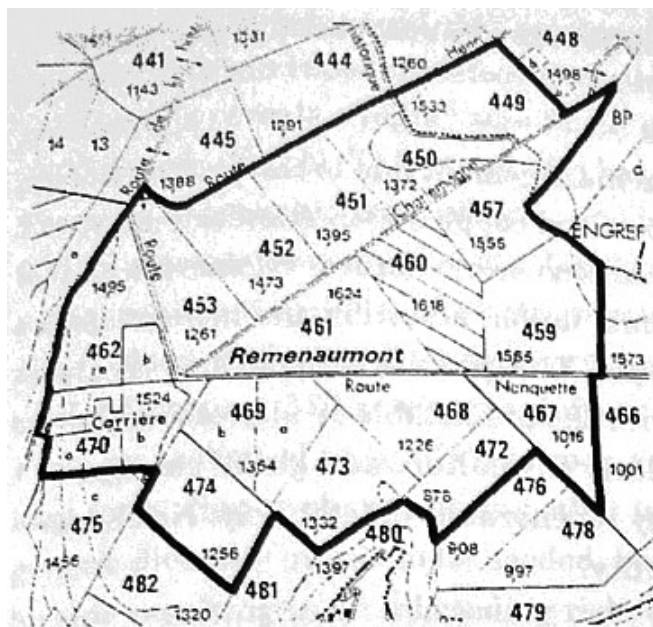


Рис. 1. Структурно-просторова організація території генетичного резервату у Франції [17] (пояснення до рисунка в тексті)

Аналогічні підходи до зонування території резервату застосовують в Румунії [13]. У Данії велике значення в перешкоджанні міграції стороннього пилку надають ізоляційним насадженням, ширина яких повинна бути не меншою ніж 500 м [8]. Щоправда, при цьому зазначається, що згідно з міжнародними рекомендаціями вона може бути і меншою – 330 м.

Зважаючи на зарубіжний досвід зонування території об'єктів генозбереження та негативні наслідки відсутності такої структуризації територій генетичних резерватів в Україні, потрібно в нових нормативно-правових документах, які регулюють діяльність зі збереження цінного генофонду лісових порід, чіткіше і повніше прописати норми і параметри структурно-просторової організації таких об'єктів. Доцільно збільшити кількість структурних елементів від двох (резерват і буфер) до трьох. Територію генетичного резервату варто диференціювати на (1) ядро, (2) перехідну зону, (3) ізоляційний буфер.

Ядро резервату, яке є його основною частиною, повинно займати площу, не меншу ніж 8-12 га. Усяку господарську діяльність, окрім заходів сприяння природному поновленню, заготівлі насіння, живців, іншого репродуктивного матеріалу, в зоні ядра заборонено. Межі ядра необхідно в натурі промаркірувати (наприклад, червоною фарбою на крайніх деревах через 20-30 м.).

Перехідна зона охоплює окремі виділи, в яких тимчасово можуть зростати штучні насадження цільового виду, створені із насіння невідомого або іншорайонного походження, та нелісові землі (сінокоси, сільгоспугіддя, тощо). Такі ділянки знаходяться у внутрішньому контурі усього резервату, при цьому можуть міститися в межах ядра, примикати до нього, або розташовуватися у буферній зоні. Насадження перехідної зони підлягають заміні на штучні деревостани цільового виду за допомогою репродуктивного матеріалу, отриманого з ядра резервату. Площа перехідної зони повинна бути якнайменшою. За наявності навколо ядра резервату великої площі насаджень цільового виду невідомого чи іншорайонного походження, потрібно відмовлятися від атестації такого генетичного резервату. У перехідній зоні можна вживати усіх традиційних лісгосподарських заходів, за винятком тих, які можуть порушити стійкість та стабільність насаджень ядра. Межі перехідної зони потребують також маркірування (наприклад, жовтою фарбою).

Буферна зона охоплює насадження, які оточують ядро і перехідні зони. Її функціональне призначення полягає в запобіганні проникнення на територію ядра пилку із насаджень, створених із насіння іншорайонного або невідомого походження. Окрім того, буферні насадження повинні захищати основну частину резервату від можливих негативних впливів біотичного та абіотичного характеру (буреломів і вітровалів, сонячних опіків кори, пошкодження самосіву і підросту цільової породи дикою і свійською фауною тощо). Насадження буферної зони замикають загальний контур резервату, який у натурі також маркірується (наприклад, білою фарбою), а на його кутах виставляються стовпчики.

Важливим параметром структурно-просторової організації є ширина буферної зони навколо ядра резервату. Кількісне значення цього параметра залежить від максимальної відстані поширення пилку та насіння, які є основними засобами потоку генів для видів лісової арбофлори. Цілком зрозуміло, що пилок порівняно з насінням, через свої розміри і морфологічні особливості, здатен переносити генетичну інформацію на значно більшу відстань. Так, Рональд Ланнер (R. Lanner) наводить цілу низку прикладів виявлення значної кількості пилку дерев на відстані 1,5-36 миль від найближчих насаджень [11].

Симулятивне моделювання поширення пилку з врахуванням метеорологічних умов і особливостей ландшафту показує, що пилкова хмара дуба з густотою 10 зерен/м³ може бути виявлена на відстані 30 км, а "пилковий дощ" зі щільністю 1000 зерен/м² може випасти через 25 км від джерела пилку [15]. Однак, під час визначення ізоляційного бар'єру потрібно орієнтуватися не на максимальну дистанцію перенесення пилку, а на ефективну відстань, після проходження якої пилок зберігає можливість виконання репродуктивних функцій (фертильність) і реалізує їх. Окрім того, потрібно розрізняти процеси поширення пилку на відкритому просторі і в деревостані, оскільки в останньому випадку великий екрануючий вплив мають крони дерев.

Раніше було виконано велику кількість польових досліджень поширення пилку дерев [3, 4, 10, 16, 19 та інші]. Узагальнення їхніх результатів дають змогу зробити припущення, що ізоляційні смуги шириною 400-1200 м здатні захистити клонові насінневі плантації та інші насінницькі об'єкти від забруднення стороннім пилом.

Дослідження ефективного поширення пилку сучасними методами з використанням біохімічних і генетичних маркерів свідчать про значно менший діапазон поширення пилку, який приймає участь у формуванні генетичної структури популяцій. Так, вивчення репродуктивних процесів у бука лісового, виявили, що відстань поширення насіння обмежується 50 м (75 % перебуває в межах 20 м), а більшість пилку, що брав участь у заплідненні, надходила з території не далше 50 м від насінного дерева (лише незначна частка пилку іммігрувала з відстані 300 м) [18]. Для різних видів дуба в утворенні жолудів найбільшу роль відіграє пилок, що продукується в радіусі 60-80 м [9]. Середня відстань поширення пилку у ялиці білої становить 90 м, а максимальна – 233 м [6].

Дослідження тими ж методами "пилкового забруднення" насінних плантацій виявили ефективно поширення пилку на значно більшу відстань, а тому, існує думка, що для об'єктів *in situ* та *ex situ* необхідно формувати ізоляційний бар'єр шириною 500 чи навіть 1000 м [7]. Таким чином, зважаючи на поточний рівень знань про ефективну дальність поширення пилку та насіння, можна розглядати ширину буферної зони 300-500 м як достатню для запобігання проникненню небажаного пилку на територію генетичного резервату.

Аналіз поточного стану структурно-просторової організації територій генетичних резерватів дуба звичайного в Тернопільській і Львівській областях дав змогу визначити ті об'єкти, в яких можна здійснити зонування в межах виділених резерватів, а також ті, до яких потрібно приєднувати навколишні насадження (таблиця). Як бачимо, в жодному резерваті на цей час не виділено буферної зони. У Тернопільській області генетичні резервати представлені здебільшого невеликими за площею насадженнями в межах одного таксаційного виділу. Оптимізація їхньої структурно-просторової організації відбуватиметься шляхом виділення буферних зон за рахунок суміжних з діючим резерватом ділянок. На Львівщині, де об'єкти *in situ* переважно більшої площі і складнішої таксаційної структури, під час зонування багатьох гене-

тичних резерватів дуба доцільно частину буферної зони формувати із ділянок діючих резерватів.

Табл. Пропозиції щодо оптимізації структурно-просторової організації генетичних резерватів дуба звичайного в західних областях України

№ резервату	Місце розташування (лісове господарство: лісництво, квартал/виділ)	Площа, га	Кількість виділів	Наявність буферної зони	Рекомендується виділення буферної зони за рахунок:	
					території діючого резервату	суміжних ділянок
Тернопільська область						
1Qr	Бережанське: Підгаєцьке, 26/1,7	36,0	2	-	+	+
2Qr	Бучацьке: Язловецьке, 84/1,2,3,4,5,6	44,9	6	-	+	+
3Qr	Бучацьке: Бучацьке, 35/3	24,0	1	-	-	+
4Qr	Кременецьке: Білокриницьке, 4/4	7,3	1	-	-	+
5Qr	Кременецьке: Суразьке, 28/6	4,5	1	-	-	+
6Qr	Кременецьке: Суразьке, 66/2	11,0	1	-	-	+
7Qr	Тернопільське: Мшанецьке, 50/9, 51/13	41,5	2	-	+	+
8Qr	Чортківське: Улашківське, 51/1	18,5	1	-	-	+
Львівська область						
1Qr	Бібрське: Романівське, 59/11, Суходільське, 39/2, 42/3,5, Свірзьке, 64/9	44,1	6	-	+	+
2Qr	Буське: Таданівське, 35/1	27,0	1	-	+	+
3Qr	Бродівське: Заболотцівське, 94/1,5	46,0	2	-	+	+
4Qr	Львівське: Товщівське, 1/14,15, 21/1,2 42/1.1, 2	59,4	6	-	+	+
5Qr	Жовківське: В'язівське, 54/2	1,0	1	-	-	+
6Qr	Дрогобицьке: Трускавецьке, 24/5, 31/1,3 32/1	95,0	4	-	+	+
7Qr	Стрийське: Моршинське, 2/1,5 Лотатницьке, 7/2,3,5,6 8/5,6,8,11,13,14	75,8	12	-	+	+
8Qr	Самбірське, Дублянське, 27/21,22	12,7	2	-	-	+
9Qr	Самбірське, Комарнівське, 3/14 8/3,7 30/11 39/10	55,2	5	-	-	+
10Qr	Радехівське, Сокальське, 51/6,10,12 59/1,3 60/3 64/2,3,4 65/2,3	150,4	11	-	+	+
11Qr	Старосамбірське, Добромильське, 10/1	16,0	1	-	-	+

На рис. 2 наведено приклад можливого варіанту зміни структурно-просторової організації генетичного резервату дуба звичайного в Добромильському лісництві Старосамбірського лісового господарства. На цей час генетичний резерват виділений у межах 1 виділу 10 кварталу на площі

16,0 га. На рис. 2, а існуючі межі резервату зображені жирною лінією. Рис. 2, б ілюструє майбутню схему генетичного резервату після відмежування буферної зони (показана темним кольором) шириною 300-500 м навколо ядрової частини (позначена штриховкою), межі якої збігаються із границями існуючого резервату. За нової структурно-просторової організації резервату його площа зросте майже до 160 га. Таке збільшення площі варто очікувати для більшості генетичних резерватів внаслідок зміни їхньої структурно-просторової організації. Однак, вилучення значної частки лісів із господарського використання не буде спостерігатися, оскільки режим обмеженого лісокористування поширюватиметься лише на ядро (в нашому прикладі, на площу 16 га). Особливість ведення лісового господарства на ділянках буферної зони полягатиме в необхідності забезпечення природного поновлення насаджень, а за неможливості цього – штучного поновлення із насіння ядра резервату або сусідніх природних насаджень цього ж урочища. Необхідно також уникати застосовувати суцільні рубки в буферній зоні біля межі ядра резервату.

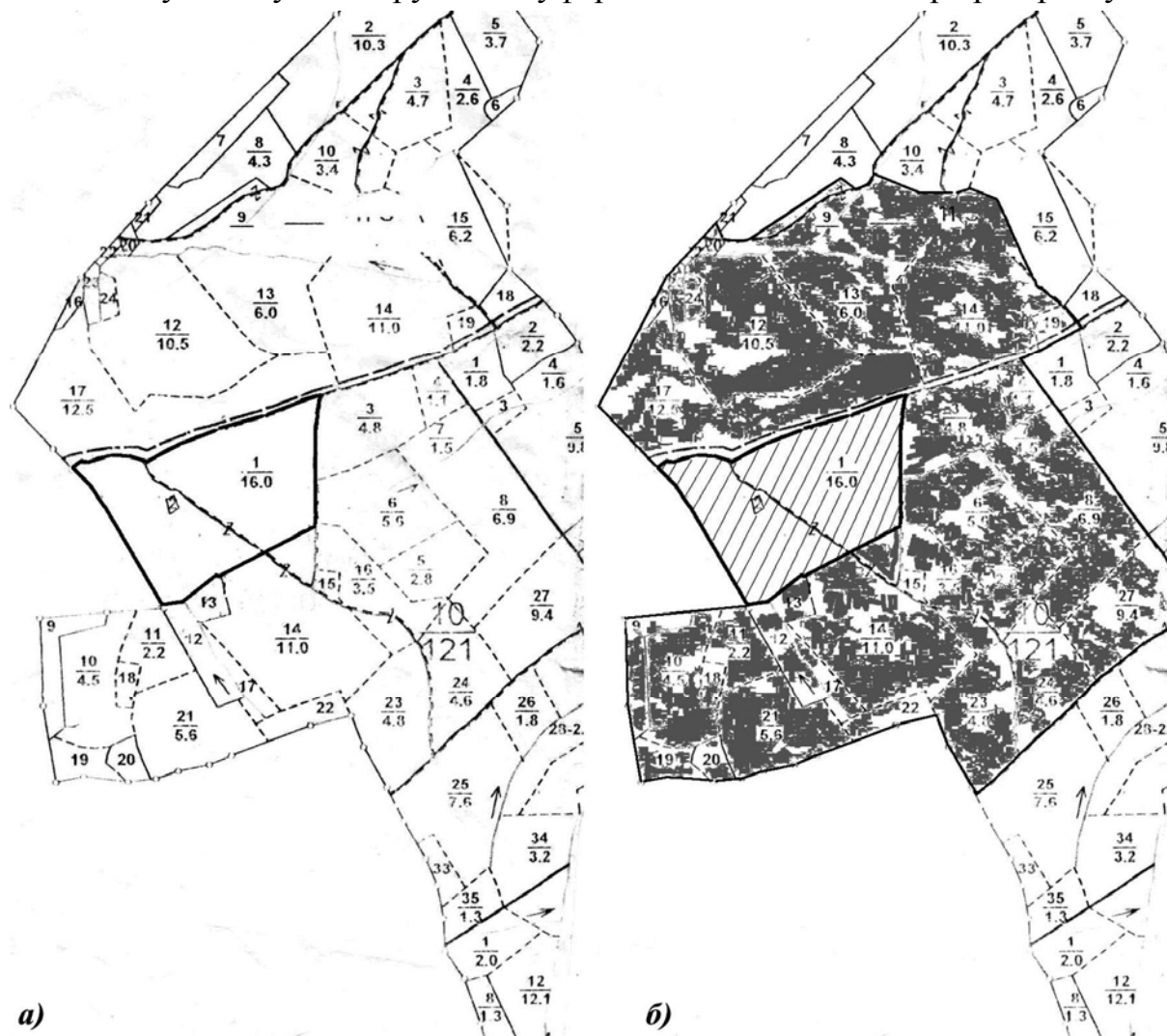


Рис. 2. Структурно-просторова організація території генетичного резервату дуба в Добромільському лісництві ДП "Старосамбірське лісове господарство": а) на даний час; б) після зонування території (пояснення в тексті)

Висновок. Структурно-просторова організація території об'єктів (генетичних резерватів і плюсових насаджень) покликана забезпечити надійне

збереження генетичної мінливості лісових деревних порід протягом довготермінового періоду.

Для оптимізації територіальної організації наявних в Україні об'єктів *in situ* доцільно переглянути зафіксовану в Настановах з лісового насінництва їхню двохзональну структуру і передбачити виділення трьох зон: ядрову зону (площа 8-12 га, функції – забезпечення збереження алейного різноманіття популяції цільового виду); перехідну зону (функції – забезпечення поступової трансформації насаджень цільового виду невідомого чи іншорайонного походження в деревостан цільового виду із насіння генетичного резервату); буферну зону (ширина 350-500 м, функції – ізоляція ядра від забруднення пилом із насаджень, створених іншорайонним або невідомого походження насінням, захист насаджень ядра від ймовірних негативних впливів біотичного і абіотичного походження). Виділені зони потрібно промаркувати в натурі, а також внести в таксаційні описи та планово-картографічні матеріали лісогосподарських підприємств.

Література

1. **Закон України** "Про природно-заповідний фонд України" // Відомості Верховної Ради. – 1992. – № 34. – С. 502. – (Бібліотека офіційних видань).
2. **Настанови з лісового насінництва.** – Офіц. вид. – Харків : Вид-во УкрНДІЛГА, 1993. – 58 с. – (Нормативний документ Держкомлісу України).
3. **Санников С.Н.** Дифференциация популяций сосны обыкновенной / С.Н. Санников, И.В. Петрова. – Екатеринбург : Изд-во УрО РАН, 2003. – 248 с.
4. **Федорова Р.В.** Количественные закономерности в распространении ветром пыльцы дуба / Р.В. Федорова // Материалы по геоморфологии и палеогеографии СССР : тр. ин-та географии АН СССР. – 1950. – Вып. 46. – С. 203-238.
5. **Bonfils P.** Das Schweizerische Programm zur Erhaltung forstgenetischer Ressourcen / P. Bonfils, R. Finkeldey // Geburek Th., Heinze B. (Hrsg.): Erhaltung genetischer Ressourcen im Wald – Normen, Programme, Maßnahmen. – Ecomed, Verlagsgesellschaft Landsberg, 1998. – S. 136-150.
6. **Cremer E.** Population genetics of silver fir (*Abies alba* Mill.) in the Northern Black Forest – precondition for the recolonization of windthrow areas and associated ectomycorrhizal communities: Dissertation zur Erhaltung des Doctorgrades der Naturwissenschaften (Dr. rer. Nat.). – Marburg / Lahn. – 2009. – 37 p.
7. **Geburek Th.** Sexual reproduction in forest trees / in Th.Geburek, J. Turok (eds.) Conservation and Management of Forest Genetic Resources in Europe. – Zvolen, Arbora Publishers, 2005. – P. 171-198.
8. **Graudal L.** A systematic approach to the conservation of genetic resources of trees and shrubs in Denmark / L. Graudal, E.D. Kjaer, S. Canger // Forest Ecology and Management. – 1995. – № 73. – P. 117-134.
9. **Koenig W.D.** Is pollen limited? The answer is blowin' in the wind / W.D. Koenig, M.V. Ashley // Trend in Ecology and Evolution. – 2003. – Vol. 18, № 4. – P. 167-169.
10. **Koski V.** A study of pollen dispersal as a mechanism of gene flow in conifers // Comm. Inst. For. Fenn. – 1970. – № 4. – 70 p.
11. **Lanner R.** Needed: a new approach to study of pollen dispersion // *Silvae Genetica*. – 1966. – Vol. 52. – № 1. – P. 50-52.
12. **Müller F.** Das österreichische Programm zur Erhaltung forstgenetischer Ressourcen / F. Müller, U. Schultze // Geburek Th., Heinze B. (Hrsg.): Erhaltung genetischer Ressourcen im Wald – Normen, Programme, Maßnahmen. – Ecomed, Verlagsgesellschaft Landsberg, 1998. – S. 120-135.
13. **Parnuta G.** Romanian forest genetic resources conservation and management // Forest Management Network: Summary of second meeting. – EUFORGEN, Bucharest, Romania, 23-25 November 2006. – P. 8. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.euforgen.org>
14. **Rotach P.** In situ conservation methods / in Th.Geburek, J. Turok (eds.) Conservation and Management of Forest Genetic Resources in Europe. – Zvolen, Arbora Publishers, 2005. – P. 149-170.

15. Schueler S. Modelling of oak pollen dispersal on the landscape level with a mesoscale atmospheric model / S. Schueler, K. Schlünzen // Environmental Modeling and Assessment. – 2006. – Vol. 11, № 3. – P. 179-194.

16. Strand L. Pollen dispersal // Silvae Genetica. – 1957. – Vol. 6. – P. 129-167.

17. Teissier du Cros E. Forestry and Conservation of Forest Genetic Resources Strategies for an integrated management / Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Hamburg, 2006. – № 221– P. 38-46.

18. Wang K. Dispersal of seed and effective pollen in small stands of European beech (*Fagus sylvatica* L.) / K. Wang, H.H. Hattemer // Müller-Starck G. and Schubert R. (eds.). Genetic Response of Forest systems to Changing Environmental Conditions. – 2001. – Vol. 70 (For. Sci). – P. 259-269.

19. Wright J.W. Pollen-dispersion studies: some practical applications // Journal Forestry. – 1953. – Vol. 51, № 2. – P. 114-118.

Гайда Ю.И. Структурно пространственная организация объектов ценного генофонда лесных древесных пород *in situ*

Проанализировано современное состояние структурно пространственной организации генетических резерватов лесных древесных пород на Западе Украины и предложены мероприятия по ее оптимизации с учетом отечественного и зарубежного опыта зонирования природоохранных территорий и объектов геносбережения. Обоснованы количественные параметры отдельных структурных элементов генетических резерватов и их функциональное назначение. Установлена структурно-пространственная организация территории объектов (генетических резерватов и плюсовых насаждений) призвана обеспечить надежное сохранение генетической изменчивости лесных древесных пород в течение долгосрочного периода.

Ключевые слова: объект сохранения генофонда, лесной генетический резерват, ядро, буферная зона.

Hayda Yu.I. Structure and spatial organisation of conservation units of forest genetic resources *in situ*

In the article the current state of structural and spatial organization of forest genetic reserves in Western Ukraine is discussed and the measures for its optimization with regard to domestic and foreign experience in zoning of protected areas and gene conservation units are proposed. Some quantitative parameters of structural elements of genetic reserves and their function are substantiated. Structural-spatial organization of territory of objects (genetic reserves and plus planting) is set called to provide the reliable maintainance of genetic changeability of forest arboreal breeds during a long-term period.

Keywords: gene conservation unit, forest gene reserve, conservation core, buffer.

УДК 630*182.43:630*232.328

Асист. О.М. Гриник, канд. с.-г. наук –
НЛТУ України, м. Львів

ЗАЛЕЖНІСТЬ БІОЛОГІЧНОГО ЗАПАСУ КОНВАЛІЇ ЗВИЧАЙНОЇ ВІД ПОВНОТИ ДЕРЕВОСТАНУ ТА ТИПУ ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВ НА ЗАХОДІ УКРАЇНИ

Проаналізовано чинники, які спричиняють зменшення потенційних запасів конвалії звичайної. За ретроспективним аналізом літературних даних визначено межі сировинного ареалу конвалії та можливості промислової заготівлі. Досліджено цвітіння та плодоношення із врахуванням освітленості та типу лісорослинних умов. Визначено середні значення маси окремої рослини залежно від індексів гігротопів і трофотопів. Визначено біологічний запас конвалії звичайної залежно від типу лісорослинних умов та від повноти деревостану в умовах Заходу України.

Основні ресурси конвалії звичайної локалізовані на Західному та Центральному Поліссі, де зосереджено майже 2/3 всіх біологічних запасів сиро-