



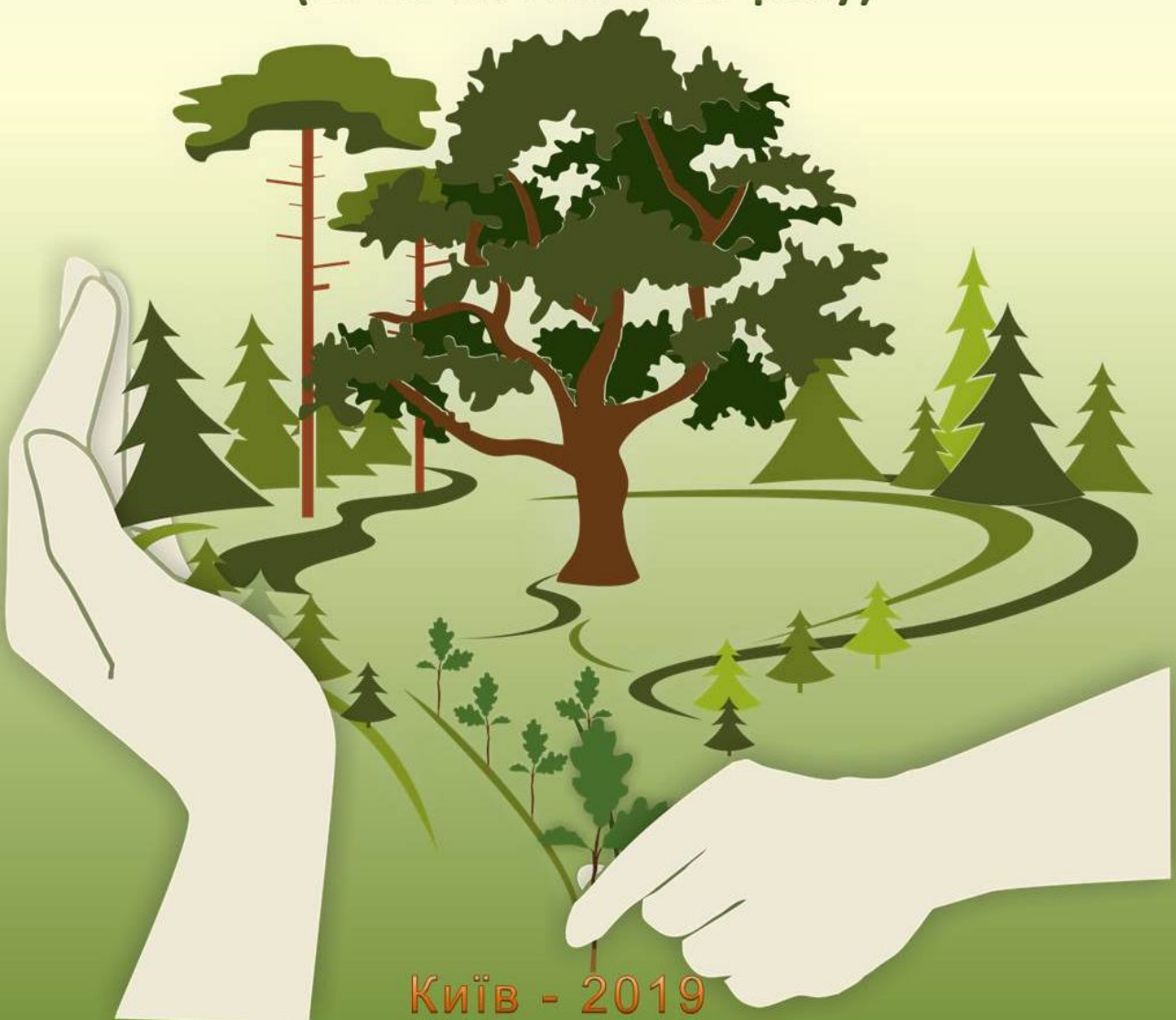
ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

УЧАСНИКІВ

МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**«ВІДНОВЛЕННЯ, ОХОРОНА Й ЗБЕРЕЖЕННЯ
РОСЛИННОГО СВІТУ ЛІСІВ УКРАЇНИ
В УМОВАХ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ
ТА ЗМІН КЛІМАТУ»**

(15-16 жовтня 2019 року)



Київ - 2019

Міжнародна науково-практична конференція «Відновлення, охорона й збереження рослинного світу лісів України в умовах техногенного навантаження та змін клімату»

Рекомендовано до друку науково-технічною радою НДІ лісівництва та декоративного садівництва Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 12 від 23 вересня 2019 р.)

Відповідальний за випуск:

директор НДІ лісівництва та декоративного садівництва,
доктор сільськогосподарських наук,
доцент Р.Д. Васишин

© Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
ННІ лісового і садово-паркового господарства,
НДІ лісівництва та декоративного садівництва, 2019

УДК581.9

ЗБЕРЕЖЕННЯ РОСЛИННОЇ РІЗНОМАНІТНОСТІ ЛІСОВИХ МАСИВІВ В УМОВАХ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА (НА ПРИКЛАДІ М. КРОПИВНИЦЬКИЙ)

*Г.Ф. Аркушина, кандидат біологічних наук
Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка (м. Кропивницький, Україна)*

Урбанізаційні процеси невпинно призводять до витіснення природних ландшафтів та зміни екологічних умов населених пунктів, катастрофічному зменшенню видової різноманітності часто навіть в штучно створених та підтримуваних насадженнях. Саме тому в умовах інтенсивної міської забудови важливою умовою оптимізації міського середовища є збереження, відновлення, реконструкція і благоустрій зелених масивів, їх раціональне рекреаційне використання. Збережена у місті хоча б невелика ділянка лісових або лісопаркових насаджень має надзвичайне екологічне значення, а також створює неповторний вигляд міста.

Кропивницький – місто степове. Значні лісові масиви на його сучасній території були створені штучно на межі 50-60 років ХХ століття. Це соснові насадження на околицях міста, лісові масиви Кущівки (Салаганні піски) та території обласної лікарні, урочища Дубова та Злодійська балки. Всі названі рослинні угруповання відзначаються значним видовим різноманіттям рослин і тварин, створюють своєрідний мікроклімат, є чудовими рекреаційними зонами та мають надзвичайне значення для оптимізації урбанізованого середовища та збереження біологічної різноманітності в межах міста.

Своєрідну флору цих штучних лісових насаджень систематично досліджуємо з 2000 року. Одне з таких насаджень – урочище Злодійська балка площею понад 500 га, більшу частину якої займає діброва штучного походження (насадження *Quercus robur*) – привертає особливу увагу [1, 2]. Сам ліс з численними ярами, пагорбами, струмками та невеличкими болотами є унікальним місцем як з точки зору біологічної різноманітності (флора урочища нараховує 252 види судинних рослин, є місцем життя значної кількості безхребетних та хребетних тварин), так і надзвичайної історичної цінності.

Лісова рослинність урочища вкриває північні та північно-західні схили та заглиблення балки. Деревно-чагарникова флора складає 47 видів, в тому числі добре зберігаються рідкісні різних рівнів охорони: *Amygdalus nana* L., *Cerasus fruticosa* (Pall.) Woronow, *Cornus mas* L., *Crataegus ucrainica* Pojark. Серед раритетних трав'янистих слід щороку відзначаємо *Adonis vernalis* L., *Astragalus dasyanthus* Pall., *Bulbocodium versicolor* (Ker Gawl.) Spreng., *Crocus reticulatus* Steven ex Adams, *Dianthus hypanicus* Andrzej., *Iris pontica* Zapal., *Galanthus nivalis* L., *Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin. & Rupr., *Tulipa quercetorum* Klokov & Zoz. З видів обласного червоного списку поширені *Anemone sylvestris* L., *Adonis vernalis* L., *Betonica officinalis* L., *Convallaria majalis* L., *Centaurea ruthenica* Lam. Для *Amygdalus nana*, *Clematis integrifolia* L. та *Equisetum telmatea* Ehrh. Злодійська балка є єдиним місцезростанням у межах міста.

Урочище має велике гідрологічне значення – формує та зберігає водні ресурси високого якісного складу, а також виконує важливу рекреаційну роль. Зважаючи на штучне походження та значне антропогенне навантаження (розташування поблизу дачних ділянок, залізниці та автошляхів, періодичні несанкціоновані вирубки), досліджуваний екоценофітон має дуже трансформований вигляд, але зберігає свої властивості і значення завдяки догляду лісництва.

Безперечно, дана унікальна територія потребує систематичного всебічного дослідження не тільки рослинної різноманітності, але й тваринного світу, варта детальних ландшафтних та історичних досліджень, застосування заходів збереження, підтримки та реконструкції.

Список використаних джерел:

1. Аркушина Г.Ф. Лісова рослинність урочища Злодійська балка (м. Кіровоград). *Структурно-функціональна організація біогеоценозів України: матеріали всеукр. наук.-практ. конф.*, м. Дніпропетровськ, 2003. С.3.
2. Аркушина Г.Ф. Урочище «Злодійська Балка» – дрімофітон флори міста Кіровограда. *VI відкритий з'їзд фітобіологів Причорномор'я: зб. тез. доп.*, м. Херсон – Лазурне, 19 трав.2015 р. С.51.

УДК 378. 620.92

ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ У БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

Л.М. Артемчук, кандидат педагогічних наук

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
(м. Київ)*

«Математика – це те, за допомогою чого люди управляють природою та собою» А.Н. Колмогоров

Сучасні біотехнології разом з математичним моделюванням та методами оптимізації набули широкого поширення в усіх галузях знань та сферах діяльності людини. Кожен біотехнологічний процес проходить стадію експериментування, але проведення експериментів може виявитись надзвичайно дорогим чи важко передбачити протікання процесу, тому доцільно використовувати сучасні математичні методи моделювання. Одним з таких методів є метод заснований на елементах штучного інтелекту - так звані експертні системи.

Експертні системи це – комп'ютерна програма, яка містить в собі накопичені знання експертів - фахівців у своїй предметній галузі. Така програма здатна виробляти рекомендації в даній галузі, у більшості випадків такі ж, які б дав експерт, запрошуючи додаткову інформацію та пропонуючи проміжні висновки по мірі їх напрацювання і діючи в умовах неповної інформації. Такі системи можуть поєднувати як алгоритмічні, чисельні методи управління та оптимізації, так і евристичні, символні.

У сільському господарстві експертні системи здійснюють:

- планування програм агротехнічних заходів для конкретних полів, на яких будуть вирощуватись культури,
- визначення параметрів управління, термін проведення операцій, їх характеристики і умови відтворення,
- корекція інформаційної бази проектування відповідно до нових уявлень щодо технології обробки,
- видачу обґрунтованих рекомендацій, автоматизацію системи оперативного керування технологічним процесом оброблення с.-г. культур системами економічних розрахунків [1].

Прикладом таких експертних систем можуть бути система DSSAT - система підтримки агротехнологічних рішень, що розроблена групою

фахівців-ініціаторів із трьох американських штатів: Флорида, Мічиган, Гавайї та система підтримки прийняття рішень при виробництві с.-г. продукції “Геомир”.

Експертні системи включають багат шарову електронну карту господарства і атрибутивну базу даних історії вирощування культур, з урахуванням попередніх агротехнічних заходів. У загальному вигляді електронна карта повинна мати:

- мезорельєф (з показом мезоформ рельєфу, форм схилів);
- крутизну схилів;
- експозицію схилів (теплі, холодні, нейтральні);
- мікрорельєф (з показом контурів з переважанням тих чи інших форм мікрорельєфу, що мають агрономічне значення);
- мікроклімат;
- рівень ґрунтових вод, їх мінералізацію і склад;
- ґрунтоутворювальних і підстилкових порід;
- мікроструктуру ґрунтового покриву (ґрунтова карта);
- вміст гумусу в ґрунті;
- забезпеченість рухомими формами елементів мінерального живлення рослин і мікроелементами;
- значення рН ґрунтів, фізичні властивості ґрунтів;
- забруднення важкими металами, радіонуклідами та іншими токсикантами;
- еродованість ґрунтів, ерозійна небезпека та інші види фізичної деградації (оповзнів, селівтощо);
- перезволоження і заболочення ґрунтів, у тому числі вторинного гідроморфізму, підтоплення тощо;
- засоленість ґрунтів (типів і ступеня засолення), сонцеватість ґрунтів;
- рослинний покрив з оцінкою стану природних кормових угідь;
- лісову рослинність з оцінкою стану природних лісів і лісових насаджень;
- розподіл корисних видів тварин, птахів, корисних ентомофагів, оцінку їх територіального впливу;
- фітосанітарний стан посівів.

Особливістю сучасних експертних систем є їх вузька спеціалізація та багатогранність висновків, які надає система, що значно спрощує роботу фахівців.

Список використаних джерел:

1. Експертні системи в сільському господарстві [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://pidruchniki.com/1686020761374/informatika/ekspertni_sistemi_silskomu_gospodarstvi

УДК: 581.9:582.711.711(47)

***SPIRAEA MEDIA* F. SCHMIDT: ПОШИРЕННЯ, ОХОРОНА ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ**

Н.М. Белемець¹, кандидат біологічних наук
І.Г. Ольшанський², кандидат біологічних наук
М.М. Федорончук², доктор біологічних наук

¹Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка (м. Київ)

²Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (м. Київ)

Представники роду *Spiraea* L. (*Rosaceae*) поширені в помірному та субтропічному поясах Північної півкулі з найбільшим різноманіттям у Південно-Східній Азії, у лісостеповій і напівпустельній зонах, а також у субальпійському поясі гір.

Spiraea media (таволга середня) має розірваний ареал: Західний і Східний Сибір, Середня Азія, Далекий Схід, Японія, Китай, Маньчжурія, Північна Корея. У Середній Європі: на заході в Альпах, Карпатах, доходячи майже до Дніпра, після диз'юнкції з'являється вже в північно-східній частині Європи (в басейнах р. Двіна і Печора), у Західному та Східному Сибіру і далі на схід – до Тихого океану [1]. В Україні росте (як дикоросла рослина) в Карпатах, Прикарпатті, у Правобережному та Західному Лісостепу. Трапляється по скелястих місцях, серед чагарників, у світлих лісах, а також широко культивується як декоративна рослина. Включена до регіональних списків рідкісних рослин Житомирської, Рівненської та Хмельницької областей [2].

Наводимо перелік опрацьованих матеріалів Національного гербарію України та складену нами карту поширення *S. media*(рис.).

1) Вінницька обл., Бершадський р-н, с. Шумилів, (Д. Доброчаєва, Флора УРСР, 1954)!

2) Вінницька обл., Джулинський р-н, с. Красносілка, (Д. Доброчаєва, Флора УРСР, 1954)!

3) Вінницька обл., Калинівський р-н, с. Писарівка, по краю діючого кар'єру, 09.05.2015, Leg.: Н. Белемець, М. Федорончук, КВ!

4) Вінницька обл., с. Жежелів, окол. Жежелівського старого кар'єру, 25.05.1984, Leg.: О. Дубовик, КВ!

5) Житомирська обл., Житомирський р-н, 8 км на захід від с. Сінгури, Велико-Шумські скелі над р. Гнилопя'ть, 03.05.2010, Leg.: О. Орлов, Det.: Г. Фіцайло, KW!

6) Житомирська обл., Коростишівський р-н, 0,7 км від с. Великі Кошарища, лучно-степові ділянки, 20.07.2006, Leg.: О. Орлов, KW!

7) Житомирська обл., м. Житомир, скелясті схили р. Тетерів, 27.05.1958, Leg.: Л. Кучерява, KWU!

8) Житомирська обл., м. Житомир, ур. «Городище», 29.07.2008, Leg.: О. Орлов, KW!

9) Житомирська обл., м. Малин, у сосняку біля контори Малинського ДЛГ, 04.08.2008, Leg.: О. Орлов, KW!

10) Житомирська обл., Новоград-Волинський р-н, окол. с. Курчиця, сухі луки на відслоненнях гранітів біля лісу та кар'єру, 16.06.2003, Leg.: О. Орлов, KW!

11) Житомирська обл., Новоград-Волинський р-н, с. Курчиця, сухі луки на гранітах біля лісу, 2003, Leg.: О. Орлов, Det.: Г. Фіцайло KW!

12) Житомирська обл., окол. м. Житомир, правий берег р. Тетерів, гранітні відслонення, 22.05.1951, Leg.: А. Барбарич, KW!

13) Житомирська обл., окол. м. Житомир, правий берег р. Тетерів, ур. «Голова Чадського», серед скель, 02.09.1961, Leg.: В. Осичняк, KW!

14) Кіровоградська обл., Новоархангельський р-н, окол. с. Торговище, степові схили над р. Синюха, 2006, Leg.: Г. Чорна, SOF!

15) Рівенська обл., Березківський р-н, «Надслучанська Швейцарія», лівий берег р. Случ, 10.06.1978, Leg.: Т. Андрієнко, KW!

16) Рівенська обл., Березківський р-н, с. Губків, виходи граніту на правому березі р. Случ, 27.05.1987, Leg.: В. Мельник, KWHA!

17) Рівенська обл., Сосновський р-н, окол. с. Губків, у розщелині скелі над р. Случ, 18.08.1956, Leg.: А. Барбарич, KW!

18) Тернопільська обл., Гусятинський р-н, с. Вікно, товтра «Гостра скеля», 27.07.1978, Leg.: Б. Заверуха, Det.: Тимченко, KW!

19) Тернопільська обл., Кременецький р-н, с. Бережці, г. Божа, на вершині чагарники, 27.05.1958, Leg.: М. Клоков, Det.: Б. Заверуха, KW!

20) Тернопільська обл., Кременецькі гори, г. Страхова, на вершині, 15.05.1959, Leg.: Б. Заверуха, Det.: Ф. Гринь, KW!

21) Тернопільська обл., Кременецькі гори, Дівочі скелі, 9.07.2002, Leg.: О. Панченко, KW!

22) Тернопільська обл., ок. Кременця, Свята гора, на вапняках, 20.05.1954, Leg.: М. Котов, KW!

23) Хмельницька обл., Кам'янець-Подільський р-н, окол. с. Вербка, лівий берег р. Смотрич, степ на товтрах «Чотири кавалери», 02.05.2000, Leg.: О. Кагало, Н. Скібіцька, KW!

24) Хмельницька обл., Кам'янець-Подільський р-н, окол. с. Вербка, Панські Товтри, 24.05.1954, Leg.: Б. Заверуха, KW!

25) Хмельницька обл., Кам'янець-Поділ. р-н, с. Устя, вапнякові схили над р. Смотрич, 29.05.1998, Leg.: Л. Крицька, В. Новосад, KW!

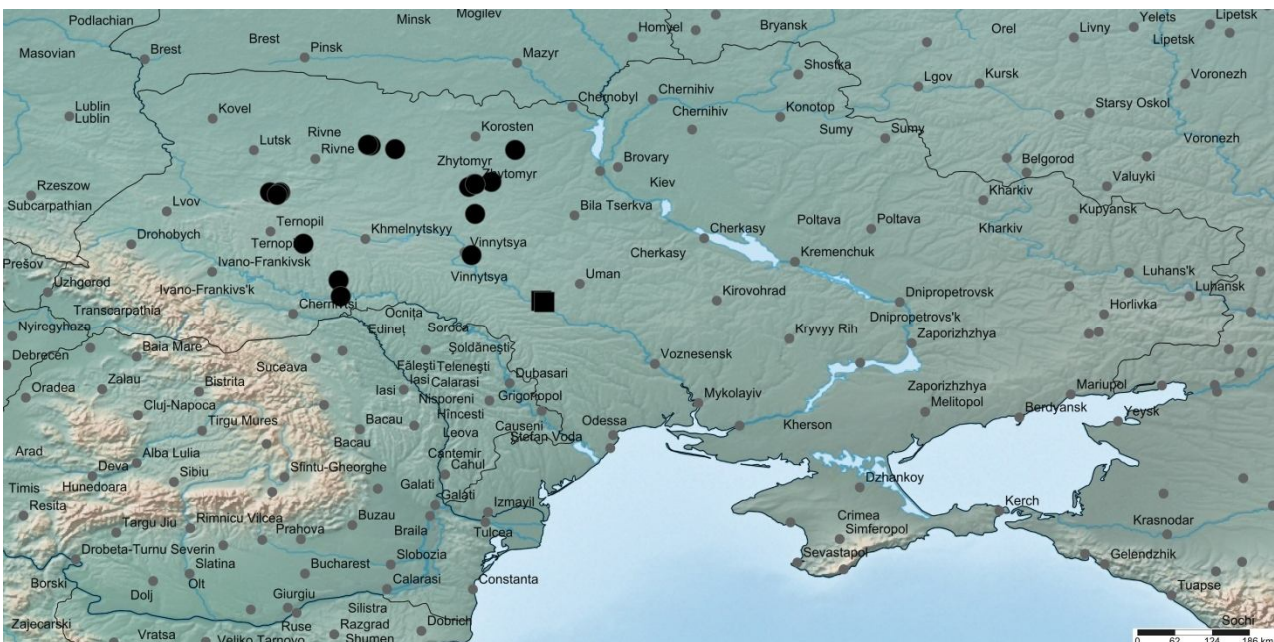


Рисунок. Ареал *Spiraea media* F. Schmidt на території України

Основною загрозою для існування природних локалітетів *S. media* є вплив техногенних і антропогенних чинників, зокрема трансформація природних ландшафтів, що призводить до скорочення популяцій. Тому важливо проводити довгострокові систематичні спостереження із подальшим прогнозуванням ризиків щодо погіршення стану популяцій та розробляти необхідні заходи щодо їхнього збереження.

Список використаних джерел:

1. Доброчаєва Д. М. Рід Таволга – *Spiraea* L. Флора УРСР. Т. 6. Київ, 1954. С. 9–23.
2. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / укл.: Т. Л. Андрієнко, М. М. Перегрим. Київ, 2012. 148 с.

УДК630*228:630*17-021.348/.414

ЦІННІ ТА РІДКІСНІ ЛІСОВІ УГРУПОВАННЯ ДЛЯ НПП «МАЛЕ ПОЛІССЯ»

М.М. Белінська¹, науковий співробітник

Б.Є. Якубенко², доктор біологічних наук

*1 Національний природний парк «Мале Полісся», провідний науковий
співробітник (м. Ізяслав, Україна)*

*2 Національний університет біоресурсів і природокористування
України (м. Київ)*

За геоботанічним районуванням територія Національного природного парку «Мале Полісся» належить до Малополіського округу грабово-дубових, соснових лісів, заплавних лук та евтрофних боліт та Люблінсько-Волинського округу грабово-дубових, дубових лісів та остепнених лук Південнополісько-Західноподільської підпровінції широколистяних лісів, луків, лучних степів та евтрофних боліт Центральноєвропейської провінції широколистяних лісів.

Територія НПП «Мале Полісся» характеризується низьким показником розораності, значною залісненістю (до 60 %) і оптимально збереженими природними комплексами. Рослинний покрив парку – багатий та різноманітний. Переважає лісова рослинність. У лісовому фонді домінують дубово-соснові ліси, значна участь соснових лісів та культури сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) [1, 3].

Невеликими ділянками трапляються дубово-грабові ліси, незначне їх поширення тут пояснюється несприятливими орографічними умовами для *Carpinus betulus* L. – зниженою поверхнею, застоюванням ґрунтових вод, недостатньою дренажістною ґрунтів.

Цінні ділянки старого дубово-грабового лісу збереглись у Нетішинському лісництві Славутського лісового господарства. У складі деревостану трапляються окремі дуби віком до 200 років, є старі граби. У вказаних ценозах спостерігається оптимальне відновлення *C. betulus* та *Acer platanoides* L. Це досить темне насадження зімкненістю крон до 0,9. У зв'язку із значною затіненістю трав'яний покрив у ньому розріджений. У травостойі переважають типові для дубово-грабових лісів рослини – *Stellaria holostea* L., *Galeobdolon luteum* Huds., *Aegopodium podagraria* L. Як асектатори трапляються *Stachys sylvatica* L., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce,

Maianthemum bifolium L. Із раритетних видів відмічена *Lilium martagon* L., що занесена до Червоної книги України [2, 4].

У складі рослинного покриву НПП «Мале Полісся» є регіонально рідкісні угруповання. Це фітоценози *Pinetum franguloso-lycopodiosum (annotini)* та *Querceto-Pinetum franguloso-lycopodiosum (annotini)*, у яких в трав'яному покриві домінує *Lycopodium annotinum* L. Вони невеликими фрагментами відмічені у вологих знижених екотопах на торф'янистих ґрунтах у центральній частині парку та поблизу озер.

Угруповання *Querceto-Pinetum coryloso-vincosum*, які знаходяться на північній межі свого поширення, виявлені у Голицькому лісництві Славутського лісового господарства. Займають схили південно-західної експозиції. Ценози характеризуються старим деревостаном, густим трав'яним покривом, в якому основна роль належить *Vinca minor* L. та незначним видовим насиченням (10–12).

Також рідкісними для території НПП «Мале Полісся» є ценози *Querceto-Pinetum coryloso-convallariosum*, які трапляються незначними площами.

Таким чином, уся територія Національного природного парку «Мале Полісся» як природоохоронної установи та, безпосередньо, лісові рослинні угруповання потребують охорони і збереження для майбутніх поколінь.

Список використаних джерел:

1. Літописприродинаціонального природного парку «Мале Полісся» за 2014-2015 роки. Том 1. Ізяслав., 2016. Т.1. 200 с.
2. Національний природний парк «Мале Полісся»: наукові нариси до створення / Андрієнко Т.Л. Білик Р.Г., Казімірова Л.П., Матвеєв М.Д., Юглічек Л.С. Кам'янець-Подільський: ПП Мошинський, 2011. 92 с.
3. Природа унікального краю – Малого Полісся / під ред. Т.Л. Андрієнко. – Кам'янець-Подільський: Вид-во ПП Мошинського, 2010. 252 с.
4. Юглічек Л.С., Сасюк А.В., Белінська М.М., Більовський О.А. Мнюх О.В. Характеристика місцезростань рідкісних видів рослин НПП «Мале Полісся» // Подільські читання: унікальні об'єкти природи і суспільної сфери Поділля; регіональні особливості інтеграції економічних і соціальних напрямків їх розвитку як умова ефективного збереження. Зб. наук. праць Міжнародної науково-практичної конференції (3–5 листопада 2016 р.). Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня-Рута», 2016. С. 246 – 250.

УДК 630*57

**РОЛЬ БАГАТОВІКОВИХ ДЕРЕВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО У
ФОРМУВАННІ ЗАПАСУ НАСАДЖЕННЯ НА ТЕРИТОРІЇ
ПАРКУ-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА
ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ «ФЕОФАНІЯ»**

А.М. Білоус¹, доктор сільськогосподарських наук (bilous@nubip.edu.ua)

Р.О. Фещенко¹, аспірант¹,

Р.К. Матяшук², кандидат біологічних наук

*1 Національний університет біоресурсів і природокористування України,
(м. Київ)*

*2 Державна установа «Інститут еволюційної екології НАН України»,
(м. Київ)*

З метою вивчення динаміки основних таксаційних показників у насадженнях дубових деревостанів на території парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення «Феофанія» було закладено у 2016 році постійну пробну площу відповідно до чинних лісовпорядних нормативів та проведено контрольні облікові роботи у 2017–2019 рр. Площа дослідної ділянки становить 0,88 га, координати її центру – 50°20'35.4"N довготи і 30°29'04.0"E широти. На пробній площі деревостан представлений деревами граба звичайного (середній вік 80 років), дуба звичайного (середній вік 180 років), липи звичайної та клена гостролистого. Загальна кількість дослідних живих і сухостійних дерев на пробній площі дорівнювала 628 шт.

Встановлено, що запас стовбурів у корі дослідного деревостану становив $498 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ у 2016 році та збільшився до $507 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ (на 1,8 %), у 2019 році, незважаючи на вплив усихання частини дерев, що пов'язано з природним відпадом. За результатами дослідження визначено, що основна частка запасу стовбурів у корі насадження в 2018-2019 рр. представлена деревами дуба звичайного (55 %), а частка запасу стовбурів дерев граба звичайного, клену гостролистого та липи дрібнолистої становить 21 %, 15% і 9% відповідно. Частка кількості дерев дуба звичайного у дослідному насадженні становить всього лише 12 %, проте саме ці дерева формують більшу частину запасу стовбурів у корі.

¹Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук А.М. Білоус

УДК57.085.2: 582.61

ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КЛІТИННИХ ЛІНІЙ *LYSIMACHIA NUMMULARIA* L. В УМОВАХ *IN VITRO*

С.Ю. Білоус¹, кандидат біологічних наук (forest_biotech@nubip.edu.ua)

Р.К. Матяшук², кандидат біологічних наук

¹ Національний університет біоресурсів і природокористування України

² Інститут еволюційної екології НАН України

Нині світова спільнота все частіше піднімає питання пов'язані зі стрімким скороченням світової флори. Зростання антропогенного навантаження, глобальні кліматичні зміни є основними причинами збіднення фіторізноманіття. Дедалі більше видів рослин потрапляють під загрозу знищення та набувають статусу рідкісних і зникаючих. *Lysimachia nummularia* L. – трав'яниста рослина, є цінною для використання у фармакології.

Мета дослідження – вивчення особливостей мікроклонального розмноження *L. nummularia* в умовах *in vitro*.

Матеріалом для досліджень слугували вегетативні органи рослин-регенерантів *L. nummularia*. У якості експлантатів використовували асептичні та життєздатні частини пагонів та листкові пластинки (0,5–1,0 см) які культивували на ЖС Мурасіге і Скуга (МС), доповнених регуляторами росту рослин ТДЗ 0,5-1,0 мг·л⁻¹, БАП 0,5-5,0 мг·л⁻¹, 0,25-0,5 кінетину та НОК 0,1-0,5 мг·л⁻¹. Органогенез у культурі *L. nummularia* залежав від кількісного та якісного співвідношення регуляторів росту в ЖС. Основною причиною розробки методів є необхідність індивідуального добору живильного середовища для культивування різних експлантатів на кожному наступному етапі мікроклонального розмноження.

У результаті досліджень для успішного розмноження *L. nummularia* для фармакологічних цілей ефективним є культивування частин рослин на ЖС МС з додаванням 0,5 мг·л⁻¹ БАП або ж 0,25-0,5 мг·л⁻¹ ТДЗ, пасажування та укорінення в культурі *in vitro* на ЖСМСб/г за умов освітлення, отримання калюсної культури ефективно на ЖС 2,5 мг·л⁻¹ 2,4-Д та 5,0 БАП+0,2 мг·л⁻¹ НОК.

Встановлено, що мікроклональне розмноження *L. nummularia* й інтенсивність індукції прямого морфогенезу залежить від типу експланта, складу ЖС та освітлення. Оптимальним для культивування упродовж року є безгормональне ЖС МС б/г або з додаванням 0,25 мг·л⁻¹ кінетину.

УДК 630* 165/17 : 582.632.2 + 582.795

ОЦІНКА ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ БАГАТОВІКОВИХ ДЕРЕВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО ТА ЛИПИ ДРІБНОЛИСТОЇ

С.Ю. Білоус¹, кандидат біологічних наук

Л.М. Присяжнюк², кандидат сільськогосподарських наук

Ю.В. Шитікова²

1 Національний університет біоресурсів і природокористування України (м. Київ)

2 Український інститут експертизи сортів рослин (м. Київ)

На території України найпоширенішими багатовіковими деревами є представники *Quercus* L. та *Tilia* L. Такі дерева мають унікальне значення з точки зору дослідження їх екосистемної ролі та історії функціонування екосистем.

У зв'язку з цим, проведення ДНК-аналізу для ідентифікації унікального генофонду багатовікових дерев дуба та липи, можливості охарактеризувати їх генетичне різноманіття, а також виявити найбільш цінні зразки для розмноження в культурі *in vitro* є одним із першочергових завдань. З метою визначення генетичного поліморфізму генотипів застосовуються ДНК маркери, зокрема, SSR (simple sequence repeats) (Xia et al., 2017).

Основними перевагами використання SSR маркерів є широке розповсюдження по геному, кодомінантний тип успадкування, простота ідентифікації, гіперваріабельність, висока щільність, мультиалельність, та відтворюваність (Khlestkina, 2014) тощо.

Метою роботи є визначення поліморфізму дуба звичайного та липи дрібнолистої за SSR маркерами.

Матеріалом для досліджень були 7 зразків багатовікових дерев дуба звичайного: Юзефінський дуб (Рівненська обл., вік біля 1000 р.), Дуб Шевченка (м. Київ, вік понад 600 р.), дуб Ветрова (м. Київ, вік біля 600 р.), багатовіковий дуб у ботанічному саду НУБіП (м. Київ, вік понад 200 р.), дуб Вітовта (м. Київ, вік понад 400р.), багатовікові дуби біля 1 навчального корпусу НУБіП (м. Київ, вік понад 400 р.) та 6 зразків липи дрібнолистої: Липа Т.Г. Шевченка (м. Седнів, Чернігівська обл., вік понад 600 р.), Липа П. Могили (м. Київ, вік понад 600 р.), Багатовікова липа парку-пам'ятки «Феофанія» (м. Київ, вік понад 400 р.), липа преподобного Феодосія Печерського (м. Київ, вік понад 700 р.), багатовікова липа в Голосівському лісі (м. Київ, вік понад 200 р.), багатовікова липа (с. Ірша, Радомишльський р-н., Житомирська обл., вік понад 200 р.).

ДНК виділяли з зеленого листа в двох повтореннях, маса наважки 100 мг. Екстракцію проводили з використанням ЦТАБ, тотальну ДНК розчиняли в TE буфері. Для оцінки поліморфізму дуба та липи використовували 7 (SRQrZAG7, SRQrZAG11, SRQrZAG25, SRQrZAG30, SRQrZAG31, SRQrZAG44 та SRQrZAG65) та 6 (Tc927, Tc5, Tc915, Tc920, Tc937 та Tc963) SSR маркерів відповідно. Полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР) проводили відповідно до Kampf et al. (1998) та Phuekvilai et al. (2013).

Отримані амплікони візуалізували за допомогою електрофорезу в 2% агарозному гелі. Розмір фрагментів розраховували з використанням програмного забезпечення TotalLab 12.0.

У результаті ПЛР отримали алелі очікуваних розмірів. Визначено, що за 7 SSR маркерам у досліджуваних зразків дуба отримано від 4 до 8 алелів. Відповідно до розрахованого значення індексу поліморфності локуса (PIC), найбільш поліморфним виявився маркер SSRQrZAG65, PIC становить 0,84. Найнижче значення PIC було відзначено у маркера SRQrZAG11 – 0,69. За всіма досліджуваними маркерами був виявлений внутрішньо генетичний поліморфізм. Серед досліджуваних зразків липи ідентифіковано від 2 до 5 алелів. Встановлено, що найвище значення PIC отримано для маркеру Tc920 – 0,72. Найменш поліморфним виявився маркер Tc927, PIC становив 0,28, що обумовлено не тільки невеликою кількістю алелів, а й їх нерівномірним розподілом по вибірці. За 4 із 6 проаналізованих маркерів для липи дрібнолистої був виявлений внутрішньо генетичний поліморфізм.

У результаті досліджень був виявлений поліморфізм у всіх досліджуваних зразках дуба звичайного та липи дрібнолистої, що дозволить оцінити їх генетичне різноманіття на основі розподілу алелів.

Список використаних джерел:

1. Kampf, S., Lexer, C., Glossl, J., & Steinkellner, H. (1998). Briefreport characterization of (GA) n microsatellite loci from *Quercus robur*. *Hereditas*, 129(183), 1-86.
2. Khlestkina E.K. Russ. J. Genet. Appl. Res. (2014). Molecular markers in genetic studies and breeding., 4(3): 236–244. <https://doi.org/10.1134/S2079059714030022>
3. Phuekvilai, P., & Wolff, K. (2013). Characterization of microsatellite loci in *Tiliaplathyphyllos* (Malvaceae) and cross-amplification in related species. *Applications in Plant Sciences*, 1(4), 1200386. <https://doi.org/10.3732/apps.1200386>
4. Xia X., Luan L.L., Qin G., Yu L.F., Wang Zh.W., Dong W.C., Song Y., Qiao Y., Zhang X.S., Sang Y.L., Yang L. (2017). Genome-wide analysis of SSR and ILP markers in trees: diversity profiling, alternate distribution, and applications in duplication. *Scientific Reports*, 2017, 7(1): 17902. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-17203-6>

УДК 630

СУКЦЕСІЙНІ ПРОЦЕСИ НА САМОЗАЛІСНЕНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЛЯХ ПОЛІССЯ

*В.І. Блищик, кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України
(м. Київ)*

Після дезорганізації агропромислового виробництва та розпаду колективних господарств в Україні припинився обробіток значної площі земельних ділянок сільськогосподарського призначення. Внаслідок цього розпочалося їх природне заростання лучною і лісовою рослинністю. Такі процеси послідовної зміни фітоценозу після тривалого експлуатаційного періоду можна вважати сукцесією. Зважаючи на наявність первинного рослинного покриву, ґрунту і накопичених в ньому органічних речовин за походженням її відносять до вторинної.

Дослідження особливостей росту самосійних насаджень і сукцесійних процесів, які в них відбуваються проводили на території північної частини Рівненської області. На основі закладених пробних площ в соснових насадженнях віком 6–18 років, можна виокремити такі загальні закономірності сукцесійних процесів:

- на густоту насаджень більшою мірою впливає вологість ґрунту, ніж відстань до зовнішнього узлісся;
- не спостерігалось залежності віку дерев сосни звичайної від близькості до зовнішнього узлісся;
- лучні угруповання переважають у соснових насадженнях до 10-річного віку незалежно від їхньої повноти, тобто з віком відзначається поступове зменшення видового різноманіття;
- у перші 6–7 років життя у дерев сосни звичайної спостерігався малий приріст за висотою, опісля він міг сягати більше 1 м за рік;
- у високоповнотних насадженнях після 10-річного віку формується типове лісове середовище, лучна рослинність відсутня, часто трапляються мохи і лишайники;
- лише на одній пробній площі у віці 8 років було ідентифіковано нерівномірний, рідкий підлісок;
- досліджувані соснові насадження чисті за складом, поодинокі зустрічаються дерева берези повислої;
- стан насаджень добрий, тому доглядові рубання варто призначати з 20-річного віку, щоб не порушити хід сукцесії та не підірвати самовідновлювану здатність екосистеми.

УДК 502.4 / 719 / 581.5

ДЕНДРОЛОГІЧНІ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНІ ОБ'ЄКТИ МІСТА ХЕРСОН

Т.О. Бойко, кандидат біологічних наук

П.М. Бойко, кандидат біологічних наук

Державний вищий навчальний заклад «Херсонський державний аграрний університет» (м. Херсон, Україна)

Видовий спектр аборигенних видів деревних рослин в Херсоні досить обмежений. На цю особливість впливає географічне положення міста Херсона на півдні України в межах Степової зони Східно-Європейської рівнини.

Паркові території міста виступають як осередки генофонду інтродукованої та аборигенної дендрофлори, є важливими центрами рекреаційної діяльності та мають різний ступінь антропогенного навантаження [3]. Серед десяти парків міста, чотири належать до природно-заповідного фонду і є парками-пам'ятками садово-паркового мистецтва. Також до об'єктів ПЗФ належать шість ботанічних пам'яток природи місцевого значення.

До парків-пам'яток належать Ботанічний сад Херсонського педінституту, Парк школи-інтернату №2, Дендропарк Інституту зрошувального землеробства НААН України, Дендропарк Херсонського сільгоспінституту. Ці об'єкти створено з метою збереження, вивчення та поновлення в штучних умовах колекцій живих рослин, особливо рідкісних видів місцевої флори та екзотів, що мають наукове, екологічне та естетичне значення. Їх завданнями на території міста Херсон є: підтримка загального екологічного балансу в регіоні; охорона та збереження найбільш визначних та цінних зразків паркового будівництва з метою їх охорони і використання в естетичних, виховних, наукових, природоохоронних та оздоровчих цілях; забезпечення охорони його території з усіма природними об'єктами, додержання режиму території; поширення еколого-освітніх знань тощо.

До ботанічних пам'яток природи місцевого значення належать 6 вікових дубів. Особини належать до *Quercus robur* L. віком понад 100 років. Всі ці об'єкти знаходяться у задовільному санітарному стані, квітнуть та плодоносять. Ступінь їх охорони задовільний – кожен з них огорожений та має інформаційні аншлаги.

Щодо сучасного стану заповідних дендропарків, то, загалом, можна зауважити, що ступінь збереження та охорони кожного з них

різнитися.

Аналіз раритетних видів рослин на території об'єктів природно-заповідного фонду Херсону виявив види, занесені до Червоної книги України [4]: *Betula borysthena* Klokov – ендемік Північного Причорномор'я, *Syringa josikaea* J. Jacq. ex Rchb., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Taxus baccata* L., а також види, які включені до Переліку рослин, що охороняються в Херсонській області: *Clematis integrifolia* L., *Ephedra distachya* L. та *Quercus robur* L. [1, 2, 5]. На території дендропарку Херсонського сільгоспінституту росте доміант формації *Amygdalieta nanae* – *Amygdalus nana* L.

Одними з найстаріших на території міста Херсона є посадки Парку школи-інтернату №2. Закладка існуючого об'єкта розпочалась у 1783 році. Однак, до наших днів вони не збереглись. Посадки кілька разів потерпали після першої та другої світових війн. З тих часів збереглись кілька екземплярів дубів, вік яких перевищує сто років. Однак, загалом біорізноманіття парку незначне та представлене ширококорозповсюдженими видами.

Отже, як віковічні поодинокі дерева, так і дендрологічні парки, є унікальними азональними природними об'єктами, на території яких охороняються раритетні види дендрофлори. Відповідно ці об'єкти потребують ретельного контролю та збереження.

Список використаних джерел:

1. Бойко М. Ф., Подгайний М. М. Червоний список Херсонської області. Херсон: Айлант, 1998. 32 с.
2. Boiko T., Dementieva O. The tree vegetation of the Kherson State Agrarian University Arboretum. Ukrainian journal of ecology, Vol. 8. No.2. 2008. 120-127. DOI: http://dx.doi.org/10.15421/2018_318
3. Кохно Н. А. и др. Деревья и кустарники декоративных городских насаждений Полесья и Лесостепи УССР. [Под общ. ред. Н.А. Кохно]. К.: Наук. думка, 1980. 236 с.
4. Red book of Ukraine. Flora. [ed. Ya.P. Didukh]. Kyiv, Hlobalkonsaltnh, 2009. 900 p.
5. Boiko T., Boiko P., Dementieva O. An analysis of the current state of dendrological objects protected by the city of Kherson // 19-th International multidisciplinary scientific geoconference SGEM 2019. ISSUE: 6.2. pp. 343-348.

УДК 630*56(477.81)

ПЕРЕДУМОВИ ОЦІНЮВАННЯ БІОПРОДУКТИВНОСТІ ЛІСІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ РІВНЕНЩИНИ

В.В. Бокоч¹, кандидат сільськогосподарських наук

О.М. Мельник², кандидат сільськогосподарських наук

*1 Державний вищий навчальний заклад “Ужгородський національний
університет” (м. Ужгород, Україна)*

*2 Відокремлений підрозділ Національного університету і
природокористування України “Боярська лісова дослідна станція”
(м. Боярка, Україна)*

Для оцінювання екологічних функцій лісових екосистем природно-заповідного фонду Полісся України важливою є наявність сучасної та якісної інформації про стан та динаміку біотичної продукції лісових екосистем, що враховує особливості росту та впливу різних чинників (географічного розташування, кліматичних показників, лісорослинних умов, походження, складу, попередніх господарських заходів).

Територія Рівненської області входить до складу Східної Європейської провінції широколистяних лісів Європейської широколистяної зони. Область є однією з найбільш лісистих в Україні. Площа лісів Рівненщини складає 729,3 тис. га. Для поліської частини області характерна значна залісненість і заболоченість, а також поширені луки. Основні лісові масиви зосереджені в поліських районах, де найпоширенішою породою є сосна. Тут ростуть також дуб, осика, береза, граб, вільха. Ліси займають 40% території, луки - 25-30%, болота - 10-20%.

Для стабільного функціонування екосистем на території Рівненської області станом на 01.01.2019 р. виділено 314 об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) загальною площею 186,3 тис. га, що становить 8,85 % від площі адміністративно-територіальної одиниці. У табл. 1 і 2 наведено кількісні дані за категоріями виділених територій та об'єктів загальнодержавного та місцевого значення Рівненської області [1].

Таблиця 1. Території та об'єкти ПЗФ загальнодержавного значення

№ п/п	Категорія об'єкта ПЗФ	Кількість	Площа, га
1	Природні заповідники	1	47046,9
2	Національні природні парки	1	5448,3
3	Заказники - всього, в т.ч.:	13	16720
3.1	- ландшафтні	1	905
3.2	- лісові	1	110
3.3	- ботанічні	8	12301
3.4	- загально-зоологічні	1	100

Продовж. таблиці 1

3.5	- гідрологічні	2	3304
4	Пам'ятки природи - всього, в т.ч.:	8	420,2
4.1	- комплексні	1	91
4.2	- ботанічні	4	243,2
4.3	- зоологічні	1	13
4.4	- гідрологічні	2	73
5	Дендрологічні парки	1	29,5
6	Зоологічні парки	1	11,6
7	Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва	2	39
	Всього територій та об'єктів ПЗФ	27	69715,4

Таблиця 2. Території та об'єкти ПЗФ місцевого значення

№ п/п	Категорія об'єкта ПЗФ	Кількість	Площа, га
1	Заказники - всього, в т.ч.:	112	53887,3
1.1	- ландшафтні	10	2201,2
1.2	- лісові	16	2142,8
1.3	- ботанічні	38	32372
1.4	- загально-зоологічні	6	7114
1.5	- орнітологічні	9	1556,3
1.6	- іхтіологічні	2	3255
1.7	- ентомологічні	16	344
1.8	- гідрологічні	11	2442
1.9	- геологічні	4	2460
2	Пам'ятки природи - всього, в т.ч.:	62	394,4
2.1	- комплексні	13	114,5
2.2	- ботанічні	34	220,8
2.3	- геологічні	2	2,8
2.4	- гідрологічні	13	56,3
3	Заповідні урочища	97	3454,9
4	Парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва	13	137,2
5	Регіональні ландшафтні парки	3	58708
	Всього територій та об'єктів ПЗФ місцевого значення	287	116581,8

До найбільших об'єктів ПЗФ Рівненщини відносяться: Рівненський природний заповідник (47 тис. га), Дермансько-Острозький національний природний парк (5,4 тис. га), три регіональні ландшафтні парки - "Прип'ять-Стохід" (21,6 тис. га), "Надслучанський" (17,3 тис. га), "Дермансько-Мостівський" (19,8 тис. га). Дослідження біопродуктивності лісів ПЗФ певного регіону дає змогу врахувати роль та внесок екосистемних послуг лісів у добробут місцевих громад, зумовлюючи обґрунтування у подальших дослідженнях еколого-економічних механізмів охорони, використання та відтворення потенціалу продуктивності.

Список використаних джерел:

1. База облікових даних Департаменту екомережі та природно-заповідного фонду Мінприроди України. 2019.

УДК 581.5:581.9

ШЛЯХИ ВТОРГНЕННЯ ДЕРЕВНИХ ЕКЗОТІВ ДО РОСЛИННОГО ПОКРИВУ В УКРАЇНІ

Р.І. Бурда, доктор біологічних наук

*Державна установа «Інститут еволюційної екології НАН України»
(м. Київ)*

Трансформація рослинного покриву під антропогенним впливом відбувається за трьома системами структурних змін: збіднення генофонду, скорочення і зникнення біотопів та біологічно-антропогені міграції. У рамках Конвенції ООН Про збереження біологічного різноманіття визнаються 6 категорій шляхів вторгнення інвазійних чужорідних видів [1]. Вони такі: 1) вторгнення безпосередньо в природу, 2) «втікачі з культури» – вивільнення з-під умов культивування, 3) забруднений матеріал при транспортуванні, 4) векторне перенесення або «пасажир без квитка», 5) «коридор» та 6) самостійне розсіювання діаспор разом з такими само, занесеними шляхами 1-5 категорій. При оцінці загроз проникнення чи перенесення неаборигенних деревних видів треба брати до уваги усю різноманітність шляхів. Йдеться про перехід від якісних до кількісних оцінок ролі шляхів на основі інформаційних баз даних [2].

У спонтанній флорі України виявлені 182 неаборигенні деревні види. Серед них повністю натуралізувалися 71 вид (20 інвазійні, 29 потенційно інвазійні, 22 натуралізувалися, але схильності до інвазій не проявляють). Для 111 видів триває процес натуралізації: вторгнення, виживання, адаптація репродуктивної сфери, формування місцевих популяцій.

Оцінювати шляхи вторгнення деревних неаборигенних видів справа не проста. Перша і друга категорії шляхів тісно пов'язані: види, вийшовши поза межі центру інтродукції, з часом можуть потрапити до природних або близьких до них угруповань. В Україні понад 50 офіційних центрів первинної інтродукції рослин, об'єднаних Радою ботанічних садів і дендропарків. Першими були створені наприкінці 18 століття натеper Національний дендропарк НАН України «Софіївка» та Державний дендропарк НАН України «Олександрія», Нікітський ботанічний сад і Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна Національного університету ім. Тараса Шевченка – на початку, а Ботанічний сад Одеського університету ім. І.І. Мечникова та дендропарк біосферного заповідника «Асканія-Нова» – у другій половині 19 століття. Усі вони мають колекційні фонди деревних екзотів понад, або близько 1000 видів,

а «Софіївка» – 2400 видів. Така тривалість інтродукційних випробувань та видове багатство колекцій дають підставу для припущення про ці центри як реальний шлях вторгнення деревних видів. При ретельному огляді літератури було виявлено 23 деревних види, які розсіялися з колекцій і експозицій на інші ділянки в межах окремого інтродукційного центру. Про деревні екзоти «біженці з культури» з ботанічних садів і проникнення до природних угруповань достеменно відомо лише два випадки. Йдеться про факт вторгнення *Vupleurum fruticosum* L. і *Fraxinus ornus* L. у межі природного заповідника «Мис Мартьян», прилеглого до Нікітського ботанічного саду, у якому обидва види давно натуралізувались. Набагато більший ризик потрапляння екзотів до природних угруповань з меліоративних деревних насаджень, при оптимізації ландшафту, флори і фауни, протиерозійному чи захисному лісорозведенні тощо. Шляхами 1 чи 2 в природу потрапили інвазійні чужорідні деревні види: *Acer negundo* L., *Amorpha fruticosa* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *E. rhamnoides* (L.) A. Nelson, *Morus alba* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *P. vitacea* Knerr) Hitchc., *Prunus cerasus* L., *P. serotina* Ehrh., *P. virginiana* L., *Robinia pseudoacacia* L. Найнеймовірнішою знахідкою є поява *Ficus carica* L. (природний ареал від 35⁰ пн. ш. до 35⁰ пд. ш.) у розщелині під стіною багатоповерхової споруди на одному з ринків м. Києва. Вочевидь, укорінення виявлених декількох особин пов'язано зі жвавою торгівлею фігами інжиру як делікатесом. Протягом вегетаційного періоду 2019 р. однорічні пагони *F. carica* тричі були зрізані і відновилися; минулорічні особини не відросли, але не випали.

Знівелювати проникнення деревних видів, необхідно, вочевидь, превентивно заблокувавши шляхи їх вторгнення. Ця розвідка важлива для інтродукційних центрів, природоохоронних, комунальних служб, державного карантину; розробки системи превентивних, радикальних (викорінювання, добір асортименту видів, не схильних до інвазії), стримувальних і пом'якшувальних заходів через відновлення природних угруповань; вони необхідні для річних Планів дій до «Національної стратегії щодо поводження з інвазійними чужорідними видами флори і фауни в Україні на період до 2030 року», яка наразі в процесі громадського обговорення.

Список використаних джерел

1. Convention on Biological Diversity (CBD). 2014. Pathways of introduction of invasive alien species, their prioritization and management. UNEP/CBD/SBSTTA/18/9/Add.1.
2. Essl F., Bacher S., Blackburn T.M. et al. Crossing Frontiers in Tackling Pathways of Biological Invasions. *BioScience*, 2015. Vol. 65, No. 8. P. 769–782. <http://doi.org/10.1093/biosci/biv082>

УДК 582.091[097:069.029](477.84)

ОЦІНКА ЯКОСТІ І ПРИВАБЛИВОСТІ ДЕНДРОФЛОРИ ТА НАСАДЖЕНЬ ПАРКУ- ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА «ЗАЛІЩИЦЬКИЙ ПАРК»

О.М. Ванзар, кандидат біологічних наук

В.В. Романюк, кандидат біологічних наук

С.Т. Ільницька, магістр

*Чернівецький Національний Університет імені Юрія Федьковича
(м. Чернівці, Україна)*

Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення «Заліщицький парк», закладений в 1832 році на лівому терасовому березі Дністра в регулярному стилі. Загальний стан та структура дендрофлори потребують вивчення для встановлення основних напрямків реконструкції парку з метою його збереження та покращення рекреаційної привабливості.

Для того щоб оцінити якість насадження не достатньо розглядати лише його таксаційні характеристики. Така робота повинна проводитися за трьома напрямками: а) оцінка стану деревних рослин в насадженні; б) оцінка рекреаційної привабливості насадження в цілому; в) оцінка стабільності насадження [1].

Для вивчення деревних рослин в штучних насадженнях Рисінім С. Л. запропонована оригінальна методика, яка ґрунтується на «Классификации деревьев IUFRO» і «Методике оценки состояния древесных интродуцентов на урбанизированных территориях», розробленої у Головному ботанічному саду РАН [1].

Згідно вказаних методик поряд із заміром таксаційних характеристик кожного дерева, нами проводилася оцінка якості кожного дерева на території парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Заліщицький парк» за 7 показниками: положення рослини у вертикальній структурі деревостану, рівень розвитку, статус в культурфїтоценозі, еколого-лісівниче значення, санітарний стан, якість стовбура і крони. Усі показники оцінювалися за трьохбальною шкалою (від 0 до 2 балів), далі отримані бали сумуються і позначаються, згідно P_i [1].

Для оцінки якості кожного конкретного дерева в насадженні необхідно розрахувати показник його якості за формулою: $I_i = P_i / 14$, де I_i – показник якості дерева, P_i – сума балів оціночного дерева [1].

Залежно від розрахованого значення I_i встановлюють якість кожного дерева: 0–0,33 – низьке; 0,34–0,66 – середнє; 0,67–1,00 – високе [1].

Проаналізувавши якість дендрофлори Заліщицького парку, нами встановлено домінування дерев з високою якістю (34 види; 59,6 %). Інша

частина оціночних дерев володіють середньою якістю (23 види; 40,4 %). Видів з низькою якістю насаджень у Заліщицькому парку не виявлено.

Наші дослідження оцінки якості дерев в Заліщицькому парку можуть бути з успіхом застосовані для відбору рослин при рубках формування ландшафту. Залежно від обраного методу реконструкції насадження можна приймати рішення про відбір дерев в рубку, опираючись на результати оцінки якості кожного з них.

Щоб визначити якість насадження, необхідно розрахувати цей показник за формулою: $I_T = P_T / 14 * T_T$, де P_T – сума балів всі оціночних дерев; T_T – загальна кількість дерев на пробній ділянці. Залежно від значень показника I_T , робиться висновок про якість насадження: 0–0,33 – низьке; 0,34–0,66 – середнє; 0,67–1,00 – високе [1]. Розрахувавши значення показника якості насадження I_T Заліщицького парку, нами встановлено його високий показник ($I_T = 562 / 14 \times 57$; $I_T = 0,70$).

Проведені оцінки дозволяють стверджувати про високу якість оціночних дерев і всього насадження. Для визначення привабливості Заліщицького парку, ми використали шкалу бальної оцінки, наведену авторами [1]. Для узагальнюючої оцінки привабливості використали показник привабливості, який розраховували за формулою: $A_s = P_s / 14$, де A_s – показник привабливості насадження; P_s – сума оціночних балів за всіма показниками.

Залежно від вирахованого значення A_s роблять висновок про привабливість насадження в цілому: 0–0,33 – низька; 0,34–0,66 – середня; 0,67–1,00 – висока.

Для встановлення показника привабливості даного насадження розраховували відповідне значення за формулою: $A_s = 13/14$; $A_s = 0,93$ [1]. Відповідно до даного значення нами встановлено, що привабливість парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Заліщицький парк» є високою.

Таким чином, отримавши високу оцінку якості дерев, якості насадження та привабливості, досліджуваний парк можна віднести до I класу перспективності (I КП), який характеризується високою стабільністю, в якому після цілої низки змін сформувався стійкий похідний тип деревних культур.

Список використаних джерел:

1. Кобяков А. В., Рысин С. Л. Леса России в XXI веке: Материалы 6 межд. науч.-тех. интернет конф. Март 2011 г. Санкт-Петербург, 2011. 294 с.

УДК 630*52 (477.85)

БІОПРОДУКЦІЙНІ ПРОЦЕСИ У ЛІСАХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

Р.Д. Василюшин¹, доктор сільськогосподарських наук
Г.С. Домашовець¹, кандидат сільськогосподарських наук
І.П. Лакида¹, кандидат сільськогосподарських наук
О.М. Василюшин¹, науковий співробітник,
І.О. Данілова², молодший науковий співробітник

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України,

²Український НДІ гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака

Кількісною ознакою біопродукційних процесів у лісах є чиста первинна продукція, яка слугує індикатором реакції довкілля на зміни клімату та відображає потенційні можливості лісогосподарського виробництва до пом'якшення їх наслідків[2].

Кількісна оцінка біопродукційних процесів у лісах Українських Карпат вказує їхній значний вуглецедепонувальний потенціал. Так, щорічний приріст рослинної біомаси (чиста первинна продукція) у досліджуваному регіоні становить близько 24–25 млн *t* абсолютно сухої речовини або в середньому понад $1100 \text{ г} \cdot (\text{м}^2)^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$ [1]. Цей показник на понад 30 % вище за середній показник для українських лісів загалом. У вуглецевому еквіваленті це близько 12 млн *t*.

У регіоні найвищою біопродукційною інтенсивністю характеризується ліси Закарпатської області, понад $1300 \text{ г} \cdot (\text{м}^2)^{-1} \cdot \text{рік}^{-1}$ абсолютно сухої речовини. У загальній структурі біопродукційного процесу лісів Українських Карпат, це близько 36 % від загального обсягу продукованої рослинної біомаси. На лісові масиви Львівської та Івано-Франківської областей припадає відповідно 28,5 та 24,4 %. У лісах Буковинського Передкарпаття у межах Чернівецької області щорічно продукується близько 11 % рослинної біомаси Карпатського регіону, хоча за інтенсивністю продукування вони випереджають лісові насадження Львівщини та Прикарпаття.

Список джерел літератури

1. Василюшин Р. Д. Еколого-енергетичний потенціал лісів Українських Карпат та його сталие використання : [монографія]. К. : ТОВ «ЦП «Компринт», 2018. 305 с.
2. Лакида П. І., Бокоч В. В., Василюшин Р. Д., Терентьев А. Ю. Біопродуктивність лісових фітоценозів Карпатського національного природного парку: [монографія]. Корсунь-Шевченківський: ФОП Гаврищенко В. М., 2015. 154 с.

УДК 338:502.62

БОТАНІЧНІ ЗАКАЗНИКИ ТА АКВАЛЬНІ КОМПЛЕКСИ ЯК ОСЕРЕДКИ ЗБЕРЕЖЕННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ

А.В. Волкова, студентка

Н.М. Корнелюк, старший викладач

*Черкаський державний технологічний університет (м. Черкаси,
Україна)*

З огляду на світовий досвід, нормальне функціонування та розвиток екосистем будь-якого регіону можливе лише за умов наявності в цьому регіоні не менше 10–15% площі, зайнятої заповідними територіями. Наявність всіх категорій природно-заповідних об'єктів в області забезпечує збереження генетичного, екосистемного та ландшафтного різноманіття. Найбільш поширеною формою природоохоронних об'єктів є заказники (>55 % від загальної площі заповідних територій), національні природні парки (>16 %), природний заповідник (>11 %).

Серед заповідних територій області найважливішу роль структурних елементів екомережі Черкащини відіграють, зокрема: національні природні парки: Білоозерський, Нижньосульський; Канівський природний заповідник; регіональний ландшафтний парк Трахтемирів; ландшафтні, гідрологічні, ботанічні, орнітологічні, загальнозоологічні заказники, заповідні урочища, пам'ятки природи, які розташовані вздовж заплав річок [1].

Природно-заповідний фонд Черкащини включає в себе 440 територій та об'єктів на площі 39,3 тис. га, що становить 1,9% від загальної площі. З 440 територій та об'єктів природно-заповідного фонду області 20 мають статус загальнодержавного значення і займають площу 17,5 га.

Державний гідрологічний заказник місцевого значення «Ірдинське болото» створено з метою охорони болотного масиву, впливає на гідрологічний режим та мікроклімат району. Заказник займає площу 372,9 га. Місцезнаходження заповідного об'єкта – північно-східна околиця м. Сміли, землі КСП 126,0 га, Смілянське лісництво 246,9 га. Заказник є регулятором гідрологічного режиму річок Ірдинка і Тясмин з типовою болотною рослинністю і складає 1,3% від площі всієї області. Ірдинське болото належить до найбільших давньоруслових болотних масивів Лісостепу в якому збереглося багато рідкісних рослинних угруповань [2].

Шуляцьке болото є головним джерелом наповнення ріки Гірський Тикич, у його заплаві побудовано 6 ставків загальною площею понад 1,5 тисяч гектарів із загальним обсягом води в 22,5 млн м³. Багатою є флора цього заказника. У ній встановлено 1160 видів, що становить більшу частину всієї болотної флори України. Осоки нараховують 12 видів. Рідкісними для даного регіону є осока остиста прямоколоса, оман високий, цикута отруйна [3].

Заказник має мозаїчність біотопів – лучні, болотяні (очеретяні й осокові) біотопи, заплавні вільхові ліси.

Ботанічні заказники є осередками збереження і відтворення рідкісних та зникаючих видів рослин, які занесені до Червоної книги України, а також рослинних угруповань, що занесені до Зеленої книги України. Дуже важливим і перспективним для Черкаської області є збільшення кількості ботанічних заказників, що забезпечить оптимальний рівень охорони, збереження і відтворення рідкісних, зникаючих видів, цінних лікарських рослин та рослинних угруповань.

Необхідно впровадити заходи спрямовані на зменшення загроз пов'язаних із впливом агроекологічних та техногенних факторів на структурні елементи екологічної мережі області.

Розширення території, що входять до складу регіональної екологічної мережі (системи «зелених коридорів») Черкаської області дає можливість довести частку заповідності в регіоні до необхідного європейського рівня (10–15 %).

Важливим завданням розбудови екомережі Черкащини є суттєве підвищення репрезентативності ПЗФ регіону шляхом створення нових заповідних територій у межах ландшафтних областей із низьким показником заповідності [1].

Список використаних джерел:

1. Конякін С.М. Оцінка репрезентативності природно-заповідного фонду Черкаської області як основи функціонування регіональної екомережі. *Науковий вісник Чернівецького національного університету. Збірник наукових праць Чернівецького національного університету. Серія Географічні науки*. 2012. Вип. 614-615. С.58-65.
2. Конякин С.Н., Корнелюк Н.М. Ландшафтно-фитоценотическая репрезентативность гидрологического заказника «Ирдынское болото» *Материалы 2-й Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием. «Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы»*. Самара 2013. С. 111–117.
3. Шевчик В.Л. Про поширення деяких рідкісних видів рослин на Черкащині *Вісник Черкаського ун-ту. Серія. Біологічні науки*. Черкаси. 2009. Вип. 156. С.135–148.

УДК 630*4:633.877 (477.42)

ЗАХОДИ ЩОДО ОБМЕЖЕННЯ ПОШИРЕННЯ ЗБУДНИКА ШЮТТЕ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ У ДП «СМІЛЬЧИНСЬКЕ ЛГ»

М.О. Гайченя, студент²

*Житомирський національний агроекологічний університет
(м. Житомир, Україна)*

Заходи щодо захисту *Pinus sylvestris* від шютте являють собою використання цілого комплексу агротехнічних, біологічних, хімічних, фізико-механічних та інших методів. При цьому профілактичним заходам відводиться ключова роль, це пов'язано, в першу чергу, з економічною доцільністю попередження розвитку хвороби, у порівнянні з організацією та проведенням заходів з оздоровлення посадкового матеріалу.

Основними джерелами інфекції шютте є хворі рослини і опад хвої. Найбільшу небезпеку патологія становить для ослаблених рослин у розсадниках і культурах до 3-х річного віку і самосіву сосни [1]. Важливою умовою успішного створення лісових культур є використання здорового садивного матеріалу з дотриманням агротехнічних правил вирощування сосни звичайної. З профілактичною метою рекомендується стежити за тим, щоб поблизу розсадника (в радіусі 150-200 м) не було соснових лісостанів, які можуть бути джерелами інфекції. У сильно уражених культурах сосни ранньою весною (до опад хвої) слід видаляти і спалювати уражені сіянці

У разі, якщо запобігти виникненню шютте все ж не вдалося, слід обробити уражені рослини фунгіцидними розчинами (сірчаними або з вмістом міді), своєчасно видаляти уражені пагони і прибирати опалу хвою. Це слід робити як пізньої осені, так і відразу після танення снігу. Весною також з періодичністю раз у 10-12 днів можна застосовувати інші препарати, наприклад фундазол (0,2 %). Якщо ознаки хвороби до кінця не зникли, то варто повторити курс оздоровлення через 15-20 днів. Також може виявитися корисним метод стовбурової ін'єкції [2].

Список використаних джерел:

1. Лебкова Г. Н. Биологические особенности *Lophodermium pinastri* Chev. на хвое кедр сибирского (*Pinus sibirica*) в западном Саяне. *Болезни лесных насаждений Сибири*. Москва, 1967. С. 38–58.
2. Hanso M., Drenkhan R. *Lophodermium* needle cast, insect defoliation and growth responses of young Scots pines in Estonia. *Forest Pathology*. 2012. № 42. Pp. 124–135

² Науковий керівник – кандидат біологічних наук М.В. Швець

УДК 505.75:58.006

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ *EX SITU* ДЕСІНЕНТНОЇ ФЛОРИ УКРАЇНИ В БОТАНІЧНИХ САДАХ ТА ДЕНДРОПАРКАХ

М.Б. Гапоненко, кандидат біологічних наук

А.М. Гнатюк, кандидат біологічних наук

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України (м. Київ)

Збереження різноманітності рослин, зокрема видів десінендної флори – один з найважливіших напрямів діяльності ботанічних садів та дендропарків України та першочергове завдання сучасної ботанічної науки. Головним і найбільш ефективним методом охорони і підтримання генетичного різноманіття раритетних видів є охорона природних оселищ та видів десінендної флори (*in situ*), проте збереження рослин *ex situ* є суттєвим і необхідним його доповненням. Створення в ботанічних садах колекцій рідкісних і зникаючих видів дає змогу одержати джерело для систематичних, генетичних, екологічних та інших експериментальних досліджень, а також значно розширити асортимент корисних рослин, зокрема лікарських і декоративних.

Виходячи з положень Глобальної стратегії збереження рослин [5] і гострої необхідності узагальнення відомостей про колекції рідкісних і зникаючих видів рослин Національний ботанічний сад імені М.М.Гришка НАН України (НБС) у 2011 р. опублікував «Каталог раритетних видів рослин ботанічних садів і дендропарків України. До виконання цього проекту було залучено велику кількість фахівців відповідного профілю з понад 40 ботанічних установ України. Реєстр якого складається з 718 назв рослин, у т. ч. 358 видів, занесених до Червоної книги України та 360 видів-інтродуцентів, відсутніх у природній флорі України[2].

Ботанічні сади й дендропарки України мають вагомі досягнення в питаннях збереження біологічного різноманіття шляхом створення колекцій дикорослих і культивованих видів рослин. Зокрема, у НБС зібрані унікальні колекції, які нараховують понад 16 тис. видів, різновидів, форм і сортів. Створено окрему ділянку «Рідкісні рослини флори України», де культивується понад 100 раритетних видів. Здійснено репатріацію зникаючих видів у природні фітоценози. В такий спосіб були утворені популяції *Silene hypanica* Klok. та *Dianthus hypanicus* Andr. на гранітних відслоненнях Південного Бугу [4]. Після розмноження в ботанічному саду низки рідкісних видів

(*Scopolia carniolica* Jacq., *Lilium martagon* L., *Galanthus nivalis* L.) сформовані їхні популяції в Клавдіївському лісгоспі, Голосіївському та Бориспільському лісництвах [1, 3]. Розроблено методику оцінки успішності інтродукції та змодельовано ценопопуляції інтродукованих видів (*Adonis vernalis* L., *Allium ursinum* L., *Centaurea mollis* (Waldst. & Kit.) Sojak, *Cerastium biebersteinii* DC., *Gymnospermium odessanum* (DC.) Takht., *Euonymus nana* M. Bieb., *Leucojum vernum* L., *Scopolia carniolica*, *Staphylea pinnata* L. та ін.), визначено критерії добору зразків для колекційного фонду.

У процесі інтродукції, відповідно до умов середовища, що змінилися, відбувається пристосування рослин, що базується на внутрішніх можливостях і механізмах, обумовлених генотипом в межах мінливості рослинного організму. У культурі цей процес прискорюється завдяки штучному добору, здійснюваному з методичною спрямованістю на високому агротехнічному тлі, а зміна ритму життєдіяльності рослин носить пристосувальний характер. Багаторічні спостереження за інтродукованими рослинами дозволяють установити їх адаптаційні можливості, поліморфізм, подібність і відмінності близьких видів, особливості онтогенезу, закономірності сезонних ритмів росту й розвитку.

До позитивних сторони інтродукції та репатріації рослин, як способу їх охорони можна віднести: ефективне збереження видів які знаходяться під загрозою зникнення, можливість стаціонарних досліджень біології рідкісних і зникаючих видів, розширення асортименту культивованих рослин та їх введення в широку культуру, пропаганда ідей охорони рослинного світу серед населення, просвітницька діяльність.

Список використаних джерел:

1. Антонюк Н.Е. Фитоценотический принцип создания коллекций в Центральном Республиканском ботаническом саду НАН УССР. *Бюлл. Гл. ботан. сада*. 1984. Вып. 133. С. 3-5.
2. Каталог раритетних видів рослин ботанічних садів і дендропарків України: Довідковий посібник / За ред. А.П. Лебеди. Київ: Академперіодика, 2011. 184 с.
3. Сикура И.И., Антонюк Н.Е. Результаты и перспективы охраны эндемов, реликтов, редких и исчезающих видов в ботанических садах СССР. *Охрана генофонда природной флоры*. Новосибирск: Наука. 1983. С.155-158.
4. Собко В.Г. Возрождение, восстановление и охрана двух вымирающих видов флоры Украинской ССР. *Новые культуры в народном хозяйстве и медицине*. К.: Наук. Думка. 1976. Т.2. С.151-154.

УДК 502.476:581.522.4

РАРИТЕТНА СКЛАДОВА МІКОБІОТИ ЛІСІВ ПУТИЛЬСЬКОГО РАЙОНУ

В. О. Гребенщиків

*Національний природний парк «Черемоський»
(м. Путила, Чернівецька область, Україна)*

Інвентаризація живих організмів, зокрема, мікобіоти, як найважливішої гетеротрофної ланки, на землях природно-заповідного фонду та на прилеглих територіях, є найпершим етапом біомоніторингу, збереження, охорони та раціонального використання біорізноманіття [1].

Вивчення флори та рослинності Путильськогорайону Чернівецької області налічує вже майже півтора століття [2]. Однак, вивчення грибів та грибоподібних організмів на території району до 2015 року не проводилось. Систематичне дослідження мікобіоти Путильщини розпочалось лише в 2015–2016 роках, і було обмежене територією НПП «Черемоський», де працювали експедиції за участю та під керівництвом чл.-кор. АН України, д.б.н., професора Дудки І.О., професора Гелюти В.П., д.б.н. Леонтьєва Д.В., ст.н.сп., к.б.н. Гайової В.П., к.б.н. Щербак Ю.В. Продовжили дослідження мікобіоти працівники науково-дослідного відділу парку [3,4]. Дослідження макроміцетів проводили протягом 2015–2019 років маршрутно-експедиційним методом як на території НПП «Черемоський», так і на інших територіях Путильського району. Визначення проводили на основі макроскопічних морфологічних характеристик плодових тіл, з урахуванням асоційованих організмів, за загальновідомими вітчизняними та зарубіжними визначниками та атласами. Сучасні назви грибів узгоджено з номенклатурною базою даних «Index Fungorum».

На обстежених територіях виявлені, зокрема, локалітети таких видів грибів, занесених до Червоної книги України:

Lactarius lignyotus Fr. НПП «Черемоський» – 3 локалітети; західна околиця селища Путила – 2 локалітети; околиці села Паркулин – 1 знахідка. У всіх випадках гриб зростає на ґрунті, серед моху, в оточенні ялини європейської *Picea abies* (L.).

Catathelasma imperiale (Quél.) Singer. Виявлено: 5 місцезростань на території НПП «Черемоський» (під полониною Яровиця та під вершиною г. Томнатик); 2 локалітети в околицях села Паркулин; 1 знахідка в лісі поряд з хутором Вадівка Дихтинецької сільської ради. Зустрічається в молодняках *Picea abies* (L.)

Clathrus archeri (Berk.) Dring. У Путильському районі цей вид вперше виявлений у 2012 році, а в 2013 році вже виявлено три локалітети: с. Сергії, с. Селятин, хребет Красний Діл. У цьому ж 2013 році вперше (принаймні, в Україні) зафіксовано зростання групи плодових тіл у вигляді так-званого «відьминого кола» діаметром близько 110 см, яке за 2014–15 роки зросло до 3 метрів. В 2014 – 15 роках число виявлених локалітетів зросло до п'яти - додалися два нових на території с. Селятин, у вигляді окремих груп плодових тіл чисельністю 5–7 одиниць, на сінокосі та пасовищі. В 2016 – 2019 роках неодноразово помічено *Clathrus archeri* на громадських пасовищах та приватних городах, які відносяться до Підзахаричівської, Сергіївської, Плосківської, Селятинської сільрад Путильського району (за повідомленнями місцевих жителів) [4].

Phaeolepiota aurea (Matt.) Maire. Знайшла 12 вересня 2019 року м.н.с. НПП «Черемоський» Л.М. Аксюк на ґрунті, біля підніжжя хребта Чорний Діл, на придорожньому схилі східної орієнтації, висота над рівнем моря приблизно 960 метрів. Перша і - поки що - єдина знахідка на території району і одна з небагатьох – в Карпатах [5].

Ці знахідки – враховуючи, що більша частина площі Путильського району вкрита лісами – свідчать про нагальну необхідність продовження досліджень мікобіотияк на землях НПП «Черемоський», так і на решті території району.

Автор висловлює щирю подяку професору Гелюті В.П. за доброзичливі консультації та допомогу при визначенні деяких зразків.

Список використаних джерел:

1. Гелюта В. П., Гайова В. П., Тихоненко Ю. Я. Гриби Національного природного парку «Черемоський». *Природа Західного Полісся та прилеглих територій*. 2018. № 15. С117-129.
2. Біорізноманіття національного природного парку «Черемоський» : монографія / наук. ред. І.І. Чорней. Чернівці : Друк Арт, 2015. 248 с.
3. Гребенщиков В.О., Пахарь У.В. Короткий начерк історії мікологічних досліджень в національному природному парку «Черемоський». *Регіональні проблеми вивчення і збереження біорізноманіття*: матеріали міжн.наук.-практ. конференції. (м.Чернівці, 5–6 жовт. 2017 р.). Чернівці : Чернівецький національний університет, 2017.– С. 22–24.
4. Пахарь У.В., Михайлюк Т.І., Гребенщиков В.О. Особливості поширення *Anthurus archeri* (Berk.) на території Путильського району / *Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень*: матеріали Третьої міжнар. наук.-практ. конф. (сміПутила – м.Чернівці.). Чернівці, 2016. С. 182-183.
5. Знахідки рослин і грибів Червоної книги та Бернської конвенції (Резолюція 6) / наук. ред. А. А. Куземко. Київ – Чернівці: Друк Арт, 2019.Т.1. 496с. (Серія: «Conservation Biology in Ukraine» ; вип. 11).

УДК: 349.6

ОХОРОНА РОСЛИННОГО СВІТУ – ЧИННИК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ

Є.С. Грибович, викладач

Лубенський лісотехнічний коледж (м. Лубни, Україна)

Сталий розвиток суспільства все більш стримується глобальними екологічними проблемами. Однією з головних і активно впливових проблем, що знаходиться нині в центрі уваги всього світу, є постійна втрата живої компоненти природи – біологічного різноманіття, яка досягла майже критичної межі, що в 1000 разів перевищує історичну норму над природною еволюційною вибіркою [3].

Безупинний процес скорочення біорізноманіття створює реальну загрозу наблизитись до вершини глобальної екологічної катастрофи, що може призвести до фіналу еволюції. Усвідомлення значення біорізноманіття, як основи життєдіяльності людини, вимагає збереження цієї дорогоцінної спадщини для нинішніх та майбутніх поколінь. Для вирішення даної багатогранної проблеми потрібен комплекс активних та радикальних заходів з боку усіх держав світу.

Як наслідок неконтрольованих дій поширення шкідників, штамів фітовірусів, появи лісних бур'янів, виникає збіднення видової і генетичної варіабельності рослинного світу. Даний необоротний процес, веде до порушення екологічного балансу та посилення деструктивних процесів у біосфері, а тому становить серйозну загрозу повноцінному існуванню будь-якої країни. Вирішення проблеми збереження різноманіття дикої флори є одним із найважливіших завдань сучасності для урядів усіх країн і міжнародних організацій, що потребує радикальних змін екологічної політики усіх держав світу та ЄС (Стратегічний план з біорізноманіття на 2011–2020 рр. «Стратегічна ціль А») [2], розробки нових підходів у пошуку дієвих заходів зі збереження фіторізноманіття.

Проблема збереження фіторізноманіття для України, яка займає менше 6% площі Європи і володіє при цьому близько 35% її біорізноманіття [1], – є більш актуальною, проте найменш вирішеною, ніж для інших держав світу, зважаючи на загальний кризовий стан екологічної ситуації в країні.

Найпоширенішими загрозами існування рослинного світу є суцільне вирубування лісів, рекреаційне навантаження, випасання худоби, заготівля біоресурсів із медичними та харчовими цілями,

масована забудова заплавлених частин великих та середніх річок і знищення заплавлених іншими шляхами.

Актуальним питанням сьогодні є інтродукція та акліматизація рослин. Як наслідок відсутності об'єктивної інформації про правомірність чи неправомірність дій керованого суб'єкта неможливе оперативне втручання і попередження небажаних наслідків акліматизації рослин у природному середовищі, що виникають у процесі інтродукції будь-якого нового для флори України виду.

Актуальні проблеми рослинного світу у своїй більшості пов'язані з відсутністю державної дисципліни, низькою правосвідомістю громадян, екологічною ситуацією, недостатнім фінансуванням, кризовим станом економіки.

Належний державний контроль щодо охорони рослинного світу, більш суворі обмеження та заборони у поводженні з його об'єктами, спроможний виконати вагомий вклад у формування та розвиток флористичної галузі, як наслідок сприятливий результат охорони всього біологічного різноманіття.

Важливим завданням правових реформ в Україні є гармонізація екологічного законодавства України із міжнародним законодавством та законодавством ЄС, що повинно покращити стан охорони навколишнього природного середовища та зберегти рослинний світ від незаконного використання та шкідливих наслідків антропогенного навантаження шляхом збільшення площ об'єктів природно-заповідного фонду, створення мережі екологічних коридорів, законодавчого закріплення поділу рослинного світу на ціннісні категорії, проведення інвентаризації на основі геоінформаційних технологій.

Список використаних джерел:

1. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року : Закон України від 21 грудня 2010 р. № 2818-VI // Відомості Верховної Ради України. – 2011. – № 26. – Ст. 218.
2. Суд, правоохоронні та правозахисні органи України : навч. посіб. / В.С. Ковальський (керівник авт. колективу), В.Т. Білоус, С.Е. Демський та ін.; відп. ред. Я. Кондратьєв. – К. : Юрінком Інтер, 2002. – 320 с.
3. Ученые: сокращение биоразнообразия опаснее, чем изменение климата / Карстен Рабек (Carsten Rahbek) [Електронний ресурс]: РИА Новости. – Режим доступу: http://ia.press.kz/news/uchenye_sokrashhenie_bioraznoobrazij.

УДК 630*41 (477.42)

ТЕОРЕТИКО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ОБМЕЖЕННЯ ПОШИРЕННЯ ЗБУДНИКІВ ПАТОЛОГІЙ *QUERCUS ROBUR* У ДП «КОРОСТЕНСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК»

В.С. Данилюк, студент³

*Житомирський національний агроекологічний університет
(м. Житомир, Україна)*

Враховуючи важливе значення дібров, неможливо не звернути увагу на їхнє ослаблення і всихання за рахунок різних причин та негативних чинників. Для зменшення поширеності і шкодочинності інфекційних хвороб у господарстві слід систематично проводити моніторинг фітопатологічного стану насаджень та своєчасно (починаючи з освітлень) проводити доглядові рубання з видаленням уражених дерев. У випадку з поперечним раком видалення молодих рослин з пухлинами дозволить суттєво зменшити поширеність хвороби.

Першочергово слід дотримуватись правил районування при перевезенні жолудів. Ширше практикувати весняну посадку і посів [1]. Перед висівом обов'язково проводити мікробіологічний і фітопатологічний аналізи посівного матеріалу. За наявності бактеріальних захворювань – усі види рубок догляду і санітарні рубки проводити по можливості в літній час, так як у цей період дерева стійкі до бактеріальної інфекції. Недопустимо проводити заготівлю жолудів для лісокультурного виробництва в ослаблених та всихаючих деревостанах. Хімічні засоби захисту дібров складаються в основному з протруювання насіння (наприклад марганцевокислим калієм).

Афілофорові макроміцети – є невід'ємними складниками лісового біоценозу та біоіндикаторами фітосанітарного стану лісів. Якщо їх поширеність корелює у межах природного формування деревостану, то заходи щодо обмеження мають проводитись з урахуванням інших складників лісового біоценозу, зокрема і гетеротрофів [2].

Виконання запропонованих заходів дозволить значно зменшити розповсюдження інфекційних патологій у лісах підприємства.

Список використаних джерел:

1. Здоровцов В. А., Дунаев А. В. К вопросу о состоянии старовозрастных древостоев дуба в фитоценозах лесостепных заповедных дубрав. *Научные ведомости , серия естественные науки*. 2. Москва, 2017. № 4. С. 68-75.
- Kowalski T. Tubakia dryina, symptoms and pathogenicity to Quercus robur. *Acta Mycol.*, 2006. № 41 (2). Pp. 299-304.

³ Науковий керівник – кандидат біологічних наук М.В. Швець

УДК 631.525:582.677

ІНТРОДУКЦІЯ СХІДНОАЗІЙСЬКИХ ЛИСТОПАДНИХ МАГНОЛІЙ В УМОВАХ М. КИЄВА

О.О. Демченко, кандидат біологічних наук

*Національний університет біоресурсів та природокористування
України (м. Київ)*

Листопадні магнолії східноазійського походження: Зібольда (*Magnolia sieboldii* K. Koch.), Вільсона (*M. wilsonii* (Fin. et Gagner.) Rehd.), китайська (*M. sinensis* (Rehd. et Wils.) Stapf.) тривалий час культивуються в Україні (Коршук, 1999), становлять інтерес для подальшого впровадження завдяки їх великим квіткам та високій зимостійкості. Нами проведено визначення таксономічного складу східноазійських магнолій в умовах м. Києва, а також їхньої зимостійкості та сезонних ритмів розвитку. Наразі в умовах м. Києва східноазійські магнолії представлені переважно в ботанічних садах: магнолія Зібольда – в Національному ботанічному саду ім. Гришка НАН України (НБС) та ботанічному саду ім. О.В. Фоміна КНУ ім. Шевченка (БСКНУ), а магнолії Вільсона та китайська ростуть тільки в колекційних насадженнях ботанічного саду ім. О.В. Фоміна КНУ ім. Шевченка. Сезонний ритм розвитку вищезначених магнолій цілком відповідає погодним умовам м. Києва, вони щорічно квітують та плодоносять. Цвітіння досліджених видів починається в травні після появи листків і продовжується до червня, інколи - до липня. Для магнолій Вільсона та китайської характерне повторне цвітіння, яке відбувається в серпні. Плодоношення всіх досліджених видів припадає на вересень. Всі об'єкти дослідження мають високі бали зимостійкості: 5 балів за шкалою А.А. Соколова, винятком є магнолія китайська, у якої інколи спостерігаються пошкодження однорічних пагонів (4 бали).

Переважає більшість досліджених магнолій мають життєву форму кущ, в поодиноких випадках – дерево. Таким чином, всі досліджені магнолії є цілком придатними для культивування в умовах м. Києва, дають можливість розширити асортимент красивоквітучих рослин та заслуговують впровадження в озеленення садів і парків.

УДК 712.502.4

ДЕНДРОПАРКИ, АРБОРЕТУМИ, ДЕНДРАРІЇ: ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ

А.А. Дзиба, кандидат сільськогосподарських наук

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
(м. Київ)*

Збереження природних ресурсів і навколишнього середовища нині є актуальним. Дендропарки, арборетуми, дендрарії є сприятливими осередками збереження генофонду рослин, зокрема раритетних та господарсько-цінних видів та сприяють їхньому збагаченню протягом більше ніж 900 років.

Вперше термін дендрарій (спеціальне місце для вирощування різноманітних видів дерев і чагарників), був введений у 1833 р. Д.К. Лоудоні у публікації «Gardener's magazine». Дендрарій, відрізнявся від лісових насаджень тим, що представляв собою колекції різних типів насаджень з різних видів деревних рослин. Колекції дерев були заявлені як перші дендропарки, але в більшості випадків цей термін застосовувався ретроспективно, оскільки він не вживався до XVIII ст.

Перші колекції дендраріїв було створено з естетичних міркувань. Сучасні колекції дендропарків та дендраріїв формують переважно ландшафтному стилі, розміщення рослин здійснюється за систематичним, географічним, екологічним, декоративним або іншими принципами.

Дендрологічний парк (дендропарк, дендрарій, від грец. dendron – дерево) або арборетум (від лат. arbor) – територія, на якій у незахищеному ґрунті культивуються деревні рослини, парк з колекцією різних видів дерев.

Дендрарій (від грецького δένδρον – дерево) – ділянка ботанічного саду, дендрологічного парку або іншого садово-паркового об'єкту, де знаходиться колекція деревних рослин (культивуються у незахищеному ґрунті), що можуть створюватись за певним принципом (систематичний, географічний, екологічний, декоративний та ін.). Дендрарій може бути самостійним об'єктом.

У Франції виокремлюють чотири категорії дендраріїв: дендрарій загальних колекцій (об'єднує максимальну кількість видів з усього світу; кожен вид представлений обмеженим числом особин, часто тільки одним; близько до концепції ботанічного саду); лісовий дендрарій (колекція видів менш різноманітна, але кожен

представлений великою кількістю особин, від 25 до 100 і більше; мета полягає в тому, щоб перевірити і порівняти зростання інтродукованих рослин у групі даному регіоні); дендрарії тематичні (об'єднує різні сорти одного виду (яблуні, груши і т. д.); дендрарій Paysagé (враховують естетичність рослин при виборі і створенні колекцій).

Виділено чотири періоди формування дендропарків, дендраріїв, арборетумів. *Перший період – до XVIII ст.* (дендрарій Vallombrosa, Італія (1036 р.), Дендрарій Трстено, Хорватія (1492 р.)), *другий XVIII ст. – XIX ст.* (Грайфсвальдський ботанічний сад і дендрарій, Німеччина (1763 р.), Державний дендрологічний парк «Олександрія» Україна (1793 р.), Національний дендрологічний парк «Софіївка», Україна (1796 р.)), *третій XIX ст. – XX ст.* (Arboretum de Balaine, Франція (1804 р.), дендрарій Нойс, Німеччина (1822 р.), дендрарій Уестонбірт (1828 р.), Дербі Дендрарій (1840 р.), дендрарій Ноттінгем (1852 р.), Великобританія, Англія, дендрарій Арко, Тренто, Італія (1872 р.), Арнольд Дендрарій, США (1872 р.), дендрологічний парк «Асканія-Нова», Україна (1887 р.), Arborétum Mlyňanu, Словачія (1892 р.)), *четвертий період – XX ст. до нині* (дендрарій Коулінг, США (1920 р.), Національний дендрарій США, США (1927 р.), дендрарій в Центральному ботанічному саду Національної АН Білорусі, Білорусь (1932 р.), дендрарій Кілман, Аргайл і Бьют, Великобританія, Шотландія (1949 р.), Дендрарій Хамбер, Канада (1977 р.), Березнівський дендропарк, Україна (1979 р.), Тасманійський дендрарій, Австралія (1984 р.), дендрарій Удагамандалам, Індія (1992 р.)). Переважна більшість дендропарків та дендраріїв була створена у XIX (46 %) та XX (39 %) століттях.

За площею дендропарки, арборетуми, дендрарії поділяються на: малі (до 20 га), середні (20–100 га), великі (100–250 га), дуже великі (понад 250 га), переважають за площею малі та середні.

Отже, поняття дендропарк та «арборетум» є тотожними, вони створюються з однаковою метою (інтродукція, акліматизація та селекція деревних рослин, збереження, поширення рідкісних і господарсько-цінних видів). Дендропарк може містити в собі дендрарій. Дендрарій має наукове, освітнє, культурно-просвітницьке або дослідно-виробниче значення, де представлена світова або регіональна дендрофлора.

УДК 630*45:633.872 (477.42)

ЗБЕРЕЖЕННЯ І РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ДУБОВИХ ЛІСОСТАНІВ У ДП «ЄМІЛЬЧИНСЬКЕ ЛГ», УРАЖЕНИХ *Phellinus robustus*

В.С. Кашпуренко⁴, студент

*Житомирський національний агроекологічний університет
(м. Житомир, Україна)*

Особливу цінність лісів України становлять дубові деревостани, в яких однією з найпоширеніших, але недостатньо вивчених хвороб є несправжній дубовий трутовик (збудник *Phellinus robustus*), який спричинює жовтувато-білу, смугасту, ядрову стовбурову гниль корозійного типу [2]. У 2018-2019 рр. нами проведені масштабні польові дослідження для оцінки поширення та шкодочинності *Ph. robustus* на 10 тимчасово закладених пробних площах. Було обстежено 2073 живих екземплярів дуба, виявлено 213 уражених патогеном рослин (10,3 % від загальної кількості). Несправжній дубовий трутовик виявляли у лісостанах як природного, так і штучного походження.

Для обмеження поширеності і шкодочинності *Ph. robustus* у дубових масивах необхідно застосовувати комплексну систему заходів, яка передбачає створення несприятливих умов для функціонування збудника, поєднуючи із заходами безпосередньої його ліквідації. Насамперед необхідно видаляти із деревостану всі уражені екземпляри для обмеження розповсюдження патології. Рекомендується здійснювати заміну дуба звичайного порослевого походження на насінневі дуби, що відрізняються підвищеною стійкістю до *Ph. robustus* [1]. Дуже важливе значення має правильний догляд за молодими рослинами. З метою збереження і підвищення біостійкості дубових деревостанів слід створювати мішані за складом насадження, використовуючи генетично-стійкі види лісових деревних рослин. Раціональне використання пошкодженої деревини (антисептування, висушування, просочування) дозволить суттєво зменшити господарські втрати від дереворуйнівників.

Список використаних джерел:

1. Калугина С. В. Экология грибных болезней дуба и их роль в деградации порослевых дубрав Белгородской области : автореф. дис. канд. биол. наук : 03.00.16. Воронеж, 2006. 23 с.
2. Sunhede S., Vasiliauskas R. Ecology and decay pattern of *Phellinus robustus* in old-growth *Quercus robur*. *Karstenia*. Helsinki, 2002. № 42. Pp. 1- 11.

⁴ Науковий керівник – кандидат біологічних наук М.В. Швець

УДК 630*62

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ПРИ МОНІТОРИНГУ НЕЛЕГАЛЬНОГО ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ НА ТЕРИТОРІЇ ЛІСОВИХ МАСИВІВ ЗАХІДНОГО ТА ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ

*С.С. Ковалевський, кандидат сільськогосподарських наук,
Національний університет біоресурсів і природокористування
України (м. Київ)*

Добування природних ресурсів на території України несе за собою основну складову соціально-економічного становлення населення. Нажаль проблеми раціонального використання природних ресурсів не виносяться на перший план, але характеризуються величезними масштабами змін ландшафтів. Особливо такі зміни відчутні у місцях видобування корисних копалин. Самовільний видобуток бурштину призводить до спаду економіки в країні та знищення природи і тотальному винищенні лісових масивів.

Основне місце залягання бурштинових копалин знаходиться у трьох областях Поліського регіону України: Волинській, Рівненській та Житомирській [1]. Протягом 2014–2019 рр. у межах цих областей України фіксуються масові факти нелегального видобутку бурштину. Кількість пошкоджених ділянок на території Волинського ОУЛМГ становить 16,00 га, Рівненського ОУЛМГ – 4166,37 га та Житомирського ОУЛМГ – 453,60 га [2], але існуючі дані не є постійними, оскільки мають залежність зростати щодня. Відповідно до цього виникає проблема постійного моніторингу місць незаконного видобутку бурштину

На сьогоднішній день перспективним способом оцінити порушення, залишається використання безпілотних аерознімальних апаратів та застосування матеріалів космічних знімачів[3].

Перспективним та досить точним методом проведення картографування та виявлення площ порушених внаслідок видобутку бурштину є використання БПЛА (безпілотних літаючих апаратів). Однак застосування методу авіаційної розвідки та БПЛА є значно обмеженим, оскільки вимагає суттєвих затрат часу, палива та є ризик втрати літаючих апаратів від незаконних дій злочинців.

Для вирішення цієї проблеми пропонується застосування матеріалів багатозональних космічних знімків, яка дозволяє з великою

достовірністю визначати і локалізувати місця незаконного видобутку та реально оцінювати масштаби екологічного лиха.

Оптимальними вихідними матеріалами для виявлення територій, на яких ведеться незаконний видобуток бурштину, є зображення, отримані супутниками серії *Landsat* на регіональному рівні та *WorldView-2*, *WorldView-3* на більш детальному рівні [4]. Методика виявлення і картографування ділянок нелегального видобутку полягає в наступному:

- проводиться послідовний аналіз багатоспектральних космічних даних на основі класифікацій за спектральними ознаками;
- оцінюється температурний приріст земної поверхні на локальних ділянках (за даними *Landsat 8/TIRS*);
- для достовірності класифікації порушених територій виконуються наземні вибіркові спектрометричні дослідження поверхні відвалів в польових умовах, що дає можливість сформувати повний спектральний образ пошукового об'єкта та ідентифікувати його на космічному зображенні.

Наведена методика аналізу космічних даних дозволяє оперативно і з високою ймовірністю виявляти подібні ділянки, як для застосування запобіжних дій, так і для оцінки економічних та екологічних збитків, завданих природному середовищу[3]. Даний метод виявлення осередків незаконного видобутку корисних копалин дозволяє своєчасно вживати заходів щодо раціонального використання лісових ресурсів і запобігати збиткам нанесених внаслідок неконтрольованого захоплення лісових масивів з подальшим видобутком бурштинових копалин.

Список використаних джерел:

1. Ковалевський С.Б. Бурштин на території Українського Полісся: утворення, видобуток, наслідки / С. Б. Ковалевський, Ю. М. Марчук, К. В. Маєвський, О. М. Курдюк // Лісове і садово-паркове господарство. - 2018. - Вип. 13. - Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Lis/article/view/9528/8737>
2. Ковалевський С.Б. Масштаби та наслідки незаконного видобутку бурштину на землях Житомирського ОУЛМГ / С. Б. Ковалевський, Ю. М. Марчук, К. В. Маєвський, О. М. Курдюк // Науковий вісник НЛТУ України. - 2017. - Вип. 27(10). - С. 69-72. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnltu_2017_27\(10\)_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnltu_2017_27(10)_13).
3. Філіпович В. Є. Супутниковий моніторинг територій незаконного видобутку бурштину / В. Є. Філіпович // Український журнал дистанційного зондування Землі. - 2015. - № 6. - С. 4-7. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ukjdzz_2015_6_3.
4. Kovalevskiy S. S. (2019). Виявлення осередків добування бурштинових копалин на території лісових масивів України. *Науковий вісник НЛТУ України*, 29(6), 40-44. <https://doi.org/10.15421/40290608>

УДК 630.31 (477:292.452)

ЛІСОЗАГОТІВЕЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЛІСАХ КАРПАТ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

А.Й. Ковальський, кандидат економічних наук

Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

(м. Чернівці, Україна)

Центральним органом виконавчої влади з питань лісового господарства України є Державне агентство лісових ресурсів України. Вже в цій назві закладено, що на першому місці ліс розглядається як ресурс, а його екологічне значення, збереження лісу та інше, є другорядним. На нашу думку ліси це перш за все екологічна складова нашого природнього середовища, а потім – деревина і недеревинні ресурси. Дехто може сказати, що назва не впливає на роботу галузі, але як корабель назвати так він і попливе.

Відносно місця лісової галузі у життєдіяльності нашої країни, вважаємо, що в назві центрального апарату потрібно робити акцент на призначенні лісу та його ролі в суспільному житті країни. Це перш за все екологічне значення, відновлення та створення нових лісів, збереження існуючих, підтримка захисних функцій лісу, а потім вже деревинний ресурс.

На особливу увагу заслуговує те, що лісокористування це не лише заготівля та реалізація деревини або недеревинної лісопродукції, а й раціональне використання, та збереження багатосторонніх властивостей лісу для суспільства. Одне із таких завдань, це відпрацювання лісозаготівельних технологій в гірських лісах Карпат.

Багато років ведеться дискусія щодо трелювання деревини, колісними чи гусеничними тракторами. Вважається, що колісні трактори приносять менше шкоди довкіллю при трелюванні деревини ніж гусеничні. Однак, слід зазначити, що це хибна думка, і це добре знають ті фахівці, які бачили лісосіку після трелювання колісним трактором деревини, а особливо, якщо пройшли рясні дощі. Колісні трактори роблять канави глибиною 0,5 – 1 м, а після дощів там вже не проїхати, ні пройти. Це все говорить про те, що трелювання деревини, як гусеничними так колісними тракторами однаково

шкодить довкіллю. Такі технології набагато погіршують природне відновлення лісу, шляхом знищення підросту.

У світі, а саме в європейських країнах цю проблему вже давно практично вирішили, і перейшли на трелювання деревини канатними установками. Однак, колись у нас вони також були. На сьогодні, така одна установка залишилася в Путильському лісомисливському господарстві, яка працює і досі. Думаю, що вона єдина на всі Карпати. Єдине, що управління канатною установкою залишилося таким же старим, як і сама канатна установка.

Щорічно проводяться виїзні семінари з працівниками лісових підприємств за кордоном щодо вивчення передового досвіду заготівлі деревини в гірських умовах. Однак, Державне агентство лісових ресурсів України досі не займається цим питанням через недостатнє фінансування.

Звичайно вирішення цього питання залежить від належного фінансування. До того ж, вбачається, що головна причина бездіяльності, це кадровий голод в лісовому господарстві України. Вбачається дефіцит кваліфікованих кадрів, як на державному рівні, так і на місцях. Майже 12 років відсутня програма розвитку лісової галузі, стратегії лісової політики щодо збільшення площі лісів України для сталого екологічного розвитку як країни в цілому так і окремих регіонів.

Враховуючи вищезазначене для відновлення, охорони й збереження рослинного світу лісів України є нагальна необхідність у розроблені нормативної правової бази в області лісопромислового комплексу і лісового господарства, сприянні забезпеченню раціонального використання лісосировинних ресурсів з урахуванням виробничо-технологічних зв'язків, створення сприятливих умов для залучення інвестицій в лісове господарство, вироблення взаємоузгоджених підходів до вирішення проблем охорони навколишнього середовища, підготовки і підвищення кваліфікації наукових, інженерних і робочих кадрів для лісових галузей.

УДК 595.794.799

ПРИРОДООХОРОННЕ ЗНАЧЕННЯ ШТУЧНИХ ГНІЗДІВЕЛЬ З МЕТОЮ ПРИВАБЛЕННЯ ОКРЕМИХ ГРУП ПЕРЕТИНЧАСТОКРИЛИХ КОМАХ

С.М. Конякін¹, кандидат географічних наук,

Г.Ю. Гончар¹, О.С. Кумпаненко¹

О.Ю. Лещенко², кандидат біологічних наук,

М.Г. Повозніков², доктор сільськогосподарських наук, професор,

1 ДУ «Інститут еволюційної екології НАН України», Київ, Україна

2 Національний університет біоресурсів і природокористування

України, Київ, Україна

Дикі бджоли (*Apoidea*, *Hymenoptera*), як найкращі запилювачі квіткових рослин, є важливим компонентом біорізноманіття. Лісові біотопи надають цим комахам необхідні кормові (пилок та нектар) та гніздові ресурси. Бджоли запилюють квіткові рослини та забезпечують їхнє розмноження насінням. У свою чергу, насінням, плодами, харчуються вже звірі та птахи. Тому, різноманіття запилювачів, і, відповідно, рослин, є важливим чинником у стабільному функціонуванні лісових екосистем. Останнім часом, у зв'язку зі зростаючою урбанізацією, інтенсивним розвитком сільського господарства відбувається трансформація лісових біотопів та фрагментація природних місць існування комах. Внаслідок цього бджоли потерпають від нестачі ресурсів для життєдіяльності, скорочується їхня чисельність, звужуються ареали та зростає ризик повного зникнення. У таких трансформованих біотопах для підтримки популяції диких бджіл, особливо тих, які будують гнізда у стовбурах дерев та стеблах рослин, існує практика встановлення штучних гніздівель із варіативним набором матеріалів, що слугують субстратом для будівництва гнізд – порожнисті стебла рослин (*Sambucus* L., *Rubus* L., *Phragmites* L.). У гніздах поселяються види диких бджіл із родин Megachelidae (представники родів *Osmia* Panzer; *Megachile* Latreille; *Heriades* Spinola; *Chelostoma* Latreille; *Anthidium* Fabricius та ін.), Colletidae (*Hylaeus* Fabricius), Apidae (зрідка види роду *Xylocopa* Latreille, що занесені до Червоної книги України, а також *Anthophora furcata* (Panzer, 1798). Крім бджіл, у таких гніздах поселяються деякі оси, які є ентомофагами та хижаками (види з родин *Crabronidae*, *Pompilidae*) та інші комахи. Таким чином, штучні гнізда дозволяють забезпечувати моніторинг локальної різноманітності комах, вивчати їхню біологію, поведінку та екологічні особливості. Також гніздові конструкції можуть бути елементом ландшафтного дизайну в облаштуванні зелених зон міста.

УДК 630* 658.011.54

ОСОБЛИВОСТІ ЗБЕРЕЖЕННЯ ПІДРОСТУ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛІСОСІЧНИХ РОБІТ В ГІРСЬКИХ ЛІСАХ

***В.Л. Коржов**, кандидат технічних наук*

В.С. Кудра

*Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва
(м. Івано-Франківськ, Україна)*

Лісівничо-екологічна ефективність будь-якого способу рубки чи технології лісосічних робіт у першу чергу оцінюється з позицій збереження лісового середовища, в тому числі природного поновлення та надґрунтового покриву [1]. На стан лісового середовища в процесі рубки впливають природні, організаційні і технологічні фактори. До перших, які є некерованими, відносяться рельєф, ґрунтові і гідрологічні умови, структура деревостану, порода, вік і бонітет дерев, їх просторове розташування тощо. Організаційні фактори включають в себе: методи планування і форми організації лісосічних робіт, місце і терміни проведення різних видів рубок, стан лісової інфраструктури, кваліфікацію і рівень оплати праці лісорубів, порядок контролю за виконанням робіт. До основних технологічних факторів відносяться рівень проведення підготовчих робіт, вибір застосовуваних машин та технологічних процесів і передбачені способи лісовідновлення. Дві останні групи факторів обумовлені тільки людською діяльністю.

Лабораторією лісових природозберігаючих технологій і транспорту УкрНДГірліс проводяться довготривалі дослідження в Українських Карпатах із встановлення лісівничо-екологічної оцінки технологічних процесів гірської лісозаготівлі. В результаті встановлено, що із усіх лісосічних операцій значний вплив на лісове середовище у гірських умовах здійснює процес первинного транспортування деревини. Наслідки такого впливу можуть у подальшому суттєво змінити якість та продуктивність деревостану, що сформується із наявного підросту. Пошкодження підросту за певних умов сприяє формуванню дров'яних стовбурів з ознаками механічних пошкоджень та розвитку гнилей, а порушення ґрунтової поверхні – утворенню осередків ерозії ґрунту. Особливо значної шкоди завдається крупному підросту, який, в окремих випадках, може бути знищений при порушенні технології збору і трелювання деревини. Ступінь впливу на підріст суттєво залежить від виду машин і механізмів, які застосовуються для трелювання чи спуску

деревини. Середні показники збереженості підросту після завершення лісосічних робіт подані в таблиці. Їх відхилення може складати до 20% в залежності від вищезгаданих факторів.

Таблиця. Стан підросту при різних технологіях лісозаготівлі

Технологічний варіант лісозаготівлі	Категорія стану підросту, %		
	не пошкоджений	пошкоджений	
		не до ступеня припинення росту	до ступеня припинення росту
Гусеничний трактор	70,0	17,2	12,8
Гусеничний + колісний трактори	59,6	23,8	16,6
Колісний трактор	83,7	7,2	9,1
Колісний харвестер + форвардер	86,4	4,8	8,8
Мобільна канатна установка	90,7	5,7	3,6
Стаціонарна канатна установка	90,3	5,4	4,3
Гужовий транспорт	93,7	2,0	4,3

Найнижча збереженість підросту характерна для трелювальних тракторів, які найбільш розповсюджені на лісозаготівлі в Карпатському регіоні. При цьому, застосування сучасних колісних тракторів і форвардерів дозволяє суттєво покращити збереженість підросту. При роботі систем канатного транспорту не пошкодженими є понад 90% підросту. Однак, необхідно відмітити, надзвичайно малу наявність такої техніки в лісгоспах. Найкращі показники характерні для гужового транспорту, застосування якого є ефективним при невеликих обсягах лісозаготівлі та малих віддалях трелювання [2–4].

З урахування результатів досліджень складені рекомендації, які затверджені Держлісагентством України [5].

Список використаних джерел:

1. Bybluk N., Timber harvesting in the Carpathians: Ecological problems and methods to solve them /N Bybluk, O.Styranivsky, V. Korzhov, V. Kudra //Journal of forest science. 56, 2010 (7).- P. 333-340.
2. Коржов В.Л. Лісівничо-екологічні аспекти роботи агрегатних машин на гірській лісозаготівлі в Українських Карпатах /В.Л. Коржов, В.С. Кудра /Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2012. Вип.10. С.242-247
3. Коржов В.Л. Застосування мобільних канатних лісотранспортних установок у Карпатах /В.Л. Коржов, В.С. Кудра /Наукові праці Лісівничої академії наук України. - 2014. - Вип. 12. - С. 242-250.
4. Кудра В.С. Лісівничо-екологічна ефективність застосування трелювальних тракторів в Сколівських Бескидах /Кудра В.С., Коржов В.Л., Кокоць С.Ю. /В кн. Сучасні проблеми лісівничо-екологічної типології: матеріали всеукраїнської наук.-практ. конф.,– Івано-Франківськ: НАІР, 2016. С. 170-176.
5. Рекомендації з удосконалення технології лісозаготівлі при різних способах рубок в гірських лісах Українських Карпат - Івано-Франківськ: Просвіта, 2017. 52с.

НАУКОВІ, ПРАВОВІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БАГАТОВІКОВИХ ІСТОРИЧНИХ ДЕРЕВ У ЛАНДШАФТНОМУ ЗАКАЗНИКУ “ХУТІР ЧУБИНСЬКОГО” НА КИЇВЩИНІ

А.І. Кушнір, кандидат біологічних наук

О.А. Суханова, кандидат сільськогосподарських наук

*Національний університет біоресурсів і природокористування
України (м. Київ)*

Україна багата унікальними пам'ятками історії та природи. На таких територіях збереглися унікальні меморіальні дерева, пов'язані з визначними людьми та історичними подіями, які відіграють велику історико-культурну та пізнавальну роль. Одним із таких об'єктів є Ландшафтний заказник загальнодержавного значення “Хутір Чубинського” (далі - Заказник). Він створений відповідно до Указу Президента України від 10.12.94 № 750/94 “Про створення заказників загальнодержавного значення”. Розташований Заказник на землях Великоолександрівської сільської ради у селі Чубинське Бориспільського району Київської області, а загальна площа складає біля 10,0 га.

Ландшафтний заказник загальнодержавного значення “Хутір Чубинського” являє собою мальовничу збережену ділянку природної рослинності у вигляді дубового рідколісся із типовою для регіону флорою, яка має велику природну та історико-культурну цінність.

Територія, оголошена Заказником, не вилучається з користування Великоолександрівської сільської ради, яка здійснює на ній свою діяльність згідно діючого Положення, інших нормативних документів, несе відповідальність за належний її стан і додержання встановленого заповідного режиму.

На межах Заказника встановлені інформаційні знаки та щити з загальною інформацією про Заказник та встановленими правилами поведінки в ньому відповідно до чинного законодавства.

Основними завданнями Заказника є збереження та охорона дубового рідколісся із дубів (станом на дату прийняття Указу Президента вік дубів становив 180–220 років) із типовою флорою; підтримка загального екологічного балансу в регіоні; поширення еколого-освітніх знань.

Для збереження і відтворення лісового комплексу на території Заказника дозволяється установленому порядку природоохоронна, наукова, господарська та інша діяльність, що не суперечить цільовому

призначенню та завданням Заказника і проводиться з додержанням загальних вимог щодо охорони навколишнього природного середовища.

Використання Заказника в науково-дослідних, оздоровчих, рекреаційних, освітніх, виховних та інших цілях може здійснюватись за дозволами Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Київській області у межах лімітів використання природних ресурсів, затверджених відповідно до чинного законодавства.

Збереження вікових історичних дубів у Заказнику повинна включати наступні складові: проведення первинної та періодичної інвентаризації дубів, які ростуть на території Заказника, в охоронній зоні Заказника та їх маркування; обстеження дубів на предмет необхідності їх збереження, лікування та оздоровлення; розробку паспорту на кожне вікове дерево; постійний моніторинг за станом вікових історичних дерев; організація робіт із лікування та оздоровлення ушкоджених дубів методами сучасної арбористики; відновлення надґрунтового покриву; санітарна очистка Заказника та його охоронної зони від побутового забруднення.

Для збереження багатовікових історичних дерев на території ландшафтного заказника загальнодержавного значення “Хутір Чубинського” необхідне проведення низки наукових, правових та організаційних заходів, які передбачають:

а) проведення подеревних комплексних обстежень вікових історичних дубів та ґрунтових умов із застосуванням сучасних приладів та обладнання;

б) на основі проведених досліджень доцільне складання паспортів дерев на кожне багатовікове історичне дерево;

в) балансоутримувачу дерева – Великоолександрівській сільській раді Бориспільського району Київської області необхідно налагодити проведення постійного моніторингу за станом вікових історичних дубів у ландшафтному заказнику загальнодержавного значення “Хутір Чубинського” із залученням науковців зі спеціалізованих наукових установ, а також широку популяризацію інформації про унікальний природоохоронний об’єкт України.

УДК 712

ВІКОВІ ДЕРЕВА ПАРКУ-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА «ТУРЧИНІВСЬКИЙ»

М. Ф. Ленуга, магістрант⁵

Житомирський національний агроекологічний університет

(м. Житомир, Україна)

Вікове дерево – це дерево, яке має біологічну, культурну або естетичну цінність зважаючи на його значний вік, а також розміри або стан. Всі вікові дерева являють величезний інтерес, адже кожне таке дерево є свідком минулого, що вижив, і є реліктом колишнього ландшафту.

Перша робота про вікові дерева на території України була опублікована в 1883 р. О. Накропіним. До початку 1960-х років було виявлено 1800 вікових дерев, з яких заповідано кілька десятків. На 1975 р. в Україні було заповідано 616 вікових дерев. На даний момент в Україні заповідниками вважаються близько 2800 вікових і меморіальних дерев.

У парку-пам'ятці садово-паркового мистецтва «Турчинівський» Чуднівського району Житомирської області виявлено 3 вікових дерева *Picea abies* L. віком 220 років ($D = 88$ см, $H = 32$ м), *Pinus nigra* Arn. віком 160 років ($D = 72$ см, $H = 32$ м) та *Ulmus glabra* Huds. віком 240 років ($D = 98$ см, $H = 27$ м). Всі три дерева мають 3 категорію стану згідно Санітарних правил в лісах України.

Вікові дерева у парку доцільно в натурі обгородити парканом для захисту від антропогенного впливу.

Список використаних джерел:

1. Накропин О. Замечательные древние большие деревья в Крыму / Вестник садоводства, плодоводства и огородничества. 1883. С. 272-275
2. Марков Ф.Ф. Вікові дерева у старовинних парках Житомирщини / «Ліс, наука, молодь»: конференція студентів, магістрантів, аспірантів і молодих учених : тези доповідей Житомир, 2015. С. 68–69.
3. Шнайдер С.Л. 500 выдающихся деревьев Украины / С. Л. Шнайдер, В. Е. Борейко, Н. Ф. Стеценко. Київ: КЭКЦ, 2011. 203 с.

⁵ Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук Ф.Ф. Марков

УДК 630*25:582.632.1(477.42)

ДО ПИТАННЯ ПОЛІПШЕННЯ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ БЕРЕЗОВИХ ЛІСІВ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Д.С. Лівак, студент^б

Є.М. Бацюн, студент^б

*Житомирський національний агроекологічний університет
(м. Житомир, Україна)*

Останніми десятиліттями на території України, зокрема і в лісах лісогосподарських підприємств Житомирщини, відбувається епіфітотійне всихання беріз, яке пов'язане з судинно-паренхіматозним бактеріозом – бактеріальною водянкою. Всихання відбувається з певною циклічністю. Внаслідок комплексного впливу стресових факторів у лісових екосистемах порушується трофічний зв'язок і екологічний баланс рослин-продуцентів різного рівня, на цьому фоні створюються сприятливі умови для розвитку фітофагів та фітопатогенів. Поява симптомів хвороби свідчить про значну концентрацію патогенної інфекції в тканинах, тому важливе значення має рання діагностика збудника.

Поліпшити санітарний стан березняків у регіоні можливо як з використанням біологічних методів, так і лісогосподарських – останні державними підприємствами використовуються частіше, так як вважаються простішими, доступнішими і менш затратними. Для попередження і запобігання масовому ураженню беріз на ранніх стадіях необхідно регулярно проводити моніторинг фітосанітарного стану лісостанів (особливо навесні і восени), з метою своєчасного виявлення патологій і, в першу чергу – бактеріальної водянки. З огляду на те, що уражені бактеріозами дерева самостійно не «очищуються» від інфекції слід видаляти уражені дерева на початкових стадіях патології [1;2]. Це дуже актуально ще й тому, що деревина берези нестійка до біодеструкторів, зокрема до афілофороїдних трутовиків, і швидко руйнується. Доцільно досліджувати стійкі до бактеріозів форми беріз з використанням насіння для майбутнього лісорозведення.

Список використаних джерел:

1. Швець М. В. Про ситуацію березових насаджень в лісах Житомирського Полісся України. *Екологічні, економічні та соціальні проблеми розвитку аграрної сфери в умовах глобалізації* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. ХНАУ, 4-5 лист. 2015. Харків, 2015. С. 193-196.
2. Palyuka V., Pasichnyk L. Phytopathogenic bacteria in the system of modern agriculture. *Microb. journal*. Kiev, 2014. № 76 (1). Pp. 21–26.

^б Науковий керівник – кандидат біологічних наук М.В. Швець

УДК 712.4

СУЧАСНИЙ СТАН НАСАДЖЕНЬ СКВЕРУ «МАЙДАН ПОЛЬОВИЙ» У М. ЖИТОМИР

В.А. Макарук, магістрант⁷

*Житомирський національний агроекологічний університет
(м. Житомир, Україна)*

Метою роботи є вивчення таксономічної структури дендрофлори скверу, їх санітарна оцінка, визначення балансу території. Першим етапом до реконструкції скверу є проведення інвентаризацію зелених насаджень.

Видовий склад дерев та кущів скверу визначали методами ландшафтної таксації. Інвентаризація зелених насаджень проводилась відповідно до «Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України», затвердженої Міністерством будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України наказом № 226 від 24.12.2001 року [3]. Дерева та кущі визначали за допомогою атласів та довідників [1, 2]. Також використовували онлайн-визначник plantarium.ru та мобільний додаток PlantNet. Для визначення балансу території використовували аерофотознімок м. Житомир та комп'ютерну програму Digitals.

Площа скверу складає 2,3030 га, з них під зеленими насадженнями 1,7463 га (під газонами – 1,1560 га), під дорогами, алеями, майданчиками – 0,3987 га, під спорудами – 0,0002 га, під водоймами – 0,0461 га та під іншими угіддями – 0,1117 га.

На території скверу розташовані: фонтан, лавки (15 шт.), технологічні вентиляційні споруди (2 шт.).

На території скверу зростають 20 видів дерев і кущів, з них до кущів належить лише 5 видів: спірея Вангутта (*Spiraea vanhouttei* (Briot) Carrière), магонія падуболиста (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.), форзиція європейська (*Forsythia europaea* Degen & Bald.), бузок звичайний (*Syringa vulgaris* L.), та ялівець казацький (*Juniperus sabina* L.). Найбільш чисельними є береза повисла (*Betula pendula* Roth) (118 екземплярів), горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.) (42 екземпляри) та ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.). Менш

⁷ Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук Ф.Ф. Марков

чисельними є ялина звичайна (*Picea abies* (L.)), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), туя західна (*Thuja occidentalis* L.), катальпа бігніонієподібна (*Catalpa bignonioides* Walt.), горіх грецький (*Juglans regia* L.), слива розлога (*Prunus divaricata* Ledeb.), ялина колюча (*Picea pungens* Engelm.), сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.). Поодинокі зростають яблуня домашня (*Malus domestica* Borkh.), гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.) та тополя чорна (*Populus nigra* L.).

Більшість дерев мають добрий або задовільний санітарний стан, незадовільний санітарний стан мають 33 дерева та 8 кущів. В подальшому при розробці проекту реконструкції скверу рекомендуємо видалити хворі та пошкоджені екземпляри дерев та кущів.

Сквер на Польовому майдані – одне з найулюбленіших місць відпочинку жителів мікрорайону «Польова» у м. Житомир, та він вже давно чекає на осучаснення. Фонтан та інші малі архітектурні форми знаходиться у аварійному стані.

На разі розробляється проект реконструкції скверу із розташуванням дитячих та ігрових майданчиків, в тому числі інклюзивні. Також планується посадка високодекоративних видів дерев та кущів, оновлення освітлення із використанням сучасних світлодіодних ламп тощо.

Рекомендуємо створення системи поливу зелених насаджень, оновлення покриття доріжково-стежкової мережі та її розширення.

Список використаних джерел:

1. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева: Кущі. Покритонасінні. Частина I : Довідник / М. А. Кохно, Л. І. та ін. Київ, 2002. 448 с.
2. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні: Довідник / М.А. Кохано та ін. Київ : Вища школа, 2001. 207 с.
3. Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України / Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02> (дата звернення 10.03.2019).

УДК 630*5 : 582.475.4 (477.41/.42)

РОЗМІРИ ТА РІЧНИЙ ПРИРІСТ ХВОЇ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ СХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

*Л.М. Матушевич, кандидат сільськогосподарських наук,
Національний університет біоресурсів і природокористування
України (м. Київ)*

Успішна розробка глобальних сучасних екологічних програм потребує створення достовірних банків експериментальних даних про фітомасу та первинну продукцію лісів, з метою виявлення на їх основі географічних закономірностей розподілу фітомаси й оцінки біологічної продуктивності лісів.

Одним з основних лісокультурних видів при штучному відновленні лісів у Східному Поліссі України є сосна звичайна. У цьому регіоні, як і в цілому на Поліссі, вона складає основу деревного ресурсу та виконує важливі екологічні функції. Тому, відомості про морфологічну структуру асиміляційного апарату сосни звичайної, яка визначає обсяги накопичення сосновими деревостанами первинної продукції є актуальними.

Дослідження розмірів хвої вивчалось на модельних деревах зрубаних на тимчасових пробних площах, закладених у соснових насадженнях штучного походження ДП «Добрянське лісове господарство» Чернігівської області. Визначали біометричні показники хвої – довжину, ширину і товщину у верхній, середній і нижній частинах крони модельних дерев. З трьох модельних гілок відбирали по 30 пар хвоїнок 1-го, 2-го, 3-го і 4-го року життя. Вимірювання хвоїнок здійснювали з точністю до 0,1 мм. Отриманий експериментальний матеріал опрацьовувався статистичними методами. Середні значення проведених досліджень наведено в таблиці 1, з якої видно, що розміри хвої у рослин різного віку сосни звичайної в умовах свіжих суборів Східного Полісся України змінюються залежно від віку рослин та віку хвої, а також кліматичних умов. Найбільш чітко простежується зміна довжини хвої зі збільшенням її віку – вона зростає. Параметри ширини та товщини хвої, по відношенню до її довжини, мають незначні величини і коливаються протягом її життя. Це пов'язано з припиненням росту, відтоком поживних речовин (асимілянтів) і відмиранням хвої. За нашими дослідженнями, часто хвоя має меншу ширину і товщину на 3-му і на 4-му році життя. Крім того, розміри хвої, й особливо їх ширина і товщина, залежать від вмісту вологи в них.

Таблиця 1. Розміри хвої сосни звичайної залежно від її віку

Вік модельних дерев, років	Вік хвої, років	Середні розміри хвої на вкорочених пагонах, мм					
		довжина		ширина		товщина	
		хвоїнки					
		перша	друга	перша	друга	перша	друга
12	1	29,0	29,0	0,60	0,60	0,55	0,55
	2	52,3	52,6	2,00	2,00	1,00	1,00
	3	62,9	63,7	2,05	2,05	1,00	1,00
	4	64,6	64,3	1,49	1,48	0,90	0,89
32	1	38,8	39,3	1,00	1,00	0,45	0,46
	2	63,8	63,8	1,81	1,81	0,84	0,85
	3	82,4	82,7	2,05	2,05	0,99	1,04
62	1	37,9	38,3	1,01	1,00	0,30	0,39
	2	51,6	51,8	1,11	1,16	0,30	0,40
	3	59,9	60,0	1,41	1,47	0,44	0,46
	4	60,6	61,3	1,25	1,32	0,44	0,47
75	1	44,8	45,5	1,15	1,11	0,42	0,41
	2	56,2	56,8	1,26	1,24	0,48	0,48
	3	62,4	63,0	1,52	1,52	0,59	0,61

Таблиця 2. Річний приріст хвої сосни звичайної у довжину, мм

Вік модельних дерев, років	Вік хвої, років			
	1	2	3	4
12	29,00	23,45	10,85	1,15
32	39,05	24,75	8,75	–
62	38,10	13,60	8,25	1,00
75	45,15	11,35	6,20	–

Середній приріст хвої в різні роки життя наведено в таблиці 2, з якої видно, що найбільше приростає хвоя у перший рік її життя, в наступні роки приріст хвої уповільнюється, а відповідно зменшується її фотосинтетична активність.

Від кількості і стану хвої на деревах сосни звичайної залежить її біологічна продуктивність, довговічність, а також господарська цінність. Дані досліджень можуть бути використані при оцінці первинної продукції деревостанів сосни звичайної в Східному Поліссі України.

УДК 57:581.4(477.46)

БІОМОРФОЛОГІЧНА ОЦІНКА ФЛОРИ «МОШНОГІРСЬКОГО КРЯЖУ»

В.О. Меженний, аспірант⁸

Б.Є. Якубенко, доктор біологічних наук

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
(м. Київ)*

Мошногірський кряж – унікальне геоморфологічне утворення, один з останніх малопорушених лісових масивів Правобережного лісостепового Придніпров'я, розташований у Городищенсько-Кам'янському фізико-географічному районі центральної лісостепової області Придніпровської височини. Тому, актуальним є моніторинг та інвентаризація його фітобіотичного різноманіття, зокрема флори вищих судинних рослин.

За едафічними характеристиками – досліджена територія має ґрунтовий покрив переважно утворений сірими лісовими ґрунтами сформованими на лесі, рідше на валунних глинах, з оптимально розвиненим верхнім гумусово-елювіальний горизонтом потужністю до 30 см і достатньо високий вміст рухомих форм азоту, фосфору і калію.

Рослинний покрив Мошногірського кряжу переважно представлено дубовими, дубово-грабовими лісами зі значимою домішкою *Fraxinus excelsior* L., *Acer platanoides* L., *Tilia cordata* Mill., меншою мірою поширені дубово-соснові ліси. У понижених та перезволожених місцях, на прилеглих територіях Ірдинського болота ростуть вільхові ліси у комплексі з ділянками березових, осикових та вербових.

У результаті досліджень флористичної структури, з'ясовано, що серед біоморф за класифікацією І.Г. Серебрякова (1961), найбільша частка припадає на трав'янисті рослини, що представлені 316 видами (80,7%), серед яких значна кількість домінуючих у лісових фітоценозах, зокрема *Aegopodium podagraria* L., *Stellaria holostea* L., *Carex pilosa* Scop., *Galeobdolon luteum* Huds., *Impatiens parviflora* DC., На полікарпії припадає 52% усього видового складу флори, решта видів відноситься до лігнозних форм (дерева, чагарники, напівчагарники). Серед дерев'янистих форм переважають дерева – 42 види 10,7%, зокрема адвентивні види – *Robinia pseudoacacia* L., *Phellodendron amurense* Rupr., *Morus alba* L. Чагарники об'єднують 32 види 8,2%, зокрема до аборигенних представників відносяться *Corylus avellana* L., *Crataegus rhipidophylla* Gand., *Sambucus nigra* L., *Euonymus europaeus* L., адвентивними представниками є *Amorpha fruticosa* L., *Syringa vulgaris* L., *Padus serotina* (Ehrh.) Borkh.

Отже, спектр біоморф формується відповідним чином для лісових біотопів, зі значною участю лігнозних життєвих форм, однак необхідні подальші дослідження, для з'ясування адвентивізації досліджуваної території.

⁸ Науковий керівник – доктор біологічних наук Б.Є. Якубенко

УДК 582.711

ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ДО БОРОШНИСТОЇ РОСИ СОРТІВ ТРОЯНДАРІЯ "КРИВОРУДСЬКИЙ" ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Л.О. Меженська, кандидат біологічних наук

М.О. Долошко, студент

*Національний університет біоресурсів та природокористування
України (м. Київ)*

Парк "Криворудський" був закладений у 1962 році в центрі села Крива Руда Семенівського району С.М. Лопатою. Його площа 12 га. Парк є пам'яткою садово-паркового мистецтва місцевого значення. Тут створено трояндарій, що налічує понад 30 сортів, 20 з яких мають стійкий аромат. Садові троянди займають провідне місце у декоративному садівництві в озелененні міст України, а етерні олії, що містяться в їхніх пелюстках широко використовуються в косметичці та медицині. Важливою характеристикою є стійкість троянд до грибних захворювань. Із хвороб найпоширеною є борошниста роса (*Spaeroteca pannosa* Lev. var. *rosaceae* Woronich.), що найчастіше уражує листки, пагони та бруньки сортів троянд з тонкою листковою пластинкою [1, 2].

Нами у 2017–2018 рр. проводились дослідження сортів трояндарію парку "Криворудський" на стійкість до ураження борошнистою росою. Серед досліджених 32 сортів одинадцять виявились стійкими до ураження борошнистою росою (ураження не перевищує 15%), через що є бажаними для використання в озелененні парків й інших об'єктів, а саме це 'Айсберг', 'Глорія Деї', 'Казино', 'Квін Елізабет', 'Климентина', 'Кораловий Сюрприз', 'Монтезума', 'Парізер', 'Снігурочка', 'Цикламен', 'Червоний Мак', 'Шар'.

Такі сорти як 'Парадіз', 'Рулеті' не рекомендуємо для культивування через високий відсоток ураження борошнистою росою.

Список використаних джерел:

1. Рубцова О. Л. Рід *Rosa* L. в Україні: генофонд, історія, напрями досліджень, досягнення та перспективи. Київ: Фенікс: 2009. 375 с.
2. Быков В. Н., Михайлов Н. Л. Розы. Москва: Наука. 1989. 432 с.

УДК 582.734.3:634.17.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДІВ ДЕЯКИХ ВИДІВ *CRATAEGUS L.*

Л.О. Меженська, кандидат біол. наук

*Національний університет біоресурсів та природокористування
України (м. Київ)*

Нетрадиційні плодови культури характеризуються стійкістю до абіотичних і біотичних факторів довкілля та цінним біохімічним складом плодів. Завдяки незастосуванню пестицидів це дозволяє зробити садівництво екологічно безпечним (органічним). Зараз нові плодови культури є перспективними не лише для аматорського садівництва, але й для вирощування в промислових масштабах. Окрім того вони мають неабияку декоративність під час квітучості та плодоношення [1–5]. Нами було проведено аналіз плодів різних видів глоду, характеристику яких наведено в таблиці.

Таблиця. Характеристика плодів деяких видів глоду

Вид	Маса, г	Діаметр, мм	Кількість кісточок, шт.	Уміст м'якуша, %	Строки досягання	Смак, бал
<i>C. basilica</i>	1,8–2,2	16	4 (2–5)	83,3–86,4	25–30.08	4,5
<i>C. compta</i>	3,4–4,1	18–20	3 (2–5)	94,6	5.09	4,6
<i>C. flabellata</i>	2,2–2,5	17	4 (3–5)	88,6	25–30.08	4,7
<i>C. holmesiana</i>	2,0–2,8	14–16	3 (3–5)	84,6–85,5	30.08–10.09	4,5
<i>C. iracunda</i>	4,1	19	3 (3–4)	91,3	30.08–10.09	4,5
<i>C. jozana</i>	1,9	16	5 (3–5)	82,8	25–30.08	4,0
<i>C. meyeri</i>	1,7	15	2 (2)	81,1	5.09	4,2
<i>C. mollis</i>	3,5–3,8	18–19	4 (3–5)	87,9–90,0	30.08–10.09	4,8
<i>C. nikitinii</i>	2,6–3,6	16–18	4 (3–5)	77,7–81,2	10.09	4,5
<i>C. orientalis</i>	2,2–2,6	17–18	5 (4–5)	82,8–84,7	5.09	4,5
<i>C. pedicellata</i>	2,4–3,8	18–20	4 (2–4)	91,7–92,4	5.09	4,7
<i>C. pennsylvanica</i>	3,4–4,4	19–21	4 (3–5)	88,3–89,7	25.09	4,8
<i>C. pinnatifida</i> var. <i>major</i>	3,4–4,2	19–22	2 (2–3)	83,1–84,2	20–30.09	4,2
<i>C. pojarkovae</i>	2,8–4,0	18–21	3 (3–5)	86,5–90,9	20–30.09	4,7
<i>C. punctata</i>	3,5–5,5	20–28	4 (2–5)	86,9–91,6	20–30.09	4,2
<i>C. reversonii</i>	4,0	20	5 (4–6)	86,3	20.10	4,0
<i>C. rivularis</i>	0,8	10–12	4 (3–6)	81,1–82,9	5–15.08	4,2
<i>C. submollis</i>	2,6–4,4	18–21	4 (2–7)	82,0–95,6	30.08–15.09	4,8
<i>C. submollis</i> var. <i>arnoldiana</i>	2,4–3,8	17–22	4 (2–6)	85,4–89,5	15–20.08	4,8
<i>C. tanacetifolia</i>	3,0–3,5	19–20	5 (4–5)	85,5	15.09	4,7

За смаковими якостями дібрано наступні сорти глоду: ‘Збігнев’. Належить до глоду аномального – *Crataegus submollis* var. *arnoldiana*.

Дерево заввишки близько 4 м. Пагони колінчасті, з численними колючками 5–6 см завдовжки. Плоди кулясті, яскраво-червоні, кислувато-солодкі, відмінного смаку, масою 3–5 г, досягають з середини серпня.

‘Людмил’. Належить до глоду крапкового – *Crataegus punctata*. Дерево заввишки близько 5 м, з неколючими гілками. Плоди більш-менш кулясті або злегка конусоподібні, помаранчево-червоні, кисло-солодкі з незначною гіркотою, задовільного смаку, масою 4,5 (10) г, досягають з середини вересня.

‘Шаміль’. Належить до глоду пенсільванського – *Crataegus pennsylvanica*. Дерево заввишки 5 м. Пагоні злегка колінчасті, з нечисленними колючками 3–4 см завдовжки. Плоди кулясті, червоні, кисло-солодкі, відмінного смаку, масою 4 (7) г, досягають з середини вересня.

‘Злат’. Належить до глоду Пояркової – *Crataegus pojarkovae*. Дерево заввишки 3 м, з неколючими гілками. Плоди кулясті до конусоподібних, ребристі, золотавожовті, кислосолодкі, відмінного смаку, масою 3 (5,5) г, досягають з середини вересня.

‘Марк’. Належить до глоду східного – *Crataegus orientalis*. Дерево заввишки 3 м, з гілками, що бувають вкриті залисненими колючками. Плоди плескато-кулясті, ребристі, помаранчево-червоні, кисло-солодкі, відмінного смаку, масою 3–3,5 г, досягають з середини вересня.

‘Мао Мао’. Належить до глоду пірчастого – *Crataegus pinnatifida* var. *major*. Дерево заввишки близько 4 м, з неколючими гілками. Плоди кулясті, яскраво-червоні з великими білими цятками, кислі, масою 10 г, досягають на початку жовтня.

Список використаних джерел:

1. Меженська, Л. О., Меженський, В. М. Формування колекції та удосконалення методів добору нетрадиційних плодових і декоративних культур. Київ: Компринт, 2015. 588 с.
2. Меженський, В. М., Меженська, Л. О. Систематика і класифікація рослин. Київ: Компринт, 2017. 635 с.
3. Меженська, Л. О., Меженський, В. М., Якубенко Б. Є Колекція НУБіП України плодових і декоративних рослин. Київ: Ліра-К, 2018. 107 с.
4. Меженський, В. М., Меженська, Л. О. Малопоширені плодові культури. Київ: Компринт, 2017. 574 с.
5. Меженський, В. М., Меженська, Л. О. Систематика і класифікація рослин. Київ: Ліра-К, 2017. 603 с.

УДК 581.95:582.794.2(477)

АНАЛІЗ ДОСВІДУ ІНТРОДУКЦІЇ ДЕРЕВНИХ ВИДІВ РОСЛИН РОДИНИ *ARALIACEAE* JUSS. В УКРАЇНІ

А.П. Морозько, аспірант (anasteziya.morozko@gmail.com),

О.В. Колесніченко, доктор біологічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України (м. Київ)

Письмові джерела (літописи, праці істориків, географів та мандрівників) і результати археологічних досліджень свідчать про те, що в Україні є давні традиції в області вирощування дерев, досягнуті успіхи у декоративному садівництві, інтродукції і акліматизації деревних рослин. Заснування університетів і створення при них ботанічних садів надало можливості щодо інтенсифікації процесів інтродукції деревних рослин в Україні.

Співробітниками Кременецького ботанічного саду у 1816 р. вперше в Україну серед представників родини *Araliaceae* Juss. було інтродукованорослини *Araliaelata* (Mig.) Seem., а науковцями Тростянецького дендрологічного парку у 1861 р. *Eleutherococcus sessiliflorum* (Rupr. et Maxim.) Maxim. Рослини *Hedera helix* L. вперше з'явилися на території Основ'янського акліматизаційному саду у 1809 році, в той час як на Південному березі Криму *H. helix* var. 'Taurica'(Tobler) Rehd.) є аборигеном. На території Нікітського ботанічного саду рослини п'яти інших видів роду *Hedera* L. вперше були інтродуковані в 1868 році. За підсумками інтродукції у 2010 році колекції представників роду *Hedera* L. нараховувала 29 таксонів. В умовах Південного берега Криму культивари *H. helix* L. зимують без укриття і використовуються у ландшафтному будівництві.

Активний процес інтродукції відбувається в другій половині ХХ ст. Зважаючи на основне призначення ботанічних садів щодо формування колекцій рідкісних рослин, перевагу надавали інтродуцентам, що мали унікальні біологічні особливості, ендемам, едифікаторам та рідкісним видам. Колекції дендрофлори ботанічних садів поповнюються ліанами, чагарниками та деревами з різних ґрунтово-кліматичних зон північної півкулі. За результатами досліджень відбирали життєздатні, умовах України, види, що набували широкого використання та є цінні декоративні, лікарські, плодові, медоносні та фітомеліоративні рослини.

На початку 70-х років ХХ століття представники родів *Eleutherococcus* Maxim., *Aralia* L. та *Kalopanax* Miq., увійшли до складу колекцій ботанічного саду Національного університету біоресурсів і природокористування України, а у 1999 році поповнилася ще одним видом

H. helix L. За даними Е. В. Афанасьєвої станом на 1997 рік на території Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України у відкритому ґрунті зростали представники 10 видів, що належать до 7 родів (*Eleutherococcus* Maxim., *Aralia* L., *Hedera* L., *Kalopanax* Miq., *Oplopanax* Nakai., *Panax* L., *Tetrapanax* K.Koch.

Науковцями Національного лісотехнічного університету оприлюднено результати інтродукційних досліджень трав'янистих і деревних рослин Східно-Азіатської флори з лікарськими властивостями в умовах заходу України. Проаналізовано систематику, ареали, корисні властивості рослин цієї флори та розроблено способи їх розмноження й вирощування, визначено адаптаційний потенціал представників родини *Araliaceae* Juss. Серед восьми таксонів *Eleutherococcus* Maxim. представники *E. henryi* (Oliv.) Harms. та *E. lasiogyne* Harms. зростають лише в зоні Лісостепу, рослини *E. Senticossus* (Rupr. et Maxim.) Maxim. поширені в зоні Лісостепу і на Південному узбережжі Криму, в той час як рослини виду *E. sessiliflorum* (Rupr. Et Maxim.) Seem. є найбільш поширеними і зростають у трьох регіонах (Лісостеп, Степ, Крим) України. Виявлено, що рослини *Araliaelata* L. поширені лише в трьох (Полісся, Лісостеп, Степ) регіонах України.

За результатами інвентаризації в колекції незахищеного ґрунту ботанічного саду ім. акад. О. Фоміна Київського національного університету ім. Т. Шевченка у 2007 р. налічувалось 3 таксони, що були представлені 9 видами рослин родини *Araliaceae* Juss., серед них рід *Eleutherococcus* Maxim. є найбільшим і налічує 6 видів.

Вченими Київського національного університету ім. Тараса Шевченка здійснено інтродукційні дослідження щодо оцінювання показників росту, розвитку і репродуктивних властивостей рослин *E. senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim. в умовах Лівобережного лісостепу України. Ці рослини були інтродуковані в ботанічному розсаднику дослідної станції лікарських рослин у 60-х роках ХХ століття та зростають по теперішній час в умовах Лісостепу.

Таким чином, нами встановлено, що в незахищеному ґрунті різних природних зона України зростають деревні рослини 7 родів родини *Araliaceae* Juss. Аналіз досвіду інтродукції досліджуваних видів дозволяє оцінити темпи їх поширення в межах України, виявити перспективні напрямки та проблеми інтродукції видів.

Таким чином, нами встановлено, що деревні види родини *Araliaceae* Juss. недостатньо вивчені і потрібні додаткові дослідження щодо оцінки ефективності їх інтродукції у різних зонах України.

УДК 712

ВІКОВІ ДЕРЕВА ПАРКУ-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА ІМ. М.М. МИКЛУХО-МАКЛАЯ

О.П. Павлюк, магістрант⁹

*Житомирський національний агроекологічний університет
(м. Житомир, Україна)*

Старовікові дерева є пам'ятками історії та культури, можуть бути використаними для отримання елітного насіння, а також слугують об'єктами досліджень для вивчення довговічності деревних видів, зміни структури деревини залежно від віку тощо. Тому доцільно у зелених насадженнях загалом та у старовинних парках зокрема виявляти екземпляри вікових дерев або їх групи з метою їх збереження та охорони.

Таблиця. Характеристика вікових дерев парку

Назва виду вікового дерева	Вік, роки	Діаметр, см	Висота, м	Категорія стану
<i>Pinus sylvestris</i> L.	190	86	32	III
	150	70	32	II
	160	76	32	III
	160	72	30	III
	130	62	29	II
	160	76	30	III
<i>Quercus robur</i> L.	180	74	30	II
	190	76	30	III
	180	72	30	III
	190	78	29	III
	220	88	30	III
	190	78	30	II
	200	80	30	III
	210	84	28	III
	190	78	30	III
	210	84	30	III
220	90	30	III	

Вікові дерева у парку ім. Миклухо-Маклая сягають віку від 130

⁹ Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук Ф.Ф. Марков

до 220 років. Переважно це *Pinus sylvestris* та *Quercus robur*, які є залишками корінних дубово-соснових лісів.

Усі вікові дерева мають братися під охорону. При цьому це має відбуватися не залежно від того чи знаходяться дерева на території, яка є об'єктом природно-заповідного фонду чи ні, адже нам відомі не поодинокі випадки знищення дерев на їх території. Так, знищено найстарші дуби на території парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Феофанія» та інших природно-заповідних об'єктів. Значного негативного впливу зазнають вікові дерева парків-пам'яток садово-паркового мистецтва, які є одночасно пракаму культури і відпочинку. Через значне антропогенне навантаження старовинні дерева стають менш стійкими до хвороб та шкідників, до змін клімату тощо.

Саме тому вікові дерева треба виявляти та брати під охорону. Найлегше зробити це оголосивши дерево пам'яткою природи місцевого значення.

Список використаних джерел:

1. Марков Ф.Ф. Вікові дерева у старовинних парках Житомирщини / «Ліс, наука, молодь»: конф. студ., магістр., аспір. і молод. уч. : тези доп. – Житомир, 2015. С. 68–69.
2. Пам'ятки історії та культури України: Каталог-довідник. Зошит 2: Каталог-довідник пам'яток історії та культури України: м. Київ / Горбик В.О. (кер. автор. колект.), Гаврилюк Л.О., Денисенко Г.Г., Катаргіна Т.І., Титова О.М., Пархоменко М.Т., Федорова Л.Д., Чешко В.М. – К., 2007. 277 с.
3. Борейко В.Е. История охраны природы Украины: X век-1980. Изд. II, доп. К.: КЕКЦ, 2001а. 544 с.
4. Шнайдер С.Л., Борейко В.Е., Стеценко Н.Ф. 500 выдающихся деревьев Украины. К.: КЭКЦ, 2011. 203 с.
5. Івченко С.І. Деревя-пам'ятники. К.: Наук. думка, 1967. 93 с.

УДК 712.01

РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ ПУЩА-ВОДИЦІ

О.В. Піхало, кандидат сільськогосподарських наук

А.О. Рибалко, студент магістратури¹⁰

Н.Р. Ульяницька, студентка магістратури¹⁰

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
(м. Київ)*

Пуща-Водиця – історична місцевість та кліматичний курорту у північно-західній частині Києва, в межах Оболонського району, який розташований переважно у сосновому лісі. Назву місцевість отримала від слова «пуща», тобто густий, непрохідний ліс, і невеличкої річки Водиці, яка вже не існує. Згідно з літописів, місцина відома з часів Кия, Щека і Хорива, з XI століття згадується як місце князівського полювання. Значну роль в розвитку дачного селища Пуща-Водиця зіграли в кінці XIX століття київські лікарі Яновський і Рубінштейн, за ініціативою яких у Пущі були побудовані перші санаторії. Посприяв створенню селища Пуща-Водиця і член Київської міської думи Чоколов, який в 1883 році виступив з пропозицією організувати дачну місцевість. Принцип самоврядування селища Пуща-Водиця нагадує устрій класичного «міста-саду». Чудові краєвиди в різні часи приваблювала багатьох відомих людей та вже через кілька років після початку будівництва дачного селища, було укладено угоду з правлінням Товариства міської залізниці про прокладання в Пущу-Водицю трамвайної лінії з Подолу. Згодом знаменита «лісова лінія» стала одним із символів цієї мальовничої частини Києва та центральним елементом поселення Пуще-Водиці: вздовж вулиці з коліями розташовувалися громадські будівлі та найбільш ошатні дачі (рис.).



Рисунок. Пуща-Водиця на карті Києва

На

початку

¹⁰ Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук О.В. Піхало

другого десятиліття ХХ століття, облаштування дачного селища в основному завершилося. Тут були побудовані, не тільки передбачені проектом, приватні будинки, а й створена необхідна інфраструктура. До того ж Пуща-Водиця швидко ставала визнаним курортом. Лихоліттям для поселення стали революційні роки, коли територія не раз ставала об'єктом розгулу бандитизму в силу своєї віддаленості від основної частини міста.

З часом Пуща-Водиця перетворилася на курорт у межах міста, де розташувалися понад двадцять лікувальних закладів, пансіонатів та дитячих таборів. У 2002-му Пуща-Водиця стала частиною території новоствореного Оболонського району та одним з найбільш популярних і улюблених місць відпочинку киян. Тут розташований каскад озер з піщаними пляжами, станції прокату човнів і катамаранів, упорядкований парк, знаменитий міст з альтанкою, кілька зон відпочинку, ресторани і санаторії, а також всі ті ж чудові природні пейзажі, які вражають в будь-яку пору року. Найбільш відвідуваним місцем є парк, площа якого становить 11,73 га. За територіальним розміщенням парк є міським, суспільного призначення та загального користування; за розмірами парк відноситься до малих; за функціональним призначенням – багатофункціональний; за містобудівельним значенням – парк міських районів; за ландшафтно-генетичною ознакою – парк на рівнині; за особливостями архітектурно-планувального рішення – парк пейзажного типу; за складом насаджень – парк з насаджень місцевої флори, хоча на об'єкті присутній інтродуковані види. Остання реконструкція проводилась у період з 2018 р по 2019 р, під час якої: проведена заміна дорожньо-стежкового покриття, зонування території, встановлені навігаційні вказівники, висаджено понад 200 дерев та 900 кущів. Парк є багатофункціональним, що дозволяє відвідувати його різними категоріями населення. Найбільшою «втратою» території є багато занедбаних будівель, які могли б символізувати та представляти цю місцевість, такою яка вона була десятки років тому. Враховуючи ретроспективний аналіз території Пуще-Водиці, варто звернути увагу на збереження існуючої флори. Оскільки, у складі насаджень переважає сосна звичайна та дуб звичайний, окремі екземпляри яких мають вік понад сто років.

УДК 574.2:58:633.8

РОСЛИННЕ РІЗНОМАНІТТЯ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ МІКРОЗЕЛЕНІ

О.С. Плахотніченко, студентка¹¹

О.Ю. Страшок, кандидат біологічних наук

*Національний університет біоресурсів і природокористування
України (м. Київ)*

Мікрозелень (microgreen) – це мініатюрні за розміром молодіістівні рослини із різних видів трав або овочів, які вирощують із насіння до появи перших справжніх листочків. Вони як і паростки є концентрованим джерелом поживних речовин і ферментів, а також високодекоративні. Мікрозеленьшироко використовують в стравах у ресторанах для гурманів через їх делікатний смак та витончений вигляд, займає чільне місце в сфері «healthy food». Також, рослини прекрасно підходять для фітодекорування кав'ярень, ресторанів, офісів, навчальних закладів та інших громадських місць.

Нами проаналізовано найпопулярніші види для мікрозелені, адже для вирощування якісної та екологічно чистої продукції для фітодекорування потрібно враховувати корисні властивості та декоративний ефект:

– льон-довгунець (*Linum usitatissimum* L.) – має великий вміст клітковини, омега-3 жирних кислот та пряний горіховий аромат. Декоративні властивості: світло-зелене забарвлення та дрібні чисельні листочки.

– японська гірчиця (мізуна) (*Sinapsis japonica* L.) – має пряно-перцеві паростки сповнені смаку та аромату. Рослина сприяє регулюванню водного обміну в організмі. Декоративні властивості: темно-зелене з відтінком фіолетового кольору забарвлення листя .

– цибуля ріпчаста (*Allium cepa* L.) – містить вітамін А, комплекс вітамінів В, кальцій, магній та дивовижну кількість вітаміну С. Декоративні властивості: має яскраве зелено-жовте забарвлення стебла.

¹¹ Науковий керівник – кандидат біологічних наук О.Ю. Страшок

– амарант хвостатий (*Amaranthu scaudatus* L.) – є чудовим джерелом вітамінів А, С та фолієвої кислоти. Декоративні властивості: має близько 70 видів з різноманітним забарвленням листя від фіолетового та червоного до золотавого.

– крес-салат або хрінниця посівна (*Lepidium sativum* L.) – додає гостроти і пряності страві, а також насичує організм фосфором, залізом, сіркою та йодом. Декоративні властивості: світло-зелений колір листя.

– буряк столовий (*Beta vulgaris* L.) – має протизапальні та детоксикаційні властивості. Декоративні властивості: має насичено червоний колір стебельця та світло-зелені листочки.

– соняшник однорічний (*Helianthus annuus* L.) – за смаком нагадує соняшникове насіння, та багатий на фосфор. Декоративні властивості: широка темно-зелена листкова пластинка з світло-зеленим жилкуванням.

– горох посівний (*Pisum sativum* L.) – за вмістом білка рівний яловичині, а за калорійністю він переважає її удвічі, оскільки має багато вуглеводів. Декоративні властивості: має чисельні в'юнки відростки та темно-зелене забарвлення.

Список використаних джерел:

1. Журнал «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования», изд. «Федеральный научный центр овощеводства» - Наукова стаття, 2016. С. 406–415.

УДК 630*553.99(477.82)

ВІДТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ НА ПОРУШЕНИХ БУРШТИНОКОПАННЯМ ПЛОЩАХ ВОЛИНИ

¹*О.В. Решетюк*, кандидат біологічних наук

²*В.К. Терлецький*, кандидат біологічних наук

*1 Чернівецький національний університет імені Ю. Федьковича
(м. Чернівці, Україна)*

*2 Луцький інститут розвитку людини Університету «Україна»
(м. Луцьк, Україна)*

Останніми роками різко загострилась екологічна ситуація на місцях незаконного видобутку бурштину на Поліссі [1-4]. Такі площі стали об'єктами екологічної катастрофи та потребують нагальних організаційних заходів для реабілітації місцевих природних ландшафтів та безпеки місцевого населення [5].

Протягом 2018–2019 рр. ми проводили біоіндикаційну оцінку територій у Маневицькому районі Волинської області, де ці негативні зміни лісових ценозів проявились катастрофічно. Найбільше від незаконного видобутку бурштину постраждали лісові масиви у кварталах 42–44 Вовчицького лісництва (12 га), а також землі Маневицької селищної ради (ЗМСР) на площі більше 7 га.

У результаті діяльності бурштинокопачів виявився зруйнованим практично повністю верхній шар ґрунту, який у борових типах лісу і без того бідний поживними речовинами. На ЗМСР повне руйнування верхнього шару ґрунту охопило до 90 % території, яка тепер потребує відповідних заходів рекультивациі.

Значно складніша ситуація склалась у названих вище лісових кварталах. Тут площа вкрилась самовільними копанками, які не лише знищили верхній шар ґрунту з наземним рослинним покривом, а й створили інші небезпечні ризики. У більшості випадків руйнування ґрунту сягали глибин 1,5–2,0 м, де було знищено й кореневу систему деревного ярусу, переважно *Pinus sylvestris* L. Небезпека екологічних наслідків бурштинокопання посилюється й тим, що вся площа розробок вкрита глибокими ямами з водою, що створило небезпечні пастки для людей і звірів. Таким чином, дії бракон'єрів спричинили серйозну екологічну кризу, яка, беручи до уваги загальне поширення незаконних розробок бурштину на Поліссі, виросла до розмірів регіональної екологічної катастрофи [4]. Одночасно був знищений чорничник на площі 9 га, який був тут особливо продуктивний: щороку тут збирали до 300 кг/га ягід, які йшли на експорт до Польщі та Німеччини. Відновлення чорничника в результаті руйнування верхнього шару ґрунту та катастрофічної зміни умов його зростання (екотопу) вважаємо практично неможливим.

Оцінка лісових насаджень на місцях видобутку бурштину виявила не лише руйнування природних ландшафтів, а й небезпечні порушення стану насаджень. Лісові насадження *Pinus sylvestris* на всій площі розробок теж виявилися знищеними (до 30 % площі) або сильно пошкодженими (70 % площі). Тому на цій території необхідні суцільні реконструкції насаджень шляхом проведення санітарних рубок і посадок лісових культур. Чимало дерев просто вивалилися, бо порубана і розмита коренева система не здатна утримати дерева від буревіїв. Якщо деревостан залишити у такому стані, то він у ближчі роки стане об'єктом концентрації небезпечних для лісових насаджень грибних захворювань або шкідників, діяльність яких в останні роки значно активізувалась і теж набуває ознак екологічної катастрофи [2,4]. Тому навіть після ліквідації копанок швидше за все лісові деревостани доведеться теж ліквідувати та замінити молодими культурами.

Таким чином, біоіндикація місцевих ландшафтів виявила критичний рівень не лише лучних і лісових фітоценозів, а й безпосередньо умов їх зростання (екотопів). Якщо за таксаційною оцінкою місцеві соснові насадження зростали в типах лісів В₂-В₃, то тепер вони опинились у критичних умовах зростання А₁-А₂. До того ж, реабілітація зруйнованих браконьерством ділянок потребуватиме додаткових витрат і зусиль щодо відтворення верхнього шару ґрунту.

Вважаємо на невідкладне вирішити проблему реабілітації територій, порушених незаконним бурштинокопанням. Відповідальні за допущення цих катастрофічних наслідків чиновники й державні службовці повинні понести відповідну кримінальну відповідальність. Третім етапом вирішення проблеми є легалізація видобутку бурштину на Поліссі на законодавчому рівні з розробкою відповідних нормативів екологічної реабілітації таких площ за рахунок фірм, які взяли на себе відповідальність за організацію видобутку та збуту цих копалин.

Список використаних джерел

1. Гордійчук М.В. Вплив видобування бурштину на природні ландшафти Рівненщини. *Фізична географія та геоморфологія*. КНУ, 2013. Вип. 2(70). С. 259–262.
2. Деякі питання реалізації пілотного проекту рекультивації земель лісогосподарського призначення, порушених внаслідок незаконного видобування бурштину. / Постанова КМУ № 1063. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1063-2016> (дата звернення: 30.11.2016).
3. Курепа С.С. Зміна поверхневого шару ґрунту внаслідок гідропомпового видобування бурштину в урочищі «Баньки». *Збереження та відтворення біорізноманіття природно-заповідних територій*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присв. 10-річчю Рівненського природного заповідника (м. Сарни, 11–13 черв. 2009 р.). Рівне : Рівненська друкарня, 2009. С. 435-438.
4. Надточій П.П., Мислива Т.М. Екологічні наслідки видобування бурштину на Житомирщині : практичний poradnik. Житомир: Видавництво ЖНАЕУ, 2015. 50 с.
5. Тимочко Т.В. Екологічні наслідки видобування бурштину та шляхи їхнього подолання. *Інформаційні матеріали до засідання круглого столу «Рекультивація територій, порушених внаслідок видобування бурштину»* (м. Рівне, 4 вересня 2015 р.). Рівне: Всеукраїнська екологічна ліга, 2015. С. 4–5.

УДК 631.4: 630.574:582.632

ДИНАМІКА ВОДНОГО РЕЖИМУ У ВІКОВІЙ ДІБРОВІ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

О.В. Силенко, провідний інженер

Н.В. Драган, кандидат біологічних наук

*Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України,
Україна (м. Біла Церква, Україна)*

Одну з найбільших небезпек для дубу, якого П.С. Погребняк (1968) відніс до ксеромезофітів, становить зміна гідрологічного режиму [3]. Зниження вологості ґрунту в діброві в період вегетації до критичного рівня (4%) може становити небезпеку для життєдіяльності дубу [1].

Останні часи стала відмічатися чітка тенденція до зміни клімату, його аридизація, що проявляється, зокрема, в нерегулярності опадів, тривалими бездошовими періодами в вегетаційний період, які супроводжуються аномально високими температурами.

Такий гідрологічний режим призводив до того, що вже починаючи з 2014 року в діброві дендропарку намітилася стійка тенденція до падіння вологості в найбільш коренеобжитому шарі ґрунту (40 – 80 см) протягом 3 – 5 літніх місяців в різні роки до критичного і навіть нижчого рівня (рис.).

На початку вегетаційного періоду, весною і на початку літа дерево потребує великої кількості вологи і поживних речовин, які необхідні йому для розпускання листя. Тому велика кількість опадів на початку вегетаційного періоду має позитивне значення для життєдіяльності дубів. У наших дослідженнях регулярні опади, які приводили до задовільного (20% і більше) зволоження всіх горизонтів ґрунту змістилися в порівнянні з середнім багаторічним на більш ранній фенологічний період, коли дуби перебували в безлистяному стані. Протягом липня-вересня вологість ґрунту, особливо в корененасиченому шарі була близькою до критичної (4%) і навіть нижчою (менше 2%).

Починаючи з червня – липня кількість опадів практично щороку почала істотно зменшуватися і в наступні місяці в рази була меншою за норму, протягом тривалого періоду їх кількість була рівною нулю і лише в кінці вегетаційного сезону кількість опадів почала збільшуватися. Все це привело до незадовільного вологозабезпечення ґрунту в віковій діброві в другій половині вегетаційного періоду.

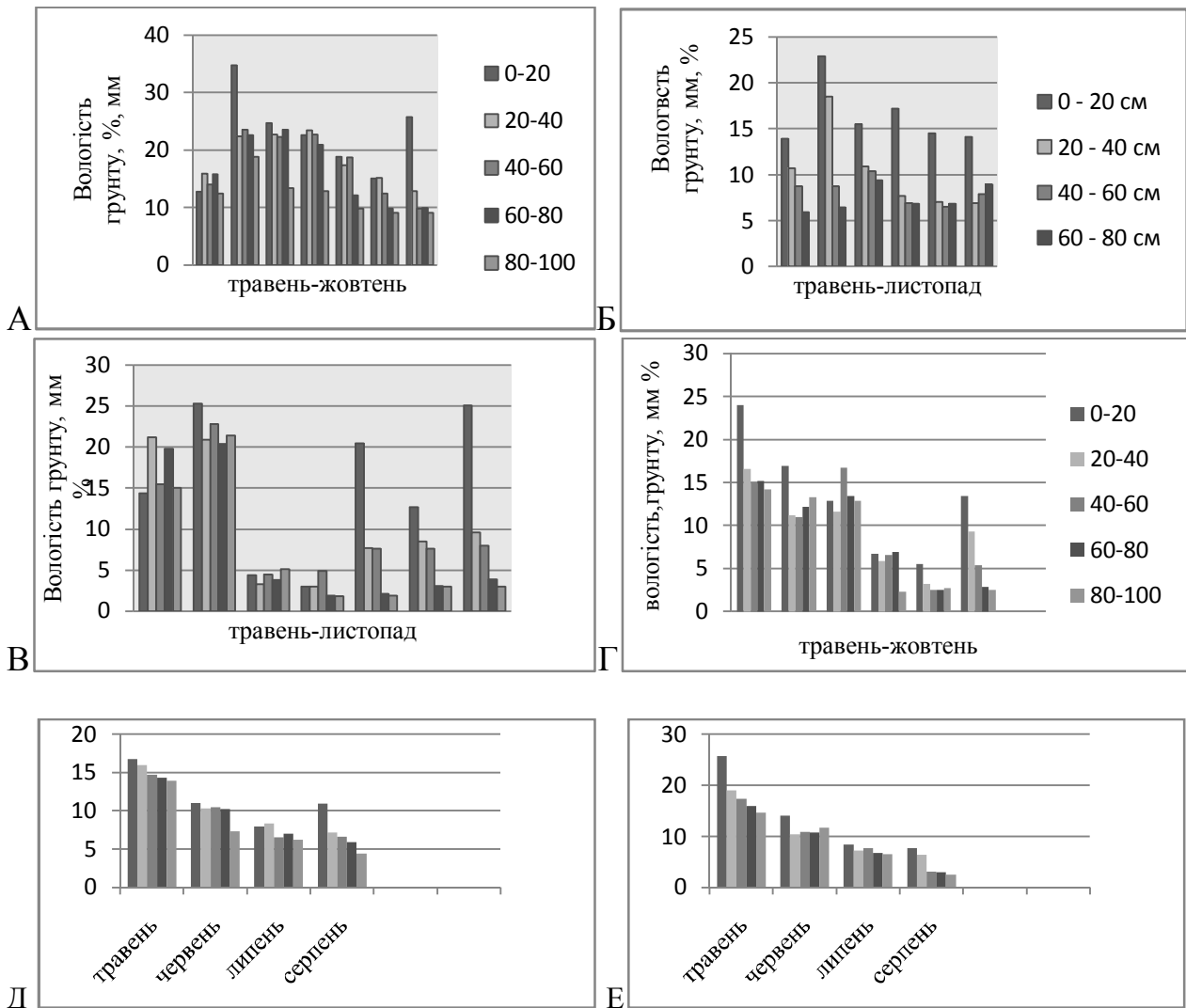


Рисунок. Динаміка вологості ґрунту в діброві дендропарку «Олександрія»: А- 2013 рік, Б – 2014, В – 2015, Г – 2016, Д – 2017, Е – 2019.

У минулому в дендропарку після засушливих періодів в наступні роки відмічалася збільшення всихання дубів [2], ця ж закономірність відмічається і, на нашу думку, нестача вологи в ґрунті протягом останніх років може негативно позначитися на життєздатності вікових дерев дуба в наступні роки.

Список використаних джерел:

1. Зонн С.В. Водный режим почв дубовых лесов. // Труды Ин-та леса АН СССР. 1951. Т. 7. С. 27–34.
2. Научные основы восстановления дубравы и других парковых ландшафтов дендрозаповедника «Александрія» АН УССР (заключительный отчет). Белая Церковь, 1978. 123 с.
3. Погребняк П.С. Общее лесоводство. М.: Колос, 1968. 440 с.

УДК 582.475

МОДЕЛЮВАННЯ ЗРАЗКА ПЛЮСОВОГО ДЕРЕВА СОСНИ КЕДРОВОЇ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ В КАРПАТСЬКОМУ ВИСОКОГІР'Ї

М.М. Сіщук, молодший науковий співробітник

Р.М. Яцик, кандидат сільськогосподарських наук

Ю.Д. Кацуляк, кандидат сільськогосподарських наук

*Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва
ім. П.С. Пастернака (м. Івано-Франківськ, Україна)*

Сосна кедрова європейська (*Pinus cembra* L.) – післяльодовиковий релікт і цінна лісоутворювальна порода у високогір'ї Українських Карпат, де цей червонокнижний вид трапляється у природних деревостанах. Займаючи кам'янисті розсипища, вони відіграють значну ґрунтоутворюючу, ґрунтозахисну і водорегулюючу роль. Дотепер у природних карпатських лісах ця порода збереглася у важкодоступних умовах Горган (зрідка – Чорногори) на висотах переважно 1100–1500 м над рівнем моря у вологих і сирих суборах, де утворює мішані з ялиною деревостани, а також заходить у боріві зарості гірської сосни.

Загальна площа деревостанів з участю сосни кедрової європейської в регіоні становить близько 6,3 тис. га, а редукована – лише біля 250 га. Майже 92% їх ростуть на Івано-Франківщині. Різновікові кедрово-ялинові ліси порівняно з чистими одновіковими ялинниками більш стійкі, а запас стовбурної деревини в них може сягати $400 \text{ м}^3 \text{ га}^{-1}$. Домішка сосни кедрової у складі лісів рідко перевищує 0,5 одиниць, а в найбільш поширених кедрово-ялинових деревостанах – 0,3–0,1. Чисті куртини кедрів зустрічаються рідко.

Збереженню, відновленню і розширенню лісів з участю сосни кедрової європейської сприятиме його штучне відновлення на основі селекції. В обстежених нами деревостанах доля участі цього виду становить 40–80%. За віком різняться від 130 до 310 років. Повнота деревостанів – 0,5–0,7, бонітет – IV–V, середня висота – 13–20 м, середній діаметр – 23–36 см, запас – $120\text{--}250 \text{ м}^3 \text{ га}^{-1}$. Співвідношення між висотою і діаметром дерев, які слугують показником адаптивності, індикатором стійкості до кліматичних чинників та екологічної валентності становить 0,45–0,65.

Нами вивчена селекційно-формова структура деревостанів, у яких виявлено 10,1% плюсових дерев першої і другої категорій (3,2% та 6,9%), нормальних – 57,5%, мінусових дерев – 32,4%.

За формами крон виділяється чотири основних групи дерев: із колоноподібними, конусоподібними, округлими і овальними кронами. Домінують дерева з овальними і округлими кронами, яких тут понад

56%. Представництво кожної з груп є досить близьким і різниться від 20,7 до 30,6%. Біля 70% дерев з колоноподібними, конусоподібними та округлими кронами віднесені до нормальних. Така ж кількість їх з овальними кронами є мінусовими. Найменше мінусових дерев спостережено серед біотипів із округлими кронами (лише 10,6%), натомість їх найбільше серед плюсових (18,3%).

Виділено форми з лускатоподібним, пластинкоподібним, повздовжньо-тріщинуватим і гладким ритидомом коричневого, сірого і коричнювато-сірого забарвлення. Переважають дерева з лускатоподібним ритидомом, яких виявлено в деревостанах 63,2%. З пластинкоподібним їх 25,4%, повздовжньо-тріщинуватим – 8,7, а з гладким ритидомом – 2,7%. Майже половина дерев мають коричневе забарвлення ритидома (46,7%), менша кількість – сіре (37%) і значно менше (16,3%) – коричнювато-сіре.

Спостерігається тісний кореляційний взаємозв'язок між типами та забарвленням ритидома з одного боку і селекційними категоріями дерев, з іншого. Найкращі дерева зустрічаються з лускатоподібним ритидомом (плюсові I кат. – 100 %, плюсові II кат. – 61 %) коричневого кольору (плюсові I кат. – 62 %, плюсові II кат. – 61 %), деревам мінусової категорії властивий пластинкоподібний ритидом сірого забарвлення, а повздовжньо-тріщинуватий і гладкий ритидом різного кольору – для нормальних дерев.

Плюсові дерева сосни кедрової європейської перевищують середні показники деревостанів за висотою на 10–50%, за діаметром – на 10–70%. Довжина крони в них, зазвичай, становить 30–70%, безсучкової зони 20–30% – від загальної висоти дерева.

Найбільш розповсюдженими вадами сосни кедрової європейської є погана очищуваність стовбурів від сучків, що є її особливістю, а також кривизна стовбурів та їх збіжистість, багатoverхівковість і суховерхівковість та наявність пасинків. Більшість вад зумовлені негативною дією екстремальних умов навколишнього середовища і значним віком дерев.

Змодельований нами зразок плюсового дерева може бути використаний в подальшому для відбору й атестації найкращих дерев сосни кедрової європейської та розвитку на їх основі плюсової селекції і плантаційного (особливо клонового) насінництва.

УДК 581.524

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ ШАХТ ЧЕРВОНОГРАДСЬКОГО ГІРНИЧО-ПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ

***В.М. Скробала**, кандидат сільськогосподарських наук*

Національний лісотехнічний університет України (м. Львів, Україна)

Аналіз розподілу видів рослин та їх угруповань у просторі комплексних градієнтів факторів середовища має важливе практичне значення для моделювання і прогнозу динаміки рослинності, аналізу сукцесійного статусу і типізації рослинних угруповань. Указані дослідження особливо актуальні для породних відвалів шахт, де рослинний покрив формується в умовах, що різко відрізняються від природного фону.

Кожний рослинний вид можна представити у вигляді точки у багатовимірному просторі ознак, координати якої відповідають значенням параметрів екологічних режимів: T_m – термічний режим, K_n – континентальність клімату, O_m – омброклімат, C_r – кріоклімат, R_c – кислотність ґрунту, T_r – вміст солей, N_t – мінеральний азот, H_d – вологість ґрунту, L_c – освітленість [3]. У цьому випадку подібність видів за сукупністю екологічних параметрів можна визначити на основі відстаней між точками. Суть подальшої математичної процедури полягає у виділенні осей максимального варіювання рослинності із врахуванням інформації про належність видів до певної еколого-ценотичної групи, визначенні кількості осей, оцінці вкладу кожного екологічного параметра у варіювання [2]. Перевірку математичної моделі здійснювали на основі даних про флороценотипічну структуру флори породних відвалів шахт Червоноградського гірничо-промислового району [1].

Основну закономірність формування рослинного покриву породних відвалів шахт відображає еколого-фітоценотичний ряд: боровий і неморальнолісовий флороценотипи → лучно-степовий і кальцепетрофільний флороценотипи.

Список використаних джерел:

1. Башуцька У.Б. Флороценотипічна структура флори породних відвалів шахт Червоноградського гірничопромислового району. *Науковий вісник УкрДЛТУ*. Львів : УкрДЛТУ. 2003, вип. 13.1. С. 52-57.
2. Дюк В., Самойленко А. *Data Mining* : учебный курс. СПб : Питер, 2001. 368 с.
3. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических факторов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М. : Наука, 1983. 198 с.

УДК 581.522.6(477.41)

НОВІ МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ 2 РІДКІСНИХ ВИДІВ ФЛОРИ УКРАЇНИ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

І.В. Соломаха, кандидат біологічних наук

*Інститут агроекології і природокористування НААН
(м. Київ, Україна)*

При дослідженні рослинного покриву придніпровських круч на правому березі р. Дніпро в Лісостепу України було виявлено поширення 2 рідкісних видів флори України, а саме занесеної до Червоної книги України - булатки великоквіткової (*Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce) та глоду Клокова (*Crataegus klokovii* Ivaschin).

Cephalanthera damasonium – європейсько-середземноморський вид, в Україні трапляється в Карпатах, на Поліссі, Західному Поділлі, Лісостепу та в Криму [1]. В Україні проходить східна межа ареалу виду. Дане місцезростання є одним з двох найбільш віддалених на схід від загального ареалу поширення. Східніше цього локалітету відома лише малочисельна популяція на Лівобережжі України в Полтавській області в лісовому масиві поблизу с. Диканька [2].

Досліджені місцезростання виду виявлені біля дачного масиву «Дніпровські кручі» між селами Стайки та Гребені Кагарлицького району Київської області. Окремі популяції знаходяться в межах природоохоронної території в заказнику загальнодержавного значення «Ржищівський» (кв. 25 Стайківського лісництва ДП «Ржищівський лісгосп»). Угруповання *Cephalanthera damasonium* поширені на кручах правого берега р. Дніпро, а також у яружно-балковій системі з протилежного боку дороги Українка–Ржищів.

Внаслідок обстеження цих територій виявлено більше 10 нових популяцій *Cephalanthera damasonium*, встановлені еколого-ценотичні особливості їхніх місцезростань, розширений перелік рослинних угруповань, в яких трапляється вид. Популяційні дослідження свідчать про сприятливі еколого-ценотичні умови для зростання *Cephalanthera damasonium* та відмічено прогресивний розвиток цього виду в дослідженому рослинному покриві. Виявлені популяції виду, які займають площу від декількох до 750 м², причому загальна чисельність його сягає понад 1200 екземплярів, віковий спектр правосторонній, переважають генеративні особини, їх частка становить 4/5 від загальної кількості особин. Більшість популяцій поширені в темних насадженнях *Carpinus betulus* L., де практично

відсутній трав'янистий покрив. Вид трапляється як поодинокі, так і численними угрупованнями до 500 екземплярів.

В складі Балтійсько-Волзько-Дніпровського флористичного району Європейської провінції *Crataegus klokovii* наводиться як ендемік. Зазначено, що науковці останнім часом прийшли до висновку, що ендемічні види цієї території носять ранг підвидів, проте деякі частково розвиваються та існують як повноцінні таксони [3].

З літератури відомі лише поодинокі повідомлення про його місцезростання. За результатами опрацювання доступних гербаріїв можна стверджувати про неоднорідне та спорадичне поширення цього виду в середній течії р. Дніпро, головним чином в долинах його лівобережних приток, що також підтверджено літературними даними. Також за результатами літературних, гербарних та оригінальних досліджень можна констатувати тяжіння цього виду до високих круч, схилів, а також корінних берегів річок. Для Правобережного Лісостепу було наведене єдине місцезростання в північних околицях м. Ржищів Київської області [4].

Знахідка *Crataegus klokovii* була виявлена в межах правого крутого берега р. Дніпро між селами Стайки та Гребені в районі дачного масиву «Дніпровські кручі». В цьому місці вже виявлено п'ять окремих локалітетів. Це три поодинокі генеративні дерева різного віку та два семистовбурні кущі. Чотири локалітети виявлені на вирівненій зсувній терасі крутого схилу до Канівського водосховища, а п'ятий – на підніжжі схилу біля тієї самої тераси. Тераса розміщена приблизно посередині крутого схилу загальною висотою 100 метрів над рівнем р. Дніпро.

Список використаних джерел:

1. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
2. Байрак О. М., Стецюк Н. О. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини : монографія. Полтава : Верстка, 2005. 248 с.
3. Цвелев Н. Н. Флора Восточной Европы. *Crataegus* L. Санкт-Петербург.: Мир и семья, изд-во СПХФА, 2001. Т. 10. С. 557–586.
4. Бортняк М. М., Любченко В. М. Зростання рідкісних для флори УРСР видів *Crataegus ucrainica* Pojark. і *C. klokovii* Ivashin (*Rosaceae*) на Київщині. *Укр. бот. журн.* 1987. № 43(1). С. 94–96.

УДК 630*811.2

БІОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ СТОВБУРНОЇ ДЕРЕВИНИ ЯЛИЦІ БІЛОЇ В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

Я.М. Кополовець, науковий співробітник

*І.М. Сопушинський, доктор сільськогосподарських наук
Національний лісотехнічний університет України (м. Львів)*

Сучасні еколого-економічні виклики щодо збереження лісових екосистем зумовлені змінами клімату. При цьому лісгосподарську діяльність здебільшого розглядають через екологічну призму, а зокрема відсоток природних лісів [2, 3]. Для майбутніх сценаріїв збереження біорізноманіття в лісових екосистемах складно віднайти алгоритм прийняття невідкладних рішень у питаннях пов'язаних із масовим ураженням та висиханням хвойних лісів [1].

Особливої актуальності набувають питання стосовно результативності сучасних методів лісгосподарювання та динаміки площ деревостанів, яким загрожує ураження шкідниками й хворобами. Екологічно збалансоване лісокористування в країнах Європи, серед яких Швеція, Австрія, Польща та інші країни націлене на використання більше 90% щорічного приросту, а України – менше 50% (<http://dklg.kmu.gov.ua>).

Вивчення біологічної стійкості стовбурної деревини ялиці білої в експлуатаційних лісах ДП «Перечинське лісове господарство» проведено в трьох ялицево-букових деревостанах. У групах дерев ялиці білої віком більше 75 років несправжнє ядро займало більшу частину радіуса стовбура і зменшувалось від комля до вершини дерева. Для дерев з діаметром несправжнього ядра більше 30 см була характерна м'яка гнилизна. У більшості дерев вікової групи менше 75 років вада деревини рогівка (крень) була відсутня або становила менше 5%, що дозволило віднести круглі лісоматеріали до класів якості А та В. З огляду на отримані результати дослідження доцільно зазначити, що ведення лісового господарства в ялицевих лісах спрямоване на збереження лісових екосистем із малою біологічною стійкістю дерев (із несправжнім ядром).

Список використаних джерел:

1. Gazol, A. J., Camarero, J., Gutierrez, E., et al. (2015). Distinct effects of climate warming on populations of Silver fir (*Abies alba*) across Europe. *Journal of Biogeography*, V. 42, Iss. 6, 1150-1162. <https://doi.org/10.1111/jbi.12512>
2. Rigling, A., Schaffer, H.P. (Eds.) (2015). *Forest Report 2015. Condition and Use of Swiss Forests*. Federal Office for the Environment, Bern, Institute WSL, Birmensdorf, 144.
3. Schmidt, O. 2011. *Waelder im Klimawandel – Weisstanne und Kuestentanne*. Freising. LWF Wissen, 66.

УДК 574.2:58(477-22)

ДО ПИТАННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ РОСЛИННОГО РІЗНОМАНІТТЯ У МІСТАХ

¹О.Ю. Страшок, кандидат біологічних наук
(landscape_architecture@nubip.edu.ua)

¹О.В. Колесніченко, доктор біологічних наук
²Robert Kalbarczyk, доктор наук

1 Національний університет біоресурсів і природокористування
України (м. Київ, Україна)

2 Вроцлавський природничий університет (м. Вроцлав, Польща)

Тенденція формування урболандшафтів за принципом «природного дизайну» – новий тренд сучасного міста, який поступово охоплює весь світ. Основна концепція «природного дизайну» (naturaldesign) досить проста – залучати до асортименту рослин аборигенні види. Так, у 2004 р. вчені Dunnett&Hitchmough запропонували різні підходи до формування насаджень з «природним еколандшафтом»:

- «реконструкція звичок», що полягає у відтворенні історично сформованих ландшафтів та ідентифікації видів, які зростали на певних територіях в минулому, використання насіння дикорослої флори місцевості;
- «креативне збереження» – підбір асортименту рослин за екологічними особливостями місцезростання;
- «антропогенний ландшафтний підхід» – дозволяє формувати фітокомпозиції із рослин, які природньо не змогли б рости і розвиватися в умовах міста; створення рослинних угруповань, які зростають у специфічних умовах та не існують у природній флорі, ґрунтуються виключно на естетичній оцінці.

Наприклад, в Америці серед населення стало популярним напрям Urban Foraging, основною метою якого є вживання в їжу диких рослин. Мешканці міста формують карти і відмічають локації місцезростання різних видів рослин. Слід зауважити, що така ситуація є подібною у багатьох країнах Європи, а в Америці вже давно почали створювати ландшафтні фірми і навіть розсадники, які спеціалізуються на формуванні об'єктів із рослин природної флори місцевості.

Список використаних джерел:

1. Dunnett, N. & Hitchmough, J. (2004). The dynamic landscape: Design, Ecology and Management of Naturalistic Urban Planting. 2004, Spon press, Taxylor& Francis group: London and New York. 484 pp.

УДК 581.9 (292.485)(477.51/.52)

ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ФЛОРИ ПІВНІЧНОГО ЛІВОБЕРЕЖНОГО ГЕОБОТАНІЧНОГО ОКРУГУ (ПІВНІЧНА ЧАСТИНА ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ)

А.П. Тертишний, кандидат біологічних наук

*Національний університет біоресурсів і природокористування
України (м. Київ)*

Процеси глобалізації, що проявляються у постійно зростаючому антропічному впливі на довкілля, призводять до його трансформації, змін клімату, негативно позначаючись на рості, розвитку та розмноженні рослин, викликають фрагментацію рослинного покриву. Тому вивчення флори та рослинності та їхня інвентаризація набувають особливої актуальності в наш час.

Регіон досліджень розташований на півночі Лівобережного Лісостепу України, межуючи з Українським Поліссям. Відповідно до фізико-географічного районування територія регіону розташована в Північно-Придніпровській височинній області Лісостепової зони (Маринич та ін., 2003), а його межі збігаються з Північним лівобережним геоботанічним округом липово-дубових лісів та остепнених лук Української лісостепової підпровінції дубових лісів, остепнених лук та лучних степів, Лісостепової підобласті, Східноєвропейської лісостепової провінції Голарктичного домініону, що відповідає північно-східній частині Лівобережного Лісостепу України. Загальна його площа становить близько 5930 км², протяжність із заходу на схід складає 180 км, а з півночі на південь 70 км.

На основі критичного опрацювання оригінальних польових досліджень, аналізу літературних даних та гербарних матеріалів встановлено, що спонтанну флору регіону формують 1099 видів судинних рослин, які належать до 475 родів, 113 родин та 5 відділів (Тертишний, 2004, 2005, 2008).

Список використаних джерел:

1. Маринич О.М., Пархоменко Г.О., Петренко О.М., Тищенко П.Г. Удосконалена схема фізико-географічного районування України. *Укр. географ. журн.* 2003. №1. С. 16–20.
2. Тертишний А.П. Луки Північного лівобережного геоботанічного округу: флора, синтаксономія, охорона: автореф. дис. ... канд. біол. наук: спец. 03.00.05. Київ, 2008. 21 с.
3. Тертишний А.П. Особливості флори Північного лівобережного геоботанічного округу (Україна) // Й.К. Пачоський та сучасна ботаніка. Херсон: Айлант, 2004. С. 174–179.
4. Тертишний А.П. Систематична структура флори Північного лівобережного геоботанічного округу Лісостепу України. *Укр. ботан. журн.* 2005. 62, №3. С. 404–410.

УДК 630* : 911.375.635 : 379.8

ПРИНЦИПИ ЗБАЛАНСОВАНОГО РЕКРЕАЦІЙНОГО ЛІСОКОРИСТУВАННЯ У ПРИМІСЬКИХ ЛІСАХ

О.В. Токарева, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(O.V.Toksreva@nubip.edu.ua),

*Національний університет біоресурсів і природокористування
України (м. Київ)*

Головною задачею ведення лісового господарства у приміських лісах є формування лісопаркових ландшафтів із облаштуванням території з метою створення максимальної зручності і комфорту для відпочинку населення без пошкодження лісового середовища.

Інтенсивне рекреаційне лісокористування часто має руйнівний та виснажливий антропогенний вплив на лісові біогеоценози. Прояв низької культури відвідувачами у лісопарках призводить до невпинної деградації лісостанів. В результаті пошкодження лісостанів, самовільних рубок, підпалів, нехтувань, а в більшості випадків незнань правил пожежної безпеки лісові біогеоценози зазнають негативних змін. Посилюється вплив на ґрунтовий покрив, що спричиняє процеси ерозії, дегуміфікації та деградації ґрунтів.

Впорядкування лісопаркових територій спочатку розглядалася з точки зору створення кращих умов відпочинку, тобто задля зручнішого відпочинку населення. Згодом науковці та практики впевнилися, що раціонально облаштована лісопаркова територія та наявний на ній благоустрій дозволяють не лише суттєво покращити умови відпочинку, але й регулювати потоки відпочиваючих, зосередити їх у певних місцях, уникаючи місць небажаних для відпочинку.

Збалансоване рекреаційне лісокористування має базуватися на формуванні екологічно зберігаючого світогляду у рекреантів, що відрізняється від антропоцентричного принципу користування рекреаційними ресурсами. Така філософія орієнтується на максимальне збереження природних ресурсів та може бути забезпечена завдяки державним, громадським, соціальним проектам та програмам. Соціально-екологічний ефект яких полягатиме у покращенні санітарного та естетичного стану лісопаркових ландшафтів, вирішенні проблеми нерегульованого рекреаційного навантаження, формуванні бережного ставлення людей до лісових багатств, раціонального використання рекреаційних лісових ресурсів.

УДК 630.22

ШИРОКЕ ЗАСТОСУВАННЯ РУБОК ПЕРЕФОРМУВАННЯ – ЗАПОРУКА СТІЙКОСТІ МАЙБУТНІХ ЛІСОСТАНІВ

В.В. Трентовський, науковий співробітник (hudlis29@gmail.com)

В.Д. Гудима, старший науковий співробітник

І.О. Данілова, молодший науковий співробітник

*Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва
ім. П.С. Пастернака (м. Івано-Франківськ, Україна)*

Інтенсивний розвиток промисловості в Україні протягом ХІХ – ХХ ст. обумовлював необхідність інтенсифікації лісовирощування та підвищення продуктивності існуючих лісів. Лісівники декларували також і підвищення їх стійкості, однак «нарощування стійкості та продуктивності лісів – протилежно спрямовані тенденції» [1]. До того ж широке застосування суцільних рубок, після яких формуються одновікові лісостани, переважаюче відновлення лісів посадкою та масове відтворення практично чистих соснових лісостанів на Поліссі та ялинових – в Карпатах обумовило особливо значне зниження їх стійкості. Наслідком цього стали масштабні всихання чистих хвойних лісостанів від сукупної дії хвороб та ентомошкідників.

Хвойні деревні породи особливо чутливі до глобального потепління клімату, оскільки володіють величезною питомою поверхнею асиміляційного апарату (за нашими оцінками $110,6\text{--}238,4\text{ см}^2/\text{см}^3$), котра дуже тісно корелює зі швидкістю транспірації рослинами вологи при низькій відносній вологості повітря. Відносна вологість повітря при типових літніх денних температурах в $30\text{--}32^\circ\text{C}$ зазвичай сягає рівня в $19\text{--}20\%$ і є дуже потужним насосом, що висмоктує вологу. Глобальне потепління несе значну загрозу опіків корневих шийок молодих дерев на зрубках шириною понад 30 м . При температурах повітря в $32\text{--}35^\circ\text{C}$ верхній шар ґрунту зазвичай нагрівається до $45\text{--}50^\circ\text{C}$, а білки в складі лубу денатуруються вже при 43°C . Всі згадані чинники суттєво знижують стійкість та життєвість лісостанів, що є надзвичайно важливими в сучасних умовах наростання кількості та масштабів лісових пожеж, інтенсивного всихання лісів, стрімкого наростання активності ентомошкідників, змін в регулярності та кількості опадів та невпинного зростання рівня CO_2 в атмосфері. Накопичення в атмосфері вуглекислого газу збільшує інтенсивність фотосинтезу, сприяє більш ефективному засвоєнню мінеральних елементів, що виражається в збільшенні продуктивності лісів.

Внаслідок прискореного приросту за запасами, погіршуються фізико-механічні властивості деревини, що обумовлює істотне

зниження стійкості лісів до більшості біотичних та абіотичних чинників.

Виправити катастрофічну ситуацію зі стійкістю існуючих в Україні одновікових і дуже часто – чистих та практично чистих лісостанів може широке впровадження у практику лісового господарства рубок переформування деревостанів [2].

Рубки переформування – комплексні рубки, спрямовані на поступове перетворення одновікових чистих у різновікові мішані багаторусні лісові насадження. Вони проводяться в усіх категоріях лісів та вікових групах деревостанів і поєднують одночасне вирубування окремих дерев або їх груп і сприяння природному лісовідновленню за умови безперервного існування лісу [3].

Створення стійких продуктивних насаджень, наближених до природного лісу, має проводитися методами та способами, що забезпечують формування лісів з динамікою та структурою максимально наближених до природного функціонування лісових екосистем. Рубки переформування відповідають принципам наближеного до природи лісівництва, забезпечуючи збереження постійності лісового середовища, а відтак лісові екосистеми найкраще виконують свої захисні функції, зберігається біорізноманіття, забезпечується безперервне та ощадливе і водночас економічно вигідне використання лісових ресурсів [4]. Ці рубки сприяють появі надійного природного поновлення, що суттєво економить кошти на відтворення лісів, дозволяють сформувати деревостани цільового складу і структури, підвищують біорізноманіття, життєвість і стійкість лісів. А сформовані з допомогою них змішані лісостани зі складною вертикальною та горизонтальною структурами суттєво стійкіші навіть до лісових пожеж [5], що в умовах глобальних змін клімату вельми актуально.

Список використаних джерел:

1. Буш К.К., Иевинь И.К. Экологические и технологические основы рубок ухода: Рига: Зинатне, 1984. 172 с.
2. Чернявський М.В. Рубки переформування в системі методів і способів наближеного до природи лісівництва. Науковий вісник НЛТУ України. 2008. № 18.4. С. 16-24.
3. Про затвердження Правил поліпшення якісного складу лісів. Постанова Кабінету Міністрів України від 12.05.2007 № 724.
4. Наближене до природи лісівництво в Українських Карпатах / Чернявський М.В. та ін.: Львів: Піраміда, 2006. 88 с.
5. Vélez R. Preventing forest fires through silviculture. Unasilva. 1990. Vol. 41. No 3 P. 10-12.

УДК 712.253:633.82

АРОМАТИЧНІ РОСЛИНИ ЯК ЧАСТИНА ТАКТИЛЬНОГО САДУ

К.В. Тягній, студентка¹²

О.Ю. Страшок, кандидат біологічних наук

*Національний університет біоресурсів і природокористування
України (м. Київ)*

Тактильні сади набирають популярність в усьому світі. Питання створення місць відпочинку для особливих відвідувачів в Україні надзвичайно актуальні, адже спеціалізованих садів для людей з вадами зору, на жаль, немає, але всі умови для планування та втілення проектів у життя наявні.

У тактильному саду, або саду для людей з обмеженими можливостями зору поєднуються відпочинок та «спілкування» з природою. Контакт створюється за допомогою застосування рослин з тактильними, звуковими та ароматичними властивостями. При підборі асортименту рослин визначальними ознаками є саме ці властивості.

Аромат – це приємний запах, сприйняття якого передбачає додаткову емоційну характеристику. У людини він викликає позитивні асоціації та відповідні фізіологічні реакції – поглиблення дихання, нерідко – зниження артеріального тиску, певне розслаблення м'язів під час перебування у зоні дії приємних летких ароматичних речовин.

Серед декоративних багаторічників, що володіють ароматичними властивостями, беззастережне лідерство займає родина Глухокропивої (*Lamiaceae*). Найкращими запахами володіє монарда двійчаста (*Monarda didyma* L.), лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia* Mill.), м'ята перцева (*Mentha × piperita* L.), меліса лікарська (*Melissa officinalis* L.), материнка звичайна (*Origanum vulgare* L.), чебрець повзучий (*Thymus serpyllum* L.), шавлія лікарська (*Salvia officinalis* L.). Їх аромати посилюються, якщо рослини висаджені на сонячних місцях, на добре прогрітих легких ґрунтах або поблизу каменів, мощених доріжок і майданчиків.

Для створення затишку та комфортного мікроклімату у тактильному саду також рекомендовано висаджувати деревні рослини. При підборі варто застосовувати види та сорти родів *Thuja* L., *Juniperus* L., *Syringa* L., *Viburnum* L., *Ribes* L., *Cotoneaster* Tourn. ex L., *Cerasus* (Mill.) A. Gray, які володіють приємними цілющими ароматами.

Список використаних джерел:

1. Плужников М. С., Рязанцев С. В. Среди запахов и звуков. М. : Молодая гвардия, 1991. 270 с.

¹² Науковий керівник – кандидат біологічних наук О.Ю. Страшок

УДК 712.4

СУЧАСНИЙ СТАН НАСАДЖЕНЬ СКВЕРУ «ЯНА ДОМБРОВСЬКОГО» У М. ЖИТОМИР

В.М. Філик, магістрант¹³

*Житомирський національний агроекологічний університет
(м. Житомир, Україна)*

Ян Генрик Домбровський (1755 – 1818 рр.) – польський генерал, учасник повстання Костюшка, ініціатор створення польських легіонів в Італії, головнокомандувач польських військ у 1813 році, сенатор-воєвода Царства Польського у 1815 році, генерал від кавалерії війська Царства Польського у 1815 році. Сквер Яна Домбровського розташований на розі вул. Київська та Східна у м. Житомир.

Метою роботи є дослідження дендрофлори скверу, санітарна оцінка деревних рослин, визначення балансу території. Для того, щоб визначити сучасний стан деревних рослин, потрібно провести інвентаризацію зелених насаджень скверу.

Видовий склад дерев та кущів скверу визначали методами ландшафтної таксації. Інвентаризація зелених насаджень проводилась відповідно до «Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України», затвердженої Міністерством будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України наказом № 226 від 24.12.2001 року [3]. Дерев та кущі визначали за допомогою довідників [1, 2]. Також використовували онлайн-визначник planetarium.ru та мобільний додаток PlantNet. Для визначення балансу території використовували аерофотознімок м. Житомир та комп'ютерну програму Digitalis.

Площа скверу складає 7137 кв. м, з них під зеленими насадженнями 5046 кв. м. (під газонами – 2714 кв. м), під дорогами, алеями, майданчиками – 2087 кв. м та під іншими угіддями – 4 кв. м.

На території скверу розташовані: рекламний щит (2 шт), пам'ятник Яну Домбровському та опори (7 шт).

На території скверу зростають 13 видів дерев і кущів, з них до кущів належить лише 4 види: Дейція прекрасна (*Deutzia gracilis* Siebold & Zucc.), форзиція європейська (*Forsythia europaea* Degen &

¹³ Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук Ф.Ф. Марков

Bald.), бузок звичайний (*Syringa vulgaris* L.) та садовий жасмин звичайний (*Philadelphus coronarius* L.). Найбільш чисельними є береза повисла (*Betula pendula* Roth) (56 екземплярів), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.) (12 екземплярів), туя західна (*Thuja occidentalis* L.) (11 екземплярів) ялина звичайна (*Picea abies* (L.) (10 екземплярів). Менш чисельними є горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), ялина колюча (*Picea pungens* Engelm.) та шовковиця чорна (*Morus nigra* L.).

Добрий санітарний стан мають 98 дерев, задовільний – 37 дерев та незадовільний санітарний стан мають 4 дерева. В подальшому при розробці проекту реконструкції скверу рекомендуємо видалити хворі та пошкоджені екземпляри дерев.

Біля скверу розташовані торгові центри «Ярмарок» та «Глобал UA», де спостерігається велика кількість людей. При розробці проекту реконструкції рекомендуємо встановлення лавок, оновлення покриття доріжок, заміна опор для освітлення.

Також рекомендуємо провести посадку високодекоративних видів дерев та кущів для підвищення декоративності насаджень.

У зв'язку із підвищенням температури повітря у вегетаційний період та зменшення кількості опадів доцільно встановити систему автоматичного чи напівавтоматичного поливу.

Список використаних джерел:

1. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева: Кущі. Покритонасінні. Частина I : Довідник / М. А. Кохно, Л. І. та ін. Київ, 2002. 448 с.
2. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні: Довідник / М.А. Кохано та ін. Київ : Вища школа, 2001. 207 с.
3. Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України / Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02> (дата звернення 10.03.2019).

УДК 581.9:581.526.45(292.48)

СИНАНТРОПІЗАЦІЯ ПЕРЕЛОГІВ ПРАВОБЕРЕЖНОЇ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЧАСТИНИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРИДНІПРОВ'Я

А.М. Чурілов, кандидат біологічних наук

В.О. Меженний, аспірант¹⁴

*Національний університет біоресурсів і природокористування
України (м. Київ)*

Нині фітоінвазії вважаються однією з найнебезпечніших проблем, яка за ступенем впливу на біологічне різноманіття та екологічними наслідками поступається лише безпосередньому знищенню місцезростань [5]. З іншого боку, досі стан вивченості питання в Україні залишається незавершеним. Тому, питання з'ясування та всебічного вивчення синантропізаційних процесів і фітоінвазій донині залишається актуальним. З цією метою нами досліджено перелоги на місці колишніх сільськогосподарських угідь та безпосередньо прилеглі до них території у межах лісостепової частини Центрального Придніпров'я. Польові дослідження проводили за методикою [1], з використанням виконаних нами геоботанічних описів зібраних гербарних та фотоматеріалів. Ідентифікацію фітобіотичного складу проводили за [3]. Аналіз адвентивної фракції флористичної структури лісів проводили використовуючи зведення [2, 4].

Синантропна складова угруповань відновної лучної рослинності різних років демутації представлена 308 видами вищих судинних рослин (49,8 % від загальної кількості видів), з них чужорідні види або антропофіти становлять 141 вид або 45,8% від структури фракції синантропної флори та 22,8% загальної флористичної структури.

Апофітна фракція містить 167 видів або 54,2% структури синантропної фракції флори та 27,0% загальної флористичної структури угруповань відновної лучної рослинності Лісостепу. Величина відношення апофіти / адвенти дорівнює 1,2 для загальної флористичної структури, що свідчить про незначне переважання процесів апофітизації над адвентизацією флори.

Тим часом, відповідне співвідношення у структурі демутаційних рядів змінюється від 0,9 у складі першого демутаційного ряду до 2,4 у складі четвертого демутаційного ряду, що свідчить про інтенсивність відновлюваних процесів.

¹⁴ Науковий керівник – доктор біологічних наук Б.Є. Якубенко

Аналізуючи структуру фракції антропофітів за співвідношенням археофіти / кеофіти з'ясовано, що процеси адвентизації за останнє століття посилюються, особливо стосовно структури демутаційних рядів, де спостерігається переважання археофітів.

З часом протікання демутаційних процесів відновлюється структура фітоценозів, зокрема формуються угруповання, яким характерно переважання аборигенних едифікаторів з числа злаків, осок, ситників та співедифікаторів з числа бобових, за рахунок цього частка синантропів зменшується.

Серед адвентів за характером занесення чужорідних видів переважають епекофіти (79 видів або 56% фракції), тобто видів які умисно занесені людиною.

За ступенем натуралізації серед адвентивної фракції синантропних видів домінують епекофіти (75,0 %), значно поступається група ергазіофітів (9,2%) – *Helianthus tuberosus*, *Vinca minor*, *Trifolium hybridum* L. групу агріофітів формують види: *Phalacrologium annuum*, *Impatiens parviflora*, *Acer negundo*, *Salix fragilis*, *Oenothera biennis* (8,3%), геміепокофіти предствлені трьома видами: *Cichorium inthybus*, *Anisantha tectorum*, *Lathyrus tuberosus* (4,2%) і ефемер офіти мають лише 2,8%.

Отже, спостерігається посилення адвентизації рослинного покриву Лісостепу, зокрема правобережної частини Центрального Придніпров'я, обумовлене проникненням агріофітів у структуру рослинних угруповань, що здатно докорінним чином трансформувати рослинний покрив, впливаючи на демутаційні процеси.

Список використаних джерел:

1. Бурда Р. І., Ігнатюк О. А. Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі. Київ: НЦЕБМ НАН України; ЗАТ "Віпол", 2011. 112 с.
2. Бурда Р. І., Пашкевич Н. А., Бойко Г. В та ін. Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України. Київ: Наук. думка, 2015. 114 с.
3. Определитель высших растений Украины / отв. ред. Ю.Н. Прокудин. Киев: Наук. думка, 1987. 548 с.
4. Протопопова В. В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. Київ: Наук. думка, 1991. 192 с.
5. McNeely J. A. A., Mooney H.A., Neville L. E. et al. Global Strategy on Invasive Alien Species. Gland; Cambridge: IUCN, 2001. 50 p.

УДК602:57.085.2:630*17:582.476.4

**ДІЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ АУКСИНОВОГО ТИПУ НА
РИЗОГЕНЕЗ МІКРОПАГОНІВ РОСЛИН *METASEQUOIA
GLYPTOSTROBOIDES* HU&CHENG *IN VITRO***

О.Е. Шитова, фахівець I категорії (jam90@ukr.net)

О.Ю. Чорнобров, кандидат сільськогосподарських наук,
(oksana_chornobrov@ukr.net)

Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів
і природокористування України «Боярська лісова дослідна станція»
(м. Боярка, Україна)

Збереження і відтворення зникаючих цінних генотипів рослин – одне із актуальних завдань сьогодення. До таких відносять рослини роду *Metasequoia* Hu & W. C. Cheng. Нині існує єдиний реліктовий вид роду – *Metasequoia glyptostroboides* Hu & W. C. Cheng, який занесений до Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи (IUCN) в статусі зникаючого [1]. Наразі природний ареал рослин охоплює Центральний Китай (провінції Хубей і Сичуань). Традиційно рослина розмножується насіннєвим і вегетативним способами. Серед них найбільш поширеними є методи вегетативного розмноження *M. glyptostroboides*, оскільки насіння характеризується надзвичайно низьким показником лабораторної схожості [2]. Крім того, наявні методи вегетативно розмноження *M. glyptostroboides* трудомісткі та малоефективні, що не дозволяє отримувати необхідну кількість укорінених живців від дорослих дерев [2]. Одним із підходів збереження рослин є культивування фрагментів тканин в умовах *invitro*[3]. У вітчизняній науковій літературі наявна незначна кількість публікацій із мікроклонального розмноження рослин *M. glyptostroboides* [4]. У наших попередніх публікаціях зазначена методика введення в культуру *in vitro* рослин *M. glyptostroboides* [5]. Мета цього дослідження – визначення дії регуляторів росту ауксинового типу на ризогенну здатність мікропагонів рослин *M. glyptostroboides in vitro*.

Для досліджень використовували асептичні мікропагони, які були попередньо отримані із 10-річних рослин-донорів *M. glyptostroboides*. Введення в культуру *in vitro* здерев'янілих пагонів проводили в жовтні 2018 р. і березні 2019 р. Для стерилізації використовували етиловий спирт, 2.5 % NaClO і 1.0 % AgNO₃ [5]. На етапі введення в культуру *in vitro* використовували безгормональне живильне середовище за прописом MS (Murashige & Skoog, 1962). Ризогенну

здатність мікропагонів рослин *M. glyptostroboides* завдовжки 2.0 см визначали на базовому живильному середовищі MS із додаванням 100.0 мг·л⁻¹ мезоінозиту, 30.0 г·л⁻¹ сахарози, 2.0 г·л⁻¹ активованого вугілля і 7.0–7.3 г·л⁻¹ агару мікробіологічного. До середовища також додавали різні концентрації ауксинів (3-індолілмасляна кислота (ІМК), β-індоліл-3-оцтова кислота (ІОК), α-нафтилоцтова кислота (НОК)). Показник кислотності середовища (рН) доводили до рівня 5,7–5,9. Рослинний матеріал культивували за загальноприйнятою методикою [3].

Досліджено дію ауксинів на процес коренеутворення мікропагонів рослин *M. glyptostroboides*. За використання 5.0–10.0 мг·л⁻¹ НОК і ІОК кількість укорінених мікропагонів становила 40–50% і 20–30%, відповідно. Найбільшу частку укорінених мікропагонів (понад 60%) отримано на живильному середовищі MS з додаванням 5.0–10.0 мг·л⁻¹ ІМК. Наявність кореневої системи у мікропагонів фіксували на 25–35 добу культивування. У разі використання 7.5 мг·л⁻¹ ІМК кількість мікропагонів із корінням складала 60–70%. На 55 добу культивування довжина мікропагона становила 2.0–7.0 см, коренів – 1.0–1.5 см.

Отже, у результаті проведених досліджень визначено дію ауксинів на ризогенну здатність мікропагонів рослин *M. glyptostroboides*, підібрано оптимальний склад живильного середовища та одержано оздоровлені рослини-регенеранти. Подальші дослідження спрямовані на розроблення біотехнології масового тиражування досліджуваної рослини *in vitro* та адаптації до умов *in vivo* для їх збереження і відтворення.

Список використаних джерел:

1. *Metasequoia glyptostroboides* [Електронний ресурс]. – Режим доступу :<https://www.iucnredlist.org/species/32317/2814244>.
2. Слюсар С.І. Біологічні особливості видів родини *Taxodiaceae* F. W. Nees у зв'язку з інтродукцією в Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: 03.00.05 / НАН України. Нац. ботан. сад ім. М. М. Гришка. Київ, 2005. 18 с.
3. Бутенко Р. Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений: учеб. пособ. М.: Наука, 1964. 272 с.
4. Гузь М. М., Гречаник Р. М., Лісовий М. М. Розмноження *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng в умовах *in vitro*. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.6. С. 8–14.
5. Шитова О.Е., Чорнобров О.Ю. Особливості введення в культуру *in vitro* рослин *Metasequoia glyptostroboides* Hu & W. C. Cheng. *Перспективи розвитку екосистемного менеджменту у лісовому комплексі та садово-парковому господарстві*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 18–19 квіт. 2019 р.). Київ, 2019. С. 49–51.

УДК 630*43:582.475.4 (477.41)

ЗАКОНОМІРНОСТІ НАКОПИЧЕННЯ НАЗЕМНИХ ГОРЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ У СОСНЯКАХ КИЇВСЬКОГО ПОЛІССЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ ЛІСІВНИЧО–ТАКСАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ

¹*П.П. Яворовський, доктор сільськогосподарських наук*

¹*Р.В. Гуржій, аспірант^{15*} (Hurhii@i.ua)*

²*С.Г. Сидоренко, кандидат сільськогосподарських наук*

*1 Національний університет біоресурсів і природокористування
України (м. Київ)*

*2 Український науково-дослідний інститут лісового господарства та
агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького (м. Харків, Україна)*

Лісові пожежі несуть пряму загрозу біорізноманіттю та стійкості лісових екосистем [0]. Особливу стурбованість викликає виникнення особливо великих неконтрольованих пожеж. У літку 2019 р. такі пожежі було зафіксовано у Росії та Бразилії. У результаті великомаштабних пожеж в Болівії було пошкоджено вогнем понад 1,7 мільйона га території. У Росії, у 2019 р. вогнем було знищено понад 3 мільйони га, а дим від яких навіть дійшов до Аляски та Канади. В Україні, починаючи з 2015 року, виникли дві великі пожежі в зоні відчуження Чорнобильської АЕС площею 14,8 тис. га, які не тільки підвищили рівень радіаційного фону на Поліссі, але й спричинили забруднення інших регіонів, переносячи з димовими масами шкідливі речовини. Також, 2-го та 3-го вересня, від сільськогосподарських та торф'яних пожеж, страждало віднаслідків задимлення населення м. Київ, коли його рівень сягав 57%. Таким чином лісові пожежі в Київському Поліссі ставлять під загрозу екобезпеку в цілому регіоні.

Лісові горючі матеріали (ЛГМ) слугують середовищем виникнення і поширення вогню в лісових насадженнях. Накопичення і дозрівання ЛГМ до рівня критичної вологоємності відбувається під впливом низки погодних чинників, характеристик ЛГМ, топографічних особливостей ділянки тощо. Виявлено, що швидкість накопичення ЛГМ зумовлюється типом лісу, віком, повнотою, породним складом та загальною продуктивністю насадження. Визначено, що запас підстилки, збільшується з віком насадження ($r = 0,8$ $p = 0,05$), та зі збільшенням таксаційних показників (середньої висоти – $r = 0,75$ та діаметра $r = 0,78$ $p = 0,05$). Зі зниженням повноти насадження прослідковується зменшення маси лісової підстилки (обернений кореляційний зв'язок $r = -0,49$ $p = 0,05$). Найбільшу тісноту зв'язку акумуляції лісової підстилки у насадженні виявлено під час кореляційного аналізу абсолютно сухої маси лісової підстилки у перерахунку на 1 га та запасом насадження ($r = 0,73$).

¹⁵Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук П.П. Яворовський

Потужність опадового шару відіграє важливу роль у швидкості вигорання надземних ЛГМ під час пожежі і обсязі вивільненої теплоти. Товщина підстилки збільшується з віком насадження. Найменша товщина, рихлість і можливе швидше прогоряння лісової підстилки було відзначено у 15-річному молодняку в умовах свіжих складних суборів (C_2) з домішкою листяних порід. Водночас, найтовщий шар підстилки для умов (C_2) спостерігався в насадженнях 45 – 60-річного віку, який складав 6 см. У 80-річному віці товщина підстилки першої групи має тенденцію до спаду і становила 5 см [2, 3], визначальним фактором зменшення товщини та запасу підстилки є зниження повноти насадження до 0,65. В лісорослинних умовах свіжих суборів (B_2) найбільшу потужність шару підстилки виявлено у пристиглих та стиглих сосняках 70 – 90-річного віку, товщина якої складала 7 см.

Таким чином найменші запаси і товщина лісової підстилки були виявлені у соснових молодняках, найбільша – у середньовікових і пристигаючих сосняках. Запаси підстилки у сосняках Київського Полісся залежали від таксаційних показників (збільшувалися зі збільшенням середньої висоти, середнього діаметра, запасу насадження та зменшувалися зі зниженням повноти сосняків. Резюмуючи, необхідно зазначити, що найбільш пожежонебезпечними є молодняки з низько опущеними кронами в віці від 15 до 30 років, які мають найменший запас наземних горючих матеріалів, з переважанням опадового шару у лісовій підстилці, що швидше підсихає до критичної вологості. Водночас, низько опущені крони сприяють швидкому поширенню вогню вгору, кроною дерев та виникненню верхових неконтрольованих пожеж.

Список використаних джерел:

1. Григорюк І.П. Вплив антропогенного навантаження на екологічний стан лісопаркових біогеоценозів Голосіївського лісу міста Києва / І.П. Григорюк, С.П. Машковська, П.П. Яворовський, Б.Є. Якубенко // Довкілля – XXI. Перехід до сталого розвитку. Матеріали Другої міжнародної молодіжної наукової конференції; м. Дніпропетровськ, Україна, 12–13 жовтня 2004 р. / Редкол.: А.Г. Шапар (голов. ред.) та ін. Дніпропетровськ, 2004. С. 122–124.
2. Гуржій Р.В., Яворовський П.П. Запаси наземних лісових горючих матеріалів в лісах Київського Полісся. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2018. Вип. 132. С. 124–130.
3. Яворовський П.П., Гуржій Р.В., Сидоренко С. Г. Особливості формування комплексу наземних лісових горючих матеріалів у соснових лісах Київського Полісся. *Науковий вісник НУБіП України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво»*. 2018. Вип. № 1. С. 73–81.

УДК 502.171:630*27(477.64-23п)

ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ ДЕНДРОФЛОРИ БАЙРАЧНОГО ЛІСУ БАЛКИ УШВИВА (ОСТРІВ ХОРТИЦЯ) ЗА РЕКРЕАЦІЙНОГО ВПЛИВУ

С.О. Яковлева-Носарь, кандидат біологічних наук

Запорізький національний університет (м. Запоріжжя, Україна)

Ліси для степової зони України – явище унікальне. Осередками їх зростання є балки, яри, приярки, приурочені до гідрографічної мережі. Природні байрачні ліси Запорізького регіону віднесені О. Л. Бельгардом (1971) до особливого географічного варіанта – лісів порожистої частини Дніпра. Рослинність острова Хортиця зазнавала істотного антропогенного впливу ще з XVIII ст. (фортифікаційні укріплення часів російсько-турецької війни, менонітські та рибацькі поселення тощо). Нині територія острова є улюбленим місцем відпочинку містян і туристів. У зв'язку зі зазначеним, мета нашої роботи – дослідження видового складу дендрофлори на території балки Ушви́ва за антропогенного впливу.

Острів Хортиця розташований у підзоні різнотравно-типчаково-ковилового Степу (південний Степ). Балка Ушви́ва знаходиться у північно-східній частині острова і являє собою широкий, але короткий байрак. Нині на території дослідженої балки нами відмічені такі форми рекреаційної діяльності: кошова, транзитна, збиральна. Нашими дослідженнями встановлений видовий склад дендрофлори байрачного лісу балки Ушви́ва: її формують 36 видів з 29 родів і 15 родин. Ядро насадження складають 22 аборигенних види (61,1 % від усієї кількості видів деревних рослин). Встановлено, що частка участі інтродуцентів у складі насадження байраку становить 38,9 % (14 видів), з них 42,9 % (6 видів) походять з Північної Америки. Найбільшим видовим насиченням характеризуються родини *Rosaceae* Adans. (9 видів), *Fabaceae* Lindl., *Salicaceae* Mirb., *Ulmaceae* Mirb. (усі – по 4 види). У складі дендроценозу балки присутні 4 чужорідних інвазійних види: *Ailanthus altissima* Swinge (походить з Північного Китаю), *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Robinia pseudoacacia* L. та *Acer negundo* L. (решта – походять з Північної Америки). Ресурсний потенціал для побічного користування байрачним лісом балки Ушви́ва включає цінні медоносні, лікарські, вітамінні та їстівні деревні рослини.

Список використаних джерел:

1. Бельгард А. Л. Степное лесоведение. М. : Лесная пром-ть, 1971. 336 с.

УДК 581.144.2:633.2.03(292.485)

РОЗВИТОК ПІДЗЕМНИХ СИСТЕМ У ПРЕДСТАВНИКІВ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЛУЧНОЇ РОСЛИННОСТІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Б.Є. Якубенко, доктор біологічних наук
А.М. Чурілов, кандидат біологічних наук
В.О. Меженний, аспірант¹⁶,

Національний університет біоресурсів і природокористування України
(м. Київ)

Розвиток підземних систем, значною мірою, визначає характер та підземну ярусність рослинних угруповань. Оскільки рослини для оптимальної життєдіяльності потребують значної кількості води та елементів мінерального живлення, які в умовах наземного способу життя здатні отримати із субстрату (переважно з ґрунту), а більшість вищих рослин вступають у симбіоз із грибами та мікроорганізмами (Haferkamp, 1987). У процесі еволюції рослини розвинули різноманітні підземні системи, що в більшості випадків за довжиною та ступенем розвитку переважають системи надземних пагонів, формуючи щільне плетиво – дернину, і зазначимо впливаючи на біохімічні процеси, колообіг елементів й ґрунтовірні процеси. Окрім того, морфологічний тип формування підземної системи є прямим відображенням життєвої стратегії та ценотичної ролі видів.

У структурі типів підземних систем можна виділити чимало біоморф, але наша увага прикута тільки до найпоширеніших типів, характерних угрупованням відновлюваної лучної рослинності.

Види добре адаптувались до різних екологічних умов місцезростання, з чим тісно пов'язані ріст, розвиток і розподіл підземних систем. Останній показник значною мірою обумовлений літологією ґрунту та особливостями водного, теплового і повітряного режимів, здебільшого визначається різноманіття підземних систем.

Отже, проведений аналіз біоморф за типами розвитку підземних систем показав, що значна кількпереважна більшість з них – 385 або 62,2% мають стрижневу кореневу систему. Це переважно дводольні рослини, а за господарською групою – різнотравні види, які в більшості випадків є виповнюючими, рідше співедифікаторами або едифікаторами рослинних угруповань.

Типовими прикладами таких видів є *Taraxacum officinale* F.H. Wigg., *T. serotinum* (Waldst. & Kit.) Poir., *Crepis tectorum*, *Chelidonium majus* L., *Daucus carota* L., *Echium vulgare* L., представники родів *Campanula*,

¹⁶ Науковий керівник – доктор біологічних наук Б.Є. Якубенко

Carduus, *Dianthus*, серед чужорідних видів це *Conyza canadensis* (L.) Cronqist та інші.

Другу позицію в структурі типів підземних систем займають кореневищні види. Їх налічується 152 видів або 24,6% загальної кількості флори. У складі цієї біоморфи виділяємо підтипи довго кореневищних рослин у кількості 64 види (13,3% загальної кількості) серед яких помітну центричну роль відіграють *Agrostis stolonifera*, *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, *Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios*, *C. neglecta* (Ehrh.) Gaertn., *Carex acutiformis* Ehrh., *C. hirta*, *C. praecox*, *Elytrigia repens*, *Equisetum arvense* і короткочореневищних рослин, які налічують 41 вид (8,5%) – *Achillea stepposa*, *A. setacea* Waldst. & Kit., *A. collina*, *Agrimonia eupatoria* L., *Ajuga genevensis* L., *Aristolochia clematitis* L., *Carex caryophylla* Latourr., *Epilobium collinum* C.C. Gmel., *Galium mollugo* L. та інші види.

Кореневищні види відіграють особливу роль за формування рослинних угруповань другого демураційного ряду. Під час формування рослинних угруповань на першому ряду демурації кореневищні рослини сумарно становлять 37 видів (16,1% від структури ряду), тим часом за переходу до другого кореневищного ряду їхня роль зростає до 23,0% або 108 видів, подальше спостереження за відновленням угруповань лучної рослинності та порівняння зі структурою мало порушених місцезростань дозволило встановити, що перехід від другого до третього демураційного ряду супроводжується зростанням участі кореневищних видів на 4,8%, а за переходу від третього до четвертого ряду – лише на 1,9%.

Такі співвідношення в структурі біоморф відносно протікання демураційних процесів, свідчать про стрибкоподібний характер формування рослинних угруповань від першого до четвертого ряду, при чому головні особливості природної структури лучної рослинності, стосовно участі кореневищних видів у складі угруповань, формуються вже за другого демураційного ряду, а чітко проявляються на третьому ряду демурації.

Наступною біоморфою, за розподілом типів підземних систем, яка відіграє важливу роль за формування рослинних угруповань лучної рослинності й значною мірою впливає на їхню стійкість є рослини, які здатні формувати дернину (33 види або 5,3%). Серед цих рослин нами виділено щільнодернинні (18 або 2,9%) – *Agrostis tenuis* Sibth., *Carex caespitosa* L., *C. vulpina* L., *Deschampsia caespitosa*, *Festuca arundinacea* Schreb., *Festuca ovina* L. та пухкодернинні – *Anthoxanthum odoratum* L., *Poa trivialis* L., *P. pratensis* L., *Phleum pratense*, *P. phleoides* (L.) H.Karst., *Melica transsilvanica* Schur, *Juncus bufonius* L. Посилення, у демураційних рядах, ролі рослин здатних формувати дернину відбувається поступово, зростання має лінійний характер.

У складі угруповань першого ряду частка видів дернинних становить 2,2% (чотири види: *Agrostis tenuis*, *Dactylis glomerata*, *Juncus bufonius*, *Poa pratensis*) біоморфологічної структури ряду, тим часом за переходу угруповань до другого ряду спостерігається посилення ролі дернинних видів (участь у структурі збільшується на 1,6% і становить (3,8% або 18 видів), в угрупованнях другого демутаційного ряду з'являються такі види, як *Agrostis vinealis* Schreb., *Carex vulpina*, *Festuca gigantea* (L.) Vill., *F. pratensis*, *F. rubra*, *F. valesiaca*, *Juncus effusus*, які не зникають зі складу угруповань до завершення відновлення зональних угруповань лучної рослинності.

За переходу до третього ряду спостерігаємо посилення ролі дернинних видів на 2,5% (6,3% або 30 видів), серед рослин в угрупованнях третього ряду виділяються *Arrhenatherum elatius*, *Carex caespitosa*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca rupicola* Neuff., *Holcus lanatus*, *Poa trivialis* в угрупованнях четвертого ряду кількість дернинних видів становить 27 видів, але частка їхньої участі продовжує зростати до 7,6%, що на 1,3% перевищує аналогічний показник структури попереднього ряду. З наведеного підтверджуємо припущення про посилення ценотичної ролі дернинних видів за формування лучної рослинності від початкових етапів на першому демутаційному ряду до завершення формування структури її угруповань на четвертому демутаційному ряду. Водночас з посиленням ролі дернинних видів спостерігається поступова стабілізація відсоткової участі кореневищних рослин.

У складі дернинних видів рослин, які трапляються дослідженими територіями з відновлюваними рослинними угрупованнями, за фітоценотичною роллю лише шість видів (18,2%) віднесено нами до асектаторів – *Carex muricata* L., *Cerastium arvense*, *C. cerastoides* (L.) Britton, *Holcus lanatus* L., *Juncus effusus* L., *Phleum phleoides* (L.) H. Karst., решта 81,8% рослин наведеної біоморфи є едифікаторами та співедифікаторами рослинних угруповань.

Отже, співвідношення кореневищних та дернинних видів у структурі угруповань є індикаторним показником який допомагає глибше розуміти суть протікання демутаційних процесів лучної рослинності в Лісостепу.

УДК 581.02:633.2.03(292.485)

РОЗПОДІЛ РОСЛИН ФЛОРИСТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ВІДНОВЛЮВАНИХ УГРУПОВАНЬ ЛУЧНОЇ РОСЛИННОСТІ ЗА ТИПАМИ НАДЗЕМНИХ СИСТЕМ У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Б.Є. Якубенко, доктор біологічних наук
А.М. Чурілов, кандидат біологічних наук
В.О. Меженний, аспірант¹⁷,

*Національний університет біоресурсів і природокористування
України (м. Київ)*

Характеристика будови надземних систем рослин відновлюваних угруповань лучної рослинності разом із типами підземних систем є важливими показниками, що дозволяють доповнювати аналіз ступеню використання рослинами доступних абіотичних ресурсів місцезростання. З іншого боку, ці показники є інтегральним відображенням вертикальної структури угруповань та індикаторами збереження зональних рис будь-якого досліджуваного типу рослинності. За цим показником у складі угруповань відновлюваної лучної рослинності переважають рослини з безрозетковим типом будови в структурі загального спектру усереднений показник – 64,0 % (396 видів), менша кількість належить напіврозетковим видам (27,5% або 170 видів) і відносно незначна частка флористичної структури відноситься до видів з розетковим типом будови надземних пагонів (8,6% або 53 види). Отже, указане пропорційне співвідношення між типами надземних систем:

$$\frac{\text{(безрозеткові : напіврозеткові : розеткові)}}{\text{(7,0 : 3,2 : 1,0)}}$$

є закономірним наслідком агрегації видів рослин для послідовного формування угруповань лучного типу рослинності та ергономічного використання ресурсів сфери повітряного живлення. Аналогічні пропорції встановлено для інших спектрів за час проведення досліджень.

Дослідженнями угруповань відновлюваної лучної рослинності за окремими демутаційними рядами підтверджено висновки стосовно структури основного спектру (рис.), але в процесі відновлення лучних угруповань відмінний від решти виявився спектр угруповань першого ряду демутації, який за часткою участі напіврозеткових

¹⁷ Науковий керівник – доктор біологічних наук Б.Є. Якубенко

видів на 0,4–1,0% перевищує аналогічні позиції інших рядів, що відображають пізніші фази генезису лучної рослинності.

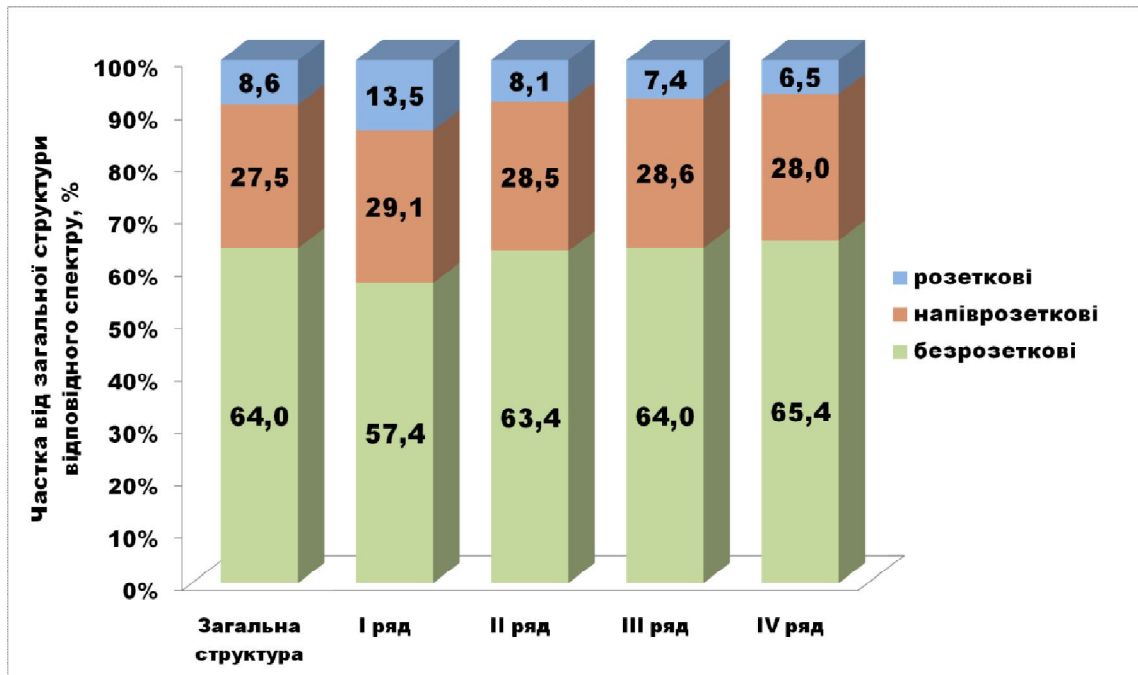


Рисунок. Пропорції спектрів флористичної структури та демутаційних рядів угруповань відновлюваної лучної рослинності за типами будови надземних систем

Така структура відображає наявність й значиму участь у складі первинних несформованих угруповань напіврозеткових видів, таких як *Viola arvensis* Murray, *Arctium lappa* L., *Echium vulgare* L., *Heracleum sibiricum* L., *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Lupinus polyphyllus* Lindl. та інші. Однак, загалом пропорційна структура спектру відносно узагальнених показників не зазнає кардинальних змін, що пояснюється оптимальним складом біоморф за цим показником для подальшого існування й розвитку лучних угруповань.

Аналогічні пропорції загального спектру кардинально не змінюється. У структурі угруповань відновлюваної лучної рослинності переважають рослини із безрозетковим типом будови надземних систем – 280 видів, або 58,3%. На другому місці стоять напіврозеткові – 133 види або 27,7%, розеткових форм виявлено 14,0%, що кількісно становить 67 видів.

УДК630*181.28

НЕОБХІДНІСТЬ УПРОВАДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ ІНТРОДУКОВАНИХ ДЕРЕВНИХ ВИДІВ У КАРПАТСЬКІ ЛІСИ

Р.М. Яцик, кандидат сільськогосподарських наук

Р.І. Бродович, кандидат сільськогосподарських наук

Т.Р. Юник, кандидат сільськогосподарських наук

В.М. Гудима, кандидат сільськогосподарських наук

*Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва
ім. П.С. Пастернака (м. Івано-Франківськ, Україна)*

Повсякчас ведення лісового господарства стає все більш затратним і непередбачуваним через глобальні зміни клімату, особливо його значне потепління, яке супроводжується збільшенням сухості повітря, зниженням рівня ґрунтових вод, відведенням вологи від рослин і ґрунту. Вчені з Австралії та США заявили про те, що натепер вимирання рослин проходить в 350 разів швидше, ніж в середньому в історії. Надзвичайну кліматичну ситуацію оголосив також Генсек ООН Антоніу Гутерріш, назвавши 2015–2019 роки найспекотнішими, а рівень концентрації CO₂ найвищим за всю історію людства. За цієї ситуації у багатьох випадках рослини місцевої флори не завжди можуть забезпечити високу продуктивність насаджень та належний рівень виконання ними корисних функцій.

Вищеприведене проявляється і в Карпатському регіоні України, що спричинило масове всихання лісових деревостанів, особливо хвойних гірських лісів, зниження їх біологічної стійкості, зростання площ пошкоджених насаджень хворобами і шкідниками. Тому, головним завданням лісівників тут є збільшення кількості лісу, підвищення його стійкості і якості. Багаторічні наукові дослідження та лісівнича практика вже виявили найбільш перспективні для лісовирощування інтродуковані види, які пройшли довготривале випробування у регіоні, успішно адаптовані (окремі навіть глибоко натуралізовані), мають переваги за багатьма господарсько-цінними ознаками, які не властиві автохтонним видам і не створюють інвазійних загроз їм та навколишньому природньому середовищу.

Чільне місце серед таких видів займають псевдотсуга Мензіса (*Pseudotsuga Menziesii* (Mirb.) Franko), модрина європейська (*Larix desidua* Mill.) і японська (*Larix leptolepis* Gord.), ялиця бальзамічна (*Abies balsamea* Mill.), сосни жорстка (*Pinus rigida* Mill.) і кедрова корейська (*Pinus koraensis* Sieb.etZucc.).

Дослідження фітоценозів псевдотсуґи Мензіса показали, що вони можуть досягати рекордної для лісів нашої держави продуктивності. Запас стовбурної деревини у віці технічної стиглості (біля 120 років) може становити близько 2 тис. $m^3 \cdot га^{-1}$, що в три рази перевищує запас найкращих насаджень автохтонної ялини європейської. Це служить беззаперечним практичним доказом необхідності розширення площ з участю псевдотсуґи, найстарші насадження якої в регіоні сягають віку 160–180 років.

З найкращого боку показало себе уведення в ліси регіону і модрини європейської, що здійснюється вже протягом 140–160 років. Стигли буково-модринові ліси досягають запасу деревини понад 1200 $m^3 \cdot га^{-1}$, що у два рази перевищує продуктивність ялини європейської. Позитивним є суттєве підвищення вітростійкості насаджень з участю модрини завдяки глибшій кореневій системі та грубішому мичкуватому корінні, ніж в ялини, ялиці й навіть бука.

Досвід вирощування модрини японської не такий великий як попереднього виду, хоч дана порода досить перспективна й інколи навіть переважає модрину європейську на нижчих гіпсометричних рівнях у багатих лісорослинних умовах. Найкраще її переваги над автохтонними видами також спостерігаються у буковій зоні.

Досить перспективним виявилось випробування ялиці бальзамічної, яка у високогір'ї, на висотах 1100–1200 м над рівнем моря за ростом, продуктивністю і стійкістю суттєво перевищує не лише автохтонну ялицю білу, але й ялину європейську.

Сосна жорстка уведена в рівнинні насадження прилеглих до Карпатського регіону територій і повністю натуралізована протягом 100–110 років. Росте і продукує деревину на рівні сосни звичайної, але переважає останню за стійкістю до засух, хвороб та шкідників.

Сосна кедрова корейська випробувана від передгір'я (300 м н.р.м.) до високогір'я (1300 м н.р.м.). У цьому діапазоні проявила себе як відносно швидкоростуча порівняно з іншими інтродукованими кедровими соснами. Повністю адаптована, стійка до несприятливих кліматичних, едафічних умов, хвороб і шкідників.

Приведені нами хвойні види абсолютно не проявляють інвазійності і самостійно не вийшли за межі територій, на яких були висаджені. Уведення їх у ліси потребує ще багато зусиль, пов'язаних із створенням, або покращенням існуючої насінної бази, ретельним вирощуванням садивного матеріалу, дотриманням розроблених науковцями технологій та агротехніки створення лісових культур.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ТОКСИЧНОСТІ НАНОЧАСТОК ПЕРЕХІДНИХ МЕТАЛІВ ТА ЇХНІХ ПОХІДНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ МАКРОФІТІВ

¹*O. Aleksandrowicz, prof. dr hab.*

²*В.І. Максін, доктор хімічних наук*

²*О.О. Кравченко, кандидат біологічних наук*

*1 Instytut Biologii i Ochrony Środowiska Akademii Pomorskiej
(Słupsk, Polska)*

*2 Національний університет біоресурсів і природокористування
України (м. Київ)*

Нині існує ряд фізико-хімічних методів аналізу для визначення металів у природних водах [1], однак усі вони потребують дорогого обладнання та хімічних реактивів, дані, отримані цими методами, зазвичай, порівнюють з санітарно-гігієнічними нормативами (ГДК, ГДС), які не відображають небезпеки середовища для водної біоти. Тому все більшого розповсюдження набувають методи біологічного тестування, як інтегральні показники оцінки токсичності водного середовища [3].

У якості тест-об'єктів застосовують гідробіонтів усіх систематичних груп від бактерій до риб, однак жоден з них не є універсальним до усіх полютантів. Для оцінки рівня забруднення гідроекосистем широко використовують методи біотестування з використанням в якості тест-об'єктів рослин, які відрізняються адекватністю, чутливістю до полютантів, легкістю культивування, коротким життєвим циклом, відносно низькою собівартістю досліджень. Для оцінки токсичності вод широко використовують *Lemna* spp та рідше занурені макрофіти (*Elodea canadensis* Michx, *Myriophyllum spicatum* тощо) [2]. Разом з тим, внаслідок наявності дуже тонкої кутикули, занурені макрофіти мають здатність поглинати метали безпосередньо з водної товщі, виступаючи в ролі природних біофільтрів гідроекосистем.

Таким чином, аналіз літературних джерел вказує на необхідність комплексних досліджень впливу продуктів нанотехнології на біотичні компоненти гідроекосистем на різних трофічних рівнях, основними тест-об'єктами при цьому залишаються рослинні організми, зокрема занурені та плаваючі макрофіти.

Список використаних джерел:

1. Багдасарян А. С. Биотестирование почв техногенных зон городских территорий с использованием растительных организмов : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук : специальность 03.00.16 "Экология". Ставрополь, 2005. 20 с.
2. Зотина Т.А., Радионова Е. А., Гаевский Н. А. Оценка токсичности тяжелых металлов для водного растения *Elodea canadensis*. *J. Siberian Federal U. Biology*. 2009. Т. 2, № 2. Р. 226–236.
3. Черкашин С. А. Биотестирование: терминология, задачи, основные требования и применение в рыбохозяйственной токсикологии. *Известия Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра*. 2001. Т. 128. С. 1020-1035.

УДК 630*2:001:553.99

ЕДАФІЧНІ ЗМІНИ НА ДІЛЯНКАХ НЕЗАКОННОГО ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ

¹*A. Svilans, President of the Latvian Dendrological Society*

²*С.Б. Ковалевський, доктор сільськогосподарських наук
1 Botanical Garden in Salaspils (Latvia)*

*2 Національний університет біоресурсів і природокористування
України (м. Київ)*

Зміни будь-яких складових екологічних чинників у більшості випадків мають незворотний негативний вплив на довкілля. Особливу роль в цьому відіграють зміни ґрунтових умов, особливо, коли вони супроводжуються змінами інших екологічних факторів і самого середовища існування рослин. Незаконний видобуток бурштину відбувається двома способами – ручним та гідромеханічним. Ручний спосіб полягає у копанні лопатами ям-копанок до рівня бурштиноносного шару. При цьому максимальна виявлена нами глибина подібних копанок в межах Житомирського ОУЛМГ становила близько 3 м, площа складала до 3,5 м² [1]. При цьому способі видобутку знищується родючий шар ґрунту, перемішані нижні горизонти виявляються на поверхні і утворюють підвищення навколо ями. Гідромеханічний спосіб видобутку полягає в розмиванні водою під великим тиском ґрунту до 6–10 метрів у глибину. Видобуток таким способом повністю знищує родючий шар ґрунту, оскільки під час «розмивання» гумусовий шар перемішується з основною масою підстеляючих піщаних і супіщаних порід. Відновлення родючого шару займає десятки років. Струмінь води під великим тиском розмиває ґрунт, повністю руйнуючи ґрунтовий покрив у місці ймовірного залягання корисних копалин, внаслідок чого утворюється яма-кратер. Характерним наслідком видобутку бурштину гідромеханічним методом також є закислення субстрату, при цьому максимальна кислотність за нашими дослідженнями мала показник РН 2.5. Така ситуація обумовлена тим, що вода для гідромеханічного намиву береться з боліт і має високу кислотність, у результаті промивання гранту такою водою відбувається зміна його РН в бік більш кислого [2]. На територіях де субстрат мав кислотність вище 3,5 самосів рослин був практично відсутній.

На всій території Житомирського ОУЛМГ, де проводився видобуток бурштину, в тій чи іншій мірі сформувались нові техногенні форми рельєфу, не властиві природному ландшафту даного регіону. Для всіх порушених територій характерна мінералізована поверхня, це локальні новоутворення площею кілька десятків гектарів з різною конфігурацією меж, з повністю зруйнованими ґрунтами і сильно

розчленованим мікрорельєфом, що складається з чергування валів і пагорбів з кратерами, канавами та ямами. Ця будова характеризується переважно високим ступенем дренаванням (окрім заболочених ділянок), теплоємністю і аерацією фізичної структури пухкого субстрату, складеного з зруйнованих ґрунтоутворюючих порід і ґрунтів, змішаних з лісовою підстилкою, торфом і порубковими залишками, що при належному рінні кислотності може бути сприятливою для зародження і розвитку нових насаджень, котрі можна буде назвати техногенними. На ділянках, де проводився видобуток бурштину, насадження були вирубані старателями, що призводить до різкої зміни екологічних умов існування рослинності, що збереглась та формується. Зокрема збільшується освітленість і змінюється радіаційний баланс; змінюються добові та сезонні температурні режими повітря і ґрунту; зростає амплітуда коливань кліматичних показників протягом дня, доби і пори року; зростає небезпека заморозків; змінюється гідрологічний режим за рахунок зниження сумарного випаровування, зменшується транспірація і випаровування затриманих опадів; збільшується вологість ґрунту і підвищується рівень ґрунтових вод. Збільшення поверхневого стоку призводить до ґрунтової ерозії; відбувається значне ущільнення ґрунту, зниження пористості, зменшення аерації і водопроникності, прискорюється розкладання і мінералізація підстилки; зростає мікробіологічна активність ґрунтів і підстилки за рахунок збільшення частки аеробного бактеріальної флори, при цьому пригнічуються мікоризні і інші гриби лісової підстилки; відбувається зміна біоценозів з утворенням трав'яних угруповань з новим комплексом мікрофлори ґрунту і зооценозу відкритих територій; формується техногенний мікрорельєф на місці фітогенного лісового.

На більшості ділянках де видобуток проводився гідро-механічним способом спочатку необхідно проводити технічну рекультивацію, а вже потім біологічну.

Список використаних джерел

1. Ковалевський С.Б. Масштаби та наслідки незаконного видобутку бурштину на землях Житомирського ОУЛМГ / С.Б. Ковалевський, Ю.М. Марчук, К.В. Маєвський, О.М. Курдюк / Зб. наук. праць. Науковий вісник НЛТУ. – Львів, 2017. – Вип. 27(10). – с. 69-72.
2. Ковалевський С.Б. Стан лісових ділянок Житомирського ОУЛМГ, пошкоджених внаслідок видобутку бурштину/ С.Б. Ковалевський, Ю.М. Марчук, К.В. Маєвський, О.М. Курдюк, Ковалевський С.С. / Наукові праці Лісівничої академії наук України. – Львів, 2018. – Вип. 17. – с. 133-140.

УДК606 : 630*165 "467*1"

PRESERVATION OF UNIQUE GENOTYPE OF ANCIENT TREES USING IN VITRO CULTURE

S. Bilous, *Candidate of Biological Sciences (Ph. D.)*

(forest_biotech@nubip.edu.ua)

Yu. Marchuk, *Candidate of Agricultural Sciences (Ph. D.)*

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv)

In Ukraine, the priority is the preservation of virgin forests and centuries-old trees. However, the area of undisturbed forests is not large, and centuries old trees are concentrated in the central and northern parts.

The mature trees are of great importance for providing a complex of ecosystem services, among which the most important are recreational and biodiversity conservation. Data on the ecosystem of the role of centuries-old trees are very limited and do not allow to form a full-fledged view of the ecological value of such representatives of the plant world.

Due to the natural aging condition, mature and ancient trees were characterized by high risk of extinction because of biotic, abiotic and anthropogenic factors and age.

The main attention is focused on micropropagation the oldest trees of Oaks in Ukraine, to study anatomical and microbiology peculiarities of explants on the separate stages.

As a source of explants were used ancient trees such as Oak of T. Shevchenko, (Kyiv) age over 300 years, Oak of M. Zalizniak, (Cherkasy region) age over 1000 years. Most of these trees have preservation status. At first stages all explants were characterized by oxidation of plant tissues, because of phenolic activity.

Plant material was cultivated in a light room at a temperature of 25 ± 1 °C and illumination of 2.0–3.0 lx with a 16-hour photoperiod and a relative humidity of 70–75%.

After obtaining aseptic viable plant materials with using a range of antioxidants), they have been cutting on 1.0-1.2 cm fragments and transferred to the modified nutrient medium.

To increase the morphogenetic capacity of explants and to regulate the processes of morphogenesis nutrient media supplemented with cytokinin: 6-benzylaminopurine (BAP) 0.5 mg/l, thidiazuron (TDZ) (0.2-5.0 mg/l), pH value of the medium was 5.7 [1, 3].

Every 5 days (for 2 weeks of culture in vitro) the nodal explants were transferred to fresh WPM medium [2] with 0.2-0.5 TDZ and complex of antioxidants. Shoot tips and nodal explants (0.5-1.0 cm long) that developed on the initial nodal segments were subjected to successive subculturing on WPM medium every 4 to 5 weeks.

The optimal explants for introduction to the culture in vitro were as winter shoots and awakening shoots had been getting from deferred shoot.

In spring-summer period the quantity of hormones, which put into the media equalize 0.2 mg/l, in autumn and winter period the necessity of supplemented of cytokinins become more important. In such a way into nutrient medium have been added 0.5 mg/l TDZ and 0.1 mg/l NAA with addition of Fe-EDDHA 4,8 % in certain stage of morphogenesis induction. Such treatment has been ensured the obtaining of a stable growing oak culture derived from old trees. The index of formation of primary microshoots from one explant reached 3-4 pcs. The frequency of formation of new microshoots reached 75.0 %.

The best organogenic potential and stable growing oak culture derived from old trees was achieved when shoot tips, were cultured for 4- weeks on WP medium supplemented with 0.5 mg/l TDZ and 0.1 mg/l NAA, Fe-EDDHA 4,8 % in certain stage of morphogenesis induction.

Active in vitro shoot formation was recorded on MS media with addition of 1.0-2.0 mg/l 2iP (6- (γ, γ -dimethylamine) purine) and 20 mg/l - adenine. Single root rooting was observed in the spring period under the condition of cultivation on MS, WPM media with the addition of 0.25-0.5 mg/l 6-(furfurylamino) purine (kinetin) activated carbon 1-2 g/l and modified antioxidant complex.

In the autumn period, a significant decrease in the regenerative ability of microshoots were observed on all studied medium variants, which was demonstrated by a decreasing in the monthly average amount of growth and the number of internodes formed.

In the winter period, yellowing of individual leaves was noted with their subsequent fall, while the base of the microshoots acquired dark pigmentation. Antioxidants and a frequent subculture for fresh nutrients were used to stabilize the growth of microshoots (the cultivation cycle was 3-5 days), as well as alternating hormonal and non-hormonal media.

References

1. Juncker, B., Favre, J. (1994) Long-term effects of culture establishment from shoot-tip explants in micropropagating oak (*Quercus robur* L.) Ann. For. Sci., Vol. 51, Num. 6, 1994. – P. 581 – 588.
2. Vieitez, A., San-Josè, M., Vieitez, E. (1985) In vitro plantlet regeneration from juvenile and mature *Quercus robur* L. J Hort Sci 60, 99-106.
3. Chalupa, V. (2002) “In vitro propagation of mature trees of *Sorbus aucuparia* L. and field performance of micropropagated trees Journal of forestry science”, 48, 2002 (12): 529–535.

UDC 630*165.6+630*232.31

FORMATION OF AN ASEPTIC COLLECTION OF FOREST TREE SPECIES, AS ONE OF THE BASIS FOR INTRODUCING THE RESULTS OF BREEDING WORK

A.V. Konstantinov, Researcher

D.V. Kulagin, Researcher

V.E. Padutov, Grand PhD (in Biology)

Forest Institute of the NAS of Belarus (Gomel, Belarus)

At the Forest Institute of the National Academy of Sciences of Belarus, a transplantable collection of shoot tips with more than 100 genotypes of woody plants has been created and is constantly updated. The main deciduous forest-forming species are represented by black alder (10 clones), species of the genus Ash (5 clones), small-leaved linden (5 clones), and pedunculate oak (3 clones). The basis of the collection is fast-growing tree species (3 clones of willow, 14 clones of silver and white birch, 2 clones of hybrid birch, 26 clones of poplars of various species and hybrids, 12 clones of aspen of Belarusian, Russian and Baltic breeding). These species are model objects of forest biotechnology and material for the production of breeding planting stock, which is in demand in the creation of forest plantations with a short cutting turnover to meet the needs of the pulp and paper industry [1]. Particular attention is paid to the conservation of economically valuable genotypes of the birch genus: curly birch of various morphological forms (18 clones), as well as to rare and decorative representatives, such as black-bark birch (3 clones), dwarf birch (1 clone) and *Betula pendula* cv. 'Dalecarlica' (3 clones). 9 clones of ornamental shrubs (*Forsythia*, *Cotoneaster*, *Philadelphus*, species of the genus *Spiraea*, etc.) are constantly being deposited.

It has been established that the suitable period for collecting green cuttings is April-May, and shoots on lignified branches in laboratory conditions should be carried out from February to March. Preliminary cold storage (2-3 ° C) for 1-3 months to overcome dormancy of buds is effective.

A universal scheme of surface treatment with detergents, chlorine and mercury-containing agents has been developed, which minimizes the processes of necrotization and vitrification of explants as a result of chemical damage.

Growing conditions: temperature 23 ± 2 ° C, with constant illumination, intensity 3.0-4.0 thousand lux fluorescent lamps, full-spectrum OSRAM L 36 W / 765 Daylight and phytolamps OSRAM L 36

W / 77 FLUORA in the ratio 3: 1, spectral characteristics which is as close as possible to natural light.

Most tissue cultures of fast-growing breeds in the collection are supported on a modified WPM nutrient medium (WPM prescription macrosalts, MS prescription microsals and vitamins), without the introduction of growth regulators providing long-term deposition (individual clones for more than 15 years) and stable organogenesis. The cultivation of fast-growing woody plants is carried out without changing the composition of the nutrient medium in the second and third stage. In addition to the above, the absence of growth regulators in the medium allows one to carry out in the transplantable collection with a minimal risk of somaclonal variability of the initial genotypes, the occurrence of periclinal chimeras and other genetic aberrations, the formation of which is most often associated with the action of exogenous phytohormones [2].

Mass adaptation of regenerants to non-sterile conditions is carried out on a substrate from a mixture of peat and perlite in a ratio of 3:2 or using perlite (fraction 3-5 mm) saturated with a solution of WPM mineral salts, which avoids the negative effect of phytopathogens at the initial stages of plant development and variations chemical and mechanical composition of soil mixtures [3].

Microplants from the *in vitro* collection are selectively used for growing of forest planting stock and creating experimental plots, forest plantation and decorative landscaping. To date, the Forest Institute using microclonal propagated plants has laid more than 30 hectares of Industrial Forest Plantations.

References

1. Dean J.F., LaFayette P.R., Eriksson K.E., Merkle S.A. (1997) Forest tree Biotechnology. *Biotechnology in the Pulp and Paper Industry*. Vol. 57. pp. 1-44.
2. Campbell M.M., Brunner A.M., Jones H.M., Strauss S.H. (2003) Forestry's fertile crescent: the application of biotechnology to forest trees. *Plant Biotechnology Journal*. Vol.1. pp. 141-154.
3. Vegvari G., Vertesy J. (1999) Further information to the acclimatization of «*in vitro*». *Int. J. of horticultural science*. Vol. 5, № 3-4. pp. 54-58.

UDC 57.05:576.08

PLANT POLYPHENOLS REGULATE FUNCTIONS OF ISOLATED RAT LIVER MITOCHONDRIA AND PREVENT MITOCHONDRIA IMPAIRMENTS *IN VIVO* AND *IN VITRO*

***V.I. Maksin*², *I. Zavodnik*¹, *E. Lapshina*¹, *T. Ilyich*¹, *M. Zamaraeva*³, *Abdulhadi Mohanad Ali Abdulhadi*¹, *Sarmad Ahmed Ali*¹**

¹*Yanka Kupala State University of Grodno (Grodno, Belarus)*

²*National University of Life and Environmental Science of Ukraine (Kiev)*

³*University of Bialystok (Bialystok, Poland)*

There is a strong interest to compounds of plant origin as potential medicinal agents due to their effectivity, safety and wide range of biological activity. The present study was undertaken for further elucidation of the mechanisms of plant polyphenols biological activity, focusing on the antioxidative and protective effects in free radical-generating systems and mitochondria. The aim of the present work was to evaluate biochemical effects of plant polyphenols and terpenoids using isolated rat liver mitochondria *in vitro* and toxic liver damage in rats *in vivo*. Terpenoid ferutinn isolated from the plant *Ferula tenuisecta* considerably increased the permeability of artificial and cellular membranes to Ca²⁺-ions. Ferutinin in a dose-dependent manner (5-27 μM) decreased the rate of ADP-stimulated oxygen consumption and resulted in uncoupling of respiration of isolated rat liver mitochondria. These effects depended on the presence of Ca²⁺-ions in the media. In the presence of Ca²⁺-ions, ferutinin induced considerable depolarization of mitochondrial membrane and permeability transition pore formation, the last effect is inhibited by cyclosporin A. We confirmed that mitochondrial effects of ferutinin were induced by stimulation of mitochondrial membrane Ca²⁺-permeability as well as by transportation of other ions. The treatment of rats with cranberry flavonoids (7 mg/kg, 30 days) during chronic carbon tetrachloride-induced intoxication prevented mitochondrial damage, including fragmentation, rupture and local loss of the outer mitochondrial membrane. The treatment of rats chronically receiving ethanol (4 g /kg bw, 8 weeks) with cranberry polyphenols (daily, 4 mg /kg bw) partially prevented alcoholic liver damage, ameliorating steatosis and inflammatory signs in the liver, decreasing serum and liver triglyceride contents, ALT and AST activities. The polyphenols restored mitochondrial functional activity in these animals, inhibited Ca²⁺ - induced mitochondrial permeability transition in the liver, free radical generation, and membrane lipid peroxidation. *In vitro*, cranberry polyphenols effectively scavenged different types of free radicals and prevented lipid peroxidation and glutathione oxidation and considerably prevented mitochondrial ultrastructure oxidative impairments. In conclusion, the hepatoprotective potential of plant polyphenols could be due to specific prevention of rat liver mitochondrial damage.

UDK 615.012.1:582.949.2:581.3

**PRELIMINARY *IN VITRO* STUDY OF THE ANTIMICROBIAL
POTENTIAL OF *FICUS MACROPHYLLA* DESF. EX PERS.
LEAVES (MORACEAE)**

*Halyna Tkachenko*¹, *Lyudmyla Buyun*², *Mariola Truchan*¹, *Anna Góralczyk*¹, *Zbigniew Osadowski*¹, *V. Maksin*⁵, *Vitaliy Honcharenko*³,
Andriy Prokopiv^{3,4}

¹*Institute of Biology and Environmental Protection, Pomeranian University
in Słupsk (Słupsk, Poland)*

²*M.M. Gryshko National Botanic Garden, National Academy of Science of
Ukraine (Kyiv)*

³*Ivan Franko National University in Lviv (Lviv, Ukraine)*

⁴*Botanic Garden of Ivan Franko National University in Lviv (Lviv, Ukraine)*

⁵*National University of Life and Environmental Science of Ukraine (Kyiv)*

Ficus macrophylla Desf. ex Pers. (Moreton Bay fig) is a monoecious evergreen tree reaching up to 30 m in height, hemi-epiphytic or terrestrial, with glabrous or puberulous leafy twigs, native to eastern Australia. This species normally starts life in the forest as an epiphyte growing on the branch of another tree. As it grows larger, it sends down aerial roots which root into the ground below, providing the plant with extra nutriment and allowing it to out-compete the host tree, eventually smothering it. The trees gradually reach large proportions, with immense buttresses, trunks up to 8 meters or more in circumference, and branches both high and spreading. Aerial roots (if produced) grow mainly from large, framework branches near the ground, and these may produce a few extra trunks or props. Its leaves are 7-30 cm long and 4-13 cm wide, alternate, ovate to elliptic, with acute to the obtuse apex and rounded to obtuse base. The upper leaf surface is glabrous, glossy green, sometimes puberulous on the midvein, while the lower surface is mostly silvery to rusty or brownish, tomentose with weak ferruginous hairs, rarely glabrous. The syconia are pedunculate, spheroid to cubical or oblong, 18-25 mm long and 15-24 mm in diameter, puberulous to pilose, glabrescent, red to red-brown with pale spots when mature (Dixon, 2001).

Moreover, Australian Aborigines found a myriad of uses for the *F. macrophylla* long before European settlement. The most obvious use is the year-round fruit, the figs. Next, the inner bark or roots were used to make a sturdy cloth and cord for bags as well as woven fishing nets. Also, the branches, as well as the bark, were used to make waterproof dug-out canoes. Lastly, the milky sap, which exudes when the tree is cut was

prepared as a medicine to treat infections and to dress small wounds (<http://hpathy.com/>).

The literature survey indicates that genus of *Ficus* has multiple pharmacological actions that include antidiabetic, antioxidant, antidiarrhoeal, anti-inflammatory, antipyretic, antifungal, antibacterial, hypolipidemic, anti-filarial, and hepatoprotection (Yadav et al., 2015). Moreover, their leaves are used for alleviation of infectious and inflammatory conditions in many countries (Yadav et al., 2015). Widespread medicinal use and significant biological activities of the extracts from the plants of genus *Ficus* justified a continued investigation of *F. macrophylla*. Based on the above considerations, the aim of this study was to test the efficacy of ethanolic extract prepared from *F. macrophylla* leaves against Gram-positive and Gram-negative bacteria to evaluate the possible use of this plant in the prevention of bacterial infections.

Material and methods. Plant materials and Preparing Plant Extracts. The leaves of *F. macrophylla* were sampled in M.M. Gryshko National Botanic Garden (Kyiv, Ukraine) and Botanic Garden of Ivan Franko National University in Lviv (Lviv, Ukraine). The whole collections of tropical and subtropical plants both at M.M. Gryshko National Botanic Garden (Kyiv, Ukraine) and Botanic Garden of Ivan Franko National University in Lviv (Lviv, Ukraine) (including *Ficus* spp. plants) have the status of a National Heritage Collection of Ukraine and are supported through State funding (Buyun et al., 2018). At the NBG the plant of *F. macrophylla* has been in cultivation since 1950. The species author abbreviations were followed by Brummitt and Powell (1992). The sampled leaves of *F. macrophylla* were brought into the laboratory for antimicrobial studies. Freshly collected leaves were washed, weighed, and homogenized in 96% ethanol (in proportion 1:10) at room temperature. The extract was then filtered and investigated for their antimicrobial activity. The extract was stored at 4°C until use.

Bacterial strains. The testing of the antibacterial activity of the plant extract was carried out *in vitro* by Kirby-Bauer disc diffusion technique (Bauer et al., 1966). Gram-negative bacteria *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 700603), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), and *Escherichia coli* (ATCC 25922), as well as Gram-positive bacteria *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (NEQAS 3679) and *Streptococcus pneumoniae* (ATCC 49619), as well as fungus *Candida albicans* locally isolated were used as test organisms. The clinical strain of *C. albicans* was also used in

this study. *C. albicans* were differentiated from other *Candida* and *Cryptococcus* species by its ability to grow on the Levine formula of EMB agar and to produce germ tubes within 3 h, and pseudohyphae and budding cells at 18-24 h when incubated at 35 °C in 5%-10% CO₂. The addition of tetracycline to the Levine formulation aids in the selection of *C. albicans* from clinical sources that are contaminated with bacteria. Susceptibility testing of the isolate was performed by disk diffusion according to the Guidelines of Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI).

Evaluation of Antibacterial Activity of Plant Extracts by the Disk Diffusion Method. Strains tested were plated on TSA medium (Tryptone Soy Agar) and incubated for 24 hr at 37°C. Then the suspension of microorganisms was suspended in sterile PBS and the turbidity adjusted equivalent to that of a 0.5 McFarland standard. The antimicrobial susceptibility testing was done on Muller-Hinton agar by disc diffusion method (Kirby-Bauer disk diffusion susceptibility test protocol). Muller-Hinton agar plates were inoculated with 200 µl of standardized inoculum (10⁸ CFU/mL) of the bacterium and spread with sterile swabs. Growth from freshly subcultured *C. albicans* isolates was suspended in 10 mL of sterile saline to obtain turbidity of 0.5 McFarland standard. Using a sterile swab, the Sabouraud dextrose agar plates were evenly inoculated with the *C. albicans* suspension. The plates were then incubated at 27°C for 48 h. The antifungal activity was evaluated by measuring the diameter of inhibition zones (mm). Each test was repeated eight times. Sterile filter paper discs impregnated by extract were applied over each of the culture plates, 15 min after bacteria suspension was placed. A negative control disc impregnated by sterile ethanol was used in each experiment. After culturing bacteria on Mueller-Hinton agar, the disks were placed on the same plates and incubated for 24 hr at 37°C. The assessment of antimicrobial activity was based on the measurement of the diameter of the inhibition zone formed around the disks. The diameters of the inhibition zones were measured in millimeters and compared with those of the control and standard susceptibility disks. The activity was evidenced by the presence of a zone of inhibition surrounding the well.

Statistical analysis. Zone diameters were determined and averaged. Statistical analysis of the data obtained was performed by employing the mean ± standard error of the mean (S.E.M.). All variables were randomized according to the phytochemical activity of extract tested. All statistical calculation was performed on separate data from each bacterial and fungal strains.

Results and conclusions. Our results revealed that the ethanolic extract of *F. macrophylla* leaves possessed mild activity against the Gram-positive bacteria (14.06±0.67 mm inhibition zone diameter for *S. aureus* and 12.5±1.61 mm methicillin-resistant *S. aureus*), the Gram-negative bacteria (10.88±0.54 mm for *K. pneumoniae*, 10.19±0.25 mm for *P. aeruginosa*) and fungus strain (10.13±0.74 mm for *C. albicans*) (Fig. 2). However, *S. pneumoniae* and *E. coli* appeared to be less sensitive to the *F. macrophylla* extract; the inhibition zones were 9.75±0.58 mm for *E. coli* 9.0 mm and 9.5±0.49 mm for *S. pneumoniae*, respectively.

In agreement with the results obtained from the present study, previous studies undertaken by numerous researchers have found that various *Ficus* species possess noticeable antibacterial activity against bacterial and fungus strains. In general, *Ficus* species are rich sources of polyphenolic compounds. In particular, flavonoids and isoflavonoids are responsible for the extract's strong antioxidant activity that may be useful in preventing diseases involving oxidative stress (Sirisha et al., 2010). All the detected phenolic acids are known to have antimicrobial and antioxidant properties (Jaafar et al., 2012). The antimicrobial property of *F. macrophylla* extract may be due to its constituents. As it was suggested by Kumar and Pandey (2013), antibacterial flavonoids might be having multiple cellular targets, rather than one specific site of action. One of their molecular actions is to form a complex with proteins through nonspecific forces such as hydrogen bonding and hydrophobic effects, as well as by covalent bond formation. Thus, their mode of antimicrobial action may be related to their ability to inactivate microbial adhesins, enzymes, cell envelope transport proteins, and so forth. In addition, lipophilic flavonoids may also disrupt microbial membranes (Kumar and Pandey, 2013).

It was evidenced that phytochemicals are able to inhibit peptidoglycan synthesis, damage microbial membrane structures, modify bacterial membrane surface hydrophobicity and also modulate quorum-sensing (QS) (Rasooli et al., 2008).

To conclude, the ethanolic extract obtained from *F. macrophylla* leaves showed varying inhibitory activities against all the test organisms. *F. macrophylla* possesses the medicinal potential for the therapy of bacterial infections induced by *S. aureus* and may be used as a natural antiseptic and antimicrobial agent in medicine. Moreover, the antibacterial activity of this plant would help for the development of a new alternative medicine system which has no adverse effects. Further investigation is necessary to identify those bioactive compounds, which will be a platform for clinical applications.

Additionally, we have to keep in mind that, even though we have revealed potent *in vitro* antimicrobial activity of *F. macrophylla* extract for certain bacteria, it may not be expressed *in vivo*.

Finally, these findings are important in order to evaluate the significance of collections of tropical plants maintained under glasshouse conditions at Botanic Gardens worldwide and to plan the conservation strategy by the establishment of national collections of plants with valuable characteristics with the prospects of their use as sources of antimicrobial agents.

References

1. Brummit R.K., Powell C.E.P. (Eds.) 1992. Authors of plant names. A list of authors of scientific names of plants, with recommended standard forms of their names, including abbreviations. Kew, 732 p.
2. Buyun L., Gaidarzhy M., Prokopiv A. 2018. Living collections of tropical plants as National Heritage Collections of Ukraine. Book of Abstracts of 8th EUROGARD Congress 'Botanic Gardens, People and Plants for a Sustainable World' (Lisbon, May 7-11, 2018): 81-82.
3. Dixon D.J. 2001. Figs, wasps and species concepts: a re-evaluation of the infraspecific taxa of *Ficus macrophylla* (Moraceae: *Urostigma* sect. *Malvanthera*). Australian Systematic Botany 14: 125-132.
4. Jaafar H.Z., Ibrahim M.H., Karimi E. 2012. Phenolics and flavonoids compounds, phenylalanine ammonia lyase and antioxidant activity responses to elevated CO₂ in *Labisia pumila* (Myrsinaceae). Molecules, 17(6): 6331-6347.
5. Kumar S., Pandey A.K. 2013. Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview. ScientificWorldJournal, 2013: 162750.
6. Rasooli I., Shayegh S., Taghizadeh M., Astaneh S.D.A. 2008. Phytotherapeutic prevention of dental biofilm formation. Phytother. Res., 22: 1162-1167.
7. Sirisha N., Sreenivasulu M., Sangeeta K., Chetty C.M. 2010. Antioxidant properties of *Ficus* species, a review. Int. J. Pharma Techn. Res., 4: 2174-2182.
8. Yadav R.K., Nandy B.C., Maity S., Sarkar S., Saha S. 2015. Phytochemistry, pharmacology, toxicology, and clinical trial of *Ficus racemosa*. Pharmacogn. Rev., 9(17): 73-80.

UDK 665.528.1:579.61:579.222:615.32:615.33

THE ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OF THE COMMERCIAL ESSENTIAL OIL DERIVED FROM SILVER FIR *ABIES ALBA*

Mariola Truchan¹, Halyna Tkachenko¹, Lyudmyla Buyun², Anna Góralczyk¹, Zbigniew Osadowski¹, Viktor Maksin³,

¹*Institute of Biology and Environmental Protection, Pomeranian University in Shupsk, Poland*

²*M.M. Gryshko National Botanic Garden, National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

³*National University of Life and Environmental Science of, Kiev, Ukraine*

Silver fir (*Abies alba* Mill.) is a large conifer that can be found in central Europe and some parts of Southern and Eastern Europe. It is one of the tallest tree species of the genus *Abies* in Europe. This tree is considered an important ecological and functional balancer of European forests and a fundamental species for maintaining high biodiversity in forested ecosystems (Mauri et al., 2016). Siberian fir (*Abies sibirica* L.), a large evergreen conifer with high part of greenery, is one of the dominant species in European Russia, west and east Siberian taiga, using for therapy and prophylaxis in official and folk medicine for ages (Koctesha et al., 1997). The essential oils obtained from the leaves were also used in the past to heal bruises as well as for treating coughs and colds (Farjon, 2010) and to help respiratory system and have easing and soothing effect for muscle (Yang et al., 2009).

Up to 2008, 277 compounds were isolated from 19 plants of *Abies* species. The chemical constituents are mostly terpenoids, flavonoids, and lignans, together with minor constituents of phenols, steroids, and others. The crude extracts and metabolites have been found to possess various bioactivities including insect juvenile hormone, antitumor, antimicrobial, anti-ulcerogenic, anti-inflammatory, antihypertensive, antitussive, and CNS (central nervous system) activities (Yang et al., 2008).

Essential oils are complex mixtures of compounds, mainly monoterpene and sesquiterpene hydrocarbons (10 and 15 carbon atoms, respectively) and their oxygenated derivatives (alcohols, aldehydes, esters, ketones) as well as phenylpropanoids (Saad et al., 2013), which have antitumor, antioxygen, anti-aging, anti-mutation, and sedative effects (Kwak et al., 2006; Lee et al., 2007).

In this regard, the antibacterial properties of the commercial essential oil derived from Silver fir *Abies alba* against some Gram-positive and Gram-negative bacteria were studied in the present research. To this intent,

the antimicrobial susceptibility test was used (the Kirby–Bauer disk diffusion test for measuring zone diameters of bacterial growth inhibition). Material and methods. *Essential oils*. The essential oil from Silver fir *Abies alba* was provided by Polish essential oil manufacturer (Etja, Elbląg, Poland). The investigated samples did not contain additives or solvents and were confirmed to be natural by the manufacturers. The samples were stored in resalable vials at 5 °C in the dark but were allowed to adjust to room temperature prior to investigation. Geographical origins were excluded as information was mostly not available.

Clinical Isolates and Antimicrobial susceptibility testing. Clinical specimens submitted for routine culture and antibiotic susceptibility testing of hospitalized patients during the period of April to May 2019, at the microbiology laboratory of the Koszalin Regional Hospital were processed. The sources of the clinical isolates were pus, wound, and urine of seven different patients. The purity, as well as the identity of each isolate, was confirmed in the laboratory conditions by standard microbiological methods. The isolates were further identified on the basis of 16S ribosomal RNA (rRNA) gene sequence homology.

The antibacterial susceptibility profile of the isolates revealed that many isolated strains were classified as multi-drug resistant (MDR) bacteria.

Isolate 1 – *Pseudomonas aeruginosa* was resistant to gentamicin (10 µg), cefotaxime (10 µg), and amikacin (30 µg);

Isolate 2 – *Enterococcus faecalis* was resistant to gentamicin (10 µg);

Isolate 3 – *Pseudomonas aeruginosa* was resistant to piperacillin-tazobactam (100/10 µg), ceftazidime (30 µg), piperacillin (100 µg), and cefepime (30 µg);

Isolate 4 – *Enterococcus faecium* was resistant to gentamicin (10 µg) and ampicillin (10 µg);

Isolate 5 – *Klebsiella pneumoniae* was resistant to piperacillin-tazobactam (100/10 µg), gentamicin (10 µg), tobramycin (10 µg), and ciprofloxacin (5 µg);

Isolate 6 – *Escherichia coli*, not β -lactamase (ESBL)-producing strain, was a sensitive strain to antibiotics tested;

Isolate 7 – methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA) was resistant to tobramycin (10 µg), piperacillin (100 µg), clindamycin (2 µg), and erythromycin (15 µg).

Bacterial Growth Inhibition Test of Essential Oils by the Disk Diffusion Method. Strains tested were plated on TSA medium (Tryptone Soy Agar) and incubated for 24 hr at 25°C. Then the suspension of

microorganisms was suspended in sterile PBS and the turbidity adjusted equivalent to that of a 0.5 McFarland standard. Muller-Hinton agar plates were inoculated with 200 μ l of standardized inoculum (10^8 CFU/mL) of the bacterium and spread with sterile swabs. Sterile filter paper discs impregnated by sample were applied over each of the culture plates, 15 min after bacteria suspension was placed. The antimicrobial susceptibility testing was done on Muller-Hinton agar by disc diffusion method (Kirby-Bauer disk diffusion susceptibility test protocol) (Bauer et al., 1966). After culturing bacteria on Mueller-Hinton agar, the disks were placed on the same plates and incubated for 24 h at 37°C. The assessment of antimicrobial activity was based on the measurement of the diameter of the inhibition zone formed around the disks. The diameters of the inhibition zones were measured in millimeters and compared with those of the control and standard susceptibility disks. The activity was evidenced by the presence of a zone of inhibition surrounding the well. Each test was repeated six times.

Results and conclusions. Maximum antibacterial activity was shown by essential oil of silver fir oil against *E. coli* with the inhibition zone size (25.7 ± 1.13) mm, methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA) – (23.8 ± 1.25) mm, and *Pseudomonas aeruginosa* – (22.4 ± 1.1) mm. Silver fir essential oil was found to be active with the inhibition zone diameter of (19.4 ± 0.98) mm against *K. pneumoniae*. These findings are in line with the results from previous works and enhance the often requested need for chemical characterizations of antimicrobial essential oils to identify the active compounds and their interdependencies. Antimicrobial properties of essential oils against a wide range of microorganisms have been reported in various studies. Due to the hydrophobicity of essential oils' components, they easily pass through the bacterial cell membrane interfering with molecular transport mechanisms leading to cell inactivation (Burt, 2004; Khorshidian et al., 2018).

The chemical composition, including the enantiomeric excess of the main terpenes, the antimicrobial and antiradical activities, as well as the cytotoxicity of *Abies alba* and *A. koreana* seed and cone essential oils, were investigated in the study by Wajs-Bonikowska and co-workers (2015). In the examined oils and hydrolats, a total of 174 compounds were identified, which comprised 95.6-99.9% of the volatiles. The essential oils were mainly composed of monoterpene hydrocarbons, whereas the composition of the hydrolats, differing from the seed oils of the corresponding fir species, consisted mainly of oxygenated derivatives of sesquiterpenes. The seed and cone essential oils of both firs exhibited

DPPH-radical-scavenging properties and low antibacterial activity. Moreover, they evoked only low cytotoxicity towards normal fibroblasts and the two cancer cell lines MCF-7 and MDA-MBA-231. At concentrations up to 50 µg/ml, all essential oils were safe in relation to normal fibroblasts. Although they induced cytotoxicity towards the cancer cells at concentrations slightly lower than those required for the inhibition of fibroblast proliferation, their influence on cancer cells was weak, with IC₅₀ values similar to those observed towards normal fibroblasts (Wajs-Bonikowska et al., 2015).

Studies by Yang and co-workers (2009) dedicated to investigation of the chemical composition, cytotoxicity and its biological activities of Silver fir (*Abies alba*) essential oil have revealed that the composition of the oil was follow: bornyl acetate (30.31%), camphene (19.81%), 3-carene (13.85%), tricyclene (12.90%), dl-limonene (7.50%), α-pinene (2.87%), caryophyllene (2.18%), β-phellandrene (2.13%), borneol (1.74%), bicyclo[2.2.1]hept-2-ene,2,3-dimethyl (1.64%) and α-terpinene (1.24%). The results also indicated that the oil showed no cytotoxic effect, at concentrations of 1 and 5%, for as long as 24 and 3 h, respectively. The antiradical capacity was evaluated by measuring the scavenging activity of the essential oil on the 2,20-diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) and 2,2'-azino-bis 3-ethyl benzothiazoline-6-sulfonic acid (ABTS) radicals. The oil was able to reduce both radicals dose-dependently, and the concentration required for 50% reduction against DPPH radicals (2.7 ± 0.63%) was lower than ABTS radicals (8.5 ± 0.27%). The antibacterial activity of the oil was also evaluated using disc diffusion method against *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Listeria monocytogenes*, *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, and *Vibrio parahaemolyticus*. The oil exhibited no antibacterial activity against all the bacterial strains tested except *S. aureus* of mild activity (Yang et al., 2009).

In summary, this study provides insight into the *in vitro* antibacterial activity of a wide variety of essential oils derived from many different plant genera against pathogenic bacteria. The data contributes to the ongoing scientific investigation regarding the application of essential oils as natural antibacterial agents. Silver fir essential oil is identified as a promising candidate concerning possible applicability in the prevention of bacterial growth.

References

1. Bauer A.W., Kirby W.M., Sherris J.C., Turck M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am. J. Clin. Pathol.*, 45(4): 493-496.
2. Burt S. 2004. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods – a review. *Int. J. Food Microbiol.*, 94(3): 223-253.

3. Farjón A. 2010. A handbook of the world's conifers. Brill, Leiden.
4. Khorshidian N., Yousefi M., Khanniri E., Mortazavian A. 2018. The potential application of essential oils as antimicrobial preservatives in cheese. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 45: 62-72.
5. Koctesha N.Ya., Luk'yanenok P.I., Strelis A.K. 1997. Extract of Siberian fir "Abisib" and its application in medicine. Tomsk (in Russian).
6. Kwak C.S., Moon S.C., Lee M.S. 2006. Antioxidant, antimutagenic, and antitumor effects of pine needles (*Pinus densiflora*). *Nutr. Cancer*, 56: 162-171.
7. Lee J.-H., Hong S.-K. 2009. Comparative Analysis of Chemical Compositions and Antimicrobial Activities of Essential Oils from *Abies holophylla* and *Abies koreana*. *J. Microbiol. Biotechnol.*, 19(4): 372-377.
8. Lee S.J., Lee K.W., Hur H.J., Chun J.Y., Kim S.Y., Lee H.J. 2007. Phenolic phytochemicals derived from red pine (*Pinus densiflora*) inhibit the invasion and migration of SKHep-1 human hepatocellular carcinoma cells. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1095: 536-544.
9. Mauri A., de Rigo D., Caudullo G. 2016. *Abies alba* in Europe: distribution, habitat, usage, and threats. In: *European Atlas of Forest Tree Species*, Publisher: Publication Office of the European Union, Editors: Jesus San-Miguel-Ayanz, Daniele de Rigo, Giovanni Caudullo, Tracy Houston Durrant, Achille Mauri. - P. 48-49.
10. Wajs-Bonikowska A., Sienkiewicz M., Stobiecka A., Maciąg A., Szoka Ł., Karna E. 2015. Chemical composition and biological activity of *Abies alba* and *A. koreana* seed and cone essential oils and characterization of their seed hydrolates. *Chem. Biodivers.*, 12(3): 407-418.
11. Yang S.A., Jeon S.K., Lee E.J., Im N.K., Jhee K.H., Lee S.P., Lee I.S. 2009. Radical Scavenging Activity of the Essential Oil of Silver Fir (*Abies alba*). *J. Clin. Biochem. Nutr.*, 44(3): 253-259.
12. Yang X.W., Li S.M., Shen Y.H., Zhang W.D. 2008. Phytochemical and biological studies of *Abies* species. *Chem. Biodivers.*, 5(1): 56-81.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

УЧАСНИКІВ

**МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ВІДНОВЛЕННЯ, ОХОРОНА Й ЗБЕРЕЖЕННЯ
РОСЛИННОГО СВІТУ ЛІСІВ УКРАЇНИ В УМОВАХ
ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТА ЗМІН КЛІМАТУ»
(15–16 жовтня 2019 року)**

Тези в збірнику подані в авторській редакції

Макетування тексту – А.М. Чурілов
Макет обкладинки – М.О. Шевчук