



**International scientific and practical online conference  
dedicated to the 100th anniversary of the birth  
of Prof. V.I. Bilous**

## **BOOK OF ABSTRACTS**

**(Uman – Tomaszów Mazowiecki, 24.04.2025)**

International scientific and practical online conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of Prof. V.I. Bilous: book of abstracts (Uman – Tomaszów Mazowiecki, 24.04.2025). Uman: UNU, 2025, 46.

Book of abstracts were prepared based on abstracts submitted by participants of the International scientific and practical online conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of Prof. V.I. Bilous (Uman – Tomaszów Mazowiecki, 24.04.2025). The submitted papers were reviewed by selected members of the Scientific Committee and approved as being in line with the conference theme.

The organizers are not responsible for their content.

Editing:

Iryna Ivashchenko, Assoc. Prof.  
Uman National University

Dr. hab. Heorhiy Hrynyk, prof. UŁ,  
Branch of UŁ in Tomaszów Mazowiecki

Proofreading:

Iryna Ivashchenko, Assoc. Prof. UNU  
Dr. hab. Heorhiy Hrynyk, prof. UŁ

Text typesetting and layout:

Iryna Ivashchenko, Assoc. Prof. UNU

Cover design:

Iryna Ivashchenko, Assoc. Prof. UNU

### Co-organizers

Department of Forestry of the Uman National University (Uman, Ukraine)

Branch of the University of Lodz in Tomaszów Mazowiecki (Tomaszów Mazowiecki, Poland)

### Organizing Committee

Volodymyr SHLAPAK, Dr. of Agricult. Sci., Prof. – UNU (Uman, Ukraine);

Dr. hab. Heorhiy HRYNYK, Assoc. Prof. – UŁ (Tomaszów Mazowiecki, Poland);

Svitlana ADAMENKO, Cand. of Biol. Sci. – UNU (Uman, Ukraine).

### Scientific Committee

Dr. hab. Jacek BRZÓZKO, Assoc. Prof. – UŁ (Tomaszów Mazowiecki, Poland);

Dr. Radosław GAWRYŚ – Forest Research Institute (FRI) (Sękocin Stary, Poland);

Dr. hab. Heorhiy HRYNYK, Assoc. Prof. – UŁ (Tomaszów Mazowiecki, Poland);

Dr. Olena HRYNYK, Assoc. Prof. – FRI (Sękocin Stary, Poland);

Prof. Dr. hab. eng. Tomasz Krzysztof OSZAKO – Białystok University of Technology (Białystok, Poland);

Dr. Piotr SELIGER, Assoc. Prof. – UŁ (Tomaszów Mazowiecki, Poland);

Dr. hab. Paweł STANISZEWSKI – Warsaw University of Life Sciences (WULS) (Warsaw, Poland);

Dr. Robert TOMUSIAK – WULS (Warsaw, Poland);

Dr. Rafał WOJTAN – WULS (Warsaw, Poland);

Natalia VYSOTSKA, Cand. of Agricult. Sci. – Estonian University of Life Sciences (Tartu, Estonia).

Dr. hab. Dorota ZAWADZKA, Assoc. Prof. – UŁ (Tomaszów Mazowiecki, Poland);

Svitlana ADAMENKO, Cand. of Biol. Sci., Assoc. Prof. – UNU (Uman, Ukraine);

Anatoliy BALABAK, Dr. of Agricult. Sci. – UNU (Uman, Ukraine);

Oleksandr BALABAK, Dr. of Agricult. Sci., Prof. – UNU (Uman, Ukraine);

Oleksandr BAYURA, Cand. of Agricult. Sci. – Assoc. Prof. of the Department of Forestry, UNU (Uman, Ukraine);

Halyna ISCHUK, Cand. of Agricult. Sci., Assoc. Prof. – UNU (Uman, Ukraine);

Oleksandr KRATIUK, Dr. of Biol. Sci., Polissia National University (PNU) (Zhytomyr, Ukraine);

Hryhoriy KRYNYTSKYI, Dr. of Biol. Sci., President of Forestry Academy of Sciences of Ukraine – Ukrainian National Forestry University (UNFU) (Lviv, Ukraine).

Serhiy KOVAL, Cand. of Agricult. Sci., Assoc. Prof. – UNU (Uman, Ukraine);

Iryna KOZACHENKO, Cand. of Agricult. Sci., Assoc. Prof. – UNU (Uman, Ukraine);

Svitlana KURKA, Cand. of Biol. Sci., Assoc. Prof. – UNU (Uman, Ukraine);

Vasyl LAVNYI, Dr. of Agricult. Sci., Prof. – UNFU (Lviv, Ukraine);

Petro LAKYDA, Dr. of Agricult. Sci., Prof. – State Forest Resources Agency of Ukraine (Kyiv, Ukraine);

Svitlana LOS, Cand. of Agricult. Sci., Senior Researcher – Ukrainian Order "Sign of Honour" Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky (RIFFM) (Kharkiv, Ukraine);

Valentyna MAMCHUR, Cand. of Agricult. Sci., Assoc. Prof. – UNU (Uman, Ukraine);

Svitlana MASLOVATA, Cand. of Agricult. Sci., Assoc. Prof. – UNU (Uman, Ukraine);

Oleksandr OSTAPCHUK, Cand. of Agricult. Sci., Assoc. Prof. – UNU (Uman, Ukraine);

Valentyn POLISHCHUK, Dr. of Agricult. Sci., Prof. – UNU (Uman, Ukraine);

Volodymyr SHLAPAK, Dr. of Agricult. Sci., Prof. – UNU (Uman, Ukraine);

Yuri SIRUK, Cand. of Agricult. Sci., Assoc. Prof. – PNU (Zhytomyr, Ukraine);

Viktor TKACH, Dr. of Agricult. Sci., Prof. – RIFFM (Kharkiv, Ukraine);

Roman VASYLYSHYN, Dr. of Agricult. Sci., Prof. – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine);

Volodymyr VITENKO, Dr. of Agricult. Sci., Prof. – UNU (Uman, Ukraine).



**International scientific and practical online conference  
dedicated to the 100th anniversary of the birth of Prof. V.I. Bilous  
(Uman – Tomaszów Mazowiecki, 24.04.2025)**

## CONFERENCE PROGRAM

**10:00-10:30 Participant registration**

**10:30-10:50 Opening of the conference**

Welcome to the conference participants on behalf of the administration of the Uman National University and University of Lodz.

## ORAL PRESENTATIONS SESSION

**Session moderators:**

**Svitlana ADAMENKO**, Cand. of Biol. Sci., Head of the Department of Forestry Uman National University (Uman, Ukraine) (UNU);

Dr. hab. **Heorhiy HRYNYK**, prof. UŁ, Branch of UŁ in Tomaszów Mazowiecki (Tomaszów Mazowiecki, Poland) (Branch of the University of Lodz in Tomaszów Maz.).

## MEMORY PAGES

**10:50-11:00**

**1. Vasył Bilous: creative activity of an outstanding scientist and teacher**

Svitlana ADAMENKO – Uman National University, Uman, Ukraine

Василь Іванович Білоус: творча діяльність видатного науковця та педагога

Світлана АДAMENKO – Уманський національний університет, м. Умань, Україна

### **1. Current problems of forestry, non-wood forest product, forest measurement, forest management and economics**

**11:00-11.15**

**1. Variation of dendrometric parameters of trees of polish populations of scots pine in the experimental plot in Rogów forest experimental station**

Rafał WOJTAN, Robert TOMUSIAK – Warsaw University of Life Sciences; Institute of Forest Sciences, Warsaw, Poland

**Zmienność parametrów dendrometrycznych drzew polskich populacji sosny zwyczajnej na powierzchni doświadczalnej w leśnym zakładzie doświadczalnym W Rogowie**

Rafał Wojtan, Robert Tomusiak – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Warszawa, Polska

11.15-11.30

## 2. Evaluation of the goodness-of-fit of selected theoretical distributions of a continuous random variable to the structure of tree diameters in pine stands in various ages in central Poland

Robert TOMUSIAK<sup>1</sup>, Rafał WOJTAN<sup>1</sup>, Kajetan OŁĘDZKI<sup>2</sup>, Jacek SAGAN<sup>3</sup>, Heorhiy HRYNYK<sup>4</sup> – <sup>1</sup> Institute of Forest Sciences, Warsaw University of Life Sciences; <sup>2</sup> Forestry Students' Scientific Association, Warsaw University of Life Sciences; <sup>3</sup> Institute of Wood Sciences and Furniture, Warsaw University of Life Sciences; <sup>4</sup> Department of Forest Sciences, University of Lodz Branch in Tomaszów Mazowiecki, Tomaszów Mazowiecki, Poland

### Ocena dopasowania wybranych rozkładów teoretycznych zmiennej losowej ciągłej do struktury pierśnic drzew w drzewostanach sosnowych w różnym wieku na terenie centralnej Polski

Robert Tomusiak<sup>1</sup>, Rafał Wojtan<sup>1</sup>, Kajetan Ołędzki<sup>2</sup>, Jacek Sagan<sup>3</sup>, Heorhiy Hrynyk<sup>4</sup> – <sup>1</sup> Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie; <sup>2</sup> Koło Naukowe Leśników, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie; <sup>3</sup> Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie; <sup>4</sup> Katedra Nauk Leśnych, Filia UŁ w Tomaszowie Mazowieckim, Tomaszów Mazowiecki, Polska

11.30-11.45

## 3. Directions of hollow oak breeding in Ukraine

Sergiy KOVAL – Uman National University, Uman, Ukraine

### Напрямки селекції дуба звичайного в Україні

Сергій КОВАЛЬ – Уманський національний університет, Умань, Україна

11.45-12.00

## 4. Experience of afforestation of sandy lands of Chyhyrsky forest

Volodymyr SHLAPAK, Volodymyr SHLAPAK – Uman National University, Uman, Ukraine, Communal Association «Kyivzelenbud», Kyiv, Ukraine

### Досвід заліснення піщаних земель Чигиринського бору

Володимир ШЛАПАК, Володимир ШЛАПАК – Уманський національний університет, м. Умань, Україна; Комунальне об'єднання «Київзеленбуд», Київ, Україна

## 2. Artificial reforestation, afforestation, breeding, seed production, genetics, biotechnology

12:00-12.15

## 5. The current state of *Quercus petraea* stands in artificial forest plantations of the Steppe Pridniprov'ia

Vasyl TKACHENKO, Iryna IVANKO – Communal after-school educational institution "Junior Academy of Sciences for Student Youth" of the Dnipropetrovsk Regional Council", Municipal educational institution "Scientific Medikal Lyceum "DNIPRO" Dnipropetrovske Regional Council", Dnipro, Ukraine; Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Сучасний стан деревостанів *Quercus petraea* у штучних лісонасадженнях Степового Придніпров'я  
Василь ТКАЧЕНКО, Ірина ІВАНЬКО – Комунальний позашкільний навчальний заклад «Мала академія наук учнівської молоді» Дніпропетровської обласної ради», Комунальний заклад освіти «Науковий медичний ліцей «ДНІПРО» Дніпропетровської обласної ради», Дніпро, Україна; Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна

## 3. Current state and prospects for the development of landscape gardening

12:15-12.30

## 6. Parks of Poltava region

Roman FEDKO – Research Station of Medicinal Plants of the Institute of Agricultural Sciences of the Academy of Sciences of Ukraine, Poltava region, Ukraine

### Паркові насадження Полтавщини

Роман Федько – Дослідна станція лікарських рослин ІАП НААН України, Полтавська обл., Україна

## 4. Complete biological research

12:30-12.45

### 7. Selected physical parameters of birch sap depending on the forest site type

MSc. eng. Szczepan KOPEĆ – Department of Forest Utilization, Institute of Forest Sciences, Warsaw University of Life Sciences, Warsaw, Poland

**Wybrane właściwości fizyczne soku brzożowego w zależności od typu siedliskowego lasu**

Mgr inż. Szczepan KOPEĆ – Katedra Użytkowania Lasu, Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Warszawa, Polska

## 5. Environmental ecology and nature conservation

12:45-13.00

### 8. Protection of trees and shrubs outside forests in accordance with polish law

Agnieszka JAWOROWICZ-RUDOLF – University of Lodz, Faculty of Law and Administration, Lodz, Poland

**Ochrona drzew i krzewów poza lasami w świetle prawa polskiego**

Agnieszka JAWOROWICZ-RUDOLF – Uniwersytet Łódzki, Wydział Prawa i Administracji, Łódź, Polska

13:00-13.15 Break

## POSTER SESSION

### Session moderators:

**Svitlana ADAMENKO**, Cand. of Biol. Sci., Head of the Department of Forestry Uman National University (Uman, Ukraine) (UNU);

Dr. hab. **Heorhiy HRYNYK**, prof. UŁ, Branch of UŁ in Tomaszów Mazowiecki (Tomaszów Mazowiecki, Poland) (Branch of the University of Lodz in Tomaszów Maz.).

## 1. Current problems of forestry, non-wood forest product, forest measurement, forest management and economics

13:15-13.20

### 9. The impact of light on functional traits of tree seedlings

Olena BLINKOVA<sup>1,2</sup> – <sup>1</sup>Institute of Dendrology, Polish Academy of Sciences, Kórnik, Poland, <sup>2</sup>Taras Shevchenko Lugansk National University, Poltava, Ukraine

**Wpływ światła na funkcjonalne cechy siewek drzew**

Olena Blinkova<sup>1,2</sup> – <sup>1</sup>Institute of Dendrology, Polish Academy of Sciences, Kórnik, Poland, <sup>2</sup>Taras Shevchenko Lugansk National University, Poltava, Ukraine

13.20-13.25

### 10. The role of *Quercus robur* in the formation of protective forest plantations in the agro landscape of the Forest-Steppe in Ukraine

Svitlana KURKA – Uman National University, Uman, Ukraine

**Роль *Quercus robur* у формуванні захисних лісових насаджень агроландшафту Лісостепу України**  
Світлана КУРКА – Уманський національний університет, Умань, Україна

13.25-13.30

### 11. *Quercus macranthera* × *Quercus alba* 'Dub Komarova' in the herbarium (UM)

Tetiana MAMCHUR – Uman National University, Uman, Ukraine

***Quercus macranthera* × *Quercus. alba* 'Dub Komarova' в гербарії (UM)**

Тетяна МАМЧУР – Уманський національний університет, Умань, Україна

13.30-13.35



**12. Plants of grass-shrub layer in fresh woods of "Karmelyukove Podillia" National nature park**  
Nina SHPAK – "Karmelyukove Podillia" National Nature Park, Chechelnyk, Ukraine  
 Рослини трав'яно-чагарниково ярусу в свіжих дібровах національного природного парку  
 «Кармелюкове Поділля»  
Ніна ШПАК – Національний природний парк «Кармелюкове Поділля», Чечельник, Україна

## 2. Artificial reforestation, afforestation, breeding, seed production, genetics, biotechnology

13:35-13.40

**13. Peculiarities of generative processes in prickly spruce (*Picea pungens* Engelm.)**  
Andrii BADENKO – Uman National University, Uman, Ukraine  
 Особливості генеративних процесів у ялини колючої (*Picea pungens* Engelm.)  
Андрій БАДЕНКО – Уманський національний університет, Умань, Україна

13:40-13.45

**14. Decorative forms of common ash**  
Oleksandr BAYURA – Uman National University, Uman, Ukraine  
 Декоративні форми ясена звичайного  
 Олександр БАЮРА – Уманський національний університет, Умань, Україна

13:45-13.50

**15. Optimization of rooting conditions of stem cuttings of canadian spruce (*Picea glauca* Conica) as a key factor in successful vegetative reproduction**  
Yaroslav DUBOVYI – Uman National University, Uman, Ukraine  
 Оптимізація умов вкорінення стеблових живців ялини канадської (*Picea glauca* Conica) як  
 ключовий фактор успішного вегетативного розмноження  
 Ярослав ДУБОВИЙ – Уманський національний університет, Умань, Україна

13:50-13.55

**16. Age-based changes in the english oak genetic reserve in the Poltava region**  
Svitlana LOS<sup>1</sup>, Larisa TERESHCHENKO<sup>1</sup>, Valeria GRYGORYEVA<sup>2</sup> – <sup>1</sup>Ukrainian  
 Research Institute of Forestry and Firesty Melioration named after G. M. Vysotsky, Kharkiv,  
 Ukraine; <sup>2</sup> SE "Kharkiv Forest Research Station", Kharkiv, Ukraine;  
 Вікові зміни в генетичному резерваті дуба звичайного на Полтавщині  
Світлана ЛОСЬ<sup>1</sup>, Лариса ТЕРЕЩЕНКО<sup>1</sup>, Вікторія ГРИГОРЬСВА<sup>2</sup> – <sup>1</sup>Український науково-дослідний  
 інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, Харків, Україна; <sup>2</sup> ДП  
 «Харківська лісова науково-дослідна станція», Харків, Україна

## 3. Current state and prospects for the development of landscape gardening

13:55-14.00

**17. Analysis of dendroflora of the tobacco research station of the National Scientific Center "from the NAAS" of Ukraine**  
Bohdan GOLUB – Uman National University, Uman, Ukraine  
 Аналіз дендрофлори дослідної станції тютюництва ННЦ "із НААН" України  
Богдан ГОЛУБ – Уманський національний університет, Умань, Україна

14:00-14.05

**18. Microclimatic features of 20th-century park plantations in the Central Dnipro Upland Region and their impact on environmental comfort**  
Anastasia KODZHEBASH – Uman National University, Uman, Ukraine  
 Мікрокліматичні особливості паркових насаджень XX століття Центральнопридніпровської  
 височинної області та їхній вплив на комфортність середовища  
Анастасія КОДЖЕБАШ – Уманський національний університет, Умань, Україна

14:05-14.10

**19. The condition of the plantings of the "Children's" park in Uman, Cherkasy region**

Iryna PUSHKA – *Uman National University, Uman, Ukraine*

Стан насаджень парку «Дитячий» м. Умань Черкаської області

Ірина ПУШКА – *Уманський національний університет, Умань, Україна*

## 5. Environmental ecology and nature conservation

14:10-14.15

**20. The impact of armed conflicts on biodiversity**

Natalia VYSOTSKAYA – *Estonian University of Life Sciences, Tartu, Estonia*

Вплив збройних конфліктів на біорізноманіття

Наталя ВИСОЦЬКА – *Естонський університет природничих наук, Тарту, Естонія*

14:15-14.20

**21. Success of introduction *Thuja plicata* Donn ex D. Don in Right-bank to Forest-Steppe of Ukraine**

Iryna IVASHCHENKO – *Uman National University, Uman, Ukraine*

Успішність інтродукції *Thuja plicata* Donn ex D. Don у Правобережному Лісостепу України

Ірина ІВАЩЕНКО – *Уманський національний університет, Умань, Україна*

14:20-14.25

**22. Measures to prevent the penetration of invasive plants in the territory of Cherkasy region**

Valentina MAMCHUR – *Uman National University, Uman, Ukraine*

Заходи запобігання проникнення інвазійних рослин на території Черкаської області

Валентина МАМЧУР – *Уманський національний університет, Умань, Україна*

14:25-14.30

**23. Synanthropic vegetation of the Central Dnieper Highland Region: floristic composition, ecological features and ways of distribution**

Vitalii CHERNYSH – *Uman National University, Uman, Ukraine*

Синантропна рослинність Центрально-Придніпровської височинної області: флористичний склад, екологічні особливості та шляхи поширення

Віталій ЧЕРНИШ – *Уманський національний університет, Умань, Україна*

## 6. Prospects of propagation of ornamental and fruit plants

14:30-14.35

**24. Prospects of the use and propagation of representatives of the genus *Ulmus* L.**

Svitlana MASLOVATA, Stanislav MONKE – *Uman National University, Uman, Ukraine*

Перспективи використання та розмноження представників роду *Ulmus* L.

Світлана МАСЛОВАТА, Станіслав МОНКЕ – *Уманський національний університет, Умань, Україна*

14:35-14.40

**25. Innovative methods of cultivation of *Quercus robur***

Kyrylo SOSNYTSKYI – *Uman National University, Uman, Ukraine*

Інноваційні методи вирощування дуба звичайного

Кирило СОСНИЦЬКИЙ – *Уманський національний університет, Умань, Україна*

14:40-14:50 Discussion

14:50 Finishing of the Conference



## Contents

|                                                                                                                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>MEMORY PAGES.....</b>                                                                                                                                                                         | <b>14</b> |
| VASYL BILOUS: CREATIVE ACTIVITY OF AN OUTSTANDING SCIENTIST AND TEACHER.....                                                                                                                     | 14        |
| <i>Svitlana ADAMENKO</i>                                                                                                                                                                         |           |
| ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ БІЛОУС: ТВОРЧА ДІЯЛЬНІСТЬ ВИДАТНОГО НАУКОВЦЯ ТА ПЕДАГОГА .....                                                                                                                   | 14        |
| <i>Світлана АДМЕНКО</i>                                                                                                                                                                          |           |
| <b>ORAL PRESENTATIONS SESSION.....</b>                                                                                                                                                           | <b>16</b> |
| VARIATION OF DENDROMETRIC PARAMETERS OF TREES OF POLISH POPULATIONS OF SCOTS PINE IN THE EXPERIMENTAL PLOT IN ROGÓW FOREST EXPERIMENTAL STATION.....                                             | 16        |
| <i>Rafał WOJTAN, Robert TOMUSIAK</i>                                                                                                                                                             |           |
| ZMIENNOŚĆ PARAMETRÓW DENDROMETRYCZNYCH DRZEW POLSKICH POPULACJI SOSNY ZWYCZAJNEJ NA POWIERZCHNI DOŚWIADCZALNEJ W LEŚNYM ZAKŁADZIE DOŚWIADCZALNYM W ROGOWIE.....                                  | 16        |
| <i>Rafał WOJTAN, Robert TOMUSIAK</i>                                                                                                                                                             |           |
| EVALUATION OF THE GOODNESS-OF-FIT OF SELECTED THEORETICAL DISTRIBUTIONS OF A CONTINUOUS RANDOM VARIABLE TO THE STRUCTURE OF TREE DIAMETERS IN PINE STANDS IN VARIOUS AGES IN CENTRAL POLAND..... | 17        |
| <i>Robert TOMUSIAK, Rafał WOJTAN, Kajetan OŁĘDZKI, Jacek SAGAN, Heorhiy HRYNYK</i>                                                                                                               |           |
| OCENA DOPASOWANIA WYBRANYCH ROZKŁADÓW TEORETYCZNYCH ZMIENNEJ LOSOWEJ CIĄGŁEJ DO STRUKTURY PIERŚNIC DRZEW W DRZEWOSTANACH SOSNOWYCH W RÓŻNYM WIEKU NA TERENIE CENTRALNEJ POLSKI.....              | 17        |
| <i>Robert TOMUSIAK, Rafał WOJTAN, Kajetan OŁĘDZKI, Jacek SAGAN, Heorhiy HRYNYK</i>                                                                                                               |           |
| DIRECTIONS OF HOLLOW OAK BREEDING IN UKRAINE.....                                                                                                                                                | 18        |
| <i>Sergiy KOVAL</i>                                                                                                                                                                              |           |
| НАПРЯМКИ СЕЛЕКЦІЇ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО В УКРАЇНІ.....                                                                                                                                                 | 19        |
| <i>Сергій КОВАЛЬ</i>                                                                                                                                                                             |           |
| EXPERIENCE OF AFFORESTATION OF SANDY LANDS OF CHYHYRYNSKY FOREST.....                                                                                                                            | 19        |
| <i>Volodymyr SHLAPAK, Volodymyr SHLAPAK</i>                                                                                                                                                      |           |

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| ДОСВІД ЗАЛІСЕННЯ ПІЩАНИХ ЗЕМЕЛЬ ЧИГИРИНСЬКОГО БОРУ..... | 20 |
|---------------------------------------------------------|----|

*Володимир ШЛАПАК, Володимир ШЛАПАК*

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| THE CURRENT STATE OF QUERCUS PETRAEA STANDS IN ARTIFICIAL FOREST PLANTATIONS OF THE STEPPE PRIDNIPROVIA..... | 21 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

*Vasyl TKACHENKO, Iryna IVANKO*

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| СУЧАСНИЙ СТАН ДЕРЕВОСТАНІВ QUERCUS PETRAEA У ПІТУЧНИХ ЛІСОНАСАДЖЕННЯХ СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я.. | 21 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

*Василь ТКАЧЕНКО, Ірина ІВАНЬКО*

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| PARK PLANTATIONS OF POLTAVA REGION..... | 22 |
|-----------------------------------------|----|

*Roman FEDKO*

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| ПАРКОВІ НАСАДЖЕННЯ ПОЛТАВЩИНИ..... | 23 |
|------------------------------------|----|

*Роман ФЕДЬКО*

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| SELECTED PHYSICAL PARAMETERS OF BIRCH SAP DEPENDING ON THE FOREST SITE TYPE..... | 23 |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|

*Szczepan KOPEĆ*

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE SOKU BRZOSOWEGO W ZALEŻNOŚCI OD TYPU SIEDLISKOWEGO LASU..... | 24 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|

*Szczepan KOPEĆ*

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| ROTECTION OF TREES AND SHRUBS OUTSIDE FORESTS IN ACCORDANCE WITH POLISH LAW ..... | 24 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|

*Agnieszka JAWOROWICZ-RUDOLF*

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| OCHRONA DRZEW I KRZEWÓW POZA LASAMI W ŚWIETLE PRAWA POLSKIEGO..... | 25 |
|--------------------------------------------------------------------|----|

*Agnieszka JAWOROWICZ-RUDOLF*

## **POSTER SESSION.....** 26

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| THE IMPACT OF LIGHT ON FUNCTIONAL TRAITS OF TREE SEEDLINGS..... | 26 |
|-----------------------------------------------------------------|----|

*Olena BLINKOVA*

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| WPŁYW ŚWIATŁA NA FUNKCJONALNE CECHY SIEWEK DRZEW | 26 |
|--------------------------------------------------|----|

*Olena BLINKOVA*

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| THE ROLE OF QUERCUS ROBUR IN THE FORMATION OF PROTECTIVE FOREST PLANTATIONS IN THE AGRO LANDSCAPE OF THE FOREST-STEPPE IN UKRAINE..... | 27 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

*Svitlana KURKA*

|                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| РОЛЬ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО У ФОРМУВАННІ ЗАХИСНИХ<br>ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ В АГРОЛАНШАФТАХ ЛІСОСТЕПУ<br>УКРАЇНИ.....                                                              | 28 |
| <i>Світлана КУРКА</i>                                                                                                                                                  |    |
| <i>QUERCUS MACRANTHERA</i> × <i>QUERCUS ALBA</i> 'DUB KOMAROVA'<br>IN THE HERBARIUM (UM) .....                                                                         | 28 |
| <i>Tetiana MAMCHUR</i>                                                                                                                                                 |    |
| <i>QUERCUS MACRANTHERA</i> × <i>QUERCUS. ALBA</i> 'DUB KOMAROVA'<br>В ГЕРБАРІЇ (UM) .....                                                                              | 29 |
| <i>Тетяна МАМЧУР</i>                                                                                                                                                   |    |
| PLANTS OF GRASS-SHRUB LAYER IN FRESH WOODS OF<br>“KARMELYUKOVE PODILLIA” NATIONAL NATURE PARK.....                                                                     | 30 |
| <i>Nina SHPAK</i>                                                                                                                                                      |    |
| РОСЛИНИ ТРАВ'ЯНО-ЧАГАРНИКОВО ЯРУСУ В СВІЖИХ<br>ДІБРОВАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ<br>«КАРМЕЛЮКОВЕ ПОДІЛЛЯ» .....                                                  | 30 |
| <i>Ніна ШПАК</i>                                                                                                                                                       |    |
| PECULIARITIES OF GENERATIVE PROCESSES IN PRICKLY<br>SPRUCE ( <i>PICEA PUNGENS</i> ENGELM.) .....                                                                       | 31 |
| <i>Andrii BADENKO</i>                                                                                                                                                  |    |
| ОСОБЛИВОСТІ ГЕНЕРАТИВНИХ ПРОЦЕСІВ У ЯЛИНИ<br>КОЛЮЧОЇ ( <i>PICEA PUNGENS</i> ENGELM.) .....                                                                             | 31 |
| <i>Андрій БАДЕНКО</i>                                                                                                                                                  |    |
| DECORATIVE FORMS OF COMMON ASH.....                                                                                                                                    | 32 |
| <i>Oleksandr BAYURA</i>                                                                                                                                                |    |
| ДЕКОРАТИВНІ ФОРМИ ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО.....                                                                                                                                | 32 |
| <i>Олександр БАЮРА</i>                                                                                                                                                 |    |
| OPTIMIZATION OF ROOTING CONDITIONS OF STEM CUTTINGS<br>OF CANADIAN SPRUCE ( <i>PICEA GLAUCA CONICA</i> ) AS A KEY<br>FACTOR IN SUCCESSFUL VEGETATIVE REPRODUCTION..... | 33 |
| <i>Yaroslav DUBOVYI</i>                                                                                                                                                |    |
| ОПТИМІЗАЦІЯ УМОВ ВКОРІНЕННЯ СТЕБЛОВИХ ЖИВЦІВ<br>ЯЛИНИ КАНАДСЬКОЇ ( <i>PICEA GLAUCA CONICA</i> ) ЯК КЛЮЧОВИЙ<br>ФАКТОР УСПІШНОГО ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ.....         | 34 |
| <i>Ярослав ДУБОВИЙ</i>                                                                                                                                                 |    |
| AGE-BASED CHANGES IN THE ENGLISH OAK GENETIC<br>RESERVE IN THE POLTAVA REGION.....                                                                                     | 34 |
| <i>Svitlana LOS , Larisa TERESHCHENKO , Valeria GRYGORYEVA</i>                                                                                                         |    |

|                                                                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВІКОВІ ЗМІНИ В ГЕНЕТИЧНОМУ РЕЗЕРВАТІ ДУБА<br>ЗВИЧАЙНОГО НА ПОЛТАВЩИНІ.....                                                                              | 35 |
| <i>Світлана ЛОСЬ, Лариса ТЕРЕЩЕНКО, Валерія ГРИГОРЬЄВА</i>                                                                                              |    |
| ANALYSIS OF DENDROFLORA OF THE RESEARCH STATION OF<br>THE NSC "FROM NAAS" OF UKRAINE.....                                                               | 35 |
| <i>Bogdan GOLUB</i>                                                                                                                                     |    |
| АНАЛІЗ ДЕНДРОФЛОРИ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ТЮТЮННИЦТВА<br>ННЦ "ІЗ НААН" УКРАЇНИ.....                                                                          | 36 |
| <i>Богдан ГОЛУБ</i>                                                                                                                                     |    |
| MICROCLIMATIC FEATURES OF 20TH-CENTURY PARK<br>PLANTATIONS IN THE CENTRAL DNIPRO UPLAND REGION<br>AND THEIR IMPACT ON ENVIRONMENTAL COMFORT.....        | 36 |
| <i>Anastasia KODZHEBASH</i>                                                                                                                             |    |
| МІКРОКЛІМАТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ<br>XX СТОЛІТТЯ ЦЕНТРАЛЬНОПРИДНІПРОВСЬКОЇ ВИСОЧИННОЇ<br>ОБЛАСТІ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА КОМФОРТНІСТЬ СЕРЕДОВИЩА | 37 |
| <i>Анастасія КОДЖЕБАШ</i>                                                                                                                               |    |
| CONDITION OF PLANTATIONS IN THE "CHILDREN'S" PARK<br>UMAN, CHERKASY REGION.....                                                                         | 37 |
| <i>Iryna PUSHKA</i>                                                                                                                                     |    |
| СТАН НАСАДЖЕНЬ ПАРКУ «ДИТЯЧИЙ» М. УМАНЬ<br>ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....                                                                                      | 38 |
| <i>Ірина ПУШКА</i>                                                                                                                                      |    |
| THE IMPACT OF ARMED CONFLICTS ON BIODIVERSITY.....                                                                                                      | 39 |
| <i>Nataliia VYSOTSKA</i>                                                                                                                                |    |
| ВПЛИВ ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТІВ НА БІОРІЗНОМАНІТТЯ.....                                                                                                       | 39 |
| <i>Наталя ВИСОЦЬКА</i>                                                                                                                                  |    |
| SUCCESS OF INTRODUCTION THUJA PLICATA DONN EX D. DON<br>IN RIGHT-BANK TO FOREST-STEPPE OF UKRAINE.....                                                  | 40 |
| <i>Iryna IVASHCHENKO</i>                                                                                                                                |    |
| УСПІШНІСТЬ ІНТРОДУКЦІЇ THUJA PLICATA DONN EX D. DON У<br>ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....                                                          | 40 |
| <i>Ірина ІВАЩЕНКО</i>                                                                                                                                   |    |
| MEASURES TO PREVENT THE PENETRATION OF INVASIVE<br>PLANTS IN THE TERRITORY OF CHERKASY REGION.....                                                      | 41 |
| <i>Valentina MAMCHUR</i>                                                                                                                                |    |

|                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ЗАХОДИ ЗАПОБІГАННЯ ПРОНИКНЕННЯ ІНВАЗІЙНИХ РОСЛИН<br>НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....                                                            | 41 |
| <i>Валентина МАМЧУР</i>                                                                                                                             |    |
| SYNANTHROPIC VEGETATION OF THE CENTRAL DNIEPER<br>HIGHLAND REGION: FLORISTIC COMPOSITION, ECOLOGICAL<br>FEATURES AND WAYS OF DISTRIBUTION.....      | 42 |
| <i>Vitalii CHERNYSH</i>                                                                                                                             |    |
| СИНАНТРОПНА РОСЛИННІСТЬ ЦЕНТРАЛЬНО-<br>ПРИДНІПРОВСЬКОЇ ВИСОЧИННОЇ ОБЛАСТІ: ФЛОРИСТИЧНИЙ<br>СКЛАД, ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ШЛЯХИ<br>ПОШИРЕННЯ..... | 42 |
| <i>Віталій ЧЕРНИШ</i>                                                                                                                               |    |
| PROSPECTS OF THE USE AND PROPAGATION OF<br>REPRESENTATIVES OF THE GENUS <i>ULMUS</i> L. ....                                                        | 43 |
| <i>Svitlana MASLOVATA, Stanislav MONKE</i>                                                                                                          |    |
| ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТА РОЗМНОЖЕННЯ<br>ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>ULMUS</i> L. ....                                                                  | 44 |
| <i>Світлана МАСЛОВАТА, Станіслав МОНКЕ</i>                                                                                                          |    |
| INNOVATIVE METHODS OF CULTIVATION OF <i>QUERCUS ROBUR</i>                                                                                           | 44 |
| <i>Kyrylo SOSNYTSKYI</i>                                                                                                                            |    |
| ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ВИРОЩУВАННЯ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО..                                                                                                    | 45 |
| <i>Кирило СОСНИЦЬКИЙ</i>                                                                                                                            |    |

## MEMORY PAGES

### VASYL BILOUS: CREATIVE ACTIVITY OF AN OUTSTANDING SCIENTIST AND TEACHER

Svitlana ADAMENKO  
*Uman National University, Uman*

The results of the scientific achievements of Professor Vasyl Bilous were highlighted. The directions of his scientific interests, the breadth of his views and the depth of his responsibility for the work he was entrusted with are revealed. Bilous V.I. carried out scientific work on the selection of common oak under the guidance of Professor S.S. Pyatnitsky. He took an active part in the creation of a wide network of breeding stations in Ukraine, developed a number of valuable forms and varieties of oak adapted to the arid conditions of the Steppe. Over a 20-year period, V.I. Bilous conducted a breeding inventory of oak forests on the Right Bank of Ukraine, personally selected about 500 plus trees, developed a new method of grafting oak and other forest hardwoods, developed a technology for creating clonal oak seed plantations and established the first seed forests in the former Soviet Union at the Vinnytsia Forestry State Enterprise. Later, with the support of forestry enterprises, he created regional oak plantation complexes in Vinnytsia, Cherkasy, Ternopil, Khmelnytsky, Chernivtsi and other regions covering an area of about 400 hectares. At the same time, he discovered a zone of intensive hybridisation between common and rock oak in the oak forests of Ukraine, studied hybrid populations, selected plus hybrid oak trees, established the first grafted plantations for producing hybrid acorns and, on this basis, registered a variety called Bilous oak. The result of V.I. Bilous's breeding work is 10 copyright certificates for plant varieties, including Kryzhopil'skyi oak, Bilous oak, and Podil'skyi beech. For almost 70 years of scientific and pedagogical work, Vasyl Ivanovych was characterised by a deep understanding of the essence of scientific research on breeding processes, an exceptional ability to creatively comprehend the fundamental achievements and latest trends in domestic and world breeding thought, and a keen sense of the most pressing problems of human existence, science and education. V.I. Bilous's scientific works on forest crops breeding, forestry and landscape art are still of interest today. He is the author (co-author) of more than 250 printed works, including 230 scientific works, 15 popular science works, and 5 educational and methodological works, which are known both in Ukraine and far beyond its borders. Bilous Vasyl Ivanovych was a full member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine and the Academy of Sciences of Higher Education of Ukraine, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Forestry at the Uman National University of Horticulture, and was awarded the title of Honoured Worker of Science and Technology of Ukraine. He was awarded numerous decorations, including the Order of Glory, III class, two Orders of the Great Patriotic War, the Order for Courage, two medals for bravery, and 17 commemorative medals. He was a prominent and widely known Ukrainian scientist in forest breeding, forest crops and landscape gardening.

Keywords: breeding, oak, scientific works, grafting, variety

### ВАСИЛЬ ІВАНОВИЧ БІЛОУС: ТВОРЧА ДІЯЛЬНІСТЬ ВИДАТНОГО НАУКОВЦЯ ТА ПЕДАГОГА

Світлана АДАМЕНКО  
*Уманський національний університет, м. Умань*

Висвітлено підсумки наукових здобутків професора Василя Івановича Білоуса. Розкрито напрямки наукових інтересів, широту його поглядів і глибину відповідальності за доручену справу. Білоус В.І. здійснював наукову роботу зі селекції дуба звичайного під керівництвом професора С.С. П'ятницького. Брав активну участь у створенні широкої мережі селекційних пунктів в Україні, вивів низку цінних форм і різновидів дуба, пристосованих до посушливих умов Степу. За 20-річний період В.І. Білоус провів селекційну інвентаризацію дібров Правобережжя України, відібрав особисто близько 500 плюсових дерев, розробив новий метод щеплення дуба та інших лісових листяних порід, розробив технологію створення клонів лісонасінних плантацій дуба і закрив у ДП «Вінницьке лісове господарство» перші в колишньому Союзі насінні лісосади. Пізніше, за підтримки лісгоспів створив обласні лісонасінні комплекси дуба звичайного у Вінницькій, Черкаській, Тернопільській, Хмельницькій, Чернівецькій та інших областях на площі близько 400 га. Одночасно він відкрив у дібровах України зону інтенсивної гібридизації між дубом звичайним та скельним, вивчив гібридні популяції, відібрав плюсові гібридні дерева дуба, закрив перші щеплені плантації для отримання гібридних жолудів і на основі цього зареєстрував сорт під назвою дуб Білоуса. Результатом селекційної роботи В.І. Білоуса є 10 авторських свідоцтв на сорти рослин, серед яких дуб Крижопільський, дуб Білоуса, бук Подільський. Василю Івановичу впродовж майже 70 років науково-педагогічної роботи було



притаманне глибоке розуміння суті наукових досліджень селекційних процесів, виняткове вміння творчо осмислювати фундаментальні здобутки та новітні тенденції вітчизняної і світової селекційної думки, гостре відчуття найактуальніших проблем людського буття, науки і освіти. Наукові праці зі селекції лісових культур, лісівництва та садово-паркового мистецтва В.І. Білоуса викликають цікавість до сьогодні. Він автор (співавтор) понад 250 друкованих праць, у тому числі наукових – 230, науково-популярних – 15, навчально-методичних – 5, які відомі як в Україні, так і далеко за її межами. Білоус Василь Іванович був дійсним членом Лісівничої академії наук України та Академії наук вищої школи України, доктором сільськогосподарських наук, професором кафедри лісового господарства Уманського національного університету садівництва, мав звання «Заслужений діяч науки і техніки України». Був нагороджений численними відзнаками, серед яких орден Слави III ст., два ордени Великої Вітчизняної війни, орден «За мужність», дві медалі «За відвагу», 17 ювілейних медалей. Він був видатним та досить широко відомим українським вченим з лісової селекції, лісових культур та садово-паркового господарства.

Ключові слова: селекція, дуб, наукові праці, щеплення, сорт

## ORAL PRESENTATIONS SESSION

### VARIATION OF DENDROMETRIC PARAMETERS OF TREES OF POLISH POPULATIONS OF SCOTS PINE IN THE EXPERIMENTAL PLOT IN ROGÓW FOREST EXPERIMENTAL STATION

Rafał WOJTAN, Robert TOMUSIAK

*Warsaw University of Life Sciences - SGGW; Institute of Forest Sciences, Warsaw, Poland*

**Abstract:** The Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) is a coniferous tree species with a wide geographic range, covering Europe and Asia. In Poland, it is the primary forest-forming species, occupying about 61% of the forest stands. Such a large share of this tree species is due to the country's predominance of coniferous forest habitats. Due to the wide distribution of Scots pine, numerous local ecotypes have been developed, differing in growth characteristics, wood quality and morphological properties. Research into these differences is being conducted through provenance experiments. One such experiment was established in the spring of 1966 at the Rogów Experimental Forestry Station (Lipce Reymontowskie Forest Range). It included trees representing 16 provenances of Scots pine from different regions of Poland, which grow in the conditions of Central Poland. This study analyzes the variation of selected dendrometric parameters of trees from this experiment. In 2016 and 2018, as part of thinning, 238 trees representing all the studied provenances were cut down and measured using the sectional method. Based on the collected data, a set of dendrometric features, such as breast height diameter (dbh), tree height, crown length, volume, form factor and other parameters, were determined. The analysis results indicate significant differences between the provenances for most studied features. The exceptions were the  $q_2$  ( $d_{1/2}/dbh$ ) and the parameter describing tree shape, for which the differences were not statistically significant. Due to the number of analysed features, principal component analysis (PCA) was performed. The first two components explained more than 2/3 of the variability of the data. The first component correlated with features describing the dimensions of trees (breast height diameter, tree length, volume, etc.) and the second one with tree crown parameters (base crown height, crown length, relative crown length). These components were used to conduct a hierarchical cluster analysis, which allowed us to distinguish three groups of provenances. The "Nowy Targ" provenance stood out here, constituting a separate cluster.

**Keywords:** Provenance studies, *Pinus sylvestris* L., tree measurements, cluster analysis, sectional measurements.

### ZMIENNOŚĆ PARAMETRÓW DENDROMETRYCZNYCH DRZEW POLSKICH POPULACJI SOSNY ZWYCZAJNEJ NA POWIERZCHNI DOŚWIADCZALNEJ W LEŚNYM ZAKŁADZIE DOŚWIADCZALNYM W ROGOWIE

Rafał WOJTAN, Robert TOMUSIAK

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Warszawa, Polska*

**Streszczenie:** Sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.) jest gatunkiem drzewa iglastego o szerokim zasięgu geograficznym, obejmującym Europę i Azję. W Polsce stanowi podstawowy gatunek lasotwórczy, zajmując około 61% powierzchni drzewostanów. Dominacja tego gatunku wynika z przewagi siedlisk borowych na terenie kraju. Ze względu na szerokie rozprzestrzenienie sosny zwyczajnej powstały liczne lokalne ekotypy różniące się cechami wzrostowymi, jakością techniczną drewna oraz właściwościami morfologicznymi. Badania nad tymi różnicami prowadzone są w ramach doświadczeń proveniencyjnych. Jedno z takich doświadczeń założono wiosną 1966 roku w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym Rogów (Leśnictwo Lipce Reymontowskie). Objęto nim drzewa reprezentujące 16 proveniencji sosny zwyczajnej pochodzących z różnych regionów Polski, które rosną w warunkach Polski Środkowej. W niniejszej pracy przeanalizowano zróżnicowanie wybranych parametrów dendrometrycznych drzew pochodzących z tego doświadczenia. W latach 2016 i 2018, w ramach trzebieży, ścięto i zmierzono metodą sekcijną 238 drzew reprezentujących wszystkie badane proveniencje. Na podstawie zgromadzonych danych określono zestaw cech dendrometrycznych, takich jak pierśnica (dbh), wysokość drzewa, długość korony, miąższość, liczba kształtu oraz inne parametry. Wyniki analizy wskazują na istotne różnice między proveniencjami w przypadku większości badanych cech. Wyjątek stanowiły cechy takie jak iloraz  $q_2$  ( $d_{1/2}/dbh$ ) oraz wykładnik kształtu, dla których różnice nie były statystycznie istotne. Z uwagi na liczbę analizowanych cech przeprowadzono analizę głównych składowych (PCA). Dwie pierwsze składowe wyjaśniały ponad 2/3 zmienności układu. Pierwsza z ich była skorelowana z cechami opisującymi wymiary drzew (dbh, h, V itp.) a druga z parametrami korony drzewa (wysokość osadzenia korony, długość korony, względna długość korony). Składowe te posłużyły do przeprowadzenia hierarchicznej analizy skupień,

które pozwoliło wyróżnić trzy grupy pochodzeń. Wyróżniała się tu proveniencja „Nowy Targ”, która stanowiła odrębny klaster.

Słowa kluczowe: Badania proveniencyjne, *Pinus sylvestris* L., pomiar drzew, analiza skupień, pomiar sekcyjny.

## EVALUATION OF THE GOODNESS-OF-FIT OF SELECTED THEORETICAL DISTRIBUTIONS OF A CONTINUOUS RANDOM VARIABLE TO THE STRUCTURE OF TREE DIAMETERS IN PINE STANDS IN VARIOUS AGES IN CENTRAL POLAND

Robert TOMUSIAK<sup>1</sup>, Rafał WOJTAN<sup>1</sup>, Kajetan OLĘDZKI<sup>2</sup>, Jacek SAGAN<sup>3</sup>, Heorhiy HRYNYK<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Institute of Forest Sciences, Warsaw University of Life Sciences

<sup>2</sup> Forestry Students' Scientific Association, Warsaw University of Life Sciences

<sup>3</sup> Institute of Wood Sciences and Furniture, Warsaw University of Life Sciences

<sup>4</sup> Department of Forest Sciences, University of Lodz Branch in Tomaszów Mazowiecki

The Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) is the main forest-forming species in Poland, occupying nearly two-thirds of the country's forest area. It is characterized by a very wide spectrum of occurrence: from dry and sandy habitats through fertile forest habitats to swamp forests. Pine wood is used in all branches of the timber industry. For a species of such importance in forest management, it is essential to develop models of tree structure in a stand. The use of models is useful both in theory and in forestry practice, facilitating the determination of many tree and stand characteristics, the planning of silvicultural treatments and the implementation of multifunctional forest management. An important component of such models is the structure of the tree diameters at breast height. Fitting distributions to empirical data is a task often used in statistics and involves choosing a probability distribution that models a random variable, and finding parameter estimates for that distribution. In this study, the distributions fitting was related to forestry and concerned tree diameters. The purpose of this study is to evaluate the goodness-of-fit of selected theoretical distributions of a continuous random variable to empirical distributions of tree diameters at breast height in pine stands varying in age. The material for the study was collected in the Smardzewice Forest District located in central Poland. Six circular sample plots covering measurements of a minimum of 100 trees were established. Chronosequences of breast height diameter distributions were created for stands from age class I (1-20 years) to age class VI (101-120 years), on a typical for Scots pine habitat type of forest, which is fresh coniferous forest. Tree diameter distributions at each stand were characterized using measures of descriptive statistics, and then theoretical distributions were fitted to them using the *fitdistrplus* package in the R environment. The following theoretical distributions were included in the analysis: normal, lognormal, gamma, Weibull, Weibull 3p, exponential, logistic, beta. The parameters of the fitted distributions were obtained using the maximum likelihood method. The concordance of the theoretical distributions with the empirical distribution was compared using the one-sample Kolmogorov-Smirnov test at a significance level of 0.05. The values of the Kolmogorov-Smirnov D statistic allowed comparison and selection of the distribution that best approximates the structure of tree breast height diameters in pine stands in each of the analyzed age classes.

Keywords: empirical distribution, probability distribution fitting, DBH distribution, maximum likelihood, *Pinus sylvestris*

## OCENA DOPASOWANIA WYBRANYCH ROZKŁADÓW TEORETYCZNYCH ZMIENNEJ LOSOWEJ CIĄGŁEJ DO STRUKTURY PIERŚNIC DRZEW W DRZEWOSTANACH SOSNOWYCH W RÓŻNYM WIEKU NA TERENIE CENTRALNEJ POLSKI

Robert TOMUSIAK<sup>1</sup>, Rafał WOJTAN<sup>1</sup>, Kajetan OLĘDZKI<sup>2</sup>, Jacek SAGAN<sup>3</sup>, Heorhiy HRYNYK<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

<sup>2</sup> Koło Naukowe Leśników, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

<sup>3</sup> Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

<sup>4</sup> Katedra Nauk Leśnych, Uniwersytet Łódzki Filia w Tomaszowie Mazowieckim

Sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.) jest głównym gatunkiem lasotwórczym w Polsce, zajmującym blisko dwie trzecie powierzchni leśnej kraju. Charakteryzuje się bardzo szerokim spektrum występowania: od siedlisk suchych i piaszczystych, poprzez siedliska lasów żyznych, aż po lasy bagienne. Drewno sosnowe jest wykorzystywane we wszystkich gałęziach przemysłu drzewnego. Dla gatunku o tak dużym znaczeniu w gospodarce leśnej istotne jest opracowanie modeli struktury drzew w drzewostanie. Stosowanie takich modeli jest przydatne zarówno w teorii, jak i w praktyce leśnej, ułatwiając określanie wielu cech drzew i drzewostanów, planowanie zabiegów hodowlanych, jak

i realizację wielofunkcyjnej gospodarki leśnej. Ważnym składnikiem takich modeli jest struktura pierśnic drzew. Dopasowanie rozkładów do danych empirycznych jest zadaniem często stosowanym w statystyce i obejmuje wybór rozkładu prawdopodobieństwa, który modeluje zmienną losową, a następnie znalezienie oszacowań parametrów tego rozkładu. W niniejszej pracy dopasowanie rozkładów odniesiono do leśnictwa i dotyczyło ono grubości drzew. Celem badań jest ocena dopasowania wybranych rozkładów teoretycznych zmiennej losowej ciągłej do rozkładów empirycznych pierśnic drzew w drzewostanach sosnowych w różnym wieku. Materiał do badań zebrano w Nadleśnictwie Smardzewice, zlokalizowanym w centralnej Polsce. Założono sześć kołowych powierzchni próbnych obejmujących pomiary pierśnic minimum 100 drzew. Zbudowano chronosekwencje rozkładów pierśnic dla drzewostanów od I klasy wieku (1-20 lat) do VI klasy wieku (101-120 lat), na typowym dla sosny zwyczajnej typie siedliskowym lasu, jakim jest bór świeży. Rozkłady pierśnic drzew w każdym drzewostanie scharakteryzowano za pomocą miar statystyki opisowej, a następnie dopasowano do nich rozkłady teoretyczne za pomocą pakietu *fitdistrplus* w środowisku R. W analizie uwzględniono następujące rozkłady teoretyczne: normalny, logarytmiczno-normalny, gamma, Weibulla, Weibulla 3p, wykładniczy, logistyczny, beta. Parametry dopasowanych rozkładów estymowano za pomocą metody największej wiarygodności. Zgodność rozkładów teoretycznych z rozkładem empirycznym oceniono za pomocą testu Kołmogorowa-Smirnowa dla jednej próby (test zgodności  $\lambda$  Kołmogorowa) przy poziomie istotności 0,05. Wartości statystyki D Kołmogorowa-Smirnowa pozwoliły na porównanie i wybór rozkładu najlepiej aproksymującego strukturę średnic pierśnic drzew w drzewostanach sosnowych w każdej z analizowanych klas wieku.

Słowa kluczowe: rozkład empiryczny, dopasowanie rozkładów prawdopodobieństwa, rozkład pierśnic drzew, metoda największej wiarygodności, *Pinus sylvestris*

## DIRECTIONS OF HOLLOW OAK BREEDING IN UKRAINE

Sergiy KOVAL

Uman National University, Uman

Improvement of technological measures for the reproduction and formation of highly productive and biologically resistant forest stands in Ukraine occurs mainly in two main directions. The first is based on the improvement and intensification of agrotechnical and silvicultural measures for forest reproduction, the use of planting material with a closed root system and obtained by the tissue culture method. The second is based on the creation of stands from seeds and planting material with increased genetic properties obtained on a genetic and selection basis, as well as on the development of technologies for the formation of forest stands from such material and seeds. Modern selection of forest trees is one of the main methods of increasing the productivity of our forests. The task of forest selection is to stop the further uncontrolled use of forest seeds of unknown origin. Selection direction Professor S.S. Pyatnytskyi used to introduce positive forest seed production in Ukraine. Forest selection also involves the development of new highly productive varieties of the main forest tree species for specific forest vegetation conditions in which they can provide greater productivity. As of 01.01.2013, there were 56 AMP sites, where 1665 clones of 7 species are represented, the total area of the KNP was 1007.6 hectares, RP - 187.8 hectares. Often the efficiency of forest seed plantations is not high. The main reason is non-compliance with the care technology. Untimely crowning and removal of rows when closing the crowns lead to cluttering of plantations, insufficient lighting, a decrease in the area of nutrition, and, as a result, to a decrease in the intensity of reproduction. Among other problems of the KNP, the incompatibility of the scion and rootstock should be mentioned, as well as significant damage caused to the crop by insects and pathogens. In addition, the existing number of forest seed plantations is not sufficient to provide silvicultural production with seeds. To ensure forestry production with acorns with increased genetic properties in the Right-Bank Forest-Steppe zone of Ukraine, under the leadership of Professor V.I. Bilous, from 1962 to 1982, plus trees, plus plantings, genetic reserves and permanent forest seed plots were selected, archival-mother plantations, related and clonal seed plantations of common oak (*Quercus robur* L.) were created, and test crops were planted. Later, he created regional forest seed complexes of oak plantations in Cherkasy, Vinnytsia, Khmelnytsia, Ternopil, Chernivtsi regions on an area of 400 hectares. According to V.I. Bilous, the flowering and fruiting stage is fully preserved in clonal plantations for the first 5–7 years. Then, the grafts are restored to a constant periodicity of flowering and fruiting, which was not expected at the beginning of the research. It turned out that the existing theory and foreign practice of preserving the fruiting stage of grafted trees in our conditions did not justify itself. Thus, the initial idea and foreign experience of oak forest seed production turned out to be insufficient for its introduction into production.

Keywords: reproduction of forest plantations, positive forest seed production, related and clonal seed plantations.

## НАПРЯМКИ СЕЛЕКЦІЇ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО В УКРАЇНІ

Сергій КОВАЛЬ

Уманський національний університет, Умань

Удосконалення технологічних заходів з відтворення і формування високопродуктивних і біологічностійких лісових насаджень в Україні відбувається переважно за двома основними напрямками. Перший ґрунтується на удосконаленні та інтенсифікації агротехнічних і лісівничих заходів з відтворення лісу, використанні садивного матеріалу з закритою кореневою системою та одержаного методом культури тканин. Другий базується на створенні насаджень із насіння та садивного матеріалу з підвищеними генетичними властивостями отриманого на генетико-селекційній основі, а також на розробленні технологій формування лісових насаджень з такого матеріалу та насіння. Сучасна селекція лісових дерев – це один з головних методів підвищення продуктивності наших лісів. Завдання лісової селекції полягає в тому, щоб припинити подальше безконтрольне використання лісового насіння невідомого походження. Селекційний напрям професор С.С. П'ятницький використав для впровадження плюсового лісового насінництва в Україні. Лісова селекція також передбачає виведення нових високопродуктивних сортів основних видів лісових дерев для конкретних лісорослинних умов, у яких вони можуть давати більшу продуктивність. Станом на 01.01.2013 р. налічувалося 56 ділянок АМП, де представлено 1665 клонів 7 видів, загальна площа КНП становила 1007,6 га, РП – 187,8 га. Часто ефективність лісонасінних плантацій не є високою. Основною причиною є недотримання технології доглядів. Несвочасне кронування та видалення рядів при змиканні крон призводять до захаращення плантацій, недостатнього освітлення, зменшення площі живлення, і, як наслідок, – до зниження інтенсивності репродукції. Серед інших проблем КНП слід назвати несумісність щепи й підщепи, а також значну шкоду, що завдають урожаю комахи та збудники хвороб. Крім того, наявна кількість лісонасінних плантацій не є достатньою для забезпечення насінням лісокультурного виробництва. Для забезпечення лісгосподарського виробництва жолудями з підвищеними генетичними властивостями в зоні Правобережного Лісостепу України під керівництвом професора В.І. Білоуса з 1962 до 1982 року було відібрано плюсові дерева, плюсові насадження, генетичні резервати та постійні лісонасінні ділянки, створено архівно-маточні плантації, родинні та клонові насінні плантації дуба звичайного (*Quercus robur* L.), закладено випробувальні культури. Згодом він створив обласні лісонасінні комплекси плантацій дуба в Черкаській, Вінницькій, Хмельницькій, Тернопільській, Чернівецькій областях на площі 400 га. За твердженням В.І. Білоуса, на клонівих плантаціях перших 5–7 років повністю зберігається стадія цвітіння та плодоношення. Потім на щепках знову відновлюється постійна періодичність квітування і плодоношення, що на початку досліджень не передбачалося. Виявилось, що існуюча на той час теорія та зарубіжна практика збереження стадії плодоношення прищеплених дерев у наших умовах не виправдалася. Таким чином, початкове уявлення та зарубіжний досвід про лісове насінництво дуба виявилось недостатнім для впровадження його у виробництво.

Ключові слова: відтворення лісонасаджень, плюсове лісове насінництво, родинні та клонові насінні плантації.

## EXPERIENCE OF AFFORESTATION OF SANDY LANDS OF CHYHYRYSKY FOREST

Volodymyr SHLAPAK<sup>1</sup>, Volodymyr SHLAPAK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uman National University, Uman

<sup>2</sup>Communal Association «Kyivzelenbud», Kyiv

The Chyhyrskyi forest belongs to the introzonal natural forest formations, where over the millennia highly productive pine stands with a predominance of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) have formed. It is located in the eastern part of the Cherkasy region of Ukraine and is part of the Chyhyrskyi forest district. Investigating the location of the Chyhyrskyi forest to the terraces of the Tyasmin River, it was found that the first pine terrace is characterized by small-humped sands with a height of hills up to 3 m and partly medium-humped sands up to 7 m high. The second pine terrace is characterized by blown high-humped sands with a height of hills from 7 to 30 m. This terrace ends with a sharp transition of high-hilly sands into a plain with black earth-sandy soils, which are characteristic of the third terrace of the Tyasmin River. Deflationary processes on sandy lands spread annually, therefore the most effective method of stopping negative natural processes is the afforestation of these territories, however, in conditions of long dry periods, the reproduction of forests is significantly complicated. The first attempt to afforest the sands is associated with Professor Z. S. Golovyanko, who during 1902–1905 created Scots pine plantations on an area of 500 hectares. Currently, 140 hectares remain. They grow in the I and II classes of quality, where the stock of stem wood is within 280–460 m<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>. The second attempt to afforest the Chyhyryn Sands was associated with the activities of the Forest Protection Station (FPS), which afforested the shifting sands on an area of 2.000 hectares. However, these pine crops did not survive. The third attempt to afforest the Chyhyryn Sands took place in 1962–1965 with the transfer of 7.298 hectares of sands for afforestation. Depending on the relief of the sands' surface, pre-planting plowing without a furrow

to a depth of 0.5 m and tillage to a depth of 15 cm using tractor traction, as well as tillage with furrows to a depth of 15 cm using horse traction and platforms made manually using a bayonet shovel. The best survival rate (82.4%) was noted in pine crops planted in areas with tillage to a depth of 0.5 m. Sand deflation occurs from east to west with the formation of these small-humped sands, which present all the elements of the hilly sand relief: the deflation field, the deflation-accumulative field, the accumulative shaft, the depression and the deflation base. The most intense blowing of sand is observed in the deflation zone - the slopes of the mounds, which are oriented towards the prevailing winds. The main area of the sand massif (45.3%) is represented by weakly medium highly hillocks, treeless sands. Small-hilly, medium-hilly sands occupy 39.1% of the area. Highly hillocks sands (15.6%) are represented by drifted sands. In Scots pine, in cultures created on sites with deep pre-planting soil loosening (50–60 cm), during the period of individual growth and development, biometric indicators are 40% higher than on sites with soil cultivation to a depth of 20–25 cm, and plant survival is 70–95%. More than 100 years of experience in reforestation and afforestation in the Chyhyryn Forest shows that the applied methods of pre-planting soil cultivation for forest crops have made it possible to successfully afforest sands on significant areas. Thus, in 50-year-old Scots pine cultures with a fullness of 0.7, the stock of stem wood is in conditions  $A_1 - 158$ ,  $A_2 - 206$ ,  $B_1 - 232$ ,  $B_2 - 297 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , and in 90–100-year-old ones – within 308–353, less often – 151–245  $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ .

Keywords: pine terraces, hilly sands, deflationary processes, afforestation, tillage, growth.

## ДОСВІД ЗАЛІСЕННЯ ПІЩАНИХ ЗЕМЕЛЬ ЧИГИРИНСЬКОГО БОРУ

Володимир ШЛАПАК<sup>1</sup>, Володимир ШЛАПАК<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Уманський національний університет, м. Умань

<sup>2</sup>Комунальне об'єднання «Київзеленбуд», м. Київ

Чигиринський бір належить до інтрозональних природних лісових формацій, де впродовж тисячоліть формувались високопродуктивні соснові деревостани з переважанням сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Знаходиться він в східній частині Черкаської області України і входить до Чигиринського надлісництва. Досліджуючи приуроченість Чигиринського бору до терас річки Тясмин з'ясовано, що для першої борової тераси характерні дрібнобугристі піски з висотою горбів до 3 м і частково середньобугристі піски заввишки до 7 м. Для другої борової тераси характерними є навіяні високобугристі піски з висотою горбів від 7 до 30 м. Завершується ця тераса різким переходом високобугристих пісків у рівнину з чорноземно-супіщаними ґрунтами, які є характерними для третьої тераси р. Тясмину. Дефляційні процеси на піщаних землях щорічно поширюються, тому найбільш ефективнішим методом призупинення негативних природних процесів є заліснення цих територій, проте в умовах тривалих засушливих періодів відтворення лісів значно ускладнене. Перша спроба залісити піски пов'язана з професором З. С. Голов'янком, який упродовж 1902–1905 рр. створив культури сосни звичайної на площі 500 га. Нині їх залишилось 140 га. Вони ростуть за I і II класами бонітету, де запас стовбурової деревини знаходиться у межах 280–460  $\text{m}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ . Друга спроба залісити Чигиринські піски пов'язана з діяльністю лісозахисної станції (ЛЗС), яка залісила рухомі піски на площі 2000 га. Проте ці культури сосни не збереглися. Третя спроба залісити Чигиринські піски відбулася у 1962–1965 рр. з передачею під заліснення 7298 га пісків. У залежності від рельєфу поверхні пісків практикувалась безполіцева передсадивна оранка на глибину 0,5 м та полицевий обробіток ґрунту на глибину 15 см із застосуванням тракторної тяги, а також обробіток ґрунту борознами на глибину 15 см із залученням кінної тяги та площадками, влаштованими вручну за допомогою штикової лопати. Найкраща приживлюваність (82,4 %) була відзначена у культурах сосни, які висаджені на ділянках з безполіцевим обробітком ґрунту на глибину 0,5 м. Дефляція пісків відбувається зі сходу на захід з утворенням цих дрібнобугристих пісків, у яких представлені всі елементи рельєфу бугристих пісків: поле дефляції, дефляційно-аккумулятивне поле, аккумулятивний вал, улоговина і базис дефляції. Найінтенсивніше видування піску спостерігається в зоні дефляції – схилах кучугур, які зорієнтовані в бік пануючих вітрів. Основна площа піщаного масиву (45,3 %) представлена слабкозадернілими середньобугристими безлісими пісками. Дрібногорбисті середньогадернілі піски займають 39,1 % площі. Високобугристі піски (15,6 %) представлені навіяними пісками. У сосни звичайної в культурах, які створені на ділянках з глибоким передсадивним розпушуванням ґрунту (50–60 см), у період індивідуального росту і розвитку біометричні показники на 40 % вищі, ніж на ділянках із обробітком ґрунту на глибину 20–25 см, а приживлюваність рослин складає 70–95 %. Більш ніж 100-річний досвід лісовідновлення та лісорозведення у Чигиринському бору свідчить, що застосовані способи передсадивного обробітку ґрунту під лісові культури дали можливість здійснити успішне заліснення пісків на значних площах. Так, у 50-річних культурах сосни звичайної з повнотою 0,7 запас стовбурової деревини складає в умовах  $A_1 - 158$ ,  $A_2 - 206$ ,  $B_1 - 232$ ,  $B_2 - 297 \text{ m}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ , а у 90–100-річних – у межах 308–353, рідше – 151–245  $\text{m}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ .

Ключові слова: борові тераси, бугристі піски, дефляційні процеси, заліснення, обробіток ґрунту, ріст.

## THE CURRENT STATE OF QUERCUS PETRAEA STANDS IN ARTIFICIAL FOREST PLANTATIONS OF THE STEPPE PRIDNIPROVIA

Vasyl TKACHENKO, Iryna IVANKO\*

*Communal after-school educational institution "Junior Academy of Sciences for Student Youth" of the Dnipropetrovsk Regional Council", Municipal educational institution "Scientific Medikal Lyceum "DNIPRO" Dnipropetrovske Regional Council", Dnipro, \* Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro*

Forest plantations play a key role in mitigating global climate change and ensuring the ecological sustainability of territories. However, in the steppe zone of Ukraine, the level of forest cover is significantly below optimal and a large number of forest plantations are in a destructive state and quite often consist of invasive tree species. This necessitates the optimization of the species composition of plantations and the search for promising, sustainable species for afforestation, including during the post-war restoration of forest ecosystems. In the steppe zone of Ukraine, the sessile oak (*Quercus petraea*) is found outside its natural range, is an introduced species, and is very rarely used in afforestation. For the first time, a comprehensive assessment of the state of *Quercus petraea* stands has been carried out for this zone, and in particular, for the the Steppe Pridniprovia. The research was conducted in an artificial forest plantation located near the village of Andriyivka, Samarivskyi district, Dnipropetrovsk region, in the lower part of the slope of the north-eastern exposure (on a plateau with a slope of 2–5°) of an artificially forested ravine. No signs of leaching of chernozem soils were detected. According to the results of the evaluation of morphometric indicators, medieval *Quercus petraea* trees (55 years old) in artificial plantations of beam habitats have sufficiently high indicators of height and trunk diameters (on average  $H = 26.0$  m,  $D_{1.3} = 36.6$  cm), which correspond to those for *Quercus robur* oak stands in the Left-Bank Forest-Steppe and even prevail over those for pedunculate oak trees in some artificial plantations of the steppe zone of Ukraine. Sessile oak trees in the conditions of a regular type of planting of a massive stand have extended crowns (more than 50% of the tree height) with sufficiently high indicators of horizontal projection area ( $51.4 \text{ m}^2$ ) and volume ( $406.3 \text{ m}^3$ ). According to the assessment results, the canopy openness of the *Quercus petraea* stand is 10.9%, and the effective leaf area index (LAI) of the tree crowns is 3.05. The relative vital state of the *Quercus petraea* stand is assessed as weakened ( $L_n = 56.5$ ), which corresponds to the general trends regarding the state of autochthonous *Quercus robur* in artificial plantings of the steppe zone. A significant light-reducing effect of the sessile oak stand has been established as one of the leading ecological factors in the formation of lower phytohorizons. The illumination under the tent in July at times around noon in sunny weather in relation to open areas is 2.2%, which corresponds to the plantings of the shade type of light structure. According to the results of the assessment of natural regeneration, it was found that the small number of self-sowing undergrowth is in a depressed state and at a certain stage stops development, which indicates the lack of ability of the sessile oak to reliably self-renew in artificial plantings and invasive activity in the steppe zone. The results of the comprehensive assessment indicate the prospects for the widespread use of *Quercus petraea* in the steppe zone, which will contribute to the optimization of the species composition of protective and recreational plantations.

Keywords: sessile oak, afforestation, vitality, habitus, illumination, regeneration

## СУЧАСНИЙ СТАН ДЕРЕВОСТАНІВ QUERCUS PETRAEA У ШТУЧНИХ ЛІСОНАСАДЖЕННЯХ СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я

Василь ТКАЧЕНКО, Ірина ІВАНЬКО\*

*Комунальний позашкільний навчальний заклад «Мала академія наук учнівської молоді» Дніпропетровської обласної ради», Комунальний заклад освіти «Науковий медичний ліцей «ДНІПРО» Дніпропетровської обласної ради», м. Дніпро, \* Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро*

Лісові насадження відіграють ключову роль у стримуванні глобальних змін клімату та забезпеченні екологічної стійкості територій. Але в степовій зоні України рівень лісистості є значно нижчим за оптимальний та велика кількість лісонасаджень знаходяться у деструктивному стані й досить часто складені з інвазійних деревних видів. Це зумовлює необхідність оптимізації видового складу насаджень та пошук перспективних стійких порід для лісорозведення, у тому числі при повоєнному відновленні лісових екосистем. У степовій зоні України дуб скельний (*Quercus petraea*) знаходиться поза межами свого природного ареалу, є інтродукованим видом та дуже рідко використовується при лісорозведенні. Вперше для даної зони та, зокрема, Степового Придніпров'я, здійснене комплексне оцінювання стану деревостанів *Quercus petraea*. Дослідження проведене у штучному лісонасадженні, яке розташоване біля с. Андріївка Самарівського району Дніпропетровської області в нижній частині схилу північно-східної експозиції (на плато ухилом 2 – 5°) штучно-залісненої балки. Ознак змиву чорноземних ґрунтів не виявлено. За результатами оцінювання морфометричних показників середньовічні дерева *Quercus petraea* (55 років) у штучних насадженнях балкових місцезростань мають достатньо високі показники висоти та діаметрів стовбурів (у середньому  $H = 26,0$  м,  $D_{1,3} = 36,6$  см), які відповідають таким для *Quercus robur* дубових деревостанів Лівобережному Лісостепу та навіть переважають



для дерев дуба звичайного в окремих штучних насадженнях степової зони України. Дерева дуба скельного в умовах рядового типу посадки масивного насадження мають протяжні крони (більше за 50 % від висоти дерева) з достатньо високими показниками площі горизонтальної проекції (51,4 м<sup>2</sup>) та об'єму (406,3 м<sup>3</sup>). За результатами оцінювання відкритість намету деревостану *Quercus petraea* становить 10,9 %, а ефективний індекс листової поверхні (LAI) крон дерев – 3,05. Відносний життєвий стан деревостану *Quercus petraea* оцінений як ослаблений ( $L_n = 56,5$ ), що відповідає загальним тенденціям щодо стану автохтонного *Quercus robur* у штучних насадженнях степової зони. Встановлено значний світлознижуючий вплив деревостану дубу скельного, як один з повідних екологічних факторів формування нижніх фітогоризонтів. Освітленості під наметом у липні в часи біля півдня у сонячну погоду по відношенню до відкритих ділянок складає 2,2 %, що відповідає насадженням тінювого типу світлової структури. За результатами оцінювання природного поновлення виявлено, що небагаточисленний самосійний підріст знаходиться у пригніченому стані та на певному етапі припиняє розвиток, що вказує про відсутність спроможності дуба скельного до благонадійного самовідновлення в штучних насадженнях та інвазійної активності у степовій зоні. Результати комплексного оцінювання свідчать про перспективність широкого використання *Quercus petraea* у степовій зоні, що сприяє оптимізації породного складу захисних та рекреаційних насаджень.

Ключові слова: дуб скельний, лісонасадження, життєвість, габітус, освітленість, поновлення.

## PARK PLANTATIONS OF POLTAVA REGION

Roman FEDKO

*Experimental station of medicinal plants of the Institute of Agroecology and Nature Management of NAAS,  
v. Berezotocha, Lubny district, Poltava region*

The formation of the parks of Poltava region, like most parks in Ukraine, has its own long and interesting history. In most cases, their creation and maintenance was influenced by a variety of factors, such as natural, economic, social, political, or military. The leading role in the history of parks was played by specific individuals - landowners, architects, specialists or nature lovers. The dendroflora of park cultures and phytocoenoses in Poltava region is distinguished by its species and intraspecific diversity, the ratio of native and introduced species, decorative and age-related features. Most exotic and rare species have scientific value for landscape gardening, but are represented by single specimens. Today, both native plants and ornamental introductions, their species and forms resistant to climate change, are used in park construction in the region. In the old parks, there are some specimens of introduced and acclimatized species that have reached a considerable age, are well developed, bloom and bear fruit. This indicates further possibilities for their wide culture in park construction, green building and forestry. The development of parks in the Poltava region began in the eighteenth century, which coincides with the development of botanical and agronomic research and gardening in the region. During this period, private and state-owned orchards, city and estate parks were created. The parks were based on oak or ash virgin forests, which were supplemented with new ornamental and garden species and forms, but such park construction was more spontaneous. During this period, Berezovorudskyi, Khomutetskyi, Stefanovych and Kalachevskyi parks, and the Poltava City Garden in Poltava (the modern Poltava City Park of Culture and Recreation "Peremoha") were created. Later, one of the best landscape parks in Ukraine at that time, the City Park in Kremenichuk, was created. A professional approach to park construction, plant acclimatization, industrial gardening, the creation of private dendrological collections, and the first information about the dendroflora of Poltava region parks characterize the second half of the nineteenth and early twentieth centuries. During this period, the Oleksandrivskyi Garden (modern Corpus Garden), Petrovskyi Park (now Shevchenkivskyi Park), and a private dendrological collection in the village of Ustymivka. In the second half of the twentieth century, a new period of park construction in Poltava region began: the restoration of parks destroyed and lost during the Second World War, the purposeful and planned creation of new centers of diverse cultivated dendroflora in settlements, and the formation of urban parks. In order to preserve and study various types of trees and shrubs and their compositions, and to further develop the region's protected areas, the most valuable park plantations in Poltava region have been granted the status of objects of the Nature Reserve Fund of Ukraine since the 1960s, including parks-monuments of landscape art, arboretums, and botanical natural monuments of national or local importance. Park plantations were created in settlements on the initiative of local residents, teachers, and agronomists (Besidivshchyna, Kryva Ruda, Kulykove, and others). At the end of the twentieth century, fundamental comprehensive studies of the cultivated dendroflora of Ukraine, including Poltava region, began, aimed at identifying and studying the experience of centers of introduction of woody plants. Gardens and parks are acquiring new functions and are of scientific, historical, and cultural value, which at the beginning of the twenty-first century is characterized by the interest of educational institutions in using parks in educational work. Surveys are being conducted to determine the scientific, historical, cultural, educational, social and ecological value of parks in Poltava region, and the results of these surveys are being published in scientific papers.

Keywords: dendroflora, cultural phytocenoses, protected areas, value, biodiversity.

## ПАРКОВІ НАСАДЖЕННЯ ПОЛТАВЩИНИ

Роман ФЕДЬКО

*Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування НААН,  
с. Березоточа Лубенського району Полтавської області*

Формування парків Полтавщини, як і більшість парків України, має свою тривалу та цікаву історію. У більшості випадків на їх створення та утримання впливали найрізноманітніші фактори, такі як природні, економічні, соціальні так і політичні чи військові. Провідну роль в історії створення парків відігравали конкретні особи – землевласники, архітектори, фахівці або любителі природи. Дендрофлора паркових культурфітоценозів Полтавщини відрізняється своєю видовою і внутрішньовидовою різноманітністю, співвідношенням аборигенних та інтродукованих видів, декоративністю та віковою особливістю. Більшість екзотичних і рідкісних видів мають наукову цінність для садово-паркового будівництва, але представлені поодинокими екземплярами. На сьогодні у парковому будівництві регіону використовуються як рослини-аборигени, так і декоративні інтродуценти, їх види і форми, стійкі до умов зміни клімату. У старовинних парках зустрічаються окремі екземпляри інтродукованих та акліматизованих видів, що досягли значного віку, мають добрий розвиток, цвітуть і плодоносять. Це свідчить про подальші можливості їх широкої культури як у паркобудівництві, зеленому будівництві і лісовому господарстві. Розбудова парків на Полтавщині розпочалася з XVIII ст., що співпадає з розвитком ботанічних і агрономічних досліджень, садівництва у регіоні. У цей період створювалися приватні і казенні плодові сади, міські та примаєткові парки. Базу для створення парку складали дубові або ясеневі праліси, які доповнювалися новими декоративними і садовими видами і формами, але таке паркобудівництво носило більш стихійний характер. У цей період було створено Березоворудський, Хомутецький, парки Стефановича та Калачевського, Полтавський міський сад м. Полтава (сучасний Полтавський міський парк культури та відпочинку «Перемога»). Більш пізніше створено один з кращих ландшафтних парків України того часу – Міський парк у м. Кременчук. Фаховий підхід до паркобудівництва, проведення акліматизації рослин, промислове садівництво, створення приватних дендрологічних колекцій та поява перших відомостей про дендрофлору парків Полтавщини характеризують другу половину XIX – початок XX століть. У цей період створено у м. Полтава Олександрівський сад (сучасний Корпусний сад), парк Петровського (нині Шевченківський), приватна дендрологічна колекція в с. Устимівка. З другої половини XX ст. розпочинається новий період паркобудівництва на Полтавщині – відновлення парків, зруйнованих і втрачених під час Другої світової війни, цілеспрямоване і планове створення нових осередків різноманітної культивованої дендрофлори в населених пунктах, формування міських парків. З метою збереження і вивчення різноманітних видів дерев і кущів та їх композицій, подальшої розбудови заповідних територій регіону, найціннішим парковим насадженням Полтавщини з 1960-х років присвоюється статус об'єктів природно-заповідного фонду України, зокрема, це парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва, дендропарки, ботанічні пам'ятки природи загальнодержавного чи місцевого значення. У населених пунктах за ініціативи місцевих жителів, вчителів, агрономів створювалися паркові насадження (с. Бесідівщина, с. Крива Руда, с. Куликове та інших). Наприкінці XX століття розпочинаються фундаментальні комплексні дослідження культивованої дендрофлори України, в тому числі Полтавщини, спрямовані на виявлення і вивчення досвіду осередків інтродукції деревних рослин. Сади і парки набувають нових функцій і становлять наукову, історичну і культурну цінність, що на початку XXI ст. характеризується зацікавленістю навчальних закладів у використанні парків у освітньо-виховній роботі. Проводяться обстеження, які визначають наукову, історико-культурну, освітньо-виховну, соціально-екологічну цінність паркових насаджень Полтавщини, за результатами яких опубліковуються наукові роботи.

Ключові слова: дендрофлора, культурфітоценози, заповідні території, цінність, біорізноманіття.

## SELECTED PHYSICAL PARAMETERS OF BIRCH SAP DEPENDING ON THE FOREST SITE TYPE

MSc. eng. Szczepan KOPEĆ

*Department of Forest Utilization, Institute of Forest Sciences, Warsaw University of Life Sciences -SGGW; 159  
Nowoursynowska str., 02-776 Warsaw, Poland; szczepan\_kopec@sggw.edu.pl*

In recent years, there has been an apparent increase in Polish society's interest in so-called organic products. One example could be birch sap, which increasingly appears on store shelves in pure form or with other juices and plant extracts. Interest in it is constantly growing. It is obtained from trees in early spring (before the leaves develop). This process is possible thanks to the root pressure phenomenon and wounding of the xylem structure in the above-ground part of the plant. Many factors, including habitat richness, soil moisture and the collection period, influence the composition of birch sap. One of the leading indicators of birch sap quality is turbidity, i.e. the ability to absorb and scatter light rays. Birch sap has a short shelf life, and a change in its transparency may indicate changes in its composition, which leads to a reduction or loss of its nutritional value. Another indicator of the content of chemical compounds in birch sap may be the share of dry matter. The micro- and macroelements contained in birch sap, with

particular emphasis on sugars, are one of the leading indicators of its health-promoting and economic potential. It was decided to examine the physical characteristics of the sap, such as turbidity and dry matter content, depending on the forest sites type (mixed coniferous forest, mixed broadleaved forest, broadleaved forest) from which the birch sap came, along with taking into account the variability of this property over time. Samples were collected daily for 29 days from 27 trees (9 in each site). The highest value of average turbidity was characteristic of the juice obtained in habitats mixed coniferous forest and broadleaved forest – 0.13 McF, while the lowest – obtained in habitat mixed broadleaved forest: 0.11 – McF. The highest average value of dry matter was characteristic of the juice obtained in mixed coniferous forest habitat (0.72%), then mixed broadleaved forest (0.67%), and the lowest in broadleaved forest (0.66%). The variability of the feature turbidity and dry matter content was very high, and the statistical tests showed significant differences between habitats ( $p=0.2163$ ) in the case of both studied features. Dunn's test showed that only the value of turbidity of juice from mixed broadleaved forest differed significantly from the values from the other habitats. In the case of dry matter content, the mixed coniferous forest habitat differed significantly from the other two forest site types.

Keywords: non-wood forest utilization, non-wood forest products, tree sap, turbidity, dry matter.

## WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE SOKU BRZOSOWEGO W ZALEŻNOŚCI OD TYPU SIEDLISKOWEGO LASU

mgr inż. Szczepan KOPEĆ

*Katedra Użytkowania Lasu, Instytut Nauk Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
szczepan\_kopiec@sggw.edu.pl*

W ostatnich latach obserwuje się wyraźny wzrost zainteresowania społeczeństwa Polskiego tzw. produktami ekologicznymi. Jednym z nich jest sok brzozy, zwany oskołą. Produkt ten coraz częściej można znaleźć na półkach sklepowych w formie czystej lub z dodatkami innych soków i wyciągów z roślin, a zainteresowanie nim stale wzrasta. Pozyskiwany jest on z drzew w okresie wczesnowiosennym (przed rozwojem liści). Możliwe jest to dzięki występowaniu zjawiska parcia korzeniowego oraz poprzez zranienie struktury ksylemu w części nadziemnej rośliny. Jednym z takich przykładów jest sok brzozy, zwany oskołą. Produkt ten coraz częściej można znaleźć na półkach sklepowych w formie czystej lub z dodatkami innych soków i wyciągów z roślin, a zainteresowanie nim stale wzrasta. Pozyskiwany jest on z drzew w okresie wczesnowiosennym (przed rozwojem liści). Możliwe jest to dzięki występowaniu zjawiska parcia korzeniowego oraz poprzez zranienie struktury ksylemu w części nadziemnej rośliny. Na skład soku brzozy wpływ ma wiele czynników, w tym m.in. zasobność siedliska, wilgotność gleby czy okres pozyskania. Jednym z głównych wskaźników jakości soku brzozy jest mętność, czyli zdolność do pochłaniania i rozpraszania promieni świetlnych. Sok brzozy charakteryzuje się krótkim okresem przydatności do spożycia, a zmiana jego przejrystości może świadczyć o zmianach w jego składzie, co prowadzi do ograniczenia lub utraty walorów spożywczych. Innym wskaźnikiem zawartości związków chemicznych w soku brzozy może być udział suchej masy. Zawarte w oskole mikro- i makroelementy, ze szczególnym uwzględnieniem cukrów, są jednym z głównych wskaźników stanowiących o jej potencjale prozdrowotnym i gospodarczym. Postanowiono zbadać cechy fizyczne soku takie jak mętność i zawartość suchej masy, w zależności od typu siedliskowego lasu (BMśw, LMśw, Lśw) z którego pochodziła oskoła, wraz z uwzględnieniem zmienności tej właściwości w czasie. Próbkę pobierano codziennie przez 29 dni z 27 drzew (po 9 na każdym z siedlisk). Najwyższą wartością średniej mętności cechował się sok pozyskany na siedliskach BMśw i Lśw – 0,13 McF, natomiast najniższą – pozyskany na siedlisku LMśw: 0,11 – McF. Najwyższą średnią wartością suchej masy cechował się sok pozyskany na siedlisku BMśw (0,72%), następnie LMśw (0,67%), a Lśw (0,66%). Zmienność cechy jaką jest mętność oraz zawartość suchej masy była bardzo duża, a przeprowadzone testy statystyczne wykazały istotne różnice między siedliskami ( $p=0,2163$ ) w przypadku obydwu badanych cech. Test Dunna wykazał, że jedynie wartość mętności soku z LMśw różni się istotnie od wartości z pozostałych siedlisk. W przypadku zawartości suchej masy to siedlisko BMśw istotnie różniło się od LMśw i Lśw.

Słowa kluczowe: niedrzewne użytkowanie lasu, leśne surowce niedrzewne, sok brzozy, oskoła, mętność, sucha masa

## PROTECTION OF TREES AND SHRUBS OUTSIDE FORESTS IN ACCORDANCE WITH POLISH LAW

Agnieszka JAWOROWICZ-RUDOLF

*University of Lodz, Faculty of Law and Administration, Lodz, Poland*

Polish law regulates in detail the removal of trees and shrubs from real estate and defines procedures in these matters. In some factual situations, trees and shrubs can be removed freely, while in others the law requires notification of the intention to remove to the competent public administration authorities, and in still others it is necessary to obtain an appropriate permit. The law sets out the rules for tree care, determining fees for the removal of trees and shrubs, and

imposing administrative fines. The issue of legal protection of trees and shrubs creates an extensive system, including in particular administrative and legal regulations, civil law regulations (m.in. relating to disputes arising from the so-called neighbour law) and criminal law regulations. The key legal act regulating the protection of green areas and trees as components of nature is currently the Act of 16.04.2004 on nature conservation. The basic protective instrument is the obligation to obtain an administrative decision - a permit to remove trees or shrubs. The applicant may be the owner of the property, and if he is not its owner, he should attach the owner's consent to the application. Sometimes it is not easy to determine the owner or obtain consent from all co-owners. An application may also be submitted by the owner of the so-called transmission device if a tree or shrub threatens the operation of these devices. The issuance of the permit may depend on the replacement planting or replanting of the tree or shrub specified by the authority. Before issuing a permit, the authority should inspect the occurrence of protected species within them. It is debatable whether the employees of the authority in each case have specialist knowledge in this area. The obligation to obtain a permit for removal does not apply to, for example: trees in forests, fruit trees, trees whose trunk does not exceed a certain circumference, trees or shrubs belonging to invasive alien species posing a threat to the European Union or to Polish. It is controversial to exclude trees or shrubs that grow on real estate owned by natural persons and are removed for purposes unrelated to business activity (the practice of quick land resale transactions to development companies is sometimes observed). Social awareness of the existing legal obligations in the field of tree felling is still alarmingly low, especially in the rural environment (or legal norms are superficially known but ignored), but also, unfortunately, among representatives of legal professions (this may be influenced by the fact that legal aspects of nature conservation do not find a place in the canon of compulsory subjects of education in law studies).

Keywords: nature, permit, fee, penalty, greenery

## **OCHRONA DRZEW I KRZEWÓW POZA LASAMI W ŚWIETLE PRAWA POLSKIEGO**

Agnieszka JAWOROWICZ-RUDOLF

*Uniwersytet Łódzki, Wydział Prawa i Administracji, Łódź, Polska*

Polskie prawo szczegółowo reglamentuje usuwanie drzew i krzewów z nieruchomości oraz określa procedury w tych sprawach. W niektórych stanach faktycznych drzewa i krzewy mogą być usuwane swobodnie, w innych zaś prawo wymaga zgłoszenia zamiaru usunięcia właściwym organom administracji publicznej, a w jeszcze innych konieczne jest uzyskanie stosownego zezwolenia. Prawo określa zasady przeprowadzania zabiegów pielęgnacyjnych drzew, ustalania opłat za usunięcie drzew i krzewów oraz wymierzania administracyjnych kar pieniężnych. Problematyka prawnej ochrony drzew i krzewów tworzy rozbudowany system, obejmujący w szczególności regulacje administracyjnoprawne, cywilistyczne (m.in. odnoszące się do sporów powstających na tle tzw. prawa sąsiedzkiego) oraz karnistyczne. Kluczowym aktem prawnym regulującym kwestie ochrony terenów zieleni i zadrzewień jako składników przyrody jest aktualnie ustawa z dnia 16.04.2004 r. o ochronie przyrody. Podstawowym instrumentem ochronnym jest obowiązek uzyskania decyzji administracyjnej - zezwolenia na usunięcie drzew lub krzewów. Wnioskodawcą może być posiadacz nieruchomości, jeżeli zaś nie jest on jej właścicielem, powinien do wniosku dołączyć zgodę właściciela. Zdarza się iż ustalenie właściciela lub uzyskanie zgody od wszystkich współwłaścicieli nie jest łatwe. Wniosek może złożyć również właściciel tzw. urządzenia przesyłowego, jeżeli drzewo lub krzew zagrażają funkcjonowaniu tych urządzeń. Wydanie zezwolenia może być uzależnione od określonych przez organ nasadzeń zastępczych lub przesadzenia tego drzewa lub krzewu. Organ przed wydaniem zezwolenia musi dokonać oględzin w zakresie występowania w ich obrębie gatunków chronionych. Dyskusyjne jest to, czy pracownicy organu w każdym przypadku posiadają specjalistyczną wiedzę w tym zakresie. Obowiązek uzyskania zezwolenia na usunięcie nie dotyczy m.in. drzew w lasach, drzew owocowych, drzew, których pień nie przekracza określonego obwodu, drzew lub krzewów należących do inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii Europejskiej lub dla Polski. Kontrowersyjne jest wyłączenie drzew lub krzewów, które rosną na nieruchomościach stanowiących własność osób fizycznych i są usuwane na cele niezwiązane z prowadzeniem działalności gospodarczej (obserwowany jest niekiedy proceder szybkich transakcji odsprzedaży terenu firmom deweloperskim). Świadomość społeczna istniejących obowiązków prawnych w zakresie wycinki drzew jest nadal zatrażająco niska, zwłaszcza w środowisku wiejskim (lub normy prawne są powierzchownie znane, lecz ignorowane), ale też niestety wśród przedstawicieli zawodów prawniczych (może mieć na to wpływ fakt, iż prawne aspekty ochrony przyrody nie znajdują miejsca w kanonie obowiązkowych przedmiotów kształcenia na studiach prawniczych).

Słowa kluczowe: przyroda, zezwolenie, opłata, kara, zieleni

## POSTER SESSION

### THE IMPACT OF LIGHT ON FUNCTIONAL TRAITS OF TREE SEEDLINGS

Olena BLINKOVA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Dendrology, Polish Academy of Sciences, Parkowa 5, 62-035 Kórnik, Poland,*

<sup>2</sup>*Taras Shevchenko Lugansk National University, 3 Koval St., 36003, Poltava, Ukraine*

The relationship between plant functional traits and the environment is a key aspect of ecological research. Trait-based studies enable the assessment of plant adaptive strategies across various levels of biological organization – from cells and tissues to entire ecosystems. The plant economics spectrum theory posits that leaf, stem, and root traits are coordinated in response to abiotic factors. Indicators such as specific leaf area (SLA), leaf mass per area (LMA), and specific root length (SRL) are interrelated and have adaptive significance in temperate forests, subarctic flora, and Mediterranean ecosystems. Functional traits of leaves, stems, and roots are expected to respond to environmental changes, with light being the dominant factor for above-ground organs, while root traits depend more on resource allocation. However, studies show that coordination between above- and below-ground traits is not always consistent, making their adaptive roles more difficult to interpret. In recent years, increased attention has been given to seedling functional traits, as their survival determines the future of forest ecosystems. Seedlings possess morphological characteristics that reflect their adaptive strategies. At early developmental stages, they depend on seed-stored resources, and their traits such as SLA, LMA, and root characteristics vary with light availability. Light is a crucial factor in seedling development, influencing forest structure and dynamics. Seedling survival is closely linked to seed mass under shaded conditions, while this relationship weakens under high irradiance. In low-light environments, species exhibit morphological plasticity to improve light capture, whereas in high-light conditions, they prioritize physiological traits to maximize photosynthesis. Shade-tolerant species typically have higher SLA for effective light absorption, while shade-intolerant species invest in higher LMA for leaf durability. Low light levels in natural ecosystems are caused by closed canopies and light gaps, which influence seedling growth and survival strategies. Species-specific light use explains seedling architecture and performance, reflecting a trade-off between high shade survival and rapid growth under intense light. Phenotypic plasticity is an important mechanism of seedling adaptation to varying light environments. Shade-tolerant species exhibit high plasticity in leaf traits, while shade-intolerant species show lower plasticity in above-ground organs under intensive light. However, the variability of functional traits in response to light remains underexplored, particularly under *ex situ* conditions. Studying shade-tolerant and shade-intolerant seedlings enables the evaluation of their adaptive mechanisms. Although functional traits align along light gradients, the relationship between above- and below-ground characteristics requires further investigation.

Keywords: abiotic factor, juvenile stage of tree development, characteristics of above-ground and under-ground organs, variability, ecological plasticity.

### WPLYW ŚWIATŁA NA FUNKCJONALNE CECHY SIEWEK DRZEW

Olena BLINKOVA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Dendrology, Polish Academy of Sciences, Parkowa 5, 62-035 Kórnik, Poland,*

<sup>2</sup>*Taras Shevchenko Lugansk National University, 3 Koval St., 36003, Poltava, Ukraine*

Związek funkcjonalnych cech roślin ze środowiskiem jest kluczowym aspektem badań ekologicznych. Badania oparte na analizie cech funkcjonalnych pozwalają ocenić strategie adaptacyjne roślin na różnych poziomach organizacji biologicznej – od komórek i tkanek po ekosystemy. Teoria spektrum ekonomicznego roślin zakłada wzajemne powiązanie cech liści, pędów i korzeni w odpowiedzi na zmiany czynników abiotycznych. Na przykład takie parametry, jak powierzchnia właściwa liścia (SLA), masa liścia na jednostkę powierzchni (LMA) oraz specyficzna długość korzenia (SRL), są ze sobą skorelowane i mają znaczenie adaptacyjne w warunkach lasów strefy umiarkowanej, flory subarktycznej oraz ekosystemów śródziemnomorskich. Cechy funkcjonalne liści, pędów i korzeni powinny reagować na odpowiednie zmiany środowiskowe – światło jest głównym czynnikiem wpływającym na organy nadziemne, natomiast cechy korzeni w większym stopniu zależą od rozmieszczenia zasobów. Jednak badania pokazują, że zgodność między cechami nadziemnymi a podziemnymi nie zawsze się potwierdza, co utrudnia określenie ich roli w adaptacji roślin. W ostatnich latach dużą uwagę poświęca się badaniom cech funkcjonalnych siewek, ponieważ ich przeżywalność decyduje o przyszłości ekosystemów leśnych. Siewki charakteryzują się określonymi cechami morfologicznymi, które odzwierciedlają ich strategie adaptacyjne. We wczesnych fazach rozwoju zależą one od zasobów zgromadzonych w nasionach, a ich cechy funkcjonalne – takie jak SLA, LMA oraz cechy korzeniowe – zmieniają się w zależności od poziomu dostępnego światła. Światło stanowi kluczowy czynnik rozwoju siewek, wpływając na skład i dynamikę lasów. Przeżywalność siewek jest ściśle związana z masą nasion w warunkach zacienienia, natomiast przy wysokim natężeniu światła zależność ta słabnie. W środowisku o niskim dostępie do światła

gatunki wykazują plastyczność morfologiczną, umożliwiającą skuteczniejsze przechwytywanie światła, natomiast w warunkach silnego nasłonecznienia akcentują cechy fizjologiczne, by maksymalizować fotosyntezę. Gatunki cienioznośne mają wyższe wartości SLA, co umożliwia efektywne wychwytywanie światła, podczas gdy gatunki światłolubne inwestują w LMA, zapewniając większą trwałość liści. Niższy poziom światła w naturalnych ekosystemach wynika ze zwartego sklepienia koron drzew oraz obecności luk świetlnych. Czynniki te determinują wzrost i strategie przetrwania siewek. Międzygatunkowe różnice w wykorzystaniu światła tłumaczą budowę siewek oraz ich produktywność, ponieważ gatunki balansują między wysokim przeżyciem w cieniu a szybkim wzrostem w warunkach intensywnego oświetlenia. Plastyczność fenotypowa jest istotnym mechanizmem adaptacyjnym siewek do zmieniających się warunków świetlnych. Gatunki cienioznośne wykazują wysoką plastyczność cech liściowych, podczas gdy gatunki światłolubne przystosowują się do intensywnego nasłonecznienia, charakteryzując się stosunkowo niską plastycznością cech organów nadziemnych. Niemniej jednak zmienność cech funkcjonalnych w odpowiedzi na światło nie została jeszcze w pełni poznana, zwłaszcza w warunkach *ex situ*. W badaniach nad siewkami gatunków cienioznośnych i światłolubnych możliwa jest ocena ich mechanizmów adaptacyjnych. Cechy funkcjonalne tych gatunków są skoordynowane wzdłuż gradientu świetlnego, jednak kwestia zależności między cechami organów nadziemnych i podziemnych wymaga dalszych badań.

Słowa kluczowe: czynnik abiotyczny, etap siewki drzew, cechy nadziemnych i podziemnych organów, zmienność, plastyczność ekologiczna.

## THE ROLE OF QUERCUS ROBUR IN THE FORMATION OF PROTECTIVE FOREST PLANTATIONS IN THE AGRO LANDSCAPE OF THE FOREST-STEPPE IN UKRAINE

Svitlana KURKA

*Uman National University, Uman*

The natural condition of the forest-steppe in Ukraine, the soil and climate in particular, has not changed for the past century. However, the forest cover, as our research has shown, has been reduced twofold or threefold as a result of farming and other activities. A direct correlation between a reduction of woodlands and the escalation of erosive processes has been proven by our extensive scientific research and literary data. A significant increase in agricultural lands has resulted in the active appearance of such negative phenomena as soil erosion, landslides, the silting of rivers, etc. As our research has shown, the plowing of agricultural lands and other areas substantially influences the condition of farmlands and their productivity. This indicator is significantly changing within oblasts and regions. An analysis of general woodlands of the regional forest-steppe zone found that these woodlands once formed 18.2% of the total but have been reduced to 13.1%. Research carried out by us in agricultural landscapes has proven that the indicators of woodlands do not exceed 1-3%. A sharp decrease in the pace of protective forestation in the woodland steppe of Ukraine over the past years is a result of many factors. These include the absence of financing to carry out forest reclamation planting on lands that have low productivity or have been abandoned, and the fact that the planting of trees to protect woodland environments has stopped. Moreover, there is a tendency towards a reduction of protective woodland planting in some areas because of infrequent inspections and cutting. The absence of care has led to changes in planting or the complete death of woodland areas. It is necessary to mention that an extremely small amount of attention is paid to the creation of protective woodland planting among agricultural lands. As a rule, the species composition of such planting areas does not satisfy the forest vegetation conditions, and the efficiency of their effect on the microclimate of agricultural lands is significantly weakening. *Robinia pseudoacacia*, *Populus canadensis*, *Betula pendula*, *Acer negundo*, *Carpinus betulus*, willow, and common hornbeam dominate as a part of most field protective, soil protective, roadside, and other forest plantings, which is evidence of the residual principle of their creation. Underestimating typical requirements during the creation of areas where protective new forests are being planted significantly reduces the value of their planting. According to our calculations, it has been determined that it is necessary to increase woodlands by up to 8-10% for the complex improvement of the ecological situation of the conditions of the Forest-steppe agro landscape. Within this zone, there are 565,000 hectares of farmland and the enhancement of forest plantations by almost 7% more would allow an expansion of the area of forest plantations by up to almost 350,000 hectares. To conclude, the area of forests using *Quercus robur* only within the agro landscape of the Forest-steppe can be increased by up to almost 280,000 hectares, which will make it possible not only to improve the microclimate and ecological conditions in this zone but to also significantly increase its general forest cover and expand the forest raw material base of the region proportionally.

Keywords: woodlands/forest cover, eroded lands, forest reclamation planting, agricultural lands, and typological conditions.

## РОЛЬ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО У ФОРМУВАННІ ЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ В АГРОЛАНШАФТАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Світлана КУРКА

Уманський національний університет, Умань

Протягом останнього тисячоліття природні умови Лісостепу України, зокрема ґрунти і клімат істотно не змінювалися, а лісистість, як показали наші дослідження під впливом господарської діяльності людини, зменшилась у два три рази. Безпосередня залежність між зменшенням лісів та активізацією ерозійних процесів підтверджуються багатьма науковими дослідженнями і літературними даними. Значне зростання сільськогосподарських земель сприяло активному прояву таких негативних явищ, як ерозія ґрунтів, зсуви, замулення річок та ін. Як показали наші дослідження, істотний вплив на стан земляних угідь та їх продуктивність має розораність сільськогосподарських угідь та всієї території. Цей показник істотно коливається як в межах областей так і межах регіонів. Аналіз загальної лісистості лісостепової зони регіону показав, що вона тут сягає 18,2 % понижуючись до 13,1%. Дослідження проведені нами в агроландшафтах засвідчили, що показники лісистості не перевищує 1-3%. Різке зменшення темпів захисного лісорозведення у Лісостепу України протягом останніх років пояснюється багатьма причинами. Внаслідок відсутності в останні роки фінансування на проведення лісомеліоративних посадок на низькопродуктивних і покинутих землях, роботи по створенню захисних лісових насаджень припинились. Спостерігається також тенденція до зменшення площ захисних лісових насаджень внаслідок несвоєчасного проведення оглядових рубок, застосування надмірно високої їх інтенсивності або відсутності догляду, що призводить до розладнання насаджень та їх загибель. Варто зазначити, що особливо мало уваги приділяється створенню захисних лісових насаджень серед агроугідь, породний склад таких посадок, як правило не відповідає лісорослинним умовам, а ефективність їх впливу на мікроклімат сільгоспугідь суттєво послаблюється. Так, у складі переважної більшості полезахисних, ґрунтозахисних, придорожніх та інших захисних лісових насаджень переважають акація біла, тополя канадська, береза повисла, клен ясенolistий, верба, граб звичайний, що свідчить про залишковий принцип їх створення. Недооцінка типологічних вимог під час створення захисних лісових насаджень, суттєво понижуює цінність таких насаджень. Відповідно до проведених розрахунків було встановлено, що для комплексного покращення екологічної ситуації в умовах агроландшафтів Лісостепу, необхідно підвищити їх лісистість до 8-10%. В межах цієї зони нараховується 565 тис. га сільгоспугідь і збільшення частки лісових насаджень майже на 7% дозволило б розширити площу лісових насаджень майже на 350 тис. га. Отже, лише в межах агроландшафтів Лісостепу площу деревостанів за участю дуба звичайного можна збільшити майже на 280 тис. га., що дозволить не тільки суттєво покращити мікрокліматичні та екологічні умови в цій зоні, а й значно збільшити її загальну лісистість і розширити в перспективі лісосировинну базу регіону.

Ключові слова: лісистість, еродовані землі, лісомеліоративні посадки, сільськогосподарські угіддя, типологічні умови.

## **QUERCUS MACRANTHERA × QUERCUS ALBA 'DUB KOMAROVA' IN THE HERBARIUM (UM)**

Tetiana MAMCHUR

Uman National University, Uman

The formation of the Herbarium (UM) collections began when the Main School of Horticulture in Odesa (successor to Uman National University) was established. In order to improve climatic conditions, the school moved to Uman and was located in the Sofiyivka Dendrological Park (now the Sofiyivka National Dendrological Park of the National Academy of Sciences of Ukraine). The Herbarium (UM) continues to form collections of phytodiversity of the natural flora of the city and its surroundings, replenishes the fund with herbarium specimens of valuable and useful forest, ornamental and other agricultural plants in the study of professional disciplines. In 2024, the educational institution celebrated the 180th anniversary of its foundation. The collection fund includes more than 30,000 herbarium sheets of historical, scientific and educational material, which is replenished annually. In 2022, a herbarium specimen of the 'Dub Komarova' variety (*Quercus macranthera* × *Quercus alba* 'Dub Komarova') was added to the collection of the Beech family (Fagaceae), which grows in the landscaping of the university campus. At that time, the Head of the Department of Forestry, Land Reclamation and Ornamental Horticulture, Professor V. I. Bilous introduced a single plantation of 'Dub Komarova' into the newly created arboretum near the department. The variety is derived from a cross (*Q. macranthera* × *Q. alba*), which was successfully registered in 1995 with a recommendation for cultivation in the Steppe and Forest-Steppe zones. It was created by breeders of the Ukrainian Research Institute of Forestry and Agroforestry named after H. M. Vysotsky (Kharkiv). K. P. Badalov (2008) noted the selection of oak hybrids for drought tolerance in the Northern Steppe of the Right Bank of Ukraine, which was carried out during 1985-1998. The



variety 'Dub Komarova' was characterized by decorativeness, winter hardiness and drought tolerance. Its straight trunk is close to *Quercus alba*, and its winter hardiness and drought resistance are not inferior to *Quercus macranthera*.

In the conditions of Uman, where the university is located, it grows well and bears fruit. The herbarium's (UM) carpological collection also includes fruits. The specimen planted by Professor V. I. Bilous is now a natural material for the study of plants in the discipline of botany, section of plant systematics, as well as dendrology, forestry for students majoring in 091 Biology, 205 Forestry, 205 Landscaping and gardening. In 2024, during a practical lesson with students, an invasive pest was found on the plant: the oak lace bug (*Corythucha arcuata* (Say.)), which was identified by S. Sukhanov, Associate Professor of the Department of Plant Protection and Quarantine. The herbarium specimen of leaves with pests was added to the herbarium collection, and the photo was submitted to the iNaturalist online database (URL: <https://www.inaturalist.org/observations/216066329>). Scientists V. L. Meshkova, S. V. Nazarenko, O. I. Glod (2020) note that it is a dangerous pest of North America that damages oak leaf blades. The species was first recorded in Ukraine in the forestry of Kherson region in 2017. The replenishment of the herbarium fund with interesting specimens of biodiversity is the formation of the historical collection of the university; documentary material for scientists to process for scientific research; useful for students in their educational and scientific activities. The herbarium (UM) annually increases its revenues not only thanks to students during their studies and teachers during expeditionary research, but also to amateur naturalists.

Keywords: herbarium specimen, *Quercus* variety, collections, iNaturalist, *Corythucha arcuata*

## **QUERCUS MACRANTHERA × QUERCUS. ALBA 'DUB KOMAROVA'** **В ГЕРБАРІЇ (UM)**

Тетяна МАМЧУР

Уманський національний університет, м. Умань

Формування фондів гербарію (UM) розпочато у часи створення Головного училища садівництва в місті Одеса ( правонаступник Уманський національний університет). З метою поліпшення кліматичних умов училище переїздить до міста Умані та розташовується на базі дендрологічного парку «Софіївка» (нині Національний дендрологічний парк «Софіївка» Національної академії наук України). Гербарій (UM) продовжує формувати колекції фіторізноманіття природної флори міста та його околиць, поповнюється фонд гербарними зразками цінних та корисних лісових, декоративних та інших сільськогосподарських рослин у вивченні фахових дисциплін. У 2024 р. навчальний заклад відсвяткував 180-і річчя свого заснування. Колекційний фонд налічує понад 30 000 гербарних аркушів історичної, наукової і навчальної частини, який щорічно поповнюється. У 2022 р. до колекції родини Букові (Fagaceae) додано гербарний зразок сорту 'Дуб Комарова' (*Quercus macranthera* × *Q. alba* 'Dub Komarova'), який зростає в озелененні студмістечка університету. На той час завідувач кафедри лісівництва, меліорації і декоративного садівництва, професор В. І. Білоус інтродукував поодинокі насадження 'Дуб Комарова' в новостворений дендрарій біля кафедри. Сорт отримано від схрещування (дуб великопиляковий × дуб білий), який успішно був зареєстрований у 1995 р. з рекомендацією для вирощування в зоні Степу, Лісостепу. Він був створений селекціонерами Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького (Харків). К. П. Бадалов (2008) відмітив ведення селекції гібридів дуба на посухостійкість в умовах Північного Степу Правобережжя України, які здійснювалися упродовж 1985-1998 рр. Сорт 'Дуб Комарова' характеризувався декоративністю, зимостійкістю та посухостійкістю. Його прямий стовбур наближений до дуба білого, а зимостійкість і посухостійкість не поступається дубу великопиляковому. В умовах Умані, де розташований університет, він відмінно зростає та плодоносить. До карпологічної колекції гербарію (UM) зібрано і плоди. Екземпляр висаджений професором В. І. Білоусом нині є природним матеріалом з вивчення рослин дисципліни ботаніка, розділ систематика рослин, а також дендрологія, лісівництво для студентів фахового спрямування спеціальності 091 Біологія, 205 Лісове господарство, 205 Садово-паркове господарство. У 2024 р. під час практичного заняття зі студентами на рослині було виявлено інвазійного шкідника: дубовий клоп мереживний (*Corythucha arcuata* (Say.)), який допоміг визначити доцент кафедри захисту і карантину рослин С. В. Суханов. Гербарний зразок листків зі шкідниками додано до гербарного фонду, а фото подано до інтернет-бази даних iNaturalist (URL: <https://www.inaturalist.org/observations/216066329>). Науковці V. L. Meshkova, S. V. Nazarenko, O. I. Glod (2020) відмічають, як небезпечний шкідник Північної Америки, що завдає шкоди листовим пластинкам дуба. Вид вперше зафіксовано на Україні в лісових господарствах Херсонської області 2017 року. Поповнення гербарного фонду цікавими зразками біорізноманіття є формуванням історичного колекційного надбання університету; документальним матеріалом в опрацюванні науковцями з метою проведення наукових досліджень; корисним студентам у навчальній та науковій діяльності. Гербарій (UM) примножує щорічно свої надходження не лише завдяки студентам під час навчання та викладачами зі здійснення експедиційних досліджень, а й аматорами природодослідниками.

Ключові слова: гербарний зразок, сорт дуба, колекції, iNaturalist, *Corythucha arcuata*

## PLANTS OF GRASS-SHRUB LAYER IN FRESH WOODS OF “KARMELYUKOVE PODILLIA” NATIONAL NATURE PARK

Nina SHPAK

“Karmelyukove Podillia” National Nature Park, Chechelnyk

The main structural features of herbaceous and subshrub layer have been analyzed, and its functional role has been defined on the example of the forests of Ukrainian Podillia (Vinnytsia region, Chechelnyk). During the observations generally accepted methods in forestry and geobotany were used. High floristic biodiversity in forest ecosystems and heterogeneity of their flora have been specified on the basis of comparative floristic analysis. It was found that the composition of the herbaceous-shrub layer includes 41 species of plants: 14 species of shrubs, 27 species of herbaceous plants. It has been established that the projective cover of herbaceous-dwart-shrub layer plants in overstocked oak stands (100–140 years old) is 30–80 %. The smallest projective coverage in 140-year-old plantations is 20%. It was found that there are about 13 plant species with projective cover of more than 1% in the stands of both age groups. The most common species in these oak stands are *Allium ursinum* L., *Carex brevicolis* DC., *Viburnum lantana* L., *Crataegus oxycantha* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Sambucus nigra* L., *Swida sanguinea* (L.) Opiz. Also, in these oak forests contain plants listed in the Red Book of Ukraine, in particular *Galanthus nivalis* L., *Allium ursinum* L., *Euonymus nana* M.Bieb. and regionally rare plants of Vinnytsia: *Cornus mas* L., *Convallaria majalis* L., *Hedera helix* L., *Dentaria quinquefolia* M. Bieb., *Scilla bifolia* L.. The understory is dominated by *Carpinus betulus* L. (17.1 %), other understory plants make up 24.4 % of the total number of species. It was established that in oak plantations aged 130–140 years, the number of species of the grass-shrub layer decreased and amounted to 17 species compared to the number that was characteristic of 100-year-old plantations (41 species). Of the total number of species that form the grass-shrub layer, forest species represent – 61%, edge species – 29.3%, and ruderal species account for – 9.7%. .. The value of the Sorensen species similarity index between plant communities of overstocked oak stands is 0.67 in the shrub layer, and 0.57 in the grass layer. It has been studied that with the age of tree stands there is a gradual decrease in the species composition of terrestrial vegetation/ Individual ecological amplitudes of forest herbs conform to environmental regimes of the relevant syntaxon, and with the proper management of these forests, the structure of the lower tiers will preserve its integrity and identity in the protected natural areas. The success of tree regeneration period is largely determined by the composition and structural features of shrubs and grasses.

Keywords: old oak plantations, biodiversity, projective cover, Sorensen's species similarity index.

## РОСЛИНИ ТРАВ'ЯНО-ЧАГАРНИКОВОГО ЯРУСУ В СВІЖИХ ДІБРОВАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «КАРМЕЛЮКОВЕ ПОДІЛЛЯ»

Ніна ШПАК

Національний природний парк «Кармелюкове Поділля», смт Чечельник

На прикладі лісів Українського Поділля (Вінницька область, смт Чечельник) проаналізовано основні особливості будови трав'яно-чагарникового ярусу та визначено його функціональну роль. Під час спостережень використано загальноприйняті методики в лісознавстві та геоботаніці. На основі порівняльного флористичного аналізу встановлена висока флористична біорізноманітність лісових фітоценозів і гетерогенність їх флори. З'ясовано, що до складу трав'яно-чагарникового ярусу входить 41 вид рослин: чагарників – 14 видів, трав'яних рослин – 27 видів. Встановлено, що частка проективного покриття рослин трав'яно-чагарникового ярусу в перестійних дубових насадженнях (100–140 років) становить 30–80 %. Найменше проективне покриття в насадженнях віком 140 років і становить 20 %. З'ясовано, що у всіх деревостанах трапляється близько 13 видів, які мають проективне покриття понад 1 %. Найпоширенішими видами в цих дубових деревостанах є: цибуля ведмежа (*Allium ursinum* L.), осока парвська (*Carex brevicolis* DC.), калина гордовина (*Viburnum lantana* L.), глід колючий (*Crataegus oxycantha* L.), глід одноматочковий (*Crataegus monogyna* Jacq.), бузина чорна (*Sambucus nigra* L.), свидина криваво-червона (*Swida sanguinea* (L.) Opiz). Також у вікових дубових деревостанах трапляються рослини, які занесені до Червоної книги України, зокрема: підсніжник звичайний (*Galanthus nivalis* L.), цибуля ведмежа (*Allium ursinum* L.), бруслина карликова (*Euonymus nana* M.Bieb.) та регіонально рідкісні рослини Вінниччини: кизил справжній (*Cornus mas* L.), конвалія звичайна (*Convallaria majalis*), плющ звичайний (*Hedera helix* L.), зубниця п'ятилиста (*Dentaria quinquefolia* M. Bieb.), проліска дволиста (*Scilla bifolia* L.). У підрослі переважає граб звичайний (*Carpinus betulus* L.) (17,1 %), інші рослини підрослі становлять 24,4 %, від загальної кількості видів. Встановлено, що в дубових насадженнях віком 130–140 років кількість видів трав'яно-чагарникового ярусу зменшується і становить 17 видів до тієї кількості, яка була притаманна 100-річним насадженням (41 вид). Із загальної кількості видів, які утворюють трав'яно-чагарниковий ярус представлені лісові види – 61 %, види узлісь – 29,3 % і рудеральні – 9,7 %. Величина індексу видової подібності

Соренсена між різними віковими угрупованнями дубових насаджень у чагарниковому ярусі становить 0,67, у трав'яному – 0,57. Досліджено, що з віком деревостанів відбувається поступове зменшення видового складу живого надґрунтового покриву. Індивідуальні екологічні амплітуди лісових трав відповідають екологічним режимам відповідних синтаксонів, і на природних територіях, які охороняються, як і при правильній господарській експлуатації цих лісів, структура нижніх ярусів зберігає свою цілісність і самотність. Успішність поновлювального процесу деревних порід багато в чому визначається складом і особливостями структур чагарників і травостою.

Ключові слова: вікові дубові насадження, біорізноманіття, проективне покриття, індексу видової подібності Соренсена.

## PECULIARITIES OF GENERATIVE PROCESSES IN PRICKLY SPRUCE (*PICEA PUNGENS* ENGELM.)

Andrii BADENKO

Uman National University, Uman

Blue spruce (*Picea pungens* Engelm.), or blue spruce, is native to the mountainous regions of western North America and is widely used as an ornamental plant due to its shape and color of needles. The generative processes leading to seed formation are key to the survival and spread of this long-lived species (up to 400-600 years). Conifers are naked-seeded plants, their seeds develop openly on the scales of cones. The life cycle is characterized by the dominance of a diploid sporophyte and a reduced haploid gametophyte. They are heterosporous: microspores form pollen grains - the male gametophyte, and megaspores form the female gametophyte with an ovule inside the seed embryo. Pollination is predominantly wind (anemophilia). Fertilization occurs without the participation of water: the pollen tube delivers two immobile sperm to the egg; one sperm fuses with it to form a zygote. The zygote develops into an embryo inside the seed, which also contains a supply of nutrients (endosperm) and is protected by a skin. No fruit is formed. The thorny spruce is a monoecious plant. Male strobils (microstrobils) are small, elongated-cylindrical, mostly pinkish-red, located throughout the crown, but more often in its upper part, and contain about 100 microsporophylls. Female strobilus are formed mainly at the top of the crown, at the ends of the branches. Young cones are greenish, turn bright red or purple during the period of receptivity, and take an upright position with open scales. After pollination, the cone becomes hanging, the scales close. The mature cone is cylindrical, 6-10 cm long, light brown, with thin, flexible scales with a wavy edge. Pollination takes place in the spring (May-June). The yellow pollen is produced in huge quantities (about 370,000 grains per strobilus) and has two air sacs for better distribution. Pollen is captured by the receptive female cones in an upright position. Development takes place inside a seed embryo protected by a cone. After pollination, the pollen tube grows through the nucellus into the female gametophyte. The generative cell divides into two immobile spermatozoa. One sperm fuses with the egg in the archegonium, forming a diploid zygote (2n). The entire process from pollination to fertilization takes one growing season. The zygote develops into an embryo (embryogenesis) through mitosis, passing through the stages of proembryogenesis, early and late embryogenesis with the formation of the germ axis and cotyledons. The cones ripen in August, turning light brown. The seeds (3-4 mm, dark brown) ripen in October-November and have a long wing (up to 12 mm). Shock (hygroscopic) opening and seed release begins in September and continues into winter. It is spread mainly by wind (anemochory). Most seeds fall close to the tree (within 90 m), which limits natural renewal. Empty cones remain on the tree for 1-3 years.

Keywords: naked-seeded plants, North America, diploid zygote, microsporophyte, mitosis.

## ОСОБЛИВОСТІ ГЕНЕРАТИВНИХ ПРОЦЕСІВ У ЯЛИНИ КОЛЮЧОЇ (*PICEA PUNGENS* ENGELM.)

Андрій БАДЕНКО

Уманський національний університет, м. Умань

Ялина колюча (*Picea pungens* Engelm.), або блакитна, походить з гірських районів західної Північної Америки і широко використовується як декоративна рослина завдяки своїй формі та забарвленню хвої. Генеративні процеси, що ведуть до утворення насіння, є ключовими для виживання та розповсюдження цього довгоживучого виду (до 400-600 років). Хвойні є голонасінними рослинами, їхнє насіння розвивається відкрито на лусках шишок. Життєвий цикл характеризується домінуванням диплоїдного спорофіту та редукованим гаплоїдним гаметофітом. Вони гетероспорові: мікроспори утворюють пилкові зерна - чоловічий гаметофіт, а мегаспори - жіночий гаметофіт з яйцеклітиною всередині насінного зачатка. Запилення переважно вітрове (анемофілія). Запліднення відбувається без участі води: пилова трубка доставляє два нерухомі спермії до яйцеклітини; один спермій зливається з нею, утворюючи зиготу. Зигота розвивається в зародок всередині насінини, яка містить також запас поживних речовин (ендосперм) і захищена шкіркою. Плід не утворюється. Ялина колюча – однодомна рослина. Чоловічі стробіли (мікростробіли) невеликі, видовжено-циліндричні,

переважно рожево-червоні, розташовані по всій кроні, але частіше у верхній її частині, містять близько 100 мікроспорофілів. Жіночі стробіли формуються переважно на верхівці крони, на кінцях гілочок. Молоді шишки зеленуваті, в період рецептивності стають яскраво-червоними або пурпуровими, займають вертикальне положення з розкритими лусками. Після запилення шишка стає повислою, луски закриваються. Зріла шишка циліндрична, 6-10 см завдовжки, світло-коричнева, з тонкими, гнучкими лусками з хвилястим краєм. Запилення відбувається навесні (травень-червень). Жовтий пилок продукується у величезних кількостях (близько 370 000 зерен на стробіл) і має два повітряні мішки для кращого розповсюдження. Захоплення пилку відбувається рецептивними жіночими шишками у вертикальному положенні. Розвиток відбувається всередині насінного зачатка, захищеного шишкою. Після запилення пилкова трубка проростає крізь нуцелус до жіночого гаметофіту. Генеративна клітина ділиться на два нерухомі спермії. Один спермій зливається з яйцеклітиною в архегонії, утворюючи диплоїдну зиготу (2n). Весь процес від запилення до запліднення займає один вегетаційний сезон. Зигота розвивається в зародок (ембріогенез) шляхом мітозу, проходячи стадії проембріогенезу, раннього та пізнього ембріогенезу з формуванням зародкової осі та сім'ядоль. Шишки дозрівають у серпні, стаючи світло-коричневими. Насіння (3-4 мм, темно-коричнє) дозріває у жовтні-листопаді і має довге крильце (до 12 мм). Розкриття шок (гігроскопічне) та вивільнення насіння починається у вересні і триває взимку. Розповсюдження переважно вітром (анемохорія). Більшість насіння падає близько до дерева (в межах 90 м), що обмежує природне поновлення. Порожні шишки залишаються на дереві 1-3 роки.

Ключові слова: голонасінні рослини, Північна Америка, диплоїдна зигота, мікроспорофіл, мітоз.

## DECORATIVE FORMS OF COMMON ASH

Oleksandr BAYURA

*Uman National University, Uman*

Green building is of great importance in the improvement of settlements. While being an effective means of improving sanitary and hygienic conditions, green spaces play a very important role in the architectural design of a settlement, both as a whole and in its individual ensembles. The successful solution to the problem of greening populated areas depends on many conditions. The most important of them is the correct selection of plant material that can ensure good development and durability of green spaces in given climatic and soil conditions. The main plant material in green construction is trees and shrubs. However, to achieve the highest decorative effect, in order to solve architectural and compositional problems, along with species, it is necessary to use a variety of their forms, which differ in biomorphometric indicators. The decorativeness of plants is manifested in their external features - the size and shape of the crown, the structure and color of the leaves, the size and color of the flowers and fruits. Decorativeness largely depends on the genetic characteristics of the species and external conditions. The maximum decorative effect of a plant is best shown in optimal growing conditions. Common ash has approximately 95 ornamental forms. There are three groups of distribution of decorative forms: 1) by crown shape and growth pattern; 2) by leaf shape; 3) by color of leaves and shoots, three more complex groups were added: 4) by crown shape and leaf shape; 5) by crown shape, color of leaves and shoots; 6) by leaf shape, color of leaves and shoots. The first group includes 20 decorative forms of the common ash; the second - 14; the third - 17; the fourth - 5; the fifth - 6; the sixth - 5. Five decorative forms were not assigned to any of the above groups, as no decorative features were found in their descriptions that could be used to categorize them. When considering ornamental forms, we note 82 synonymous names. The largest number of such names is for *F. excelsior* 'Crispa' and *F. excelsior* 'Nana', 13 and 12, respectively. We separately identified 23 names of ornamental forms or synonyms whose author is unknown, or only the country, sometimes the city, year of cultivation or discovery is given. In this regard, we assume that they currently exist only in publications, or may be synonyms of existing decorative forms.

Keywords: ornamental forms, common ash, crown, leaves, color

## ДЕКОРАТИВНІ ФОРМИ ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО

Олександр БАЮРА

*Уманський національний університет, м. Умань*

При благоустрої населених місць велике значення має зелене будівництво. Будучи ефективним засобом поліпшення санітарно-гігієнічних умов, зелені насадження відіграють разом із тим досить важливу роль в архітектурному оформленні населеного пункту як у цілому, так і окремих його ансамблів. Успішне вирішення завдання озеленення населених місць залежить від багатьох умов. Найважливішим із них є правильний добір рослинного матеріалу, який може забезпечити в даних кліматичних та ґрунтових умовах гарний розвиток і довговічність зелених насаджень. Основним рослинним матеріалом у зеленому будівництві є дерева та куші. Однак, для досягнення найвищого декоративного ефекту, з метою вирішення архітектурно-композиційних завдань, поряд із видами обов'язкове використання різноманіття їх форм, які відрізняються за

біоморфометричними показниками. Декоративність рослин виявляється в їх зовнішніх ознаках – розмірі та формі крони, будові та забарвленні листків, розмірі та забарвленні квіток і плодів. Декоративність багато в чому залежить від генетичних особливостей виду та зовнішніх умов. Максимальна декоративність рослини найкраще проявляється в оптимальних умовах її вирощування. Ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*) має орієнтовно 95 декоративних форм. До існуючих трьох груп розподілу декоративних форм: 1) за формою крони та характером росту; 2) за формою листків; 3) за забарвленням листків та пагонів додали ще три комплексні групи: 4) за формою крони та формою листків; 5) за формою крони, забарвленням листків та пагонів; 6) за формою листків, забарвленням листків та пагонів. До першої групи належить 20 декоративних форм ясени звичайного; до другої – 14; до третьої – 17; до четвертої – 5; до п'ятої – 6; до шостої – 5. П'ять декоративних форм не віднесли до жодної з вищезгаданих груп, оскільки не знайдено в їх описах декоративних ознак, за якими їх можна було б розподілити. При розгляді декоративних форм відмічаємо 82 синонімічні назви. Найбільше кількість таких назв має *F. excelsior* 'Crispa' та *F. excelsior* 'Nana', відповідно 13 та 12. Окремо виділили 23 назви декоративних форм або синоніми, автор яких невідомий, чи подається лише країна, інколи місто, рік виведення або виявлення. В зв'язку з цим припускаємо, що вони на даний час існують лише в публікаціях, або можуть бути синонімами існуючих декоративних форм.

Ключові слова: декоративні форми, ясен звичайний, крона, листки, забарвлення

## OPTIMIZATION OF ROOTING CONDITIONS OF STEM CUTTINGS OF CANADIAN SPRUCE (*PICEA GLAUCA CONICA*) AS A KEY FACTOR IN SUCCESSFUL VEGETATIVE REPRODUCTION

Yaroslav DUBOVYI

Uman National University, Uman

The Canadian spruce (*Picea glauca*) 'Conica' is an extremely popular ornamental conifer due to its compact, dense, perfectly conical crown and slow growth. These qualities make it a desirable element in landscape design, especially for small gardens, rock gardens and container cultivation. Since 'Conica' is a cultivar, it is possible to maintain its unique characteristics only through vegetative propagation. Seed propagation does not guarantee the transfer of varietal characteristics, as seedlings often revert to the original species form or show considerable variability. One of the main methods of vegetative propagation for 'Conica' spruce is stem cuttings. However, this process for this variety is associated with significant difficulties and is considered one of the most difficult among conifers. The rooting success of cuttings of Canadian spruce (*Picea glauca* 'Conica') is low and strongly depends on careful control and optimization of a number of factors. The key aspects that determine the success of vegetative propagation are: 1. The timing and technique of cutting: The best results are usually obtained when cuttings are harvested during the dormant period of the plant (late autumn, winter) or in late summer, when the shoots of the current year are partially lignified. Preference is often given to cuttings with a "heel" - a small part of the previous year's wood, which improves rhizogenesis. 2. Use of root formation and growth stimulants: The use of synthetic auxins, in particular indole-3-butyric acid (IBA), is almost mandatory. The optimal concentration and form of the product (powder or solution) need to be precisely selected, as excess can be toxic. 3. Substrate composition: The rooting substrate should be light, well-aerated, moisture-absorbing, sterile, and provide excellent drainage to prevent rotting. Mixtures of peat with perlite, vermiculite or coarse sand are often used. 4. Microclimate conditions: Creating an optimal microenvironment is critical. This includes maintaining a consistently high humidity (85-95%), which is usually achieved in a greenhouse with a fogger or under a film cover. The temperature of the substrate and air should be controlled (optimally 18-22°C), and lower heating of the substrate often has a positive effect on the process. Diffuse lighting is also necessary. Consequently, the root formation process of 'Conica' spruce is very slow and can take from several months to a year or more. Even after root formation, the plants remain vulnerable and require gradual acclimatization. Thus, the successful cultivation of seedlings of Canadian spruce (*Picea glauca*) 'Conica' from stem cuttings requires and needs in-depth knowledge of plant physiology and the creation of high-tech conditions, which makes this method difficult but necessary to preserve the valuable decorative qualities of the variety.

Keywords: landscape design, cuttings, lignification, vermiculite, seedling.

# ОПТИМІЗАЦІЯ УМОВ ВКОРІНЕННЯ СТЕБЛОВИХ ЖИВЦІВ ЯЛИНИ КАНАДСЬКОЇ (*PICEA GLAUCA CONICA*) ЯК КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР УСПІШНОГО ВЕГЕТАТИВНОГО РОЗМНОЖЕННЯ

Ярослав ДУБОВИЙ

Уманський національний університет, м. Умань

Ялина канадська (*Picea glauca*) форми 'Conica' є надзвичайно популярною декоративною хвойною рослиною завдяки своїй компактній, щільній, ідеально конічній кроні та повільному росту. Ці якості роблять її бажаним елементом у ландшафтному дизайні, особливо для невеликих садів, альпінаріїв та контейнерного вирощування. Оскільки 'Conica' є сортом (культиваром), збереження її унікальних характеристик можливе лише шляхом вегетативного розмноження. Насіннєве розмноження не гарантує передачі сортових ознак, оскільки сіянці часто повертаються до вихідної видової форми або демонструють значну мінливість. Одним з основних методів вегетативного розмноження для ялини 'Conica' є стеблове живцювання. Однак цей процес для даного сорту пов'язаний зі значними труднощами і вважається одним із найскладніших серед хвойних порід. Успішність вкорінення живців ялини канадської (*Picea glauca* 'Conica') є низькою і сильно залежить від ретельного контролю та оптимізації цілої низки факторів. Ключовими аспектами, що визначають успіх вегетативного розмноження, є: 1. Терміни та техніка заготівлі живців: Найкращі результати зазвичай отримують при заготівлі живців у період спокою рослини (пізня осінь, зима) або наприкінці літа, коли пагони поточного року частково здерев'яніли. Часто перевага надається живцям "з п'яткою" – невеликою частиною деревини попереднього року, що покращує ризогенез. 2. Використання стимуляторів коренеутворення та росту: Застосування синтетичних ауксинів, зокрема індоліл-3-масляної кислоти (ІМК), є практично обов'язковим. Оптимальна концентрація та форма препарату (порошок чи розчин) потребують точного підбору, оскільки надлишок може бути токсичним. 3. Склад субстрату: Субстрат для вкорінення має бути легким, добре аерованим, вологоємним, стерильним та забезпечувати відмінний дренаж для запобігання загниванню. Часто використовують суміші торфу з перлітом, вермикулітом або крупнозернистим піском. 4. Умови мікроклімату: Створення оптимального мікросередовища є критично важливим. Це включає підтримання стабільно високої вологості повітря (85-95%), що зазвичай досягається в умовах теплиці з туманоутворюючою установкою або під плівковим укріттям. Температура субстрату та повітря повинна бути контрольованою (оптимально 18-22°C), причому нижній підігрів субстрату часто позитивно впливає на процес. Необхідне також розсіяне освітлення. Отже процес коренеутворення у ялини 'Conica' дуже повільний і може тривати від кількох місяців до року і більше. Навіть після утворення коренів рослини залишаються вразливими і потребують поступової акліматизації. Таким чином, успішне вирощування саджанців ялини канадської (*Picea glauca*) 'Conica' зі стеблових живців вимагає та потребує глибоких знань фізіології рослин та створення високотехнологічних умов, що робить цей метод складним, але необхідним для збереження цінних декоративних якостей сорту.

Ключові слова: ландшафтний дизайн, живці, здерев'янілість, вермикуліт, саджанець.

## AGE-BASED CHANGES IN THE ENGLISH OAK GENETIC RESERVE IN THE POLTAVA REGION

Svitlana LOS <sup>1</sup>, Larisa TERESHCHENKO <sup>1</sup>, Valeria GRYGORYEVA <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ukrainian Research Institute of Forestry  
and Firesty Melioration named after G. M. Vysotsky, Kharkiv

<sup>2</sup>SE "Kharkiv Forest Research Station"

An important component of the forest tree species genetic resources conservation activity is the study of the natural stands features of the over time development. In 2024, study plots in the English Oak (*Quercus robur* L.) genetic reserve were observed in the Primis'ke Forestry of the branch "Mirgorodskyi Forestry" (former SE "Lubenskyi Forestry management unit") in the Poltava region and the taxation and selection indicators of stands were determined. Changes in these indicators were analysed compared to the year of the unit selection (1983) and the year of the previous survey (2001). Currently, the observed stands at the age of 96 years, are single-canopy and represented by English Oak, Common Hornbeam and Small-Leaved Linden. Sharp-Leaved Maple and Common Ash were found singly, and in compartment 145 also Aspen as well. The share of English Oak in compartments 140 and 145 was 75 and 28 %, trees of seed origin were 54 and 29 %, respectively. The average height of oak was 30.0 and 30.3 m, the average diameter was 47.7 and 45.5 cm, and the stock was 327 and 149 m<sup>3</sup>/ha. The share of trees of the I and II selection categories was 42.9 and 14.3 %. The condition of both stands is satisfactory, but in almost all parameters the stand in compartment 140, which is located inside the forest massif, prevails, whereas in compartment 145 – on its border. Comparing the characteristics of the stands at the time of selection and the current survey, it is worth noting that 40 years ago, at the age of 55 years old, the genetic reserve was characterized by high productivity, good condition and quality of trunks. The stands differed little in terms of taxation indicators, but diameter, height and growing stock of English Oak in

compartment 140 were somewhat higher. An increase in the share of English Oak in both stands was noted in 2001, at 72 years old. Currently, against the background of a natural increase in the indicators of diameter and height of oak, its growing stock increased only in compartment 140, and in compartment 145 it decreased by almost 20% due to a decline in this species trees number. A comprehensive assessment showed that the 96-year-old stand within the forest massif is in a satisfactory condition, corresponding to the status, with a possible threat of functions loss. At the same time, the stand on the edge of the forest massif was characterized by an unsatisfactory condition, with a significant threat of loss of functions. This situation is caused by both natural oak trees dieback and selective sanitary felling. Stands on the edge of forest massifs are more susceptible by both negative meteorological factors and anthropogenic interference. Therefore, to genetic reserves conserve in good condition, it is important to have a buffer zone with a width of more than 100 m.

Keywords: genetic resources, *Quercus robur*, stand composition, condition, productivity.

## ВІКОВІ ЗМІНИ В ГЕНЕТИЧНОМУ РЕЗЕРВАТІ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО НА ПОЛТАВЩИНІ

Світлана ЛОСЬ<sup>1</sup>, Лариса ТЕРЕЩЕНКО<sup>1</sup>, Валерія ГРИГОРЬЄВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Український науково-дослідний інститут лісового господарства  
та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, м. Харків  
<sup>2</sup>ДП «Харківська лісова науково-дослідна станція»

Важливою складовою діяльності зі збереження генетичних ресурсів лісових деревних рослин є дослідження особливостей розвитку природних деревостанів у часі. У 2024 р. було обстежено пробні площі у генетичному резерваті дуба звичайного (*Quercus robur* L.) у Приміському лісництві філії «Миргородський лісгосп» (колишній ДП «Лубенський лісгосп») на Полтавщині і визначено таксаційні та селекційні показники деревостанів. Проаналізовано зміни цих показників проти року відбору об'єкту (1983 р.) та року попереднього обстеження (2001 р). Нині, у віці 96 років, обстежені деревостани одноярусні, представлені дубом звичайним, грабом звичайним і липою дрібнолистою. Поодинокі траплялися клен гостролистий та ясен звичайний, а у кварталі 145 також і осика. Частка дуба звичайного у кв. 140 та 145 – 75 і 28 %, дерев насіннєвого походження – 54 і 29 % відповідно. Середня висота дуба становила 30,0 і 30,3 м, середній діаметр – 47,7 і 45,5 см, а запас – 327 і 149 м<sup>3</sup>/га. Частка дерев І і II селекційних категорій – 42,9 і 14,3 %. Стан обох деревостанів задовільний, але майже за усіма параметрами переважає насадження у кв. 140, яке знаходиться всередині лісового масиву, тоді як у кв. 145 – на його межі. Порівнюючи характеристики деревостанів на час відбору та сучасного обстеження, варто зазначити, що 40 років тому у 55-річному віці генетичний резерват характеризувався високою продуктивністю, добрим станом і якістю стовбурів. Деревостани мало відрізнялися за таксаційними показниками але діаметр, висота і запас дуба звичайного у кв. 140 були дещо вищими. У 2001 р. у 72 роки відмічено збільшення частки дуба звичайного у складі обох деревостанів. Нині, на фоні природного збільшення показників діаметра і висоти дуба, його запас збільшився лише у кв. 140, а у кв. 145 зменшився майже на 20 % через зменшення кількості дерев цього виду. Комплексне оцінювання засвідчило, що насадження 96-річного віку всередині масиву задовільного стану, відповідає статусу, за можливої загрози втрати. Водночас деревостан на межі лісового масиву характеризувався незадовільним станом, зі значною загрозою втрати функцій. Така ситуація спричинена як природним відмиранням дерев дуба, так і проведенням вибіркового санітарних рубок. Деревостани на межі лісових масивів більше потерпають як від негативних метеорологічних чинників, так і від антропогенного втручання. Тому для збереження генетичних резерватів у доброму стані важливим є наявність буферної зони шириною понад 100 м.

Ключові слова: генетичні ресурси, *Quercus robur*, склад деревостану, стан, продуктивність.

## ANALYSIS OF DENDROFLORA OF THE RESEARCH STATION OF THE NSC "FROM NAAS" OF UKRAINE

Bogdan GOLUB

Uman National University, Uman

Literary sources on the analysis of dendroflora of various research institutions of our country have been processed. Tree and shrub plants that grow in the territory of the tobacco research station are investigated. The analysis of dendroflora of this scientific institution was analyzed. Representatives of 20 taxonomic groups from the departments of gymnosperms (8 taxa) and angiosperms (12 taxa) were found in this territory. The distribution of woody and shrub plants according to the criteria of drought resistance, winter hardiness, relation to fertility and soil moisture. The estimation of drought resistance of woody and shrub plants made it possible to establish that 18 taxonomic groups of



woody and shrub plants are drought resistant, and two species are sufficiently drought resistant. In relation to soil moisture, the wood and shrub plants of the tobacco research station are divided into the following groups: hygrophytes, mesophytes, mesoxerophytes, xerophytes, and in relation to soil fertility, these plants are distributed in the following way: eutrophs, mesotrophs and oligotrophs and oligotrophs. The general condition of the trees and shrub plants of the tobacco research station was investigated, the high adaptive potential of representatives of dendroflora to a sharp change in climatic conditions in recent years in the studied territory was noted and evaluated as good.

Keywords: adaptive potential; wood and shrub plants; taxonomic composition; gymnosperms; angiosperms; ratio of rocks; winter hardiness; drought resistance.

## **АНАЛІЗ ДЕНДРОФЛОРИ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ТЮТЮННИЦТВА ННЦ "ІЗ НААН" УКРАЇНИ**

**Богдан ГОЛУБ**

*Уманський національний університет, м. Умань*

Опрацьовано літературні джерела із питань аналізу дендрофлори різноманітних науково-дослідних установ нашої країни. Досліджено деревні та кущові рослини, які зростають на території Дослідної станції тютюництва. Проведено аналіз дендрофлори даної наукової установи. Встановлено наявність на даній території представники 20 таксономічних груп із відділів голонасінних (8 таксонів) та покритонасінних (12 таксонів). Проведено розподіл деревних і кущових рослин за критеріями посухостійкості, зимостійкості, відношенню до родючості та вологості ґрунту. Оцінювання посухостійкості деревних і кущових рослин дало можливість встановити, що 18 таксономічних груп деревних і кущових рослин є посухостійкими, а два види – достатньо посухостійкими. За відношенням до вологості ґрунту деревні та кущові рослини Дослідної станції тютюництва розподілені на наступні групи: гігрофіти, мезофіти, мезоксерофіт, ксерофіти, а за відношенням до родючості ґрунту дані рослини розподілені в такий спосіб: евтрофи, мезотрони і оліготрофи. Досліджено загальний стан деревних і кущових рослин Дослідної станції тютюництва, відзначено високий адаптивний потенціал представників дендрофлори до різкої зміни кліматичних умов в останні роки на досліджуваній території і оцінено його як добрий.

Ключові слова: адаптивний потенціал; деревні та кущові рослини; таксономічний склад; голонасінні; покритонасінні; співвідношення порід; зимостійкість; посухостійкість.

## **MICROCLIMATIC FEATURES OF 20TH-CENTURY PARK PLANTATIONS IN THE CENTRAL DNIPRO UPLAND REGION AND THEIR IMPACT ON ENVIRONMENTAL COMFORT**

**Anastasia KODZHEBASH**

*Uman National University, Uman*

Vegetation has a positive effect on the microclimate of the environment, which improves human well-being among plantations. Trees, large shrubs give the necessary shade in the heat. In windy weather, the wind speed is reduced. This all increases the comfort of being on the street. Microclimatic studies were conducted among a number of parks of the twentieth century of the Central Dnipro Upland Region, namely: "Victory", "Valley of Roses" (located in Cherkasy), Dendrological Park. Taras Shevchenko (Zvenigorodka), Vatutin City Park, and Parks of the villages of Ladyzhinka, Ivanivka, Pikivets (Uman district, Cherkasy region). In the course of the study, such climatic indicators as air temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ), wind speed (m/s), relative humidity (%) and light (lx) were measured. The measurements were carried out in the winter and summer: in the coldest month of the year - February and warmest - July. The indicators were shot in the morning and afternoon in the winter, and in the morning, day and evening. The greatest difference in temperature is noted in summer, in the afternoon. The average temperature outside the park is  $1.3^{\circ}\text{C}$  higher than the temperature deep into the park. The average air temperature deep into the park is  $24.1^{\circ}\text{C}$ , and outside the park -  $25.4^{\circ}\text{C}$ . This difference is much smaller, and is the opposite. Within the park, the figure is higher than in the place of measurement near the road outside the park plantations. Studies show that wind speeds decrease in park plantations compared to the open environment outside the park. The comparison of the average indicators showed that the maximum speed decreased in summer compared to winter by 1 m/s (from 1.8 to 0.8 m/s). This is due to the presence of leaves on tree and shrub plants that contribute to the delay of wind streams. Green plantations significantly reduce the level of illumination, especially in summer, when there are leaves on the trees. The highest illumination is marked in the summer in the daytime, outside the park, this figure is 47877 lx and 20196 lx per 30 m deep into the park. Completed

regression equations indicate approximately linear light growth when approaching the park limit. In winter, the effect of reducing light in park plantations is lower, but still noticeable. The relative humidity of the air increases in the middle of the park plantations. The maximum difference in the studies reaches 2.4 %. Such a difference in the average humidity of the air from 86% in the depth of the park to 88.4% outside the winter morning. The microclimate studies have shown that plantations affect parameters such as air temperature and wind speed, and the level of light is also reduced inside the green areas. All this creates more comfortable conditions for staying a person in the park, especially on hot summer days.

Keywords: climatic indicators, temperature, wind speed, relative humidity, light.

## **МІКРОКЛІМАТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ XX СТОЛІТТЯ ЦЕНТРАЛЬНОПРИДНІПРОВСЬКОЇ ВИСОЧИННОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА КОМФОРТНІСТЬ СЕРЕДОВИЩА**

**Анастасія КОДЖЕБАШ**

*Уманський національний університет, м. Умань*

Рослинність позитивно впливає на мікроклімат середовища, що покращує самопочуття людини серед насаджень. Дерева, великі кущі надають у спеку необхідний затінок. У вітряну погоду знижують швидкість вітру. Це все підвищує комфорт перебування людини на вулиці. Проведені мікрокліматичні дослідження серед ряду парків XX століття Центральнопридніпровської височинної області, а саме: «Перемога», «Долина троянд» (знаходяться у м. Черкаси), дендрологічний парк ім. Тараса Григоровича Шевченка (м. Звенигородка), Ватутінський міський парк, та парки сіл Ладижинка, Іванівка, Піківець (Уманський район, Черкаська область). У ході дослідження здійснено заміри таких кліматичних показників, як температура повітря (°C), швидкість вітру (м/с), відносна вологість повітря (%) та освітленість (лк). Заміри проводили взимку та влітку: у найхолодніший місяць року – лютий та найтепліший – липень. Показники знімали вранці та вдень взимку, а влітку вранці, вдень та ввечері. Найбільша різниця показників температури відзначається влітку, вдень. Середня температура за межами парку на 1,3°C більша ніж температура вглиб парку на 30 м. Така різниця відзначена у липні, в денні години дослідження, коли показники температури найбільші. Середнє значення температури повітря вглиб парку – 24,1°C, а за межами парку – 25,4°C. Взимку ця різниця значно менша, та має протилежний характер. У межах парку показник вищий у порівнянні з місцем заміру поруч з дорогою поза межами паркових насаджень. Дослідження показують, що швидкість вітру зменшується у паркових насадженнях порівняно з відкритим середовищем поза парком. Порівняння середніх показників показало, що максимальна швидкість зменшувалася влітку в порівнянні з зимою на 1 м/с (від 1,8 до 0,8 м/с). Це пояснюється наявністю листя на деревних та кущових рослинах, які сприяють затримці вітряних потоків. Зелені насадження значно знижують рівень освітленості, особливо влітку, коли на деревах є листя. Найвища освітленість відзначена влітку у денні години, за межами парку цей показник становить 47877 лк та 20196 лк на 30 м вглиб парку. Складені регресійні рівняння свідчать про приблизно лінійне зростання освітленості при наближенні до межі парку. У зимовий період ефект зниження освітленості у паркових насадженнях менший, але все ж помітний. Відносна вологість повітря підвищується у середині паркових насаджень. Максимальна різниця у проведених дослідженнях сягає 2,4 %. Такий перепад середніх показників відносної вологості повітря від 86% в глибині парку до 88,4% за межами відзначений зимовим ранком. Дослідження мікроклімату засвідчили, що насадження впливають на такі параметри, як температура повітря та швидкість вітру, а також знижується рівень освітленості всередині зелених зон. Усе це створює більш комфортні умови для перебування людини в парку, особливо в спекотні літні дні.

Ключові слова: кліматичні показники, температура, швидкість вітру, відносна вологість повітря, освітленість.

## **CONDITION OF PLANTATIONS IN THE "CHILDREN'S" PARK UMAN, CHERKASY REGION**

**Iryna PUSHKA**

*Uman National University, Uman*

The taxonomic indicators and the state of plantations of the park "Children's" in the city of Uman, Cherkasy region, which is located in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. The study of the dendrological diversity of the park was carried out by applying a combination of general scientific and special biological methods. Species composition of the dendroflora and features of the park's structure were studied by the route method of field surveys. Plant species were identified using keywords. The condition of the plantations was assessed using the Sanitary Rules.

The degree of damage to *Viscum album* L. was determined according to the method of V.P. Shlapak, N.I. Kozak et al. It has been established that the park has a good location in the context of urban development, but is subject to a significant anthropogenic load, which causes an ecosystem crisis and degradation of green spaces. The total number of plants in the park is 1607 (*Picea abies pseudoplatanus* L., *Juniperus sabina* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Acer platanoides* L., *Acer negundo* L., *Carpinus betulus* L., *Tilia cordata* Mill. *Ligustrum vulgare* L., *Spiraea salicifolia* L., etc.) The dendrological diversity of the park is represented by 35 species of trees and shrubs, including 6 species of naked-seeded plants, the rest are covered-seeded. Deciduous species account for 67.0%, the total percentage of coniferous tree and shrub species is 10.5%. The overwhelming majority of the park's species are of the second category of sanitary condition (64.4%), however, there are plants with damage, dry tops, and lesions of *Viscum album* L. The number of tree and shrub vegetation of the park of III and IV sanitary condition is 292 (18.2%), found that the degree of damage to woody species of *Viscum album* L. is on average three points (up to five mistletoe bushes on a tree). According to the results of research using the method of integral determination of the value of plantations by S.V. Rogovsky, it was found that the park's plantations belong to the category of valuable (34 points), but need to be optimised. After the planned sanitary measures, we propose to supplement the composition of the park with plants that have a high adaptive potential, high decorative value and unpretentiousness in care (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Pinus banksiana* Lamb., *Taxodium distichum* (L.) Rich., *Populus bolleana* Lauche., etc.) Taking into account the conducted research, it will be relevant in the future to develop a project for the reconstruction of the Children's Park in Uman. Uman to increase its recreational and aesthetic value.

Keywords: dendroflora, plantation inventory, taxonomic composition, integrated assessment, park environment, recreation.

## СТАН НАСАДЖЕНЬ ПАРКУ «ДИТЯЧИЙ» М. УМАНЬ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ірина ПУШКА

Уманський національний університет, м. Умань

Досліджено таксаційні показники та стан насаджень парку Дитячий м. Умань Черкаської області, який знаходиться в умовах Правобережного лісостепу України. Дослідження дендрологічного різноманіття парку проводили шляхом застосування сукупності загальнонаукових та спеціальних біологічних методів. Видовий склад дендрофлори, особливості структури парку вивчали маршрутним методом натурних обстежень. Визначення видів рослин здійснювали за визначниками. Стан насаджень оцінювали із застосуванням Санітарних правил. Визначення ступеня ураження *Viscum album* L. проводили за методикою В.П. Шлапака, Н.І. Козака та ін., цінність насаджень визначали за методикою С.В. Роговського. Встановлено, що парк має вдале розташування в контексті міської забудови, однак зазнає значного антропогенного навантаження, яке спричиняє кризу екосистеми та деградацію зелених насаджень. Загальна кількість рослин парку становить 1607 шт. (*Picea abies pseudoplatanus* L., *Juniperus sabina* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Acer platanoides* L., *Acer negundo* L., *Carpinus betulus* L., *Tilia cordata* Mill. *Ligustrum vulgare* L., *Spiraea salicifolia* L., тощо). Дендрологічне різноманіття парку представлено 35 видами деревних та кущових рослин, з них 6 видів голонасінних, інші покритонасінні. Листяні породи становлять 67,0%, сумарний відсоток хвойних деревних та кущових порід становить 10,5%. Переважна кількість видів парку мають другу категорію санітарного стану (64,4%) однак, є рослини, які мають пошкодження, суховершинність, ураження *Viscum album* L. Кількість деревно-кущової рослинності парку III та IV санітарного стану 292 шт. (18,2%) Дослідженнями за методикою В.П. Шлапака, Н.І. Козака та ін., встановлено, що ступінь ураження деревних видів *Viscum album* L., в середньому становить три бали (до п'яти кущів омели білої на дереві). За результатами досліджень за методикою інтегрального визначення цінності насаджень С.В. Роговського встановлено, що насадження парку належать до категорії цінних (34 бали), однак потребують оптимізації. Після проведення планових санітарних заходів пропонуємо доповнити композицію парку рослинами, які мають високий адаптаційний потенціал, високі декоративність та невибагливість у догляді (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Pinus banksiana* Lamb., *Taxodium distichum* (L.) Rich., *Populus bolleana* Lauche., тощо). Зважаючи на проведені дослідження актуальним в подальшому буде розроблення проєкту реконструкції парку Дитячий м. Умані, за для підвищення його рекреаційної та естетичної цінності.

Ключові слова: дендрофлора, інвентаризація насаджень, таксономічний склад, інтегральна оцінка, паркове середовище, рекреація.

## THE IMPACT OF ARMED CONFLICTS ON BIODIVERSITY

Nataliia VYSOTSKA

*Estonian University of Life Sciences (Tartu, Estonia)*

Armed conflicts have a significant and long-term impact on biodiversity, affecting areas far beyond the direct zones of war. Habitat destruction, large-scale forest fires, soil degradation, toxic contamination of forest ecosystems and water bodies, and the disruption of migration and breeding site, are all consequences of warfare that cause serious harm to biodiversity. Additionally, conflicts facilitate the spread of invasive species, alter logging intensity depending on socio-ecological dynamics, and limit the protection of natural areas. The armed aggression against Ukraine has endangered approximately 600 animal species and 750 species of plants and fungi, including many species from the Red Book. Around 20% of Ukraine's protected areas have been affected. The National Nature Park "Sviati hory" – a unique area with pine growing on rare chalk deposits – has already lost about 80% of forests, with damage estimates ranging from 16 to 500 billion UAH. In the Askania-Nova Biosphere Reserve, 1,400 hectares of steppe were destroyed by fire, and poaching of protected animals was recorded. In the Black Sea, a mass die-off of dolphins has been documented, while migratory birds are avoiding combat zones. According to various sources, 2.9 million ha of forest have been damaged, with about 690,000 ha requiring demining and up to 1.7 million ha potentially affected by war. 18% of shelterbelts are under threat, with local losses reaching up to 57%. In the Carpathian region, recreational pressure due to population displacement has increased. Due to mining, access to forests is difficult, particularly for extinguishing fires. Standard demining methods are unsuitable for sensitive protected areas, highlighting the need for ecologically adapted approaches. Each additional year of war expands the extent of degraded natural areas and the effort required for restoration. The war has severely weakened the forests' capacity to provide ecosystem services. In the first year of full-scale war, CO<sub>2</sub> emissions from fires reached 33 million tons. Forest loss has increased the risks of water erosion and siltation of water bodies. In the east and south, the destruction of protective shelterbelts has intensified soil erosion. Ecotourism and forestry operations have ceased, while uncontrolled logging and pest outbreaks – especially of invasive species such as the emerald ash borer in the east and oak lace bug in the south – have increased. The Ukrainian government is developing strategies for forest ecosystem rehabilitation, including the concept of rewilding. However, some losses may be irreversible. Documenting environmental crimes and achieving international recognition of ecocide are essential for future recovery. Accounting for environmental losses must become the basis for sustainable post-conflict recovery, with remote sensing as a key tool for monitoring. Sources: Scientific publications, governmental and international reports on the environmental impact of war in Ukraine, press releases by the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources (2024), and analytical reviews (IFAW, 2023; UkraineWorld, 2023).

Keywords: environmental consequences of war, forest ecosystems, ecosystem services, environmental degradation, invasive species, forest fires.

## ВПЛИВ ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТІВ НА БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Наталя ВИСОЦЬКА

*Естонський університет природничих наук (м. Тарту, Естонія)*

Збройні конфлікти мають значний та тривалий вплив на біорізноманіття, що охоплює значно більші території, ніж зони прямих бойових дій. Руїнування середовища існування, масштабні лісові пожежі, деградація ґрунтів, токсичне забруднення лісових екосистем і водойм, а також знищення маршрутів міграції та розмноження фауни – усе це наслідки воєнних дій, які завдають серйозної шкоди лісовому біорізноманіттю. Крім того, під час конфліктів збільшується вплив інвазійних видів, змінюється інтенсивність вирубки лісів залежно від соціоекологічної динаміки та обмежується охорона природних територій. Збройна агресія проти України поставила під загрозу близько 600 видів тварин і 750 видів рослин і грибів, включно з червонокнижними. Постраждали приблизно 20% територій природно-заповідного фонду України. Національний парк «Святі Гори» – унікальна територія з рідкісними крейдовими борами – вже втратив близько 80% лісів, а збитки за різними методиками оцінюються від 16 до 500 млрд грн. У біосферному заповіднику «Асканія-Нова» згоріло 1,4 тис. га степу, зафіксовано полювання на тварин, які перебували під охороною. У Чорному морі зафіксовано масову загибель дельфінів, а мігруючі птахи уникають зон бойових дій. Згідно з різними джерелами, пошкоджень зазнали 2,9 млн га лісових площ, з них близько 690 тис. га потребують розмінування, потенційно можуть бути уражені війною близько 1,7 млн. га лісів. Під загрозою – 18% захисних лісонасаджень сходу, з локальними втратами до 57%. Карпатський регіон зазнає підвищеного рекреаційного навантаження через переміщення населення. Мінна небезпека паралізує доступ до лісів, ускладнює гасіння пожеж та охорону природи. Стандартні методи розмінування не придатні для чутливих природоохоронних територій, тому постає потреба в екологічно адаптованих підходах. Кожен додатковий рік війни збільшує площі деградованих природних територій і обсяг робіт, необхідних для їхнього відновлення. Війна суттєво послабила здатність лісів надавати екосистемні послуги. За перший рік повномасштабної війни викиди CO<sub>2</sub> від

пожеж сягнули 33 млн тон. Знищення лісів підвищило ризики водної ерозії, замулення водойм. На сході та півдні, де знищено захисні лісосмуги, інтенсифікувалися процеси вітрової ерозії. Зупинився екотуризм і лісове господарство; натомість почастишали неконтрольовані вирубки та спалахи шкідників, зокрема інвазійних – ясенної смарагдової златки на сході та дубового мереживного клопа на півдні України. Уряд розробляє стратегії реабілітації лісових екосистем, зокрема із застосуванням концепції ревайлдингу. Однак деякі втрати можуть бути незворотними. Фіксація екологічних злочинів та міжнародне визнання екоциду є необхідними для подальшого відновлення. Врахування екологічних втрат від війни має стати основою для стійкого післяконфліктного відновлення, а дистанційне зондування – ключовим інструментом моніторингу. Джерела: Наукові статті, урядові та міжнародні звіти про вплив війни на довкілля України, прес-релізи Міністерства захисту довкілля (2024) та аналітичні огляди (IFAW, 2023; UkraineWorld, 2023).

Ключові слова: екологічні наслідки війни, лісові екосистеми, послуги екосистем, деградація середовища, інвазійні види, лісові пожежі.

## SUCCESS OF INTRODUCTION THUJA PLICATA DONN EX D. DONN IN RIGHT-BANK TO FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Iryna IVASHCHENKO  
Uman National University, Uman

The introduced species of *Thuja plicata* Don ex D.Donn and its decorative forms (*Th. p. 'Aureo-variegata'*, *Th. p. 'Zebrina'*) in the conditions of Right-bank Forest-steppe of Ukraine. Observations were carried out in the botanical gardens and dendrological parks of the study region. The estimation of viability and group of perspective are certain of introduction of species and its decorative forms, degree and speed of acclimatization. Biological properties of plants and natural and climatic terms of місцезростання influence on success to introduction of arboreal plants. As a result of researches certainly, that all investigated objects behave to the first group of perspective that testifies to their successful adaptation in the conditions of research. The sum of viability points, according to the method of integral numerical assessment of viability and prospects of introduction of woody plants, proposed by P.I. Lapin and S.V. Sidneva, is 69-97. The acclimatization number is the sum of growth, generative development, winter hardiness, and drought resistance indicators. The degree of acclimatization *Th. plicata* according to the method of M.A. Kohn is 95 points. This is evidenced by the fact that the plants *Th. plicata* was completely acclimated to the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. According to the scheme of step acclimatization *Th. plicata* is close to its ecological optimum, but cannot compete with other species, since the soil conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine are not favorable for germination of its seeds. All studied objects have high viability, well acclimatized and are quite promising for cultivation in the conditions of the Right -Bank Forest -Steppe of Ukraine. To determine economic value *Th. plicata* applied the methodological approach of O. A. Kalinichenko. From the point of view of economic value it is advisable to use *Th. plicata* in forestry, forest reclamation and gardening. Decorative forms *Th. p. 'Aureovariegata'* and *Th. p. 'Zebrina'* is appropriate for introduction into decorative plantations. The species was fully acclimatized in the studied conditions of growth. Speed of acclimatization of *Th. plicata* is considered normal, id est her entry in шишконошення in the conditions of introduction is begun with the same age, that and in the wild. The indicators of viability and the value of the acclimatization number *Th. plicata* testify to the prospect of introduction of the species and the success of acclimatization in the conditions of introduction of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine.

Keywords: adaptation, acclimatization, viability, frost resistance, drought resistance, perspective.

## УСПІШНІСТЬ ІНТРОДУКЦІЇ *THUJA PLICATA* DONN EX D. DONN У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ірина ІВАЩЕНКО  
Уманський національний університет, м. Умань

Досліджено інтродукований вид *Thuja plicata* Don ex D.Donn та його декоративні форми (*Th. p. 'Aureo-variegata'*, *Th. p. 'Zebrina'*) в умовах Правобережного Лісостепу України. Спостереження проводили в ботанічних садах і дендрологічних парках регіону дослідження. Визначено оцінку життєздатності та групи перспективності інтродукції виду та його декоративних форм, ступінь та швидкість акліматизації. На успішність інтродукції деревних рослин впливають як біологічні властивості рослин, так і природно-кліматичні умови місцезростання. У результаті досліджень визначено, що всі досліджувані об'єкти відносяться до першої групи перспективності, що свідчить про їхню успішну адаптацію в умовах дослідження. Сума балів життєздатності, згідно методу інтегральної числової оцінки життєздатності та перспективності інтродукції деревних рослин, запропонованого П. І. Лапіним та С. В. Сідневою, становить 69-97. Акліматизаційне число є сумою показників росту,

генеративного розвитку, зимостійкості і посухостійкості. Ступінь акліматизації *Th. plicata* за методикою М. А. Кохна становить 95 балів. Це засвідчує те, що рослини *Th. plicata* повністю акліматизувалися до умов Правобережного Лісостепу України. За схемою ступеневої акліматизації *Th. plicata* наближена до свого екологічного оптимуму, але не може конкурувати з іншими видами, оскільки ґрунтові умови Правобережного Лісостепу України не сприятливі для проростання її насіння. Всі досліджувані об'єкти мають високі показники життєздатності, добре акліматизувались і є цілком перспективними для культивування в умовах Правобережного Лісостепу України. Для визначення господарської цінності *Th. plicata* застосований методичний підхід О. А. Калініченка. З точки зору господарської цінності *Th. plicata* доцільно використовувати у лісовому господарстві, лісовій меліорації та садово-парковому будівництві. Культивари *Th. p. 'Aureovariegata'* та *Th. p. 'Zebrina'* є доречними для введення в декоративні насадження. Вид повністю акліматизувався в досліджуваних умовах зростання. Швидкість акліматизації *Th. plicata* вважається нормальною, тобто її вступ в шишконошення в умовах інтродукції починається з того ж віку, що й в природних умовах. Показники життєздатності і значення акліматизаційного числа *Th. plicata* свідчать про перспективність інтродукції виду та успішність акліматизації в умовах інтродукції Правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: адаптація, акліматизація, життєздатність, зимостійкість, посухостійкість, перспективність.

## MEASURES TO PREVENT THE PENETRATION OF INVASIVE PLANTS IN THE TERRITORY OF CHERKASY REGION

Valentina MAMCHUR  
Uman National University, Uman

In the area of activity of the Central Forest Office branch, we have identified 17 invasive species that are common in forest plantations and open meadow-steppe areas. An analysis of the threat of invasive species that are sometimes used in landscaping was conducted. Such plants have acclimatized in Ukraine and are actively multiplying and spreading. They create unbearable conditions of competition for other species, as they are able to germinate together, form dense closed curtains or thickets. At the same time, in such dense populations their ability to effectively bear fruit is preserved. In addition, when mechanical damage to most invasive plants (for example, mowing) occurs, increased shoot regrowth occurs. Over the past 20-30 years, a rapid spread of these species has been recorded, but the facts of their feralization from flower gardens were recorded as early as the nineteenth century. These plants reproduce rapidly, mostly with small seeds that are dispersed by the wind outside of settlements, and form huge thickets in abandoned fields, forest edges, meadows, and areas with sparse grass vegetation. The species' centers grow rapidly, displacing other species from the grass layer and occupying up to 95% of the area. In this regard, a project has been developed to prevent the penetration of the most dangerous invasive plants, to monitor them on an ongoing basis and to eliminate them. A dangerous invasive plant can be eliminated mainly by repeated mowing before flowering, collecting dry grass, burning it, and applying herbicides. The Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine has a working group involving scientists from the National Academy of Sciences of Ukraine that has developed lists of invasive species and draft legislation to deal with them.

Keywords: invasive species, forest plantations, control.

## ЗАХОДИ ЗАПОБІГАННЯ ПРОНИКНЕННЯ ІНВАЗІЙНИХ РОСЛИН НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Валентина МАМЧУР  
Уманський Національний Університет, м. Умань

У зоні діяльності філії «Центральний лісовий офіс» нами виявлено 17 інвазійних видів, які поширені в лісових насадженнях та на відкритих лучно-степових ділянках. Проведено аналіз про загрозу інвазійних видів, що інколи використовуються в озелененні. Такі рослини акліматизувались в Україні і активно розмножуються й поширюються. Вони створюють непосильні умови конкуренції для інших видів, оскільки здатні дружно проростати, формувати щільні зімкнені куртини чи зарості. Водночас, у таких щільних популяціях зберігається їх здатність до ефективного плодоношення. Крім того, при механічних пошкодженнях більшості інвазійних рослин (наприклад, скошуванні) відбувається посилене відростання пагонів. За останні 20-30 років зафіксовано стрімке поширення цих видів, проте факти здичавіння з квітників були зафіксовані ще у XIX столітті. Ці рослини швидко розмножуються, переважно мають дрібне насіння, що вітром розсівається за межі населених пунктів, і формують величезні за площею зарості на покинутих полях, узліссях, луках і ділянках з нещільною трав'яною рослинністю. Осередки виду швидко розростаються, витісняючи з трав'яного ярусу інші види і займаючи до 95 % площі. У зв'язку з цим, розроблено проект по запобіганню та проникненню

найнебезпечніших інвазійних рослин, постійного контролю за ними та їх усунення. Знищити небезпечну інвазійну рослину може переважно багаторазове викошування до цвітіння рослини, збирання сухої трави її спалювання та внесення гербіцидів. На базі Міністерства екології та природних ресурсів України працює робоча група із залученням науковців Національної академії наук України, яка розробила переліки інвазійних видів та проекти законодавчих актів для поводження з ними.

Ключові слова: інвазійні види, лісові насадження, контроль.

## **SYNANTHROPIC VEGETATION OF THE CENTRAL DNIEPER HIGHLAND REGION: FLORISTIC COMPOSITION, ECOLOGICAL FEATURES AND WAYS OF DISTRIBUTION**

Vitalii CHERNYSH

*Uman National University, Uman*

Synanthropic vegetation is an important element of anthropogenically altered ecosystems, which is formed under the influence of human activity. The Central Dnieper Upland region, located in the right-bank part of Ukraine, is a region with a high level of anthropogenic load, which contributes to the active spread of synanthropic species. The aim of this study is to investigate the floristic composition of synanthropic vegetation in the region, its ecological features and main ways of distribution. The practical significance of this study lies in the possibility of using its results to develop strategies for managing invasive species and preserving natural ecosystems. Identification of synanthropic vegetation distribution pathways allows for the development of specific measures to control these species, including monitoring their spread and applying biological or mechanical control methods. In addition, the results can be useful for local governments and environmental agencies involved in nature conservation and sustainable management of natural areas. The study revealed that the flora of synanthropic plants of the Central Dnieper Upland is represented by a significant number of adventitious and apophytic species. Most of the representatives belong to the families Asteraceae, Poaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae and Fabaceae. Most of the synanthropic flora is made up of weed species that can adapt to the conditions of intensive land use, urbanization, and industrial areas. It also highlights trends in vegetation change in the region under the influence of urbanization and climate change. Global warming is leading to the expansion of the ranges of heat-loving species that were previously rare in the area. In particular, species such as *Datura stramonium* and *Ambrosia artemisiifolia* are adapting to new climatic conditions, including higher temperatures and changes in precipitation, which is contributing to their expansion. Ecological analysis has shown that many synanthropic species are characterized by high tolerance to soil salinity, heavy metal pollution, mechanical damage, and changes in the hydrological regime. Most of them have high seed productivity and effective dispersal mechanisms. The main ways of spreading include anemochory, zoochory, and anthropochory. For example, *Conyza canadensis* is actively spread by wind, and *Amaranthus retroflexus* is spread by agricultural machinery and vehicles. The spread of synanthropic species is influenced by natural and anthropogenic factors. Natural factors include wind, water flows, and animals that facilitate the transport of seeds and vegetative parts of plants. Anthropogenic factors include agricultural activities, construction, development of transportation routes and urbanization, which create favorable conditions for the invasion of synanthropic species. In this context, synanthropic plants can be both indicators and active participants in environmental change. Invasive species that easily adapt to anthropogenically altered environments significantly change the structure of natural phytocenoses, leading to loss of biodiversity and disruption of ecosystem processes. The results obtained are important for biodiversity monitoring and the development of a strategy for the conservation of natural ecosystems within the Central Dnieper Upland region. Studying the distribution of synanthropic plants allows us to better understand the processes of ecological transformation and develop measures to control invasive species and preserve natural landscapes.

Keywords: expansion, urbanization, adventitious and apophytic species, ecological processes, natural phytocenoses.

## **СИНАНТРОПНА РОСЛИННІСТЬ ЦЕНТРАЛЬНО-ПРИДНІПРОВСЬКОЇ ВИСОЧИННОЇ ОБЛАСТІ: ФЛОРИСТИЧНИЙ СКЛАД, ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ШЛЯХИ ПОШИРЕННЯ**

Віталій ЧЕРНИШ

*Уманський національний університет, м. Умань*

Синантропна рослинність є важливим елементом антропогенно змінених екосистем, що формується під впливом людської діяльності. Центральна-Придніпровська височинна область, розташована в правобережній частині України, є регіоном з високим рівнем антропогенного навантаження, що сприяє активному поширенню синантропних видів. Метою даного дослідження є вивчення флористичного складу синантропної рослинності



регіону, її екологічних особливостей та основних шляхів поширення. Практичне значення цього дослідження полягає в можливості використання його результатів для розробки стратегій управління інвазійними видами та збереження природних екосистем. Визначення шляхів поширення синантропної рослинності дозволяє розробляти конкретні заходи щодо контролю цих видів, включаючи моніторинг їх поширення та застосування біологічних чи механічних методів боротьби. Крім того, результати можуть бути корисними для органів місцевого самоврядування та екологічних установ, які займаються питаннями охорони природи та сталого управління природними територіями. У результаті дослідження було виявлено, що флора синантропних рослин Центрально-Придніпровської височини представлена значною кількістю адвентивних і апофітних видів. Найбільше представників належить до родин Asteraceae, Poaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae та Fabaceae. Велику частину синантропної флори складають бур'янові види, здатні адаптуватися до умов інтенсивного землекористування, урбанізації та промислових територій. Також висвітлює тенденції зміни рослинного покриву регіону під впливом урбанізації та зміни клімату. Глобальне потепління призводить до розширення ареалів теплолюбних видів, які раніше були рідко поширені на цій території. Зокрема, види, такі як *Datura stramonium* та *Ambrosia artemisiifolia*, адаптуються до нових кліматичних умов, зокрема підвищеної температури та зміни рівня опадів, що сприяє їх експансії. Екологічний аналіз показав, що багато синантропних видів характеризуються високою толерантністю до засоленості ґрунтів, забруднення важкими металами, механічних пошкоджень та змін у гідрологічному режимі. Більшість з них мають високу насіннєву продуктивність і ефективні механізми дисемінації. До основних способів поширення належать анемохорія, зоохорія та антропохорія. Наприклад, *Conyza canadensis* активно поширюється вітром, а *Amaranthus retroflexus* – сільськогосподарською технікою і транспортними засобами. Поширення синантропних видів відбувається під впливом природних і антропогенних факторів. До природних чинників належать вітер, водні потоки та тварини, які сприяють перенесенню насіння та вегетативних частин рослин. Антропогенні фактори включають сільськогосподарську діяльність, будівництво, розвиток транспортних магістралей та урбанізацію, які створюють сприятливі умови для вторгнення синантропних видів. У цьому контексті синантропні рослини можуть бути як індикаторами, так і активними учасниками екологічних змін. Інвазійні види, які легко адаптуються до антропогенно змінених середовищ, значно змінюють структуру природних фітоценозів, що призводить до втрати біорізноманіття та порушення екосистемних процесів. Отримані результати мають важливе значення для моніторингу біорізноманіття та розробки стратегії збереження природних екосистем у межах Центрально-Придніпровської височинної області. Вивчення поширення синантропних рослин дозволяє краще розуміти процеси екологічної трансформації та розробляти заходи для контролю інвазійних видів і збереження природних ландшафтів.

Ключові слова: експансія, урбанізація, адвентивні і апофітні види, екологічні процеси, природні фітоценози.

## PROSPECTS OF THE USE AND PROPAGATION OF REPRESENTATIVES OF THE GENUS *ULMUS* L.

Svitlana MASLOVATA, Stanislav MONKE  
Uman National University, Uman

This study considers the prospects for the use and effective reproduction of representatives of the genus *Ulmus* L., which play an important role in natural and artificial ecosystems. Elms are an integral part of deciduous and mixed forests of the temperate zone, and are also widely used in ornamental gardening, urban landscaping, and for creating field protection strips. By analyzing the bioecological characteristics of the main elm species common in Ukraine and Europe, in particular rough elm (*Ulmus glabra*), smooth elm (*Ulmus laevis*) and small-leaved elm (*Ulmus minor*), high ecological plasticity, decorative appeal, resistance to wind, smoke and dust are determined, which makes them suitable for use in urbanized environments and forest reclamation plantations. Particular attention is paid to the problem of Dutch elm disease, a dangerous fungal pathogen (*Ophiostoma ulmi* and *Ophiostoma novo-ulmi*) that has led to massive dieback of elms in many countries in recent decades. In this regard, an important area of research is the search for disease-resistant forms, breeding and the introduction of hybrids and varieties with increased tolerance. Seed propagation is a traditional but effective method of reproducing elms in natural conditions and artificial forest plantations. However, in modern conditions, it needs to be improved due to a number of biological and environmental limitations. The main features are the rapid maturation of seeds, usually in the first months after flowering in May-June. Short period of seed viability – the seeds quickly lose their germination, so they are sown immediately after harvest. Seedlings have genetic diversity, which is good for adaptation in natural conditions, but less predictable for targeted plantations. Stratification, biostimulants, and pre-sowing treatment are used to improve the quality of seedlings. Vegetative propagation is an important approach for the conservation of specific elm genotypes, including Dutch disease-resistant, ornamental forms or fast-growing clones. The main methods are cuttings, grafting, and microclonal propagation (in vitro), a promising method for preserving a valuable gene pool and mass production of planting material with desirable properties. Grafting onto rootstocks allows to obtain plants with desirable properties, although this method is less productive compared to cuttings and in vitro culture. The combination of modern methods of seed and vegetative propagation allows for the effective restoration of elm populations, preservation of valuable gene

pools, creation of decorative, sustainable and highly productive plantations, and introduction of new elm varieties into the practice of forestry and landscaping. These approaches are especially important in the context of disease control, biodiversity loss, and climate change. In general, elms have significant potential in the context of sustainable forest management, bioenvironmental rehabilitation, conservation of forest biodiversity, and development of forest breeding.

Keywords: forestry, breeding, landscaping, disease resistance.

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТА РОЗМНОЖЕННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *ULMUS* L.

Світлана МАСЛОВАТА, Станіслав МОНКЕ

Уманський національний університет, м. Умань

У межах даного дослідження розглянуто перспективи використання та ефективного розмноження представників роду В'яз (*Ulmus* L.), які відіграють важливу роль у природних та штучних екосистемах. В'язи є невід'ємною частиною широколистяних та мішаних лісів помірної зони, а також широко використовуються у декоративному садівництві, міському озелененні та для створення позахисних смуг. Аналізуючи біоекологічні характеристики основних видів в'язів, поширених в Україні та Європі, зокрема в'яза шорсткого (*Ulmus glabra*), в'яза гладкого (*Ulmus laevis*) та в'яза дрібнолистого (*Ulmus minor*) визначено високу екологічну пластичність, декоративну привабливість, стійкість до вітру, диму та пилу, що робить їх придатними для використання в урбанізованому середовищі та лісомеліоративних насадженнях. Особлива увага приділяється проблемі голландської хвороби в'яза – небезпечного збудника грибового походження (*Ophiostoma ulmi* та *Ophiostoma novo-ulmi*), який упродовж останніх десятиліть призвів до масового відмирання в'язів у багатьох країнах. У зв'язку з цим важливим напрямом дослідження є пошук стійких до хвороби форм, селекційна робота та впровадження у культуру гібридів та сортів з підвищеною толерантністю. Насіннєве розмноження – традиційний, але ефективний метод відтворення в'язів у природних умовах і штучних лісових насадженнях. Однак у сучасних умовах воно потребує вдосконалення через низку біологічних і екологічних обмежень. Основними особливостями є швидке дозрівання насіння, це зазвичай в перші місяці після цвітіння у травні-червні. Короткий період життєздатності насіння – насіння швидко втрачає схожість, тому його висівають відразу після збору. Сіяння мають генетичну різноманітність, що добре для адаптації в природних умовах, але менш передбачуване для цільових насаджень. Для покращення якості сіянців застосовують стратифікацію, біостимулятори та передпосівну обробку. Вегетативне розмноження – важливий підхід для збереження конкретних генотипів в'язів, зокрема стійких до голландської хвороби, декоративних форм або швидкорослих клонів. Основними методами є живцювання, щеплення та мікроклональне розмноження (*in vitro*) – перспективний метод збереження цінного генофонду та масового вирощування садивного матеріалу з бажаними властивостями. Щеплення на підщепу дозволяє отримати рослини з бажаними властивостями, хоча метод менш продуктивний у порівнянні з живцюванням і культурою *in vitro*. Комбінація сучасних методів насіннєвого та вегетативного розмноження дозволяє ефективно відновлювати популяції в'язів, зберігати цінні генофонди, створювати декоративні, стійкі та високопродуктивні насадження, впроваджувати нові сорти в'язів у практику лісорозведення та озеленення. Ці підходи особливо важливі в умовах боротьби з хворобами, зниженням біорізноманіття та зміною клімату. Загалом, в'язи мають значний потенціал у контексті сталого лісочористування, біоекологічної реабілітації середовища, збереження лісового біорізноманіття та розвитку лісової селекції.

Ключові слова: лісове господарство, селекція, озеленення, стійкість до хвороб.

## INNOVATIVE METHODS OF CULTIVATION OF *QUERCUS ROBUR*

Kyrylo SOSNYTSKYI

Uman National University, Uman

*Quercus robur* L. is a valuable tree species that plays an important role in the formation of sustainable, productive and biologically diverse forest ecosystems. Its importance covers both environmental (maintaining biodiversity, soil conservation, microclimate regulation) and economic aspects (production of high-quality timber, recreational resources). In the face of modern challenges such as climate change, anthropogenic pressure, and soil degradation, traditional methods of forestry often fail to ensure the proper level of survival and productivity of plantations. In this regard, it is important to introduce innovative methods that increase the efficiency of growing this species. Modern nurseries are increasingly introducing containers for growing seedlings with a closed root system, which ensures the development of a compact, well-developed root system, which significantly improves survival in the field. Such seedlings are not stressed during transplantation, can be planted in a longer growing season, and have high growth potential. The use of growth stimulants, mycorrhizal fungi, and biological products also helps to improve the quality of planting material. Biotechnological approaches, such as microclonal propagation, allow us to grow seedlings

with specific characteristics, such as increased resistance to disease, drought, or pests. Genetic selection of promising oak forms based on DNA analysis opens up new opportunities for breeding. Selection and genetic approaches make it possible to create planting material with increased resistance to pests, drought or freezing. Tissue culture makes it possible to quickly propagate elite specimens with the desired traits. Modern forestry is actively implementing digital tools to improve the efficiency of silvicultural operations, monitoring the condition of plantations and strategic planning. In particular, the use of drones, satellite imagery and geographic information systems (GIS) significantly improves the quality of forest management, making it more accurate, fast and environmentally friendly. These technologies make it possible to effectively plan reforestation, monitor the condition of forest crops in real time, create maps of plantations, and quickly identify problem areas. Innovative approaches to growing oak trees significantly improve the quality of forest crops and open up new opportunities for effective reforestation. In today's climate change, soil depletion and increasing anthropogenic pressure, traditional methods of forestry no longer produce the expected results. That is why the introduction of modern technologies is becoming a necessity, not a choice. The combination of biotechnology, digital solutions, genetic selection, and the latest agricultural techniques allows us to achieve high results. In particular, the use of planting material with a closed root system and mycorrhization of seedlings improve the survival rate and resistance of young plants to adverse factors. Genetic selection and clonal micropropagation contribute to the creation of crops with valuable economic traits that adapt more quickly to environmental conditions. Importantly, innovative approaches take into account not only productivity but also environmental sustainability and the resilience of forest ecosystems. This makes it possible to create healthy, multi-tiered and biodiverse forests that better fulfill their ecological functions.

Keywords: forestry, innovation, reforestation, planting material, nurseries, biotechnology.

## ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ВИРОЩУВАННЯ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО

Кирило СОСНИЦЬКИЙ

Уманський національний університет, м. Умань

Дуб звичайний (*Quercus robur* L.) є цінною деревною породою, що відіграє важливу роль у формуванні стійких, продуктивних та біологічно різноманітних лісових екосистем. Його значення охоплює як екологічні (підтримка біорізноманіття, збереження ґрунтів, регулювання мікроклімату), так і економічні аспекти (виробництво високоякісної деревини, рекреаційні ресурси). В умовах сучасних викликів – кліматичних змін, антропогенного тиску, деградації ґрунтів – традиційні методи лісорозведення часто не забезпечують належного рівня виживаності та продуктивності насаджень. У зв'язку з цим актуальним є впровадження інноваційних методів, які підвищують ефективність вирощування цієї породи. Сучасні розсадники дедалі частіше впроваджують контейнери для вирощування сіянців із закритою кореневою системою, це забезпечує розвиток компактної, добре розвинутої кореневої системи, що значно покращує приживлюваність у польових умовах. Такі сіянці не піддаються стресу при пересадці, можуть висаджуватись у довший вегетаційний період та мають високий потенціал росту. Використання стимуляторів росту, мікоризних грибів і біопрепаратів також сприяє покращенню якості садивного матеріалу. Біотехнологічні підходи, зокрема мікроклональне розмноження, дозволяють вирощувати саджанці з визначеними характеристиками – підвищеною стійкістю до хвороб, посухи або шкідників. Генетичний відбір перспективних форм дуба на основі ДНК-аналізу відкриває нові можливості для селекції. Селекційно-генетичні підходи дозволяють створювати посадковий матеріал із підвищеною стійкістю до шкідників, посухи чи вимерзання. Культура тканин дає можливість швидко розмножувати елітні екземпляри з бажаними ознаками. Сучасне лісове господарство активно впроваджує цифрові інструменти для підвищення ефективності ведення лісокультурних робіт, моніторингу стану насаджень та стратегічного планування. Зокрема, використання дронів, супутникових знімків та геоінформаційних систем (ГІС) значно покращує якість управління лісами, робить його більш точним, швидким та екологічно безпечним. Ці технології дають змогу ефективно планувати лісові відновлення, контролювати стан лісових культур у реальному часі, створювати карти насаджень та оперативно виявляти проблемні ділянки. Інноваційні підходи до вирощування дуба звичайного значно підвищують якість створення лісових культур та відкривають нові можливості для ефективного лісовідродження. У сучасних умовах кліматичних змін, виснаження ґрунтів та зростання антропогенного навантаження традиційні методи лісорозведення вже не дають очікуваних результатів. Саме тому впровадження сучасних технологій стає необхідністю, а не вибором. Поєднання біотехнологій, цифрових рішень, генетичного добору та новітніх агротехнік дозволяє досягати високих результатів. Зокрема, застосування садивного матеріалу із закритою кореневою системою та мікоризація сіянців покращують приживлюваність і стійкість молодих рослин до несприятливих факторів. Генетичний добір і клональне мікророзмноження сприяють створенню культур з цінними господарськими ознаками, що швидше адаптуються до умов навколишнього середовища. Важливо, що інноваційні підходи враховують не лише продуктивність, а й екологічну стабільність та стійкість лісових екосистем. Це дає змогу формувати здорові, багаторусні та біологічно різноманітні ліси, які краще виконують свої екологічні функції.

Ключові слова: лісове господарство, інновації, лісовідродження, садивний матеріал, розсадники, біотехнології.

*Scientific publication*

Book of abstracts

**International scientific and practical online conference  
dedicated to the 100th anniversary of the birth of Prof. V.I. Bilous**