

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ШПАК НІНА ПЕТРІВНА

УДК 630*12:633.88(477.43/.44) Ш 83

ДИСЕРТАЦІЯ

**ЛІСІВНИЧО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ТА
ПОНОВЛЕННЯ БЕРЕКИ ЛІКАРСЬКОЇ (SORBUS TORMINALIS (L.)
CRANTZ) В НАСАДЖЕННЯХ ПІВДЕННО-ПОДІЛЬСЬКОГО
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Спеціальність 205 – Лісове господарство

Галузь знань – 20 Аграрні науки та продовольство

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ Н. П. Шпак

Науковий керівник: **Шлапак Володимир Петрович**, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Умань – 2021

АНОТАЦІЯ

Шпак Н. П.

Лісівничо-екологічні особливості поширення та поновлення береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) у насадженнях Південно-Подільського Лісостепу України: Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 205 – лісове господарство, Уманський національний університет садівництва, 2021.

У дисертаційній роботі проведено ретроспективний аналіз і комплексне дослідження природних дубово-грабових насаджень, наведено теоретичні узагальнення та аналіз експериментальних даних щодо поширення та природного поновлення береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) на території Південно-Подільського Лісостепу України.

Робота виконана на актуальну тему та має важливе практичне значення для відтворення і формування лісових насаджень у дібровах Поділля, особливо на північно-східній межі природного розповсюдження береки лікарської. У роботі здійснено огляд методичних рекомендацій щодо проведення комплексного дослідження насаджень, які мають заповідний статус, використано загальноприйняті лісівничо-таксаційні та статистичні методи аналізу отриманих даних. Для проведення дисертаційного дослідження інформаційною базою слугували дослідні дані 48 тимчасових і 12 постійних пробних площ, які закладені в лісових масивах Вінниччини: ДП «Бершадське ЛГ», «Крижопільське ЛГ» та «Чечельницьке ЛГ». Польові дослідження проводилися в 2016–2020 роках на території національного природного парку «Кармелюкове Поділля», який займає площу 20203,4 га та на прилеглих територіях ДП «Бершадське ЛГ», «Крижопільське ЛГ». З метою глибшого вивчення та проведення робіт із забезпечення природного поновлення виду автором розроблена «Програма по збереженню та відтворенню береки

лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) на території національного природного парку «Кармелюкове Поділля» на 2018-2021 рр.».

Здійснено аналіз філогенетичних зав'язків у межах роду Горобина (*Sorbus* L.). Дана біоморфологічна характеристика, наведено природний ареал і географічне поширення виду *Sorbus torminalis*, який занесений до Червоної книги України (2009), є цінним компонентом природних лісів, бере участь у формуванні другого ярусу деревостану. Цей деревний вид декоративний, лікарський, має їстівні плоди.

Природоохоронний статус виду неоцінений, наукове значення – зникаючий, тому потребує збереження, відновлення та поширення у лісових масивах. У дубово-грабових насадженнях переважає *Sorbus torminalis* репродуктивного віку, але в міру відмирання старих особин практично зникає природне насіннєве поновлення. Досліджено динаміку нагромадження самосіву та підросту в різних за таксаційними показниками деревостанах, формування підліску й розвиток надґрунтового покриття. Панівні підліскові види у всіх деревостанах – це кизил звичайний, бруслина бородавчаста, свидина криваво-червона та глід одноматочковий і колючий. У підрості переважає граб звичайний.

Дано характеристику процесу формування опаду й підстилки в дубових насадженнях за участю береки лікарської та інших супутніх порід. Встановлено, що такі насадження відрізняються показниками хімічного складу ґрунту. У насадженні з перевагою опаду дуба звичайного гумус накопичується у верхньому шарі, а за значної кількості опаду береки лікарської – у гумусо-елювіальному шарі. За даними лабораторних аналізів середній вміст гумусу в світло-сірих та темно-сірих опідзолених ґрунтах із значною перевагою опаду дуба становить 2,49 %, з домішкою інших порід – 3,53 %, опаду дуба із значною домішкою береки – 4,35, а опаду дуба, липи і береки – 4,57 %, у чорноземах опідзолених – 6,58–7,06 %. У регіоні середній вміст гумусу в насадженнях природного походження – 3,73 %, а в ґрунтах Вінницької області – 2,94 %. Домішка *Sorbus torminalis* у дубово-грабових насадженнях підвищує

рівень фосфору й калію, на вміст азоту впливає опад дуба. Підтверджено позитивний вплив опаду дуба звичайного та береки лікарської на сірі опідзолені ґрунти, породи доповнюють одна одну і є сумісними. Опад береки лікарської сприяє формуванню пухкої підстилки, яка добре пропускає повітря та вологу, створюючи найкращі умови для росту й розвитку самосіву та підросту береки й дуба.

Загалом зміни екологічних факторів за останні роки в дубово-грабових насадженнях засвідчують тенденцію до збіднення лісорослинних умов. З видового складу надґрунтового покриття зникають типові рослини: копитняк європейський, печіночниця звичайна, медунка темна, маренка запашна, герань Роберта. Водночас відтворені деревостани за участю дуба, липи, береки характеризуються високою життєвістю й біотичною стійкістю – зменшення хворих і пошкоджених комахами дерев (листя береки має бактерицидні властивості).

Методом повного розкопування досліджено особливості будови кореневої системи *Sorbus torminalis* різних вікових категорій та умов місцезростання. У виду формується поверхнева коренева система, яка утворена горизонтальними коренями майже без розгалужень, численними косовертикальними якірними коренями, що надають деревам високої вітростійкості. У значної кількості розкопаних рослин виявили відсутність розвиненого стрижневого кореня. В інших моделях *Sorbus torminalis* стрижневий корінь заглиблюється у ґрунт лише до 57 см, може утворювати коліно на глибині 18–20 см від кореневої шийки і, повертаючись під кутом 90–102°, росте в горизонтальному напрямку. Встановлено особливості взаємовпливу кореневої системи береки лікарської з іншими деревними породами.

Під час проведення доглядових рубань і на суцільних зрубках *Sorbus torminalis* залишається в насадженнях у будь-якому санітарному стані (рубати береку заборонено). Проаналізовано динаміку кількісного та якісного стану виду на постійних пробних площах.

Проведено морфологічний опис виду, розроблено шкалу декоративних ознак, які роблять береку лікарську перспективною для широкого використання в садово-парковому будівництві. Заради збереження та поширення виду започаткували вирощування саджанців для озеленення населених пунктів. Щоб отримати генетично однорідний садивний матеріал великоплідної береки лікарської, використали метод мікроклонального розмноження в культурі *in vitro*.

Визначено періодичність і рясність плодоношення, розміри та масу плодів, досліджено особливості проростання насіння, схожість насіння через 1–3 вегетаційні періоди. Визначено пріоритетні ділянки насаджень для заготівлі насіння. Встановлено, що в дубово-ясеневих насадженнях плоди *Sorbus torminalis* найдрібніші, середня вага плоду – 0,98 г, рясність плодоношення низька (менше 3 кг з 40-річного дерева); у дубово-грабових насадженнях середня вага плоду – 1,33 г, рясність середня (6–8 кг з 30-40-річних дерев). У лісових масивах Бритавського лісництва виявлено дві великоплідні береки з середньою вагою плодів 2,58 г і високою рясністю (12,5 кг з 30-річного дерева). Кількість плодів великоплідної береки лікарської в одному кілограмі становила в середньому 400 шт., звичайної – 980 шт. Установлено, що молоде покоління *Sorbus torminalis* у дубово-грабових насадженнях поновлюється з насіння, яке є своєрідним тестом оцінки життєвості виду. Найбільш збережене природне поновлення береки лікарської в заповідній зоні парку. Аналіз моніторингу природного поновлення на постійних пробних площах свідчить, що у віковій структурі природного поновлення береки лікарської під наметом лісу переважає 3–4-річний самосів (50 %), 5–8-річний становив – 31,25 %, 9–15-річний – 12,5 %, сходи – 6,25 %. Найкращі умови для росту самосіву береки лікарської за повноти першого ярусу 0,6 – 0,7, а другого ярусу – 0,4–0,5 одиниць.

У лісових асоціаціях проведено порівняльний аналіз віталітетної та вікової структур популяцій, який засвідчує про значний відсоток репродуктивних особин, що здатні до самовідновлення насінням, а тому

віднесені до нормальних повноцінних. За категоріями стану переважають дерева IV категорії (за Крафтом).

Враховуючи особливості проростання насіння береки лікарської, визначили, що доцільно висівати у відкритий ґрунт свіжовимите насіння у другій половині вересня: найвища життєздатність сходів для вирощування садивного матеріалу. Вперше створено монокультуру береки лікарської в Червоногребельському лісництві – висаджено 396 саджанців на площі 0,25 га.

Проведені дослідження дали змогу розробити науково-практичні рекомендації щодо збереження, відновлення *Sorbus torminalis* у дібровах Поділля та формування високопродуктивних лісових насаджень з її участю, використати метод розмноження в культурі *in vitro* для промислового виробництва садивного матеріалу.

Ключові слова: природні дубово-грабові насадження, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz), плодоношення, природне насіннєве відновлення, *in vitro*, декоративність, Південно-Подільський Лісостеп України.

ANNOTATION

Shpak N. P.

Forestry and ecological features of distribution and renewal of wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) in the plantings of the South Podilsk Forest-Steppe of Ukraine. - Qualified scientific work on the rights of the manuscript.

The thesis for the scientific degree of a Doctor of Philosophy in Speciality 205 – Forestry, Uman National University of Horticulture, Uman, 2021.

In the dissertation the retrospective analysis and complex research of natural oak-hornbeam plantings is carried out, theoretical generalizations and the analysis of experimental data concerning distribution and natural renewal of a wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) in the territory of the South Podilsk Forest-Steppe of Ukraine are given.

The work is performed on a topical issue and is of great practical importance for the reproduction and formation of forest plantings in the oakery of Podillia, especially on the north-eastern border of the natural distribution of wild service tree. The methodological recommendations for carrying out a comprehensive research of plantings that have protected status are observed in the paper. There were used generally accepted forestry-taxation and statistical methods of analysis of the data. For the thesis research, the information base was the research data of 48 temporary and 12 permanent forest plots, which are laid in the forests of Vinnytsia: State Enterprises Bershada Forestry, Kryzhopil Forestry and Chechelnytsk Forestry. Field researches were carried out in 2016–2020 years on the territory of the National Nature Park “Karmeliuk Podillia”, which covers an area of 20203.4 hectares, and on the surrounding areas of State Enterprises Bershada and Kryzhopil Forestries. In order to further study and carry out work to ensure the natural regeneration of the species, the author has developed a «Program for the conservation and reproduction of wild service tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) in the National Nature Park «Carmeliuk Podillya» for 2018-2021 years».

The analysis of phylogenetic connections within the genus of rowan tree (*Sorbus* L.) was performed. The biomorphological characteristic, the natural range

and geographical distribution of the species of *Sorbus torminalis*, which is listed in the Red Book of Ukraine (2009) are given. The *Sorbus torminalis* is a valuable component of natural forests and takes part in the formation of the second tree layer. This tree species is decorative, medicinal, has edible fruits.

The conservation status of the species is invaluable, its scientific significance is disappearing, so it needs to be preserved, restored and distributed in forests. *Sorbus torminalis* of reproductive age predominates in oak and hornbeam plantings, but as old individuals die, natural seed regeneration practically disappears. The dynamics of self-seeding and undergrowth accumulation in different taxonomic indicators of forest stands, undergrowth formation and development of above-ground cover have been studied. The species of understory predominant in all forest stands are dogberry tree, rough spindle tree, red dogwood and hawthorn. Hornbeam predominates in undergrowth.

The characteristics of the process of leaf falling and litter formation in oak plantings with the participation of wild service tree and other associate species are given. It is established that such plantings differ in indicators of soil chemical composition. In a planting with a predominance of leaf falling of pollard oak, humus accumulates in the upper layer, and with a significant amount of leaf falling of wild service tree humus accumulates in the humus-eluvial layer. According to laboratory analyzes, the average humus content in light gray and dark gray podzolic soils with a significant predominance of leaf shedding of oak is 2.49%, with an admixture of other species - 3.53%, leaf shedding of oak with a significant admixture of wild service tree - 4.35, leaf shedding of oak, linden and birch - 4.57%, in podzolic black soils - 6.58–7.06%. In the region the average humus content in plantings of natural origin is 3.73%, in the soils of Vinnytsia region - 2.94%. The intermixture of *Sorbus torminalis* in oak-hornbeam plantings increases the level of phosphorus and potassium, the nitrogen content is affected by leaf falling of oak. The positive effect of leaf falling of pollard oak and wild service tree on gray podzolic soils has been confirmed, the species complement each other and are compatible. The leaf falling of wild service tree promotes the formation of crumbly litter for better conducting air

and moisture and creates the best conditions for the growth and development of self-seeding and undergrowth of wild service tree and oak.

In general changes in environmental factors in recent years in oak and hornbeam plantings indicate a tendency to decrease the forest vegetation conditions. Typical plants disappear from the species composition of the above-ground cover: asarabacca, hepatica, dark lungwort, sweet woodruff, herb Robert. At the same time reproduced stands with the participation of oak, linden, and wild service tree are characterized by high vitality and biotic stability - reduction of diseased and insect-damaged trees (the leaves of wild service tree have bactericidal properties).

The peculiarities of the structure of the root system of *Sorbus torminalis* of different age categories and habitat conditions were investigated by the method of complete excavation. The surface root system is formed by horizontal roots almost without branches, numerous oblique and vertical anchor roots, which give the trees high wind resistance. We discovered the absence of a developed major root in a large number of excavated plants. In other models of *Sorbus torminalis*, the major root sinks into the soil only up to 57 cm, can form a knee at a depth of 18–20 cm from the root collar and, rotating at an angle of 90–102 °, grows horizontally. The peculiarities of the interaction of the root system of wild service tree with other tree species have been established.

During maintenance fellings and cutting down *Sorbus torminalis* remains in plantings in any sanitary condition (it is forbidden to cut wild service tree). The dynamics of quantitative and qualitative state of the species on permanent test plots is analyzed. A morphological description of the species has been made, a scale of decorative features has been developed, which makes a wild service tree as a perspective tree for widespread use in landscaping development. In order to preserve and spread the species, the growing of seedlings for landscaping of settlements was started. To obtain genetically homogeneous planting material of true service tree the method of microclonal propagation in culture in vitro was used.

The periodicity and abundance of fruiting, sizes and weight of fruits are determined, the peculiarities of seed germination, seed germination after 1–3

vegetation periods are investigated. Priority areas of plantings for seed harvesting have been identified. It was found that fruits of *Sorbus torminalis* are the smallest in oak-ash plantings, the average weight of the fruit is 0.98 g, the abundance of fruiting is low (less than 3 kg from a 40-year-old tree); in oak-hornbeam plantations, the average weight of the fruit is 1.33 g, the abundance is average (6-8 kg from 30-40-year-old trees). Two true service trees with an average fruit weight of 2.58 g and high abundance (12.5 kg from a 30-year-old tree) were found in the forests of the British Forestry. The number of fruits of true service tree in one kilogram averaged 400 pieces, ordinary - 980 pieces. It is established that the young generation of *Sorbus torminalis* in oak-hornbeam plantings is renewed from seeds, which is a kind of test to assess the viability of the species. The most preserved natural restoration of wild service tree is in the protected area of the park. The analysis of the monitoring of natural regeneration on the permanent trial plots shows that in the age structure of natural regeneration of wild service tree under a forest tent is dominated by 3-4-year-old natural seeding (50%), 5-8-year-old was 31.25%, 9-15-year - 12.5%, seed germination - 6.25%. The best conditions for the growth of self-seeding wild service tree for completeness of the first layer is 0.6 - 0.7 units and the second layer is 0.4-0.5 units.

The comparative analysis of vitality and age structures of populations in forest associations was carried out, which testifies about a significant percentage of reproductive individuals that are capable of self-regeneration by seeds, and therefore are classified as normal full-fledged. The trees of IV category predominate by categories of condition (according to Kraft).

Taking into account the features of germination of seeds of wild service tree, it was determined that it is appropriate to sow fresh and washed seeds in the open soil in the second half of September: the highest viability of seedlings for growing planting material. For the first time a monoculture of wild service tree was created in Chervonohrebelsk forestry - 396 saplings were planted on the area of 0.25 ha.

The conducted research allowed to develop scientific and practical recommendations for conservation, restoration of *Sorbus torminalis* in oakery of

Podillia and formation of high-yielding forest plantings with its participation, to use the method of in vitro propagation for industrial production of planting material.

Key words: natural oak-hornbeam plantings, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz), fruiting, natural seed regeneration, in vitro, decorativeness, South-Podilsk Forest-Steppe of Ukraine.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії

1. *Марківська Л. В., Яворська О. Г., Шнак Н. П., Корнелюк А. А., Любченко В. Є.* Перспективна ділянка для розширення території НПП «Кармелюкове Поділля». Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні : Прикладні аспекти моніторингу та охорони біорізноманіття. Серія: «Conservation Biology in Ukraine». Вип. 16.Т. 3. Київ; Чернівці : Друк Арт, 2020. 528 с. *(Здобувачу належить збір експериментального матеріалу, аналіз результатів досліджень, написання розділів монографії).*

Статті в наукових фахових виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних

1. *Шнак Н. П., Шлапак В. П., Леонтяк Г. П.* Особливості культивування насаджень дуба звичайного за участю береки лікарської в умовах Південного Поділля. Науковий вісник НЛТУ, 2017. Вип. 27 (3). С. 71–74. *(Здобувачу належить вибір та обґрунтування методики досліджень, збір експериментального матеріалу, аналіз результатів досліджень та написання статті).*

2. *Шнак Н. П., Шлапак В. П., Леонтяк Г. П.* Особливості формування кореневої системи *Sorbus torminalis* (L.) Crantz у лісових насадженнях природного походження Південно-Подільського Лісостепу України. Науковий

вісник НЛТУ, 2017. Вип. 27 (6). С. 55–59. (Здобувачем здійснено пошук літературних джерел, їх аналітичний огляд та написання статті).

3. *Шлапак В. П., Шнак Н. П., Леонтяк Г. П., Коваль С. А., Марно-Куца О. Ю.* Дослідження процесів розкладання підстилки у природних дібровах Поділля. Науковий вісник НЛТУ, 2018. Вип. 28 (7). С. 27–30. (Здобувачу належить вибір та обґрунтування методики досліджень, збір експериментального матеріалу, аналіз результатів досліджень, написання висновків).

4. *Шнак Н. П.* Плодоношення та природне поновлення *Sorbus torminalis* L. під наметом дубових насаджень у Південно-Подільському Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ, 2018. Вип. 28 (10). С. 53–56.

5. *Шлапак В. П., Шнак Н. П.* Методика комплексної оцінки декоративності виду *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. Науковий вісник НЛТУ, 2018. Вип. 28 (11). С. 18–23. (Здобувачем здійснено пошук літературних джерел, їх аналітичний огляд та написання статті).

6. *Шнак Н. П.* Моніторинг природного відновлення береки лікарської в дубово-грабових дібровах Південно-Подільського Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ, 2019. Вип. 29 (5). С. 27–30.

7. *Шнак Н. П.* Використання різних способів розмноження береки лікарської за відновлення в свіжих дібровах Південно-Подільського Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ, 2019. Вип. 29 (7). С. 17–20.

8. *Шнак Н. П., Дудник Г. Л., Любченко В. Є.* Перспективи відновлення береки лікарської в умовах Південно-Подільського Лісостепу України. Науковий журнал «Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова» за 2019 рік. Т. 21. С. 110–118. (Здобувачем проведено аналіз літературних джерел, обробку результатів, зроблено висновки та підготовлено статтю до друку).

Статті у наукових фахових виданнях інших держав, включених до наукометричної бази «Scopus»

9. *Shpak N. P., Shlapak V. P., Adamenko S. A., Shvecs Ya. A., Savchenko O. M.* Local populations of *Sorbus torminalis* (L.) Crantz in forest plantings of natural origin in the SouthPodolsk Forest-Steppe of Ukraine. *Folia Forestalia Polonica, series A* 2020, Vol. 62 (4). P. 246-257. (Здобувачу належить вибір та обґрунтування методики досліджень, збір експериментального матеріалу, аналіз результатів досліджень).

Статті в інших виданнях

10. *Шпак Н. П.* Проходження основних фенологічних фаз *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. *Екологічні науки*. Київ, 2019. 1 (24). Т.2. С. 144–149.

11. *Шпак Н. П.* Аналіз віталітетної і вікової структури місцезростань береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz). в лісах НПП «Кармелюкове Поділля» Південно-Подільського Лісостепу України. *Науково-практичний журнал «Екологічні науки»* (наукове видання). Видавничий дім: «Гельветика», 2020. 2(29). Т.1. С. 96–100.

Тези і матеріали наукових конференцій

12. *Шпак Н. П.* Сучасний стан вікових насаджень дуба звичайного з участю береки в умовах НПП «Кармелюкове Поділля». Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції «Підвищення іміджу природо заповідання» (Кременець, 12–13 жовтня 2016р.). Кременець: ТОВ «ПАПІРУС–К», 2016. С.86–94.

13. *Шпак Н. П.* Сучасний стан та збереження популяції *Sorbus torminalis* у НПП «Кармелюкове Поділля». Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції: «Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства». Умань: ВПЦ «Візаві», 2016. С.134–137.

14. **Шнак Н. П.** Введення *Sorbus torminalis* L. (береки) в склад лісових культур при штучному відновленні дібров. Матеріали науково-практичного семінару працівників установ природно-заповідного фонду (26–27 липня 2016 р. НПП «Кармелюкове Поділля», Чечельник, Вінницька область) «Збереження раритетного біорізноманіття в національних природних парках». Вінниця: ТОВ «Нілан – ЛТД», 2016. С. 29–32.

15. **Шнак Н. П.** Введення береки (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) в склад лісових культур при штучному відновленню дібров. Матеріали IV Міжнародної конференції. Рідкісні рослини і гриби України та прилеглих територій: реалізація природоохоронних стратегій (16–20 травня 2016 р., м. Київ, Україна). Київ: Паливода А.В., 2016. С. 163–166.

16. **Шнак Н. П., Дудник Г. Л.** Сучасний стан популяції *Sorbus torminalis* в умовах НПП «Кармелюкове Поділля». Матеріали I-ої Міжнародної конференції (20–22 травня 2015). Екологічний контроль і моніторинг стану дубових насаджень лісів Поділля та особливості їх природного відновлення. Чечельник, 2015. С. 80–84. (Здобувачем здійснено пошук літературних джерел, їх аналітичний огляд та написання статті).

17. **Шнак Н. П.** *Sorbus torminalis* L. у лісових насадженнях НПП «Кармелюкове Поділля». Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (28–29 квітня 2017 року, смт. Путила, Чернівецька область, Україна). Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень. Чернівці: Друк Арт, 2017. С. 116–118.

18. **Шнак Н. П.** Вікові насадження дуба звичайного в НПП «Кармелюкове Поділля. Матеріали конференції. Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства. (Уманський національний університет садівництва, 01–02.06.2017 р.). С. 47–49.

19. **Шнак Н. П.** Вирощування сіянців та саджанців береки лікарської для лісонасаджень в умовах Південно-Подільського Лісостепу України. Матеріали науково-практичної інтернет-конференції. Актуальні проблеми садово-паркового мистецтва (6 грудня 2018 року). Умань, 2018. С 18–21.

20. **Шнак Н. П.** Інвентаризація виду *Sorbus torminalis* (L.) Crantz як необхідний захід для його охорони та збереження. Internaional Multidisciplinary Conference “Key Issues of Education and Sciences: Development Prospects for Ukraine and Poland”. (20–21 Juli, 2018). Stalowa Wola Republic of Poland, 2018. С. 76–78.

21. **Шнак Н. П.** Особливості природного відновлення береки лікарської в залежності від віку та складу деревостану на території Південно-Східного Поділля. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Актуальні проблеми лісового і садово-паркового господарства, присвячена професору М. І. Сусу (23–24 травня 2018 р.). Умань: Сочінський М. М., 2018. С. 172–174.

22. **Шнак Н. П.** Особливості сезонного розвитку і декоративність видів роду *Sorbus* L. в умовах Південно-Подільського Лісостепу України. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Інтродукція рослин на Волино-Поділлі: наука, освіта, мистецтво формування ландшафту, виробництво (17–18 травня 2018 року) Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти). Тернопіль, 2018. С. 130–135.

23. **Шнак Н. П.** Плодоношення та природне поновлення береки лікарської під пологом дубових насаджень в Південно-Подільському Лісостепу України. Internaional Multidisciplinary Conference “Science and Technology of the Present Time: Priorit Development Directions of Ukraine and Poland (19–20 October, 2018). Wolomin, Republic of Poland, 2018. С. 87–90.

24. **Шнак Н. П.** Поширення та сучасний стан популяції *Sorbus torminalis* L. на території Південно-Східного Поділля. Матеріали II Всеукраїнській науково-практичній конференції. Новації, стан та розвиток лісового та садово-паркового господарства (14–16 лютого 2018 р. Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва). Харків, 2018. С. 72–73.

25. **Шнак Н. П.** Старовікові дерева як ключові елементи відновлення парку-пам’ятки садово-паркового мистецтва «Садиба». Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Роль національних природних

парків у розвитку туризму. (20–22 вересня, смт. Чечельник, 2018, НПП «Кармелюкове Поділля»). Чечельник, 2018. С 257–266.

26. **Шнак Н. П., Марківська Л. В., Негода О. С.** Сезонний ритм розвитку і динаміка ростових процесів рослин різних ценопопуляцій на території НПП «Кармелюкове Поділля». Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Роль національних природних парків в розвитку туризму. (20–22 вересня, смт Чечельник, 2018, НПП «Кармелюкове Поділля»). Чечельник, 2018. С. 146–153. *(Здобувачу належить вибір та обґрунтування методики досліджень, збір експериментального матеріалу, аналіз результатів досліджень).*

27. **Шнак Н. П.** Обстеження стану вікових дубових насаджень природного походження в свіжих дібровах Південного Поділля. Міжнародна науково-практична конференція. Флористичне і ценотичне різноманіття у відновленні, охороні та збереженні рослинного світу (23–25 квітня, 2018. Національний університет біоресурсів і природокористування України та кафедра ботаніки ННІ лісового і садово-паркового господарства). Київ, 2018. С. 45–46.

28. **Шнак Н. П., Шлапак В.П.** Використання різних способів розмноження береки лікарської за відновлення в свіжих дібровах Південно-Подільського Лісостепу України. Матеріали IV Анненковських читань (3–4 жовтня 2019 р.). Умань: Сочінський М. М., 2019. С. 177–179. *(Здобувачем здійснено пошук літературних джерел, їх аналітичний огляд та написання статті).*

29. **Шлапак В. П., Шнак Н. П., Коваль С. А.** Розмноження та вирощування садивного матеріалу береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz). Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій (м. Київ, 06–08 листопада 2019 р.). Київ: Ліра К, 2019. С. 28–29. *(Здобувачу належить вибір та обґрунтування методики досліджень, збір експериментального матеріалу, аналіз результатів досліджень).*

30. **Шнак Н. П.** Берека лікарська (*Sorbus torminalis* L) – цінна лісова плодова рослина. Internaional scientific and practical conference. Topical issues of methods of teaching natural sciences. Lublin, Republic of Poland (Dezember 27–28), 2019. С. 105–109.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ	20
ВСТУП	21
РОЗДІЛ 1. ДОСВІД ІНТРОДУКЦІЇ РОДУ <i>SORBUS</i> L. ТА ВИДУ <i>SORBUS TORMINALIS</i> (L.) CRANTZ, СИСТЕМАТИКА, МОРФОЛОГІЯ ТА ГЕОГРАФІЧНЕ ПОШИРЕННЯ	28
1.1. Огляд системи роду <i>Sorbus</i> L.	28
1.2. Дендрологічна характеристика роду <i>Sorbus</i> , виду <i>Sorbus torminalis</i>	36
1.3. Природне розповсюдження виду <i>Sorbus torminalis</i>	39
Висновки до розділу	44
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ ПІВДЕННО-ПОДІЛЬСЬКОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ	46
2.1. Місцезнаходження, кліматичні, гідрологічні умови та рельєф регіону досліджень	46
2.2. Ґрунти, лісорослинні умови та типи лісу	53
2.3. Матеріали, методика досліджень, характеристика дослідних об'єктів та обсяг виконаних робіт	55
Висновки до розділу	63
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ОПАДО-ПІДСТИЛКОВОГО КОЕФІЦІЄНТУ В ЛІСОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ЗА УЧАСТЮ <i>SORBUS TORMINALIS</i> (L.) CRANTZ	65
3.1. Гранулометричний склад ґрунтів свіжої діброви	65
3.2. Вміст гумусу та поживних речовин у ґрунтах дібров	69
3.3. Лісовий опад і лісова підстилка в природних насадженнях	71
Висновки до розділу	76
РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИДУ <i>SORBUS TORMINALIS</i> (L.) CRANTZ	78
4.1. Характеристика <i>Sorbus torminalis</i> в насадженнях регіону дослідження	78
4.2. Морфологічна характеристика кореневої системи <i>Sorbus torminalis</i>	85
4.3. Основні фази сезонного розвитку <i>Sorbus torminalis</i>	96
4.4. Особливості плодоношення та поновлення береки лікарської в природних насадженнях	104
Висновки до розділу	116
РОЗДІЛ 5 ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ <i>SORBUS TORMINALIS</i> (L.) CRANTZ	118
5.1. Насіннєве розмноження береки лікарської	118
5.2. Вегетативне розмноження береки лікарської	127
5.3. Мікроклональне розмноження береки лікарської в умовах <i>in vitro</i>	130
5.4. Стратегія життя ценопопуляцій <i>Sorbus torminalis</i> на	137

території НПП «Кармелюкове Поділля» до умов <i>ex vitro</i>	
Висновки до розділу	142
РОЗДІЛ 6. ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ІНТРОДУКЦІЇ, ДЕКОРАТИВНІСТЬ ТА ВИКОРИСТАННЯ <i>SORBUS TORMINALIS</i> (L.) CRANTZ	144
6.1. Берека лікарська як джерело сировини для одержання лікарських засобів	144
6.2. Створення і вирощування культур дуба звичайного за участю береки лікарської	147
6.3. Оцінка декоративності береки лікарської	151
Висновки до розділу	156
ВИСНОВКИ	159
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	162
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	163
ДОДАТКИ	193

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

БАП – бензиламінопурил

БАР – біологічно активні речовини

ІОК – індолілоцтова кислота

ЛГ – лісове господарство

НАН – Національна академія наук

НІР – найменша істотна різниця

НОК – нафтилоцтова кислота

НПП – Національний природний парк

ПП – пробна площа

pH – кислотність

ВСТУП

Актуальність теми. Для розвитку й росту цінних аборигенних деревних порід найбільш сприятливою за кліматичними і ґрунтовими умовами є територія Поділля. Проте, вивченню еколого-ценотичного значення лісів регіону та ролі в них береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) не приділялася увага. Значне зменшення виду, який занесений до Червоної книги України, викликало надання йому охоронного статусу – напівзниклого. Саме тому, дослідження лісівничо-екологічних та біологічних особливостей береки лікарської, ефективних способів розмноження та природного поновлення в умовах регіону є актуальним як в теоретичному, так і в практичному аспектах.

Значна частина території Полісся представлена лісовими масивами з переважанням у складі деревостанів дуба звичайного (*Quercus robur* (L.) Willd.), дуба скельного (*Quercus petraea* Liebl.), граба звичайного (*Carpinus betulus* L.), ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) та інших лісотвірних порід. Актуальність теми дослідження зумовлена ще й тим, що випадання береки лікарської в деревостанах викликає зниження процесу самовідновлення даного виду в дубових насадженнях.

Введення супутніх порід, в тому числі і *Sorbus torminalis*, для поліпшення якісного складу лісів розглядалося такими вченими, як В.В. Буджак (1990), А.О. Бондар (2002), Г.П. Леонтяк, М.І. Гордієнко (2006), Г.Т. Криницький, Н.Г. Леонтяк-Нау (2003) та іншими [23, 24, 50, 145, 146]. Застосування агротехнічних прийомів створення й вирощування культур дуба звичайного з участю береки та впровадження у виробництво найефективніших технологій розмноження допоможе відновити популяцію в умовах Південно-Подільського Лісостепу України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження виконувалися на кафедрі лісового господарства Уманського національного університету садівництва та в лісових масивах національного природного парку «Кармелюкове Поділля» впродовж 2016–2020 рр.

Дисертаційна робота є складовою частиною науково-дослідної роботи Уманського національного університету садівництва за темою: «Оптимізація використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0116U003207) та господарських планів за договором № 3/17 від 27.03. 2017 р. «Мікроклональне розмноження береки лікарської (*Sorbus torminalis* L.) *in vitro*. Проведення хімічних аналізів акумулятивного горизонту ґрунтів».

Згідно із Законом України «Про природно-заповідний фонд України» (1992) [87] в НПП «Кармелюкове Поділля» розроблена «Програма по збереженню та відтворенню береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) на території національного природного парку «Кармелюкове Поділля» на 2018-2021 роки» (Додаток А). За результатами аналізу вікової та віталітетної структури різних лісових фітоценозів можна оцінити життєздатність природних популяцій.

Мета і задачі дослідження. Мета дисертаційної роботи полягає в проведенні комплексних досліджень біоекологічних особливостей береки лікарської; розроблені ефективних методів поновлення береки під наметом дубово-грабових насаджень; визначені перспективності формування культур дуба звичайного за її участі.

Для досягнення поставленої мети нами визначено такі завдання:

- встановити ареали поширення береки лікарської в умовах Південно-Подільського Лісостепу України;
- визначати життєвий стан ценопопуляцій береки лікарської в свіжих дубово-грабових дібровах;
- проаналізувати й узагальнити лісокультурний досвід зі створення і вирощування насаджень дуба звичайного з участю береки лікарської та інших порід;
- дослідити особливості формування кореневої системи береки лікарської та її сумісність з іншими лісовими породами;

– обґрунтувати вплив домішок опалого листя береки лікарської (*Sorbus torminalis* L.), липи дрібнолистої (*Tilia cordata* Mill.), клена гостролистого (*Acer platanoides* L.), граба звичайного (*Carpinus betulus* L.) та інших деревних порід на інтенсивність мінералізації органічного опаду дуба та вміст поживних речовин у підстилці в чистих і змішаних дубових деревостанах свіжої діброви;

– проаналізувати особливості плодоношення та оцінити сучасний стан природного поновлення береки лікарської в різних за віком і складом деревостанах;

– оцінити декоративність виду;

– розробити систему наукових рекомендацій для проведення лісгосподарських заходів для підвищення загальної продуктивності, біологічної стійкості та відновлення береки лікарської в лісах Південно-Подільського Лісостепу України.

Об’єкт дослідження – природні дубово-грабові насадження за участю береки лікарської в умовах Південно-Подільського Лісостепу України.

Предмет дослідження – біоморфологічні, еколого-лісівничі особливості *Sorbus torminalis* та перспективи її збереження і відновлення.

Методи дослідження. Використано наступні методи дослідження, передбачені програмою дисертаційної роботи: лісівничо-таксаційні (при закладанні пробних площ для оцінки біоекологічних особливостей, оцінки плодоношення, особливостей природного поновлення, визначення її життєздатності, прогнозу збереження та відтворення в типових для південно-східної території насадженнях), типологічні та ґрунтознавчі (встановлення типу лісорослинних умов, типу лісу, типу ґрунту), агрохімічні (для визначення вмісту поживних речовин у підстилці та ґрунті), польові (закладання ПП), лабораторні (визначення хімічного складу плодів та ґрунту, мікроклональне розмноження), експедиційні (поширення та санітарний стан виду та деревостанів в цілому), дендрологічні (для дослідження декоративності); візуальні (для встановлення строків феногенезу, оцінювання зимостійкості,

посуходостійкості рослин), математично-статистичні (камеральна обробка експериментальних даних).

Наукова новизна одержаних результатів. Основні положення дисертаційних досліджень, які визначають новизну одержаних наукових результатів, полягають у наступному:

уперше

– аргументовано доцільність уведення в культуру дуба звичайного береки лікарської та визначено перспективи вирощування її в Південно-Подільському Лісостепу України;

– здійснено комплексну оцінку природного поновлення головних і супутніх порід та досліджено динаміку його збереження на зрубках і під наметом материнського насадження;

– надано оцінку вікової та віталітетної структур популяцій;

– запропоновано новий підхід розмноження *in vitro*, який вирішить проблему введення в культури саджанців береки лікарської з поліпшеними генетичними якостями;

– отримано показники декоративності виду, обґрунтовано можливості використання його в садово-парковому господарстві та озелененні населених пунктів;

– розроблені наукові обґрунтування та рекомендації з метою збереження та відтворення цінних природних об'єктів та історико-культурних комплексів.

удосконалено:

– методи насінневого розмноження, визначено оптимальні строки та підготовку насіння для стратифікації, осіннє і весняне висівання, яке забезпечує найвищу ґрунтову схожість (82–88%);

– дослідження складу лісової підстилки в чистих і змішаних дубово-грабових насадженнях та її вплив на продуктивність деревостану;

отримало подальший розвиток:

– створення культур дуба звичайного з участю береки лікарської та інших супутніх порід залежно від технології їх вирощування у свіжих

дубово-грабових дібровах;

– отримання саджанців береки лікарської для лісокультурних цілей та озеленення населених пунктів.

Практичне значення одержаних результатів. Основні результати наукових досліджень за темою дисертаційної роботи впроваджено у державних підприємствах лісового господарства Південно-Подільського Лісостепу України. У відділі екології та рекреаційного благоустрою НПП «Кармелюкове Поділля» проводяться заходи зі збереження і поширення береки лікарської в межах населених пунктів (Акт впровадження від 18.11.2020 р.). Саджанці даного виду використовуються для озеленення Кирнасівського ЗЗСО І-ІІ ст. (Акт впровадження від 10.11. 2020 р). За рекомендацією Шпак Н.П. в Червоногребельському ПНДВ в 2020 році на площі 0,25 га висаджено ділянку береки лікарської (Акт впровадження від 18.11. 2020 р) (Додаток Р).

Для поліпшення генетичного фонду дубово-грабових деревостанів запропоновано вирощування береки лікарської методом *in vitro*. Встановлено найоптимальніші строки та умови осіннього висівання насіння.

Особистий внесок здобувача полягає в проведенні інформаційного пошуку, аналізі й узагальненні даних літературних джерел, складанні програми, оволодінні сучасними методиками досліджень, проведенні експериментальних та експедиційних досліджень, математичної обробки та аналізу отриманих результатів. У дисертаційній роботі сформовані обґрунтування доцільності введення береки лікарської в культури дуба звичайного як підгінної породи та для поліпшення структури й хімічного складу ґрунтів, запропоновано біотехнологічний метод розмноження *in vitro*. Сформульовані наукові положення, висновки та пропозиції виробництву належать особисто авторові, є його науковим доробком і узагальнюють результати багаторічних досліджень. Основні результати досліджень відображено в наукових публікаціях. Із колективно опублікованих праць у дисертаційній роботі використано матеріали, отримані автором самостійно.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної

роботи доповідались й обговорювалися на фахових семінарах кафедри лісового господарства Уманського національного університету садівництва (Уманський НУС, м. Умань, 2016 – 2020); науково-технічних радах національного природного парку «Кармелюкове Поділля» (Чечельник, 2016 – 2020), Міжнародних і Всеукраїнських науково-практичних конференціях: у Національному університеті садівництва м. Умань (2016 – 2019); КНУ ім. Тараса Шевченка (2016); Харківському національному аграрному університеті ім. В.В. Докучаєва (2018); Національному університеті біоресурсів і природокористування України в м. Києві (2018, 2019); у Тернопільському обласному комунальному інституті післядипломної педагогічної освіти (2018); Центрі українсько-європейського наукового співробітництва (Республіка Польща) в м. Стальова Воля (2018), у Куявському університеті у Влоцлавеку (2018) та м. Люблін (2019); на конференції в Біосферному заповіднику "Асканія-Нова (2019); на конференціях у Національних природних парках України: «Черемоський» (2016), «Кременецькі гори» (2016), «Кармелюкове Поділля» (2016, 2018), «Медобори» (2020).

Результати наукової роботи представлені та обговорені на засіданні кафедри лісового господарства Уманського національного університету садівництва.

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи надруковано 31 публікацію, з яких: одна монографія, 8 статей у наукових фахових виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 1 стаття у наукових фахових виданнях інших держав, включених до наукометричної бази Scopus, 2 статті в інших виданнях та 18 тез і матеріалів наукових конференцій, видано буклет (у співавторстві) «Червона книга НПП «Кармелюкове Поділля»», брошуру (у співавторстві) «Методичні рекомендації з проведення наукових досліджень у навчально-творчій та пошуково-дослідницькій діяльності шкільної молоді та студентів в об'єктах природно-заповідного фонду», розроблено інформаційні матеріали «Збереження раритетних видів НПП «Кармелюкове Поділля» та «Програму по збереженню та відтворенню береки

лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) на території національного природного парку «Кармелюкове Поділля» на 2018-2021 роки».

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотації, вступу, шести розділів, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел із 337 найменувань та додатків. Матеріали дисертаційної роботи викладено 227 сторінках комп'ютерного тексту, текст основної частини ілюстровано 31 таблицею, 56 рисунками і картосхемами.

РОЗДІЛ 1

ДОСВІД ІНТРОДУКЦІЇ РОДУ *SORBUS* L. ТА ВИДУ *SORBUS TORMINALIS* (L.) CRANTZ, СИСТЕМАТИКА, МОРФОЛОГІЯ ТА ГЕОГРАФІЧНЕ ПОШИРЕННЯ

1.1. Огляд системи роду *Sorbus* L.

Серед значної кількості аборигенних та інтродукованих деревних плодово-ягідних порід особливий інтерес в історичному відношенні становить рід Горобина (*Sorbus* L.). У широкому морфологічному варіюванні ознак вегетативних і генеративних органів досить часто зустрічається явище інтрогресивної гібридизації (випадкове схрещування віддалених таксонів) з наступними апоміксисом і поліплоїдією, а також еволюційна гетеробатмія ознак (неоднаковий рівень спеціалізації різних органів, які утворилися в процесі еволюції). Такі відмінності в середині роду *Sorbus* надто ускладнюють дослідження систематичних і філогенетичних взаємозв'язків.

Згідно з літературними даними рід *Sorbus* L. вважається офіційно визначеним шведським природодослідником і лікарем у Карлом Ліннеєм [326]. Цей рід вперше згадано в його праці «Systema Natura» у 1735 році. На основі двох видів, а саме: *Sorbus aucuparia* і *Sorbus domestica*, Лінней (Linnaeus, 1753) виділяє окремий рід *Sorbus*, поділений ним на три види. Описуючи вид *Sorbus torminalis*, він відносить його до роду *Crataegus* (Глід). У 1769 році Генріх Йоганн Непомук фон Кранц, австрійський лікар і ботанік, у праці «Classis Cruciformium emendata» встановлює остаточний обсяг роду *Sorbus* і до нього відносить *S. torminalis*. У систематизації роду *Sorbus* чимало зусиль доклали інші ботаніки, наприклад : А.А. Гроссгейм [55], А.В. Гурський [58], С.І. Максимович [327], Ф. Унгер [336] та ряд інших, які в межах роду виділяли окремі таксони, надаючи їм ранг родів, підродів. При встановленні роду за основу брали різні ознаки. Часто другорядні ознаки видів приймалися за головні і навпаки. Неоднакове визначення залежало від суб'єктивного критерію авторів. При дослідженні морфологічних ознак у будові листків *S. torminalis* та

встановленні рівнів їх мінливості Н. Стоянов і Б. Стефанов [248] виділяють 4 форми і різновиди, які поширені на території Болгарії, а К.Р. Robertson на основі морфологічного критерію ділить *Sorbus* на п'ять самостійних родів – *Aria*, *Chamaemespilus*, *Cormus*, *Torminalis* і *Sorbus* s.str.. S.Javorka [322] і J. Velenovsky [335] визначають існування тільки однієї форми *S.torminalis*, С. Schneider [332] описує три форми й різновиди, Z. Karpati [323] встановлює 36 форм і різновидів, М.І. Косець [126] вважає, що «всі перелічені варієтети і форми є не спадковими, а стадійними формами або екологічними морфами», і пояснює принципом метамерії. Е.Ц. Габриелян [39, 40], аналізуючи гербарний матеріал, робить висновок, що всі внутрішньовидові таксони можна розділити на три наявні у природі групи, які відрізняються ступенем розсіченості листкової пластинки, і виділяє в роді 50 видів, уникаючи значної кількості сумнівних. Виходячи з того, що морфології листків приділяється особлива увага як одній з найзручніших таксономічних важливих ознак, більшість авторів визнає реальне існування 5 форм і різновидів *S.torminalis* ,не враховуючи синонімів:

1. *Sorbus torminalis* var. *tipica* – характеризується тим, що лопаті листка доходять не глибше середини пластинки;

2. *Sorbus torminalis* var. *pinnatifida* – характеризується гострими лопатями листка, що часто доходять глибше середини пластинки;

3. *Sorbus torminalis* var. *perincisa* – характеризується тим, що нижня пара лопатей доходить майже до середини жилки, листок при основі пірчасто розсічений;

4. *Sorbus torminalis* f. *mollis* – характеризується повстяним опушенням на нижній стороні листка, яке не зникає протягом всього часу (до відмирання листка);

5. *Sorbus torminalis* f. *glaberrima* – характеризується тим, що майже всі органи рослини замолоду також голі: листок, черешок, квітконіжка, [126, 38, 276].

Пізніше Е.Ц. Габриелян на основі аналізу гербарного матеріалу горобини

Західної Азії та Гімалаїв робить висновок, що всі описані таксони можна розбити на три більш-менш наявні в природі групи, які відрізняються між собою лише ступенем розсіченості листової пластинки:

1. *Sorbus torminalis* var. *torminalis* – листки більш чи менш глибоко лопатеві;

2. *Sorbus torminalis* var. *caucasica* – листки слабо лопатеві;

3/ *Sorbus torminalis* var. *pinnatifida* – листки з 3-7 парами довгих загострених лопатей, виїмки досягають 2/3 півширини пластинки листка.

У природі існують всі переходи між групами, тому буває досить складно їх класифікувати. Всі перелічені варієтети і форми також можна «виділити» за зібраним листками з однієї рослини в різний час, особливо з тих, які плодоносять. Опушеність, як вважає Е.Ц. Габриелян, не можна вважати діагностичною ознакою, бо трапляються екземпляри *S. torminalis* з усіма переходами: від голих до опушених листків.

В.В. Буджак [24] підтверджує припущення про існування трьох різновидів *S. torminalis* (за морфологічними особливостями листків) на території Північної Буковини та Північної Бессарабії і вважає, що одне з вирішальних значень має глибина виїмки між першою і другою парами лопатей.

За морфометричними показниками плодів на снові численного гербарного матеріалу та за зразками різних рослин, зібраних на Поділлі, М.І. Косець встановлює три безреальні мутаційні форми *S. torminalis*, зазначає, що окремі з цих форм можуть мати практичне значення при впровадженні виду в культуру:

1. *S. torminalis* (L.) Crantz f. *genuiana* Kossetz – плід майже округлий, грушоподібний або овальний, відношення довжини плоду до ширини 0,9:1 або 1:1;

2. *S. torminalis* (L.) Crantz f. *intermedia* Kossetz – плід овальний, обернено-яйцеподібний або яйцеподібний, відношення довжини плоду до ширини 1,5:1 або 2:1;

3. *S.torminalis* (L.) Crantz f. *dolichocarpa* Kossetz – плід обернено-яйцеподібно-довгастий або довгастий, відношення довжини плоду до ширини 2,5:1 або 3:1.

Як бачимо, кількість форм *S. torminalis* не велика, але залежно від екологічних умов значна індивідуальна мінливість, що вказує на стародавність виду.

Особливе місце представники роду *Sorbus* займають у вирішенні систематичних проблем підродини яблуневих у класичному біоморфологічному ряді еволюційного розвитку. Підродина *Maloidea*, куди належить рід *Sorbus*, немає єдиного трактування різних родів та їх обсягу через велику кількість міжродових гібридів, великий поліморфізм видів, що утворюють цей таксон, а також через розрив їх ареалів. Також об'єднують рід *Sorbus* з родами *Pyrus* і *Malus*. На даний час синоніми *Sorbus torminalis* (L.) Crantz представлені таким переліком: *Pyrus torminalis* (L.) Ehrh, *Crataegus torminalis* L., *Torminaria clusii* M. Roem., *Torminaria torminalis* (L.) Dippel, *Torminalis* Medik Philos. Bot., *Torminaria vulgaris* Schur, Enum. Pl. Tran ssilv. У Червоній книзі України (2009) вид вміщений під назвою *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. Представлена вище синоніміка підтверджує, що рід має досить складну та заплутану номенклатурну історію.

У другій половині ХХ ст. чеський систематик М. Кованда [325], базуючись вже на сучасному рівні досліджень роду, висуваючи насамперед карпологічні, морфологічні, анатомічні і фітогеографічні критерії, вважає цілком обґрунтованим розподіл роду *Sorbus* на п'ять родів (*Aria*, *Torminaria*, *Chamaespilus*, *Aucuparia* і *Sorbus*).

De Candoll'ea A.P. [317]. та інші автори, які об'єднували роди *Sorbus*, *Pyrus* і *Malus*, опинилися в меншості. Після De Candoll'ea ботаніки Т. Hedlund [320], С. Шнайдер [332] вважають рід *Sorbus* самостійним. Більшість флористів і систематиків Євразії свої висновки обґрунтовують поглядами, які склалися ще наприкінці ХІХ ст.

Як описує систематику М. І. Косець [126], географічне поширення й

історію синонімів *Sorbus torminalis* на фоні загального розвитку роду *Sorbus* L. Він відзначає, що в підроду одночасно з процесами формотворення відбувається часткове вимирання менш лабільних і мінливих третинних видів. Вид *Sorbus torminalis* зберігся в незміненому або мало зміненому вигляді лише на ділянках ареалу, який не зазнав значного впливу кліматичних змін, викликаних зледенінням. Пізніше він поширюється на значну територію. Автор звертає увагу на процес дивергенції підроду *Hahnia* на два типи: один розпався на значну кількість видів, об'єднаних тепер у секцію *Aria*, а другий, менш змінений і роздрібнений, залишився представленим у межах секції *Torminaria* лише одним видом – *Sorbus torminalis*.

Отже, в дослідженнях різних авторів рід *Sorbus* набуває різного тлумачення. Значний внесок в обробку роду зробили Комаров і Цинзерлінг [123], які в IX томі «Флори ССРСР» ділять рід на два підроди: *Eu-Sorbus* Kom. (Комаров) і *Hahnia* Med. (Цинзерлінг). Е.Ц. Габриелян всі види систематизує в два підроди і дає чіткий розподіл їх у шість секцій (табл. 1.1). У флорі України рід представлений 2 аборигенними і 35 введеними в культуру видами.

Таблиця 1.1

Розподіл основних видів, форм і сортів горобин флори за секціями

Підрід	Секція	Латинські назви видів	Українські назви видів
1	2	3	4
Eu-Sorbus Kom.	Секція 1 Aucuparia Medic	1. <i>S. americana</i> Marsh. 2. <i>S. amurensis</i> Koehne 3. <i>S. aucuparia</i> L. 4. <i>S. commixta</i> Hedl.	1. Горобина американська 2. Горобина амурська 3. Горобина звичайна 4. Горобина змішана
		5. <i>S. decora</i> (Sarg) Schneid. 6. <i>S. discolor</i> Maxim. 7. <i>S. esserteaniana</i> Koehne. 8. <i>S. gracilis</i> (Sieb et Zucc) Koch 9. <i>S. koehneana</i> Schneid. 10. <i>S. matsumurana</i> (Mak. Koehne.	5. Горобина красива 6. Горобина двокольорова 7. Горобина Ессерта 8. Горобина граціозна 9. Горобина Кене 10. Горобина Матсумури 11. Горобина карликова 12. Горобина погуашанська

			Продовження таблиці 1.1.
1	2	3	4
		11. <i>S. minima</i> (Ley) Hedl. 12. <i>S. pohuaschanensis</i> (Hance) Hedl. 13. <i>S. sambucifolia</i> (Chen et Sehnleht)Roem. 14. <i>S. sargentiana</i> Koehne. 15. <i>S. serotina</i> Koehne. 16. <i>S. sibirica</i> Hedl. 17. <i>S. tianschanica</i> Rupr. 18. <i>S. reflexipetata</i> Koehne. 19. <i>S. reducta</i> Koehne. 20. <i>S. rufoferruginea</i> Schnei	13. Горобина бузинолиста 14. Горобина Сержентова 15. Горобина пізня 16. Горобина сибірська 17. Горобина Шанська 18. Горобина відігнутопелюсткова 19. Горобина редуクタ 20. Горобина рижо-ржавча
Hahnia Med.	Секція II. Lobatae Gabr	1. <i>S. caucasigena</i> Zinserl. 2. <i>S. fennica</i> (Kalm.) Fries. 3. <i>S. thuringiaca</i> (Ise) Fritch	1. Горобина кавказька 2. Горобина фінська 3. Горобина турецька
	Секція III. Aria Pers.	1. <i>S. aria</i> (L.) Crantz. 2. <i>S. graeca</i> (Spach.) Lood et Schauer. 3. <i>S. hybrida</i> L. 4. <i>S. intermedia</i> (Ehrh.) Pers. 5. <i>S. latifolia</i> (Lam.). 6. <i>S. mougeottii</i> Soy et Gord. 7. <i>S. subtomentosa</i> (Albov) Zinserl. 8. <i>S. turkestanica</i> (Franch.) Hedl. 9. <i>S. umbelata</i> (Desf.)Fritch.	1. Горобина арія 2. Горобина грецька 3. Горобина гібридна 4. Горобина проміжна 5. Горобина широколиста 6. Горобина Мужо 7. Горобина солодка 8. Горобина туркестанська 9. Горобина зонтиковидна
	Секція IV. Micromeles (Decne) Rehd.	1. <i>S. albovi</i> Zinserl. 2. <i>S. alnifolia</i> (Soy et Zucc.) Koch 3. <i>S. armeniaca</i> Hedl.	1. Горобина Альбова 2. Горобина вільхолиста 3. Горобина вірменська
	Секція V. Torminaria (DC.) Dumort.	1. <i>S. torminalis</i> (L.) Crantz.	1. Берека лікарська
	Секція VI. Cormus (Spach.) Boiss.	1. <i>S. domestica</i> L.	1. Горобина домашня

До секції *Eu-Sorbus* Kom. віднесені рослини, у яких листки непарноперисті – горобина звичайна, азіатські і північноамериканські види. У секцію *Hahnia* Med. увійшли європейські горобини, які мають прості листки з пильчастими краями. На визначення приналежності групи рослин до відповідної секції використали такі ознаки, як морфолого-анатомічну будову деревини (наявність гомогенних або гетерогенних променів) і плодів (наявність і розміщення крохмаленосних клітин, форма і розміщення клітин, які містять дубильні речовини і хромопласти, наявність кам'янистих клітин : їх форма, розміри, характер груп, розмір порожнин і каналів кам'янистих клітин). Представник монотипної секції *V. Torminaria* (DC.) Dumort. - *Sorbus torminalis* (L.) Crantz характеризується наявністю в корі дубильних речовин. Крохмаленосні клітини в листі розміщені в один або два ряди, в плодах велика кількість кам'янистих клітин, які тісно прилягають одна до одної ,утворюючи щільні групи, і формують тверде кільце навколо насінневих гнізд. За цитологічними даними, 4 види є диплоїдними з числом хромосом $2n=34$ (*S. aucuparia* L., *S.torminalis* (L.) Crantz, *S.aria* (L.) Crantz, *S.chamaemespilus*, а всі інші – триплоїдні і тетраплоїдні.

Систематика роду *Sorbus*, виду *Sorbus torminalis* (згідно міжнародної загальноприйнятої класифікації)

Надцарство (Superregnum) – Ядерні (Eukaryote (Chatton) Whittaker & Margulis)

Царство (Regnum) – Рослини (Plantae Haeckel; Cavalier-Smith)

Підцарство (Subregnum) – Зелені рослини (Viridiplantae Cavalier-Smith)

Відділ – Вищі рослини (*Streptophyta*)

- Судинні (*Tracheophyta*)

- Насінні (*Spermatophyta*)

- Покритонасінні(*Magnoliophyta*)

Клас Дводольні (*Magnoliopsida*)

Порядок Розоцвіті (*Rosales*)

Родина Розові (*Rosaceae*)

Підродина Сливові (*Amygdaloideae*)

Триба Яблуневі (*Maleae* Small раніше *Pyreae*)

Рід Горобина (*Sorbus*)

Вид Берека лікарська (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz)

Питання систематики роду *Sorbus* L. флори України є актуальним і сьогодні, потребує подальшого дослідження. На основі аналізу доступних літературних джерел вважаємо доцільним поділ ліннеївського роду *Sorbus* L. на 2 підроди і 6 секцій, використовуючи систему запропоновану Е.Ц. Габриелян.

У країнах Європи класифікація рослинності здійснюється переважно із застосуванням еколого-флористичного підходу за методикою Ж. Браун-Бланке, що відповідно вимагає аналогічних досліджень і в Україні, насамперед на природно-заповідних територіях. Під час дослідження еколого-ценотичних особливостей дубово-грабових лісів НПП «Кармелюкове Поділля» використано еколого-фітоценотичний (домінантний) підхід для класифікації рослинності. Для аналізу деревостанів у лісових масивах проведено описи, основним критерієм яких були наявність *Quercus robur* або *Q. petraea* та *Sorbus torminalis*. Описи вносилися до бази даних у форматі TURBOVEG, а потім оброблялися за допомогою алгоритму TWINSPAN модифікований у програмі JUICE. Для ідентифікації виділених синтаксонів використовували узагальнюючі роботи вітчизняних та зарубіжних вчених із синтаксономії лісової рослинності [60, 61]. У складі лісової рослинності НПП «Кармелюкове Поділля» три чітко відокремлених кластери репрезентують зональні дубово-грабові ліси (кластер 1), грабово-дубові ліси західного типу зі значною участю весняних ефемероїдів (кластер 2) та дубові термофільні ліси субсередземноморського типу (кластер 3). Наступна стадія кластерного аналізу дозволила виділити в складі лісової рослинності 7 кластерів.

Асоціація *Quercetum pubescenti-roboris* репрезентує термофільні дубові ліси, які мають субсередземноморські риси. Відмінність флористичного складу

асоціації від типового полягає у відсутності *Quercus pubescens*, це є приводом для виділення нової субасоціації – *Quercetum pubescenti-roboris quercetosum petraeae*. У складі цієї субасоціації нами виділено два варіанти. Варіант var. *Aegonychon purpureocaeruleum* включає описи асоціації з найкращим розвитком типового для дубових лісів трав'яного покриву зі значною участю видів раритетної фракції. Натомість, варіант var. *Sorbus torminalis*, як видно з його назви, характеризується значною присутністю береки лікарської, має найбільш чітко виражені субсередземноморські риси. Угруповання цих варіантів відмічені по всій території НПП «Кармелюкове Поділля» (Куземко А.А., 2019) [139].

Встановлено, що дубові та дубово-грабові ліси НПП репрезентують типові еталонні ліси південно-східного Поділля. Характеризуються багатством флористичного складу та ценотичної структури, мають високу представленість раритетних елементів, потребують подальшого детального вивчення з метою розробки ефективних заходів їхньої охорони [118, 138, 171].

1.2. Дендрологічна характеристика роду *Sorbus*, виду *Sorbus torminalis*

Латинська назва роду дана за класичною назвою горобини домашньої, яка походить від кельтського слова «sorb» (терпкий, гіркий) і вказує на смак плодів. Українську назву «горобина» вважають похідною від праслов'янських форм arębina, ěrębina, erębina, rębina («горобина»), утворених від arębъ, ěrębъ, erębъ, rębъ («куріпка», «орябок», «горобина»), що мало давнішу форму aremb(h). Схожість праслов'янських назв птахів і рослини пояснюють тим, що вони походять від того ж праїндоевропейського кореня ereb(h)-/oro(b)h – «тварина або рослина темного або червоного кольору», який у праслов'янському діалектному ареалі набув значення «тварина або рослина кольору неоднорідного, строкатого». В українській мові давньою формою є «рябина» й «орябина» (білорус. рабіна, рос. рябина, чеськ. jeřáb, jeřabina, пол. jarząb, jarzębina, в.-луж. wjerjebina, н.-луж. jeřeбina), появу варіанта «горобина»

пояснюють або характером «г» як протетичного, або зближенням назви дерева зі словом «горобець» [77, 147, 195, 241, 251, 254].

Рід *Sorbus* L. відноситься до багаточисленної родини розових (*Rosaceae*) і нараховує 84 види, а також велику кількість гібридних форм, які ростуть у помірному поясі Північної півкулі. Рід об'єднує листопадні дерева і кущі, які відносяться до двох підродів: рослини з непарноперистоскладними листками і простими. Складні листки складаються з 19–23 майже сидячих продовгуватих листочків. Бруньки довжиною 8–5 мм, з голими або опушеними лусками. Квіти двостатеві, зібрані в щитоподібні суцвіття, які мають сильний специфічний запах. Чашолистків 5, пелюсток 5, віночок білий (0,8–1,5 см у діаметрі), тичинок 15–25, маточка одна, зав'язь нижня. Цвітуть у травні, плоди досягають у вересні. Плоди кулясті або овальні, яскраво-червоні, червоно-жовті або коричневі, зрідка білі. Вони містять від 4 до 13,7% цукру, вміст вітаміну С прирівнюються до чорної смородини та лимону.

Горобинні в природі розмножується насінням, кореневими паростками і порослю від пенька. Коренева система в більшості представників роду поверхнева. Світлолюбиві, але витримують деяке затінення. У природних лісах трапляються у II ярусі насаджень і в підліску. Ростуть до 200–300 років, починають квітнути й плодоносити з 10-ти річного віку, а плодові сорти – навіть із 4–5 років. Горобинні можуть рости на різноманітних ґрунтах : як на багатих, так і на бідних гумусом, кам'янистих, піщаних і глинистих, а також на вапнякових і кислих [33, 39, 226].

Види і сорти горобини мають високі декоративні якості, особливо під час квітування та досягання плодів. Види різняться за габітусом, розмірами крони, формою листків – від простих цільних чи лопатевих до перистоскладних, від голих до повстистоопушених. Сорт горобини звичайної «*Pendula*» має оригінальний вигляд, який цінується в зеленому будівництві. Щеплений на високому штампі, він утворює плакучу крону Сорти горобини бузинолистої: «Лікерна», «Бурка» - вирощені у розсаднику, також мають дуже привабливий

вигляд. Для озеленення населених пунктів використовують Мічурінські сорти, плоди яких відрізняються забарвленням.

Види підроду *Aria*: *Sorbus aria*, *Sorbus intermedia*, *Sorbus umbellata* та *Sorbus hybrida* – мають плоди без «горобинової» гіркоти й використовуються як для потреб харчування, так і в медичній практиці. *Sorbus chamaemespilus* та *Sorbus torminalis* мають такі ж смакові якості, але менш поширені.

Практично всі горобини є достатньо зимостійкими в умовах Поділля. Сучасні сорти не пристосовані до повітряної посухи, внаслідок якої у них обгорає листя, що знижує декоративні якості. Найстійкішими до посухи є *Sorbus torminalis* та види з опушеними листками: *Sorbus aria*, *Sorbus hybrida*, *Sorbus intermedia*. Майже всі види роду стійкі до шкідників і хвороб.

Перші статті, присвячені *Sorbus torminalis*, вийшли в Німеччині: Н.Н. Jager (1847) у праці «Flora von Deutschland» дає ботанічний опис й екологічну характеристику виду, Т.Л. Schlechtendal описує біологічні, екологічні й господарські властивості *Sorbus torminalis*, Р. Ascherson (1900) описує біологічні властивості, умови поширення виду, W. Schmidt'а дає фітоценологічну характеристику роду *Sorbus* і виду *Sorbus torminalis*, Е. Welk, D. de Rigo, G. Caudullo, J. Velenovsky описують поширення виду в південній, західній та центральній Європі [315, 316, 318, 319, 321].

Sorbus torminalis- компонент другого ярусу світлих широколистяних лісів. У рівнинній частині росте в угрупованнях порядку *Fagetalia sylvaticae* (кл. *Quercio-Fagetea*). Рідше трапляється в угруповуваннях союзу *Carpino orientalis-Quercion pubescentis* (кл. *Quercetea pubescenti-petraeae*) [154]. Належить до рідкісних, надзвичайно цінних аборигенних деревних порід мезофіт, кальцефіл, фанерофіт. У неї напрочуд гарна й міцна деревина, густа й дуже красива крона, рівний і стрункий стовбур заввишки більше як 25 м. Кора сірувато-коричнева, трохи вздовж потріскана. Бруньки голі, округлояйцеподібної форми. Листкова пластинка 16–18 см завдовжки і 5–10 см завширшки, при основі листки округлі, трохи серцевидні або клиновидні, на верхівці загострені, з кожного боку з 3–5 (рідше 7) великими загостреними лопатями, нижня пара лопатей найглибше

відсічена й горизонтально віддалена, лопаті по краю листка нерівно-дрібнозубчасті. Молоді листки трохи опушені – біологічне пристосування рослини для захисту від надмірної втрати вологи і пізніх весняних заморозків. Через деякий час, коли ця загроза мине, волоски опадають, листя оголюється і викривається кутикулою. Зверху листки темно-зелені, блискучі, зісподу – ясно-зелені, голі або опушені лише на жилках, з яких найбільше виступають головна та 3 пари бокових. Квітки в густих, розгалужених щитоподібних суцвіттях, невеликі 5–7 мм. Оцвіттина біла. Перецвіла берека – значить скінчилася весна, достигли її плоди – скінчилося літо. Плід – яблуко подібний до мініатюрних яблужок, зібраних у грона по 15–20 шт., а у великоплідних по 7–12. Кожне 12–15 мм завдовжки та 8–12 мм діаметром. Спочатку червонувато-жовті, згодом червоно-коричневі, буруваті з білими крапками й чашолистиками ,які опадають. У кожному яблужку від 2 до 4 насінин, частіше дозріває 1–2. Насінини оберненояйцевидні, з витягнутою верхівкою, темно-червонувато-коричневі, 5–6 мм завдовжки, 3–4 мм завширшки. Цвіте у квітні-травні, плодоносить у вересні-жовтні. Початок плодоношення в лісових масивах з 18–20 років. У НПП «Кармелюкове Поділля» трапляються високоврожайні окремі особини, які дають плоди з великим вмістом поживних речовин і вітамінів. Тут широке поле діяльності для їх відбору та введення в культуру. З одного дерева можна зібрати іноді до 16 кг плодів. Насіння містить майже 22 % олії, плоди – до 16% цукру. Основний спосіб розмноження – насіння. Берека – непоганий медонос.

За висновками Е.Ц. Габріелян та підтвердженнями В.В. Буджака про існування трьох різновидів *S.torminalis*, які відрізняються розсіченістю листкової пластинки, припускаємо, що на території Південно-Подільського Лісостепу України поширена *Sorbus torminalis var. torminalis* , листки якої більш чи менш глибоко лопатеві, а за морфометричними показниками плодів – *S.torminalis* (L.) Crantz f. *intermedia* Kossetz – плід овальний, оберненояйцеподібний або яйцеподібний, відношення довжини плоду до ширини 1,5:1 або 2:1. (Додаток Гербарій).

1.3. Природне розповсюдження виду *Sorbus torminalis*

Через недостатність палеоботанічних даних важко уявити, які області Європи охоплював ареал предків підроду *Nannia* в міоцені після проникнення їх на територію Балканського півострова в складі середземноморської флори. Протягом міоцену й пліоцену в Європі поширення предків підроду *Nannia* в основному не виходило за межі країн Середземноморської області (рис. 1.1.).

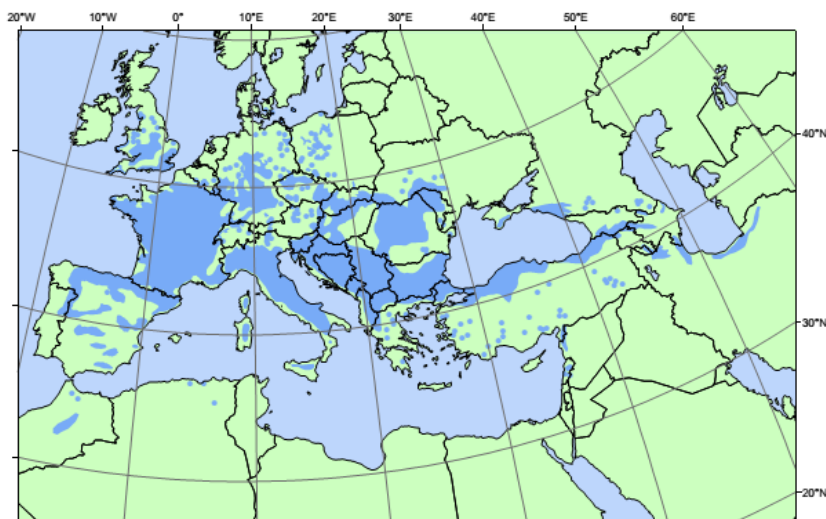


Рис. 1.1. Поширення природних популяцій *Sorbus torminalis* в Європі Західній Азії і в Північній Африці (за даними EUFORGEN, Європейської програми лісових генетичних ресурсів; www.euforgen.org).

Звертається увага на *Sorbus torminalis* у 20-х роках ХХ ст., вивчалися її біологічні, лісівничі і фітоценологічні особливості, господарське значення, а також описувалися умови поширення. Результати досліджень довели, що рубати береку заборонено. Але цей захід істотно не вплинув на збільшення популяцій виду, і вона до нині знаходиться під охороною [273]. Сьогодні даний вид занесений до Червоної книги в 10 державах, серед них Україна. Вивченню виду присвячує праці угорський ботанік Javorka Sándor [322], він описує біологію виду і поширення в Угорщині. Camillo Karl Schneider [332], австрійський ботанік, садівник, ландшафтний архітектор, звертає увагу на введення виду в ботанічні сади як малопоширену й декоративну рослину роду *Sorbus*. Косець М.І.[126] припускає, що предки видів, об'єднаних у секції *Aria* і *Torminaria*, мігрували зі Східної Азії в Європу як дві відокремлені гілки

підроду або що таке відокремлення їх відбулося в області Східного Середземномор'я. Вульф Є.В. [36], радянський ботанік, флорист, спеціаліст в області історичної географії рослин, дає фітоценологічну характеристику виду. Таку ж характеристику в працях із лісорослинного районування знаходимо в роботах Б.І.Іваненка [98], О.А. Гроссгейма [55], V. Paganova [328], F. Raх'а [329], J. Kliša [324] та інших науковців. За їх даними в Середній і Північній Європі трапляється *Sorbus torminalis* від передгір'їв до висоти 500 м над рівнем моря.

Берека лікарська є аборигенним видом на Україні, де проходить крайня північно-східна межа його поширення: Закарпаття, Передкарпаття, Буковина, Поділля. За дослідженнями В.В. Буджака ,(1996) вона майже зникла з території Північної Буковини та Бесарабії. У Німеччині були вжиті заходи й прийняті закони щодо відновлення її насаджень, які вже сьогодні займають понад 1% від усіх зелених посадок у цій країні [263]. В Австрії росте самотніми деревами на третинних глинястих і кам'янистих ґрунтах. В Угорщині розповсюджена в горах і утворює гібриди, трапляється на висоті 485 м, поширена на теплих схилах гір, є типовим супутником дубів *Quercus pubescens* та *Q. cerris*. В інших районах Карпат можна знайти в зоні світлих дубових лісів з перевагою *Quercus petraea*, а також в зоні букових лісів. У країнах Балканського півострова вона поширена в зоні гірських дубових лісів з *Q. petraea*, *Q. robur*, *Q. conferta*. У Франції вид виявлено по всій території невеликими популяціями. У північній Швейцарії, у районі Юри, окраїн Шварцвальда і Альп росте на гірських схилах із вапнистими мореновими і щебенистими ґрунтами на висоті 450-680 м над рівнем моря. У середньому щільність її садів коливається від 1 до 30 шт./га (P.A. Thomas B., Demesure-Musch) [334, 318, 315].

Берека лікарська росте переважно у світлих широколистяних лісах нижніх гірських регіонів і передгір'їв, на рівнині – рідше. О. Гомілевський [48], Шнайдер [332], П.С. Погребняк [207], О.А. Гроссгейм [55] описують, що найкраще берека лікарська росте на глибоких родючих вапнованих ґрунтах,

теплих і сухих. На ґрунтах бідних на гумус і вапно, а також на непроникних вогких підґрунтях вона не трапляється.

Східна межа поширення виду *Sorbus torminalis*, згідно з даними П.С. Погребняка, П.П. Кожевникова, М.І. Косеця, проходить по лінії від Редлова (північно-західна Польща) через Венгри, Риєво Отлово (територія західної Прусії). Потім знову по території Польщі через Менджице, Вонбжезно, Стжельно, Голухов, Собутке до Вроцлава. Від Вроцлава веде на Чехію. Далі на схід лінія перетинає північну окраїну Східних Карпат у межах Словакії, а потім прямує до України і досягає північно-західної окраїни Надністрянського Поділля. Потім пролягає понад Дністром до Кам'янець Подільського, через Нову Ушицю, Бар, Шпиків, Тульчин, Теплик, Тростянець, Бершадь, Саврань, Балту, Ананьїв і Рашков.

На території Молдови берека лікарська поширена в північно-східній частині, що межує з південним Поділлям у районі Балти–Ананьєва. Тут росте переважно в гірсько-дубових лісах. З Бессарабії, де зустрічається в дубово-грабових лісах, межа поширення перейшла в ліси Подільського Лісостепу України та Південного Лісостепу Молдови.

За даними П.І. Лапіна, М.С. Александрова, Н.А. Бородіна, С.Н. Макарова, Л.С. Плотнікова, Н.В. Стогова, В.Д. Щербацевич, Е.І. Якушина берека лікарська витримує клімат Москви, Петербурга, Курської та Ростовської областей. У природних насадженнях цих регіонів збереглася як супутня порода дуба звичайного [144, 163, 206].

Фірсов Г.А., Васильєв Н.П. [259] описують береку лікарську в колекції Ботанічного саду Петра Великого в Санкт-Петербурзі. Вік дерев 75–94 роки, завезені з Кавказу. Раніше вважали вид недостатньо зимостійким, але з потеплінням клімату перестала обмерзати і не поступається перед іншими горобинними. Поновлюється в Ботанічному саду з місцевого насіння.

У районі Передкавказзя берека лікарська поширена у світлих, багатих на підлісок дубових лісах. Іноді росте в мішаних широколистяних лісах, які утворюють перехідну зону між буковими й дубовими лісами. На північному

схилі Головного хребта Кавказу поширена в горах на висоті 800 м над рівнем моря в смузі дубово-мішаних лісів. У Західному Закавказзі трапляється досить часто, але в невеликій кількості. Рідше – у мішаних широколистяних лісах з ліанами і в зоні буково-каштанового поясу. В Абхазії, Колхиді, Центральному Закавказзі вона розповсюджена в смузі дубових і мішаних дубово-букових і дубово-грабових лісів нижньої й середньої гірських зон. На території Дегестана трапляється в нижній смузі мішаних гірських дубово-грабових лісів з пануванням дуба звичайного та скельного. У районі Талиша вона росте у світлих мішаних широколистяних лісах середньої і верхньої гірських зон [38, 39, 83].

На території України вчені також проводили дослідження. В. Гомілевський (1887), який вивчав розповсюдження береки лікарської на Поділлі, звертав увагу на лісівничі і фітоценологічні особливості, її господарську цінність. О. Савостьянов відзначив як цікавий вид, але малопоширений на Вінниччині. П.П. Кожевникова звертає увагу на лісові асоціації на Поділлі з участю *Sorbus torminalis*; П.С. Погребняк описує лісорослинні умови Чечельницького лісництва і участь її в старих деревостанах і на суцільних вирубках. За його даними на території України вид найкраще росте на сухих грудях південних схилів і протилежних до них плато, де кількість її дорівнює декільком десяткам особин на гектар. На північному схилі росте дуже рідко, по 2–3 особини на гектар. У північно-західній і в північній частині Поділля береки не виявлено. На території всієї гірської частини Криму трапляється дубових насадженнях, які займають західні і південно-східні круті схили, вкриті вапняково-глинистими ґрунтами (рис. 1.2).

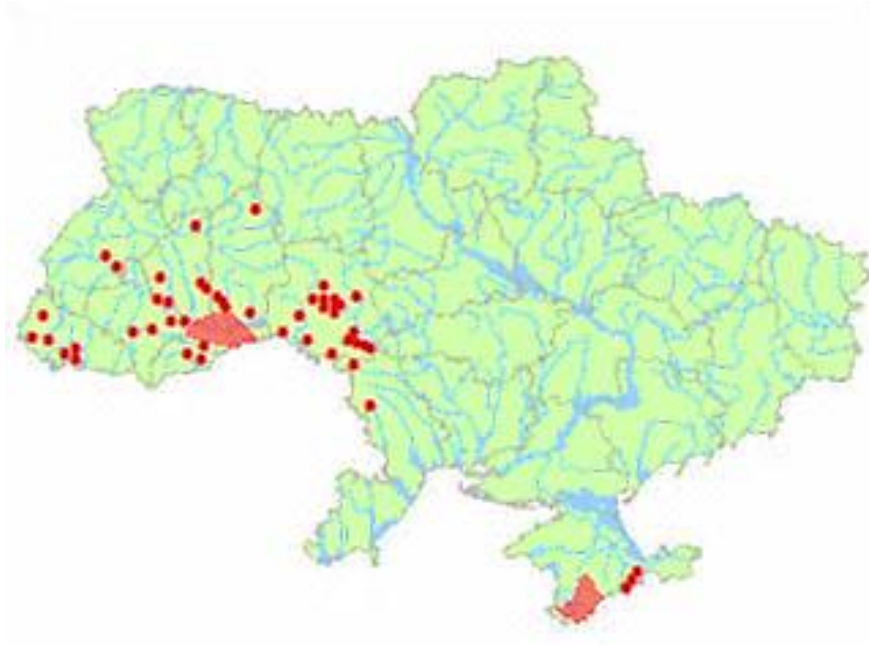


Рис. 1.2. Ареал *Sorbus torminalis* та її поширення в Україні

Берека лікарська під охороною на території природних заповідників Ялтинського гірсько-лісового, Карадазького, Кримського та «Медобори»; у національних природних парках «Подільські Товтри» та «Кармелюкове Поділля»; РЛП «Чернівецький», «Дністровський каньйон»; у національному дендропарку «Софіївка» НАН України; у заповідних урочищах та пам'ятках природи Чернівецької, Івано-Франківської, Тернопільської та Вінницької областей. Заборонено вибіркочу рубку дерев береки лікарської, руйнування місць її природного поновлення.

Висновки до розділу 1

1. У флорі України рід *Sorbus* L поділяють на 2 підроди і 6 секцій, він представлений 2 аборигенними і 35 введеними в культуру видами.

2. Вид *Sorbus torminalis* (L.) Crantz відносять до підроду *Hahnia* Med., монотипової секції *Torminaria*, субасоціації *Quercetum pubescenti-roboris quercetosum petreae*.

3. На території Південно-Подільського Лісостепу України поширена *Sorbus torminalis* var. *torminalis* (за розсіченістю листкової пластинки) та *S.torminalis* (L.) Crantz f. *intermedia* Kossetz (за формою та розмірами плодів).

3. Берека лікарська належить до видів дикої флори, має наукове значення, оскільки є представником середземноморської гірської флори, яка була широко представлена на території Європи і в Україні. У практичному відношенні це плодова лісова порода з цінною деревиною.

4. Берека лікарська поширена у світлих, багатих на підлісок дубових лісах, з перевагою *Quercus robur* і *Quercus petraea*, а також у зоні букових лісів. У мішаних широколистяних лісах, які утворюють перехідну зону між буковими і дубовими лісами, у гірських дубових лісах.

5. Аналіз літературних джерел свідчить недостатнє дослідження лісівничо-екологічних особливостей *Sorbus torminalis* у природних насадженнях.

Матеріали розділу висвітлені у публікаціях: «Local populations of *Sorbus torminalis* (L.) Crantz in forest plantings of natural origin in the SouthPodolsk Forest-Steppe of Ukraine» [290]; «Сучасний стан вікових насаджень дуба звичайного з участю береки в умовах НПП «Кармелюкове Поділля» [294]; «Сучасний стан популяції *Sorbus torminalis* в умовах НПП «Кармелюкове Поділля» [298]; «Інвентаризація виду *Sorbus torminalis* (L.) Crantz як необхідний захід для його охорони та збереження» [302]; «Поширення та сучасний стан популяції *Sorbus torminalis* L. на території Південно-Східного Поділля» [306].

РОЗДІЛ 2

ПРИРОДНІ УМОВИ ПІВДЕННО-ПОДІЛЬСЬКОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місцезнаходження, кліматичні, гідрологічні умови та рельєф регіону досліджень

Природні умови НПП «Кармелюкове Поділля»

Дослідження проводилися в лісових насадженнях Національного природного парку «Кармелюкове Поділля» (далі Парк) та на прилеглих територіях. Парк створений згідно з указом Президента (№ 1057/2009 р. від 16.12.2009 р.), розташований у південно-східній частині Вінницької області, у Тростянецькому та Чечельницькому районах, в адміністративних межах 13 сільських рад [219].

Територія НПП не утворює цілісного контуру, до неї увійшли ділянки збережених у відносно непорушеному стані природних лісових і степових урочищ, які тягнуться ланцюжком із півночі на південь у міжріччі Дохни й Савранки, від села Торканівка Тростянецького району до села Бритавка Чечельницького району, і далі вздовж річки Савранки на схід до села Берізки Чечельницькі. Найбільшими ділянками в складі парку є лісові урочища, які займають переважно широкі водороздільні горбисті місцевості. Межі НПП «Кармелюкове Поділля» представлені в картосхемах 1 і 2. (Додаток В.1, В.2).

Згідно з фізико-географічним районуванням України (Екологічна енциклопедія, 2006) [76] Південно-Подільський Лісостеп належить до Південноподільської височинної області Подільсько-Придніпровського лісостепоного краю, яка є частиною Дністровсько-Дніпровської лісостепоної провінції Лісостепоної зони України. Правобережна частина Південно-Подільського Лісостепу лежить на Подільській і Придніпровській височинах. Основним типом ендегенного рельєфу є тектонічний. До тектонічно піднятого рельєфу відноситься й Подільська височина, в основі якої залягає Український

кристалічний щит.

Рельєф території НПП «Кармелюкове Поділля» дуже почленований, переважно балково-яружний. Долини річок орієнтовані відповідно до загального похилу поверхні – з північного заходу на південний схід. Найбільші абсолютні висоти в межах Парку (286 м) у південно-західній частині, найменші (близько 150 м) у центрально-східній частині території (долина р. Савранка). Територія Парку розташована в межах верхніх частин річкових долин Савранки і Дохна – праві притоки Південного Бугу (басейн Чорного моря). Живлення річок переважно снігове. Річкові долини добре вироблені, заплави досить широкі (до 1 км). На річках споруджено декілька ставків. Води використовуються для технічних потреб, водопостачання, зрошення, рибництва.

За гідрогеологічним районуванням України (Географічна енциклопедія України, 1989) [43] територія Парку належить до гідрогеологічної провінції складчастої області Українського кристалічного щита. Безнапірні водоносні горизонти приурочені, головним чином, до алювіальних озерно-алювіальних піщаних відкладів антропогену поверхні, тому вони мають велике значення для розвитку флори і фауни. Водоносний горизонт в алювіальних відкладах приурочений до дрібно-, середньо- і грубозернистих пісків, широко розповсюджених по всій території. На території Парку та прилеглих населених пунктах є багато криниць і джерел. Джерела знаходяться вище рівня розміщення будівель. Тому вода з них по трубах тече сама. Так використовують джерело в урочищі «Гурино», смт Чечельник. Ще одна група «криниць» – це польові джерела в околицях сіл. Вода дуже м'яка, придатна для пиття : середня твердість води поверхневих джерел мінус 32,8, рН 6,9 – 7,6 (дані хімлабораторії Уманського педуніверситету). Рівень горизонту зазнає сезонних коливань. Амплітуда коливань ґрунтових вод змінюється від 0,5 до 1 м, а в окремі роки перевищує цей показник. Меліоративна мережа на території Парку відсутня.

За біогеографічним районуванням України (Удра, 1997) [257] Парк знаходиться в межах Сіретсько-Середньобузького округу Східно-

Субсередземноморської провінції Лісостепової підзони Неморально-лісової зони. Південніше Парку проходить межа між Лісостепом і Степом. Парк відіграє надзвичайно важливу роль як єдиний заповідний в умовах південного заходу Правобережного Лісостепу анклав реліктових Кодимо-Савранських лісових ландшафтів, насичених субсередземноморськими елементами флори і фауни. Територія Парку – комплекс горбогірного ландшафту межиріччя рр. Південний Буг – Дністер з типовим і в той же час специфічним поєднанням лісових, лучно-степових, болотних рослинних угруповань. Для території Парку характерним є високий рівень біорізноманіття. У той же час ця природоохоронна територія зазнає потужного антропогенного тиску, який створює реальну загрозу існуванню сучасних екосистем, незважаючи на впроваджений тут режим охорони території, визначений законодавством для національних природних парків [89].

За геоботанічним районуванням (Національний атлас України, 2008) [189, 69] територія належить до Південноподільського округу дубових лісів та лучних степів Східноєвропейської лісостепової провінції Євразійської степової області.

Клімат у регіоні розташування Парку помірно-континентальний, типовий для Лісостепу. Він характеризується м'якою зимою і теплим, часто спекотним, літом. Літо жарке і сухе, з частими зливами, сильними південно-східними і східними вітрами, які спричиняють посухи. Зима м'яка, малосніжна, часто бувають відлиги і ожеледі. Середня температура січня (за 5 років) мінус 4,4°C, липня +22,6°C. Середньорічна температура повітря, згідно з даними Крижопільської та паркової метеостанцій, становить +11°C.

За останні 100-120 років температура повітря в районі розташування Парку, так само як і в цілому на Землі, має тенденцію до підвищення. Протягом цього періоду середньорічна температура повітря підвищилася щонайменше на 1,0°C. Для отримання чіткого уявлення про особливості кліматичних показників аналізованого регіону в роки проведення досліджень представлено дані метеостанцій смт. Крижопіль та НПП «Кармелюкове Поділля».

Середньомісячна температура повітря за 2015-2019 роки, °С

Місяці	Роки				
	2015	2016	2017	2018	2019
Січень	-5	-5,6	-4,1	-2,9	-4,2
Лютий	0,5	4,3	-1,9	3,2	1,5
Березень	5,5	5	8,1	0,4	5,1
Квітень	8,9	13,1	11	14,0	9,6
Травень	14,7	15,5	15,9	18,2	16,9
Червень	19,8	22,2	21,2	20,5	23,4
Липень	25,4	22,4	23,5	20,7	21,1
Серпень	23	21,4	24,8	22,6	22,1
Вересень	17,6	18,4	19,6	16,6	16,8
Жовтень	9,5	8,1	10,6	11,5	11,5
Листопад	4,9	3,2	4,8	2,7	7,4
Грудень	2,3	-1	3	1,6	2,1
Річна	11,4	10,6	11,4	10,8	11,2

*Примітка: 2015 – 2017 рр. дані Крижопільської метеостанції;
2018 – 2019 рр. – дані метеостанції НПП «Кармелюкове Поділля».*

Середні кліматичні показники за 2015–2019 роки обчислювала Крижопільська метеостанція (віддаль від Чечельника до Крижополя 55 км). Тривалість безморозного періоду в регіоні становить 170-180 діб. Тривалість періоду з температурами понад +5°C – близько 210 діб, а вище +10°C – близько 170 діб. Сума активних температур становить 2800–2900°C. Тривалість періоду зі сніговим покривом становить 50–55 діб. Висота снігового покриву дуже мінлива через нерівність рельєфу. Глибина промерзання ґрунту сягає 26 см. Середньорічні суми опадів на території складають 440-480 мм. Максимум опадів припадає на травень–червень (130–170 мм), переважно у вигляді злив. Кількість днів з опадами поступово зменшується з наближенням

осені. Найменш вологими є зимові місяці, на холодну пору року припадає 25% опадів: в грудні–лютому випадає 65–80 мм опадів (дані по НПП).

Перехід від однієї пори року до іншої відбувається поступово. Стійкий перехід добової температури через 0°C є початком весни, відбувається найчастіше у другій декаді березня. Весна триває близько двох місяців. Характерними особливостями весни є інтенсивне підвищення денної температури, сходить стійкий сніговий покрив. Перехід середньодобової температури повітря через +5°C відбувається в першій декаді квітня, а через +10°C – у кінці третьої декади. Літо триває з другої половини травня до першої половини вересня. Середні денні температури становлять у травні 18–20°C, у липні 21–25°C. Максимальна температура в липні–серпні до 42°C (2017р.). Улітку спостерігаються суховії по 40–50 діб, шквали, грози, відсутність дощів у липні, серпні й до другої декади вересня. Усе це призводить до ґрунтової посухи.

Осінь починається з переходом середньодобової температури через +10°C у бік зниження. Настання осені (перша декада жовтня) супроводжується заморозками, загальним зниженням температури, зменшенням кількості опадів. Характерною особливістю осені є повернення теплих сонячних днів. Осінь закінчується в кінці листопада, коли середньодобові температури переходять через 0°C у бік мінусових температур. За 5 років спостережень осінь починалася пізніше календарних строків на 15–20 діб, але закінчувалася майже в кліматичній нормі.

До початку зими середньодобові температури всюди вищі +5°C, погода нестійка: морозні дні змінюються відлигами, не раз утворюється та сходить сніговий покрив. Відлиги характерні й впродовж зими, температура повітря інколи підвищується до плюс 10–13°C. Під час проходження арктичних мас інколи зимова температура знижувалась до –30°C. За період дослідження (2016–2019 роки) метеорологічна характеристика сезонів на території НПП «Кармелюкове Поділля» описана автором у Літописах природи в 4–7 томах [154–157].

Вегетаційний період у більшості рослин розпочинається в третій декаді березня, коли середньодобові температури перевищують +5°C. Середня тривалість періоду вегетації в умовах смт. Чечельника становить 215–227 діб. Активний ріст рослин розпочинається при середньодобовій температурі вище +10 °C, а число таких діб на рік становить 170–180, з температурою вище +15 °C – 115–125 діб.

Загальна площа НПП становить 20203,4 га земель державної власності, у т. ч. 16518 га земель державного підприємства «Чечельницький лісгосп», що надаються Парку в постійне користування та 3685,4 га земель, які включаються до його складу без вилучення у землекористувачів (додаток Г; табл. 2.1).

Частка лісових культур у лісовому фонді складає близько 10%, решта лісів є дібровами природного походження. Найстаріші ділянки лісу збереглися в південній частині масивів Бритавської і Червоногреблянської дач, у межах існуючих ботанічних заказників. Переважають середньовікові й пристигаючі (за лісівничими нормами) насадження. Природно-територіальні комплекси Парку мають крупно мозаїчну структуру, ядром якої є лісові масиви, сконцентровані в декількох ізольованих урочищах: «Юрково», «Уланово», «Єленово», «Бритавська дача», «Вербська дача», «Любомирська дача», «Стратіївська дача», «Червоногребельська дача». У лісових масивах «Крамарівської дачі» і «Торканівської дачі» сформувалися перехідні угруповання між формаціями дуба скельного й звичайного. До поширених у цих деревостанах видів також відносяться граб звичайний (*Carpinus betulus* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), клен остролистий (*Acer platanoides* L.), клен польовий (*Acer campestre* L.), липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.), в'яз листуватий (берест) (*Ulmus campestris* L.). Значно меншу участь мають явір (*Acer pseudoplatanus* L.), черешня (*Cerasus avium* L.), в'язь малий (*U. Minor* L.), яблуня лісова (*Malus sylvestris* L.), груша звичайна (*Pyrus communis* L.). Значну наукову і практичну цінність мають звичайно- та скельнодубові насадження з флористичним ядром балканських, присередземноморських та середньоєвропейських фонтанних видів рослин: береки лікарської (*Sorbus*

torminalis L.), арума Бессера (*Arum bessarianum* Schott.), шоломниці високої (*Scutellaria altissima* L.), купини широколистої (*Poligonatum latifolium* Desf) та ін. Наявне значне покриття плюща звичайного (*Hedera helix* L.), скополії карніолійської (*Scopolia carniolica* Jacq.), барвінка малого (*Vinca minor*) та цибулі ведмежої (*Allium ursinum* L.). Виявлено численні популяції реліктових видів: бруслини карликової (*Euonymus nana* M. Bieb), тюльпана дібровного (*Tulipa quercetorum* Klokov et Zoz). Трапляються 29 видів рослин, занесених до Червоної книги України: коручка пурпурова (*Epipactis purpurata* Smith) та широколиста (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz (*E. latifolia*), гніздівка звичайна (*Neottia nidus-avis* (L.) Rich.), лілія лісова (*Lilium martagon* L.), булатка великоквіткова (*Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce), любка дволиста (*Platanthera bifolia* (L.) Rich.) та зеленоквіткова (*Platanthera chlorantha* (Cust.) Rchb.) та ін. і 38 видів регіонально рідкісних рослин.

Чагарниковий ярус також досить різноманітний, складають його такі рослини : свидина криваво-червона (*Swida sanguinea*), калина гордовина (*Viburnum lantana*), кизил звичайний (*Cornus mas*), три види глоду – колючий, одноматочковий, п'ятиматочковий (*Crataegus oxycantha*, *C. monogyna*, *C. pentagyna*) та ін.

Територіально Парк поділено на п'ять природоохоронних науково-дослідних відділень (додаток В). Основні завдання, які покладено на природоохоронні науково-дослідні відділення – це проведення природоохоронних заходів, науково-дослідних, господарських та інших робіт.

Створений НПП «Кармелюкове Поділля» є універсальним об'єктом природо-заповідного фонду, основою формування регіональної національної екологічної мережі Вінницької області.

2.2. Ґрунти, лісорослинні умови та типи лісу

Найважливішим екологічним фактором, що визначає можливість

існування лісу є ґрунт. Від генетичного типу, механічного складу та інших їх властивостей залежить різний породний склад лісу, а збалансоване надходження елементів живлення забезпечить оптимальний ріст деревних рослин. Ґрунти природних лісів відзначаються різним біологічним кругообігом, що сприяє нагромадженню поживних речовин. На досліджуваній території вивчалися їхні не тільки зовнішні ознаки, а й хімічні та фізичні властивості. Ми користувалися класифікацією ґрунтів України М. І. Полупана, В.Б. Солов'я, В.А. Величка [211]. При визначенні підтипів сірих лісових ґрунтів застосовували розробки М.П. Флорова [264].

У регіоні дослідження ліси сформовані на сірих лісових ґрунтах і чорноземах опідзолених. Сірі лісові ґрунти та чорноземи опідзолені зайняті переважно лісовою рослинністю, під якою вони визначально і сформувалися. Чорноземи вилугувані та чорноземи типові – ґрунти лучно-степових ландшафтів. На теперішній час вони в основному розорані. Характерним для регіону є важкосуглинистий механічний склад ґрунтів. Такі ґрунти мають низьку водопроникність, що разом зі зливовим характером опадів спричинює значний поверхневий стік та інтенсивний прояв процесів водної ерозії.

Сірі лісові ґрунти представлені всіма своїми підтипами: сірими, світло-сірими й темно-сірими. Особливістю сірих і світло-сірих ґрунтів є відносно невисока кислотність (рН 5,5 і вище) та високий ступінь насиченості основами (70–80 %). Темно-сірі лісові ґрунти утворились із чорноземів внаслідок процесів опідзолення і є слабокислими. У сірих лісових ґрунтів суцільного елювіального горизонту немає. Тут він замаскований гумусом і має бурувато-сіре забарвлення, темніший, ніж у світло-сірих. Порівняно з іншими підтипами сірі лісові ґрунти найпоширеніші в Лісостепу [43, 109].

Чорноземи типові, сформовані на лесових породах під лучними степами і характеризуються потужним гумусовим горизонтом. Чорноземи опідзолені відзначаються глибоким вимиванням карбонатів, які «скипають» у породі на глибині 120–140 см. Основна морфологічна ознака опідзолених чорноземів – наявність борошнистої присипки, яка вкриває структурні агрегати в нижній

частині горизонту. Чорноземи опідзолені пройшли степову і лісову стадії розвитку. Тому поряд з ознаками типових чорноземів вони мають прояви, властиві сірим лісовим ґрунтам: вилугуваність, кислотність, знижена насиченість основами тощо. Чорноземні ґрунти мають високу природну родючість, сприятливий водний, повітряний і тепловий режими, їх «населяє» значна кількість (до 3,5 млрд. особин на 1 г ґрунту) бактерій, які розкладають велику кількість органічної маси, формують гумус, переводять хімічні елементи у доступну для рослин форму [32].

Земельний фонд області складає 2649,2 тис. га. Майже $\frac{3}{4}$ частини території зайнято сільськогосподарськими землями, з них сільськогосподарських угідь – 76,2%, ріллі – 65,3 %, багаторічних насаджень – 1,9%, сіножатей і пасовищ – 9,0 %. Під лісами та іншими лісовкритими площами – 14.2% території, забудовані землі займають 4,0 %, болота – 1,1 %, інші землі (піски, яри, кам'яністі місця та інші) – 3,0 %. Земельні ресурси Чечельницького району є найбільш стійкими в екологічному відношенні. Ступінь розораності – 55,0 %. Дослідження проводилися і поза межами Парку в Крижопільському та Бершадському районах, де відсоток розораності території становить відповідно 66,0 %, 73,0 % [44]. Відносну площу земельного покриву НПП «Кармелюкове Поділля» подано в додатку Д.

На даній території найбільшу площу займають діброви, що за ступенем зволоження належать до свіжих типів, розташованих на опідзолених сірих лісових суглинках і чорноземах різного ступеня деградації [168]. Найпоширенішим типом лісу є свіжа грабова діброва – Д₂ГД (97,3%), вологі грабові діброви займають порівняно незначну (0,7%) площу. Інших типів лісу менше. Насадження представлені *Quercus robur* L. I^a, I класів бонітету (95,8%) з домішкою інших порід. У підрості переважають граб звичайний, клени польовий та гостролистий, липа серцелиста, меншою мірою – в'яз, черешня, яблуня, груша, берека. Характерними для корінних дубово-грабових лісів є чагарникова рослинність (бруслина бородавчаста і європейська, дерен звичайний, глід одноматочковий, ліщина звичайна, бузина чорна та ін.);

трав'янистий ярус утворюють ряд осок (волотиста, парвська, волосиста, низька), зубниця п'ятилиста і бульбиста, тонконіг дібровний, зірочник лісовий, копитняк європейський, підмаренник ланцетолистий і чіпкий, плющ звичайний, перстач білий, барвінок малий, цибуля ведмежа, конвалія травнева, шоломниця висока та ін. При щільній зімкнутості верхнього ярусу підлісок, як правило, відсутній, а трав'яний покрив незначний.

Найбільшу площу займають насадження повнотою 0,7 (49,4%), дещо меншу (28,9%) – повнотою 0,8, повнотою 0,6 – 11,0%, насадження повнотою 0,9–1 становлять – 1,6%.

Екологічний стан лісів (фітопатологічний і ентомологічний) погіршився після льодоламу 2000 року. У Бритавському, Червоногребельському лісництвах наявні постійні лісонасінні ділянки, паспортизовано 22 плюсових дерев дуба звичайного, які, крім високої продуктивності, відзначаються довговічністю та високою якістю деревини.

2.3. Матеріали, методика досліджень, характеристика дослідних об'єктів та обсяг виконаних робіт

В основу роботи покладені матеріали польових досліджень, проведених автором протягом 2016–2020 рр. у лісових масивах Бершадського, Крижопільського, Тростянецького, Чечельницького лісових господарств Вінницької області. Для дослідження було використано лісівничо-таксаційні, математико-статистичні, польові, лабораторні та експедиційні методи. З метою встановлення поширення береки лікарської в лісових насадженнях Південно-Подільського Лісостепу України попередньо проводили рекогносцировані польові дослідження. У результаті виявлені лісові господарства із значними площами насаджень природнього походження з участю в деревостанах *Sorbus torminalis*.

Основним об'єктом детально-маршрутного дослідження є тип лісу, що об'єднує його ділянки, однакові за видовим складом, ярусами, за комплексом лісорослинних умов, за взаємозв'язками рослинних компонентів і середовища,

процесами відновлення. Для проведення наукових досліджень створені наукові полігони (додаток Е). До них належать пробні площі, які закладаються в різних типах екосистем. У 4-х кварталах закладено по 27 постійних пробних площадок за визначенням кількісної і якісної характеристики плодоношення береки лікарської.

Пробні площі закладали за загальноприйнятими в лісівництві методами (В.К. Захаров [92], В.В. Огієвський [194], М.М. Гром [54]). Для визначення біометричних показників деревостанів використовували існуючі методики лісівничо-таксаційних досліджень [10, 12], а лісівничо-таксаційних показників деревостану, підліску, підросту, трав'яного покриву і різновидів ґрунту – додатки з «Практикум з лісівництва» за редакцією В.Є.Свириденка [235].. Пробні площі відмежовували візирами. Таксономічний склад об'єктів досліджень уточнювали за допомогою таких літературних джерел: «Визначник рослин України» [33], «Словник таксономічних назв деревних рослин [241] та за С.К. Черепановим [272].

При розподілі насінневих насаджень за класами бонітету на основі віку та висоти використовували «Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии» [193]. Оцінювали санітарний стан дерев за збірником «Санітарні правила у лісах України [234].

Тип лісу встановлювали за видовим складом трав'яних рослин, типом ґрунту та рельєфу (П.С. Погребняк, Б.Ф. Остапенко) [207, 200]. Розподіл видового складу за життєвими формами виконували відповідно до еколого-морфологічної класифікації І. Г. Серебрякова [238].

На всіх пробних площах проводили суцільний перелік дерев з одночасним визначенням класу росту та розвитку (за Крафтом). Діаметр дерев визначали на висоті 1,3 м, а підріст – на висоті 1,0 м. Перелік дерев проводили за дво-, чотирисантиметровими показниками мірної вилки, а підріст за 0,5 см ступенями. Результати заносили в спеціальні відомості.

При замірюванні висоти дерев визначити висоту початку крон, висоту найбільшого за розміром діаметра крони, нижню межу наявності мертвих гілок,

що потрібно для розрахунку окремих біометричних характеристик.

Для визначення лісопоновлювальних процесів перш за все встановлювали кількість підросту, ступінь його життєздатності під наметом деревостану різної зімкнутості в найпоширеніших умовах лісу. Використовували методики С.С. П'ятницького [222], М.М. Горшеніна [52], згідно з якими рівномірно на пробній площі закладали облікові площадки 10 м² (при середній густоті підросту) і 20 м² (при рідкому підрості), на яких щорічно визначали видовий склад підросту, його кількість і вік. На кожній площадці проводили суцільний облік підросту за породами дерев, а отримані дані перераховували на всю площу і на площу в 1 га. Цими методами встановлювали загальну картину поновлення: його густоту та розміщення молодих рослин (рівномірне чи групове). При цьому відмічали і стан підросту: здоровий, пошкоджений, хворий (додаток 11-Д «Практикум з лісівництва») [174]. Для оцінки природного поновлення користувалися таблицею П.М. Мегалінського, наведеною в додатку 10-Д «Практикум з лісівництва» [235]. За шкалою оцінки природного поновлення М.М. Горшеніна визначали категорію відновлення.

У процесі маршрутних обстежень і подальшого вивчення літератури з формування лісових насаджень у дібровах Поділля визначили санітарний стан та склад культур дуба звичайного за участю інших деревних порід (методичні вказівки А.О. Бондара, М.І. Гордієнка [23]. Для дослідження введених супутніх порід у культури дуба за методикою М.І. Гордієнка закладено пробні площі в п'яти кварталах, щороку визначали приріст саджанців у висоту та товщину, проводили опис трав'яної рослинності.

За методикою М.О. Качинського [112] визначали механічний склад ґрунту. Гранулометричний склад ґрунту можна визначати в польових умовах за зовнішніми ознаками і на дотик «сухим» або «мокрим» методом.

«Мокрий» метод: ґрунт змочували водою, розминали між пальцями до консистенції тіста, потім скатували шарик і з нього розкачували шнур товщиною 3 мм, із шнура утворювали кільце діаметром 2–3 см, яке з тріщинами і переломами – суглинок середній див. додаток Є.

При «сухому» методі ґрунт розтирали між долонями і на дотик визначали наявність пилу, піщинок, м'якість, шершавість. За цим методом ґрунти класифікують на суглинки середні і важкі пилуваті. (Додаток Ж).

При проведенні польових ґрунтових досліджень використовували профільно-морфологічний метод, який складає основу польової діагностики ґрунтів. Відповідно до національного стандарту України ДСТУ 4288:2014 повна назва ґрунту визначається згідно з національною класифікацією за «Полевым определителем почв» М.І. Полупана [214].

Для вивчення корневих систем деревних рослин застосовують різні методи. М.І. Калінін [103] підкреслює, що їх вивчення має 200-річну історію. Так В.О. Колесников (1973) вирізняє метод скелета, метод моноліту, метод зрізу (профілю), метод відмивання та інші. Дослідження будови кореневої системи береки лікарської проводилися за методикою М.І.Калініна. Розкопки проводилися сухим методом, починали з розкопування поверхневих горизонтальних коренів I порядку (глибина до 20 см), потім глибинні II і ін. порядків (20–50 см), відзначали наявність і кількість якірних вертикальних і косовертикальних коренів. У кінці розкопували стрижневий корінь, визначали глибину проникнення в ґрунт, форму кореневої системи модельних дерев. Вимірювали протяжність всіх коренів, їх діаметр у місцях розгалуження, їх проникнення в кореневі системи інших деревних порід.

Для визначення динаміки нагромадження та розкладання лісового опаду і підстилки використали роботи В.П. Шлапака, І.І. Логвіненко [279], які визначали опадо-підстилковий коефіцієнт у культурах різного віку. Для дослідження опаду в лабораторних умовах вибирали середній зразок масою 0,5-0,8 кг з врахуванням частки активної та пасивної частини опаду, визначали хімічний аналіз проб. Отримані дані переводили на площу 1 га. На основі отриманих показників біокругообігу визначали його тип за класифікацією Н. І. Базилевич, Л. Є. Родіна [16, 17, 228].

Фенологічні спостереження виконували за «Методикой фенологических наблюдений в ботанических садах СССР» [17]. Дослідження проводились за

загальноприйнятими ботанічними та еколого-географічними методиками: характеристику сезонів та підсезонів року зроблено на основі методик: Г.Н. Зайцева [86], Я.Я Білика, Ю. Г. Гринюка [20], Б.І. Іваненка [98]. Фіксували дані фенофаз у щоденниках, після чого ці дані заносили у фенологічні картки.

Оцінку цвітіння проводили за методикою В.Г. Каппера [107] у модифікації О.А. Калініченка [106] за 6-ти бальною шкалою. (Додаток І). Рясність плодоношення оцінювали за 6-бальною шкалою візуальної оцінки врожайності за методикою В.Г. Каппера. (Додаток Й).

На пробних площах берека лікарська пронумерована згідно з вимогами польових досліджень. Біля кожного дерева закладено по радіусу 9 площадок розміром 1м² від стовбура до краю проекції крони. Всього площадок 108. З другої половини серпня збиралися всі плоди на площадках і візуально розділяли за якістю: дозрілі, недозрілі, пошкоджені. Обстеження проводили кожних 10 днів до повного опадання плодів (жовтень). Визначали за математичними формулами інтенсивність плодоношення кожного дерева, якість плодів, вагу плодів і насіння. Методом вимивання визначали кількість і якість насіння, його життєздатність. Для визначення ґрунтової схожості зібране насіння висівали у відкритий ґрунт восени і весною (після стратифікації).

Природне поновлення на ППП облікували в другій половині травня (сходи) і у першій половині вересня (життєздатний самосів). Стан його оцінювали на основі зовнішнього вигляду. За густотою визначали окремі екземпляри чи групове поновлення, розміщення рівномірне, нерівномірне, групове.

Для оцінювання декоративності представників роду *Sorbus* L. використали методику Н.В. Котелової та О.Н. Виноградової [127], О.Г. Хороших [265], Р.Г. Абдулліна та Н.О. Рязанова [1]. Декоративність особин у насадженнях оцінювали за п'ятибальною шкалою А.І. Колесникова, В.П. Шлапака [120, 281]. Загальну оцінку декоративності визначали за методикою Н.В. Котелової та О.Н. Виноградової в модифікації І.В. Таран і А.М. Агапової, що містить таку шкалу декоративності:

1) декоративність негативна (зовнішній вигляд рослин не створює привабливості);

2) нульова (декоративні якості не виражені або рослини не мають виразності на загальному фоні насаджень);

3) незначна (декоративні якості помітні, але не надто виразні);

4) достатня (декоративні якості виразні, рослини добре виділяються на загальному фоні насаджень);

5) висока (декоративні якості надають рослинам значної привабливості, зумовлюють у масового спостерігача сильне емоційне відчуття, захоплення).

Згідно з цим підходом, елементами, які визначають декоративну цінність, є:

a1 – архітектоніка стовбура та крони (перевідний коефіцієнт P1 = 4);

a2 – листя рослин (P2 = 3);

a3 – декоративність суцвіття, квітів і плодів (P3 = 2);

a4 – колір і фактура кори стовбура та пагонів (P4 = 1).

Якщо a1, a2, a3, a4 – бали оцінки за кожною з виділених ознак, то загальна оцінка декоративності виражається через величини значення D, розрахованого за формулою:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^4 P_i a_i}{\sum_{i=1}^4 P_i}$$

Для визначення ступеня декоративності ми скористалися такою шкалою:

1 – декоративність слабка (менше 2-х балів);

2 – декоративність посередня (2,1–3 бали);

3 – декоративність достатня (3,1–4 бали);

4 – декоративність висока (4,1–5 балів).

Використавши методику О.Г. Хороших і О.В. Хороших, ми включили для береки лікарської 12 основних ознак декоративності виду: період декоративності, забарвлення кори, форма крони, декоративність квітів і плодів, терміни опадання плодів, форма листка, літнє забарвлення листків, осіннє забарвлення листків, період осіннього забарвлення листків, оригінальність

рослини, зимостійкість, естетичні властивості ландшафтів з її участю. Перевідні коефіцієнти визначають значущість ознаки в сумарній оцінці декоративності.

Польову зимостійкість оцінювали візуально за 8-бальною шкалою С.Я. Соколова [242]. (Додаток З).

Посухостійкість упродовж вегетаційного періоду визначали за шкалою С.С. П'ятницького [222]. (Додаток І). Інтенсивність пошкодження шкідниками і хворобами визначали візуально.

Аналіз віталітетної структури проводили згідно з методикою Ю.А. Злобіна [94]. Для оцінки стану насадження проводили суцільний переоблік рослин з визначенням параметрів: діаметр крони, діаметр стовбура, висота дерева. Віталітет особин визначали за шкалою життєвого стану деревних рослин В.А. Алексєєва [4]. Знайшли частку рослин *Sorbus torminalis* різних класів віталітету та визначили величина індексу якості (Q), який розраховували за формулою: $Q = \frac{1}{2} (a + b)$,

де а – частка особин класу «а» віталітету;

б – частка особин класу «б» віталітету;

с – частка особин класу «с» віталітету.

При значеннях індексу якості Q:

від 0 до 0,166 – стан деревостанів відповідає статусу депресивних популяцій;

від 0,167 до 0,333 – врівноважених;

від 0,333 до 0,50 – процвітаючих.

Для оцінки ступеня процвітаня або депресивності ценопопуляції Федоров А.І. пропонує використовувати відношення: $I_q = (a+b)/2c$. При цьому популяції зі значенням I_q більше 1, розглядаються як процвітаючі, менше 1 – як депресивні. Випадки, коли $(a + b) = 2c$ – популяція оцінюється як врівноважена.

Індекс стану популяції (I_c) обчислювали за формулою:

$$I_c = k_1 x_{n1} + k_2 x_{n2} + \dots / N$$

де I_c - індекс стану популяції,

$k_1 - k_b$ - категорія стану дерев (від I до VI),

n_i - кількість дерев відповідної категорії стану,

N - загальна кількість дерев.

За відповідною шкалою оцінки санітарного стану визначали ступінь пошкодження, санітарний стан, середню категорію стану деревостанів (додаток К).

Індекс віталітету популяції (IVC) визначали для кожної популяції.

Індекс розмірної пластичності (ISP) визначали за формулою:

$$ISP = IVC_{max} / IVC_{min}$$

Аналіз вікової структури районів місцезростань *Sorbus torminalis* проводили згідно з загальноприйнятою методикою та за рекомендаціями І.В. Семечкіна, Е.М. Іощенко, Н.Н. Лашинського [237, 101].

Дослідження мікроклонального розмноження проводили в лабораторії мікроклонального розмноження рослин Уманського НУС протягом 2017-2020 рр., відповідно до загальноприйнятих методик [2, 104, 105, 140, 159, 160, 197].

При закладанні насіння для стратифікації користувалися рекомендаціями А.О. Бондара [22], підготовку насіння проводили за власним методом, який полягає в наступному:

- зібрані плоди береки лікарської зберігали в добре провітрювальному приміщенні до грудня місяця;
- вистояні плоди (не сухі) замочували на 2–3 години в теплій воді, руками або з використанням міксера ретельно перетирали плоди до відокремлення насіння від м'якоті.
- вимивання проводили 5–6 раз до повного очищення від залишків мякоті;
- очищене насіння розстеляли на суху тканину на 20–30 хв. для незначного просушування;
- для остаточного відокремлення повноцінного насіння від порожнього проводили калібрування: в приготовлений 5% сольовий розчин занурювали насіння на 5–8 хв., ретельно промивали теплою водою. Якщо

насіння береки не свіже то спливає все насіння, тому слід використовувати свіжовимите насіння;

- в приготовлений 0,5% розчин марганцівки поміщаємо очищене насіння на 30 хв. для знезараження і гормонізації, промиваємо в теплій воді;

- в підготовлений субстрат для стратифікації (промийтий річковий пісок) переносимо підсушене насіння і ретельно перемішуємо. Співвідношення насіння і субстрату 1:3. Ящики розміром 50x30x40 переносимо в підвальне приміщення з температурою 2–5°C. Слідкуємо, щоб на протязі періоду стратифікації субстрат залишався зволеним (50 – 60 %).

Для визначення життєздатності відбирали лише повнозернисте насіння, оскільки неповнозерне насіння явно не життєздатне.

Висновки до розділу 2

1. В основу роботи покладені матеріали польових досліджень, проведених автором протягом 2016–2019 рр. у лісових масивах Бершадського, Крижопільського, Тростянецького, Чечельницького лісових господарств Вінницької області.

2. У процесі дослідження проведено огляд наукових літературних джерел, на підставі яких обрано методи, методики та класифікації, застосовано як загальноприйнятні, так і спеціалізовані методи та методики різних авторів залежно від аспекту завдання. Деякі з них доповнюють одна одну з метою отримання розширених та актуальних даних відповідно до нових наукових тенденцій.

3. Згідно з геоботанічним районуванням України регіон дослідження належить до Південно-Подільського округу дубових лісів та лучних степів Української лісостепової підпровінції Східноєвропейської лісостепової провінції дубових лісів Європейсько-Азіатської степової області. Клімат помірно континентальний, типовий для Лісостепу. Кліматичні й ґрунтові умови Південно-Подільського Лісостепу України цілком придатні для формування високопродуктивних насаджень дуба звичайного за участю береки лікарської.

4. Найпоширенішим типом лісу є свіжа грабова діброва – Д₂ГД (97,3%), вологі грабові діброви займають порівняно незначну площу (0,7%). Ліси сформовані на сірих лісових ґрунтах і чорноземах опідзолених.

5. Загальна площа НПП становить 20203,4 га земель державної власності. Частка лісових культур у лісовому фонді складає близько 10%, решта лісів є дібровами природного походження.

6. Дослідження в регіоні підтвердили проходження північно-східної межі поширення береки лікарської в Південно-Подільському Лісостепу України.

Матеріали розділу висвітлені у публікаціях: «Методика комплексної оцінки декоративності виду *Sorbus torminalis* (L.) Crantz.» [285]; «Проходження основних фенологічних фаз *Sorbus torminalis* (L.) Crantz» [292]; «*Sorbus torminalis* L. у лісових насадженнях НПП «Кармелюкове Поділля» [299]; «Обстеження стану вікових дубових насаджень природного походження в свіжих дібровах Південного Поділля» [308].

РОЗДІЛ 3

ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ОПАДО- ПІДСТИЛКОВОГО КОЕФІЦІЄНТУ В ЛІСОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ЗА УЧАСТЮ *SORBUS TORMINALIS*

3.1. Гранулометричний склад ґрунтів свіжої діброви

Ґрунт – основний компонент наземних екосистем, що утворився впродовж геологічних епох у результаті постійної взаємодії біотичних і абіотичних чинників. Практичний рівень розвитку лісознавства та лісівництва неможливий без надання різнобічних кількісних оцінок лісорослинного потенціалу ґрунтів. Формування їх проходить в умовах помірно теплого і вологого клімату, складного розчленованого рельєфу, під наметом широколистяної лісової і лучно-степової трав'яної рослинності на карбонатних ґрунтоутворних породах (переважно лесах і лесовидних суглинках). Ґрунти лісостепової зони мають ґрунтовий профіль, диференційований за елювіальним типом. Провідними ґрунтоутворними процесами в зоні є дерновий (гумусо-аккумулятивний) і підзолистий.

Вінниччина є потужним та перспективним регіоном у загальному її природно-ресурсному потенціалі, що становить 79,11 %. Показник по Україні – 44,38 %. У розрізі районів області переважають слабоеродовані землі – 4,71–36,6 % , але трапляються і сильноеродовані – 0,01–4,24 %. Для умов Чечельницького району відмічена особливо загрозна ситуація – 4,24 % сильноеродованих земель, у Бершадському – 1,93 %, Крижопільському – 1,52 % [269].

До фізичних властивостей ґрунту відноситься його гранулометричний склад – відносний вміст фракцій механічних елементів. У ґрунтознавстві відомо кілька класифікацій механічних елементів, проте загальноновизнаною є класифікація М.О. Качинського, яку широко використовують у навчальній і науковій літературі. У польових умовах за його методикою визначали

гранулометричний склад :за зовнішніми ознаками і на дотик «сухим» та «мокрим» методами. На основі «сухого» методу визначили, що зразки ґрунтів відносяться до середніх та важких суглинків і глинистих ґрунтів. Залежно від вигляду кільця і шнура («мокрый» метод) зроблено висновок: у лісі переважають важкосуглинкові ґрунти підзолистого типу ґрунтоутворення.

Гранулометричний склад має важливе значення в ґрунтоутворенні, у формуванні його родючості. Від нього залежать водні, теплові, повітряні, загальні фізичні і фізико-механічні властивості ґрунту. М.О. Качинський виділяє такі ознаки: родючість, поглинальну здатність, хімічну реакцію (кислотність, лужність); пористість; вологопропускну, вологоутримувальну та водопідйомну, випаровувальну здатності та вологоємність; повітряний і тепловий режими; структуру [112]. Найбільш активна частина ґрунту, гранулометрична фракція <0,001 мм, збагачена гумусом, елементами зольного та азотного живлення рослин, відіграє основну функцію в формуванні поглинальної здатності і структуроутворенні.

Для визначення генетичних горизонтів ґрунтів закладено 14 профілів ґрунту в 4-х лісництвах Чечельницького ЛГ. Генетичний профіль сірих лісових ґрунтів характеризується чітким розподілом за елювіально-ілювіальним типом. Звернена увага на морфологічні ознаки ґрунтового профілю: потужність горизонту, глибину його залягання, колір ,склад, структуру, включення, новоутворення, механічний склад. У верхньому неглибокому гумусо-елювіальному горизонті відмічається акумуляція гумусу. Профіль сірих лісових ґрунтів має таку будову:

Но – лісова підстилка глибиною 2-3 см утворена з добре розкладеного листя та гілочок;

НЕ – гумусово-елювіальний горизонт глибиною 35-40 см, темнувато-сірий, зернисто-грудковий з плитчастим поділом, слабоущільнений, перехід ясний;

Elh – елювіально-елювіальний слабо і нерівномірно гумусований глибиною 20-25 см, брудно-бурий, плямистий, натіки гумусу, щільний, перехід

поступовий

I – ілювіальний горизонт, глибиною 45-65 см, червоно-бурий, призматичний, щільний, перехід поступовий;

Рк – материнська порода, найчастіше – лесоподібний суглинок, карбонати у формі прожилок.



Рис. 3.1. Генетичний профіль ґрунту в лісництвах: а – Дохнянське кв.36/11;

б, в – Червоногребельське кв.26/1; кв. 34/2; г – Лузьке кв.6/1;

д, е – Бритавське кв. 82/4; кв. 87/1

Дані профілі віднесені до нормальних, мають повний набір всіх генетичних горизонтів та типову для нееродованих ґрунтів потужність.

Розкопані на глибину 1,0–1,4 м (до залягання материнської породи). Перехід між горизонтами поступовий. Товщина лісової підстилки коливається від 1,5 см до 5 см (рис. е, в). Гумусовий горизонт найбільш темний, формується у верхній частині ґрунтового профілю, глибина 5–12 см (рис. б, г). Елювіальний горизонт (вимивний) – світлий, до 17–20 см (рис. а, д). Ілювіальний (вмивний) збагачений гумусом, карбонатами, глибина залягання до 40–50 см. Материнська порода залягає на глибині 1,0–1,3 м (рис. в, д). На схилах у Бритавському лісництві елювіальний горизонт більш розмитий (рис. д). Механічний склад світло-сірих і сірих лісових ґрунтів по профілю важчає, особливо в ілювіальному горизонті, який щільний і злитий.

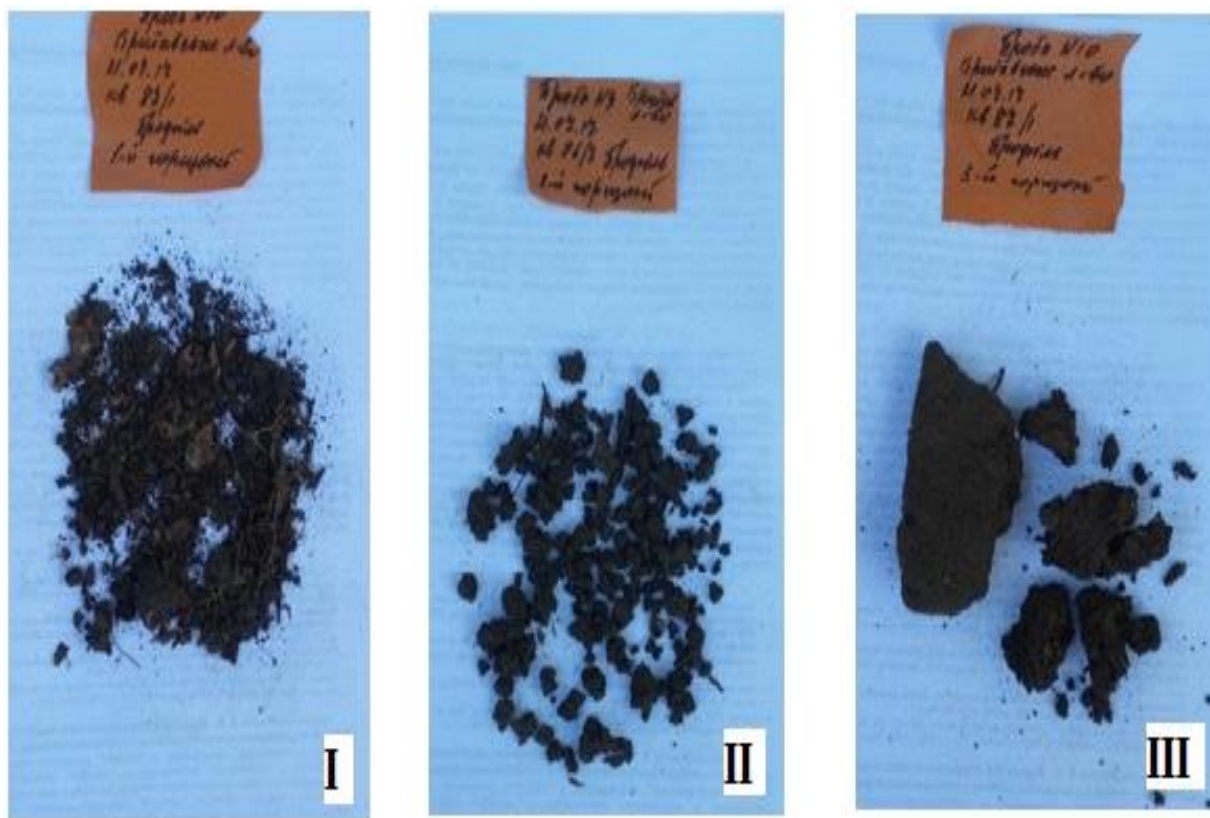


Рис. 3.2. Механічний склад горизонтів ґрунту: I – гумусний, II – елювіальний, III - ілювіальний

У польових умовах визначили ступінь вологості ґрунту залежно від його забарвлення. Переважають свіжі ґрунти, які не пилять, при стисненні кришаться. У ярах злегка зволожені – не пилять, але холодять руку, світліші при підсиханні.

3.2. Вміст гумусу та поживних речовин у ґрунтах дібров

Важливим показником рівня родючості ґрунтів є вміст гумусу. За дослідженнями М.І. Гордієнка, А.О. Бондара, Г.Т. Криницького, П.І. Лакиди, В.П. Ткача об'ємна маса та питома вага ґрунту знаходяться в оберненій залежності від інтенсивності розповсюдження кореневої системи і життєдіяльності ґрунтових безхребетних тварин. Автори вказують, що на фізичні властивості ґрунту в лісових насадженнях впливають ґрунтові безхребетні тварини і кореневі системи трав'яних рослин [36].

У 2017–2018 роках проведені комплексні дослідження ґрунту НПП «Кармелюкове Поділля». Визначено основні агрохімічні параметри (гумус, кислотність ґрунту, органічна речовина, вміст доступних форм азоту, фосфору, калію та мікроелементів). Для визначення хімічного складу ґрунту відібрано 64 зразки, які здані в наукову лабораторію масових аналізів Уманського НУС (Договір № 3/17 від 09.03. 2017 р.). Зразки відбиралися в різних за віком та складом деревостанах. Вибіркові результати аналізів у різних вікових насадженнях надано у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Фізико-хімічні властивості ґрунту в свіжих дібровах.

№ зразка, квартал, деревостан, лісництво	Шар відбору	Гумус, %	Лужно гідроліз. азот	Фосфор P ₂ O ₅	Калій Ка ₂ O	Кальцій Іони Ca ²⁺	pH _v
1	2	3	4	5	6	7	8
№11 Кв. 6/11 Дз, Гз, Клг, Бер, Яз Стиглі насадж. Дохнянське	1-й	4,57	239,05	186	516	0,1	6,15
	2-й	1,46	169,75	22	136	0,008	5,5
	3-й	0,64	75,6	34	82	0,002	5,1
	4-й	0,61	51,1	44	76	0,004	5,2
№12 Кв. 35/5 Дз, Гз, Клг Середньо вікові Дохнянське	1-й	5,58	386,05	186	396	0,006	5,9
	2-й	1,52	165,9	70	88	0,004	5,0
	3-й	1,46	158,9	80	130	0,006	5,1
	4-й	0,69	60,2	90	94	0,006	5,1

Продовження таблиці 3.1.

1	2	3	4	5	6	7	8
№13 Кв. 34/2 Дз, Дск, Бер пристиг. Червоно гребельське	1-й	3,29	416,5	122	576	0,01	5,9
	2-й	3,44	176,4	28	124	0,004	5,2
	3-й	1,49	94,5	22	58	0,004	4,9
	4-й	0,67	56,0	21	64	0,002	4,9
№14 Кв. 26/1 Дз, Лпд, Бер, Гз молодняки Червоно- гребельське	1-й	5,06	335,3	176	468	0,01	5,9
	2-й	3,23	209,3	54	293	0,01	5,9
	3-й	1,95	114,8	22	70	0,004	5,4
	4-й	0,18	41,3	22	94	0,002	5,2

Вміст хімічних елементів залежить від складу деревостану. Так у насадженнях з перевагою дуба звичайного гумус переважає у верхньому шарі (№11, 12), а при значній кількості дерев береки він накопичується в гумусо-елювіальному шарі – 3,23–3,44% (№13, 14). У насадженнях різного віку і складу вміст гумусу з глибиною зменшується. Середній вміст його у світло-сірих та темно-сірих опідзолених лісових ґрунтах 3,29–4,57% (у верхньому шарі), у чорноземах опідзолених – 5,06–5,58%. У регіоні середній вміст гумусу в насадженнях природного походження – 3,69 %, а середній вміст гумусу в ґрунтах Вінницької області – 2,94 %. В області чорноземи типові на 91% розорані, у Чечельницькому районі – на 60–67%. Для порівняння впливу опаду лісових порід на утворення гумусу відібрали зразки гумусового шару в дібровах природного походження (див. табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Вміст гумусу в свіжих дібровах, %

Ознаки	Дубова кв.86/7	Дубово-берекова кв.87/4	Дубово-липова кв.10/6	Дубово-грабова кв.87/1	Дубово-ясенева кв.88/1	Середній вміст
Гумусовий шар, %	4,49	3,35	4,7	3,53	3,4	3,69
Гумусово-елювіальний	1,5	3,55	2,7	2,0	1,36	2,2
pH	6,0	5,7	5,9	5,6	5,7	5,8

Відбирали взірці ґрунту за домінуючою породою дуба звичайного на площадках з різною кількістю опадів інших порід. Середній вміст гумусу в гумусовому шарі найвищий у взірцях дубово-липових дібров – 4,7 %. У взірцях із значною кількістю береки вміст гумусу – 3,35 %. У дубових насадженнях вміст гумусу – 4,49 %. Опад береки сприяє накопиченню гумусу на глибині до 15–20 см, опад дуба – на глибині до 5 см. Опад дуба збільшує кількість азоту, а опад береки – фосфору і калію. У взірцях ґрунту дубово-берекових дібров середній вміст обмінного калію (по Чирікову) становить – 449,8 мг/кг, рухомого фосфору – 164,8 мг/кг. За методом Корнфілда лужногідролізованого азоту – 317,14 мг/кг. Середній ступінь кислотності та лужності ґрунтів – 5,8. Опад береки утворює більш рихлий поверхневий шар ґрунту, що сприяє заселення його дощовими черв'яками, екскременти останніх містять багато рухомих форм фосфору та калію.

У природних умовах Південного Поділля формуються змішані насадження, у яких не спостерігається конкуренція у використанні поживних речовин.

3.3. Лісовий опад і лісова підстилка в природних насадженнях

Ґрунти природних лісів відзначаються різним біологічним кругообігом, що сприяє нагромадженню поживних речовин. Найбільш значні і досконалі дослідження з питань малого біологічного кругообігу, зокрема в ланці споживання хімічних елементів, виконані під керівництвом Н.П. Ремезова, П.С. Погребняка [224, 210]. У різних вікових категоріях сосняків показано щорічне споживання хімічних елементів та повернення їх з опадом.

Дослідженню залежності фітоценозу від ґрунту присвячені праці ряду вчених: А.А. Дубіної, Н.Г. Ремезова, А.П.Травлеєва, Н.М. Цветкової, [72, 224, 255, 268]. Органічний опад є основним матеріалом для утворення лісової підстилки і гумусу. Згодом фундаментальні роботи Л.Є. Родіна [228] і Н.І. Базилевича [17] значною мірою поглибили знання про біологічний кругообіг в лісах Поділля. У наукових працях М.І. Гордієнка, В.П. Шлапака, А.Ф. Гойчука,

В.О. Рибача, В.М. Мауера, С.Б. Ковалевського висвітлено вплив лісового опаду на накопичення підстилки, характер ґрунтоутворення, ріст і продуктивність деревостанів, ґрунтозахисні властивості. Автори зробили висновок, що великих відхилень за масою річного опаду і лісової підстилки в насаджень однакового віку й складу не виявлено. Однак домішка дуба в складі культур сосни підвищує інтенсивність розкладання лісової підстилки. Як встановили В.П. Шлапак, І.І. Логвіненко [279], величина опадо-підстилкового коефіцієнта в культурах різного віку дає уявлення про інтенсивність накопичення та розкладу лісової підстилки. На цій основі було започатковано балансовий метод оцінювання біологічного кругообігу.

З метою визначення опадо-підстилкового коефіцієнту (ОПК) або індексу інтенсивності біологічного кругообігу для природних лісів та встановлення залежності даного показника від різних факторів закладено 8 пробних площ 0,25 га кожна. Вік насаджень 65–100 років, повнота 0,6–0,8, з перевагою III і IV категорій дерев (за Крафтом). Підстилку відбирали у весняний, літній і осінній сезони з 10-ти кратною повторністю. Зважування та опис проб здійснювали за Програмою і методикою біогеоценологічних досліджень [218]. У таблиці 3.3 дано характеристику насаджень, у яких проведено дослідження.

Таблиця 3.3

Характеристика насаджень природного походження у свіжих дібровах

Квартал, виділ	Склад насадження	Вік	Місце зростання	Трав'яний покрив
1	2	3	4	5
13/8	8Дз2Лпд+Яз +Клг	80	схил південної експозиції 8°	Осока парвська, зубниця бульбиста, цибуля ведмежа, маренка пахуча
10/6	6Дз2Яз2Гз +Клг+Бер	65	схил північно-західної експозиції 5°, з ярами	Фіалка лісова, підмаренник духмянний, осока парвська, зірочник ланцетолистий
6/1	9Дз1Бер+Гз	90	плато	Осока волосиста, чина весняна, купина широколиста, копитняк європейський

1	2	3	4	5
81/1	7Дз2Гз1Бер	80	схил південно-східної експозиції 7°	Плющ (покриття 20%), підмаренник чіпкий, осока волосиста і парвська
82/4	6Дз4Гз+Бер	75	плато	Осока парвська, цибуля ведмежа, конвалія травнева
84/1	6Дз2Яз1Гз 1Лпд+Клг +Бер	70	плато	Цибуля ведмежа, конвалія травнева, чина весняна, копитняк європейський
79/1	10Дз+Гз+Яз	100	плато	цибуля ведмежа, осока парвська
87/4	7Дз3Бер+Гз	90	плато	Цибуля ведмежа, конвалія травнева, чина весняна, копитняк оєвропейсь, підмаренник ланцетолистий

У трав'яному покриві переважають весняні ефемероїди, влітку в основному трапляється осока, копитняк, бугиля.

Показником, який дає уявлення про інтенсивність кругообігу, можна вважати коефіцієнт утилізації органічної речовини – опадо-підстилковий коефіцієнт (ОПК) [66, 68, 168], який визначається відношенням кількості підстилки до кількості опаду зеленої маси. Цей показник об'єктивно оцінює початкову швидкість деструкції та мінералізації свіжовідмерлої фітомаси. Швидкість розкладу органічних залишків залежить від сукупності чинників, які можна об'єднати в три групи:

- перша група характеризує якісний склад рослинного опаду. Вона включає видовий і фракційний склад опаду, вік, особливості хімічного складу рослин у різних умовах існування, сезонні зміни;

- друга група – діяльність живих організмів, які розкладають майже всі органічні речовини. Серед них особливої уваги заслуговують бактерії, гриби, ґрунтові безхребетні тварини та ін.;

- третя група – вплив умов середовища, зокрема, температури, вологості та ін.

Усі перелічені чинники впливають разом на склад ґрунту і зумовлюють один одного.

Тип деревостану також відіграє визначальну роль у структурі налягання листових пластин. Накопичена маса є одним із важливих показників швидкості розкладання підстилки. Чим інтенсивніше буде проходити процес деструкції органічної речовини, тим менша маса підстилки буде на кінець сезону вегетації. Провівши дослідження, ми встановили, що в осінній період показники дорівнювали 6,0–1,6 т/га. Якщо порівняти дані ОПК, то можна відмітити, що, крім умов місцезростання, на розкладання підстилки впливає хімічний склад опаду. Підстилка з перевагою опаду дуба містить багато дубильних речовин, які знижують роботу мікробіоти. У чистих дубових насадженнях знаходиться 4-5-річний запас щорічного опаду, який призводить до загальмованого типу кругообігу. Розкладання підстилки відбувається в теплий період року та проявляється зменшенням її маси щодо початкової. Дані розкладу підстилок у різних деревостанах за вегетаційний період з повнотою 0,7 на основі відсоткових частин мінералізованих мас показано на рис. 3.3.

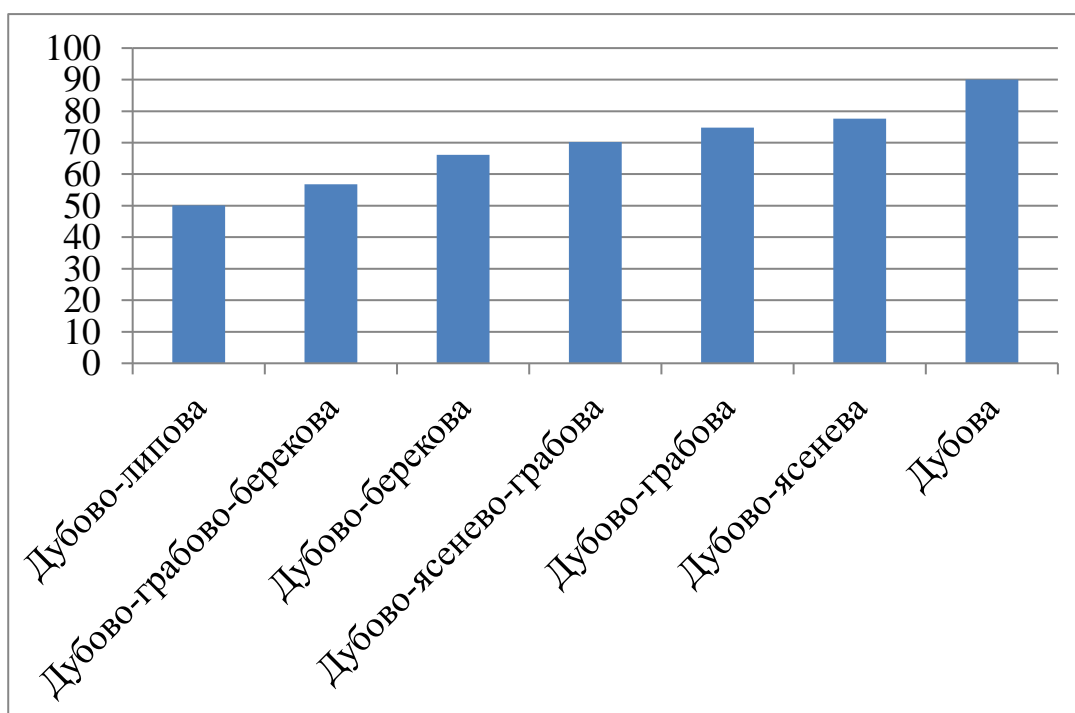


Рис. 3.3. Залишок мінералізованої частки підстилки за вегетаційний період

Найбільша маса підстилки за вегетаційний період мінералізувалася у дубово-липовій діброві (50%). Опад липи накопичує вологу, підстилка стає

пухкою, добре пропускає повітря, що сприяє швидкій мінералізації опаду дуба (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Накопичення опаду та розрахований ОПК для природних насаджень (2018р.)

Діброва	Квартал/виділ	Склад деревостану	Вік	Повнота	Кількість опаду по породам, %							Кількість підстилки, %	ОПК
					Дз	Гз	Яз	Лпд	Клг	Бер	Інші		
Дубово-липова	87/1	8Дз2Лпд+Яз+Клг+Гз	80	0,7	35,7	15,0	4,7	44,6	-	-	-	50,1	1
Дубово-ясеневограбово	80/1	6Дз2Яз1Гз+Клг+Бер	65	0,7	51,7	20,2	21,5	-	2,7	3,9	-	56,8	1,3
Дубово-берекова	86/7	9Дз1Бер+Гз	90	0,8	43,2	14,4	-	-	2,6	39,8	свидина 2,8	66,1	1,5
Дубово-грабово-берекова	81/1	7Дз2Гз1Бер	80	0,7	60,8	14,5	-	-	-	19,4	кизил 5,35	72,2	1,65
Дубово-грабово	82/4	6Дз4Гз+Бер	75	0,6	70,1	13,2	-	-	-	16,7	-	74,8	1,6
Дубово-ясенево	66/8	6Дз2Яз1Гз1Лпд+Клг+Бер	70	0,7	65,0	8,4	7,2	2,4	10,1	8,2	-	77,6	1,7
Дубова	90/2	10Дз+Гз+Яз	100	0,7	94,6	4,0	1,4	-	-	-	-	82	1,8

У дубових насадженнях розклад проходить найповільніше – залишок 80%. Опад дуба звичайного утворює грубу, товсту та слабо розкладену лісову підстилку, яка пропускає незначну кількість вологи до ґрунту, восени має у своєму складі до 90% грубого листя дуба, пригнічує ріст самосіву. Такі породи,

як граб, липа, берека, ясен, формують пухку грудкувато-листувату структуру, яка добре пропускає повітря та вологу, а також сприяє росту молодих паростків. Значна кількість листя береки позитивно впливає на структуру і мінералізацію опаду дуба. Така підстилка стає рихлою і до весни перегниває.

Наявність трав'яного покриву сприяє швидкій мінералізації опаду. Крім того, опад береки і клена гостролистого є елементом харчування для дощових черв'яків, ґрунтових личинок комах. Дрібні листочки ясена швидко мінералізуються, а тверді залишки разом з опадом дуба утворюють щільний шар підстилки, у якому процеси мінералізації проходять повільно. Опад граба, береки, підліску (дерен справжній, калина гордовина, глід) та наявність трав'яного надґрунтового покриву в дубово-ясенево-грабових насадженнях сприяє прискоренню процесів розкладу.

Висновки до розділу 3

1. У лісових насадженнях переважають сірі лісові опідзолені ґрунти і чорноземи опідзолені.

2. Хімічний склад профілю сірих лісових та чорноземів опідзолених не однорідний. Середній вміст гумусу в сірих опідзолених ґрунтах становить 3,29–4,57%, в чорноземах опідзолених – 5,06–5,58%, які мають найбільшу потужність і родючість. Середній вміст гумусу в лісових насадженнях – 3,78 %, середній вміст гумусу в ґрунтах Вінницької області – 2,94 %. Середній вміст обмінного калію – 489, лужногідролізованого азоту – 344, рухомого фосфору – 167,5 мг/кг. Ступінь кислотності та лужності ґрунтів –5,8–6,0 (близькі до нейтральних). У Вінницькій області чорноземи типові на 91% розорані, у Чечельницькому районі на 60–67%.

3. Швидкість розкладання підстилки залежить від умов місцезростання та хімічного складу опаду. Середній показник опадо-підстилкового коефіцієнта становить для природних лісів 1,0–1,7. Визначений опадо-підстилковий коефіцієнт підтверджує вагомий вплив опаду липи (ОПК = 1) й береки ОПК = 1,5) на мінералізацію підстилки дуба.

4. При створенні лісових культур дуба звичайного рекомендуємо введення супутніх порід.

Матеріали розділу висвітлені у публікаціях: «Дослідження стану дубових насаджень природного походження віком понад сто років в НПП «Кармелюкове Поділля» [74]; «Дослідження процесів розкладання підстилки у природних дібровах Поділля» [280].

Обстежено прилеглі території з участю береки лікарської в лісництвах ДП «Бершадське ЛГ»: 15 кварталів в Бершадському, 24 квартали в Ободівському, 15 кварталів у Цибулівському лісництвах. У лісових насадженнях берека лікарська росте поодинокі або з щільністю 12–28 ос/га на площі 761,5 га. У Рудницькому та Піщанському лісництвах Крижопільського ЛГ обстежено 15 кварталів. Щільність береки становить 15–20 ос/га у 7-ми кварталах (52,3 га) в насадженнях Рудницького лісництва, в інших кварталах трапляються поодинокі.

Прогнозування подальшого розвитку природних комплексів загалом і стану окремих популяцій аборигенних видів є наразі актуальним з огляду на природоохоронний режим території.

Бритавське лісництво представлене найціннішими лісостанами природного насінневого походження дуба звичайного і скельного за участю береки лікарської. Вивченням охоплено насадження всіх вікових груп. Популяції виду в насадженнях представлено поодинокими деревами, групами з 3–5 дерев і в складі деревостанів (1–3 одиниці). На підставі матеріалів лісовпорядкувань та обліку лісових насаджень при безпосередньому обстеженні фіксувався весь видовий склад судинних рослин, ярусність фітоценозу, загальне проективне покриття та проективне покриття надґрунтового покриву (рис. 4.2).



Рис 4.2. Участь *Sorbus torminalis* в насадженнях

Загальна площа насаджень, у яких трапляється берека лікарська в регіоні, становить 2435,8 га (12 % від площі природних насаджень), у складі деревостанів – 138 га (1 %), у лісових культурах – 60,7 га (0,3 %). Береку лікарську виявлено в 82 кварталах 140 виділах. Частка береки лікарської в складі насаджень на пробних площах наведена в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Берека лікарська в складі природних насаджень Чечельницького ЛГ

ПНДВ	Квартал и	Площа, га	Вік, років	Склад насадження
Бритавське	49/12	7,1	40	6Яз2Дз1Клг1Бер+Лпд+Клг
	87/4	7,5	86	7Дз3Бер+Гз+Брс
	70/2	3,1	45	5Дз3Гз1Яз1Бер+Клп+Чш
	82/3	3,1	54	8Дз1Гз1Бер+Яз+Лпд
	79/1	53,4	115	7Дз2Гз1Бер+Яз
	81/1	19,0	110	5Дз 3Гз2Бер+Яз+Клг+Брс
	66/8	11,0	49	4ДзГз2Бер1Яз+Клг+Лпд
	66/12	3,9	74	3Дз2Гз2Клг2Бер1Яз
	82/4	4,3	60	6Дз2Гз1Яз1Бер+Клг+Брс
	86/7	2,7	81	6Дз2Гз2Бер+Клг+Яз
Лузьке	30/7	8,8	49	5Дз1Яз2Бер1Гз1Клг
	13/8	16,1	56	5Дз2Гз1Яз1Бер1Клг
	16/5	3,8	57	4Дз2Гз2Яз1Бер1Лпд

Як видно з табл. 4.1, берека лікарська трапляється в складі деревостанів – у 13 кварталах Бритавського ПНДВ: 49/12, 87,4, 70/2, 82/3, 79/1, 81/1, 66/8, 66/12, 82/4, 86/7; і 3 кварталах Лузьке ПНДВ: 30/7, 13/8, 16,5.

Питання створення охоронних ділянок, де *Sorbus torminalis* є одиницею в складі насадження, залишається відкритим. Господарську діяльність на цих територіях потрібно звести до мінімуму.

В аналізі структури популяції одним із важливіших показників є її вікова складова. Найбільша кількість особин береки лікарської у пристигаючих насадженнях – 36,7%, найменша – у молодняках – 15,1% від загальної площі насаджень з її участю (таблиця 4.2). Середні висоти дерев репродуктивного віку

змінювалися в межах 18,8–20,3 м, діаметр стовбура коливається від 12,9 до 23,6 см (окремі особини мають діаметр 32–56 см), висота стовбура до перших сучків

Таблиця 4.2

Поширення береки лікарської в насадженнях Чечельницького ЛГ

Дерево-стан	Середня к-ть Бер/га	Діаметр, см, %							Категорія за Крафтом, %					
		8-11	12-15	16-19	20-23	24-27	28-40	42	I	II	III	IV	V	VI
Молодняки	65	34	22	9	-	-	-	-	-	-	-	63	-	2
Середньовікові	109	30	32	18	16	6	7	-	1	3	8	89	1	7
Пристигаючі	158	28	36	37	34	15	4	4	4	9	18	85	28	14
Стиглі, перестійні	98	8	24	26	18	11	8	3	-	5	21	66	6	-
Всього	108	100	114	90	68	32	19	7	5	17	47	30 3	35	17
%		23,3	26,5	21	16	7,4	4,4	1,6	1	4	11	70, 5	8,1	3,9

3,50–4,80 м, діаметр крони 3,4–8,6 м. Кількість особин у середньому становить 108 ос./га. Значна кількість (30 %) з діаметром 8–10 см, що свідчить про природне поновлення виду в насадженнях.

Щільність береки лікарської в насадженнях становить від 10 до 316 екземплярів/га. (див. рис. 4.3)

У молодняках (25 років кв. 66, виділ 4, Бритавське лісництво) в першому деревному ярусі кількісно переважає дуб звичайний (52 %), у другому – граб звичайний (29 %), берека лікарська становить 5 % переважно з діаметром 8 см

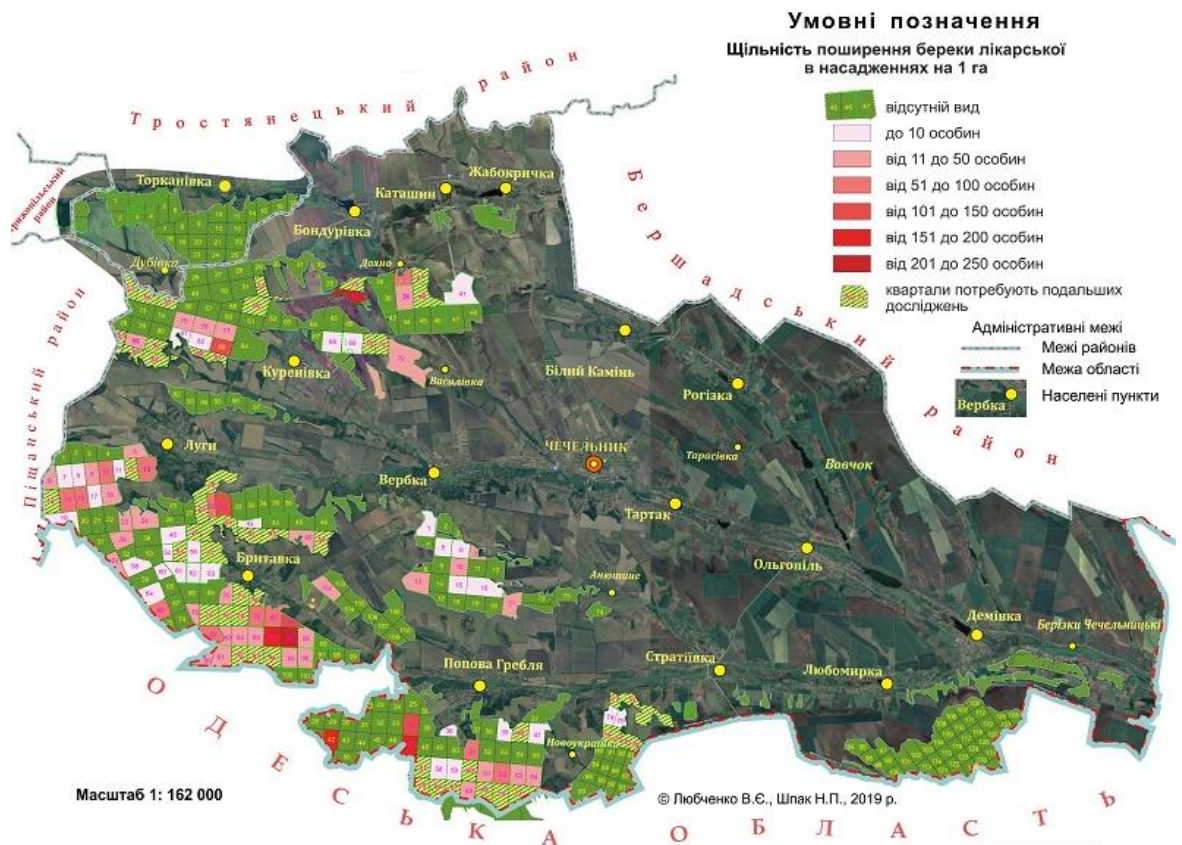


Рис 4.3. Картосхема поширення та щільності береки лікарської на території НПП «Кармелюкове Поділля»

IV категорії, насінники відсутні. Спостерігається природне поновлення береки із занесеного з інших ділянок насіння за сприятливих для проростання кліматичних умов (рис.4.4).

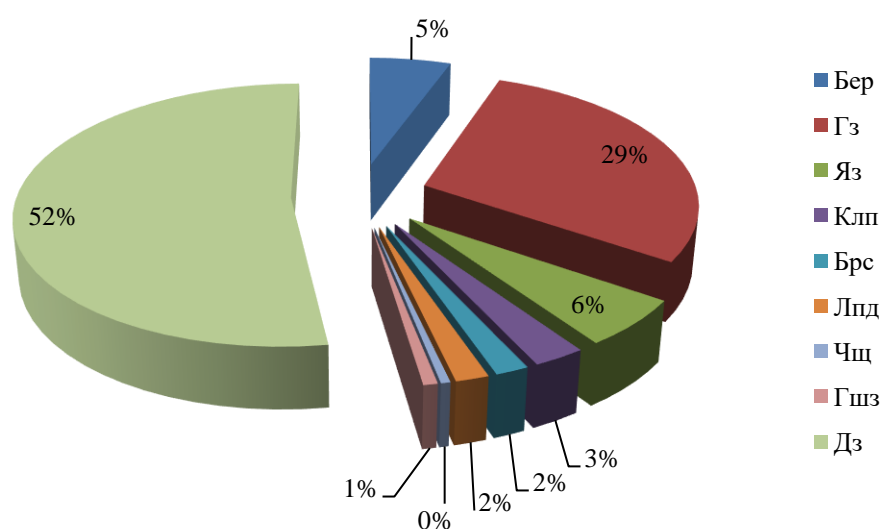


Рис.4.4. Співвідношення порід дерев у молодняках кв.66

Співвідношення деревних порід у середньовікових насадженнях наведено на рис. 4.5.

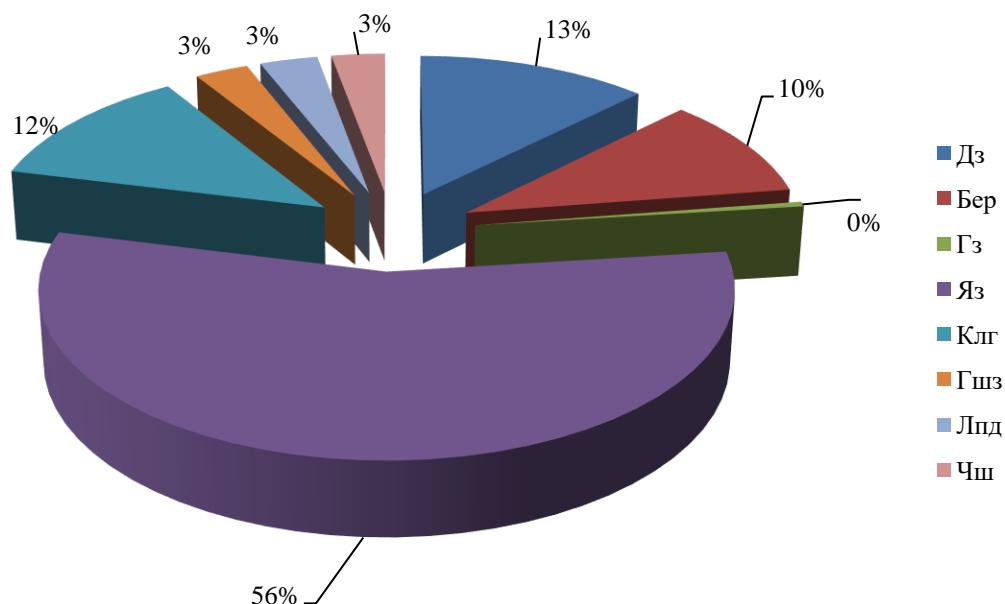


Рис.4.5. Співвідношення порід дерев у середньовікових насадженнях кв.49. У кв.70 виділ 2 (38років)

За співвідношенням деревних порід частка береки лікарської становить 1,6–19%. При рубках догляду всі дерева береки лікарської залишалися. Виявлено особини різного віку з різними таксаційними показниками (діаметром від 8 до 32 см, висотою 11-21 м, III-V категорії).

Вікові насадження не мають значного різноманіття деревних порід. У цих деревостанах поряд з дубом звичайним зустрічається дуб скельний. Різноманіття підросту також незначне: в основному це граб звичайний, у трав'яному покриві різні види осоки. У кварталах з густим деревостаном II ярусу відсутній живий надґрунтовий покрив. У вікових насадженнях встановлено збільшення кількості дерев береки лікарської *Sorbus torminalis* та зменшення кількості самосіву (рис.4.6).

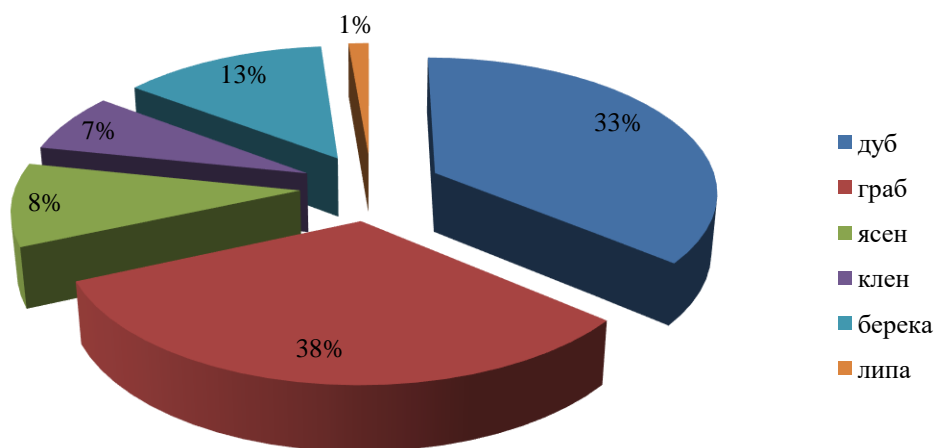


Рис.4.6. Співвідношення порід дерев у вікових насадженнях кв.81 (вік 120 р.)

За видовим складом це найбагатші ліси в регіоні досліджень. Кількісне співвідношення *Sorbus torminalis* у різних лісових масивах Чечельницького ЛГ представлено у зведеній діаграмі (рис. 4.7).

Із збільшенням віку насадження спостерігається динаміка до зменшення кількості природного поновлення береки лікарської.

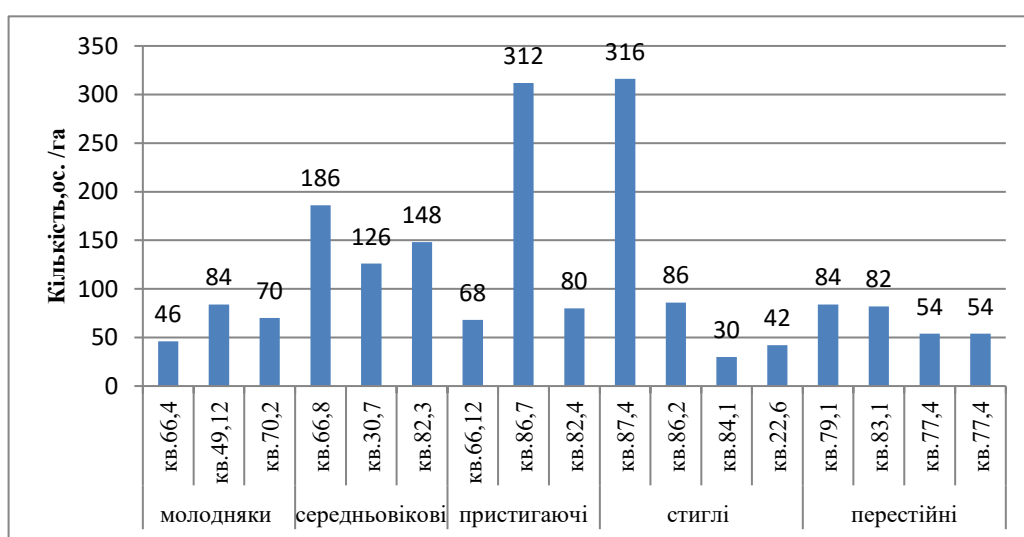


Рис. 4.7. Кількісне співвідношення *Sorbus torminalis* у насадженнях різних вікових категорій.

Віталітетний спектр показав, що на суцільних зрубках на площі залишається берека лікарська, але на третій рік майже 30 % дерев починають всихати, 15 % – зламані або мають однобічну крону, 11 % – сухі. Сіянци, які з'являються першого року, затіняються трав'яним покривом, а також пошкоджуються під час механізованого догляду за культурами. Передвісником всихання *Sorbus torminalis* у природних насадженнях є зрідження та суховершинність крони. Поточний відпад становить 0,8–1,2 %. У похідних лісах, які представлені грабняками, які утворилися в результаті господарської діяльності, тобто внаслідок інтенсивного вирубування дуба, берека лікарська перебуває у пригніченому стані. Підріст граба і ясена витісняють сіянці дуба та береки.

4.2. Морфологічна характеристика кореневої системи *Sorbus torminalis*

Продуктивність насаджень значною мірою визначається характером надземної структури фітоценозу, але не менш важливим є дослідження і підземної структури деревостанів, біологічного взаємовпливу корневих систем. На території України перші дослідження корневих систем лісової деревної рослинності провів Г.М. Висоцький під керівництвом професора В.В. Докучаєва. Проаналізовано й описано важливі процеси взаємовпливу ґрунтового середовища і корневих систем деревної рослинності. Пізніше П.С. Погребняком досліджено природні й штучні насадження лісів Полісся та Лісостепу України. Метод ґрунтових монолітів М.О. Качинського в модифікації П.С. Погребняка дозволяє вивчати будову і розвиток корневих систем рослин різних видів. Д.Д. Лавриненко, А.Г. Солдатов, Б.Ф. Остапенко, О.О. Шиманська зосереджувалися на корневих системах дуба і ясена, кленів гостролистого і польового, липи, граба й інших порід у змішаних насадженнях різних типів лісу. Роботи М.І. Гордієнка та М.І. Калініна мають багатоплановий характер, об'єктами досліджень були близько 20-ти деревних порід [51, 103, 111, 200, 209, 243,].

Будова кореневої системи впливає на інтенсивність росту, біологічну стійкість, довговічність, а також визначає конкурентну спроможність виду у ценозі. Для забезпечення деревних рослин водою і поживними речовинами необхідна достатніх розмірів коренева система, яка постійно знаходиться у стадії росту. Так на основі корневих розкопок П.С. Погребняк підтверджує, що найкращі умови для фізіологічної діяльності коріння, його живлення, дихання і росту складаються у верхньому шарі ґрунту. М.І. Гордієнко, А.О. Бондар звертають увагу на будову корневих систем дуба звичайного у стиглих і вікових насадженнях свіжих дібров. П.Г. Вакулюк [31], М.І. Калінін відзначають, що слід враховувати вплив супутніх порід і чагарників на головну лісоутворюючу породу. За даними М.І. Гордієнка та А.О. Бондара берека лікарська розвиває поверхневу кореневу систему. У дерев виду віком від 12 до 110 років рідко формується стрижневий корінь, у них утворюються довгі шнуроподібні, без розгалужень корені, які розвиваються в горизонтальному напрямку.

Вивчення будови кореневої системи дерев цього виду проводили методом повної розкопки моделей: 1) сходи; 2) сіянці 1–3 роки; 3) підріст 4–15 років; 4) пенькова поросль береки після очищення. Для вивчення особливостей взаємовпливу кореневої системи береки лікарської з іншими деревними видами в природних дубово-грабових насадженнях провели розкопування рослин береки і дуба (15–20-річного віку), береки і клена гостролистого (10-річного віку), береки і береста (10-річного віку). Дослідження проведені на території Бритавського (квартали 47/1, 47/7, 44/3) та Дохнянського (квартал 34/11) лісництв ДП «Чечельницьке ЛГ». Середні таксаційні характеристики дуба звичайного: $НДз=25,7\pm 0,39$ м; $ДДз=36,3\pm 1,13$; $N=341$ шт./га; $M=290,4$ м³/га; клас бонітету I. Середні таксаційні характеристики береки лікарської: $НБер=17,4\pm 0,24$ м; $ДБер=20,2\pm 1,1$; $N=95$ шт./га або окремі особини до 10–20 екз./га; $M=174,8$ м³/га.

Берека лікарська – вид, який у перші роки інтенсивніше формує і розвиває кореневу систему, ніж надземну частину. При дослідженні проростків

виявлено, що із зародкового корінця формується стрижневий корінь, але його положення різне: вертикальне, загинається і утворює горизонтальний або косо вертикальний корінець (рис. 4.8).



Рис.4.8. Розвиток первинного кореня у проростків береки лікарської

Відмінності у формуванні кореневих систем проростків виявляються і в наступних етапах. Досліджуючи самосів першого року життя, виявили різне утворення стрижневого кореня, який може заглиблюватися в ґрунт до 27 см або загинається (10–18 см від кореневої шийки) і розвивається в горизонтальному напрямку (рис. 4.9).



Рис.4.9. Корені: а, б, в – однорічних, г – дворічних сіянців береки лікарської.

Надземна частина сіянців першого року формує 3–4 листки, другого року – 5–7 листків. Висота пагонів складає 3–7 см.

У більшості розкопаних рослин віком від трьох до семи років спостерігаємо утворення бічних горизонтальних коренів, які беруть початок на різній віддалі від кореневої шийки, мають шнуроподібну форму, не розгалужені. Від стрижневого кореня на глибині 6–8 см беруть початок якірні корінці, які менші за товщиною, вертикально заглиблюється в ґрунт від 11 до 20 см. (рис. 4.10). Всі корені, які формують кореневу систему в цьому віці, овальної форми діаметром 0,2–0,5 см.

Коренева система береки лікарської пластична, при пошкодженні або зміні едафічних умов легко регенерується. Поява сильних бокових горизонтальних або косовертикальних коренів у різних ґрунтових умовах забезпечує їй пристосування у мішаних листяних лісах. Після 8–10-річного віку вертикальні і косовертикальні корені набагато випереджують (60–70 см) протяжність стрижневого кореня (35–40 см).



Рис. 4.10. Формування корневих систем самосіву береки різного віку:

(а, – трирічного; б – чотирічного; в – п'ятирічного, г – шестирічного, д, е – семирічного самосіву)

Кореневу систему 10-річної береки утворюють 3 горизонтальні корені, які відходять від головного на глибині 8–10 см. Шнуроподібні корені, без розгалужень і бічних корінців, тягнуться від стовбура на 0,5, 0,8, 1,0, 1,2 м, потім заглиблюються під кутом 100-110° на 25–30 см).

Косовертикальні корені II порядку 10-річної береки ростуть від головного на відстані 11 см і заглиблюються на 28–30 см. Головний корінь – 28 см.

Кореневу систему 12-річної береки утворюють 4 горизонтальні корені, які відходять від головного на глибині 8–12 см. Шнуроподібні корені, без розгалужень і бічних корінців, тягнуться від стовбура на 1,5, 1,8, 2,0, 2,2 м, потім заглиблюються під кутом 100–110° на 35–40 см. Косовертикальні корені другого порядку ростуть від головного на відстані 12–16 см, і заглиблюються на 28–30 см, головний корінь – на 32 см.

У 15-річної рослини береки лікарської, яка посаджена на пень, утворюються горизонтальні корені 2,2–3 м і розміщуються на глибині 5–8 см від кореневої шийки, займаючи положення поверх материнських коренів. Кожний пагін (на одному пенькові їх може бути 2–6 штук) утворює 3–5 горизонтальних шнуроподібних коренів, які розходяться в протилежні сторони майже на однаковій глибині та розповсюджуються паралельно до поверхні землі. До коренів першого порядку можна віднести 2–3 якірних косовертикальних, які на глибині 20 см розгалужуються, і кожен корінець нижчого порядку розвивається в горизонтальному напрямку. Стрижневий материнський корінь має довжину 47 см.

Звертаючи увагу на розподіл протяжності коренів за порядками галуження в береки лікарської, виявили, що майже у 90% розкопаних моделей найбільша маса коренів всіх орієнтацій припадає на перший порядок галуження. Для горизонтального коріння (71–77 %), дещо менша – для вертикального та косовертикального (29 %). На 3–4-ий порядки галуження припадає лише 0,1–0,5 % маси коренів, що значно менше за відносні показники розподілу за протяжністю у цих порядків. Співвідношення коренів береки лікарської у модельних дерев відображено в таблиці 4.3.

Структура кореневої системи рослин береки лікарської

Вікова група дерев	Квартал, виділ	Загальна протяжність коренів, м	В т.ч. коренів						Висота рослини, м	Приріст пагона по роках, см
			Горизонтальних		Вертикальних		Косо-вертикальних			
			м	%	м	%	м	%		
Однорічні	47/1	0,37±0,11	0,11	29,8	0,18	48,6	0,08	21,6	0,05±0,12	5
Дворічні	47/1	1,57±0,33	0,16	10,0	0,27	16,0	1,18	74,0	0,13±0,13	1-ий рік – 5 2-ий – 8
Трирічні	47/1	2,78±0,13	1,91	68,7	0,43	15,5	0,44	15,8	0,36±0,21	1-ий – 4 2-ий – 10 3-ий – 22
	44/3	3,4±0,21	1,96	57,6	0,49	14,4	0,38	11,2	0,47±0,12	1-ий – 9 2-ий – 12 3-ий – 26
Чотирирічні	47/1	3,15±0,21	2,27	72,1	0,56	17,8	0,32	10,2	0,59±0,12	3-ий – 18 4-ий – 20
	44/3	3,45±0,33	2,51	72,8	0,49	14,2	0,94	27,2	0,55±0,31	3-ий – 12 4-ий – 18
П'ятирічні	47/7	3,39±0,12	2,4	70,8	0,57	16,8	0,42	12,4	0,66±0,22	4-ий – 16 5-ий – 21
	44/3	3,69±0,14	1,76	47,7	1,4	37,9	1,33	36,0	0,53±0,13	4-ий – 18 5-ий – 17
Семирічні	44/3	4,49±0,22	2,61	58,1	0,32	7,1	1,56	34,7	0,82±0,14	6-ий – 12 7-ий – 18
Восьмирічні	44/3	5,0±0,22	3,0	60	0,51	10,0	1,54	30,0	1,19±0,12	7-ий – 16 8-ий – 21
Десятирічні	34/11	10,1±0,31	5,9	58,4	0,52	5,1	3,0	29,7	5,5±0,13	-
15-ти річні	34/11	11,2±0,12	6,83	60,9	0,47	4,2	3,1	27,7	6,0±0,22	-

Згідно з даними табл. 4.3 загальна протяжність коренів однорічних особин становила 0,37 м. При цьому найбільший відсоток припадав на вертикальні – 48,6 %. Протяжність коренів у дворічних рослин становила 1,57 м, найбільший відсоток припадав на косовертикальні корені (74 %). У трирічних рослин загальна протяжність коливалась від 2,78 м (квартал 47/1) до 3,4 м (квартал 44/3). Водночас тут переважали горизонтальні корені (68,7 %). Довжина коренів у чотирирічних особин становить від 3,15 м (квартал 47/1) до 3,45 м (квартал 44/3). У п'ятирічних вона коливається від 3,39 м (квартал 47/1) до 3,69 м (квартал 44/3). У семирічних рослин корені мали довжину 4,49 м, у восьмирічних – 5,0 м, у десятирічних – 10,1 м, а в 15-річних – 11,2 м.

При формуванні кореневої системи береки лікарської від сянців до 15-ти річного віку слід відмітити, що вона розвиває поверхневу кореневу систему, яка утворена горизонтальними коренями, майже без розгалужень. Корені першого порядку довгі, шнуроподібні, без розгалужень, відходять горизонтально від кореневої шийки у радіальному напрямку на відстань від 2–3 до 3,5–5 м, змінюючи через 1–1,3 м кут напрямку від 102 до 90°. Не формуються вертикальні відгалуження від горизонтальних коренів, основою стають відгалуження другого і третього порядків, які направлені косовертикально вниз і проникають на глибину стрижневого кореня або набагато глибше (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Розподіл протяжності коренів береки лікарської за порядками галуження

Вікова група дерев	Горизонтальних коренів				
	Всього, м	За порядками галуження, м			
		1-ий	2-ий	3-ий	4-ий
Однорічні	0,11±0,03	0,01	0,1	-	-
Дворічні	0,17±0,02	0,03	0,14	-	-
Трирічні	1,91±0,11 1,96±0,12	0,17 0,14	0,60 0,56	0,16 0,55	0,98 0,71
Чотирирічні	2,27±0,11	0,18	1,4	0,42	0,27
П'ятирічні	2,4±0,18	0,22	1,54	0,47	0,17
Семирічні	2,61±0,16	0,8	1,2	0,44	0,17
Восьмирічні	3,0±0,12	1,4	1,3	0,3	-
Десятирічні	5,57±0,24	3,9	1,8	0,41	-
15-ти річні	6,83±0,15	4,8	1,6	0,43	-

З табл. 4.4 видно, що розподіл протяжності коренів за порядками галуження збільшується за роками. Якщо в однорічних рослин корені мають довжину 0,11 м, то в трирічних – 1,96 м та 4 порядки галуження, від 0,14 до 0,98 м. Далі, з віком, протяжність коренів збільшується, і 15-річні рослини мають загальну довжину коренів 6,83 м, а порядки їх галуження – в межах 0,43–4,8 м.

Таблиця 4.5.

Розподіл протяжності вертикальних коренів береки лікарської

Вікова група дерев	Вертикальних коренів				
	Всього, м	За порядками галуження			
		1-ий	2-ий	3-ий	4-ий
Однорічні	0,18±0,01	0,18			
Дворічні	0,26±0,05	0,26	-	-	
Трирічні	0,43±0,01 0,49±0,02	0,43 0,49	-	-	-
Чотирирічні	0,56±0,02	0,56	-	-	-
П'ятирічні	0,57±0,04	0,57	-	-	-
Семирічні	0,32±0,03	0,32	-	-	-
Восьмирічні	0,51±0,02	0,51	-	-	--
Десятирічні	0,49±0,03	0,49	-	-	-
15-ти річні	0,47±0,03	0,47	-	-	-

Щодо вертикальних коренів, то їх у береки дуже мала кількість, і вони майже не галузяться. В однорічних рослин довжина таких коренів становить у середньому 0,18 м, а в 15-річних – 0,47 м. При цьому у вертикальних коренів формується лише перший порядок галуження, який знаходиться в межах 0,18–0,47 м. Здатність до максимального розходження коренів в різних напрямках і відхилення окремих коренів від горизонтального напрямку, заглиблюватися під різним кутом в ґрунт можна віднести до специфічних особливостей кореневої системи береки лікарської.

Висока вібростійкість породи за рахунок потужної горизонтальної кореневої системи, яка поширюється від стовбура і характеризується значною кількістю косовертикальних якірних коренів. Від кореневої шийки на глибині 4–8 см відходять косовертикальні якірні корені, які заглиблюються в ґрунт до

30–40 см. Одночасно утворюються корінці різних порядків і розвиваються в горизонтальному та косовертикальному напрямках (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Розподіл протяжності косовертикальних коренів береки лікарської

Вікова група дерев	Косовертикальних коренів				
	Всього, м	За порядками галуження			
		1-ий	2-ий	3-ий	4-ий
Однорічні	0,08±0,01	0,01	0,02	0,05	
Дворічні	1,14±0,36	0,27	0,78	-	-
Трирічні	0,44±0,02	0,12	0,10	0,11	0,11
	0,38±0,14	0,10	0,21	0,07	-
Чотирирічні	0,32±0,18	-	0,12	0,10	0,10
П'ятирічні	0,37±0,02	-	0,15	0,15	0,07
Семирічні	1,56±0,36	0,78	0,55	0,16	0,13
Восьмирічні	1,5±0,16	0,65	0,47	0,18	0,20
Десятирічні	1,9±0,19	0,54	0,98	0,28	0,10
15-ти річні	2,1±0,45	-	1,15	0,7	0,25

Довжина косовертикальних коренів змінюється від 0,08 м на першому році життя, до 2,1 м – на 15-му році. За цей час формуються та ростуть 4 порядки галуження. На першому році життя довжина порядків коливається від 0,01 до 0,05 м. На 15-му показники галужень знаходяться в межах 0,25–1,15 м. Поява сильних бокових горизонтальних або косовертикальних коренів у різних ґрунтових умовах та у пенькової порослі забезпечує її пристосування у мішаних листяних лісах.

Відмічена специфічність формування стрижневого кореня, який заглиблюється в ґрунт лише до глибини 57 см. У половини розкопаних рослин виявили нерозвинений стрижневий корінь.

У кореневій системі береки лікарської дуже мало дрібних коренів, які знаходяться в основному в гумусному шарі. Шнуроподібні світло-коричневого забарвлення горизонтальні корені, майже без розгалужень, проникають у сферу кореневих систем дуба звичайного, клена гостролистого, липи дрібнолистої. Ці породи у ризосфері є сумісними.

Під час розкопування трирічних сіянців береки і дуба природного насінневого походження, які ростуть на віддалі 0,46 м один від одного, виявили, що горизонтальні корені береки розташовані над бічними коренями дуба. Вони є сумісними в ризосфері з початкового періоду розвитку кореневих систем обох видів (рис. 4.11).



Рис. 4.11. Розповсюдження коренів 3-х річних сіянців дуба звичайного (ліворуч) і береки лікарської (праворуч) природного походження (Бритацьке лісництво кв. 44/3)

Розкопано корінь дуба, який росте на віддалі 1,8 м від береки 40-річного віку. У береки від кореневої шийки відходять три шнуроподібні корені першого порядку, які розгалужуються в різні сторони на глибині 15 см. Чотири корені дуба відходять від кореневої шийки і на глибині 20 см горизонтально плавно розходяться в різні сторони. Один бічний корінь дуба першого порядку розгалужується і розповсюджується в бік кореня береки й проходить під її корінням. Корені першого порядку дуба і береки утворюють спільну ризосферу. Стрижневий корінь береки заглиблюється на 27 см.

Корені семирічної береки і клена гостролистого також не відхиляються один від одного. Горизонтальні корені береки проникають під кореневу

систему клена гостролистого і далі, на глибині 15 см, поширюються в горизонтальному напрямку (рис. 4.12).



Рис. 4.12. Корені 7-ми річної рослини береки лікарської (ліворуч) заглиблюються під коріння клена гостролистого (праворуч)

Під час розкопування кореневої системи 30-річної береки, яка росте на віддалі 1,5 м від береста, виявлено три корені на глибині 8–10 см, стрижневий корінь – 22 см. На віддалі 70 см від стовбура корінь береки першого порядку при зіткненні з коренем береста, заглиблюється вертикально в ґрунт. Корінь береста звертає під кутом 90° від коренів береки, що вказує на те, що кореневі системи береки і береста несумісні (рис. 4.13).



Рис.4.13. Корінь береста розвертається від кореня береки

При формуванні високопродуктивних лісових насаджень дуба звичайного у дібровах Поділля слід звернути увагу на сумісність корневих систем головної породи з супутніми (рис. 4.14).



Рис. 4.14. Підріст (рис. ліворуч), молода берека поряд з дубом (рис. праворуч) (Брита́вське лісництво кв.47/1)

Найбільша кількість дерев і підросту береки лікарської в доброму стані виявлена поряд з дубом звичайним.

4.3. Основні фази сезонного розвитку *Sorbus torminalis*

На основі фенологічних спостережень протягом вегетаційних періодів 2016–2019 рр., проведено феноспектральний аналіз ритмів росту й розвитку береки лікарської в умовах Південно-Подільського Лісостепу України згідно з «Методикою фенологічних спостережень в ботанічних садах» [177] та «Методичними вказівками з дендрології» О.А. Калініченка [106], методичними положеннями Б.І. Іваненка, І.Д. Юркевича, Н.Є. Булигіна, Г.Н. Зайцева [26, 86, 98]. Фіксували метеорологічні дані в районі дослідження. Встановлено, що на механізми, які регулюють ростові процеси, безпосередньо впливає температура повітря, особливо перепади денної і нічної. За настанням окремих фенологічних фаз можна передбачити рясність плодоношення та строки

переходу рослини з одного стану в інший. Це особливо актуально для визначення можливостей насінневого поновлення виду в природних умовах.

Строки основних фенофаз береки лікарської в умовах НПП «Кармелюкове Поділля» наведено в табл. 4.7.

Таблиця 4.7

Результати фенологічних спостережень за берекою лікарської на території НПП «Кармелюкове Поділля» (Бритацьке лісництво кв.102/2)

Показник		Роки спостережень та час проходження фенофаз і підфаз			
Основна фаза	Підфаза*	2015	2016	2017	2018
Розвиток вегетативних бруньок	початок бубнявіння Пб ₁	29.03	05.03	02.04	01.04
	набубнявіння Пб ₂	02.04	14.03	07.04	08.04
Поява листків	початок Пл ₁	03.04	15.03	08.04	09.04
	повне розпускання Пл ₂	12.04	25.03	15.04	15.04
Ріст пагонів	початок Рп ₁	10.04	20.03	10.04	13.04
	кінець Рп ₂	15.08	06.09	08.08	10.09
Цвітіння	бутонізація Цб ₀	25.04	22.04	28.04	05.05
	початок Цб ₁	02.05	16.05	07.05	12.05
	масове Цб ₂	08.05	20.05	14.05	15.05
	завершення Цб ₃	15.05	22.05	22.05	23.05
Розвиток плодів	початок Пп ₁	25.05	08.06	01.06	04.06
	початок досягання Пп ₂	05.08	20.08	03.08	05.09
	завершення Пп ₃	15.08	06.09	08.08	14.09
Опадання плодів	початок Оп ₁	05.08	15.09	10.08	15.09
	масове Оп ₂	10.08	20.09	12.08	28.09
	завершення Оп ₃	14.08	30.09	15.08	01.10
Зміна забарвлення листя	жовте забарвлення Ж ₁	15.09	20.09	25.08	20.09
	червоне Ж ₂	24.09	01.10	10.09	25.09
Опадання листків	початок Ол ₁	15.10	18.10	20.09	11.10
	масове Ол ₂	22.10	23.10	25.09	27.10
	завершення Ол ₃	05.11	05.11	01.10	07.11
Ступінь цвітіння, бали**		5	4	4	5
Рясність плодоношення, бали ***		4	3	2	5
Тривалість вегетаційного періоду, діб		201	228	172	196

Примітка: *Позначення підфаз прийнято за методикою І.Д.Юркевича

**Ступінь цвітіння за О.А. Калініченко

*** Рясність плодоношення за В.Г.Каппером

Усі дерева виду, за яким проводили фенологічні спостереження, ростуть у двоярусних деревостанах, утворених дубом звичайним зі значною домішкою дуба скельного та ясена звичайного, із зімкнутістю крон 0,7–0,8. У другому ярусі переважає граб звичайний, поодинокі зростають липа дрібнолиста, клени гостролистий і польовий, берест. Трав'яний покрив у різних асоціаціях розвинутий нерівномірно – від майже повної відсутності трав'янистих рослин до покриття 25–40 %, весною до 60–90 %. Чагарниковий ярус утворюють поодинокі особини бузини чорної, бруслини європейської, свидини криваво-червоної, калини-гордовини, глоду одноматочкового і колючого та дерену справжнього.

Період часу між початком і закінченням фази бубнявіння листкових бруньок складає від 5 до 9 діб, і відразу з'являються молоді листки. Це пояснюється особливістю будови бруньок рослин береки лікарської. Вони голі, покриті некорковіючими густоопушеними лусковидними листками. Після повного набубнявіння відбувається розходження кінців лусковидних листків, ослаблення щільності волосяного вкриття, просвітлення і слабке позеленіння бруньок.

2016 рік відрізнявся за початком і тривалістю фенофази «поява листків». Рання весна сприяла швидкому розпусканню листків, проте період бутонізації та цвітіння майже співпадав з фазами в інші роки.

Фенофаза «бутонізації» триває від 22 квітня до 5 травня, а фенофаза «цвітіння» проходить з 8 до 22 травня. Тривалість цих фенофаз становить 18–28 діб і залежить від температурного режиму. В цей період особливий вплив має перепад денної та нічної температур: нічна 1–5°C, а денна – 20–23°C; в окремі дні 26–27°C. Цвітіння виду в насадженнях і на відкритих ділянках проходить щороку масово, а плодоносять окремі особини. На випадок запізненого цвітіння в народі є своя прикмета: «Пізній розквіт береки лікарської – до довгої осені». Є й інше спостереження: «Якщо в пору її цвітіння тепло – все літо буде сухе й погоже».

Значне коливання за часом відбувається й у фази «достигання плодів»,

початок якої протягом досліджуваного періоду проходить з першої декади серпня до другої декади вересня. Дозрівання плодів залежить від літніх погодних умов. За тривалості спекотних днів (30–40 за червень-липень) більшість плодів не дозріває й опадає зеленими вже в кінці липня або в першій декаді серпня. Особливість плодоношення береки лікарської в тому, що частина плодів може швидко опадати після досягання, якщо температура в цей період вища норми і в денні години вона піднімається до +30°C. За помірних температур (19–23°C) масове опадання плодів відбувається після перших нічних приморозків, а частина плодів може залишатися до кінця жовтня – початку листопада. Фенофази береки лікарської представлені на рис. 4.15.

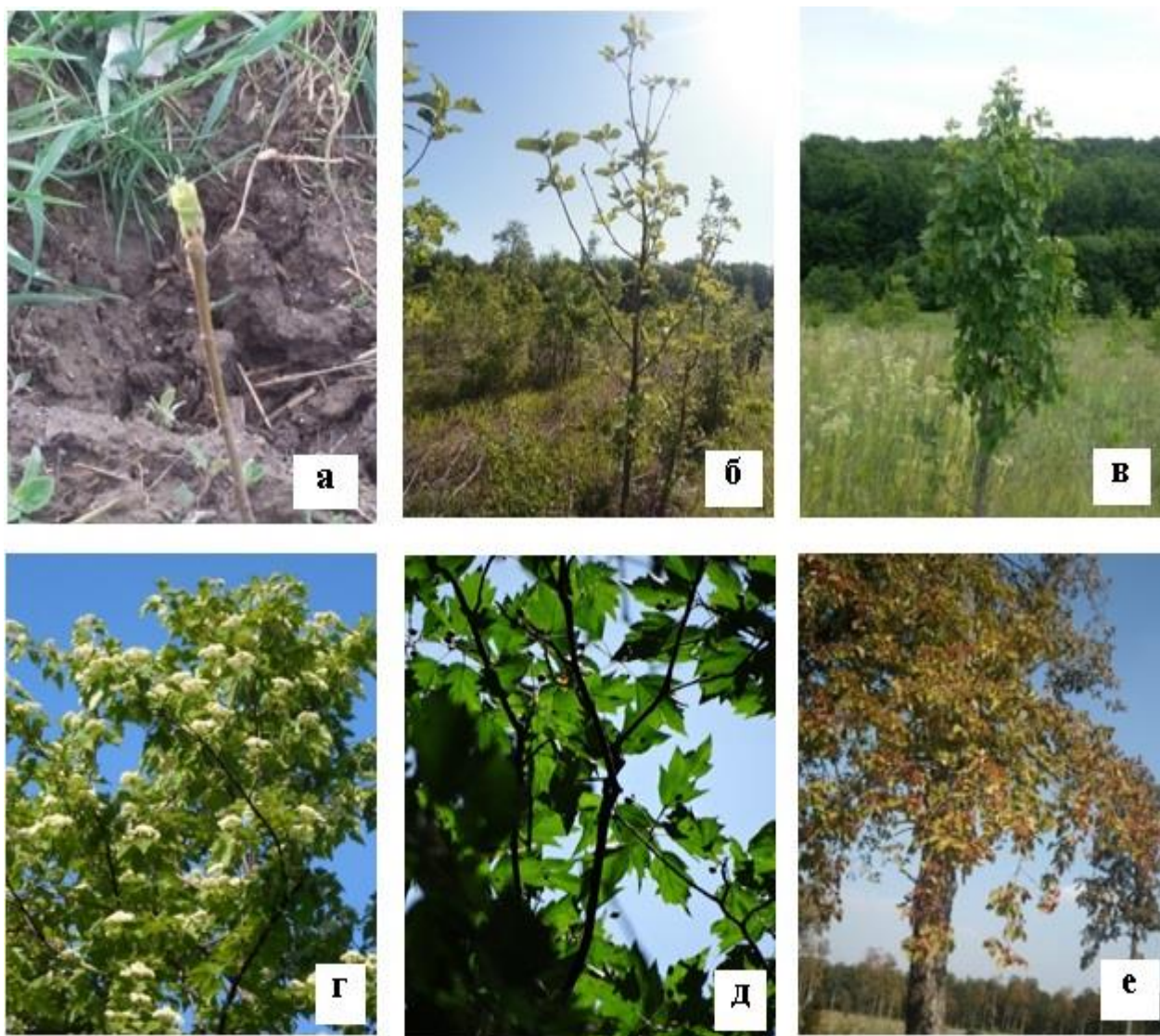


Рис.4.15. Фенофази береки лікарської: а – розвиток вегетативних бруньок, б – поява листків, в – закінчення росту листків, г – цвітіння, д – поява плодів, е – дозрівання плодів.

За 4 роки спостереження масове плодоношення відмітили в 2018 році. Найслабше плодоношення було в 2017 році (спекотне літо, відсутність дощів протягом двох місяців), плоди осипалися недозрілими на початку серпня. Після врожайного року в наступні роки берека лікарська повільно відновлює енергію плодоношення. Для прикладу, фаза «достигання плодів» у 2015 році припадала на 5 серпня, і повне опадання завершилося 15 серпня, а в 2018 році дозрівання плодів настало 15 вересня, а масове опадання – 28 вересня. Як видно, в береки лікарської цей період у різні роки становить майже місячну різницю. За сприятливих погодних умов період дозрівання плодів відбувається в першій декаді вересня; вони соковиті й значно більших розмірів, опадають повністю після перших приморозків.

Починати фенологічні спостереження за видом необхідно після переходу середньодобової температури через плюс 5°C. Початок вегетаційного періоду спостерігаємо за середньодобової температури 7–8°C. Для успішного проходження фенологічної фази «цвітіння» середньодобова температура повітря повинна становити 14–15°C, «плодоношення» – 22–24°C. Найкращі комфортні умови для виду в середині травня: рівномірне випадання теплих дощів, денна температура повітря 22–24°C, середня добова температура – 14–16°C. Феноспектральний аналіз сезонного ритму розвитку генеративних і вегетативних органів береки лікарської в умовах Південно-Подільського Лісостепу України наведено на рис. 4.16.

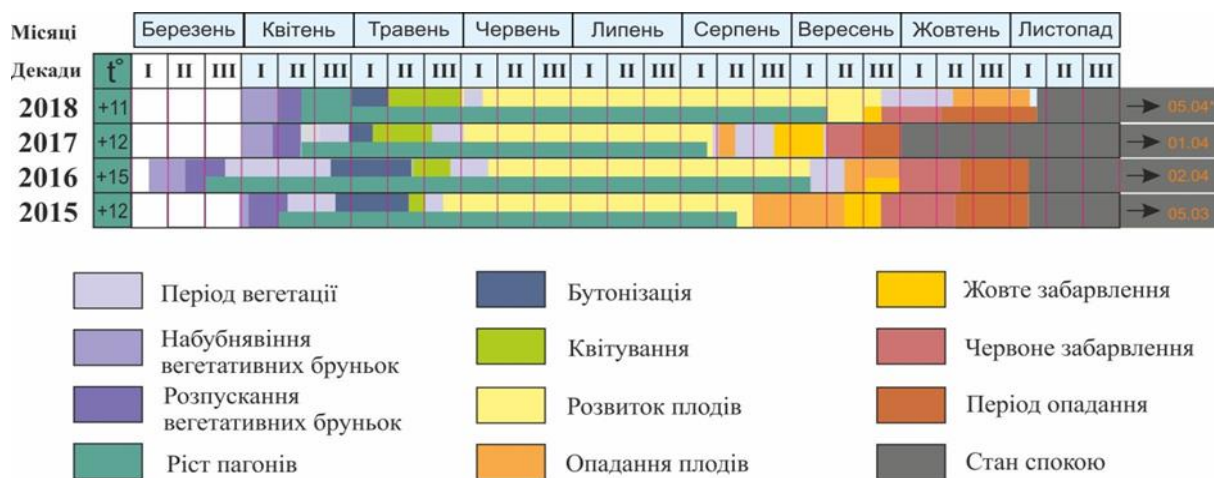


Рис. 4.16. Феноспектри сезонного розвитку береки лікарської

Період вегетації в середньому становить 216 діб. Період росту пагонів триває 143–189 діб. Далі рослина входить у період спокою, який триває в середньому 150 діб. Тривалість листопаду в береки лікарської залежить від температури і вологості ґрунту. Якщо осінь тепла, з періодичним випаданням дощів, то листя тримається в лісових насадженнях найдовше (крім пізньої форми дуба звичайного) і вирізняється на фоні крон інших дерев. Якщо осінь суха, з високими температурами вдень і різким зниженням вночі, то опадання листя спостерігається вже в першій декаді вересня. Проведено аналіз залежності проходження фенофаз від температури повітря (див. рис. 4.17).

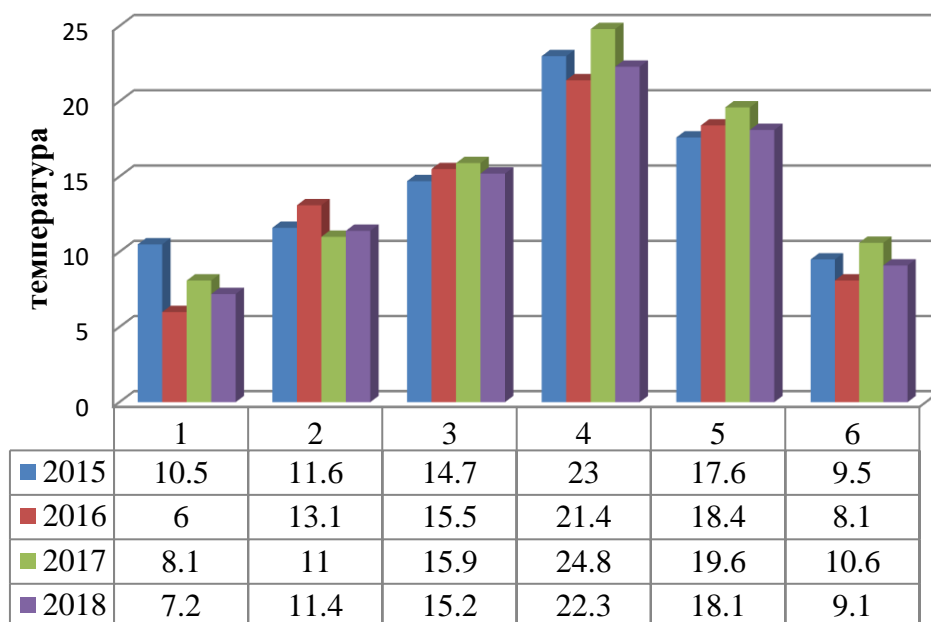


Рис. 4.17. Середні температурні показники і фенофази береки лікарської:

1 – розвиток вегетативних бруньок, 2 – поява листків, 3 – цвітіння, 4 – досягання плодів, 5 – опадання плодів, 6 – листопад)

Ці відомості слід враховувати при створенні повноцінних ландшафтно-архітектурних композицій. Строки настання підфаз і фаз у роки досліджень значно різняться. Під час проведення фенологічних спостережень за берекою лікарською, яка росте на відкритих ділянках і в насадженнях, виявили помітну часову відмінність у проходженні певних фенологічних фаз і підфаз. Аналіз цих показників наведено в табл. 4.8.

**Результати фенологічних спостережень за берекою лікарською
протягом 2018 року в різних насадженнях**

Показник		На відкритій території, с. Бритавка	В насадженнях, Бритацьке лісництво
Основна фаза	Підфаза		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Розвиток вегетативних бруньок	початок бубнявіння Пб ₁	05.04	01.04
	набубнявіння Пб ₂	12.04	08.04
Поява листків	початок Пл ₁	14.04	09.04
	повне розпускання Пл ₂	18.04	15.04
Цвітіння	бутонізація Цб ₀	01.05	05.05
	початок Цб ₁	09.05	12.05
	масове Цб ₂	13.05	15.05
	завершення Цб ₃	21.05	23.05
Розвиток плодів	початок Пп ₁	29.05	04.06
	початок досягання Пп ₂	28.08	05.09
	завершення Пп ₃	10.09	14.09
Опадання плодів	початок Оп ₁	15.09	15.09
	масове Оп ₂	20.09	18.09
	завершення Оп ₃	02.10	01.10
Зміна забарвлення листя	жовте забарвлення Ж ₁	22.09	20.09
	червоне Ж ₂	28.09	25.09
Опадання листків	початок Ол ₁	25.09	10.10
	масове Ол ₂	06.10	27.10
	завершення Ол ₃	14.10	07.11
Ступінь цвітіння, бали		5	4,5

У особин виду, які ростуть у селі Бритавка Чечельницького району на 4–5 діб пізніше починається розвиток вегетативних органів, однак цвітіння розпочинається раніше, ніж у лісових масивах і триває майже 20 діб. Фаза «дозрівання плодів» проходить швидше на відкритій місцевості, а опадання плодів відбувається майже одночасно. Опадання листя в населеному пункті розпочинається раніше на 10–15 діб.

У кінці вегетаційного сезону відбувається уповільнення росту та специфічні анатомо-фізіологічні зміни, після яких починається період спокою.

Ця перерва в розвитку рослини і дозволяє пристосуватися до несприятливих умов існування. А.М. Бурачинский [27] робить висновок, що період спокою складається з двох стадій: глибокого або органічного та відносного або вимушеного. Глибина й тривалість періоду спокою залежать також і від кліматичних умов. У фазу органічного спокою рослини вступають наприкінці осені й завершують її впродовж зими. Глибокий спокій у дерев береки поступово змінюється вимушеним – бруньки стають здатними до росту (рис.4.18).



Рис.4.18. Послідовність виходу береки лікарської із стану спокою.

Встановлено, що берека лікарська в стані глибокого спокою знаходиться до кінця січня. Розчин цукру в цей час не прискорив розпускання бруньок, біля нижньої частини зрізу утворилася слизь, і живці засохли. У живців різних строків зрізання корені не утворилися, калюс відсутній.

Для регіону характерні зими з нестійким сніговим покривом, а різкі перепади температур є небезпечними, особливо в кінці зими, коли рослини

знаходяться в стані вимушеного спокою. Берека лікарська характеризується високим ступенем зимостійкості та морозостійкості. Органічний спокій і морозостійкість у деревних рослин викликані низьким вмістом у меристематичних тканинах (камбій, конус наростання) нуклеїнових кислот і фітогормонів росту (ауксин і гетероауксин), високим вмістом інгібіторів росту, а також накопиченням у тканинах і органах високомолекулярних сполук. У стані глибокого спокою рослина проходить всі невидимі нам процеси формування органів. Отже, в основі фенологічного розвитку виду лежить спадково закріплена періодичність фенологічних процесів. Динаміка початку фенофаз і їх тривалість знаходиться під постійним впливом сезонних змін у природі.

4.4. Особливості плодоношення та поновлення береки лікарської в природних насадженнях

Одне із завдань лісівництва полягає у формуванні лісів близьких до природних. Для його вирішення потрібно використати здатність лісових екосистем до природного поновлення. Особлива увага звертається на збереження і відновлення в лісових масивах рослин, внесених до Червоної книги України. Для вирішення проблеми відновлення береки лікарської в насадженнях потрібне детальне вивчення особливостей репродуктивного розвитку на видовому, популяційному й індивідуальному рівнях.

Дослідження проводили в Бритавському лісництві, квартал 82, виділ 4 (ПП №27), у Дохнянському лісництві, квартал 34, виділ 9 (ПП №29) і Червоногребельському лісництві, квартал 57, виділ 23 (ПП №42). Посушливі 2015–2017 роки (з перевагою спекотних днів) сприяли ранньому дозріванню плодів і швидкому опаданню. Плоди утворилися дрібні, переважно з однією насінною. У 2018 році (з вологим і теплим літом) зафіксовано високу врожайність береки лікарської з великими соковитими плодами, у яких містилося по дві-три дозрілі насінини (табл. 4.9).

Урожайність береки лікарської за роками дослідження, свіжа діброва

Роки	Склад деревостану	Площа, га	Повнота	Вік, років	Маса плодів з одного дерева, кг
Брита́вське лісництво кв. 82 виділ 4, ПП №27					
2016	6Дз2Гз1Яз1Бер +Брс+Клг+Гшз+Чш	4,3	0,7	60	9
2017					6
2018					14
2019					0
Середнє за 4 роки					7,25
<i>НІР_{0,95}</i>					2,9
До́хнянське лісництво кв. 34 виділ 9, ПП №29					
2016	6Бер1Чш1Дз1Яз1Лпд (монокультура Бер)	0,4	0,7	55	10
2017					8
2018					12
2019					2
Середнє за 4 роки					8
<i>НІР_{0,95}</i>					2,8
Че́рвоногребельське лісництво кв.57 виділ 23, ПП 42					
2016	6Дз4Гз+Бер+Яз	5,9	0,7	54	7
2017					4
2018					10
2019					0
Середнє за 4 роки					5,25
<i>НІР_{0,95}</i>					2,9

Примітка: 0 – плоди відсутні або не дозріли

Слід зазначити, що склад 55-річних – 6Бер1Чш1Дз1Яз1Лпд, 54-річних насаджень – 6Дз4Гз+Бер+Яз та 60-річних насаджень – 6Дз2Гз1Яз1Бер+Брс+Клг на дослідних об'єктах за повноти 0,7 не вплинув на урожайність береки лікарської. Це можна пояснити біологічними й екологічними особливостями виду, який пристосувався до плодоношення під наметом дубових насаджень. Згідно з даними таблиці 4.10, найбільша середня маса плодів з одного дерева була зібрана в Дохнянському лісництві на ПП №29 – 8 кг, а найменша в Червоногребельському на ПП №42 – 5,29 кг. Дослідження плодоношення береки відображені в таблицях 4.10, 4.11.

Таблиця 4.10

Результати плодоношення береки лікарської на пробних площах

Квартал, виділ, №ПП	Рік дослідження	К-сть обстежених дерев береки	№ береки	Результати плодоношення				
				Площа проекції крони м ²	К-сть якісних плодів, шт.	К-сть пошкоджених плодів, шт.	К-сть незрілих. плодів, шт.	Загальна к-сть плодів, шт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
кв. 81,1 ПП 9	2016	95	39	13,6	40	70	79	189
			64	12,4	125	40	56	221
			75	10,8	150	200	35	385
	2017	95	39	13,6	30	70	160	260
			64	12,4	Не плодоносить			-
			75	10,8	Не плодоносить			-
	2018	95	39	13,6	350	70	195	615
			64	12,4	208	86	24	318
			75	10,8	180	35	34	249
2019	95	плоди незрілими опали в першій декаді серпня-						
Середнє за 4 роки				11,04				223,7
<i>НІР_{0,95}</i>				2,5				2,9
кв. 82,4 ПП 14	2016	40	6	10,6	130	124	-	254
			11	12,5	65	36	52	153
			12	11,5	-	40	120	160
	2017	40	6	10,6	56	28	120	204
			11	12,5	65	36	30	101
			12	11,5	30	140	20	190
	2018	40	24	10,8	135	42	15	192
			32	9,7	123	37	31	191
			12	11,5	95	21	18	134
2019	40	6	Не плодоносить, всихає					
		11	Не плодоносить, всихає					
		12	11,5	-	-	130	130	
Середнє за 4 роки				9,4				142,4
<i>НІР_{0,95}</i>				2,6				2,7
кв.30,7 ПП 7	2016	63	1	9,6	38	120	108	268
			3	9,8	34	153	-	187
			8	10,6	37	202	-	239
	2017	63	1	9,6	48	20	12	80
			3	9,8	24	54	20	98
			8	10,6	107	22	-	129
	2018	63	1	Дерево посохло				

Продовження таблиці 4.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
			3	9,8	236	32	43	311	
			8	10,6	225	25	35	285	
	2019	63	30	9,2	-	27	20	47	
			3	9,8	-		15	15	
			8	10,6	-		11	11	
Середнє за 4 роки				9,2				140,5	
<i>НІР_{0,95}</i>				2,4				2,9	
Кв.84,1 ПП 12	2016	42	7	10,4	42	190	40	172	
			9	7,9	65	200	20	285	
			30	7,6	30	15	70	115	
	2017	42	7	10,4	20	90	22	132	
			9	7,9	65	20	10	95	
			30	7,6	Не плодоносить				
	2018	42	7	Дерево посохло					
			9	Дерево посохло					
			30	7,6	248	16	18	382	
			14	7,6	220	23	20	363	
			16	9,4	370	15	28	370	
	2019		42	Дерева не плодоносять					
Середнє за 4 роки				6,3				159,5	
<i>НІР_{0,95}</i>				2,2				2,1	

У дослідженнях, у 2018 році спостерігали масове плодоношення виду. Середня площа проекції крони при цьому складала 13,6 м². Натомість у 2017 році всі плоди опали незрілими в першій декаді серпня. У 2019 році зафіксована масова відсутність якісних плодів. У кварталі 82 виділ 4, ПП 14, найбільше плодів було в 2016 році, на дереві №6 – 254 шт. У 2017 році на цьому ж дереві – 204 шт. У кварталі 30 виділі 7 на ПП 7 найбільша кількість плодів була в 2016 році з дерев №1 – 268 шт. та №8 – 239 шт. У 2017 році найбільше плодів було знову зібрано з дерева №8 – 129 шт. У 2018 році також була відмічена значна кількість плодів – 596 шт. з двох дерев. У 2019 році спостерігалось незадовільне плодоношення, незрілі плоди в основному опали. В кварталі 84 виділ 1, ПП №12, посохлі дерева замінили на інші та зафіксували в цьому році масове плодоношення. Значна кількість плодів

спостерігалася також у 2016 році. В 2017 році плодоношення було слабе, а в 2019 році повністю відсутнє.

Згідно з даними табл. 4.10 найменша істотна різниця, що знаходиться в межах 2,1–2,9, свідчить про достовірність різниці між деякими варіантами в проведених дослідженнях.

Під час моніторингу плодоношення береки лікарської на пробних площах залежало від таких чинників:

- еколого-біологічних (температурний режим, родючість і вологість ґрунту, освітленість, фенологічні показники, репродуктивний потенціал, періодичність плодоношення);

- біометричних показників вегетативних і генеративних органів (параметри листкової пластинки, приріст пагонів, кількість генеративних органів, розміри та маса плодів) (див табл. 4.11).

Таблиця 4.11

Репродуктивна спроможність береки лікарської в насадженнях

Роки	Квартал, виділ	Кількість плодів, зібраних з облікових площадок, шт.		Репродуктивних, %	Середня репродуктивність, %
		якісні	всього		
2016	81/1	315	795	39,6±0,39	28,4
	82/4	109	656	15,7±0,44	
	30/7	195	567	34,4±0,21	
	84/1	137	572	24,0±0,15	
2017	81/1	30	260	11,5±0,54	34,4
	82/4	151	495	30,5±0,11	
	30/7	179	307	58,3±0,69	
	84/1	85	227	37,4±0,09	
2018	81/1	447	606	73,8±0,01	73,2
	82/4	353	517	68,3±0,07	
	30/7	461	607	75,9±0,04	
	84/1	838	1115	75,1±0,03	
2019	81/1	0	0	0	4,8
	82/4	25	130	19,2±3	
	30/7	0	78	0	
	84/1	0	0	0	
Середня репродуктивна спроможність					35,2

Аналіз фенологічних спостережень протягом даного періоду показав, що в дубово-грабових насадженнях рясне цвітіння береки лікарської не гарантує рясного плодоношення.

На узліссі, на відкритих місцевостях у дерев береки формується потужна розлога крона, а в насадженнях – овальна з витягнутою вершиною. Залишені на зрубках насінники мають різну крону: овальну, однобічну, пірамідальну, форма якої залежить від певних умов (переважаючих вітрів, рельєфу). Визначено репродуктивну спроможність береки лікарської в насадженнях.

Згідно з даними таблиці в 2018 році найбільший відсоток репродуктивних плодів спостерігали у кварталі 30/7 – 75,9 %. Дещо менший – у кварталах 84/1 (75,1 %) та 81/1 (73,8 %). Найменше плодів у цьому році було зафіксовано в кварталі 82/4 – 68,3 %.

У 2019 році виявлено дуже низьку середню репродуктивність, плодоношення відмічено лише в кварталі 82/4 – 19,2 %. У 2016 році найбільший відсоток репродуктивних плодів було виявлено в кв. 81/1 та в кв. 30/7 – і становив 39,6 % та 34,4 %. Дещо менше плодів зафіксовано в кварталі 84/1 – 24,0 % і в кварталі 84/2 – 15,7 %. У 2017 році найбільший відсоток репродуктивних плодів виявлено в кварталі 30/7 – 58,3 %. У кварталах 82/4 та 84/1 репродуктивність нижча – 30,5 % та 37,4 %. Найменше плодів було в кварталі 81/1 – 11,5 %.

Під час аналізу даних плодоношення береки відзначили його неоднакову періодичність. Щорічно плодоносять дерева, що ростуть окремо на відкритому просторі, узліссі та в населених пунктах, проте і в них урожай коливається за роками. Так 2018 рік можна назвати насінневим для виду роком. У цьому році вперше виявили великоплідні особини з рясним плодоношенням, також майже половина дерев у насадженнях мали хороший і середній ступінь плодоношення. При щорічному обстеженні насаджень із участю береки лікарської спостерігаємо плодоношення окремих дерев, такий урожай називається розсіяним, а в культурах дуба звичайного з введенням береки лікарської – верхівкове плодоношення. Рясне плодоношення повторюється через 4 роки.

Орієнтуючись на природне поновлення береки лікарської, слід враховувати можливу кількість утворення доброякісного насіння див. табл. 4.12.

Таблиця 4.12

Біометричні показники плодів і насіння береки лікарської в дубово-грабових насадженнях (Бритацьке лісництво кв. 81/1)

Роки	№ дерева	Середня рясність плодоношення, кг	Маса 1000 шт. плодів, г	Маса плоду, г	Вихід насіння з свіжих плодів, г	Вихід насіння з свіжих плодів, %	Маса 1000 шт. насінин, г	К-ть плодів в 1кг
2015	39	8,7	762,9	0,86	23,6	3,1	19,9	1318
	42	8,0	812,0	0,87	21,4	3,0	20,1	1300
	64	8,8	1178,8	1,20	24,2	3,0	20,9	843
	75	8,6	1128,2	1,19	24,3	3,0	21,0	868
Середні показники		8,5	970,1	1,03	23,38	3,0	20,5	1082
<i>НІР_{0,95}</i>		<i>1,1</i>	<i>2,8</i>	<i>1,4</i>	<i>2,2</i>		<i>1,3</i>	<i>2,9</i>
2016	39	6,0	977,0	0,98	25,8	2,8	21,6	1102
	42	5,6	960,2	0,96	25,4	2,8	21,2	1041
	44	6,1	1080,0	1,12	24,4	3,0	21,4	902
	72	5,7	998,8	1,02	24,6	2,8	21,4	970
Середні показники		5,9	1004,0	1,02	25,1	2,9	21,4	1004
<i>НІР_{0,95}</i>		<i>1,3</i>	<i>2,6</i>	<i>1,2</i>	<i>2,2</i>		<i>1,2</i>	<i>2,7</i>
2017	39	0,7	626	0,65	18,8	3,0	17,4	1497
	42	0,9	867	1,22	17,6	2,8	18,1	1234
	64	2,1	923	1,30	18,9	2,8	17,6	980
	75	3,4	980	0,97	17,8	3,1	18,2	1087
Середні показники		1,7	849	1,03	18,2	2,9	17,8	1199
<i>НІР_{0,95}</i>		<i>1,1</i>	<i>2,3</i>	<i>1,4</i>	<i>1,1</i>		<i>1,1</i>	<i>2,9</i>
2018	39	12,2	1109,	1,18	21,4	3,2	24,1	887
	42	11,8	1378,	1,42	24,1	3,3	24,4	722
	64	12,5	1639,	1,64	24,0	3,2	25,1	589
	75	12,5	2245,	2,31	28,2	3,4	33,0	440
Середні показники		12,3	1593,4	1,64	24,4	3,3	26,7	660
<i>НІР_{0,95}</i>		<i>1,2</i>	<i>2,5</i>	<i>2,1</i>	<i>2,7</i>		<i>2,9</i>	<i>2,7</i>

Згідно з даними табл. 4.12, у 2018 році найвищі біометричні показники плодів і насіння пов'язані зі сприятливими температурними умовами року та достатньою кількістю опадів. Середня рясність плодоношення складала 12,3 кг, маса 1000 штук становила 1593,4 г, маса плоду була 1,64 г, маса 1000 насінин – 26,7 г. Найнижчі показники були в 2017 році. Середня рясність плодоношення складала 1,7 кг, маса 1000 штук плодів – 849 г, маса плоду 1,03 г, маса 1000 насінин 17,8 г. У 2015 та 2016 роках не виявлено значної розбіжності між біометричними показниками плодів. Найменша істотна різниця знаходиться у межах допустимих норм. Дані свідчить про достовірність досліджень.

Порівнявши розміри та вагу зібраних плодів, встановили, що в дубово-ясеневих насадженнях плоди найдрібніші, середня вага плоду – 0,98 г, рясність плодоношення низька (менше 3 кг з 40-річного дерева); у дубово-грабових насадженнях середня вага плоду – 1,33 г, рясність середня, але з 30-40-річних дерев, які ростуть на узліссі, рясність – 6–8 кг (рис. 4.19). У кварталі 95/4 на відкритому місці виявили великоплідні рослини береки з середньою вагою плодів 2,58 г і високою рясністю: з одного 30-річного дерева зібрали 12,5 кг плодів (2018 рік).



Рис.4.19. Плоди береки лікарської. Бритавське лісництво кв. 84/1 (ліворуч) кв. 95/4 (праворуч)



Рис.4.20. Плоди і насіння береки лікарської великоплідної (ліворуч) і звичайної (праворуч)

Кількість плодів великоплідної береки лікарської в одному кілограмі становила в середньому 400 шт., а звичайної – 715 шт. Плодоношення виду залежить від умов зростання і складу насадження див. табл.4.13.

Таблиця 4.13

Морфологічні показники плодів береки лікарської в залежності від умов і складу насаджень

Лісництво, квартал, виділ	Склад насадження, вік	Модель	Розміри плодів (мм)				Іф	Вага 1000 шт. плодів, г	Середня вага 1000 шт. плодів, г
			Довжина		Ширина				
			max	min	max	min			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Дохнянське, 41/8	5Яз2Дз 3Гз +Чш+Бер, 80 р.	1	15,0	13,1	8,0	7,1	1,9	734,8	755,5
		2	15,2	12,7	8,1	7,0	1,9	730,0	
		3	15,3	12,7	7,9	7,0	1,9	729,3	
		4	16,1	11,8	8,4	7,3	1,9	928,0	
		5	14,5	11,2	7,8	7,2	1,9	700,0	
		6	15,1	11,4	8,0	7,2	1,9	710,7	
НІР _{0,95}									2,3
Дохнянське, 72/9	4Дз2Яз1Лпд 3Гз+Брс+Бер 43 р.	7	22,0	14,1	13,4	7,7	1,6	1164,5	953,4
		8	16,4	12,0	9,5	7,4	1,7	633,2	
		9	23,1	13,6	13,2	8,6	1,8	1530,5	
		10	21,7	13,7	12,6	9,0	1,7	901,8	
		11	19,0	15,6	12,9	10,0	1,5	887,5	
		12	16,3	12,0	9,7	7,2	1,7	603,0	
НІР _{0,95}									2,9

Продовження таблиці 4.13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Дохнянське, 67/5	6Дз2Гз1Лпд 1Яз+Чш+Бер 37 р.	13	21,1	11,1	12,0	7,1	1,8	1118	1136,4
		14	21,7	11,0	12,1	7,2	1,8	1122,5	
		15	19,8	10,4	11,2	7,0	1,8	1117,8	
		16	20,3	10,0	11,3	7,4	1,8	1220,0	
		17	21,2	10,8	11,8	7,1	1,8	1124,4	
		18	19,9	11,0	11,2	7,0	1,8	1115,9	
НІР _{0,95}									2,7
Бритавське, 83/1	7Дз2Гз1ЯЗ +ЧШ+Бер 120 р	1	9,6	7,2	6,1	5,0	1,9	830,0	861,3
		2	12,0	8,0	7,0	5,1	1,7	910,5	
		3	10,5	7,4	6,5	5,0	1,6	838,5	
		4	10,8	7,6	6,6	5,0	1,6	840,8	
		5	11,2	7,9	6,9	5,2	1,6	867,7	
		6	11,4	8,0	7,0	5,3	1,6	880,0	
НІР _{0,95}									2,2
Бритавське, 84/1	8Дз1Гз1ЯЗ +ЛПД+КЛГ +КЛП+БЕР, 96	7	23,0	13,2	13,0	7,4	1,8	1531,6	1259,6
		8	21,4	13,0	12,3	7,1	1,7	1120,4	
		9	21,1	13,1	12,1	7,0	1,7	1118,9	
		10	20,3	12,8	11,0	6,6	1,8	1100,4	
		11	22,0	13,2	12,6	7,2	1,7	1165,0	
		12	22,8	13,2	12,8	7,3	1,8	1521,4	
НІР _{0,95}									2,4
Бритавське, 5/7	6Дз2Яз2Гз +Бер+Клг+Лпд +Брс 59 р.	13	12,9	9,0	8,4	6,0	1,5	780,0	808,4
		14	12,5	9,0	8,2	6,1	1,5	769,5	
		15	14,2	11,2	8,6	7,1	1,6	870,0	
		16	13,8	10,6	8,5	7,0	1,6	785,5	
		17	14,0	11,0	8,6	7,0	1,61,6	854,8	
		18	13,5	10,0	8,4	6,8		790,5	
НІР _{0,95}									2,8
Бритавське, 10/6	6Дз2Яз 2Гз+Бер +Лпд+Клг, 45	19	13,9	10,69,0	8,6	6,2	1,6	790,0	814,0
		20	12,6	11,1	8,4	6,1	1,5	789,5	
		21	14,4	10,0	8,9	7,3	1,6	876,8	
		22	13,0	11,0	8,5	7,0	1,5	780,5	
		23	14,0	9,8	8,6	7,2	1,6	855,8	
		24	13,5		8,4	6,8	1,6	791,5	
НІР _{0,95}									2,9
Червоно Гребельське, 37/1	6Дз4Гз+Бер+Яз 95	1	22,5	14,1	11,4	8,7	1,8	1174,5	960,6
		2	19,4	12,0	10,8	7,5	1,8	733,2	
		3	23,1	13,6	12,2	8,6	1,8	1453,5	
		4	21,7	13,7	11,6	9,0	1,7	911,7	
		5	19,0	15,6	10,9	10,0	1,7	887,5	
		6	16,3	12,0	9,7	7,2	1,7	603,0	
НІР _{0,95}									2,8
Червоно Гребельське, 57/2	6Дз2Яз2Гз +Бер, 54	7	13,9	9,0	8,2	6,0	1,7	788,0	813,6
		8	13,5	9,0	8,3	6,2	1,6	770,5	
		9	14,1	11,0	8,7	7,1	1,6	876,0	
		10	13,8	10,6	8,2	7,0	1,7	786,5	
		11	14,0	11,1	8,5	7,0	1,6	874,8	
		12	13,7	10,0	8,6	6,9	1,6	785,5	
НІР _{0,95}									2,7

*Іф – індекс форми плодів

Для характеристики форми в розмірних одиницях застосовують індекс форми плодів (Іф) – це відношення довжини або висоти (h) до діаметра (d): $I_f = h/d$. Використавши доступні літературні джерела (Габриелян, Буджак), за морфологічними показниками плодів визначили різновиди *Sorbus torminalis* на території даного регіону:

1. *Sorbus torminalis* (L.) Crantz *intermedia* Kossetz.

Плід овальний, обернено-яйцеподібний або яйцеподібний; відношення довжини плоду до ширини 1,5 : 1, або 2:1.

2. *Sorbus torminalis* (L.) Crantz f. *genuiana* Kossetz.

Плід майже округлий, грушоподібний або овальний, відношення довжини плоду до ширини 0,9 : 1, або 1:1.

Найбільшу середню вагу 1000 штук мали плоди, зібрані у Бритавському лісництві, квартал 84, виділ 1 – 1259,6 г та Дохнянському лісництві, квартал 67 виділ 5 – 1134, 4 г. Їх індекс форми (Іф) становить 1,7–1,8. Менша вага плодів була в Дохнянському лісництві, квартал 72 виділ 9 – 953,4 г та в Червоногребельському лісництві, квартал 34 виділ 1 – 960,6 г. Ще меншою у Бритавському лісництві, квартал 83 виділ 1 – 861,3 г і в кварталі 10 виділ 6 – 814,0 г, у Червоногребельському лісництві, квартал 57 виділ 2 – 813,6 г та в Бритавському лісництві, квартал 5 виділ 7 – 808,4 г.

Найменша вага плодів була відмічена у Дохнянському лісництві, квартал 41, виділ 8 – 755,5 г. Індекс форми (Іф) тут складав 1,9. Найменша істотна різниця (в межах 2,2– 2,9) свідчить про істотність різниці між варіантами в проведених дослідженнях.

Плодоношення береки лікарської залежить від віку і складу насаджень, за повноти 0,7 отримали такі дані: у дубово-ясеневих насадженнях (40–60-річні) середня вага 1000 штук плодів становить 750 г, плоди дрібні, плодоношення слабке. В дубово-грабових середньовікових насадженнях вага плодів – 1236 г; у стиглих і перестійних відповідно – 1259 г і 950 г, у молодняках – 1136–1220 г. На узліссі та відкритих ділянках цей показник становить 1530–1580 г.

Берека лікарська трапляється на південно-східних, південно-західних і південних схилах від 2° до 10° у межах 1/3 схилу. На північних схилах берека лікарська росте самотніми особинами. Плоди з різних місць зростання виду не відрізняються за морфологічними ознаками. Показники плодоношення на схилах різної експозиції наведені в табл.4.14.

Таблиця 4.14

Середні показники плодоношення береки лікарської у свіжих дібровах на схилах (Бритацьке лісництво, 2018 р.)

Квартал, виділ	Експозиція схилу, °	Середня рясність плодоношення кг	Середня маса плоду, г	Середня маса 1000 шт. плодів, г	Середня маса 1000 шт. насінин, г	К-ть плодів в 1кг
86/2	пд.-зх. 4°	3,0	0,82	762	19,9	1318
105/1	сх. 5°	7,0	0,90	907	21,6	1102
81/1	зх. 8°	1,2	0,65	626	17,4	758
79/1	пд.-сх. 3°	13,0	2,34	1319	24,4	1497
Середнє за 4 роки		5,9	1,17	903,5	20,8	1168
NIP _{0,95}		2,1	1,3	2,9	2,8	2,8

Середня рясність плодоношення складає 5,9 кг. Вона неоднакова на схилах різних експозицій: західної (8°) – найнижча урожайність – плоди круглі, дрібні; південно-західна експозиція – урожайність низька, плоди круглі, дрібні; східної – середня врожайність, плоди видовжені, середньої величини; південно-східна експозиція – найвища врожайність, плоди видовжені, великі. Забарвлення плодів темно-червоне, тільки на південному схилі вони червоно-коричневі.

Найменша істотна різниця 2,1–2,9, яка свідчить про істотність різниці між варіантами в проведених дослідженнях.

Плоди береки є кормом для птахів і наземних гризунів. Це є однією з причин недостачі насіння в лісі.

За результатами польових досліджень встановлено, що молоде покоління береки лікарської у дубово-грабових насадженнях поновлюється з насіння.

Підсумок спостережень є своєрідним тестом оцінки життєвості виду. Для природного поновлення вагоме значення мають абіотичні чинники, які впливають на проростання насіння, розвиток самосіву та підросту головних і супутніх деревних порід.

Висновки до розділу 4

1. Автором закладено пробні площі, виконано статистичну обробку даних, оцінено стан і таксаційні показники 16164 дерев, з них береки лікарської – 3190 дерев. Виявлено природне поновлення береки в насадженнях переважно насінневим способом.

2. Визначено поширення, щільність і співвідношення деревних порід в насадженнях різного віку. У насадженнях Чечельницького ЛГ берека поширена на площі 2435,8 га, у складі деревостанів – 138 га, щільність – 10–316 ос./га. У Бершадському ЛГ вид трапляється на площі 761,5 га, щільність – 10–28 ос./га; в Крижопільському ЛГ (Рудницьке лісництво) – 152,3 га, щільність популяції у 7-ми кварталах – 15–20 ос/га, в решті насаджень берека виявлена поодинокі.

3. Коренева система рослин береки лікарської поверхнева, корені різних порядків розвиваються в горизонтальному напрямку, стрижневий корінь заглиблюється в ґрунт до півметра.

4. Проходження фенологічних фаз залежить від місця зростання дерев береки лікарської та кліматичних умов протягом вегетаційного періоду.

5. Аналізуючи дані плодоношення береки лікарської, визначили: періодичність масового плодоношення – через 4 роки; середн рясність (на рівнинних ділянках) – 12,3 кг, на схилах – 5,9 кг; репродуктивну спроможність становить у середньому 35,2%.

6. Морфометричні показники плодів і насіння залежать від різновидностей береки лікарської: у *Sorbus torminalis* (L.) Crantz *intermedia* Kossetz відношення довжини до ширини плодів становить 20,8:12,6 мм (1,7:1). У *Sorbus torminalis* (L.) Crantz f. *genuiana* Kossetz – 13,3:10,2 мм (1,2:1).

Плодоношення береки лікарської залежить від віку і складу насаджень, за повноти 0,7: у дубово-ясеневих насадженнях (40–60-річні) середня вага 1000

штук плодів становить 750 г, плоди дрібні, плодоношення слабке. В дубово-грабових середньовікових насадженнях вага плодів – 1236 г; у стиглих і перестійних відповідно – 1259 г і 950 г, у молодняках – 1136–1220 г. На узліссі та відкритих ділянках цей показник становить 1530–1580 г. маса 1000 насінин – 26,7 г.

Біометричні показники насіння пов'язані зі сприятливими температурними умовами року та достатньою кількістю опадів, маса 1000 насінин в середньому становить від 17,8 до 26,7 г.

Матеріали розділу висвітлені у публікаціях: «Особливості формування кореневої системи *Sorbus torminalis* (L.) Crantz у лісових насадженнях природного походження Південно-Подільського Лісостепу України» [283]; «Плодоношення та природне поновлення *Sorbus torminalis* L. під наметом дубових насаджень у Південно-Подільському Лісостепу України» [286]; «Аналіз віталітетної і вікової структури місцезростань береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz). в лісах НПП «Кармелюкове Поділля» [293]; «Сучасний стан та збереження популяції *Sorbus torminalis* у НПП «Кармелюкове Поділля» [295]; «Сезонний ритм розвитку і динаміка ростових процесів рослин різних ценопопуляцій на території НПП «Кармелюкове Поділля» [300]; «Плодоношення та природне поновлення береки лікарської під пологом дубових насаджень в Південно-Подільському Лісостепу України» [305]; «Динаміка популяції *Sorbus torminalis* (L.) Crantz в НПП «Кармелюкове Поділля» [311].

РОЗДІЛ 5

ОСОБЛИВОСТІ РОЗМНОЖЕННЯ *SORBUS TORMINALIS* (L.) CRANTZ

Продовження існування виду неможливе без періодичної появи наступних поколінь. Поповнення лісових насаджень малопоширеними деревними породами на нинішньому етапі розвитку суспільства є актуальним завданням лісового господарства. За даними С.М. Стойко ареал поширення береки лікарської в Україні за останні 100 років різко скоротився [247]. У природних насадженнях Чечельницького лісового господарства щільність популяції коливається від однієї до 300 особин на гектар, у Бершадському – до 60 ос./га, у Крижопільському та Тульчинському – берека трапляється дуже рідко. Ці дані спонукали до комплексного вивчення способів розмноження та природного поновлення зникаючого виду. Дослідження тривали протягом п'яти років у свіжих дубово-грабових дібровах Південно-Східного Поділля.

5.1. Насіннєве розмноження береки лікарської

Насіннєве розмноження лісових рослин є основним способом відтворення дерев і чагарників. За такого розмноження збільшується кількість нових рослин і молоде покоління несе комплекс ознак отриманих від материнських та батьківських особин. Природне насіннєве поновлення береки лікарської не завжди реалізується у зв'язку з біологічними особливостями будови насіння та тривалим станом спокою. На основі аналізу літературних джерел встановлено, що культурний ареал (ботанічні сади) *Sorbus torminalis* значно ширший, порівнюючи з природним. Все це дає нам підстави стверджувати, що вид відзначається значною екологічною пластичністю.

У процесі філогенезу береки лікарської сформувався ареал поширення цього виду. Стабілізації меж ареалу сприяють птахи та звірі, які поїдають плоди. При вивченні репродуктивної здатності виду враховували особливості будови плоду і насіння, цикли плодоношення, поширення насіння, ріст і розвиток самосіву й підросту. Плід береки лікарської вкритий міцною

покривною шкіркою, м'якоть з кам'янистими клітинами та з одним гніздом, яке містить 2–4 насінини. Зовні насінина вкрита міцною гладенькою насінневою шкіркою, не має ендосперму, поживні речовини знаходяться в сім'ядолях, які при проростанні виносяться на поверхню і виконують фотосинтезуючу функцію (П.Д. Крамер, Т.Т. Козловський, 1983) [131] (рис.5.1, 5.2).



Рис.5.1. Плоди і насіння берекі лікарської



Рис. 5.2. Сіянець берекі лікарської

За класифікацією М.І. Гордієнка [150], береку лікарську можна віднести до третьої групи – породи з досяганням насіння в кінці літа або на початку осені. Зріле насіння переходить у стан глибокого періоду спокою, який може тривати від 2-х до 8-ми місяців.

Більшість плодів опадає на землю у проекції крони, кількість сходів у цих межах від 3 до 16 шт. на 1 м². Самосів також трапляється і на віддалі 20–40 м – 5–12 шт./м², а на віддалі 100–150 м по 3–4 сянці. Частіше вид поновлюється на узліссях, галявинах, вздовж лісових доріг і на лучно-степових ділянках, які прилягають до лісових масивів. Найбільшу кількість самосіву спостерігаємо в молодняках 54–112 ос/га і середньовікових насадженнях – 80–120 ос/га (навіть за відсутності репродуктивних особин), в стиглих насадженнях – 16–25 ос/га.

У лісових господарствах основним способом отримання садивного матеріалу береки лікарської є насіннєве розмноження. Як уже відмічалось, у виду роки з рясним і слабким плодоношенням чергуються, а після рясного плодоношення енергетичний запас відновлюється через 2–3 роки.

Ряд дослідників підкреслюють, що осінні посіви береки лікарської є переважно невдалими, насіння необхідно обов'язково стратифікувати. У працях А.О. Бондара та М.І. Гордієнка відмічено, що насіння породи необхідно стратифікувати протягом чотирьох місяців у підвальних приміщеннях із постійною температурою повітря і високою вологістю. У «Справочнику по проращиванию покоящихся семян» М.Г. Николаєва [191] щодо даного виду вказано, що її насіння потребує стратифікації температури 0–3°C протягом 8 місяців. Б.М. Махмет [167] пропонує ранні осінні посіви (з 20 вересня по 10 жовтня) насінням, яке зібране в другій-третьій декаді вересня.

Дослідження стратифікації насіння проводили протягом трьох років і отримували різні результати: у 2015 році насіння проклонулося через 3 місяці – 80 %; у 2016 – через 5 місяців (в травні) 28 %, а 72 % взагалі не вийшло зі стану спокою; у 2017 році – через 2 місяці (в лютому) 95 % (змушені винести на холод), весна ще не настала. При висіванні була пошкоджена більша частина таких проростків. Дослідженнями встановлено, що надійний спосіб отримання дружніх сходів навесні – це осінній висів насіння відразу після вимивання з плодів або на 2-й день, тримаючи його у вологій тканині. Якщо насіння протримати декілька днів після видобування з плоду на повітрі, то воно дуже швидко підсихає і сходи весною будуть поодинокими.

Вихід насіння зі стану спокою проходив протягом літа, але такі проростки частіше гинули від нестачі вологи та високої температури повітря. Висів здійснювали рядковим способом. Враховуючи розміри, форму та вагу 1000 насінин використали норми висіву насіння для яблуні лісової (*Malus sylvestris* Mill.) для лісостепової зони. Для береки (після корегування) вона становить 2 г на погонний метр (90-120 насінин). Глибина загортання 3–4 см. Осінній висів показав середню ґрунтову схожість – 67,1 %. Насіння, відібране з плодів великоплідної береки, має схожість 88 %, з лісових масивів: середні плоди – 66,5 %; з дерев, які трапляються на схилах – 46,8 %. При висіванні роздавлених плодів схожість низька – 24–36 %. Найсприятливіші строки висіву в досліджуваному регіоні це 15–25 вересня (можливі до 10 жовтня).

При штучному розмноженні характерною особливістю сіянців є значний приріст протягом першого року вегетації. У зиму сіянці входять із добре сформованою верхівковою брунькою та повністю здерев'янілим річним приростом. За весняного висівання ґрунтова схожість знижується і становить 12–22 %. Кількість садивного матеріалу значно менша. Висівали насіння береки лікарської в Бритавському розсаднику у відкритий ґрунт, у Бершадському розсаднику посіви вкривали агроволокном і знімали його навесні після масової появи сходів, у Кирнасівському розсаднику висівання проводили у коробах. Догляд проходив згідно з агротехнічними вимогами, сіянці не підживлювали. У коробах рихлили міжряддя 2 рази на тиждень. Результати демонструються на рис. 5.3 та 5.4.



Рис. 5.3. Сіянці вирощені під агроволокном Бершадський розсадник (однорічки)



Рис.5.4. Сіянци в Кирнасівському розсаднику в коробах (однорічки)

Візуальним обстеженням виявлено, що найкращий садивний матеріал вирощений у коробах. Переважали сіянці висотою 16–20 см і більше – 80,7 %, а під агроволокном таких було 70,6 %, у відкритому ґрунті в Бритавському розсаднику – 17,9 %. Результат виходу сіянців залежно від строків і умов висіву відображено в таблиці 5.1.

У природних умовах насіння береки лікарської проростає в квітні-травні разом із трав'яною рослинністю. Сходи конкурують з нею за світло, поживні речовини та ґрунтову вологу і витримують перші два роки завдяки тіньовитривалості та посухостійкості.

За перший вегетаційний період в умовах свіжої діброви самосів досягає висоти 3–5 см і має 3–4 листочки. Корінь заглиблюється на 17,6 см (рис.5.5). До наступної весни не всі сходи зберігаються, значна їх частина влітку гине через товщину підстилки, в якій корені «зависають» і не досягають ґрунту.

У перші п'ять років спостерігаємо слабку енергію росту надземної частини виду. За вегетаційний період приріст у висоту сягає 1,6–3,5 см. Кількість листків збільшується від 4 до 7 шт. Енергія росту горизонтальних коренів збільшується порівняно з головним (рис. 5.6, 5.7).

Таблиця 5.1

Кількість і висота сіянців береки лікарської першого року в залежності від строків і умов посіву (2018-2019 рр.)

Розсадник	Умови висіву	Дата	Кількість сходів пог./м		Висота сіянців, см							
			шт.	%	7–10		11–15		16 – 20		21 і більше	
					шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Брита́вський	Після вимивання на другий день	20.09	30	37,5	12	40	14	46,7	4	13,3	-	-
Брита́вський	Після вимивання,	28.09	28	35	13	46,4	10	35,7	5	17,9	-	-
Брита́вський	Посів розчавленими плодами	19.09	12	15	10	83,3	2	16,7	-	-	-	-
Берша́дський	Після вимивання, покриття агроволокном	20.09	34	42,5	2	5,9	8	23,5	21	61,8	3	8,8
Берша́дський	Після вимивання на 5-6 день, покриття агроволокном	10.10	24	30	3	12,5	12	50	9	37,5	-	-
Берша́дський	Після вимивання, покриття агроволокном	17.10	19	23,8	10	52,6	9	47,4	-	-	-	-
Тульчи́нський	Стратифікація 3 місяці	10.04	16	20	3	18,8	13	81,2	-	-	-	-
Тульчи́нський	Після вимивання, посів в коробах	19.09	48	57,5	2	5,3	12	31,6	18	47,4	16	15,8
Тульчи́нський	Після вимивання через 5 днів, замочене на 12 год. в витяжці з листя береки та, дуба, посів в коробах	25.09	32	40	2	6,3	14	43,8	13	40,6	3	9,3
Тульчи́нський	Посів розчавленими плодами	04.10	14	17,5	8	57,1	6	42,9	-	-	-	-
НПП «Кармелюкове Поділля»	Після вимивання	14.09	27	34,8	10	37	15	55,6	2	7,4	-	-
НПП «Кармелюкове Поділля»	Після вимивання	20.09	31	38,8	10	32,3	13	41,9	5	16,1	3	9,7
НПП «Кармелюкове Поділля»	Після вимивання	11.10	18	22,5	8	44,4	10	55,6	-	-	-	-
НПП «Кармелюкове Поділля»	Після вимивання	07.11	13	16,3	10	76,9	3	23,1	-	-	-	-
<i>НІР 0,95</i>			<i>2,61</i>		<i>2,01</i>		<i>2,54</i>		<i>2,99</i>		<i>1,96</i>	

У 6–7-річного самосіву формується коренева система відповідно до умов місцезростання, головний корінь досягає до 30 см, горизонтальні та косовертикальні корені потовщуються і набагато довші за головний корінь (див. рис. 5.8, 5.9).

У 8–10-річного підросту зафіксовано інтенсивний ріст і початок галуження пагонів. Коренева система дерев береки заходить у сферу кореневої системи дуба, клена, липи, утворюючи спільну ризосферу. Характерною особливістю цього періоду розвитку береки лікарської є те, що при пошкодженні надземної частини, рослина здатна відновитися, даючи пенькову та стовбурову поросль (рис.5.9, 5.10).

У віці 11–15 років надземна частина рослин береки досягає висоти 4,5–6,7 м, має добре розвинуту крону, але діаметри стовбурів порівняно з кроною малі – 6–8,6 см. Діаметр кореневої системи дорівнює проекції крони (рис. 5.11, 5.12). Кора стовбура у 10–15-річних дерев утворює поздовжні неглибокі тріщини від кореневої шийки і поступово, по висоті стовбура, до розгалуження скелетних гілок. Це характерна ознака виду. Із зменшенням зімкнутості другого ярусу деревних порід і підросту загальна кількість самосіву та підросту цього виду збільшується. Початок плодоношення настає після 20-ти річного віку.

Хід росту самосіву береки див. рис.5.13.

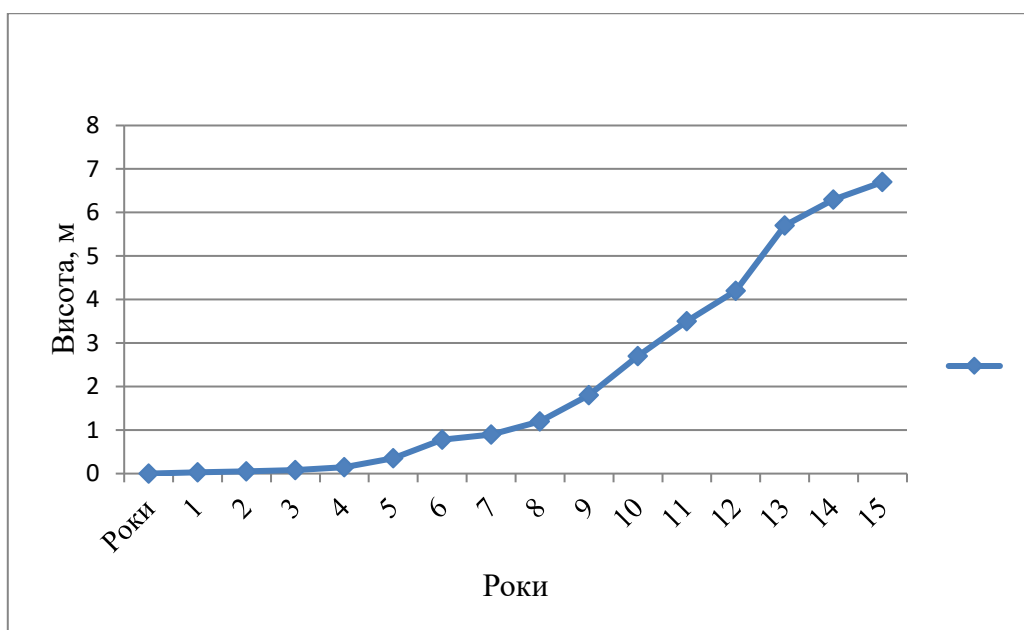


Рис. 5.13 Хід росту самосіву береки лікарської

До 35 років крона береки лікарської овальна ,з витягнутою вершиною. З роками вершина крони стає більш округлою. Після 50-річного віку приріст за висотою уповільнюється, діаметр крони збільшується. У 15-річних дерев діаметр крони – 1,8 м, у 30-річних – 2,1–2,4 м, у 50-річних – 3,0–6 м, у 70-річних – 4–6,5 м, у 100-річних – 8–9 м. У природних насадженнях до 30–35-річного віку берека лікарська має однакову висоту з дубом звичайним. Її густолиста крона захищає крону дуба з боків і пізніше сприяє очищенню стовбура від гілок.

Розвиток самосіву береки в свіжих дібровах наведено на рис. 5.5–5.12.



Рис.5.5. Однорічні сіянці береки Бритавське лісництво кв.13/8



Рис.5.6. Дво- трирічні сіянці Бритавське лісництво кв.66/8



Рис.5.7. Чотирирічний самосів Червоногребельське лісництво кв.342



Рис. 5.8. Шестирічний самосів Бритавське лісництво кв.66/8



Рис. 5.9. Семирічний підріст Червоногребельське лісництво кв.54/7



Рис. 5.10. Восьмирічний підріст Бритацьке лісництво кв.86/2



Рис. 5.11. Десятирічний підріст Червоногребельське лісництво кв.54/7



Рис. 5.12. П'ятнадцятирічний підріст Дохнянське лісництво кв.34/9

На зрубках однорічний самосів береки лікарської з'являється у рік рубки. У наступні роки самосіву на зрубках не виявили. Причиною є щільність і висота трав'яної рослинності. Крім того, на виживання сходів у насадженнях негативно впливає підріст лісотвірних порід: граба, ясена та клена. Результати дослідження кількості самосіву береки лікарської залежно від зімкнутості другого ярусу деревних рослин наведено в додатку Л. Кількість самосіву береки лікарської в насадженнях свіжої діброви – в додатку М.

Отже, за шкалою М.М. Горшеніна категорія успішності поновлення береки лікарської в свіжих дібровах незадовільна. Виявлено позитивну тенденцію щодо природного поновлення виду, адже він напівзниклий, занесений до Червоної книги України. Досліджені популяції характеризуються незначним антропогенним впливом. Вони стабільні, але вразливі, тому потребують охорони. Рекомендований спосіб відновлення береки лікарської в дібровах Поділля – це введення її в культури дуба звичайного як супутньої породи.

5.2. Вегетативне розмноження береки лікарської

Вегетативне розмноження може бути природним і штучним. Особливість такого відновлення полягає в тому, що молоді особини повністю зберігають генотип материнської рослини і відзначаються більш однорідними ознаками, ніж рослини, які розмножені статевим способом. Вегетативне розмноження береки лікарської можливе живцюванням, порослеве - щепленням, меристемами – твірними тканинами.

Поширеним способом розмноження в природних умовах є порослеве. Берека лікарська добре відновлюється після пошкоджень молодих пагонів тваринами або при проведенні рубок догляду. Пенькова поросль дає 3–4 рівноцінних пагонів, які швидко ростуть. З роками вони не пригнічують один одного (рис.5.14). Корені, довжина яких досягає 3 м, розповсюджуються поверх материнських (кв. 36/11, вік 3, 18 років, Дохнянське лісництво).

Ріст пагонів при порослевому відновленню становить від 25 см до 46 см за вегетаційний період, окремі екземпляри досягають до 56 – 60 см. Це в 5–9 разів швидше за ріст при природному насіннєвому розмноженні.



Рис 5.14. Пенькова поросль віком 5 і 18 років

Зелене живцювання виду в літературі висвітлено недостатньо. Т.В. Максимова, 1977, В.В. Буджак, 1996, звертають увагу на слабе вкорінення живців. У 2016–2018 роках випробували спосіб вегетативного розмноження береки лікарської напівздерев'янілими зеленими живцями. Заготівлю живців проводили з 15 квітня до 25 травня з інтервалом 10 діб. Для живцювання використовували приріст поточного року з маточних дерев середнього та нижнього ярусу крони і з порослевих пагонів. Брили живці з апікальної, медіальної і базальної частин пагона з 3–4 вузлами (рис. 5.15). Висаджували живці на вкорінення в парник і в теплицю з установкою дрібнодисперсного зволоження. Їх нижню частину обробляли біологічно активною речовиною ауксинової природи КАНО (10 % розчин калійної солі α -нафтилоцтової кислоти) у концентраціях водного розчину 0,001, 0,003, 0,004,

0,005 %. Незважаючи на інтенсивне формування калюсу, регенерація коренів у живців не відбулася. Вони масово засохли через 20–30 діб.



Рис. 5.15. Живці береки лікарської з різних частин пагона

У 2017 році використали біостимулятор для вкорінення Grandis (індоліл-3-масляної кислоти) – 0,1%. Живці залишалися зеленими протягом 30–35 діб, потім поступово засохли. У парнику їх обприскували двічі на тиждень 4–5 разів на день, накривали плівкою і тінезахисною сіткою. У теплиці вологість підтримувалася 75–80 %. Укорінених живців не отримали.



Рис.5.16. Висаджені в теплиці живці

Таким чином, розмноження зеленим живцюванням береки лікарської не дало позитивних результатів.

5.3. Мікроклональне розмноження береки лікарської в умовах *in vitro*

Однією з передумов успішного впровадження рослин у виробництво є розроблення прийомів масового розмноження і вирощування садивного матеріалу. До сучасних, біотехнологічних, перспективних методів масового розмноження рослин належить культура *in vitro* коли за мінімальної кількості рослин вихідного матеріалу, в короткі строки можна отримати велику кількість однорідного, морфологічно вирівняного садивного матеріалу. Їх використання допомагає швидко й ефективно розмножувати рослини і тим самим сприяти вирішенню складних завдань, що виникають перед лісівниками.

Огляд як зарубіжної, так і вітчизняної літератури показав, що перебіг процесів морфогенезу у береки лікарської вивчено недостатньо, тому виникла необхідність розроблення технології її мікроклонального розмноження за використання рекомендацій Р.Г. Бутенко [28], М.Д. Мельничук [173].

Мета: розробити технологію розмноження береки лікарської за використання екзогенних регуляторів росту цитокінінового та ауксинового типу дії, для масового отримання садивного матеріалу.

Процес клонального мікророзмноження береки лікарської умовно розділили на п'ять етапів:

- 1 – вибір рослини-донора та взяття пагонів для введення рослинного матеріалу в стерильну культуру;
- 2 – власне мікроклональне розмноження;
- 3 – ризогенез експлантів;
- 4 – адаптація до умов *ex vitro* та *in vivo* (за необхідності збереження рослин-регенерантів за знижених температур (+2, +10°C));
- 5 – вирощування в умовах теплиці та підготовка їх до реалізації або висаджування в поле.

При виборі рослин-донорів враховували генотип маточного матеріалу, стійкого до збудників грибних, бактеріальних і вірусних хвороб. Живці нарізали з крони великоплідних дерев. Багато дослідників вказують на важливість врахування періоду забору матеріалу. Так Л.А. Лутова [158], Л.О. Лукічова [157], І.К. Сорокіна [178] вважають, що найкращим часом заготівлі живців є період спокою або період активної вегетації. Заготівлю проводили до початку активної вегетації та в період спокою, проте позитивних результатів не отримали. Однорічні пагони досліджуваного виду, в порівнянні з іншими представниками роду, мають твердішу кору і фаза здерев'яніння у них настає раніше, тому живці нарізали на початку вегетації. Для введення в культуру *in vitro* брали вегетативні бруньки завдовжки 1,5–2,0 см. Для стерилізації використовували найбільш доступні та ефективні реагенти (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Ефективність стерилізації експлантів *Sorbus torminalis* залежно від стерилізатора та експозиції

Спосіб стерилізації		Кількість рослин, % ($x \pm m$)		
Стерилізатор	Експ., хв., с	Асептичні, життєздатні	Асептичні нежиттєздатні	Інфекційовані
Гіпохлорид натрію (NaOCl), 3,0%	3хв.	35±1,8	35±1,8	30±2,3
Гіпохлорид натрію (NaOCl), 2,5%	5хв.	55±0,8	25±0,0	20±0
Гіпохлорид натрію (NaOCl), 2,0%	7хв.	40±0,8	45±1,2	15±5,6
Перекис водню, H ₂ O ₂ , 3,0%	20 с	18±4,5	10±9,0	72±2,5
Перекис водню, H ₂ O ₂ , 3,0%	30 с	32±2,1	19±4,2	68±0,5
Перекис водню, H ₂ O ₂ , 3,0%	40 с	15±5,6	26±2,8	59±0,6
Мильний розчин (контроль)	3хв.	0	0	0
Мильний розчин (контроль)	5хв.	0	0	0
Мильний розчин (контроль)	7хв.	0	0	0

У 2018 році після стерилізації отримали 35 % життєздатних експлантів, а в 2019 – 55 %, що вказувало на глибоке проникнення стерилізатора в тканини експлантів та знезараження їх від епіфітних грибів і бактерій. На першому етапі розмноження *in vitro* вибір хімічних реагентів відігравав важливу роль.

За результатами досліджень встановлено, що ефективним стерилізатором для експлантів *S. torminalis* був 2,5 % розчин гіпохлориту натрію (NaOCl), комерційний препарат «Білизна» за експозиції стерилізації 5 хвилин. Вихід стерильного матеріалу становив 80 %, а життєздатних експлантів – 55 %. За використання інших стерилізаторів найбільша кількість стерильного матеріалу була в межах 28–51 %, з них життєздатних – 15–32 %. За використання мильного розчину позитивних результатів стерилізації не отримали.

Після стерилізації рослинний матеріал промивали стерильною дистильованою водою 5–6 разів по 30 с. Отримані стерильні апікальні бруньки висаджували на агаризоване живильне середовище Мурасіге-Скуго (МС). За літературними даними (Бутенко, Мельничук), воно містить збалансовану кількість макро- та мікроелементів, що сприяє росту ізольованих тканин багатьох видів рослин (рис.5,17).



Рис.5.17. Введення *S. torminalis* у культуру *in vitro*



Рис.5.18 Морфогенез експлантів *S. torminalis*

Для активації морфогенезу, у живильне середовище додатково вводили регулятори росту цитокінінового типу дії – БАП (6-бензиламінопурин) в концентрації 0,25 мг/л, 0,5 мг/л і 1,0 мг/л, який стимулював процеси цитокінезу. Введення ауксинів (рослинні гормони) стимулювало процеси ризогенезу. В

інфікованих грибковими культурами експлантів пригнічувався ріст і на третю-четверту добу вони гинули, що вказувало на основну умову успіху – стерильність. Дослідження проводили за триразового повторення по 10 банок в кожному.

Активність проходження морфогенних процесів у експлантів, залежала від співвідношення і концентрації у живильному середовищі цитокінінів і ауксинів. Найоптимальнішим для утворення адвентивних бруньок, з яких в подальшому проростали пагони, було середовище за прописом Мурасіге і Скуго з додаванням 6-БАП 1,0 мг/л та ІМК 1,0 мг/л. (рис.5.19). Концентрація ІМК 1,0 мг/л у середовищі сприяла підвищенню коефіцієнта розмноження, а її зменшення до 0,5 мг/л сприяло активному пагоноутворенню.

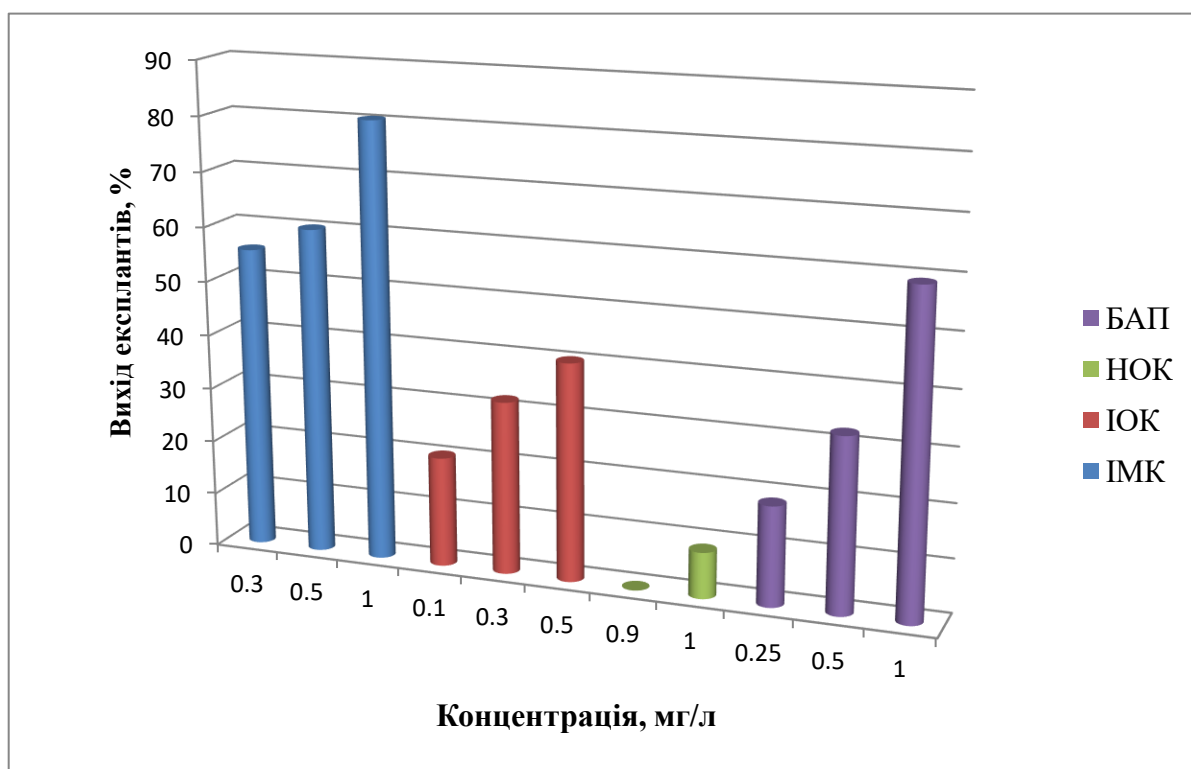


Рис. 5.19. Залежність мікророзмноження експлантів *S. torminalis* від концентрацій цитокініну та ауксинів.

На другому етапі (власне мікророзмноження) мікроживці відділяли від первинного експланта (1-й пасаж) і самостійно культивували на свіжоприготовленому середовищі (рис. 5.20). Тривалість пасажу складала 28–30 діб.



Рис. 5.20. Чергове пасажування мікроживців

Під час чергового пасажу мікроживці пересаджували на свіже живильне середовище МС зі зменшенням вмісту БАП до 0,5 мг/л, що сприяло зменшенню коефіцієнта розмноження, але стимулювало апікальний ріст пагонів. Досліджено, що для початку масового пагоноутворення мікроживці слід тимчасово притінути. При зменшенні концентрації БАП до 0,25 мг/л спостерігали уповільнення проходження процесу пагоноутворення (рис. 5.21).



Рис. 5.21. Експланти підготовлені до пересаджування на живильні середовища

На третьому етапі розмноження *in vitro*, для отримання сформованих рослин-регенерантів змінювали основний склад живильного середовища

зменшенням у два рази концентрації мінеральних солей, виключали додавання 6-БАП, зменшували кількість сахарози до 0,5–1,0 %, проте додавали 0,3 мг/л ІМК. Така зміна складу середовища викликала прискорення процесу ризогенезу і підвищення частоти укорінення. Для досягнення ризогенезу, культивування експлантів проводили в пробіроках. Початок коренеутворення спостерігали на 28 добу. Кількість утворених коренів становила від 1 до 5 шт., довжина 5–8 см. Висота пагонів з однією–трьома парами сформованих листків становила 4–5 см (рис.5.22).



Рис.5.22. Ризогенез експлантів *S. torminalis*

На живильному середовищі МС з додаванням ІОК 0,5 мг/л початок коренеутворення спостерігали через 38–45 діб. Висота пагонів становила 1,5–2,0 см, а довжина коренів 2,3–3,1 см. Введення до живильного середовища ІОК в концентрації 0,1 і 0,3 мг/л та НОК 0,1 і 0,3 мг/л призводило до утворення лише не морфогенного калюсу. У контрольному варіанті без додавання ауксинів коренеутворення не спостерігали.

На четвертому етапі культивування, рослини з добре розвиненою кореневою системою за допомогою спеціального пристосування обережно виймали з пробірок і висаджували в підготовлений ґрунтовий субстрат, який складався з торфу, піску та перліту (1:1:1) і торфу та перліту (3:1) (рис. 5.23).



Рис. 5.23. Відбір матеріалу для висаджування в ґрунтовий субстрат

Контейнери з висадженими рослинами-регенерантами переносили в теплицю з температурним режимом 20–22° С, освітленістю 5000 люкс, вологістю субстрату 25–65 %, а повітря – 80% (рис.5.24).



Рис. 5.24. Розміщення контейнерів у теплиці з туманною установкою

Після росту в умовах *in vitro*, адаптація рослин до умов *in vivo* є досить складним і стресовим етапом як морфологічно, так і фізіологічно [173]. Висаджені рослини повільно нарощували вегетативну масу і до кінця вегетації середня висота досягала лише 8–10 см. На 25 добу культивування спостерігали утворення нових асимілюючих листків.

У міру росту рослини пересаджували в більші за об'ємом контейнери зі свіжим субстратом (рис. 5.25). Краще приживлення рослин (78 %) відбувалося на пухкішому субстраті – торф+перліт (3:1).

Процес адаптації береки лікарської з пробірок до ґрунтових умов є одним з найбільш складних і відповідальних етапів. Наразі актуальним є пошук шляхів, які б сприяли підвищенню кількості адаптованих рослин до нестерильних умов.



Рис.5.25. Адаптація рослин до умов *in vivo*.

За своєю суттю мікроклональне розмноження є складовою вегетативного розмноження рослин лише з тією різницею, що воно протікає в пробірці. Безумовно, цей метод є технологічно складнішим, ніж розмноження в польових умовах і потребує відповідного обладнання, реактивів і фахівців. Однак він є єдиним способом зберегти ознаки виду, який представлений малою кількістю екземплярів або унікальними генотипами. Розроблену технологію розмноження *S. torminalis in vitro* можна використовувати для масового розмноження рослин з метою поширення великоплідних особин, введення в промислову культуру й одержання цінної сировини для харчової галузі та фармацевції.

5.4. Стратегія життя ценопопуляцій *Sorbus torminalis* на території НПП «Кармелюкове Поділля»

Стратегія життя – це комплекс адаптацій, які виникли еволюційно, до направлених змін абіотичних і біотичних умов. Складається зі способів і темпів розмноження, алокації та довговічності, індивідуального росту та розвитку. Злобін Ю.А. [96] у праці «Принципи і методи вивчення ценотичних популяцій рослин» дає оцінку онтогенетичної стратегії виду на основі аналізу реакцій

рослини в ценопопуляціях. Збереження популяцій рідкісних видів рослин вирішується на основі вивчення біології та екології.

Для проведення моніторингу характеру змін популяційно-онтогенетичних реакцій закладено постійні пробні площі в 11 кварталах Бритавського та Дохнянського лісництва (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Характеристика *Sorbus torminalis* в природних насадженнях на постійних пробних площах в Бритавському і Дохнянському лісництвах

№ ППП	Квартал, виділ	Породний склад	К-ть Бер, шт./га	Кількісні морфометричні ознаки				
				A	D	H	H ₁	Σg
7	30/7	4Дз2Гз2Яз1Клг 1Бер+Чш+Брс	126	50	20,6	19,3	3,5	6,8
8	79/1	7Дз2Гз1Бер+Яз	84	115	18,7	17,1	3,7	2,24
9	81/1	6Дз2Дз2Бер + Яз+Чш+Клг	190	110	17,9	16,9	3,8	4,16
12	84/1	7Дз2Гз1Яз +Бер+Клг	60	100	17,1	19,0	3,7	1,4
13	86/2	7Дз1Гз1Яз1Бер +Клг+Брс	86	95	16,3	14,5	3,6	1,86
14	82/4	8Дз1Гз1Бер+Клг +Яз+Лпд+Чш	80	54	10,9	13,2	3,5	2,46
16	86/7	6Дз2Гз2Бер +Клг+Чш+Брс	212	81	17,3	18,0	3,6	9,24
17	34/9	6Бер1Чш1Дз1Яз 1Лпд	240	45	12,9	10,8	3,5	14,98
19	5/7	5Дз3Гз2Яз+Бер +Лпд+Клг+Чш	80	64	17,8	19,2	3,6	2,96
20	13/8	5Дз2Гз2Яз1Бер +Клг+Лпд+Чш	120	60	15,5	13,8	3,7	2,78
21	16/7	3Дз3Гз2Яз1Бер 1Лпд+Клг+Чш	68	57	23,6	19,3	3,5	2,06

Примітка. Дз – дуб звичайний, Гз – граб звичайний, Яз – ясен звичайний, Бер – берека лікарська, Лпд – липа дрібнолиста, Брс – берест, Чш – черешня, Клг – клен гостролистий; А – середній вік дерев, років; D – середній діаметр, см; H – середня висота, м; H₁ – висота стовбура до перших сучків, м. Σg – сума площ перерізу м²/га.

Для оцінки стану насадження проводили суцільний переоблік рослин із визначенням параметрів: діаметр крони, діаметр стовбура, висота дерева, категорія стану. Зверталася увага на місце їх зростання. Аналіз віталітетної структури насаджень проводили згідно методики Ю.А. Злобіна. Віталітет

особин визначали за шкалою життєвого стану деревних рослин В.А. Алексєєва [4]. Обстежено 4498 дерев, з них *Sorbus torminalis* – 672 особини. У середньому щільність виду коливається від 30 до 240 екз./га.

За морфометричними ознаками *Sorbus torminalis* має діаметр стовбура 10,9 – 23,6 см, висоту – 10,8–19,3 м, сума площ перерізу – 1,4–14,98 м².

В основному алгоритмі віталітетного аналізу особини в популяції поділяють на три класи віталітету: «а», «b» і «с». Інтервал їх значень, які лежать в амплітуді від 0 до 1, поділяється на три рівні зони: більше 0,66 – вищий клас віталітету – клас «а», від 0,33 до 0,66 – клас «b», менше 0,33 – клас «с». Відповідно до значень Q (індекс якості) їм присвоюється той чи інший клас віталітету. Величина індексу якості Q виступає узагальненою характеристикою рівня життєвості деревостанів, дані відображені в табл. 5.6.

Таблиця 5.6

Віталітетна структура популяцій *Sorbus torminalis* в природних дубово-грабових насадженнях

Квартал/ виділ	Частка особин за класами віталітету, %			IVC	Q	Iq	Віталітетний тип популяції
	a	b	c				
30/7	0,30	0,57	0,13	1,13	0,44	3,35	процвітаюча
79/1	0,19	0,71	0,10	1,79	0,45	4,5	процвітаюча
81/1	0,19	0,57	0,24	1,79	0,33	1,58	врівноважена
84/1	0,27	0,5	0,23	1,23	0,33	1,35	врівноважена
86/2	0,19	0,70	0,12	1,79	0,45	3,7	процвітаюча
82/4	0,23	0,63	0,15	1,48	0,43	2,86	процвітаюча
86/7	0,38	0,55	0,07	0,89	0,45	5,67	процвітаюча
34/9	0,51	0,37	0,12	0,67	0,44	3,66	процвітаюча
5/7	0,50	0,33	0,13	0,68	0,43	3,35	процвітаюча
13/8	0,23	0,55	0,22	1,48	0,33	1,8	врівноважена
16/5	0,52	0,26	0,15	0,65	0,44	2,6	процвітаюча
Середнє значення	0,34	0,62	0,14				
ISP (Індекс розмірної пластичності				2,75			

Примітка: класи віталітету – «а», «b», «с»; IVC – індекс віталітету популяцій; Q – індекс якості популяції; Iq – ступінь процвітання насадження.

Для кожної популяції визначили індекс якості популяції (Q), який становить 0,33–0,45, індекс віталітету популяцій (Iq) – 1,35–5,67, індекс стану

популяції (Ic) – 1,89–4,03. Для порівняння використали індекс IVC – найбільше значення якого відповідає найкращим умовам реалізації ростових потенцій, а найменше – гіршим умовам. Найбільш сприятливі умови в кварталах 79/1, 81/1, 86/2, а найменш сприятливі у кварталах 34/9, 5/7, 16/5, 86/7. За індексом якості Q визначили: вісім популяцій відповідають статусу процвітаючих, в деревостанах яких переважають особини класів «а» і «b»; три популяції відповідають статусу врівноважених, у яких індекс якості не перевищує 0,33.

Визначили індекс розмірної пластичності за формулою

$$ISP = IVC \max / IVC \min$$

Розмірна пластичність становить 2,75, що відповідає границям розмірної пластичності для багаторічних рослин.

Індекс стану популяції (Ic) обчислювали за формулою:

$$Ic = k_1 \times n_1 + k_2 \times n_2 + \dots / N$$

Де:

Ic – індекс стану популяції,

k1 – k6 – категорія стану дерев (від I до VI),

ni – кількість дерев відповідної категорії стану,

N – загальна кількість дерев.

Таблиця 5.7

Шкала оцінки санітарного стану лісових насаджень деревостану

Індекс	Ступінь пошкодження	Санітарний стан	Середня категорія стану
1,00–1,50	Відсутній	Здоровий	1
1,51–2,50	Слабкий	Ослаблений	2
2,51–3,50	Середній	Сильно ослаблений	3
3,51–4,50	Сильний	Всихаючий	4
4,51–6,00	Дуже сильний	Мертвий	5

За параметрами Ic та шкалою оцінки санітарного стану насаджень визначили ступінь пошкодження і санітарний стан популяції виду (табл. 5.8).

Стан популяції *Sorbus torminalis* (2019 р.)

№ ПП	Квартал, виділ	Категорії стану						Ic	Ступінь пошкодження	Санітарний стан	Середня категорія стану
		I	II	III	IV	V	VI				
7	30/7	-	4	15	36	7	1	1,89	слабкий	ослаблений	2
8	79/1	-	-	8	30	4	-	1,95	слабкий	ослаблений	2
9	81/1	1	3	24	54	6	7	3,86	сильний	всихаючий	4
12	84/1	-	-	8	15	5	2	4,03	сильний	всихаючий	4
13	86/2	-	2	6	30	3	2	3,5	середній	сильно ослаблений	3
14	82/4	-	1	8	25	6	-	3,5	середній	сильно ослаблений	3
16	86/7	18	25	30	33	1	2	2,5	слабкий	ослаблений	2
17	34/9	9	20	38	44	7	2	3,22	середній	сильно ослаблений	3
19	5/7	-	8	14	13	3	2	3,43	середній	сильно ослаблений	3
20	13/8		4	10	33	7	6	4,01	сильний	всихаючий	4
22	16/5	2	8	8	9	2	3	3,17	середній	сильно ослаблений	3

Примітка. I, II, III, IV, V, VI – категорії стану за Крафтом; Ic – індекс стану популяції

За шкалою оцінки ступеня пошкодження популяцій визначили сильний (3 квартали), середній (5 кварталів) і слабкий (3 квартали); за санітарним станом – ослаблені (3 квартали.), сильно ослаблені (5 кварталів) і всихаючі (3 квартали). У цих кварталах частка *Sorbus torminalis* становить від 5 до 35%, рослини знаходяться в середніх умовах. Така популяція містить значно менше генеративних особин. Категорію I і II мають молоді особини, які перебувають в передгенеративному періоді. У кварталі 34/9 для переходу до повноцінної популяції ділянка потребує прорідження. Популяції з високим відсотком репродуктивних особин, які здатні до самовідновлення насінням, віднесли до нормальних повноцінних (8 популяцій). З меншим відсотком поновлення – до врівноважених (2 популяції), деградованих (1 популяція). Амплітуда коливання

отриманих показників властива популяції *Sorbus torminalis* в природних насадженнях НПП «Кармелюкове Поділля» [220].

За кількістю затрат енергії для розмноження виду поділяють на дві групи: рудерали (r – стратеги) і конкуренти (K – стратеги). *Sorbus torminalis* відносимо до K – стратегів, які адаптуються, мають низьку смертність, високу тривалість життя, відносяться до пацієнтів (stress tolerant). Тому популяції *Sorbus torminalis* відносимо до стрес толерантно-конкурентного типу.

Висновки до розділу 5

З вищенаведених даних можна зробити наступні висновки:

1. Категорія успішності поновлення береки лікарської у свіжих дібровах незадовільна, але напівзниклий, занесений до Червоної книги України вид, має позитивну тенденцію до природного поновлення. Кількість самосіву в насадженнях: молодняки 60–88, середньовікові 90–180, стиглі 32–48 ос./га. 2. Рекомендований спосіб поширення береки лікарської в дібровах Поділля – це введення її в культури дуба звичайного як супутньої породи.

3. Розроблено методику мікроклонального розмноження береки лікарської в умовах *in vitro* та *in vivo*. Для введення в культуру *in vitro* мікроживці береки лікарської нарізали в першій декаді березня; як стерилізатор застосовували 2,5 %-й розчин гіпохлориду натрію за експозиції 5 хв.; для мікророзмноження використовували живильне середовище Мурасіге-Скуго з додаванням 6-БАП у концентрації 0,5 мг/л; для індукції ризогенезу використовували середовище з додаванням ауксину ІМК у концентрації 0,5 мг/л; адаптацію рослин-регенерантів проводили в теплиці з установкою штучного туману.

4. Досліджені популяції характеризуються незначним антропогенним впливом. Індекс якості популяції (Q) становить 0,33 – 0,45, індекс життєвості популяції (IVC) – 0,65 – 1,79, індекс розмірної пластичності (ISP) – 2,75. Популяції стабільні, але вразливі, відносяться до стрес толерантно-конкурентного типу, потребують охорони.

Матеріали розділу висвітлені у публікаціях: «Моніторинг природного відновлення береки лікарської в дубово-грабових дібровах Південно-Подільського Лісостепу України» [287]; «Використання різних способів розмноження береки лікарської за відновлення в свіжих дібровах Південно-Подільського Лісостепу України» [288]; «Перспективи відновлення береки лікарської в умовах Південно-Подільського Лісостепу України» [289]; «Дослідження природного відновлення *Sorbus torminalis* L. в лісових насадженнях національного природного парку «Кармелюкове Поділля» [297]; «Вирощування сіянців та саджанців береки лікарської для лісонасаджень в умовах Південно-Подільського Лісостепу України» [301]; «Особливості природного відновлення береки лікарської в залежності від віку та складу деревостану на території Південно-Східного Поділля» [304]; «Використання різних способів розмноження береки лікарської за відновлення в свіжих дібровах Південно-Подільського Лісостепу України» [309].

РОЗДІЛ 6

ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ІНТРОДУКЦІЇ, ДЕКОРАТИВНІСТЬ ТА ВИКОРИСТАННЯ *SORBUS TORMINALIS* (L.) CRANTZ

6.1. Берека лікарська як джерело сировини для одержання лікарських засобів

У праці «Шлях до довголіття» І.С. Алексеев описує використання плодів, квітів, листя, пагонів і кори береки лікарської в народній медицині. Сировина має високий вміст цінних біологічно активних речовин (БАР), але в асортимент лікарських засобів сучасної фармації вони не входять. Відомі вчені О.М. Барна, І.А. Гостишев, І.П. Анісімович, А.В. Кононенко, О.М. Іпатова, В.Ю. Андреев, Е.А. Крюкова й ін також відмічають лікувальні властивості береки [5, 7, 8, 18, 124, 135, 136]. Цінність плодів визначається не «крохмально-білковим» або «цукрово-клітковинним» вмістом, а перш за все наявністю БАР.

У листі береки ідентифіковано апігенін-7-0-софорозид, апегенін-7-0-диглюкозид, лютеолін-7-0-глюкозид, токоферол та оцтову кислоту. До складу плодів входять 6 макроелементів (K, Ca, Mg, Na, P, Si) та 8 мікроелементів (Fe, Mn, Cu, Zn, Al, Hb, Sr, Mo) і антоціани. Вміст дубильних речовин, гідроксикорочних сполук та флавоноїдів зростає поступово до осені. У порівнянні з іншими представниками Горобинних у листі береки найвищий вміст хлорофілів і каротиноїдів [135]. Із давніх-давен використовували антибактеріальні властивості гілок, які занурювали у воду для її знезараження.

Результати досліджень хімічного складу плодів, насіння і листя наведені в табл. 6.1.

У результаті фітохімічного дослідження сировини береки лікарської відзначаємо її перспективність для отримання лікарських засобів з різною фармакологічною активністю (див.табл. 6.2).

Хімічний склад сировини берекі лікарської

Сировина	Фенольні сполуки, мг/100 г					Леткі сполуки, %								Жирні кислоти																			
Листки	191,1	апігенін	12,6	апігенін-7- ософорозид	10,3	апігенін-7- о-диглюкозид	32,3	лютеолін-7- о-глюкозид	246,3	флавоноїди	1,78	лолілід	8,31	неофітадіан	2,17	фарнезен	16,77	фітол	24,61	сквален	3,36	ароматичні сполуки	13,72	стероїдні сполуки	5,82	алкани, алкени	1,28	транс-3-гексанова	0,94	лауринова	2,66	пальмітинова	
	Плоди	Карбонові кислоти, мг/кг					Ароматичні кислоти, мг/кг					Фенольні сполуки, мг/100																					
		1786,9	яблучна	814,7	лимонна	129,3	щавелева	26,5	бурштинова	76,3	фумарова	57,2	азелаїнова	106,8	бензойна	3,3	фенілоцтова	32,4	Ванілінова	190,2	п-гідро- кислотина	18,0	ферулова	20131,1	жирні кислоти	61,5	хлорогенова к-та	62,3	кофейна кислота	600,8	Ціанідин-3- О- галактозид	284,1	Ціанідин-3- О- арабінозид
		Насіння	жирні масла – 14,8 – 21,9%																														

**Порівняльний вміст хімічних речовин у плодах представників
роду *Sorbus***

Берека лікарська	Горобина проміжна	Горобина звичайна	Назва виду													
			титрована кислотність, %	сухі речовини, %	Нітраги, мг/кг норма 600 мг/кг	Вітаміни на 100 г продукту										
						PP	A	B1	B2	B9	C	E	фруктоза	філохінон	дубильні речов.	пектинові р-ни
1,34	0,6	2,65														
14,4	18,0	22,0														
128	101	143														
0,5	0,45	0,5 мг														
1600	1480	1500мкг														
0,04	0,05	0,05 мг														
0,02	0,02	0,02														
167	40	70 мг%														
1,3	1,5	1,4 мг														
10,2	7,2	4,6 мг%														
0,8	0,8	0,7%														
0,6	0,6	0,37 %														
0,75	0,73	0,72														

Виявлені фенольні сполуки, карбонові кислоти, амінокислоти та інші БАР створюють підґрунтя для дослідження протизапальних, антимікробних, антиоксидантних, гепатопротекторних, гіпоглікемічних, урикозуричних і діуретичних властивостей.

У береки лікарської на зубцях по краю листової пластинки трапляються багатоклітинні секреторні залозки з брунатним вмістом, які мають антимікробну та протигрибкову активність. На їх основі можливе створення нових високоефективних лікарських засобів.

Наявність вітамінів, вуглеводів, органічних кислот, флавоноїдів, дубильних речовин, макро- та мікроелементів підтверджує перспективність

використання сировини для створення препаратів всебічної дії на організм людини.

6.2. Створення і вирощування культур дуба звичайного за участю береки лікарської

Дослідження стану культур дуба звичайного за участю береки лікарської проводили в умовах свіжої діброви. Основним способом підготовки ґрунту під культури дуба є обробіток смуг культиватором КЛБ-1,7 та проведення плужних борозен плугом ПКЛ 70. Для створення культур використовували дворічні сіянці дуба і однорічні береки, яка на лісокультурній площі росте швидше, ніж самосів у лісових масивах (таблиця 6.3).

Таблиця 6.3

Культури дуба звичайного за участю береки лікарської

Лісові господарства	Рік створення культур	Квартал/виділ	№ ПП	Площа га	Головна порода	Склад	Розміщення
1	2	3	4	5	6	7	8
Рудницьке	1983	11/3	11	17,0	Дз	8Дз1Бер1Брх	4x0,7
Ободівське	2014	20/4	16	1,9	Дз	8Дз2Бер	3x0,5
		20/1	17	4,8	Дз	8Дз2Бер	3x0,5
	2015	45/4	18	4,7	Дз	8Дз2Бер	3x0,7
		13/2 ¹	19	3,6	Дз	8Дз2Бер	3x0,7
	2017	4/12	20	2,5	Дз	8Дз1Бер1Гхч	3x0,7
		5/20 ³	21	0,9	Дз	8Дз1Бер1Гхч	3x0,7
25/1		22	2,6	Дз	8Дз1Бер1Гхч	3x0,7	
Бершадське	2015	58/10	23	0,9	Дз	8Дз2Бер	3x0,7
	2017	40/10 ¹	24	3,0	Дз	8Дз1Бер1Гхч	3x0,7
		58/1 ¹	25	2,6	Дз	8Дз1Бер1Гхч	3x0,7
Цибулівське	2014	76/8	12	1,8	Дз	8Дз2Бер	3x0,5
		77/3	13	1,8	Дз	8Дз2Бер	3x0,5
		78/1	14	2,7	Дз	8Дз2Бер	3x0,5
	2015	23/10	15	2,2	Дз	8Дз2Бер	3x0,7

Продовження таблиці 6.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Бритавське	1981	18/3	28	4,3	Дз	5Дз1Гз1КЛП 1Яз1БЕР	4x0,7
	1993	66/4	29	4,4	Дз	5Дз1Гз3КЛП 1БЕР	4x0,7
	2009	29/1 ³	1	3,5	Дз	8Дз2Бер	4x0,7
	2010	31/1 ¹	2	6,2	Дз	8Дз1Бер1Лпд	3x0,7
	2011	31/1 ³	3	5,0	Дз	8Дз2Бер	3x0,7
Дохнянське	2009	27/1	4	3,0	Дз	8Дз2Бер	3x0,7
		40/6	5	3,7	Дз	8Дз2Бер	3x0,7
		83/1 ²	6	5,3	Дз	8Дз2Бер	3x0,7
	2010	43/2 ²	7	6,1	Дз	8Дз1Бер1Чш	3x0,7
		68/6 ²	8	5,5	Дз	8Дз1Бер1Чш	3x0,7
		77/1 ⁶	9	0,3	Дз	8Дз2Бер	3x0,7
		67/8	10	3,4	Дз	8Дз2Бер	3x0,7
Всього	1981- 2017	27 діл.		103,7	Дз		

Площа насаджень становить 103,7 га, з них: 8Дз2Бер – 48,6 га; 8Дз1Лпд1Бер – 6,2 га; 8Дз1Гхч1Бер – 11,6 га; 8Дз1Бер1Чш – 11,6 га; 8Дз1Бер1Брх – 17,0 га. На тимчасових пробних площах проводили таксаційний облік приросту і діаметр стовбура дерев у культурах дуба і береки (табл. 6.4).

Таблиця 6.4

Таксаційна характеристика культур дуба звичайного за участю береки лікарської

№ ТПП	Вік, років	Висота, м		Діаметр, см	
		дуба	береки	дуба	береки
1	10	3,5 ±0,07	3,8 ±0,09	3,4 ±0,16	2,7 ±0,13
2	8	2,1 ±0,0	2,8 ±0,01	3,1 ±0,19	2,3 ±0,18
3	7	1,75 ±0,8	2,4 ±0,7	2,8±0,72	2,1 ±0,69
4	10	3,8 ±0,07	4,1 ±0,07	3,9±0,16	3,1±0,15
7	8	2,5 ±0,02	2,4±0,09	3,1 ±0,19	2,3 ±0,18
11	36	16,5 ±1,4	14,1 ±1,03	18,5 ±1,6	15,6 ±1,35
12	4	1,5 ±0,0	1,98 ±0,01	3,8 ±0,19	1,8 ±0,18
16	4	1,58 ±0,7	1,99 ±0,7	3,1 ±0,72	1,9 ±0,69
18	3	1,0 ±0,05	1,45 ±0,01	2,2 ±0,21	1,1 ±0,16
23	3	1,47 ±0,8	2,1 ±0,7	2,1 ±0,72	1,9 ±0,69
29	15	6,87,1±0,04	6,1±0,19	5,1±0,18	
Середнє значення		6,4	6,8	7,5	6,2

Річний приріст береки у висоту інтенсивніший, ніж у дуба. Висаджений бархат амурський на ділянці №11 через 25 років повністю випав.

У кварталах 31/1 та 29/1 закладені постійні пробні площі для порівняння показників річного приросту культур за діаметром. Отримали такі результати: дуб – 22 мм (15%), липа – 15 мм (12%), берека – 14 мм (10,1%). Приріст стовбурів у береки найменший, у дуба – найбільший. Приріст у висоту в дуба – 27,83 см (15,8%), в липи – 46,67 см (24,4%), в береки – 37,54 см (18,8%). У незімкнутих культурах найвищими виявилися саджанці береки – від 1,6 до 2,6 м; дуба 0,9 – 1,95 м, липи – 1,75 – 2,15 м. Берека випереджує в рості дуб і липу (рис. 6.1).



Рис.6.1. Висота дерев у культурах дуба звичайного (Брита́вське лісництво кв.31/1, 2015 рік)

Підгінні породи сприяють нормальному росту дуба. До 12–14 віку берека лікарська випереджає дуб звичайний. У 15-річному віці вони майже однакові. У наступні роки дуб росте швидше і при зімкненні крон виходить у I ярус, берека формує II ярус (рис. 6.2).

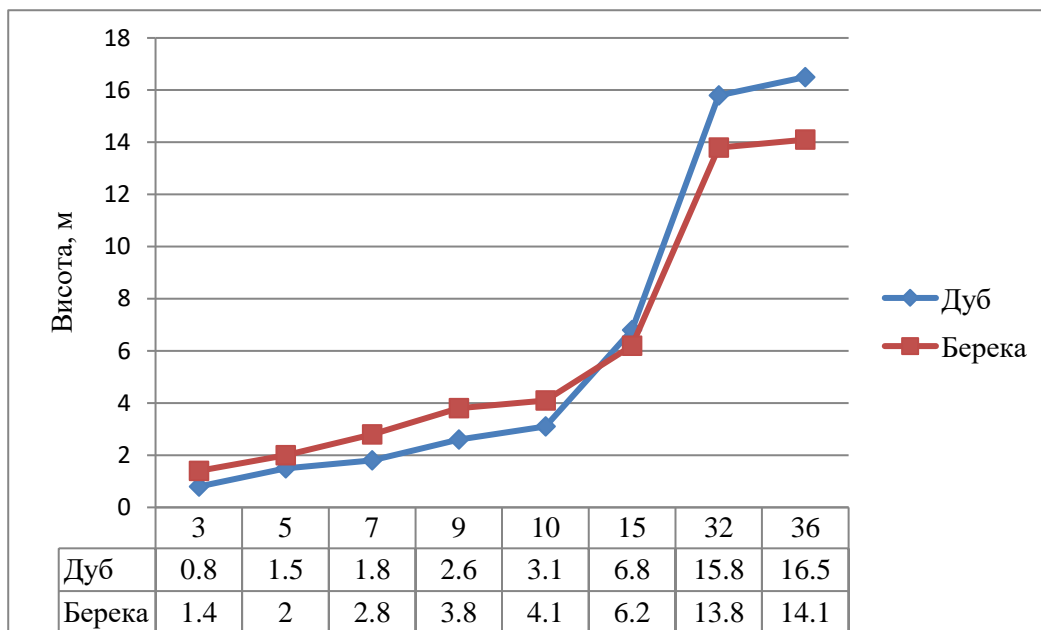


Рис. 6.2. Хід росту дуба звичайного і береки лікарської в культурах (Брита́вське лісництво)

Берека лікарська – один з найцінніших супутників дуба. Вона захищає його від несприятливих умов, прискорює мінералізацію опаду, кореневі системи утворюють спільну ризосферу.

В минулому з деревини береки виготовляли дорогоцінні меблі і сувеніри, більярдні кий, паркет, шахи, музичні інструменти, оздоблювали парадні приміщення. Використовували в токарній і різьбярській справі, варто при цьому лише старанно відполірувати її. Вартість її червонуватої візерунчастої деревини в кілька разів вища, ніж дуба. За берекову колоду будь-який столяр заплатить у три-чотири рази більше, ніж за таку ж дубову або ясеневу.

З 2017 року в лісових господарствах Вінниччини відновили вирощування саджанців береки лікарської для введення її в культури дуба звичайного. Щорічно в ДП «Чечельницьке», «Бершадське» лісових господарствах висаджується 5–8 тис. шт. саджанців, у «Гульчинському» – 4–5 тис. шт. В 2020

році в Могилів-Подільському ЛГ висаджено береку лікарську на площі 8 га. Це сприятиме розширенню ареалу та збереженню виду.

6.3. Оцінка декоративності береки лікарської

Актуальним напрямком сучасного зеленого будівництва є широке впровадження в озеленення населених пунктів малопоширених видів рослин. На основі літературних даних роду *Sorbus* L. розроблено комплексну шкалу оцінки декоративності береки лікарської. Горобинні використовуються як харчові та лікарські рослини. Їх не використовують у декоративному садівництві та озелененні.

Існують різноманітні методики та шкали оцінки декоративності дерев і чагарників. Для оцінювання рослин на стадії їх цвітіння Г.Е. Мисник [177] пропонує семибальну шкалу. Н.В. Котелова, Н.С. Гречко [128] застосовують 4-бальне оцінювання, в основу якого покладено сприйняття рослини як елемента садової архітектури. За методикою Н.В. Котелової та О.Н. Виноградової [127] визначають комплексну декоративну цінність за сезонами. Кожну ознаку оцінюють візуально за 5-бальною шкалою. Аналізуючи тривалість дії і силу емоційного впливу на людину, встановили перевідний коефіцієнт. Визначили критерії для оцінювання декоративності: форму крони та листків, цвітіння, колір кори, листя, плодів. Р.Г. Абдулліна, Н.О. Рязанова, Н.В. Гатальська, Я.О. Лазаренко, А.І. Колесников, С.А. Масловата та В.М. Остапко [1, 41, 120, 166, 201] пропонують інтегральну шкалу комплексної оцінки декоративності видів роду *Sorbus* L. У практиці садівництва, оцінюючи об'єкти, широко використовують шкали для красиво-квітучих рослин. Але немає повної характеристики для декоративно-листяних і квітучих рослин.

Береку лікарську для видового різноманіття вирощують у багатьох ботанічних садах і дендропарках України. У 1900 році на Всесвітній виставці дерев у Парижі її було визнано «Найкрасивішим деревом світу».

Для загального оцінювання декоративності береки використали методику Н.В. Котелової та О.Н. Виноградової у модифікації І.В. Таран і А.М. Агапової

[250]. За основу взяли принцип бальної оцінки з використанням перевідного коефіцієнта за формулою

$$D = \frac{\sum_{i=1}^4 P_i a_i}{\sum_{i=1}^4 P_i}$$

Загальна декоративність виду представлена в таблиці 6.5.

Таблиця 6.5

Визначення загальної декоративності береки лікарської

Архітектоніка стовбура та крони	Листя рослин	Декоративність суцвіття, квітів і плодів	Колір і фактура кори стовбура та пагонів
4x4	5x3	4x2	2x1

Визначили:

$$D = \frac{16+15+8+2}{4+3+2+1} = 4,1 \text{ бала}$$

Опрацювавши детально методику О.Г. Хороших і О.В. Хороших [265], вибрали 12 основних ознак для визначення декоративності береки лікарської з урахуванням перевідних коефіцієнтів (додаток Н).

Період декоративності. Відповідно до рекомендацій Н.А. Рязанова, В.П. Путенихіна [231] виділено періоди: декоративність протягом усього календарного року (вічнозелені рослини), вегетаційного сезону та певного періоду вегетації (включає переважно декоративно-листяні, квітучі та плодово-декоративні рослини).

Забарвлення кори. Берека не відзначається високою декоративністю кори.

Форма крони. Під час оцінювання за цими ознаками враховано вікову декоративність залежно від архітектоніки крони (форма, структура, облиствлення). Ми змінили процент облиствлення крони, яке пов'язане з її високою щільністю. Розподіл рослин за висотою проводили за рекомендаціями О.А. Калініченка [106], В.П. Шлапака [281].

Декоративність квітів. За основу взяли шкалу Г.Е. Мисника [181]. Виключили залежність оцінки декоративності від емоційного стану людини в цей період. Врахували декоративні властивості квітів: розміри, суцвіття, форму, забарвлення, запах, тривалість і рясність цвітіння.

Декоративність плодів. За методикою Н. А. Коляди [122] декоративність плодів визначали за зміною забарвлення у період дозрівання, за кількістю плодів. Враховували особливості квітування та плодоношення, які розглянуто у працях В.П. Шлапака, В.В. Мамчур, О.М. Баюри, Н.П. Шпак, В.В. Шлапака, О.Ю. Марно-Куцої [281].

Період опадання плодів. Довготривале дозрівання плодів (1,5 місяці): початок – друга декада серпня, кінець – четверта декада вересня. Плоди можуть залишатися на дереві до перших заморозків, а потім поступово опадають. На верхівках дерев залишаються до сильних морозів. Термін опадання плодів залежить від кліматичних умов.

Форма листка. Берека відзначається оригінальним, простим і блискучим листям, яке схоже на кленове. За цією ознакою виділили п'ять градацій.

Літнє забарвлення листків. Для оцінювання літнього забарвлення листків використали пропозиції Н.А. Рязанової та В.П. Путенихіна [231]. Ознаку диференціювали залежно від різноманітності відтінків забарвлення. Листя у береки лікарської однотонне насичено-зелене.

Осіннє забарвлення листків. Зміна осіннього забарвлення проходить у декілька етапів і залежить від температури повітря. Якщо осінь тепла, то листя залишається до 20 днів яскраво-жовтого забарвлення, потім стає помаранчевим, а пізніше червоним. Берека вирізняється на фоні інших деревних рослин.

Оригінальність рослин. Визначали згідно з «Методикою державного сортовипробування декоративних культур» [178] і за порівняльною оцінкою декоративних рослин В.Н. Билова [30]. Показники підкреслюють специфічність комплексу ознак: форми крони і листової пластинки, зміни забарвлення листя і плодів, рясність цвітіння та ін.

Зимостійкість – це властивість рослин витримувати без пошкоджень комплекс умов перезимівлі (тріскучі морози, різкі відлиги, значні перепади від тепла до холоднечі) (Колісніченко О.М., 2004) [121]. Для береки найбільшу небезпеку становлять низькі критичні температури в січні та лютому. Польову зимостійкість оцінювали візуально за 8-бальною шкалою С.Я. Соколова [242]. Згідно з результатами вид добре пристосований до комплексу природних чинників у зимовий період (середня оцінка – 2,5 бали). Такі пошкодження майже не позначаються на подальшому розвитку виду. В разі пошкодження максимально низькими температурами берека здатна відновлювати пагони. Несподівані морози (5–6°C) в березні можуть вплинути на бруньки. Бальний метод дає загальну характеристику морозо- та зимостійкості рослини.

Естетичні якості рослин оцінювали за 4-бальною шкалою В.А. Фролової [264].

Оскільки берека лікарська листопадна деревна порода, то в період безлистоного стану архітектоніку стовбура і крони оцінили в 13 балів. Відповідно до розробленої шкали визначили сумарну кількість балів (64), ступінь і групу декоративності (див. табл. 6.6).

Таблиця 6.6

Ступені оцінки декоративності дерев і чагарників

Ступені декоративності у балах	13 – 40	41 – 50	51 – 64	65 – 90
	декоративність низька	декоративність посередня	декоративність висока	декоративність дуже висока
Група декоративності	IV	III	II	I

Берека лікарська характеризується високою декоративністю і відноситься до II групи листопадних дерев (дендрозозоекзотів).

На рис. 6.3 і 6.4 представлено береку в різних насадженнях, звернено увагу на формування крони (вид не потребує обрізування).



Рис. 6.3. Берека лікарська в насадженнях: 1, 2 – населений пункт; 3 – лісові масиви (станом на 30.10.2018)



Рис. 6.4. Берека лікарська під час цвітіння (форма крони): 1 – населений пункт; 2, 3 – на суцільних зрубках (станом на 12.05.2018).

Білі, приємні на запах квіти зібрані в суцвіття, яке обрамлене темно-зеленими листками. Червоно-коричневі плоди виділяються на фоні помаранчевого листя і надають дереву вишуканої привабливості (рис. 6.5).



Рис. 6.5. Бутонізація – 1; суцвіття і листя – 2; плоди – 3

Динаміка сезонного розвитку береки лікарської упродовж року представлена на рис.6.6.

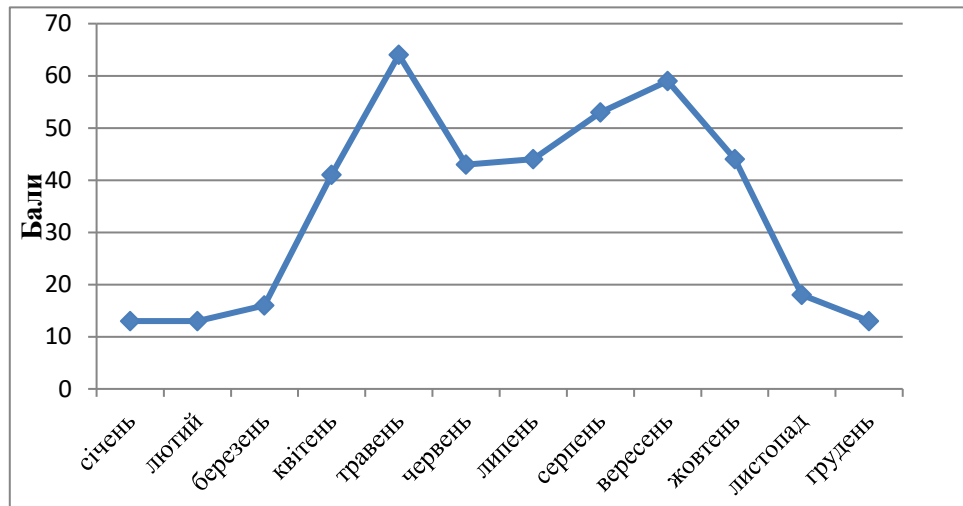


Рис. 6.6. Декоративність береки лікарської протягом року

Декоративну цінність виду визначали під час фенологічних спостережень на території НПП «Кармелюкове Поділля».

Результати проведених досліджень підтверджують, що берека лікарська є перспективною для створення композиційних елементів у насадженнях загального та спеціального користування. Дерево з красивою ажурною кроною і фітонцидними властивостями.

Висновки до розділу 6

1. Встановлено, що берека лікарська вирізняється високим вмістом цінних біологічно активних речовин. Характеризується комплексом вітамінів,

вуглеводів, органічних кислот, флавоноїдів, дубильних речовин, макро- та мікроелементів, що зумовлюють їхню фармакологічну дію. До складу плодів входять вітаміни: А (1600) В₁ (0,04), В₂ (0,02), С (167), Е (1,3), РР (0,5) мг/100 г; карбонові кислоти: яблучна (1786,9), лимонна (814,7), щавелева (124,3); ароматичні кислоти: бензойна (106,8), ванілінова (32,4), фенілоцтова (3,3), жирні кислоти (201,31) мг/кг. Фенольні сполуки: хлорогенова к-та (61,5), кофейна кислота (62,3), ціанідин-3-О-галактозид (600,8), ціанідин-3-О-арабінозид (284,1) мг/100г та макроелементи: К, Са, Mg, Na, P, Si і 8 мікроелементів: Fe, Mn, Cu, Zn, Al, Hb, Sr, Мо і антоціани. В листі містяться фенольні сполуки: апігенін (191,1), апігенін-7-ософорозид (12,6), апігенін-7-о-диглюкозид (10,3), лютеолін-7-о-глюкозид (32,3), флавоноїди лоліолід (246,) мг/100г продукту; летких сполук від 1,78 до 24,61 %; жирних кислот від 0,94 до 2,66 %. Лікувальні властивості сировини береки лікарської є унікальними.

2. Введення береки лікарської в культури дуба звичайного сприятиме розширенню площ насаджень з її участю та збереженню виду. Схеми змішування 4Дз1Бер4Дз1 Бер; 4Дз1бер4Дз1Лпд; розміщення на площі 4x0,7; 3x0,5, 3x0,7.

3. Берека лікарська є перспективною породою для створення композиційних елементів у озелененні населених пунктів. Використано в озелененні: вулиця Свято-Михайлівська (14 дерев), створено алею береки на території Бритавської школи (12 дерев), озеленено територію Жабокрицької і Поповогреблянської шкіл (висаджено 19 дерев) (Чечельницька ОТГ) та територію і прилеглу вулицю Кирнасівської школи (16 дерев) (Тульчинська ОТГ).

Матеріали розділу висвітлені у публікаціях: «Розмноження та вирощування садивного матеріалу береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz)» [284]; «Методика комплексної оцінки декоративності виду *Sorbus torminalis* (L.) Crantz» [285]; «Особливості сезонного розвитку і декоративність видів роду *Sorbus* L. в умовах Південно-Подільського Лісостепу України»

[291]; «Введення *Sorbus torminalis* L. (береки) в склад лісових культур при штучному відновленні дібров» [296]; «Берека лікарська (*Sorbus torminalis* L) – цінна лісова плодова рослина» [310].

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі представлено теоретичні узагальнення й аналіз експериментальних даних, які характеризують біоекологічні та лісівничі властивості береки лікарської в Південно-Подільському Лісостепу України. Досліджено властивості береки лікарської як компонента біоценозу, перспективи використання в народному господарстві України.

1. Берека лікарська належить до видів дикої флори, має наукове значення як представник середземноморської гірської флори, яка була широко представлена на території Європи та в Україні. У практичному відношенні – це плодова лісова порода з цінною деревиною, компонент другого ярусу світлих широколистяних лісів. Належить до напівзниклих аборигенних деревних порід.

2. Загальна площа насаджень, у яких трапляється берека лікарська, становить 2435,8 га (5,3 % від площ вкритих лісовою рослинністю). Поширення та щільність береки лікарської в насадженнях становить від 10 до 316 особин на гектар. Регіон досліджень представляє північно-східну межу її поширення. Вид занесений до Червоної книги України (2009) і знаходиться під охороною.

3. Визначений опадо-підстилковий коефіцієнт (ОПК = 1,5) підтверджує вплив опадів береки на мінералізацію підстилки дуба і становить 58–68 %.

4. Початок вегетаційного періоду спостерігаємо за середньодобовою температури 7–8°C. Аналізуючи проходження фенофаз розвитку береки лікарської, визначено, що комфортні умови для неї – середина травня. Період вегетації триває 143–189 діб.

5. Плодоношення береки лікарської в природних насадженнях починається після 20-річного віку, в культурах з 15–18 років. Рясне цвітіння не гарантує рясного плодоношення. Дозрівання плодів залежить від літніх погодних умов. За тривалих спекотних днів (30–40 днів упродовж літа) більшість плодів не дозріває й опадає зеленими. У лісових масивах спостерігається розсіяний урожай. Плодоношення молодих дерев верхівкове. Висока врожайність повторюються через 4 роки. У регіоні виявили великоплідні особини з середньою вагою плодів 2,58 г. Кількість плодів

великоплідної береки лікарської в одному кілограмі становить 400 шт., а звичайної – 715 шт.

6. Коренева система береки лікарської поверхнева, стрижневий корінь заглиблюється в ґрунт до півметра (0,57 м), переважають горизонтальні корені, їх протяжність 0,11 м (однорічні) до 11,2 м (15-річні). Косовертикальні (від однорічних до 15-річних становлять) 0,08–2,1 м, вертикальні – 0,18–0,47 м. Відгалуження коренів другого і третього порядків направлені косовертикально вниз і проникають глибше стрижневого кореня. Далі, з віком, протяжність коренів збільшується, і 15-річні рослини мають загальну довжину коренів 6,83 м і 4 порядки галуження – в межах 0,43–4,8 м. Кореневі системи береки і дуба сумісні в ризосфері.

7. Для введення в культуру *in vitro* мікроживці береки лікарської нарізали в першій декаді березня; як стерилізатор застосовували 2,5 %-й розчин гіпохлориду натрію за експозиції 5 хв., вихід стерильного матеріалу – 80 %, життєздатність експлантів – 55 %. Для утворення адвентивних бруньок використали живильне середовище за прописом Мурасіге-Скуго з додаванням 1,0 мг/л 6-БАП та 1,0 мг/л ІМК. Зменшення концентрації 6-БАП до 0,5 мг/л – сприяло утворенню пагонів. Для індукції ризогенезу зменшили кількість мінеральних речовин в два рази, виключили 6-БАП, і додали ауксин 0,3 мг/л ІМК. Отримали рослини висотою 4–5 см з 1–3 парами сформованих листків та з 1–5 коренями довжиною 5–8 см. Приживлюваність рослин на ґрунтовому субстраті становила 78 %.

8. Досліджено біологічні механізми природного поновлення. Середня кількість самосіву в насадженнях: молодняках – 69 ос/га, середньовікових – 137, стиглих – 39 ос/га. Для отримання садивного матеріалу найсприятливіші строки висіву насіння з 15 до 25 вересня, середня ґрунтова схожість осіннього висіву становить 67,1 %. За перший вегетаційний період сходи береки лікарської при штучному вирощуванні досягають висоти до 30 см, у природних умовах до 3–5 см.

9. Рубати береку лікарську заборонено, тому масового порослевого поновлення в насадженнях не виявлено. Розмноження зеленим живцюванням не дало позитивних результатів. Основний спосіб поновлення в лісових масивах – насіннєвий.

10. Проведений хімічний аналіз сировини береки лікарської показав унікальний і високий вміст цінних біологічно активних речовин (БАП). До складу плодів входять вітаміни: А (1600) В₁ (0,04), В₂ (0,02), С (167), Е (1,3), РР (0,5) мг/100 г; карбонові кислоти: яблучна (1786,9), лимонна (814,7), щавелева (124,3); ароматичні кислоти: бензойна (106,8), ванілінова (32,4), фенілоцтова (3,3), жирні кислоти (201,31) мг/кг. Фенольні сполуки: хлорогенова к-та (61,5), кофейна кислота (62,3), ціанідин-3-О-галактозид (600,8), ціанідин-3-О-арабінозид (284,1) мг/100г та 6 макроелементів: К, Са, Mg, Na, P, Si і 8 мікроелементів: Fe, Mn, Cu, Zn, Al, Hb, Sr, Мо, антоціани. В листі містяться фенольні сполуки: апігенін (191,1), апігенін-7-о-софорозид (12,6), апігенін-7-о-диглюкозид (10,3), лютеолін-7-о-глюкозид (32,3), флавоноїди (246,3,) мг/100г продукту; летких сполук від 1,78 (лоліолід) до 24,61 % (сквален); жирних кислот від 0,94 до 2,66 %. У береки найбільший вміст хлорофілів і каротиноїдів 20 %, вуглеводів (в тому числі пектинів) – 18 % .

11. Уперше розроблено шкалу для визначення декоративності береки лікарської. Вона є перспективною породою для створення композиційних елементів загального та спеціального користування як красива рослина з ажурною кроною і фітонцидними властивостями.

12. За життєздатністю та перспективністю використання в Південно-Подільському Лісостепу України береку лікарську ширше впроваджують в лісові культури. Посадка проводиться рядковим способом, схеми змішування 4Дз1Бер4Дз1Бер; або 4Дз1бер4Дз1Лпд; розміщення на площі 3x0,5 м або 3x0.7. Щорічно в ДП «Чечельницьке», «Бершадське» висаджується 5–8 тис. шт. саджанців, у «Тульчинському» – 4–5 тис. шт. В 2020 році в Могилів-Подільському ЛГ висаджено береку лікарську на площі 8 га. Це сприяє розширенню ареалу та збереження виду.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Рекомендуємо вводити береку лікарську у культури дуба звичайного як супутню породу. Посадку здійснювати рядковим способом з розміщенням на площі 3x0,5 м. Схеми змішування – 8Дз2Бер, 8Дз1Бер1Гхч, 8Дз1Бер1Лпд, 8Дз1Бер1Чш.

2. Відмовитися від стратифікації насіння та весняного висіву насіння береки лікарської. Висівання проводити восени свіжовимитим насінням до 15 жовтня.

3. У рік рясного плодоношення заготовляти насіння на наступний рік. Схожість насіння виду зберігається впродовж двох років.

4. Для поліпшення генетичного фонду дубово-грабових деревостанів рекомендовано вирощувати садивний матеріал береки лікарської методом *in vitro*.

6. Ділянки, на яких з'явилося природне насіннєве поновлення береки лікарської, необхідно переводити в зону регульованої рекреації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абдуллина Р. Г., Рязанова Н. А. Методика оценки декоративности видов и сортов рода *Sorbus* L. Известия Самарского научного центра. 2015. Т.17. №4. С. 240–244.
2. Авксентьева О. А., Петренко В. А. Биотехнология высших растений: культура: *in vitro*. Х.: ХНУ им. В. Н. Каразина. 2011. 60 с.
3. Алексеев А. С. Мониторинг лесных экосистем. 2-е. издание. СПб. ЛТА. 2003. 116 с.
4. Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев. Лесоведение. 1989. №4. С. 51–57.
5. Андреева В. Ю. Определение содержания антоцианов в плодах аронии черноплодной. Здоровье и образование в XXI веке. Серия. Медицина 2012. Т.14 (2). С. 30.
6. Андриенко Т. Л. Функциональное значение категорий природно-заповедного фонда Украины. Экологическое образование на базе заповедных территорий. Киев. 1995. С. 25–28.
7. Андрущенко О. А., Криворучко Е. В. Аминокислоты листьев *Sorbus aria*. Вестник фармации. 2013. №4 (62). С. 39–43.
8. Андрущенко О. О., Криворучко О. В. Аналіз ліпофільних екстрактів листя *Sorbus aucuparia*, *Sorbus aria* та *Sorbus torminalis*. Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2013. №3 (13). С. 73–75.
9. Андрущенко О. О., Криворучко О. В., Гамуля О. В. Анатомічне вивчення листя *Sorbus aria* та *Sorbus torminalis*. Вісник фармації. 2012. №4 (72). С. 47–50.
10. Аношин Р. М. Практикум по дендрологии и лесоводству. Москва. Лесная промышленность. 1976. 117 с.
11. Антонюк Н. Е., Бородина Р. М., Собко В. Г., Скворцова Л. С. Рідкісні рослини флори України в культурі. Київ: Наукова думка. 1982. С. 8–10.
12. Анучин Н. П. Лесная таксация. Москва. 1977. 512 с.

13. Анучин Н. П. Сортиментные и товарные таблицы: справочник. 7-е изд., перераб. и дополн. Москва. Лесная промышленность. 1981. 536 с.
14. Атлас почв Украинской ССР. / под ред. Н. И. Крупского, Н. И. Полупана. Киев. Урожай. 1979. 160 с.
15. Атрохин В. Г., Солодухин Е. Д. Лесная хрестоматия. Москва. Лесная промышленность. 1988. 399 с.
16. Базилевич Н. И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. Москва. Наука. 1993. 293 с.
17. Базилевич Н. И. Методы изучения биологического круговорота в различных природных зонах. Москва. Мысль. 1978. 181 с.
18. Барна О. М. Перспективи використання аронії чорноплідної в медичній практиці (огляд літератури). Фітотерапія. Часопис. 2013. №3. С. 49–52.
19. Бейдеман И. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Методические указания. Новосибирск. Наука. 1974. 155 с.
20. Білик Я. Я., Гринюк Ю. Г. Фенологічні спостереження на об'єктах природно-заповідного фонду як складова моніторингу кліматичних змін. Природно-заповідний фонд України – минуле, сьогодення, майбутнє. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Тернопіль, 26–28 травня 2010). Тернопіль. Підручники і посібники. 2010. С. 237–241.
21. Білоус В. І. Вирощування високопродуктивних культур дуба в Лісостепу України. Монографія. Вінниця. Книга-Вега. 2007. 176 с.
22. Бондар А. О. Берека в лісових насадженнях. Вінниця. 2002. 64 с.
23. Бондар А. О., Гордієнко М. І. Формування лісових насаджень у дібровах Поділля. Київ. 2006. 336 с.
24. Буджак В. В. Берека (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) у північній Буковині та північній Бессарабії (хронологія, біоекологія, охорона): дис. канд. біол. наук. Чернівці. 1996. 293 с.
25. Буджак В. В., Чорней І. І., Токарюк А. І. Інструкція з ведення та використання баз даних у середовищі MapInfo для сіткового картування

раритетного біорізноманіття національних природних парків Буковини. Методичні рекомендації. Чернівці. Чернівецький національний університет. 2014. 36 с.

26. Булыгин Н. Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями. Ленинград. ЛТА. 1976. 70 с.

27. Бурачинский А. М. О некоторых особенностях взаимосвязи между периодом покоя и зимостойкостью древесных растений. Киев. Наукова думка. 1967. С. 25–38.

28. Бутенко Р. Г. Культура клеток растения и биотехнология. Москва. Наука. 1986. 285 с.

29. Быков Б. А. Геоботанический словарь. Алма-Ата. Наука. 1973. 214 с.

30. Былов В. Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений. Москва. Наука. 1978. С. 7–31.

31. Вакулюк П. Г. Оповіді про дерева. Київ. Урожай. 1991. 295 с.

32. Вернандер Н. Б. Класифікація чорноземів УРСР. Сільське господарство України. 1945. №9. С. 3–12.

33. Визначник рослин України / за ред. Д. К. Зерова. Київ. Київська книжкова фабрика. 1965. 878 с.

34. Винокуров М. А., Шапиро К. Ш. Изучение лесных подстилок в целях рационального использования плодородия лесных почв. Казань. Изд-во Казанского ун-та. 1964. С. 37–42.

35. Вікові деревні рослини Національного дендропарку «Софіївка» НАН України та шляхи їх збереження. Історія запорізького козацтва: в пам'ятках та музейній практиці/ В. П. Шлапак, Г. І. Музика, В. А. Вітенко, Л. І. Марно. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. Запоріжжя. Хортиця. 2010. С. 364–366.

36. Вольф Э. П. Наблюдения над морозостойкостью древесных растений. Петроград. 1917. 49 с.

37. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований. Киев. Урожай. 1967. 386 с.

38. Габриэлян Э. Ц. Род *Sorbus L.* в Западной Азии и Гималаях. Автореферат диссертации. на соискание уч. степени доктора биологических наук. Ереван. 1984. 46 с.
39. Габриэлян Э. Ц. Рябины (*Sorbus L.*) Западной Азии и Гималаях. Ереван. АН Армянской ССР. 1978. 264 с.
40. Габриэлян Э. Ц. Кавказские представители рода *Sorbus L.* Тр. Ботанического института АН Армянской ССР. 1958. Т. XI. С. 80–129.
41. Гатальська Н. В., Лазаренко Я. О. Комплексна оцінка декоративності та стану насаджень парку у смт. Макарів Київської області. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія. Лісівництво та декоративне садівництво. 2012. Вип. 171 (2). С. 229–233.
42. Генсірук С. А. Ліси України. Київ. Наукова думка. 1992. 408 с.
43. Географічна енциклопедія України. / редкол. О. М. Маринич та інші. Київ. Українська Радянська Енциклопедія ім. М. П. ажана. 1989. 416 с.
44. Географія Вінницької області. Навчальний посібник за ред. Г. І. Денисика, Л. Ф. Жовнір. Вінниця. Гіпаніс. 2004. 386 с.
45. Гербут Ф. Одиноке, забыте дерево – берека. Деревообробник газета 06.11.2007р.
46. Глеба Ю. Ю., Сытник К. М. Клеточная инженерия растений. Киев. Наукова думка. 1984. 160 с.
47. Гойчук А. Ф., Кривий С. В. Оцінка ґрунтової схожості насіння береки (*Sorbus torminalis (L.) Crantz*) при осінніх строках висіву. Наукові читання. Житомир. ЖНАЕУ. 2014. Т. 2. С. 39–41.
48. Гомілевський В. Берека (*Pyrus torminalis Dhuamel*) – русская, забытая, но превосходная порода. Лесной журнал. 1887. №4.
49. Гордиенко М. И. Методические указания по изучению и исследованию лесных культур. Киев. РИО УСХА. 1979. 90 с.
50. Гордієнко М. І., Бондар А. О., Криницький Г. Т. Лісові насадження Вінниччини. Київ. 2006. 248 с.

51. Гордієнко М. І., Шлапак В. П. Пристепові бори України. Монографія. Львів. Престиж Інформ. 1998. 265 с.
52. Горшенин Н. М., Швиденко А. И. Лесоводство. Львов: Высшая школа. 1977. 362 с.
53. Горшенин М. М., Шевченко С. В. Досвід реконструкції малоцінних деревостанів. Львів. 1954. 186 с.
54. Гром М. М. Лісова таксація. Підручник. Львів. РВВ НЛТУ України. 2007. 416 с.
55. Гроссгейм А. А. Растительные богатства Кавказа. Москва. МОИП. 1952. 632 с.
56. Ґрунтовий покрив Вінниччини: генезис, склад, властивості та напрямки ефективного використання. Монографія / Я. Г. Цицюра та ін. Вінниця. Нілан–ЛТД. 2017. 452 с.
57. Гузь М. Н. Кореневі системи деревних порід Правобережного Лісостепу України. Київ. ВК Ясмина. 1996. 145 с.
58. Гурский А. В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. Москва–Ленинград. Изд-во АН СССР. 1957. 304 с.
59. Гусев В. И., Римский-Корсаков М. Н. Определитель поврежденных лесных и декоративных деревьев и кустарников Европейской части СССР. Москва–Ленинград. Издательство АН СССР. Гослесбумиздат. 1951. С. 48–49.
60. Дари лісів. / Ю. Я. Єлін та ін. Київ. Урожай. 1979. 440 с.
61. Дворецкий И. Х., Корольков Д. Н., Соболевский С. И. Латинско-русский словарь. Москва. Госиздат иностранных и национальных словарей. 1949. 950 с.
62. Дендрозозологічний каталог природно-заповідного фонду Лісостепу України / за ред. С. Ю. Поповича. Київ. Аграр Медіа Груп. 2011. 800 с.
63. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні / за ред. М. А. Кохно, Н. М. Трофименко, Л. І. Пархоменко та ін. Довідник. Частина II. Київ. Фітосоціоцентр. 2005. 716 с.

64. Деревя та куці України. Порайонний асортимент / за ред. В. В. Пушкар, С. І. Кузнецов, Ф. М. Левон, О. А. Калініченко. Київ. 2000. 187 с.
65. Державна Фармакопея України. Харків. Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів. 2009. 1-е вид. Доповнення 3. 280 с.
66. Державна цільова програма «Великомасштабне обстеження ґрунтового покриву України (науково-організаційні основи)» / за наук. ред. С. А. Балюка, А. В. Кучера, В. Б. Солов'я. Харків. Смугаста типографія. 2015. 96 с.
67. Джан Т. В. Перспективи використання листя плодкових культур для створення дієтичних добавок з противиразковою активністю. Функціональні харчові продукти – дієтичні добавки – як дієвий засіб різнопланової профілактики захворювань. І міжнародна науково-практична конференція (Харків 11–12 квітня 2013 р.). Харків. Вид-во ЕСЕН. 2013. С. 80–82.
68. Дідух Я. П. Порівняльна оцінка енергетичних запасів екосистем України. Український ботанічний журнал. 2007. Т.64. №2. С. 177–194.
69. Дідух Я. П., Шеляг-Сосонко Ю. П. Геоботанічне районування України та суміжних територій. Український ботанічний журнал. Т.60, 2003. С. 6–17.
70. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва. Агропромиздат.1985. 345 с.
71. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. Москва. Наука. 1975. 547 с.
72. Дубина А. А. Лесная подстилка как компонент естественных лесных биогеоценозов юго-востока Украины и гырнецовых лесов Молдавии /автореф. дис. канд. биол. наук. Днепр. 1972. 17 с.
73. Дудка И. А. Словарь ботанических терминов. Київ. Наукова думка, 1984. 306 с.
74. Дудник Г. Л., Шпак Н. П. Дослідження стану дубових насаджень природного походження віком понад сто років в НПП «Кармелюкове Поділля». Матеріали І-ої Міжнародної науково-практичної конференції (Чечельник, 20–22

травня 2015 р.). Екологічний контроль і моніторинг стану дубових лісів Поділля та особливості їх природного відновлення. Вінниця. ФОП Корзун Д. Ю. 2015. С. 54–59.

75. Екологія / за ред. С. І. Дорогунцова, К. Ф. Коценко, М. А. Хвесик та ін. Київ. КНЕУ. 2005. 371 с.

76. Екологічна енциклопедія. Київ. 2007. Т.1. 432 с.

77. Етимологічний словник української мови у 7 томах. Київ. Наукова думка. 1982–2009. 304 с.

78. Єлін Ю. А. Рослини наших лісів. Київ. Радянська школа. 1983. 239 с.

79. Жиляєв Г. Г. Жизнеспособность популяций растения. Львов. Інститут екології Карпат. 2005. 304 с.

80. Жиляєв Г. Г., Царик И. В. Концепція життєдіяльності популяції рослин високогір'я Українських Карпат. Львів. Меркатор. 2000. С. 7–16.

81. Жицька Н. В. Дослідження зв'язку між швидкістю розкладання підстилки та зольністю опаду в природних лісових біогеоценозах. Лісівництво і агролісомеліорація. 2011. Вип.119. С. 137–140.

82. Жицька Н. В. Екологічні властивості підстилки лісових біогеоценозів (на прикладі дібров Черкаського регіону). Київ. 2013. 20 с.

83. Жуков А. Б. Дубравы СССР. Т.1: Дубравы УССР и способы их восстановления. Москва–Ленинград. Гослесбумиздат. 1950. 352 с.

84. Жукова Л. А., Глотов Н. В. Морфологическая поливариантность онтогенеза в природных популяциях растения. Онтогенез. 2001. Т.32. №6. С. 455–461.

85. Загальне геоморфологічне районування території України / за ред. В. П. Палієнко та ін. Український географічний журнал. 2004. №1. С. 3–11.

86. Зайцев Г. Н. Фенология древесных растения. Москва. Наука. 1981. 120 с.

87. Закон України «Про рослинний світ» від 09.04.1999 №591–XIV Режим доступу. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/591-14#Text>.

88. Закон України «Про охорону навколишнього середовища» від 25.06.91 №1264–XII. Режим доступу. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>.

89. Закон України «Про природно-заповідний фонд України». Режим доступу. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12>.

90. Заповідне Поділля: Краєзнавчі нариси. Вінниця. Тезис. 2001. 100 с.

91. Заповідні об'єкти Вінниччини. Вінниця. Велес. 2005. 104 с.

92. Захаров В. К. Лесная таксация. Мдсква. Лесная промышленность. 1967. 408 с.

93. Заячук В. Я. Дендрологія. Підручник. Львів. СПОЛОМ. 2014. 676 с.

94. Злобин Ю. А. Компьютерные программы для анализа популяций растения. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія. Агрономія і біологія. 2012. Вип. 2 (23). С. 3–6.

95. Злобин Ю. А., Скляр В. Г., Мельник Т. И. Концепция континуума и градиентный анализ на уровне особей и популяций растения. Журнал общей Биологии. 1996. Т.57. №6. С. 684–695.

96. Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений. Учебно-методическое пособие. Казань: Издательство Казанского университета. 1989. 145 с.

97. Иваненко Б. И. Основы лесоустройства и лесной таксации: научное издание. Москва–Ленинград. Сельколхозизд. 1931. 104 с.

98. Иваненко Б. И. Фенология древесных и кустарниковых пород. Москва. Издательство сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов. 1962. 184 с.

99. Ивченко С. И. Берека – ценная порода для лесных насаждений в степи. Лесное хозяйство. №8. 1952.

100. Иллюстрированный определитель растений Средней России / И. А. Губанов, К В Киселёва, В. С. Новиков, В. Н. Тихомиров. Москва. Т-во научных изданий 5-87317-128-9. 2004.Т.3.

101. Иощенко Е. Н., Лацинский Н. Н. Пространственно-возрастная структура древостоя как функция биологии древесных пород. Успехи экологической морфологии растений и ее влияние на смежные науки. Москва. 1994. С. 63–64.
102. Ишбирдин А. Р., Ишмуратова М. М. Стратегии жизни популяции *Serphalanthera tubra* (L.) Rich. на территории Башкирского государственного заповедника. Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия. Биология. 2005. С. 85–98.
103. Калінін М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М. Лісове коренезнавство. Підручник. Львів. ІЗМН. 1998. 336 с.
104. Калинин Ф. Л., Сарнацкая В. В., Полищук В. Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. Киев. Наукова думка. 1980. 488 с.
105. Калинин Ф. Л., Кушнир Г. П., Сарнацкая В. В. Технология микроклонального размножения растений. Киев. Наукова думка. 1992. 232 с.
106. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія. Навчальний посібник. Київ. Вища школа. 2003. 199 с.
107. Каппер В. Г. Об организации ежегодных систематических наблюдений над плодоношением древесных пород. Ленинград. 1930. Вып.8. С. 103–139.
108. Каротиноиды, хлорогеновые кислоты и другие природные соединения плодов рябины / И. А. Гостищев, В. И. Дейнека, И. П. Анисимович и др. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия. Естественные науки. 2010. №3 (74). Вып. 10. С. 83–92.
109. Карта ґрунтів України / за ред. М. І. Полупана. Київ–Харків. 2005.
110. Каталог типів оселищ Українських Карпат і Закарпатської низовини/за ред. Б. Проць та О. Кагало. Львів. Меркатор. 2012. 294 с.
111. Качинський Н. А. Фізика ґрунту. Частина I. Москва. Видавництво Вища школа. 1965. 324 с.
112. Качинский Н. А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. Москва. Издательство АН СССР. 1958. С. 25–71.

113. Кирик А. И., Никулин А. В. Оценка виталитетного состава ценопопуляции, как показателя напряженности конкуренции. Успехи современного естествознания. 2003. №9. С. 70–72.
114. Киселева Т. Л., Смирнова Ю. А. Лекарственные растения в мировой медицинской практике: государственное регулирование номенклатуры и качества. Москва. Издательство Профессиональной ассоциации натуротерапевтов. 2009. 295 с.
115. Кислова Т. А. Экономические вопросы лесокультурного производства. Львов. Высшая школа. 1974. 156 с.
116. Ковальський О. В., Коновалова О. Ю., Клименко С. В. Дослідження накопичення дубильних речовин у листі кизилю. Фармацевтичний журнал. 2011. №6. С. 93–95.
117. Ковбенко О. А., Ковбенко Ю. М. Довідник майстра лісу. Харків. 2010. 272 с.
118. Кожевникова П. П. Типы лесов и лесные ассоциации Подолии. Серия научных зданий. 1931. Вып.10. С. 121–149.
119. Козлов М. В. Сопряженная эволюция видов рода *Sorbus* L. и трофически связанных с ними молей малюток. Ботанический журнал. Т.72. 1987. №11. С. 1460–1469.
120. Колесников А. И. Декоративная дендрология. Москва. Лесная промышленность. 1974. 704 с.
121. Колісніченко О. М. Сезонні біоритми та зимостійкість деревних рослин. Київ. Фітосоціоцентр. 2004. 176 с.
122. Коляда Н. А. К методике оценки декоративности некоторых видов кустарников дендрария Горнотаежной станции Дальневосточного отделения РАН. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2011. №9–10. С. 57–65.
123. Комаров В. Л., Цинзерлинг Ю. Д. Род *Sorbus* L. Флора СССР. Москва-Ленинград. Издательство АН СССР. Т.9. 1934. 372 с.

124. Кононенко А. В., Дроговоз С. М., Криворучко О. В. Листя горобини звичайної – перспективна сировина для отримання препаратів з антиартритною дією. Фармакологія та лікарська токсикологія. 2013. №2 (33). С. 51–55.

125. Корчагин А. А. Методы учета семеношения древесных пород и лесных сообществ. Полевая геоботаника. 1960. Т.2. С. 41–132.

126. Косец М. І. Систематика, географічне поширення і історія *Sorbus torminalis* (L.) Crantz на фоні загального розвитку роду. Ботанічний журнал. 1941. №1. С. 56–98.

127. Котелова Н. В., Виноградова О. Н. Оценка декоративности деревьев и кустарников по сезонам года. Физиология и селекция растений и озеленение городов. Москва. МЛТИ. 1974. С 37–44.

128. Котелова Н. В., Гречко Н. С. Оценка декоративности. Цветоводство. 1969. №10. С. 11-12.

129. Котов М. И. Список растений, собранных в Тульчинском округе на Подолии в 1929 г. (рукопис).

130. Кохно Н. А. К методике оценки успешности интродукции листовых древесных растений. Теория и методы интродукции растений и зелёного строительства. Киев. Наукова думка. 1980. 80 с.

131. Крамер П. Д., Козловский Т. Т. Физиология древесных растений. Монография. Москва. Лесная промышленность. 1983. 464 с.

132. Кривец С. А. Виталитетная структура древостоев кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) на юго-востоке Западной Сибири. Вестник Томского государственного университета. 2008. №313. С. 225–231.

133. Кривий С. В. Ґрунтова схожість насіння береки (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz). Науковий вісник НУБіП України. Серія. Лісівництво та декоративне садівництво. 2014. Вип.198. С. 97–104.

134. Кривий С. В. Сучасний видовий склад ентомофагів береки (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) в насадженнях Поділля України. Наукові читання 2013. Житомир. ЖНАЕУ. 2013. Т.1. С. 105–108.

135. Криворучко О. В. Горобина. Фармацевтична енциклопедія / гол. ред. та автор передмови В. П. Черних. 2-ге вид. перероблене. Київ. МОРІОН. 2010. С. 380–381.

136. Криворучко О. В., Кононенко А. В., Шатровська В. І. Елементний склад листя деяких видів роду *Sorbus*. Фітотерапія. Часопис. 2010. №1. С. 104–107.

137. Криницький Г. Т. Про методику використання електрофізіологічних показників для визначення життєздатності деревних рослин. Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. Львів. 1992. Вип. 23. С. 3–10.

138. Куземко А. А. Еколого-ценотичні особливості дубових та грабово-дубових лісів національного природного парку «Кармелюкове Поділля» / А. А. Куземко, Л. В. Марківська, Н. П. Шпак та ін. Матеріали I-ої Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічний контроль та моніторинг стану дубових лісів Поділля та особливості їх природного відновлення» (Чечельник, 20–22 травня 2015 року). Вінниця. ФОП Корзун Д. Ю. 2015. С. 118–128.

139. Куземко А. А. Ключові території національного рівня на території Вінницької області та їх значення для оптимізації мережі природно-заповідного фонду / А. А. Куземко та ін. Заповідна справа в Україні. 2010. Т.16. Вип.1. С. 88–93.

140. Кузнецова С. М. Массовое размножение сортовой рябины *in vitro*. Материалы Международной конференции. Биология культурных клеток и биотехнология. Новосибирск. 1988. С. 322–323.

141. Куликов Г. В., Гельберг М. Г. О динамике роста годичных побегов некоторых древесных растений в Крыму. Биологический научный журнал. 1974. №4. С. 44–43.

142. Куперман Ф. М. Морфофизиология растений. Москва. Высшая школа. 1973. 256 с.

143. Лавриненко Д. Д. Взаимодействие древесных пород в различных типах леса. Москва. Лесная промышленность. 1965. 248 с.

144. Лапин П. И. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. Москва. Наука. 1975. 644 с.
145. Леонтьяк Г. П. Кизил – ценное лесное растение. Кишинев. Штиинца. 1984. 158 с.
146. Леонтьяк Г. П. Экологическая роль дикорастущих плодовых растений в лесных насаждениях/Г. П Леонтьяк и др. Кишинэу. Tipografia SA CRIU. 2003. 438 с.
147. Лесная энциклопедия: в 2-х томах / за ред. А. М. Прохорова. Москва. Советская энциклопедия. 1986. 1280 с.
148. Лікарські рослини. Енциклопедичний довідник / відп. ред. А. М. Гродзінський. Київ. Видавництво Українська Радянська Енциклопедія ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп». 1992. 544 с.
149. Лісовий кодекс України (нова редакція). Київ. Право. 2006. 56 с.
150. Лісові культури / М. І. Гордієнко та ін. Львів. Видавництво Камула. 2005. 607 с.
151. Літопис природи НПП «Кармелюкове Поділля». Т.1. Чечельник. 2013. 162 с.
152. Літопис природи НПП «Кармелюкове Поділля». Т.2. Чечельник. 2014. 242 с.
153. Літопис природи. НПП «Кармелюкове Поділля». Т.3. Чечельник. 2015. 261 с.
154. Літопис природи НПП «Кармелюкове Поділля». Т.4. Чечельник. 2016. 256 с.
155. Літопис природи НПП «Кармелюкове Поділля». Т.5. Чечельник. 2017. 290 с.
156. Літопис природи НПП «Кармелюкове Поділля». Т.6. Чечельник. 2018. 288 с.
157. Літопис природи НПП «Кармелюкове Поділля». Т.7. Чечельник. 2019. 272 с.
158. Лосицкий К. Б. Восстановление дубрав. Сельхозиздат. 1963. 360 с.

159. Лукічова Л. О. Біотехнологічні прийоми оздоровлення і клонального розмноження вишні (*Cerarus vulgaris* Mill.) і сливи (*Prunus domestica* L.) у Криму. Автореферат на здобуття наук. ст. канд. біол. наук: спец. 03.00.20 Біотехнологія. Ялта. 2004. 21 с.

160. Лутова Л. А. Биотехнология высших растения. СПб. Издательство Санкт-Петербург. 2003. 228 с.

161. Любченко В. Є., Гудзевич А. В., Шпак Н. П., Марківська Л. В. Проблеми збереження червонокнижних видів флори та їх вирішення в НПП «Кармелюкове Поділля». Вінниця. КВНЗ Вінницька академія неперервної освіти. 2019. С. 118–119.

162. Мазнев Н. И. Энциклопедия лекарственных растений. 3-е изд., испр. и доп. Москва. Мартин. 2004. 496 с.

163. Максимова Т. В. Виды рода *Sorbus* L. интродуцированные в Ботанических садах АН АзССР. Дендрология Узбекистана. 1980. 20 с.

164. Марківська Л. В., Шпак Н. П., Федорончук М. М., Яворська О. Г., Куземко А. А. Еколого-ценотична характеристика представників родини Орхідних (*Orchidaceae*) у НПП «Кармелюкове Поділля». Матеріали IV Міжнародної конференції. Рідкісні рослини і гриби України та прилеглих територій: реалізація природоохоронних стратегій (16–20 травня 2016 р.). Київ. Паливода А. В. 2016. С. 99–103.

165. Марківська Л. В., Яворська О. Г., Шпак Н. П., Корнелюк А. А., Любченко В. Є. Перспективна ділянка для розширення території НПП «Кармелюкове Поділля». Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні: Прикладні аспекти моніторингу та охорони біорізноманіття. Серія «Conservation Biology in Ukraine». Вип. 16. Т.3. Київ; Чернівці. Друк Арт. 2020. 528 с.

166. Масловата С. А. Оцінка декоративності роду *Ulmus* L. та їх форм у Правобережному Лісостепу. Наукові доповіді НУБІП України. 2015, №6 (55). С. 22.

167. Махмед Б. М. Культура береки в Українській РСР. Київ. Урожай. 1965. С. 3–38.
168. Махов Г. Г. Грунти України: Нарис ґрунтів, методика дослідження, визначник ґрунтів, короткий нарис геології та рослинності України. Харків. 1928. Вип.V. С. 111–119.
169. Меженський В. М., Можасва Л. Л., Меженська Л. О. Особливості біохімічного складу плодів різних видів плодових рослин, інтродукованих на південному сході України. Повідомлення 1. Вміст аскорбінової кислоти. Інтродукція рослин. 2007. №2. С. 85–90.
170. Меженський В. М., Можасва Л. Л., Меженська Л. О. Особливості біохімічного складу плодів різних видів плодових рослин, інтродукованих на південному сході України. Повідомлення 3. Загальна кислотність та цукро-кислотний коефіцієнт. Інтродукція рослин. 2008. №2. С. 95–100.
171. Мелехов И. С. Биология, экология и география возобновления леса. Возобновление леса. Москва. Издательство Колос. 1975. С. 4–21.
172. Мельниченко Н. В. Критико-систематичний аналіз роду *Sorbus* L. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 20. Біологія. Київ. НПУ. 2008. Вип.2. С. 11–15.
173. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. Д. Біотехнологія рослин. Київ. 2003. 520с.
174. Методи ботанічних та геоботанічних досліджень. Навчально-методичний посібник. Укл. О. Р. Шелегеда. Запоріжжя. КЗ ЗОЦКУМ ЗОР. 2011. 32 с.
175. Методи оцінки естетичного стану вікових деревних насаджень історичної частини національного дендропарку «Софіївка» НАН України / В. П. Шлапак та ін. Науковий вісник НЛТУ України. Львів. РВВ НЛТУ України. 2010. Вип.20 (6). С. 8–13.
176. Методы оценки устойчивости растения к неблагоприятным условиям среды. Ленинград. Колос. 1976. 318 с.

177. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР/ М. С. Александрова, В. Н. Ворошилов, Н. Е. Булыгин. Москва. ГБС АН СССР. 1975. 28 с.
178. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. Москва. Издательство сельского хозяйства РСФСР. 1960. 182 с.
179. Методичні рекомендації з проведення польових робіт на ділянках моніторингу лісів І рівня. Укр. НДІЛГА. Харків. 2011. 64 с.
180. Миркин Б. М., Розенберг Г. С., Наумова Л. Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. Москва. Наука. 1989. 223 с.
181. Мисник Г. Е. До оцінки декоративності дерев та чагарників у фазах їх цвітіння та плодоношення. Біологія і культура деревних та чагарникових рослин. Київ: Наукова думка. 1964. С. 100–101.
182. Мисник Г. Е. Строки, характер цветения деревьев и кустарников. Киев. Наукова думка. 1976. 392 с.
183. Молотков П. И., Мамонов Н. И. Естественное возобновление лесов. Ужгород. Карпати. 1971. 123 с.
184. Молчанов А. А. Лес и климат. Москва. Издательство АН СССР. 1961. 280 с.
185. Морозов Г. Ф. Учение о лесе. Москва, Ленинград. Гослесбумиздат. 1949. 425 с.
186. Мудрак О. В., Мудрак Г. В. Особливості збереження біорізноманіття Поділля: теорія і практика: Монографія. Вінниця. ТОВ Нілан-ЛТД. 2013. 320 с.
187. Наконечный В. С. Естественное возобновление спутников дуба на вырубках в связи с динамикой травяного покрова. Лесовозобновление и защитное лесоразведение: науч. тр. УСХА. Киев. Издательство УСХА. 1973. Вып.94. С. 13–16.
188. Національна програма охорони ґрунтів України / за наук. ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, М. М. Мірошніченка. Харків. Смуґаста типографія. 2015. 59 с.

189. Національний атлас України / гол. редактор Л. Г. Руденко. Видавництво ГНПП Картографія. 2008. 440 с.
190. Никитин К. Е. Сортиментные таблицы для таксации леса на корню. Киев. Урожай. 1984. 632 с.
191. Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Ленинград. Наука. 1985. 347 с.
192. Новосад К. Б., Гавва Д. В. Еволюція чорноземів типових Лісостепу України під різними фітоценозами. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Серія. Ґрунтознавство. 2008. №2. С. 160–167.
193. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / под ред. А. Й. Швиденко. Київ. Урожай. 1987. 559 с.
194. Огиевский В. В., Хитров А. А. Обследование и исследование лесных культур. Ленинград. ЛЛТА. 1967. 50 с.
195. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. Киев. 1987. 544 с.
196. Осіпов М. Ю., Леонтяк Г. П. Нові плодови та декоративні рослини. Науковий вісник НЛТУ України. Випуск 23 (5). Львів. 2013. С. 112–117.
197. Основы биотехнологии растений. Культура растительных клеток и тканей / И. К. Сорокина, Н. И. Старичкова, Т. Б. Решетникова, Н. А. Гринь. Учебное пособие. 2002.
198. Основи роботи в середовищі програм TURBOVEG та JUICE / укладачі: А. А Куземко., Буджак В. В., Чорней І. І., Токарюк А. І. Чернівці. Чернівецький національний університет. 2015. 64 с.
199. Особливості квітнування та плодоношення *Ailanthus altissima* в умовах Правобережного Лісостепу і Степу України/В. П. Шлапак та ін. Науковий вісник НЛТУ. 2018. Вип.28 (8). С. 20–30.
200. Остапенко Б. Ф., Ткач В. П. Лісова типологія. Харків. ХДАУ. 2002. 204 с.

201. Остапко В. М. Шкала оценки декоративности петрофитных видов флоры юго-востока Украины. 2009. Вип.1. С.18–22.
202. Палієнко В. П. Загальне геоморфологічне районування території України. Український географічний журнал. 2004. №1. С. 3–11.
203. Парпан В. И. Опад, лесная подстилка и биокруговорот химических элементов в культурных лесных биогеоценозах Малого Полесья УССР: автореферат дис. канд. биол. наук. Дніпро. 1977. 20с.
204. Петрова В. П. Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений. Київ. Вища школа. 1986. 287 с.
205. Пілюшенко В. Л., Шкрабак І. В., Словенко Е. І. Наукове дослідження: організація, методологія, інформаційне забезпечення. Київ. Лібра. 2004. 342 с.
206. Плотникова Л. С. Программа наблюдений за общим и сезонным развитием листовых древесных растений при их интродукции. Опыт интродукции древесных растений. Москва. Издательство ГБС СССР АН. 1973. С. 80–86.
207. Погребняк П. С. Лісова екологія і типологія лісів. Київ. Наукова думка. 1993. С. 136–141.
208. Погребняк П. С. Общее лесоводство. Москва. Колос. 1968. 440 с.
209. Погребняк П. С. Роль коріння та органічного відпаду листяних лісів у генезі лісостепових ґрунтів. Доп. АН УРСР. 1948. №2. С. 55–62.
210. Погребняк П. С. Дослідження ґрунтів і кореневих систем у дібровах. Праці Інституту лісівництва АН УРСР. Київ. 1949. Вип.1. С.10–67.
211. Полевой определитель почв. Под редакцией Н. И. Полупана, В. П. Кузьмичева, Б. С. Носка. Київ. Урожай. 1981. 320 с.
212. Положення про національний природний парк «Кармелюкове Поділля». 2009
213. Полупан М. І., Соловей В. Б., Величко В. А. Класифікація ґрунтів України. Київ. Аграрна наука. 2005.

214. Полупан М. І. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України. Навчальний посібник. Київ. Колообіг. 2005. 304 с.
215. Пономарев А. Н. Изучение цветения и опыления растений. Полевая геоботаника/под общ. ред. Е. М. Лавренко, А. А. Корчагина. Т.2. Москва. Наука. 1960. С. 9–19.
216. Попова Н. В. Диагностика устойчивости экосистем по интенсивности процессов трансформации органического вещества. Экологические системы и приборы. 2007. №5. С. 3–5.
217. Потапенко Г. І. Нарис рослинності Савранського лісу. Тр. Одеськ. Держ. Унів. Біологія. Т.ІІ. Одеса. 1937.
218. Программа и методика биогеоценологических исследований. Москва. Наука. 1974. 402 с.
219. Проект організації території національного природного парку «Кармелюкове Поділля», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об'єктів. Київ. 2016. Т.І. 89 с.
220. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР/под. ред. Л. В. Денисовой. Москва. ВНИИ. 1985. 34 с.
221. П'ятницький С. С. Лесовозобновление в условиях Левобережной Лесостепи. Лесоразведение и возобновление. Научные труды. Киев. 1994. Т. XLV. С. 3–23.
222. П'ятницький С. С. Методика исследования естественного семенного возобновления в лесах Левобережной Лесостепи Украины. Харьков. Лесная промышленность. 1976. 117 с.
223. Разумовский С. М. Закономерности динамики биогеоценозов. Москва. Наука. 1981. 334 с.
224. Ремезов Н. П. Разложение лесной подстилки и круговорот элементов в дубовом лесу. Почвоведение. 1961. №7. С. 1–12.
225. Ремезов Н. П., Погребняк П. С. Лесное почвоведение. Москва. Лесная промышленность. 1965. 324 с.

226. Рідкісні рослини флори України в культурі / Н. Е. Антонюк, Р. М. Бородина, В. Г. Собко та ін. Київ. Наукова думка. 1982. С. 8–10.
227. Род 43. *Sorbus L.* – Рябина. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства Hydrangeaceae – Haloragaceae. Ленинград. Наука. 1987.
228. Родин Л. Е., Ремезов Н. П., Базилевич Н. И. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах. Ленинград. 1968. 143 с.
229. Роллов А. Дикорастущие растения Кавказа, их распространение, свойства и применение. Тифлис. 1908.
230. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень: Навчальний посібник. Київ. ІЗМН. 1997. 244 с.
231. Рязанова Н. А., Путенихин В. П. Оценка декоративности кленов в Уфимском Ботаническом саду. Вестник ИрГСХА. 2011. Т.4. №44. С. 121–128.
232. Румянцев М. Г. Особливості природного поновлення основних лісоутворювальних порід в дібровах Лівобережного Лісостепу України: автореферат дис. к.с-г.н. 06.03.03 Лісознавство і Лісівництво. Укр. НДЛГА. Харків. 2017. 20 с..
233. Самохвалов Г. К. Свет и растение. Харьков: Госуниверситет. 1968. 176 с.
234. Санітарні правила в лісах України. Постанова від 27 липня 1995 року №555. Київ.
235. Свириденко В. Є., Киричок Л. С., Бабіч О. Г. Практикум з лісівництва: Навчальний посібник. Київ. Арістей. 2006. 416 с.
236. Свириденко В. Є., Бабіч О. Г., Киричок Л. С. Лісівництво. Підручник. Київ. Арістей, 2004. 544 с.
237. Семечкин И. В. Динамика возрастной структуры древостоев и методы ее изучения. Вопросы лесоведения. 1970. Т.1. С. 422–424.
238. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растения. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. Москва. Высшая школа. 1962. 378 с.

239. Сидоров В. А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. Киев.: Наукова думка. 1990. 280 с.
240. Сиплива Н. О. Структурний аналіз раритетної дендрофлори Вінницької області. Науковий вісник НЛТУ України. 2009. Вип.19 (5). С. 39–42.
241. Словник таксономічних назв деревних рослин (українською, латинською, російською, німецькою мовами) / за ред. В. П. Кучерявого. Ленинград. Світ. 2001. 148 с.
242. Соколов С. Я. Современное состояние теории и интродукции растений. Интродукция растений и зеленое строительство. Тр. Ботан. ин-та АН СССР. 1957. Вып.6. С. 34–42.
243. Солдатов А. Г. Выращивание высокопродуктивных дубрав. Москва. Сельхозиздат. 1976. 176 с
244. Солдатов А. Г., Тюков С. Ю., Туркевич М. В. Ліси України. Київ. Вид. Укр. Акад. сільгосп. Наук. 1960. 460 с.
245. Соловйова М. А. Методы определения зимостойкости плодовых культур: методическое пособие. Ленинград. Издательство Гидрометеоиздат. 1982. 36 с.
246. Справочник лесоведа / под ред. П. С. Пастернака. Київ. Урожай. 1990. 295 с.
247. Стойко С. М. Дубові ліси Українських Карпат: екологічні особливості, відтворення, охорона. Львів. 2009. 219 с.
248. Стоянов Н., Стефанов Б. Флора на България. София. 1948. 565 с..
249. Сукачов В. Н. Дендрология с основами лесной геоботаники. Учебник для лесных вузов. Ленинград. Гослестехиздат. 1938. 575 с.
250. Таран И. В., Агапова А. М. Пейзажные группы для рекреационного строительства. Новосибирск. Наука. 1981. 240 с.
251. Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений. Москва–Ленинград. Наука. 1966. 611 с.
252. Термена Б. К., Буджак В. В. Адаптационные возможности рябины глоговины. Лесной журнал. 1995. №26. С. 27–32.

253. Термена Б. К., Буджак В. В. Репродуктивний потенціал *Sorbus torminalis* (L.) Crantz) в умовах Північної Буковини. Проблеми експериментальної ботаніки та екології рослин. Збірник наукових праць. 1997. Вип.1. Київ. Наукова думка. С. 150–153.

254. Токарюк А. І., Чорней І. І. Зниклі та зникаючі види флори Буковинського Прикарпаття. Заповідна справа в Україні. 2006. Т.12. Вип.1. С. 17–25.

255. Травлеев А. П. Взаимодействие растительности с почвами в лесных биогеоценозах настоящих степей Украины и Молдавии / автореф. дис. доктора біологічних наук. Дніпро. 1972. 49 с.

256. Удачина Е. Г., Горбунов Ю. Н. Рябина: пищевая ценность, сорта, новое в размножении, основы агротехники. Садоводство и виноградарство. 1993. 5–6.

257. Удра І. Х. Біогеографічне районування території України. Укр. Географ. Журнал. 1997. Вип.4

258. Фаустов В. В. Некоторые физиологические аспекты процесса регенерации при укоренении зелёных черенков. Новое в размножении садовых растений. Москва. 1969. С. 31–38.

259. Фирсов Г. А., Васильев Н. П. Род Рябина в коллекции Ботанического сада Петра Великого в Санкт-Петербурге. Растительный мир Азиатской России. 2015. №4 (20). С. 86–93.

260. Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України Ч.2. Національні природні парки (під редакцією к.б.н., с.н.с. В. А. Онищенко і д.б.н., проф. Т. Л. Андрієнко). Київ–28. Видавництво Українського фітосоціологічного центру. 2012. С. 266–272.

261. Формування регіональних схем екомережі (методичні рекомендації) / за ред. Ю. Р. Шеляга-Сосонко. Київ. Фітосоціоцентр. 2004. 71 с.

262. Формування трав'яної рослинності під наметом лісу в умовах свіжої грабової діброви Правобережного Лісостепу України / Остапчук О. С. та інші. Науковий вісник НЛТУ України. 2013. Вип.23 (3). С. 80–88.

263. Францішко В. С. Берека лікарська / блог «Подільська розкіш». 2017.
<http://rozkish.com.ua/bereka-likarska/#more-2824>.
264. Фролова В. А. Оценка эстетических достоинств природных ландшафтов. Вестник МГУ. Серия 5 География. 1994. С. 27–33.
265. Хороших О. Г., Хороших О. В. Шкала комплексної оцінки декоративних ознак деревних рослин. Науковий вісник УДЛУ. Дослідження, охорона та збагачення біорізноманіття. 1999. Вип.9. (9). С. 167–170.
266. Хромова Т. В. Совершенствование приемов размножения рябины черенками. Бюллетень Главного Ботанического сада. 1988. Вип.148. С. 29–38.
267. Царик И. В. Накопление и разложение подстилки в биогеоценозах субальпийского пояса Карпат : дис. канд. биол. наук. Дніпро. 1977. 30 с.
268. Цветкова Н. Н. Особенности миграции органо-минеральных веществ и микроэлементов в лесных биогеоценозах степной Украины. Днепр. Издательство ДГУ. 1992. 236 с.
269. Цицюра Я. Г., Броннікова Л. Ф., Пелех Л. В. Грунтовий покрив Вінниччини: генезис, склад, властивості та напрями ефективного використання. Монографія. Вінниця. ТОВ Нілан–ЛТД. 2017. 452 с.
270. Цизерлинг Ю. Д. Подрод *Nahnia* рода *Sorbus* L. / Флора СССР. Москва–Ленинград. Издательство АН СССР. 1939. Т.IX. С.405–406.
271. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ. Глобалконсалтинг. 2009. 900 с.
272. Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Ленинград. Наука. 1981. 509 с.
273. Чопик В. И. Редкие и исчезающие растения Украины. Справочник. Киев. Наукова думка. 1978. 211 с.
274. Чопик В. И., Дудченко Л. Г., Краснова А. Н. Дикорастущие полезные растения Украины. Справочник. Київ: Наукова думка, 1983. 400 с.
275. Чорней І. І., Буджак В. В., Токарюк А. І. Сторінками Червоної книги України (рослинний світ). Чернівецька область. Чернівці. Друк Арт 2010. 452 с.

276. Шапаренко К. К. *Liriodendron* – тюльпанное дерево (введение в эволюционную монографию). Тр. БИН АН СССР. Т.1. Вып.4. Ленинград. 1937. С. 93–171.

277. Швиденко А. Й., Остапенко Б. Ф. Лісознавство. Підручник. Чернівці. Зелена Буковина. 2001. 352 с.

278. Шейко В. М., Кушнарченко Н. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності. Київ. Знання–Прес. 2003. 295 с.

279. Шлапак В. П., Логвіненко І. І. Чигиринський бір. Монографія. Львів: Престиж Інформ. 1999. 110 с.

280. Шлапак В. П., Шпак Н. П., Леонтьяк Г. П., Коваль С. А., Марно-Куца О. Ю. Дослідження процесів розкладання підстилки у природних дібровах Поділля. Науковий вісник НЛТУ. 2018. Вип.28 (7). С. 27–30.

281. Шнайрман Л. О. Биологически активные вещества плодов рябины и перспективы их промышленного использования. Растительные ресурсы. 1971. Т.7. Вып.1. С. 68–71.

282. Шпак Н. П., Шлапак В. П., Леонтьяк Г. П. Особливості культивування насаджень дуба звичайного за участю береки лікарської в умовах Південного Поділля. Науковий вісник НЛТУ. 2017. Вип.27 (3). С. 71–74.

283. Шпак Н. П., Шлапак В. П., Леонтьяк Г. П. Особливості формування кореневої системи *Sorbus torminalis* (L.) Crantz у лісових насадженнях природного походження Південно-Подільського Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ. 2017. Вип.27 (6). С. 55–59.

284. Шлапак В. П., Шпак Н. П., Коваль С. А. Розмноження та вирощування садивного матеріалу береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz). Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій (м. Київ, 06–08 листопада 2019 року). Київ. Ліра К. 2019. С. 28–29.

285. Шлапак В. П., Шпак Н. П. Методика комплексної оцінки декоративності виду *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. Науковий вісник НЛТУ. 2018. Вип.28 (11). С. 18–23.

286. Шпак Н. П. Плодоношення та природне поновлення *Sorbus torminalis* L. під наметом дубових насаджень у Південно-Подільському Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ. 2018. Вип.28 (10). С. 53–56.

287. Шпак Н. П. Моніторинг природного відновлення береки лікарської в дубово-грабових дібровах Південно-Подільського Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ. 2019. Вип.29 (5). С. 27–30.

288. Шпак Н. П. Використання різних способів розмноження береки лікарської за відновлення в свіжих дібровах Південно-Подільського Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ. 2019. Вип.29 (7). С. 17–20.

289. Шпак Н. П., Дудник Г. Л., Любченко В. Є. Перспективи відновлення береки лікарської в умовах Південно-Подільського Лісостепу України. Науковий журнал Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова» за 2019 рік. Т.21. С. 110–118.

290. Shpak N. P., Shlapak V. P., Adamenko S. A., Shvecs Ya. A., Savchenko O. M. Local populations of *Sorbus torminalis* (L.) Cranz in forest plantings of natural origin in the SouthPodolsk Forest-Steppe of Ukraine. *Folia Forestalia Polonica, series A* 2020. Vol. 62 (4). P. 246–257.

291. Шпак Н. П. Особливості сезонного розвитку і декоративність видів роду *Sorbus* L. в умовах Південно-Подільського Лісостепу України. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (17–18 травня 2018 року. Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти). Інтродукція рослин на Волино-Поділлі: наука, освіта, мистецтво формування ландшафту, виробництво. Тернопіль. 2018. С. 130–135.

292. Шпак Н. П. Проходження основних фенологічних фаз *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. Науково-практичний журнал Екологічні науки (наукове видання). Київ. 2019. Вип.1 (24). Т.2. С. 144–149.

293. Шпак Н. П. Аналіз віталітетної і вікової структури місцезростань береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz). в лісах НПП «Кармелюкове Поділля» Південно-Подільського Лісостепу України. Науково-практичний

журнал Екологічні науки (наукове видання). Видавничий дім: «Гельветика», 2020. Вип.2 (29). Т.1. С. 96–100.

294. Шпак Н. П. Сучасний стан вікових насаджень дуба звичайного з участю береки в умовах НПП «Кармелюкове Поділля». Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції (Кременець, 12–13 жовтня 2016 року). Підвищення іміджу природозаповідання. Кременець. ТОВ «ПАПІРУС–К». 2016. С.86–94.

295. Шпак Н. П. Сучасний стан та збереження популяції *Sorbus torminalis* у НПП «Кармелюкове Поділля». Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (14 грудня 2016 року). Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства. Умань: ВПЦ «Візаві». 2016. С.134–137.

296. Шпак Н. П. Введення *Sorbus torminalis* L. (береки) в склад лісових культур при штучному відновленні дібров. Матеріали науково-практичного семінару працівників установ природно-заповідного фонду (26–27 липня 2016 року НПП «Кармелюкове Поділля», смт. Чечельник, Вінницька область). Збереження раритетного біорізноманіття в національних природних парках. Вінниця. ТОВ Нілан – ЛТД. 2016. С. 29–32.

297. Шпак Н. П. Дослідження природного відновлення *Sorbus torminalis* L. в лісових насадженнях національного природного парку «Кармелюкове Поділля». Матеріали IV Міжнародної конференції (16–20 травня 2016 р., м. Київ, Україна). Рідкісні рослини і гриби України та прилеглих територій: реалізація природоохоронних стратегій. Київ. Паливода А.В. 2016. С. 163–166.

298. Шпак Н. П., Дудник Г. Л. Сучасний стан популяції *Sorbus torminalis* в умовах НПП «Кармелюкове Поділля». Матеріали I-ої Міжнародної конференції (20–22 травня 2015 року). Екологічний контроль і моніторинг стану дубових насаджень лісів Поділля та особливості їх природного відновлення. Чечельник, 2015. С. 80–84.

299. Шпак Н. П. *Sorbus torminalis* L. у лісових насадженнях НПП «Кармелюкове Поділля». Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (28–29 квітня 2017 року, смт Путила, Чернівецька область,

Україна). Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень Чернівці. Друк Арт. 2017. С. 116–118.

300. Шпак Н. П., Марківська Л. В., Негода О. С., Сібіковський А. О. Сезонний ритм розвитку і динаміка ростових процесів рослин різних ценопопуляцій на території НПП «Кармелюкове Поділля». Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (НПП «Кармелюкове Поділля», смт. Чечельник, 20–22 вересня 2018 року). Роль національних природних парків в розвитку туризму. Чечельник. 2018. С. 146–163.

301. Шпак Н. П. Вирощування сіянців та саджанців береки лікарської для лісонасаджень в умовах Південно-Подільського Лісостепу України. Матеріали науково-практичної інтернет-конференції. Актуальні проблеми садово-паркового мистецтва (6 грудня 2018 року). Умань. 2018. С 18–21.

302. Шпак Н. П. Інвентаризація виду *Sorbus torminalis* (L.) Crantz як необхідний захід для його охорони та збереження. International Multidisciplinary Conference – Key Issues of Education and Sciences: Development Prospects for Ukraine and Poland. (20–21 Juli, 2018). Stalowa Wola Republic of Poland. 2018. С. 76–78.

304. Шпак Н. П. Особливості природного відновлення береки лікарської в залежності від віку та складу деревостану на території Південно-Східного Поділля. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (23–24 травня 2018 року) Актуальні проблеми лісового і садово-паркового господарства, присвячена професору М.І. Сусу. Умань. Сочінський М. М. 2018. С. 172–174.

305. Шпак Н. П. Плодоношення та природне поновлення береки лікарської під пологом дубових насаджень в Південно-Подільському Лісостепу України. International Multidisciplinary Conference – Science and Technology of the Present Time: Priorit Development Directions of Ukraine and Poland (19–20 October, 2018). Wolomin, Republic of Poland. 2018. С. 87–90.

306. Шпак Н. П. Поширення та сучасний стан популяції *Sorbus torminalis* L. на території Південно-Східного Поділля. Матеріали II Всеукраїнській

науково-практичній конференції. Новації, стан та розвиток лісового та садово-паркового господарства (14–16 лютого 2018 р. Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва). Харків. 2018. С. 72–73.

307. Шпак Н. П. Старовікові дерева як ключові елементи відновлення парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Садиба». Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Роль національних природних парків в розвитку туризму. (20–22 вересня, смт Чечельник 2018 року НПП «Кармелюкове Поділля»). Чечельник. 2018. С 257–266.

308. Шпак Н. П. Обстеження стану вікових дубових насаджень природного походження в свіжих дібровах Південного Поділля. Міжнародна науково-практична конференція. Флористичне і ценотичне різноманіття у відновленні, охороні та збереженні рослинного світу (23–25 квітня 2018 року. Національний університет біоресурсів і природокористування України та кафедра ботаніки ННІ лісового і садово-паркового господарства). Київ. 2018. С. 45–46.

309. Шпак Н. П., Шлапак В. П. Використання різних способів розмноження береки лікарської за відновлення в свіжих дібровах Південно-Подільського Лісостепу України. Матеріали IV Анненковських читань (3–4 жовтня 2019 року). Умань. Сочінський М. М. 2019. С. 177–179.

310. Шпак Н. П. Берека лікарська (*Sorbus torminalis* L) – цінна лісова плодова рослина. International scientific and practical conference. Topical issues of methods of teaching natural sciences. Lublin, Republic of Poland (Dezember 27–28). 2019. С. 105–109.

311. Шпак Н. П. Динаміка популяції *Sorbus torminalis* (L.) Crantz в НПП «Кармелюкове Поділля». Збірник науково-практичної конференції, присвяченої 30-річчю природного заповідника «Медобори» (Гримайлів, 20–21 серпня 2020 року). Природа Поділля: вивчення, проблеми збереження. Тернопіль. Видавництво Підручники і посібники. 2020. С. 344–347.

312. Юсуфов А. Г. Регенерація вищих растений. Москва. Знание. 1982. 162 с.

313. Якубенко Б. Є., Григора І. М., Мельничук М. Д. Геоботаніка. Київ. Арістей. 2010.
314. Яцентюк Ю. В. Національні природні ядра екомережі Вінницької області. Український географічний журнал. 2001. №2. С. 48–52.
315. Bednorz L. Distribution and resources of *Sorbus torminalis* (Rosaceae: Maloideae) in Poland. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 11, 2004. Kraków. PL ISSN 1640-629X. S. 105–121.
316. Boissier E. *Flora orientalis – Genewae et Basileae*. 1872. S. 659.
317. De Candolle A. P. *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*. II. Parisiis. MDCCCXXV.
318. Demesure-Musch B., Oddou-Muratorio S. Wild service tree *Sorbus torminalis* / B. Demesure-Musch, S. Oddou-Muratorio // *Technical guidelines for genetic conservation and use / EUFORGEN*. INRA, Genetic Conservation of Forest Tree ONF, Olivet, France – International Plant Genetic Resources Institute: Rome, Italy. 2003. S. 6.
319. Genetic Variation in Early Growth Characteristics of Two Populations of Wild Service Tree (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) and Their Interrelationship / K. Espahbodii, H. Mirzaie-Nodoushan, M. Tabar, M. Akbarinia, Y. Dehghan-Shurak and S.G. Jalali. *Silvae Genetica*. 2008. 57, 6. Vol. 340–348.
320. Hedlund T. *Monographie der Gattung Sorbus*. Knge. suen. vetenskapsakad. Kendl. 1901. Bd. 35. №1. S. 147.
321. Influence of land relief and soil properties on stand structure of overgrown oak forests of coppice origin with *Sorbus torminalis* / Tomasz H. Szymura, Magdalena Szymura, Marek Pietrzak. *Dendrobiologi*, 2014, vol. 71. S. 49–58.
322. Javorka S. *Die Sorbus torminalis – Bastarde in Ungarn*. Magyar Botanical Lapok. XXV. 1926, Budapest. 1927.
323. Karpati Z. *Die pflancengeographischen bezihungen der entstehung der Sorbus-Arten*. *Kersteszeti es Szoleszeti Faskola Kozlenn*. 1964. V. II.
324. Klika J. *Xerothyme und Waldgesellschaften der Westkarpathen (Brezover Berge)*, Beihefte zum Botanischen Centralblatt, B. LVII, abt., H. ½, 1937.

325. Kovanda M. Flower and fruit morphology of *Sorbus* in correlation to the taxonomy of the genus *Preslia*. 1961. 32. 1. P. 16–41.
326. Linnaeus C. *Species plantarum, ex hibentes plantas rite cognitatas*. T. I, 1753. Режим доступу. URL: <https://books.google.com.ua>.
327. Maximowicz C. I. *Diagnoses plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae* // *Bul.Acad.Sci.St.Pt.* 1874. T.19. S. 173.
328. Paganova V. Ecology and distribution of *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. in Slovakia. *Hortic Sci*, 2007. 34:138–151.
329. Pax F. *Grundzuge der Pflanzenverbreitung in den arpathen*. Die Vegetation der Erde, B.I, 1898, B.X, Leipzig. 1908.
330. Rehder A. *Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America*. New York: Macmillan. 1949. 996 p.
331. Schmidt W. *Die Walder von Talysch*. *Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen gesellschaft*. 1932. 44, 1.
332. Schneider C. K. *Illustriertes Handbuch der Laebholzkunde*. Jena: Fischer. 1906.
333. The population structure and regeneration of *Sorbus torminalis* in Hádecká planinka National Nature Reserve (Czech Republic) / Petr Madìra, Miloslav Kohoutek, Martin Šenfèldr, Radomír Øepka. *Dendrobiologi*. 2012. vol. 63–68.
334. Thomas P. A. *Biological Flora of the British Isles: Sorbus torminalis* / P.A. Thomas // *Journal of Ecology*. 2017. No 105. C. 1806-1831.
335. Velenovsky J. *Flora Bulgarica*. Pragae. 1891. S. 107.
336. Unger F. *Die fossile Flora von Radoboj*. 1869. 423 s.
337. Welk E., De Rigo, D. Caudullo. *Sorbus torminalis* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. *European Atlas of Forest Tree Species*. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. 2016.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії

1. Марківська Л. В., Яворська О. Г., Шнак Н. П., Корнелюк А. А., Любченко В. Є. Перспективна ділянка для розширення території НПП «Кармелюкове Поділля». Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні : Прикладні аспекти моніторингу та охорони біорізноманіття. Серія: «Conservation Biology in Ukraine». Вип. 16.Т. 3. Київ; Чернівці : Друк Арт, 2020. 528 с. *(Здобувачу належить збір експериментального матеріалу, аналіз результатів досліджень, написання розділів монографії).*

Статті в наукових фахових виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних

1. Шнак Н. П., Шлапак В. П., Леонтяк Г. П. Особливості культивування насаджень дуба звичайного за участю береки лікарської в умовах Південного Поділля. Науковий вісник НЛТУ, 2017. Вип. 27 (3). С. 71–74. *(Здобувачу належить вибір та обґрунтування методики досліджень, збір експериментального матеріалу, аналіз результатів досліджень та написання статті).*

2. Шнак Н. П., Шлапак В. П., Леонтяк Г. П. Особливості формування кореневої системи *Sorbus torminalis* (L.) Crantz у лісових насадженнях природного походження Південно-Подільського Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ, 2017. Вип. 27 (6). С. 55–59. *(Здобувачем здійснено пошук літературних джерел, їх аналітичний огляд та написання статті).*

3. Шлапак В. П., Шнак Н. П., Леонтяк Г. П., Коваль С. А., Марно-Куца О. Ю. Дослідження процесів розкладання підстилки у природних дібровах Поділля. Науковий вісник НЛТУ, 2018. Вип. 28 (7). С. 27–30. *(Здобувачу*

належить вибір та обґрунтування методики досліджень, збір експериментального матеріалу, аналіз результатів досліджень, написання висновків).

4. **Шнак Н. П.** Плодоношення та природне поновлення *Sorbus torminalis* L. під наметом дубових насаджень у Південно-Подільському Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ, 2018. Вип. 28 (10). С. 53–56.

5. **Шлапак В. П., Шнак Н. П.** Методика комплексної оцінки декоративності виду *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. Науковий вісник НЛТУ, 2018. Вип. 28 (11). С. 18–23. (Здобувачем здійснено пошук літературних джерел, їх аналітичний огляд та написання статті).

6. **Шнак Н. П.** Моніторинг природного відновлення береки лікарської в дубово-грабових дібровах Південно-Подільського Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ, 2019. Вип. 29 (5). С. 27–30.

7. **Шнак Н. П.** Використання різних способів розмноження береки лікарської за відновлення в свіжих дібровах Південно-Подільського Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ, 2019. Вип. 29 (7). С. 17–20.

8. **Шнак Н. П., Дудник Г. Л., Любченко В. Є.** Перспективи відновлення береки лікарської в умовах Південно-Подільського Лісостепу України. Науковий журнал «Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова» за 2019 рік. Т. 21. С. 110–118. (Здобувачем проведено аналіз літературних джерел обробку результатів, зроблено висновки та підготовлено статтю до друку).

Статті у наукових фахових виданнях інших держав, включених до наукометричної бази «Scopus»

9. **Shpak N. P., Shlapak V. P., Adamenko S. A., Shvecs Ya. A., Savchenko O. M.** Local populations of *Sorbus torminalis* (L.) Cranz in forest plantings of natural origin in the SouthPodolsk F'orest-Steppe of Ukraine. Folia

Forestalia Polonica, series A 2020, YoI. 62 (4). P. 246-257.(Здобувачу належить вибір та обґрунтування методики досліджень, збір експериментального матеріалу, аналіз результатів досліджень).

Статті в інших виданнях

10. **Шнак Н. П.** Проходження основних фенологічних фаз *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. Екологічні науки. Київ, 2019. 1 (24). Т.2. С. 144–149.

11. **Шнак Н. П.** Аналіз віталітетної і вікової структури місцезростань береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz). в лісах НПП «Кармелюкове Поділля» Південно-Подільського Лісостепу України. Науково-практичний журнал «Екологічні науки» (наукове видання). Видавничий дім: «Гельветика», 2020. 2(29). Т.1. С. 96–100.

Тези і матеріали наукових конференцій

12. **Шнак Н. П.** Сучасний стан вікових насаджень дуба звичайного з участю береки в умовах НПП «Кармелюкове Поділля». Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції «Підвищення іміджу природо заповідання» (Кременець, 12–13 жовтня 2016р.). Кременець: ТОВ «ПАПІРУС–К», 2016. С.86–94.

13. **Шнак Н. П.** Сучасний стан та збереження популяції *Sorbus torminalis* у НПП «Кармелюкове Поділля». Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції: «Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства». Умань: ВПЦ «Візаві», 2016. С.134–137.

14. **Шнак Н. П.** Введення *Sorbus torminalis* L. (береки) в склад лісових культур при штучному відновленні дібров. Матеріали науково-практичного семінару працівників установ природно-заповідного фонду (26–27 липня 2016 р. НПП «Кармелюкове Поділля», Чечельник, Вінницька область) «Збереження раритетного біорізноманіття в національних природних парках». Вінниця: ТОВ «Нілан – ЛТД», 2016. С. 29–32.

15. **Шнак Н. П.** Введення береки (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) в склад лісових культур при штучному відновленню дібров. Матеріали IV Міжнародної конференції. Рідкісні рослини і гриби України та прилеглих територій: реалізація природоохоронних стратегій (16–20 травня 2016 р., м. Київ, Україна). Київ: Паливода А.В., 2016. С. 163–166.

16. **Шнак Н. П., Дудник Г. Л.** Сучасний стан популяції *Sorbus torminalis* в умовах НПП «Кармелюкове Поділля». Матеріали I-ої Міжнародної конференції (20–22 травня 2015). Екологічний контроль і моніторинг стану дубових насаджень лісів Поділля та особливості їх природного відновлення. Чечельник, 2015. С. 80–84. (Здобувачем здійснено пошук літературних джерел, їх аналітичний огляд та написання статті).

17. **Шнак Н. П.** *Sorbus torminalis* L. у лісових насадженнях НПП «Кармелюкове Поділля». Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (28–29 квітня 2017 року, смт. Путила, Чернівецька область, Україна). Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень. Чернівці: Друк Арт, 2017. С. 116–118.

18. **Шнак Н. П.** Вікові насадження дуба звичайного в НПП «Кармелюкове Поділля. Матеріали конференції. Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства. (Уманський національний університет садівництва, 01–02.06.2017 р.). С. 47–49.

19. **Шнак Н. П.** Вирощування сіянців та саджанців береки лікарської для лісонасаджень в умовах Південно-Подільського Лісостепу України. Матеріали науково-практичної інтернет-конференції. Актуальні проблеми садово-паркового мистецтва (6 грудня 2018 року). Умань, 2018. С 18–21.

20. **Шнак Н. П.** Інвентаризація виду *Sorbus torminalis* (L.) Crantz як необхідний захід для його охорони та збереження. International Multidisciplinary Conference “Key Issues of Education and Sciences: Development Prospects for Ukraine and Poland”. (20–21 Juli, 2018). Stalowa Wola Republic of Poland, 2018. С. 76–78.

21. **Шнак Н. П.** Особливості природного відновлення береки лікарської в залежності від віку та складу деревостану на території Південно-Східного Поділля. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Актуальні проблеми лісового і садово-паркового господарства, присвячена професору М. І. Сусу (23–24 травня 2018 р.). Умань: Сочінський М. М., 2018. С. 172–174.

22. **Шнак Н. П.** Особливості сезонного розвитку і декоративність видів роду *Sorbus* L. в умовах Південно-Подільського Лісостепу України. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Інтродукція рослин на Волино-Поділлі: наука, освіта, мистецтво формування ландшафту, виробництво (17–18 травня 2018 року) Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти). Тернопіль, 2018. С. 130–135.

23. **Шнак Н. П.** Плодоношення та природне поновлення береки лікарської під пологом дубових насаджень в Південно-Подільському Лісостепу України. Internatıonal Multıdiscıplınary Conference “Science and Technology of the Present Time: Priorıt Development Directıons of Ukraine and Poland (19–20 October, 2018). Wolomın, Republic of Poland, 2018. С. 87–90.

24. **Шнак Н. П.** Поширення та сучасний стан популяції *Sorbus tormınalıis* L. на території Південно-Східного Поділля. Матеріали ІІ Всеукраїнській науково-практичній конференції. Новації, стан та розвиток лісового та садово-паркового господарства (14–16 лютого 2018 р. Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва). Харків, 2018. С. 72–73.

25. **Шнак Н. П.** Старовікові дерева як ключові елементи відновлення парку-пам’ятки садово-паркового мистецтва «Садиба». Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Роль національних природних парків у розвитку туризму. (20–22 вересня, смт. Чечельник, 2018, НПП «Кармелюкове Поділля»). Чечельник, 2018. С. 257–266.

26. **Шнак Н. П., Марківська Л. В., Негода О. С.** Сезонний ритм розвитку і динаміка ростових процесів рослин різних ценопопуляцій на території НПП «Кармелюкове Поділля». Матеріали Всеукраїнської науково-

практичної конференції. Роль національних природних парків в розвитку туризму. (20–22 вересня, смт Чечельник, 2018, НПП «Кармелюкове Поділля»). Чечельник, 2018. С. 146–153. *(Здобувачу належить вибір та обґрунтування методики досліджень, збір експериментального матеріалу, аналіз результатів досліджень)*.

27. **Шнак Н. П.** Обстеження стану вікових дубових насаджень природного походження в свіжих дібровах Південного Поділля. Міжнародна науково-практична конференція. Флористичне і ценотичне різноманіття у відновленні, охороні та збереженні рослинного світу (23–25 квітня, 2018. Національний університет біоресурсів і природокористування України та кафедра ботаніки ННІ лісового і садово-паркового господарства). Київ, 2018. С. 45–46.

28. **Шнак Н. П., Шлапак В. П.** Використання різних способів розмноження береки лікарської за відновлення в свіжих дібровах Південно-Подільського Лісостепу України. Матеріали IV Анненковських читань (3–4 жовтня 2019 р.). Умань: Сочінський М. М., 2019. С. 177–179. *(Здобувачем здійснено пошук літературних джерел, їх аналітичний огляд та написання статті)*.

29. **Шлапак В. П., Шнак Н. П., Коваль С. А.** Розмноження та вирощування садивного матеріалу береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz). Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій (м. Київ, 06–08 листопада 2019 р.). Київ: Ліра К, 2019. С. 28–29. *(Здобувачу належить вибір та обґрунтування методики досліджень, збір експериментального матеріалу, аналіз результатів досліджень)*.

30. **Шнак Н. П.** Берека лікарська (*Sorbus torminalis* L.) – цінна лісова плодова рослина. International scientific and practical conference. Topical issues of methods of teaching natural sciences. Lublin, Republic of Poland (Dezember 27–28), 2019. С. 105–109.

ДОДАТОК Б

ПРОГРАМА

по збереженню та відтворенню береки лікарської
(*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) на території національного природного
парку «Кармелюкове Поділля»
на 2018-2021 роки

Розробники Програми:

Дудник Г.Л. – головний природознавець

НПП «Кармелюкове Поділля»

Шпак Н.П. – науковий співробітник

відділу науки

Актуальність розроблення Програми

Національний природний парк «Кармелюкове Поділля» є територією в природних комплексах якої, незважаючи на інтенсивну господарську діяльність, збереглася низька мало поширених рідкісних, реліктових і ендемічних видів флори Поділля. Одним із таких видів є берека лікарська (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz), яка збереглася з далеких геологічних епох і знаходиться на південній межі свого ареалу.

Природоохоронний статус виду – неоцінений, наукове значення - зникаючий вид.

Причиною зміни чисельності виду стало вирубування мішаних широколистяних лісів, в тому числі дубово-грабових, до складу яких входить берека лікарська. Особливо це стосується суцільних рубок, які знищують природне середовища зростання виду і приводить до висихання. Негативний вплив має також невчасне проведення рубок догляду, загущення насаджень в результаті якого відбувається загибель береки лікарської. При проведенні відновлення, в лісові культури не вводиться даний вид, заходи з сприяння його природного відновлення не проводяться. Має місце загибель дерев у вигляді загальної тенденція до посихання дубово-грабових насаджень в наслідок зміни клімату.

Сучасний стан, в якому знаходиться даний вид, потребує ряду заходів щодо його збереження та відновлення. Культивування раритетних видів рослин з метою збереження їхнього генофонду є одним із основних завдань сучасності, оскільки спричинені людиною зміни природних територій, їх деградація та внаслідок змін клімату, прискорюють зникнення видів та популяцій.

Підстави розроблення Програми

Відповідно Проекту організації території національного природного парку «Кармелюкове Поділля», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів стратегією розвитку Парку є реалізація наступних стратегічних завдань:

1.Збереження та відтворення корінних лісових насаджень.

Передбачає систему лісівничих заходів (обґрунтування і проведення різних типів рубок за результатами лісопатологічних обстежень), які будуть

сприяти розвитку похідних лісових насаджень максимально наближених до корінних з аборигенними головними породами у відповідних лісорослинних умовах.

2. Вивчення та збереження видів флори, фауни, оселищ Парку як Смарагдового об'єкту.

Передбачає проведення обстеження та картування місцезнаходжень рідкісних видів рослин, встановлення факторів, які негативно впливають на стан популяцій, збір інформації про структуру та динаміку популяцій вразливих 15 видів рослин і тварин і реалізацію запропонованих заходів для їх збереження. Розробка окремих менеджмент планів для більш вразливих видів.

3. Охорона, збереження та відтворення рослинного та тваринного світу на території Парку.

Передбачає подальшу інвентаризацію та картування місцезнаходжень рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин, занесених до Червоної книги України (2009), місць їх поширення, розмноження (гнізд, дуплистих дерев, нір), впровадження біотехнічних заходів, моніторинг за їх реалізацією та результатами.

Мета Програми

Забезпечення збереження та відтворення береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz), зокрема штучного розведення та подальшого введення в лісові природні комплекси на території національного природного парку «Кармелюкове Поділля» та в межах ареалу поширення виду.

Завдання Програми

Завданням Програми є розроблення, на основі досліджень та моніторингу за станом береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz), системи заходів направлених на її збереження та відтворення у природних комплексах.

Захід 1. Створити охоронні ділянки в місцях, де берека є одиницею в складі насадження, звівши до мінімуму господарську діяльність.

Захід 2. Взяти на облік екземпляри береки у віці плодоношення в населених пунктах в зоні діяльності Парку.

Захід 3. Провести картування місць зростання виду.

Захід 4. Провести вивчення особливостей росту стовбура за діаметром на висоті 1,3 м, площею поперечного перерізу, висотою і об'ємом; змін з віком показників форми і повнодеревності; середнього і поточного приростів за таксаційними показниками.

Захід 5. Започаткувати проведення фенологічних спостережень за видом.

Захід 6. Проводити щорічний збір насіння з врахуванням різних місць зростання.

Захід 7. Визначити спосіб підготовки насіння до посіву та терміни його проведення.

Захід 8. Дослідити ефективність способів вирощування посадкового матеріалу: у відкритому ґрунті з насіння, у контрольованому середовищі з насіння та живцювання.

Захід 9. Продовжити мікроклональне дослідження *in vitro*.

Захід 10. Зважаючи на декоративну цінність береки та використання її в ландшафтному дизайні започаткувати вирощування саджанців в розсаднику науково-дослідного відділу.

Захід 11. Розробити наукові рекомендації:

- щодо введення береки в лісові культури при посадці та доповненні;
- щодо збереження екземплярів береки при проведенні рубок догляду в молодняках;
- щодо запровадження заходів збереження підросту береки при проведенні суцільних рубок.

Захід 12. Підготувати наукові статі за результатами дослідження виду.

Захід 13. Розробити методичні рекомендації щодо збереження та відтворення виду.

Захід 14. Проводити еколого - освітню роботу щодо ознайомлення з проблемами охорони виду:

- продукції, роз'яснювальні бесіди;
- публікації та виступи в ЗМІ;
- поширення друкованої продукції.



Загальна біоморфологічна характеристика виду

Аборигенний вид, занесений до Червоної книги України, компонент другого ярусу світлих широколистяних лісів, мезофіт, кальцефіл. Дерево до 25 м заввишки. Кора сірувато-коричнева, трохи вздовж потріскана. Бруньки голі, округлояцеподібної форми. Гарне блискуче листя 16-18 см завдовжки та 5-10 см завширшки, має широкі лопаті. Квітки невеликі, 5-7 мм діаметром, зібрані у щитоподібні суцвіття. Оцвітина біла. Плід яблуко, 12-15 мм завдовжки та 8-12 мм діаметром, темно-коричневого або червоно-коричневого забарвлення. Плоди смачні, солодкі після перших приморозків, тоді вони стають м'якими, приємного смаку, желеподібної консистенції і нагадують смак кураги. Цвіте у квітні-травні, плодоносить у вересні-жовтні. Розмножується насінням і вегетативно.



Бруньки



Плоди



Насіння

Охоплює великі площі в Європі, Передній Азії та Північній Африці. В Україні проходить крайня північно-східна межа поширення виду: Закарпаття, Передкарпаття, Північна Бессарабія, Поділля. Окремі локалітети є в Гірському Криму.



Ареал виду та його поширення в Україні

Охороняють на території ПЗ Ялтинського гірсько-лісового, Карадазького, Кримського та «Медобори»; НПП «Подільські Товтри» та «Кармелюкове Поділля», РЛП «Чернівецький», «Дністровський каньйон»; у заповідних урочищах та пам'ятках природи Чернівецької, Івано-Франківської, Тернопільської та Вінницької областях. Заборонено вибірку рубку дерев береки, руйнування місць зростання. Вирощують у багатьох ботанічних садах і дендропарках України.

Оцінка стану виду в екологічних системах Парку

Популяція виду в екологічних системах Парку представлена поодинокими деревами, групами з 3-5 дерев або в складі деревостанів штучного та природного походження.

Існує 2 підроди роду *Sorbus* L.: *Eusorbus* Kom. і *Hahnia* Medic.

Горобини підроду *Eusorbus* Kom. мають непарноперисті, пилчасті по краю листочки, плодолистки на $\frac{2}{3}$ зростаються з гіпантієм у нижній частині, зверху вільні. Стовпчиків 2–5 (частіше 3), вільних. Стінки гнізд перетинчасті, рідше — тверді.

Горобини з підроду *Hahnia* Medic. мають прості цілісні листки, зубчастолопатеві або лопатеві, інколи одна пара лопатей зовсім відокремлена. Стовпчиків 2–5, зрослих біля основи. Стінки гнізд тверді.

Берека лікарська відноситься до представників підроду *Hahnia* Medic. — *Sorbus torminalis* (L.) Crantz (Синоніми: *Crataegus torminalis* L., *Pyrus torminalis* L. Ehrh., *Hahnia torminalis* Medik.). Інші назви: горобина глоговина, берека лікарська, берека лікувальна, берека, горобина лопатева, горобина молдавська, богорожник, медвежа груша.

Загальна площа насаджень в яких зустрічається берека становить 2435,8 га (5,3% від площі вкритої лісами), в тому числі у складі деревостанів — 26.7 га (0.45%). Динаміка поділу деревостанів, до яких входить берека, за групами віку: молодняки — 108.3 га (11.9%); середньовікові — 181.8 га (19,8%); пристигаючі - 154.8 га (17,0%); стиглі та перестійні — 468.1 га (51.3%).

Сучасний стан дослідження виду

Дослідженням стану *Sorbus torminalis* в насадженнях були присвячені роботи А.Г Солдатова, 1961; Д.Д. Лавриненка, 1962; Б. М. Махмета, 1965; М.І. Гордієнка, 1971; . В. В. Буджака, 1996; А.О. Бондара, 1996, 1997, в яких звернена увага на формування високопродуктивних штучних насаджень. Науково обґрунтовано й практикою підтверджено вибір головних, супутніх та підгінних порід для культур при створенні їх у свіжих дібровах. За даними В.В. Буджака *Sorbus torminalis* належить до видів, чисельність яких у межах території Північної Буковини та Північної Бессарабії за останні 100 років різко скоротилася. М.І. Гордієнко, М.І. Бондар описали інтенсивність росту береки в насадженнях та звернули особливу увагу на будову та індиферентні взаємовідносини її кореневої системи з іншими лісовими породами.

Також дослідження *Sorbus torminalis* проводилися в Центральному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України, м. Київ та Маріупольській дослідній станції.

У НПП «Кармелюкове Поділля» дослідження стану *Sorbus torminalis* розпочалися в 2014 році науковим співробітником відділу науки Шпак Н.П. При цьому було проведено наступні заходи:

- для моніторингу стану береки закладено 11 постійних та 28 тимчасових пробних площ (2014-2017 роки);
- закладено 10 ґрунтових профілів, взято 48 проб для проведення хімічного аналізу ґрунту та для визначення опадо-підстилкового коефіцієнту (наукова лабораторія масових аналізів Уманського національного університету садівництва, 2017 рік);
- проведено наукове дослідження по розробці методики мікроклонального розмноження *Sorbus torminalis* L. (лабораторія генетичних

досліджень кафедри лісового господарства Уманського національного університету садівництва, 2017 рік);

- видано публікації:

1. Шпак Н.П., Дудник Г.Л. Сучасний стан популяції береки лікарської в умовах НПП «Кармелюкове Поділля /Н.П. Шпак, Г.Л.Дудник //Матеріали I-ої Міжнародної науково-практичної конференції (20-22 травня 2015 року) Екологічний контроль і моніторинг стану дубових лісів Поділля та особливості їх природного відновлення. – Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2015, С. 80-84.

2. Шпак Н.П. Дослідження природного відновлення *Sorbus torminalis* (L.) Crantz (береки) в лісових насадженнях НПП «Кармелюкове Поділля»// Матеріали IV Міжнародної конференції «Рідкісні рослини і гриби України та прилеглих територій: реалізація природоохоронних стратегій» (16 – 20 травня 2016 р., м. Київ, Україна). — Київ: ПАЛИВОДА А.В., 2016. — С. 163 – 166.

3. Шпак Н.П. Введення береки в склад лісових культур при штучному відновленню дібров/ Н.П.Шпак // Матеріали науково-практичного семінару працівників установ природно-заповідного фонду (26-27 липня 2016 року). Збереження раритетного біорізноманіття в національних природних парках. – Вінниця: ТОВ «Нілан – ЛТД», 2016. — С. 29 – 32.

4. Шпак Н.П. Сучасний стан вікових насаджень дуба звичайного за участю береки в умовах НПП «Кармелюкове Поділля»/Н.П.Шпак// Матеріали III-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції (12-13 жовтня 2016 р.). Підвищення іміджу природозаповідання. – Кременець: ТОВ «ПАПІРУС–К», 2016. – С.86–94.

5. Шпак Н.П. Сучасний стан та збереження популяції *Sorbus torminalis* (L.) Crantz у національному природному парку «Кармелюкове Поділля» /Н.П. Шпак //Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (14 грудня 2016 р.). Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства. – Умань: ВПЦ «Візаві», 2016, С.134-137.

6. Шпак Н.П. *Sorbus torminalis* (L.) Crantz у лісових насадженнях НПП «Кармелюкове Поділля»/Н.П.Шпак// Матеріали IV-ої Міжнародної науково-практичної конференції (28-29 квітня 2017 р., смт Путила, Чернівецька область, Україна). Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень. – Чернівці: Друк Арт, 2017, С.116-118.

7. Шпак Н. П. Особливості культивування насаджень дуба звичайного за участю береки лікарської в умовах Південного Поділля / Н. П. Шпак, В. П. Шлапак, Г. П. Леонтьак // Науковий вісник НЛТУ України. – 2017. – Вип. 27, №3, С. 71–74.

8. Шпак Н. П. Особливості формування кореневої системи *Sorbus torminalis* (L.) Crantz у лісових насадженнях природного походження Південно Подільського Лісостепу України / Н. П. Шпак, В. П. Шлапак, Г. П. Леонтьак // Науковий вісник НЛТУ України, 2017, т.27, №6, С. 55–59.

9. Шпак Н.П. Поширення та сучасний стан популяції *Sorbus torminalis* (L.) Crantz на території Південно – Східного Поділля/Н.П.Шпак// Матеріали II-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції (14 – 16 лютого 2018 р.).

Новації, стан та розвиток лісового і садово-паркового господарства. – Харків, 2018, С. 72-73.

Фінансування заходів

Здійснюватиметься в межах фінансування ведення Літопису природи та шляхом подання запитів на фінансування з Державного фонду з охорони навколишнього природного середовища України, а також з фондів, які фінансують природоохоронні проекти, і з власних надходжень.

Очікувані результати

При практичному впровадженні програми по збереженню та відтворенню *Sorbus torminalis* (L.) Crantz на території національного природного парку «Кармелюкове Поділля» очікується одержання таких позитивних природоохоронних результатів:

- збереження існуючої популяції береки на території НПП «Кармелюкове Поділля»;
- забезпечення ефективного відновлення виду шляхом створення лісових культур та сприяння природному поновленню, а також в межах його ареалу;
- вирощування саджанців *Sorbus torminalis* та її декоративних форм для потреб озеленення.

На даний час є запити до Парку на насіння та посадковий матеріал *Sorbus torminalis* з НПП «Кременецькі гори», НПП «Північне Поділля», НПП «Подільський Товтри», що свідчить про проблеми її відновлення.

Запропоновані матеріали будуть сприяти розповсюдженню *Sorbus torminalis*, збільшення чисельності виду в межах України та можливого, в подальшому, виключення його з Червоної книги України.

Моніторинг за виконанням Програми

Складено Календарний план виконання Програми по якому буде здійснюватися щорічно науковим відділом та відділом державної охорони моніторинг за виконанням Програми.

Корегування Програми буде відбуватися за потреби і відповідно до рішень науково-технічної ради установи.

ВІДГУК

на «Програму по збереженню та відтворенню береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) на території національного природного парку «Кармелюкове Поділля» на 2018-2021 роки», розроблену головним природознавцем НПП «Кармелюкове Поділля» Дудник Г.Л., науковим співробітником відділу науки Шпак Н.П.

Представлена Програма по збереженню та відтворенню береки лікарської є наразі актуальним, так як цей малопоширений, рідкісний, реліктовий вид флори Поділля на території національного природного парку знаходиться на

південній межі свого ареалу і зазнає значного негативного впливу, пов'язаного з біотичними та абіотичними чинниками.

Статус виду – неоцінений, наукове значення – зникаючий вид.

Берека лікарська є цінним компонентом дубово-грабових насаджень. Чисельність виду значно зменшилася після проведення суцільних рубок в минулому, за невчасного проведення рубок догляду, що приводить до знищення природного середовища, подальшим усиханням деревостанів. Неякісні рубки догляду приводять до загущення насаджень, що в результаті провокує загибель береки лікарської.

Заходи сприяння природного поновлення береки лікарської не проводяться. Часто природні умови негативно діють на її поновлення.

Територія регіону досліджень здавна зазнавала суттєвого антропогенного впливу, в тому числі: випас скота та рекреаційне навантаження.

Інтегральний ефект дії негативних причин є руйнівним спочатку для окремих компонентів середовища, а з часом і самого виду. В зв'язку з цим виникає потреба в ряді заходів щодо його збереження та відтворення. Крім того в Програмі представлена мета досліджень, обґрунтування наукових положень сучасного стану досліджень береки лікарської.

Практичне значення роботи забезпечується обґрунтованими лісогосподарськими заходами щодо відтворення корінних деревостанів регіону з участю береки лікарської.

Зміст представленої Програми включає характеристику виду, його ареал та поширення, приведена загальна біоморфологічна характеристика та оцінка стану виду в екологічних системах національного природного парку.

Результат експериментальних досліджень та наукові розробки, передбачені завданнями Програми збереженню та відтворенню виду береки лікарської дадуть можливість впроваджувати в практику лісогосподарських підприємств в регіоні поширення виду, зокрема Вінницького обласного управління лісового господарства.

Програма розрахована на період 2018-2021 рр., та прогнозує очікувані результати.

Вважаю розроблену Програму збереження та відтворення береки лікарської в національному природному парку «Кармелюкове Поділля» своєчасною та актуальною, впровадження результатів її реалізації в виробництво збагатить цінність генофонду дубових деревостанів регіону.

Г.П. Леонтяк д.с.-г. н., професор

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ВИКОНАННЯ ПРОГРАМИ

	Назва заходу	Строк виконання				Відповідальний	Примітки
		2018	2019	2020	2021		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Узагальнити дані попередніх досліджень та створити банк даних по місцезростанню виду, постійно поповнюючи його за результатами досліджень.	+	+	+	+	Шпак Н.П	
2	Створити охоронні ділянки, по за межами заповідної зони в місцях, де берега є одиницею в складі насадження, звівши до мінімуму господарську діяльність.	+	-	-	-	Відділ ДО, ПНДВ	Встановити охороні таблички. Інформацію про охороні ділянки довести до користувачів.
3	Провести вивчення особливостей росту стовбура за таксаційними показниками.	+	+	-	-	Шпак Н.П	Клопотати про дозвіл на видалення 5 екземплярів береки з природнього середовища.
4	Провести картування місць зростання виду.	+	+	+	+	Любченко В.Є	
5	Започаткувати постійне проведення фенологічних спостережень за видом.	+	+	+	+	ПНДВ Шпак Н.П	Визначити об'єкт спостереження та закріпити за відповідальною особою.
6	Постійно проводити збір насіння з врахуванням різних місць зростання.	+	+	+	+	ПНДВ	Довести план збору насіння в обсязі 1-3 кг.

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Продовжити мікроклональне дослідження <i>in vitro</i> та <i>es vitro</i> .	+	-	-	-	Шпак Н.П., лаб. НУС м.Умань	Згідно угоди.
8	Закласти профілі ґрунту в Червоногребельському та Дохнянському ПНДВ.	+	-	-	-	Любченко В.Є. Шпак Н.П., ПНДВ	
9	Провести хімічні аналізи акумулятивного горизонту ґрунтів.	+	-	-	-	лаб. НУС м.Умань	Згідно угоди.
10	Визначити спосіб підготовки насіння до посіву та терміни його проведення.	-	+	+	+	Шпак Н.П., Ярославський О.В.	Закласти насіння на стратифікацію.
11	Дослідити ефективність способів вирощування посадкового матеріалу.	-	+	+	+	Шпак Н.П. Ярославський О.В.	У відкритому ґрунті з насіння, у контрольованому середовищі з насіння та живцювання.
12	Взяти на облік екземпляри береки у віці плодоношення в населених пунктах в зоні діяльності Парку.	+	-	-	-	ПНДВ	
13	Розробити шкалу декоративності береки лікарської.	-	+	-	-	Шпак Н.П., Ярославський О.В	
14	Закласти шкільку для вирощування саджанців береки.	-	-	+	-	Ярославський О.В	
15	Провести дослідження з відновленням береки у природних комплексах.	+	+	+	+	Шпак Н.П., Дудник Г. Л.	При штучному лісовідновленні та природньому поновленні.

<i>Продовження додатку</i>							
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
1 6	Розробити природоохоронні рекомендації.	+	+	+	+	Шпак Н.П., ДудникГ. Л.	Введення береки в лісові культури, збереження екземплярів береки при проведені рубок догляду в молодняках, запровадження заходів збереження підросту береки при проведені суцільних рубок.
1 7	Підготувати комплексний аналіз виконаних робіт.	-	-	-	+	Любченко В.Є.	
1 8	Розробити методичні рекомендації.	-	-	-	+	Шпак Н.П. Дудник Г.Л	Щодо збереження та відтворення виду.
1 9	Підготувати наукові статті за результатами досліджень.	+	+	+	+	Шпак Н.П., ДудникГ. Л.	Не менше однієї в рік.
2 0	Проводити еколого - освітню роботу щодо ознайомлення з проблемами охорони виду.	+	+	+	+	Відділ еколого-освітньої роботи та рекреаційного благоустрою	Роз'яснювальні бесіди, публікації та виступи в ЗМІ, поширення друкованої продукції.

Схематичні зображення території парку

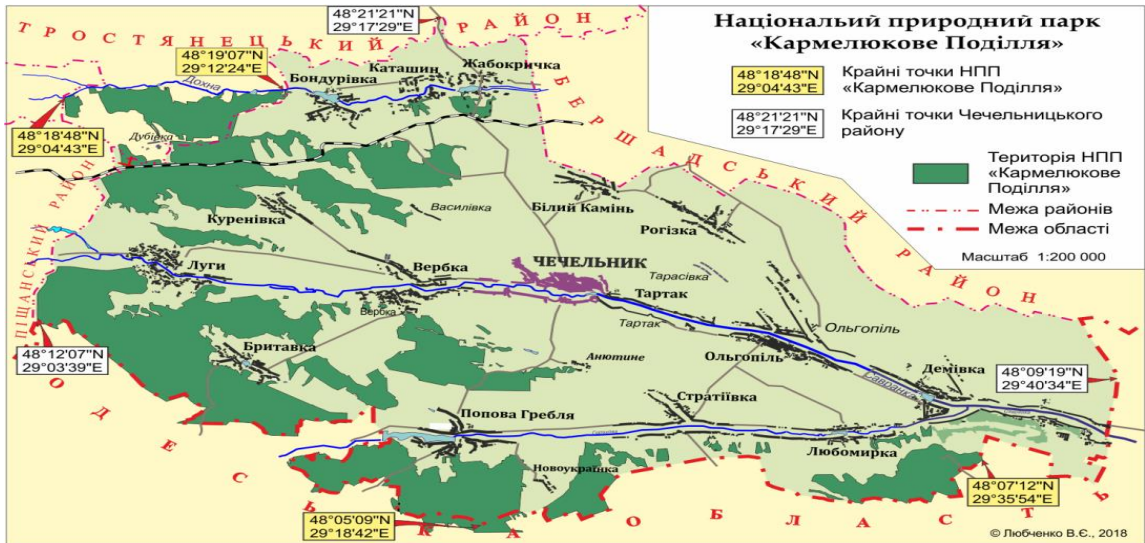


Рис. В.1. Картохема. Межі НПП «Кармелюкове Поділля».



Рис. В.2. Картохема. Поділ території НПП «Кармелюкове Поділля» на природоохоронні науково-дослідні відділення та обходи.

ДОДАТОК Г

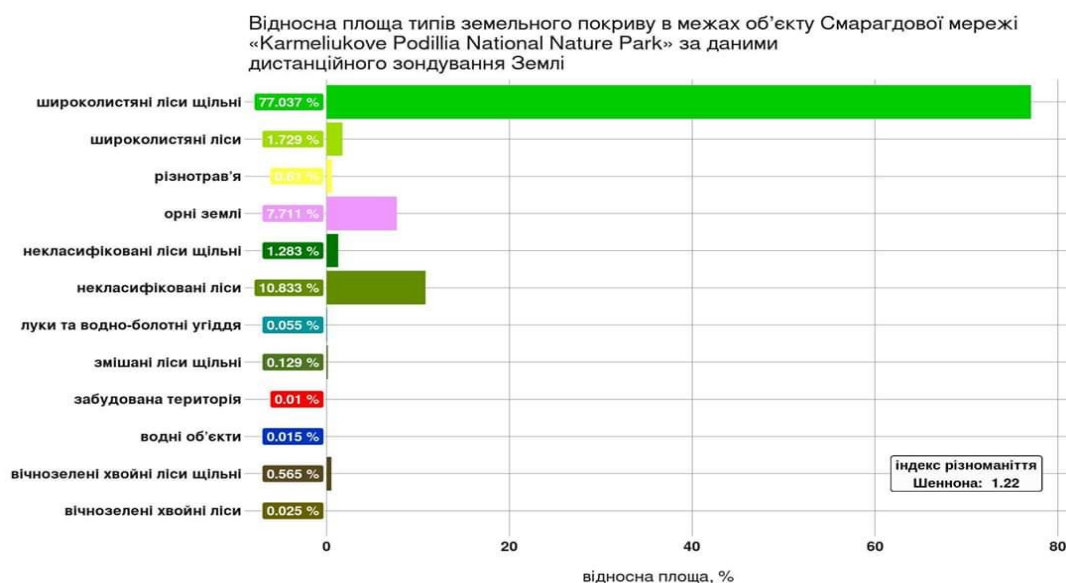
Перелік землекористувачів, на землях яких було створено

НПП «Кармелюкове Поділля»

Землекористувачі і землевласники	Тростянецький район		Чечельницький район		Разом	
	га	%	га	%	га	%
Землі, які надаються Парку в постійне користування						
Державне підприємство «Чечельницьке ЛГ»	1190	5,9	15328	75,9	16518	81,8
Землі, які увійшли до території Парку без вилучення їх у землекористувачів, землевласників						
Всього:	325,5	1,6	3359,9	16,6	3685,4	18,2
В т.ч.:						
ВОКСЛП «Віноблагроліс»	141,3	0,7	1328,2	6,5	1469,5	7,2
Тростянецька районна державна адміністрація (землі запасу)	184,2	0,9	-	-	184,2	0,9
Чечельницька районна державна адміністрація (землі запасу)	-	-	2031,7	10,1	2031,7	10,1
Землі запасу, всього	184,2	0,9	2031,7	10,1	2215,9	11,0
Разом по Парку	1515,5	7,5	18687,9	92,5	20203,4	100,0

ДОДАТОК Д

Типи земельного покриття в межах об'єкту Смарагдової мережі



ДОДАТОК Е

ОБЛІК ПОСТІЙНИХ ПРОБНИХ ПЛОЩ
закладених в лісових масивах НПП «Кармелюкове Поділля»

№ п/п	Пробна площа №	Лісництво	Квартал/виділ	Площа, га	Координати	Висота над рівнем моря, м	Дата закладення
1	1	Червоно гребельське	47/4	0,5	N 48°06'34.5'' E 29°15'36.2''	239	23.07.1998
2	2	Червоно гребельське	42/1	0,5	N 48°06'33.6'' E 29°15'36.9''	148	28.07.2001
3	19	Бритавське	68/3	0,5	N 48°06'30.4'' E 29°01'10.9''	186	07.05.2015
4	20	Лузьке	30/7	0,5	N 48°11'44.9'' E 29°09'26.9''	283	27.05.2015
5	21	Бритавське	79/1	0,5	N 48°09'27.9'' E 29°10'30.9''	263	03.08.2015
6	22	Бритавське	81/1	0,5	N 48°09'17.8'' E 29°11'44.6''	266	03.08.2015
7	25	Бритавське	84/1	0,52	N 48°09'19.4'' E 29°10'25.3''	289	05.08.2015
8	26	Бритавське	86/2	0,5	N 48°09'18.4'' E 29°11'41.0''	214	05.08.2015
9	27	Бритавське	82/4	0,5	N 48°09'16.2'' E 29°09'27.5''	261	05.08.2015
10	29	Дохнянське	34/9	0,4	N 48°16'43.3'' E 29°13'35.9''	168	13.08.2015
11	32	Бритавське	86/7	0,5	N 48°08'52.9'' E 29°11'22.4''	225	10.09.2015
12	33	Лузьке	5/7	0,5	N 48°12'38.6'' E 29°07'05.8''	288	19.04.2016
13	34	Лузьке	13/8	0,5	N 48°13'24.9'' E 29°08'21.2''	296	19.04.2016
14	37	Лузьке	16/7	0,5	N 48°12'00.9'' E 29°05'10.1''	278	21.04.2016
15	56	Бритавське	32/9	0,6	N 48.18018 E 29.32998	129	26.06.2019
16	57	Бритавське	70/9	0,35	N 48.16885 E 29.16666	149	25.06.2019
17	58	Бритавське	105/1	1,35	N 48.164982 E 29.233452	128	25.06.2019
18	59	Бритавське	102/2	0,52	N 48°11'00.2'' E 29°12'47.8''	197	26.06.2019
19	60	Дохнянське	40/4	0,5	N 48.281404 E 29.264652	284	11.09.2020

ДОДАТОК Є

Показники «морого» методу визначення гранулометричного складу ґрунту (М.О.Качинський)

Назва ґрунту по гранулометричному складу (< 0,01 мм)	Ознаки		
	кульки	шнура	кільця
пісок	не утворюються	утворюються зачатки шнура	не утворюються
супісок	утворюються	дрібніться при розкатуванні	не утворюються
суглинок легкий	утворюються	утворюється не стійкий, розпадається на частини	не утворюються
суглинок середній	утворюються	суцільний	з тріщинами і переломами
суглинок важкий	утворюються	суцільний	суцільне, з тріщинами при надавлюванні
глина	утворюються	суцільний	суцільне, без тріщин при надавлюванні

ДОДАТОК Ж

Показники «сухого» методу визначення гранулометричного складу ґрунту (М.О.Качинський)

Назва ґрунту	Стан сухого ґрунту	Відчуття при розтиранні сухого ґрунту
1	2	3
пісок	сипучий	складається майже виключно із піску
супісок	грудки слабкі, легко роздавлюються	складаються з піщаних зерен з домішками пилу і глини
суглинок легкий піщаний	грудки руйнуються з невеликим зусиллям	складаються з піщаних зерен з домішками пилу і глини 20–30%
суглинок легкий пилюватий	грудки неміцні	при розтиранні відчувається шорсткість, глинисті частинки втираються в шкіру
суглинок середній піщаний	агрегати руйнуються із зусиллям, відчувається кутастість форм	половина глини, піщані частинки ще добре розпізнаються

Продовження додатку Ж

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
суглинок середній пилуватий	агрегати руйнуються з деяким зусиллям	відчуття тонкого борошна зі слабо помітною шорсткістю
суглинок важкий піщаний	агрегати щільні, кутасті	переважає глина, піщаних частинок майже немає
суглинок важкий пилуватий	агрегати руйнуються із зусиллям, мають гострі ребра	дають тонкий порошок, шорсткості немає

ДОДАТОК 3

Шкала зимостійкості деревних порід (С.Я. Соколова)

Ознаки візуального обстеження	Бали
Рослина зимує без пошкоджень;	1
підмерзає верхівка річних пагонів;	2
підмерзають різні пагони	3
підмерзають гілки останніх двох років;	4
підмерзають гілки останніх трьох років;	5
підмерзає стовбур до рівня снігового покриву;	6
підмерзає стовбур до кореневої шийки, проте рослина утворює поросль;	7
рослина гине від морозу	8

ДОДАТОК І

Шкала посухостійкості деревних порід (С.С. П'ятницького)

Ознаки посухостійкості	Бали
Жодних ознак пошкодження посухою не спостерігається;	5
вдень листя втрачає тургор, в'яне, але за ніч відновлює його;	4
нижнє листя темніє, сохне й опадає, а пагони верхніх частин рослин залишаються зеленими й ростуть;	3
засихає майже все листя, не змінюючи забарвлення, але пагони залишаються живими, і наступного року ріст починається з верхівкових бруньок;	2
засихає майже все листя, не змінюючи забарвлення, всихають кінці пагонів;	1
рослина гине.	0

ДОДАТОК І

Шкала оцінювання цвітіння за В.Г. Каппером

Ознаки	Бали
цвітіння відсутнє, частка покриття крони квітами з 5урахуванням закономірностей їх розміщення дорівнює 0;	0
цвітіння дуже погане (0-20%);	1
цвітіння погане (20-40%);	2
цвітіння задовільне (40-60%);	3
цвітіння добре (60-80%);	4
цвітіння відмінне (80-100%).	5

ДОДАТОК Й

Шкала візуальної оцінки врожайності за В.Г. Каппером

Ознаки	Бали
неврожай, плоди відсутні;	0
дуже поганий врожай: плоди утворились у невеликій кількості на рослинах, що ростуть поодинокі чи на узліссях, в середині деревостану чи групи – дуже рідко;	1
слабкий врожай: спостерігається задовільне плодоношення на рослинах, що ростуть поодинокі, і слабке всередині деревостану чи групи;	2
середній врожай: плодоношення дерев і чагарників, що зростають на узліссях та поодинокі, вище задовільного, а в середині деревостану і груп – задовільне;	3
добрий врожай: рясне плодоношення спостерігається на поодиноких деревах і чагарниках, а в групових насадженнях – задовільне;	4
рясний врожай: рясне плодоношення спостерігається як на поодиноких рослинах, так і в середньовікових та зрілих деревостанах.	5

ДОДАТОК К

Шкала оцінки санітарного стану лісових насаджень

Індекс	Ступінь пошкодження	Санітарний стан	Середня категорія стану
1,00-1,50	Відсутній	Здоровий	1
1,51-2,5	Слабкий	Ослаблений	2
2,51-3,50	Середній	Сильно ослаблений	3
3,51-4,50	Сильний	Всихаючий	4
4,51-6,00	Дуже сильний	Мертвий	5

ДОДАТОК Л

Таблиця Л.1

**Кількість самосіву береки лікарської залежно від зімкнутості
другого ярусу деревних рослин (2019)**

Лісництво, квартал	Склад II ярусу деревостану	Зімкн у тість	Кількість самосіву за групами віку, шт./га				
			1–2 р.	3–5 р.	6–9 р.	10– 15 р.	Всього
Бритавське, 60/1	9Гз1Клг+Лпд +Дз+Яз+Бер	0,6	30	8	6	0	44
Бритавське, 32/1	8 Гз2Клг+Дз +Яз+Лпд+Бер	0,4– 0,5	16	12	20	12	60
Бритавське, 96/1	7Гз2Лпд1Клг +Дз+Яз+Бер	0,5	20	8	12	6	46
Бритавське, лісосмуга	9 Гз1Клг+Дз +Яз+Лпд+Бер	0,3	48	32	20	18	118
Червоногребе льське, 34/2	4Дз3Гз2Яз 1Лпд	0,7– 0,8	8	14	5	0	27
Червоногребе льське, 51/1	4Яз3Гз2Клг 1Лпд+Бер	0,5	0	16	18	12	46
Дохнянське, 82/4	4Гз3Яз1Лпд1 Клг+Бер+Брс	0,4	22	18	16	8	64
Дохнянське, 36/11	5Бер3Гз1Яз 1Клг	0,4	0	32	30	140	202
<i>НІР_{0,95}</i>							2,98

ДОДАТОК М

Таблиця М.1

Кількість самосіву берези лікарської в насадженнях свіжої діброви, шт./га (2019 р.)

Лісництво, квартал	Площа, га	Склад деревостану	Зімкнутість	Кількість самосіву і підросту за віком				Всього, шт./га
				1–2	3–5	6–9	10–15	
Бритавське, 5/6	3,8	6Дз2Гз2Яз+Бер+Клг	0,7	0	6	10	0	32
Бритавське, 5/7	12,1	5Дз3Гз3Гз2Яз+Бер+Лпд	0,7	0	2	30	0	64
Бритавське, 13/8	16,1	5Дз2Гз1Яз1Бер1Клг	0,65	12	8	18	4	88
Бритавське, 10/6	5,2	3Дз2Гз2Яз2Лпд1Бер	0,7	0	0	10	8	36
Бритавське, 66/8	11,0	6Дз2Гз1Яз1Клг+Бер+Лпд+Чш	0,7	16	9	10	10	90
Бритавське, 84/1	32,8	7Дз2Гз1Яз+Бер+Клг	0,7	0	12	0	8	40
Бритавське, 86/2	40,3	7Дз2Гз1Яз+Бер+Клг	0,7	10	0	10	4	48
Бритавське, 82/4	4,3	6Дз2Гз1Яз1Бер+Чш+Клг	0,7	20	0	10	0	60
Дохнянське, 34/25	0,5	7Дз1Гз1Яз1Бер+Клг	0,8	12	18	10	10	100
Дохнянське, 34/9	0,4	8Бер1Дз1Гз+Чш	0,7	46	20	0	22	176
Червоногребельське, 34/2	10,8	6Дз2Гз1Яз+Бер+Чш+Клг	0,7	16	6	10	0	64
Червоногребельське 54/7	12,4	4Яз3Дз2Гз1Бер+Чш+Клг	0,6	20	12	28	30	180

ДОДАТОК Н

Таблиця Н.1

Шкала градацій ознак для оцінки декоративності виду
Sorbus torminalis L.

Ознаки	Бали					Пк*
	1	2	3	4	5	
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7
Період декоративності	-	-	Певний період вегетації	Веgetаційний сезон	На протязі всього року	3
Забарвлення кори	Кора чорна, темно-сіра	Сіра, коричнева, бура	Світло-сіра, світло-коричнева	Кольорова (біла, жовта, червона, зелена)	Кора і пагони різнокольорові	1
Крона (форма, структура, облиствлення)	Не сформована облиствлення менше 30%	Рідка, неоднорідна, облиствлення 31-60%	Рідка, слабо однорідна, облиствлення 61-70%	Середньо-щільна, середньоднорідна, облиствлення 71-80%	Щільна, однорідна, облиствлення до 100%	2
Декоративність квітів і плодів	Квіти і плоди знижують декоративний ефект	Практично не помітні	Помітні, але не підсилюють декоративний ефект	Квіти і плоди добре помітні, підсилюють декоративний ефект	Квіти і плоди чітко виділяються на фоні листя	1
Строки опадання плодів	Плоди опадають зразу після дозрівання	Плоди утримуються на гілках до 1 місяця	Плоди утримуються на гілках від 1 до 2 місяців	Плоди утримуються на гілках від 2 до 3 місяців	Плоди утримуються на гілках більше 3 місяців	1
Форма листка	Листки прості або складні з 3-5 листочками	Листки прості з лопатевидними зубцями, лопасті не доходять до середини пластинки; складні – з 5-7 листочками	Листки прості з зубцями або лопатями, які доходять до середини пластинки	Листки прості лопаті доходять майже до середини листової пластинки	Листки прості, розсічені, лопаті доходять до середини листової пластинки, перша пара майже до центральної жилки	2
Літнє забарвлення листя	Листки зелені, з обох боків, однорідні	Різнокольорові – верхня і нижня сторони листової пластинки мають різне забарвлення	П'ятнисті – мають різного забарвлення і форми п'ятна на зеленому фоні	З каймою по краю листка іншого забарвлення	Кольорові – листові пластинки з обох боків різного забарвлення крім зеленого	2

1	2	3	4	5	6	7
Осітнє забарвлення листя	Листки залишають ся зеленими	Переважає жовте забарвлення	Переважає оранжеве забарвлення	Переважає червоне забарвлення	Переважає пурпурове забарвлення	2
Період осіннього забарвлення	Менше 15 днів	16-23 дня	24-31 день	32-39 днів	Більше 39 днів	3
Оригінальність	звичайна	слабка	середня	висока	Дуже висока	2
Зимостійкість	VII балів	V-VI балів	IV бала	II-III бала	I бал	1
Естетичні якості ландшафтів з участю береки	Гармонія природних і антропогенних об'єктів	Наявність живописних урочищ де приємно відпочивати	Наявність пам'ятників вікових дерев, красиві антропогенні об'єкти	Наявність оглядових площадок, з яких відкривається красивий краєвид	Виразність рельєфу місцевості	2

Примітка: *ПК – перевідний коефіцієнт

ДОДАТОК О

Таблиця О.1

Облік пробних площ закладених в регіоні дослідження

№п/п	Місце знаходження, координати	Квартал/ виділ	Площа виділу, площа ПП, га	Дата закладання	Мета	Хто закладав	Склад деревостану за таксаційним описом
1 ППП	Червоногребель - ське лісництво, від граничного стовпчика 30 м (дорога Кодима - Чечельник), далі в глибину лісу 120 м. Площа прямокутної форми. Вздовж просіки 50 м в глибину лісу 100 м. Площа остовплена. N 48°09'06.7'' E 029°10'58.7'' h – 148 м БЕРЕКА + ДЗ. ЯЗ. ГЗ	47/4	39,4; 0,1	23.07.1998	Дослідження природного відновлення вікових насаджень дуба звичайного	Інженер ОЗЛ Дудник Г.Л.	8Дз1Гз1Яз+Ч ш суховершин ність 100 р.
2 ППП	Червоногребель - ське лісництво, по просіці за 100 м від дороги на Івашків. Вздовж просіки 50 м в глибину лісу 100 м. Площа остовплена. N 48°06'30.4'' E 029°13'08.2'' h – 275 м	42/1	0,5; 0,5	28.07.2001	Дослідження стану лісових культур твердолистя них порід після природних аномалій.	Інженер ОЗЛ Дудник Г.Л.	8Дз1Яз1Лпд 65 р. лісові культури

Продовження табл. О.1

ТПП	Бритавське ПНДВ, від кв. стовпчика на південь 150 м, вздовж квартальної просіки 126 х 34	63/1	40,7; 1,69	15.07.2014	Дослідження стану корінних дубових насаджень насінневого походження віком понад 100 років	Дудник О.М., Шпак Н.П., Сібіковський А. О.	7Д32Г31ЯЗ Вік 130 р.
4 ТПП	Бритавське ПНДВ, від кв. стовпчика 50 м, вздовж просіки 85х45 м	103/1	32,3; 0,66	16.07.2014	Дослідження стану корінних дубових насаджень насінневого походження віком понад 100 років	Шпак Н.П., Сібіковський А. О.	8Д31Г31ЯЗ Вік 130 р.
5 ТПП	Бритавське ПНДВ, від кв. стовпчика 50 м, вздовж просіки 85 м, в глибину лісу 45 м, схил південно-східної експозиції 7°	94/1	64,0; 0,38	16.07.2014	Дослідження стану корінних дубових насаджень насінневого походження віком понад 100 років	Ваколюк В.Д., Шпак Н.П., Сібіковський А. О.	7Д32Г31ЯЗ +ЧШ Вік 110 р

Продовження табл. О.1

6 ТПП	Бритавське ПНДВ, від кв. стовпчика 100 м по просіці 112х54	82/1	13,3; 0,6	17.07.2014	Дослідження стану корінних дубових насаджень насінневого походження віком понад 100 років	Шпак Н.П., Сібіковський А. О. Сіроштан М.В.	9Д31ЯЗ+ГЗ +КЛП+БЕР 130 р.
7 ТПП	Бритавське ПНДВ, від кв. стовпчика 100 м по просіці 90х80	68/2	53,4; 0,72	17.07.2014	Дослідження стану корінних дубових насаджень насінневого походження віком понад 100 років	Шпак Н.П., Сібіковський А. О. Сіроштан М.В.	9Д31ЯЗ+ГЗ +КЛП+БЕР 130 р.
8 ТПП	Бритавське ПНДВ, з початку кварталу, від дороги 30 м, по кв. просіці на схід 120х60	77/4	1,5; 0,72	17.07.2014	Дослідження стану корінних дубових насаджень насінневого походження віком понад 100 років	Шпак Н.П., Сібіковський А. О. Сіроштан М.В.	9Д31 ГЗ, 120 р.

Продовження табл. О.1

9 ТПП	Лузьке ПНДВ від кв. стовпчика по південно- східному схилу до 40°, вздовж лісової дороги 130 x 40	22/6	5,0; 0,52	05.08.2014	Дослідження стану корінних дубових насаджень насінневого походження віком понад 100 років	Сібіковський А. О. Ярмак О.В.	8ДЗ1ЯЗ1ГЗ 100 р.
10 ТПП	Дохнянське ПНДВ, від кв. стовпчика на південь вздовж просіки - 130 м і по під дорогу – 120 м	51/7	7,4; 1,56	05.08.2014	Дослідження стану корінних дубових насаджень насінневого походження віком понад 100 років	Шевченко Д.І., Шпак Н.П., Негода О.С., Брижаний А.І.	6ДЗ1ЛПД2 ЯЗ 1ГЗ+КЛГ 105 р.
11 ТПП	Дохнянське ПНДВ, від кв. стовпчика вздовж дороги 77 м, в глибину лісу 36 м.	41/7	4,0; 0,28	05.08.2014	Дослідження стану корінних дубових насаджень насінневого походження віком понад 100 років	Шевченко Д.І., Шпак Н.П., Негода О.С., Брижаний А.І.	10ДЗ+ГЗ+К ЛГ +ЧШ 101 р.

Продовження табл. О.1

12 ТПП	Дохнянське ПНДВ, від кв. стовпчика на південний захід 90 м, вздовж 50 м, в глибину лісу 36 м	10/6	2,20 0,18	06.08.2014	Дослідження стану корінних дубових насаджень насінневого походження віком понад 100 років	Шевченко Д.І., Шпак Н.П., Негода О.С., Брижаний А.І.	10ДЗ 101 р.
13 ТПП	Дохнянське ПНДВ, від кв.о стовпчика на південний захід 50 м, в глибину лісу 47 м, схил південно-західний 10°.	11/1	4,2 0,24	06.08.2014	Дослідження стану корінних дубових насаджень насінневого походження віком понад 100 років	Шевченко Д.І., Шпак Н.П., Негода О.С., Брижаний А.І.	7Д31С31ЯЗ 1ГЗ 101 р.
14 ТПП	Бритавське ПНДВ, від кв. просіки на південний захід між 1 і 4 виділами, 100 м по просіці, 50 м вглибину лісу. схил південної експозиції 8° N 48°08'5.07'' E 029°11'28.6'' h -261 м	87/4	7,5; 0,5	07.10.2014	Дослідження стану дубово-грабових насаджень за участю береки лікарської, інших плодових і ягідних порід у стиглих насадженнях	Шпак Н.П. Гавронський А. М. Сібіковський А. О.	7Д32Г31БЕ Р 86 р.

Продовження табл. О.1

15 ТПП	Брита́вське ПНДВ, від кв. стовпчика на південь 100 м, вздовж 50 м, в глибину лісу 100 м	66/4	4,4; 0,5	08.10.2014	Дослідження стану популяції береки лікарської в молодих насадженнях	Шпак Н.П. Гавронський А. М. Сібіковський А. О.	5Д31Г33КЛ П 1БЕР, 25 р.
16 ТПП	Брита́вське ПНДВ, від кв. просіки між 1 і 3 виділами, 100м по просіці, 50 м вглибину лісу.	70/2	3,1; 0,5	14.10.2014	Дослідження стану популяції береки лікарської в середньовікових насадженнях	Шпак Н.П. Гавронський А. М. Сібіковський А. О.	6Д32Г31БР С 1КЛГ+ЛПД +БЕР 45 р.
17 ТПП	Брита́вське ПНДВ, від кв. стовпчика 50 м, вздовж просіки 100 м, в глибину лісу 50м	82/3	3,1; 0,5	14.10.2014	Дослідження стану популяції береки лікарської в середньовікових насадженнях	Шпак Н.П. Гавронський А. М. Сібіковський А. О.	5Д33Г31ЯЗ 1КЛГ+БЕР 54 Р.
18 ТПП	Брита́вське ПНДВ, від кв. просіки на південь, 100 м по просіці, 50 м в глибину лісу	49/12	7,1; 0,5	16.10.2014	Дослідження стану популяції береки лікарської в молодих насадженнях	Шпак Н.П. Гавронський А. М. Сібіковський А. О.	4Д33КЛГ2 ЛПД1Г3+Г ШЗ+БЕР +ЯБЛ 35 р.

Продовження табл. О.1

19 ППП	Бритавське ПНДВ Моніторингова ділянка	68/3	53,4	07.05.2015	Дослідження стану корінних насаджень дуба звичайного. Центральна лісонасінева база. Плюсові дерева	Дудник Г.Л., Ваколюк В.Д, Шпак Н.П. Марківська Л.В. СібіковськийА. О. ГавронськийА. М., СіроштанМ.В.	6ДЗ2Я32ГЗ +КЛГ+ЛП Д +КЛЯ 120 р.
20 ППП	Бритавське ПНДВ, від кв. просіки 10 м, вздовж просіки 30м, в глибину лісу 170 м Моніторингова ділянка	30/7	8,8; 0,51	27.05. 2015	Дослідження стану популяції береки лікарської у середньовікови х насадженнях	Шпак Н.П. Марківська Л.В., ГавронськийА. М. СібіковськийА. О.	3ДЗ3Я32БЕ Р 1КЛГ1ГЗ+ ЧШ +БРС+ЛПД +ГШЗ 45 р.
21 ППП	Бритавське ПНДВ, від кв.стовпчика кв. 85 по кв. просіці в північно-східному напрямку на віддалі 235 м, вздовж просіки 100м, в глибину лісу 50 м N 48°09'29.7'' E 029°10'30.9''h -263 м	79/1	53,4; 0,5	03.08.2015	Дослідження стану популяції береки лікарської у перестійних насадженнях	Шпак Н.П. ГавронськийА. М. СібіковськийА. О.	7ДЗ2ГЗ1БЕ Р +ЯЗ 115 р.

Продовження табл. О.1

22 ППП	Бритавське ПНДВ, віддаль від кв. просіки до початку пробної площі 390 м. Від 88 кварталу в західному напрямку вздовж просіки 100 м в глибину лісу 50 м N 48°09'17.8'' E 029°11'44.6'' h -266 м	81/1	19,0; 0,5	03.08. 2015	дослідження стану популяції береки лікарської в перестійних насадженнях	Шпак Н.П. ГавронськийА. М. СібіковськийА. О.	6ДЗЗГЗ1ЯЗ +КЛГ+БЕР 110 Р.
23 ТПП	Бритавське ПНДВ, між кварталами 66 і 64, від кв. стовпчика 100 м, по просіці 100 м, в глибину лісу 50м	66/8	11,0; 0,5	04.08.2015	Дослідження стану популяції береки лікарської в середньовікових насадженнях	Шпак Н.П. ГавронськийА. М. СібіковськийА. О.	6ДЗ2ГЗ1КЛ Г 1ЯЗ+ЛПД+ КЛП+ЧШ+ БЕР 49 р
24 ТПП	Бритавське ПНДВ, від кв. стовпчика кв.67 - 100 м, по кв. просіці 50 м, в глибину лісу 100 м	66/12	3,9; 0,5	04.08.2015	Дослідження стану популяції береки лікарської в стиглих насадженнях	Шпак Н.П. ГавронськийА. М. СібіковськийА. О.	5ДЗ2ГЗ1КЛ Г 2ЯЗ+ЛПД+ БРС+БЕР 74 р.

Продовження табл. О..1

25 ППП	Брита́вське ПНДВ, від просіки кв.85 - 40 м в північно-західному напрямку, вздовж просіки між кв. 87 і 84 - 100 м, в глибину лісу 50м N 48°09'19.4'' E 029°10'25.3'' h -289 м	84/1 50м.	32,8 0,52	05.08.2015	Дослідження стану популяції береки лікарської в стиглих насадженнях	Шпак Н.П. ГавронськийА. М. СібіковськийА. О.	8ДЗ1ГЗ1ЯЗ +ЛПД+КЛГ +КЛП+БЕР 96 р.
26 ППП	Брита́вське ПНДВ, від кв. стовпчика кв. 80 на віддалі 350 м до початку проби в південно-західному напрямку; вздовж кв. просіки 100 м, в глибину лісу – 50 м	86/2	40,3 0,5	05.08.2015	Дослідження стану популяції береки лікарської в стиглих насадженнях	Шпак Н.П. ГавронськийА. М. СібіковськийА. О.	8ДЗ2ГЗ+Л ПД+ЯЗ+БЕР 95 р.
27 ППП	Брита́вське ПНДВ, від кв. стовпчика кв. 76 - 120 м, вздовж лісової дороги 100 м, в глибину лісу-50 м N 48°09'16.2'' E 029°09'27.5'' h – 261 м	82/4	4,3 0,5	05.08.2015	Дослідження стану популяції береки лікарської в середньовікових насадженнях	Шпак Н.П. ГавронськийА. М. СібіковськийА. О.	6ДЗ4ГЗ+Л ПД+ЯЗ+ КЛГ+БЕР 60 р.

Продовження табл. О.1

28 ТПП	Дохнянське ПНДВ, по кварталній просіці між кв. 48 і 41, від кв. стовпчика - 200 м, в глибину лісу – 25 м	41/8	24,4; 0,5	13.08.2015	Дослідження стану популяції береки лікарської в стиглих насадженнях	Шпак Н.П. Негода О.С.	5Я33Г32ДЗ +ЧШ+БЕР 80 р.
29 ППП	Дохнянське ПНДВ, від лісової дороги до діляночного стовпчика 50 м, сторона прилягає до краю кв. 34, в глибину лісу до кінця насаджень береки	34/9	0,4; 0,4	13.08.2015	Дослідження стану популяції береки лікарської в середньовікових насадженнях	Шпак Н.П. Негода О.С.	6БЕР1ЧШ1 ДЗ 1Я31ЛПД 55 р.
30 ТПП	Дохнянське ПНДВ, від кв. стовпчика вздовж кв. 72 по просіці - 100 м, в глибину лісу - 50 м.	72/9	6,0; 0,5	13.08.2015	Дослідження стану популяції береки лікарської в середньовікових насадженнях	Шпак Н.П. Негода О.С.	4Д32Я31Л ПД 3Г3+БРС+Б ЕР 43 р.
31 ТПП	Бритацьке ПНДВ, від лісової дороги 100 м, по просіці – 100 м, в глибину лісу – 50 м	83/1	28,0 0,5	09.09.2015	Дослідження стану популяції береки лікарської в перестійних нас.	Шпак Н.П. ГавронськийА. М. СібіковськийА. О.	7Д32Г31Я3 +ЧШ 120 р.

Продовження табл. О.1

32 ППП	Брита́вське ПНДВ, від дороги в напрямку до села Івашково - 345 м, по лісовій дорозі - 165 м, в глибину лісу - 31 м, північно-західний схил 5°, яр N 48°08'52.9'' E 029°11'22.4'' h -225 м	86/7	2,7; 0,51	10.09.2015	Дослідження стану популяції береки лікарської в стиглих насадженнях	Шпак Н.П. Гавронський А. М. Сібіковський А. О.	10ДЗ+БЕР 81 р.
33 ППП	Лузьке ПНДВ, по лісовій дорозі між кв.5 і 4, вздовж дороги 100 м, в глибину лісу 50 м.	5/7	12,1; 0,5	19.04. 2016	Дослідження природнього насінневого відновлення <i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz в лісових масивах НПП	Шпак Н.П., Ярмак О.В., Рудий І.О., Лебідь А.П.	6ДЗ2ЯЗ2ГЗ +БЕР+КЛГ +ЛПД+БРС 59 р.
34 ППП	Лузьке ПНДВ, від кв. стовпчика 150 м в глибину ділянки; в середині ділянки 100x50, відкрита галявина остовплена N 48°12'38.6'' E 029°07'05.8'' h -288 м	13/8	16,1; 0,5	19.04. 2016	Дослідження природнього насінневого відновлення <i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz в лісових масивах НПП.	Шпак Н.П., Ярмак О.В., Рудий І.О., Лебідь А.П.	7ДЗ1ГЗ1ЯЗ 1КЛГ+БЕР +ЛПД+БРС Ділянка різновікова 50 – 70 років

Продовження табл. О.1

35 ТПП	Лузьке ПНДВ, по кв. просіці від кв. стовпчика кв.10 - 100 м, вздовж просіки 100 м, в глибину лісу – 50 м N 48°12'36.3'' E 029°05'48.3'' h -274 м	10/6	3,8 0,5	20.04.2016	Дослідження стану популяції береки лікарської в середньовікових насадженнях	Шпак Н.П., Марківська Л.В., Ярмак О.В., Рудий І.О., Лебідь А.П.	6Дз2Гз2Яз +Бер +Лпд+Клг 45 р.
36 ТПП	Лузьке ПНДВ, по лісовій дорозі між кв.16 і 8. Вздовж дороги від кв. стовпчика кв. 16 - 100 м, в глибину лісу 50 м, схил північної експозиції 10°	16/5	5,8 0,5	20.04. 2016	Дослідження стану популяції береки лікарської в середньовікових насадженнях	Шпак Н.П., Марківська Л.В., Ярмак О.В., Рудий І.О., Лебідь А.П.	4Дз3Гз3Яз +Бер 57 р.
37 ППП	Лузьке ПНДВ, вздовж лісової дороги від кв. стовпчика кв. 16 - 100 м, в глибину лісу - 50 м, південний схил на горбі N 48°12'00.9'' E 029°05'10.1'' h -278 м	16/7	5,2; 0,5	21.04.2016	Дослідження стану популяції береки лікарської в середньовікових насадженнях	Шпак Н.П., Марківська Л.В., Ярмак О.В., Рудий І.О., Лебідь А.П.	3Дз3Гз2Яз1 Бер 1Лпд+Клг 60 р.

Продовження табл. О..1

38 ТПП	Брита́вське ПНДВ, від візи́ру між виді́лами 3 і 4, за 100 м від діляно́чного стовпчи́ка, вздовж просі́ки 100 м, в гли́бину лісу – 50 м, схил півні́чно-захі́дної експози́ції 10°	83/4	4,0; 0,5	14.09.2016	Дослі́дження екологі́чного ста́ну популя́ції, приро́дного насіннево́го віднове́ння <i>Sorbus torminalis</i> L.	Шпак Н.П. Пастух П.М. Побере́жний М.В	5Яз2Клг1Л пд 1Гз1Брс+Ч ш +Бер 41 р.
39 ТПП	Брита́вське ПНДВ, від кв. стовпчи́ка кв.85/2– 100 м, по просі́ці 50 м, в гли́бину лісу – 100м, півні́чно-схі́дний схил 12°	85/4	5,5 0,5	14.09.2016	для вивче́ння екологі́чного ста́ну популя́ції та приро́дного насіннево́го віднове́ння <i>Sorbus torminalis</i> L.	Шпак Н.П. Пастух П.М. Побере́жний М.В	9Дз1Гз+Яз +Бер 105 р.
40 ТПП	До́хнянське ПНДВ, від кварта́льного стовпчи́ка на схід 375 м, вздовж просі́ки – 100 м, в гли́бину лісу – 50 м	67/5	11,7 0,52	16.05.2017	для вивче́ння екологі́чного ста́ну популя́ції та приро́дного насіннево́го віднове́ння <i>Sorbus torminalis</i> L.	Шпак Н.П., Маркі́вська Л.В., Него́да О.С., Брижа́тий А.І.	6Дз1Лпд1Я з2Гз+Чш+Б ер 37 р.

Продовження табл. О.1

41 ТПП	Лузьке ПНДВ, в північно-західному напрямку між кв.38 і 39 на віддалі 350 м, вугол кв.38, на північно-східному схилі 12°, в глибину кв.24 – 100 м, по просіці – 50 м	24/8	24,3 0,5	18.05.2017	для обстеження санітарного стану дубово- грабових насаджень за участю береки лікарської. Проведено розкопування кореневої системи береки лікарської на схилі 12° північно-східної експозиції.	Шпак Н.П., Ярмак О.В., Лебідь А.П.	3Дз4Яз3Гз +Лпд+Клг+ Бер 100 р.
42 ТПП	Червоногребельське ПНДВ, між кв.48 і 49 по просіці 100 м до кв. стовпчика 49,48,57. На схилі південної експозиції 7° 100 х 50 м	57 /2	2,9 0,51	21.06.2017	Дослідження екологічного стану популяції, природного насінневого відновлення <i>Sorbus torminalis</i> L.	Шпак Н.П., Білобров С.М., Шуткевич В.М.	6Дз2Яз2Гз +Бер 54 р.

Продовження табл. О.1

43 ТПП	Червоногребельське ПНДВ, схил західної експозиції 16°, від кв. стовпчика по кв. просіці 75 м, в глибину лісу 75 м (75x75)	37/1	10,0 0,5	23.06.2017	Дослідження екологічного стану популяції, природного насінневого відновлення <i>Sorbus torminalis</i> L.	Шпак Н.П., Білобров С.М., Шуткевич В.М.	6Дз4Гз+Бе р+Яз95 р.
44 ТПП	Крижопільське ЛГ Рудницьке лісництво Між кв. 31 і 30 на північ по кв. просіці вздовж 100 м в глибину лісу 50 м, схил східної експозиції 2° N 48°26'00.0'' E 028°50'25.8'' h -283 м	31/3	18,6 0,5	21.08.2017	Дослідження ареалу поширення береки лікарської	Шпак Н.П., Перегонець С.М. Добридень А.В.	5Дз1Бха3Бе р 1Чш 63 р.
45 ТПП	Крижопільське ЛГ Рудницьке лісництво Від кв. просіки кв.64 25 м кругова ділянка N 48°16'52.8'' E 028°58'13.5'' h - 308 м	68/4	7,3 0,52	22.08.2017	Дослідження ареалу поширення береки лікарської	Шпак Н.П., Перегонець С.М. Добридень А.В	3Дз3Дчр3Я з 1Клг Бер – одинокі особини 12 екз. 40 р.

Продовження табл. О.1

46 ТПП	Крижопільське ЛГ Рудницьке лісництво від кв. стовпчика на схід 150 м вздовж 100 м в глибину лісу 50 м N 48°16'35.3'' E 028°58'44.0'' h – 312 м	79/11	14,5 0,5	23.08.2017	Дослідження ареалу поширення береки лікарської	Шпак Н.П., Перегонець С.М. Добридень А.В	4Дз2Яз4Гз +Клг+Бер 85 р.
47 ТПП	Крижопільське ЛГ Рудницьке лісництво N 48°16'14.8'' E 028°57'59.8'' h – 316 м	90/3	3,2 0,5	23.08.2017	Дослідження ареалу поширення береки лікарської	Шпак Н.П., Перегонець С.М. Добридень А.В	6Яз1Дчр3Г з +Чш+Бер 34 р.
48 ТПП	Бершадське ЛГ Цибулівське лісництво Від кв. стовпчика 12/11 80 м до повороту, потім 170 м по лісовій дорозі між кв. просіками попід суцільну вирубку, схил східний 5°N 48°21'33.4'' E 029°07'14.6'' h – 274 м	11/3	16,0 0,5	30.08.2017	Дослідження ареалу поширення береки лікарської	Шпак Н.П. Негода О.С. Подольська Т.М. Обертун М.В. Майданик М.А.	4Дз4Яз2Гз +Клп+Бер 80 р.

Продовження табл. О.1

49 ТПП	Бершадське ЛГ Цибулівське лісництво Від кв. стовпчика 12/11 80 м до повороту, потім 170 м по лісовій дорозі між кв. просіками по під суцільну вирубку, схил східний 5° N 48°21'33.4'' E 029°07'14.6'' h – 274 м	67/5	17,1 0,5	30.08.2017	Дослідження ареалу поширення береки лікарської	Шпак Н.П. Негода О.С. Подольська Т.М. Обертун М.В. Майданик М.А.	5Дз2Яз2Гз1 Клг+Бер+Б рс 55р. 72 р. – Бер
50 ТПП	Бершадське ЛГ Цибулівське лісництво схил східний 2° N 48°21'42.9'' E 029°07'42.2'' h – 266 м	12/7	3,2 0,54	31.08.2017	Дослідження ареалу поширення береки лікарської	Шпак Н.П. Негода О.С. Подольська Т.М. Обертун М.В. Майданик М.А.	4Дз4Яз2Гз +Клг+Бер 80 р.
51 ТПП	Бершадське ЛГ Ободівське лісництво Від кв. стовпчика на схід 150 м по квартальній просіці 140 м в глибину лісу 60м N 48°21'46.0'' E 029°23'17.6'' h – 248 м	28/1	4,2 0,5	06.09.2017	Дослідження ареалу поширення береки лікарської	Шпак Н.П. Негода О.С. Зарічанський А.І.	6Дз2Яз1Гз1 Лпд+Клг+Б ер 67 р.

Продовження табл. О.1

52 ТПП	Бершадське ЛГ Ободівське лісництво N 48°21'39.7'' E 029°24'25.8'' h – 244 м	29/2	12,0 0,5	06.09.2017	Дослідження ареалу поширення береки лікарської	Шпак Н.П. Негода О.С. Зарічанський А.І.	5Яз2Гз1Клг 1Дз1Бер 57 р. Бер 91р.
53 ТПП	Бершадське ЛГ Ободівське лісництво N 48°23'07.9'' E 029°20'24.2'' h – 248 м	6/9	4,9 0,5	07.09.2017	Дослідження ареалу поширення береки лікарської	Шпак Н.П. Негода О.С. Зарічанський А.І.	7Дз2Яз1Гз +Клп+Лпд+ Бер 48 р.
54 ТПП	Дохнянське ПНДВ N 048°19'39.3'' E 029°20'02.8'' h – 273 м	34/25	5,8 0,5	25.04.2018	Моніторинг екологічного стану популяції Sorbus torminalis L.	Шпак Н.П. Негода О.С. Шевченко Д.І.	8Бер1Гз1Ч ш +Клг
55 ТПП	Лузьке ПНДВ	34/4	0,5	03.05 2018	Дослідження природне поновлення Sorbus torminalis L.	Шпак Н.П., Сібіковський А.О., Марківська Л.В., Таранець М.Д., Козинський П.Г.	

Продовження табл. О.1

56 ППП	Брита́вське ПНДВ N 48. 18018; Е 29.32998; h- 129 м.	32/9	0,6	25.06 2019	Закладання ППП в господарській зоні Парку; опис облікових ділянок;	Шпак Н.П., Марківська Л.В., Сібіковський А.О., Побережний В.І.	6Дз4Гз+Лп д +Бер+Чш
57 ППП	Брита́вське ПНДВ N 48.16885; Е 29.16666, h- 149 м.	70/9	0,55	25.06 2019	Закладання ППП в рекреаційній зоні Парку; опис облікових ділянок;	Шпак Н.П., Марківська Л.В., Сібіковський А.О., Гавронський А.М., Сіроштан М.В., Побережний В.І.	7Дз3Гз+Чш
58 ППП	Брита́вське ПНДВ N 48.164982; Е 29.233452, h- 128 м.	105/1	37,0 1,35	26.06 2019	Закладання ППП в заповідній зоні Парку; опис облікових ділянок;	Шпак Н.П., Марківська Л.В., Сібіковський А.О., Гавронський А.М., Сіроштан М.В., Побережний В.І.	5Дз2Яз2йГ з 1Лпд+Бер+ Клг

Продовження табл.. О.1

59 ППП	Брита́вське ПНДВ N 48°11'00.2''; E 29°12'47.8''; h – 197 м.	102/2	0,5	26.06 2019	Моніторинг еколого-ценотичного стану насаджень дуба звичайного за участю береки лікарської та їх природне насіннєве поновлення.	Шпак Н.П., Сібіковський А.О., Побережний В.І.	
60 ППП	До́хнянське ПНДВ N 48.281404, E 29.264652, h – 284 м.	40/4	0,5	11.09.2020	Моніторинг поновлення береки лікарської та інших порід після санітарної рубки, обстеження екологічного стану насадження.	Шпак Н.П., Любченко В.Є., Негода О.С., Брижаний А.І., Шевченко О.Д.	

ДОДАТОК П
Закладені профілі ґрунту

№	ПНДВ	Квартал/виділ	Склад опаду	Координати
1	Лузьке	кв. 13/8	Бер, Дз, Яз, Гз	N 48°12'38.6'' E 029°07'05.8'' h – 288м
2		кв. 10/6	Бер, Яз, Гз, Дз, глід	N 48°12'26.3'' E 029°05'48.3'' h – 274 м
3		кв. 16/7	Дз, Яз, Гз, Лпд, Чш, кизил	N 48°12'00.9'' E 029°05'10.5'' h – 278 м
4		кв. 6/1	Дз, Яз, Гз, Лпд	N 48°12'38.4'' E 029°04'04.8'' h – 259 м
5	Брита́вське	кв. 81/1	<u>Дз</u> , Бер	N 48°09'17.9 E 029°11'44.6'' h – 266 м
6		82/	4 <u>Бер</u> , Дз, Брс	N 48°09'16.2'' E 029°09'17.5'' h – 262 м
7		84/1	Дз, Яз, Гз, Бер	N 48°09'19. 2 E 029°10'25.4'' h – 289 м
8		79/1	Бер +Дз, Гз, кизил	N 48°09'29.7'' E 029°10'30.9'' h – 263 м
9		86/7	Дз, Гз, Бер	N 48°08'52.9'' E 029°11'22.4'' h – 225 м
10		87/1	Дз, Гз, Бер	N 48°08'5.07'' E 029°11'28.6'' h – 227 м
11	До́хнянське	35/2	Дз	N 048°19'39.3'' E 029°20'02.8'' h – 273 м
12		36/11	Бер, Гз, Дз, Клг	N 48°16'54.4'' E 29°15'46.5'' h – 135 м
13	Червоногребельське	34/2	Бер, Дз	N 48°08'58.4'' E 029°09'14.3'' h – 324 м,
14		26/1		N 48°18'8.54'' E 029°11'4.13'' h – 223 м,

ДОДАТОК Р

Акти на впровадження у виробництво



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Наукові розроблення Шпак Ніни Петрівни, отримані в процесі підготовки дисертаційної роботи на тему: «Лісівничо-екологічні особливості поширення та поновлення береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) в насадженнях Південно-Подільського Лісостепу України», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 205 «Лісове господарство», впроваджуються в процес збереження та відтворення природних комплексів НІП «Кармелюкове Поділля».

Наукові дослідження мають практичну цінність для вирішення низки завдань по збереженню та поширенню береки лікарської умов дубово-грабових дібров.



Шпак Н.П. у своїй дисертаційній роботі запропонувала:

- розробити систему наукових рекомендацій для проведення лісогосподарських заходів по підвищенню загальної продуктивності, біологічної стійкості та відновленню береки лікарської в лісах Південно-Подільського Лісостепу України;
- проводити створення та вирощування культур дуба звичайного за участю береки лікарської та інших супутніх порід;
- для створення монокультури береки лікарської використовувати оздоровлений, генетично однорідний садивний матеріал, з поліпшеними якість, отриманий в результаті мікроклонального розмноження *in vitro*;
- вирощувати саджанці береки лікарської для озеленення населених пунктів, парків, для створення ландшафтних композицій;
- відмовитися від стратифікації насіння береки лікарської, висів проводити восени свіжовимитим насінням не пізніше 10 жовтня;
- для поширення в інших регіонах надавати посівний матеріал лісовим господарствам та природо-заповідним установам.

За рекомендацією Шпак Н.П. в Червоногребельському ПНДВ в 2020 році на площі 0,25 га висаджено ділянку береки лікарської.

Заступник директора, головний природознавець
НІП «Кармелюкове Поділля»

Дисертант

 Г.Л. Дудник
 Н.П. Шпак



Директор Кириносівського ЗЗСО І-ІІ ст.

Г.П. Марценюк

2020 р.

АКТ

ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВО

Даний акт складений вчителем біології, керівником учнівського лісництва Ларисою Михайлівною Лошак проте, що на основі результатів досліджень Ніни Петрівни Шпак, отриманих в процесі підготовки дисертаційної роботи на тему: «Лісівничо-екологічні особливості поширення та поновлення береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) в насадженнях Південно-Подільського Лісостепу України», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 205 лісове господарство, використовуються для заходів збереження та поширення береки лікарської.

Даний акт засвідчує передачу дисертантом 20 саджанців береки лікарської та 10 саджанців горобини проміжної для декоративного садівництва.

Керівник шкільного лісництва «Зелений гомін»,
вчитель біології вищої категорії

 Л.М. Лошак

«Затверджую»
Директор НПП
«Кармелюкове Поділля»
О.П. Романчук
2020 р.



АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВО

Даний акт складений начальником відділу екології та рекреаційного благоустрою Людмилою Іванівною Стороженко проте, що на основі результатів досліджень Ніни Петрівни Шпак, отриманих в процесі підготовки дисертаційної роботи на тему: «Лісівничо-екологічні особливості поширення та поновлення береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) в насадженнях Південно-Подільського Лісостепу України», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 205 «Лісове господарство», проводяться заходи зі збереження та поширення береки лікарської в межах населених пунктів.

Даний акт засвідчує передачу дисертантом 30 саджанців береки лікарської для декоративного садівництва на території освітніх закладів в зоні діяльності НПП «Кармелюкове Поділля».

**Начальник відділу рекреації та
еколого-освітньої роботи**



Л.І. Стороженко