

16. Bilz M., Kell S.P., Maxted N., Lansdown R.V. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. x + 132 p.

17. IUCN Red List Of Threatened Species. Version 2018.2. – Електронне джерело: www.iucnredlist.org

Alla Kozurak, Tatiana Antosyak, Mykola Voloshchuk
POISONOUS SPECIES OF PLANTS ON THE TERRITORY
CARPATHIAN BIOSPHERE RESERVE

Abstract. The article provides data on the distribution of poisonous plants on the territory of the protected massifs of the Carpathian Biosphere Reserve. A significant part of these species is found in the Ugolsko-Shyrokoluzhansky (89), Kuziy-Trybushansky (87) massifs, in the nature protection research department (PNDV) «Valley of daffodils named after Professor Vasyl Komendar» (76) and the Yuliivsky Mountains (75). Of these, 44 species have different conservation statuses.

Key words: *Carpathian biosphere reserve, poisonous plants, spread, nature conservation status.*

УДК: 630*23*228*232.44

<https://doi.org/10.61584/1-10-2024-22>

ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СОСИ ЗВИЧАЙНОЇ ТА ЇЇ РЕАКЦІЇ НА
КЛІМАТИЧНО-ПРОГЕННІ ФАКТОРИ З ВИКОРИСТАННЯМ
ДЕНДРОІНДИКАЦІЙНОГО МЕТОДУ В УМОВАХ ПОЛІСЬКОГО
ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА

Валерій Левченко¹, Ярослав Фучило¹, Алла Романюк², Ольга Бельська³

¹*Малинський фаховий коледж, м. Малин*

²*Житомирський агротехнічний фаховий коледж, м. Житомир*

³*Поліський природний заповідник, с. Селезівка, Житомирська обл.*

На основі отриманих даних з використанням методу дендрохронологічної індикації в умовах Перганського та Селезівського природоохоронних науково-дослідних відділень (ПНДВ), встановлено особливості різноманітності біологічних форм та морфоструктурних ознак сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Визначено реакцію деревостанів сосни звичайної на вплив погодно-кліматичних факторів в умовах Перганського ПНДВ. Встановлено реакцію стиглих деревостанів сосни звичайної на індекс стресу в умовах Селезівського ПНДВ. Проведено оцінку радіального приросту сосни звичайної в лісорослинних умовах А₁₋₂, В₂₋₃ Перганського та Селезівського ПНДВ Поліського природного заповідника в умовах недостатнього, постійного та надмірного зволоження ґрунтів. Визначено найбільш біологічно-продуктивні форми сосни звичайної Поліського природного заповідника в умовах кліматично-

пірогенного стресу. Оцінено вплив кліматичних факторів на камбіальне зростання різних форм сосни звичайної та стійкість деревостанів до комплексу несприятливих факторів в умовах Перганського та Селезівського ПНДВ. Встановлено роль ґрунтово-гідрологічних умов в нівелюванні впливу кліматичних чинників довкілля на стійкість соснових деревостанів Поліського природного заповідника. Доведено, що стійкі до впливу кліматично-пірогенного стресу деревостани сосни звичайної Поліського природного заповідника можуть бути в подальшому використані для морфологічних досліджень та проведення лісівничо-селекційних заходів щодо збереження біологічного різноманіття лісів зони Центрального Полісся України. Виявлено закономірності зростання різних форм сосни звичайної, що можуть бути використані при проведенні регіонального дендрохронологічного моніторингу лісових екосистем Житомирського Полісся. Встановлені типи зростання різних форм сосни звичайної в умовах Перганського та Селезівського ПНДВ мають практичне значення для аналітичної селекції, у лісовій таксації при складанні регіональних таблиць ходу росту сосни звичайної в умовах Житомирського Полісся по діаметру стовбура в умовах сфагнових сосняків.

Ключові слова: *сосна звичайна, стійкість, дендрохроноіндикація, індекс стресу, клімат, пірогенез.*

Сосна звичайна відноситься до основних лісоутворюючих деревних порід на території Житомирського Полісся і Поліського природного заповідника [1]. Вона має вагоме екологічне та господарське значення [2]. В лісових екосистемах природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника зосереджено найбільш цінний генофонд сосни звичайної, що характеризується запасом накопичених мінливостей саме місцевих популяцій, появою модифікаційних фенотипів та генотипів, що підкреслює актуальність вивчення внутрішньопопуляційного різноманіття, динаміки приросту різних її форм [3]. Враховуючи тенденцію глобальних змін клімату в умовах зони Центрального Полісся України і Житомирського Полісся зокрема, важливо вивчати динаміку зростання сосни звичайної у різних лісорослинних умовах, що в подальшому дозволить визначати межі адаптації деревних видів до мінливих умов природно-кліматичного середовища, кліматично-пірогенних стресових факторів для соснових популяцій [4]. Тимчасова мінливість радіального приросту дерев сосни звичайної відображає вплив зовнішніх та внутрішніх факторів лісової природної екосистеми на стійкість до комплексного впливу несприятливих біотичних, абіотичних, антропогенних факторів. Відомо ряд наукових робіт з вивчення впливу екологічних факторів на радіальний приріст сосни звичайної в умовах лісових едатопів Лісо-степової зони України [1, 3, 5]. В останні роки досліджується вплив погодно-кліматичних факторів на зростання хвойних видів [6, 7].

В той же час, дослідження мінливості радіального приросту різних морфологічних форм сосни звичайної у зв'язку з погодно-кліматичними параметрами на півночі Житомирської області і зокрема в умовах природно-

заповідного фонду Поліського природного заповідника практично не проводились [8]. Таким чином, значення закономірностей росту та продуктивності сосни звичайної різних форм в стресових умовах як зони Центрального Полісся України так і природоохоронних науково-дослідних відділеннях Поліського природного заповідника [9], є актуальним і викликає необхідність проведення систематичних досліджень у цьому напрямку.

Структуру лісових деревостанів за участі сосни звичайної за повнотою, бонітетом, віком, складом і продуктивністю ми визначали шляхом аналізу таксаційної бази «Лісовий фонд України» ВО «Укрдержліспроєкт» станом на 01.01.2022 р. стосовно Селезівського та Перганського природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника. Під час роботи з базою даних лісовпорядкування використовували комп'ютерні програми NewUnPackОНОТА, MS Access та MS Excel. Отримані дані статистично оброблені з використанням засобів електронних таблиць Microsoft Excel. Відбір деревостанів для вивчення впливу кліматичних факторів (температури, опадів, вологості ґрунту, пірогенного та потспірогенного впливу) на соснові деревостани проведено за існуючою на сьогоднішній день методикою дендрохронологічних досліджень [2]. Річні кільця сосни звичайної відібрані буром Пресслера в умовах закладених пробних площ вимірювали із застосуванням оптично-вимірювального комплексу LINTAB 5 з точністю до 0,01 мм. Для усунення впливу віку дерев та інших сигналів не кліматичного та пірогенного характеру на динаміку радіального приросту сосни звичайної, була проведена стандартизація індивідуальних серій приросту, виконана у програмі ARSTAN з від'ємною експонентною функцією. Під час проведення дендрохронологічних досліджень нами використано порівняльно-екологічні, таксаційні, стандартні дендрохронологічні та статистичні методи [1, 3, 5].

Показник чутливості індивідуальних популяцій сосни звичайної до впливу екологічних факторів різних популяційних форм сосни звичайної з різним фенологічним типом в лісорослинних умовах Перганського та Селезівського ПНДВ Поліського природного заповідника має майже однакові значення (24%). Дослідженнями встановлено близькі по значенням показники чутливості у форм сосни звичайної за фенологічним типом в Перганському – 21–25%, та Селезівському – 19–22% ПНДВ лісових ценопопуляцій Поліського природного заповідника. Середні показники чутливості сосни звичайної у форм з різним кольором мікростробіл мають майже однакові значення (25%). Близькі значення за цим показником встановлено у дерев жіночого типу – 23–25%.

Ми встановили, що в популяціях соснових деревостанів «звичайній» і «болотної» форм в умовах Перганського та Селезівського ПНДВ відмічено майже схожі значення за показниками чутливості дерев (23–24%) до впливу погодно-кліматичних та постпірогенних факторів після проходження по території заповідника масштабних лісових пожеж 2020 року. В умовах постійного надмірного зволоження ґрунтів Селезівського ПНДВ, коефіцієнт чутливості різних фенотипічних форм сосни звичайної має відносно низькі ($K_s < 0,3$) значення. Встановлено, що коефіцієнт чутливості індивідуальних серій

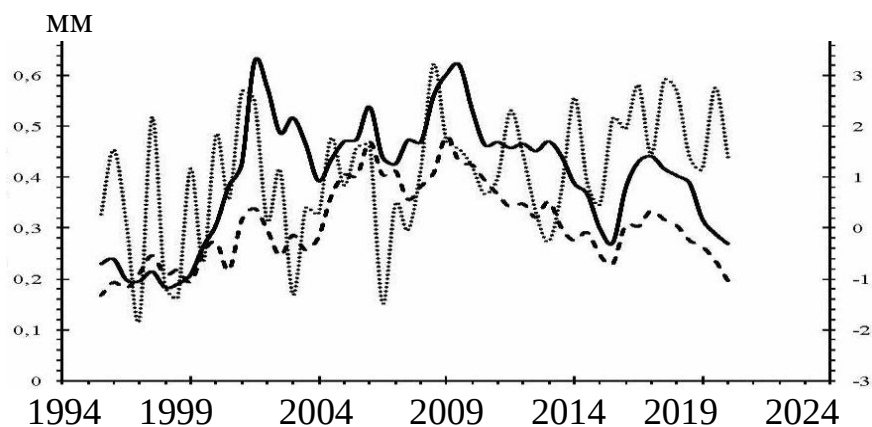
камбіального зростання сосни звичайної в лісорослинних умовах A_{1-2} , B_{2-3} показує ступінь впливу факторів зовнішнього середовища на стійкість до факторів стресу, пірогенезу та продуктивність деревостанів. Чітко прослідковується закономірність, що постійне надмірне зволоження ґрунтів в умовах Селезівського ПНДВ викликає гіпоксію та гіпотермію кореневої системи сосни звичайної і може у значній мірі нівелювати вплив кліматичних, пірогенних, патологічних факторів на величину радіального приросту. При незначних величинах показника чутливості, нами додатково було розраховано «індекс стресу» за останні 30 років у різних фенотипічних форм сосни звичайної на закладених пробних площах Селезівського ПНДВ (рис. 1).



Рис. 1. Індекс стресу різних форм сосни звичайної з різним коляром мікростробіл в умовах Селезівського ПНДВ

Встановлено що в деревостанах сосни звичайної з різним фенотипом, лісорослинних умовах B_{2-3} Перганського ПНДВ Поліського природного заповідника, за останні 30 років відзначається мінімальні значення радіального приросту за формами, зокрема це відмічено в 1999, 2004, 2019 рр., що зумовлено зниженням температури повітря, та збільшенням радіального приросту (рис. 2).

Радіальний приріст, t, °C



- пірогенний вплив;
 - патологічний вплив;
 ... - температурний вплив

Рис. 2. Динаміка радіального приросту сосни звичайної за впливом факторів пірогенезу, лісових патологій та температури в умовах Перганського ПНДВ Поліського природного заповідника

У різних форм сосни встановлені збіги екстремумів, зміни в рядах радіального приросту та середньорічної температури повітря за останні 30 років. Підвищення або зниження температури повітря може супроводжуватися відповідно збільшенням чи зменшенням приросту через певний проміжок часу.

Ростові реакції соснових деревостанів різних форм на вплив температури повітря у стресових умовах відстають у часі. Ми встановили, що хвоя сосни звичайної (болотна форма), в умовах Перганського ПНДВ збіднена ауксином, що також може сприяти гальмуванню реакції радіального приросту дерев на зміни температури повітря і ґрунту в умовах кореневої гіпоксії. Встановлено значні кореляції між приростом (у відносних індексах), температурою повітря на початку вегетації, протягом вегетаційного періоду у сосни звичайної (болотної популяції) в умовах Селезівського та Перганського ПНДВ ($r = 0,6-0,9$; $p < 0,05$). У форм з різним типом кольору мікростробіл та у сосни змішаного статевого типу встановлені достовірні від'ємні кореляції між радіальним приростом та кількістю опадів ($r = -0,7 - 0,9$; $p < 0,05$).

При проведенні досліджень було здійснено кластерний аналіз з вивчення просторових зв'язків між радіальним приростом (у відносних величинах) в різних форм сосни звичайної Перганського та Селезівського ПНДВ, за різним фенологічним типом та габітусом крони різних популяцій сосни звичайної (визначено дендрохронологічні ряди з 1983 по 2024 рр.).

Дослідженнями встановлено, що у віці 130–190 років сосна звичайна в лісорослинних умовах А₁₋₂ Селезівського ПНДВ Поліського природного заповідника значно перевищує в прирості болотну форму сосни звичайної Перганського ПНДВ за діаметром стовбура на 11–41%, протяжністю та діаметром крони на 19–64%. Визначено, що величина радіального приросту у червонопильникової сосни звичайної у віці 150–170 років значно нижча (на 24%), ніж у жовтопильникової ($t > t_{0,05}$). Ми встановили, що в молодому віці (40–60 років) у дерев сосни звичайної з червоним кольором пиляків відзначається вища камбіальна активність, ніж у дерев з жовтим кольором. Проаналізовано, що у віці 150–160 років середня величина річного приросту сосни звичайної (зокрема болотної форми) в умовах Селезівського ПНДВ нижча, ніж у звичайної форми сосни в 1,9–2,6 рази. Визначено, що динамічна тенденція слабого росту у болотної форми сосни звичайної спостерігається і в часових рядах. Доведено, що збіги максимальних та мінімальних значень дендрологічного приросту, висока амплітуда індексу приросту різних форм сосни та синхронність у коливаннях відносних значень радіального приросту, вказує на подібність їх біологічних реакцій у стресових умовах, а саме: вплив погодно-кліматичних факторів, лісопатологічного стану, лісових пожеж та постпірогенез. Досліджено, що у різних форм сосни звичайної було виявлено низькі та високі рівні «індексу стресу», що вказує на різну адаптивну здатність форм сосни звичайної в умовах постійного надмірного зволоження ґрунтів та часткового їх пересихання в літній період. Встановлено значні кореляції між приростом (у відносних індексах) та температурою повітря протягом вегетаційного періоду у популяційних форм сосни Селезівського та

Перганського ПНДВ ($r=0,6-0,9$; $p<0,05$). У форм сосни звичайної, що реагують на стрес-фактори, змін погодно-кліматичних умов, пірогенез, ураження лісовими патологіями, встановлено достовірні від'ємні кореляційні залежності між приростом та кількістю опадів ($r = - 0,7-0,9$; $p < 0,05$).

Список використаних джерел

1. Андреева О. Ю., Коваль І. М. Зміни радіального приросту *Pinus sylvestris* L. у Поліссі в осередках масового розмноження звичайного соснового пильщика *Diprion pini* L. Лісівництво і агролісомеліорація. 2008. Вип. 112. С. 249–254.
2. Бугайов С. М., Пастернак В. П. Особливості формування та хід росту вільхових насаджень лівобережного лісостепу України: монографія. Х.: ХНАУ, 2020. 207 с.
3. Ворон В. П., Ткач О. М., Коваль І. М., Сидоренко С. Г. Зміни радіального приросту в пошкоджені пожежею сосновому деревостані в західному Поліссі. Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Вип. 27(9). С. 56–59.
4. Коваль І. М., Борисова В. Л. Реакція на зміни клімату радіального приросту ясен звичайного в насадженнях Лівобережного Лісостепу. Науковий вісник НЛТУ України. 2019. Т. 29, № 2. С. 53–57.
5. Levchenko V. B., Shulga I. V., Fuchilo Y. D., Gurzhii R. V., Romanyuk A. A., Belska O. V. Fall of Pine phytomass after large scale forest fires in the conditions nature protection scientific research departments Polisky nature reserve. Paradigm of knowledge № 1(59), 2024. DOI 10.26886/2520-7474.1(59)2024.1. Edition address: Zeil 12, 60313 Frankfurt, Germany. S. 5 – 32.
6. Левченко В. Б., Левандовська О. В. Діагностика лісопатологічного стану соснових лісів дендрохронологічним методом в умовах Поліського природного заповідника. II-а Всеукраїнська наукова конференція Ефективність агротехнологій в зоні Полісся України. (м. Житомир, 17 - 18 листопада 2022 р.) – Житомир: 2022. с. 70 – 73.
7. Левченко В. Б., Гуржій Р. В., Гулик І. Т., Рябко Я. М. Лісопатологічний стан та дендрохронологічний моніторинг сосни звичайної в умовах Поліського природного заповідника. Матеріали 73-ої науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, наукових працівників, докторантів та аспірантів за підсумками наукової діяльності у 2022-2023 роках (5 грудня 2023 року). – Львів: РВВ НЛТУ України, 2023. с. 70 - 72.
8. Назаренко В. В., Пастернак В. П. Закономірності формування типів лісу Лісостепу Харківщини: монографія. Харків. Планета-Прінт, 2016. 190 с.
9. Товстуха О. В. Вікова структура соснових лісів ДП «Шосткинське ЛГ». Лісівництво і агролісомеліорація. 2012. Вип. 120. С. 55–63.

Valery Levchenko, Yaroslav Fuchylo, Alla Romanyuk, Olga Belska
ASSESSMENT OF THE STABILITY OF COMMON SONA AND ITS REACTIONS
TO CLIMATIC AND PYROGENIC FACTORS USING THE
DENDROINDICATION METHOD IN THE CONDITIONS OF THE
DEPARTMENTS POLISKY NATURE RESERVE

Abstract. Based on the data obtained using the method of dendrochronological indication in the conditions of the Pergansk and Seleziv Nature Conservation Research Departments (PNDV), the peculiarities of the diversity of biological forms and morphostructural features of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) have been established. The reaction of Scots pine stands to the influence of weather and climate factors in the conditions of the Pergana PNDV was determined. The response of mature Scots pine stands to the stress index in the conditions of the Seleziv PNDV was determined. An assessment of the radial growth of Scots pine in forest vegetation conditions A_{1-2} , B_{2-3} of the Pergana and Seleziv PNDVs of the Polissky Nature Reserve in conditions of constant and excessive soil moisture was carried out. The most biologically productive forms of common pine of the Polisky Nature Reserve under conditions of climatic and pyrogenic stress were determined. The influence of climatic factors on the cambial growth of various forms of Scots pine and the resistance of stands to a complex of adverse factors in the conditions of Pergansk and Seleziv PNDV were evaluated. The role of soil and hydrological conditions in leveling the influence of environmental climatic factors on the stability of pine stands of the Polissky Nature Reserve has been established. It has been proven that the stands of Scots pine of the Polissky Nature Reserve, which are resistant to the effects of climatic and pyrogenic stress, can be used in the future for morphological research and the carrying out of nursery and breeding activities to preserve the biological diversity of the forests of the Central Polissia zone of Ukraine. The regularities of the growth of various forms of Scots pine have been revealed, which can be used in the regional dendrochronological monitoring of the forest ecosystems of Zhytomyr Polissia. The established types of growth of different forms of Scots pine in the conditions of Pergansk and Seleziv PNDV are of practical importance for analytical selection, in forest taxa when drawing up regional tables of the course of growth of Scots pine in the conditions of Zhytomyr Polissia by trunk diameter in the conditions of sphagnum pine forests.

Key words: *scots pine, stability, dendrochronoindication, stress index, climate, pyrogenesis.*

УДК 581.9 (477.43)

<https://doi.org/10.61584/1-10-2024-23>

УГРУПОВАННЯ ВІЛЬНО ПЛАВАЮЧИХ АСОЦІАЦІЙ БАКОТСЬКОЇ ЗАТОКИ

Євген Морозюк, Андрій Кондратюк, Максим Козак

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,
м. Кам'янець-Подільський*

Робота присвячена з'ясуванню сучасного стану вищої водної флори і рослинності, зокрема її синтаксономії, антропогенної динаміки та охорони Бакотської затоки. На основі власних досліджень складена синтаксономія