

**ІНДИКАЦІЙНИЙ ВПЛИВ СУЧАСНИХ
ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ
ЗОНИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ
НА ЕКОЛОГІЧНУ АДАПТИВНІСТЬ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ
В УМОВАХ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА**

Левченко В. Б., кандидат с.-г. наук, доцент

Макарчук Я. І., кандидат с.-г. наук,
Малинський фаховий коледж

Романюк А. А. спеціаліст вищої категорії,
викладач-методист

Житомирський агротехнічний фаховий коледж

Ткаченко М. В., здобувач наукового ступеня
НУБіП України

Сосна звичайна досить широко поширений вид в зоні Центрального Полісся України, що здатний пристосовуватися до різних природно-екологічних умов. [1]. Через значні погодно-кліматичні зміни, які досить сильно відчуються в типах лісорослинних умов Поліського природного заповідника, важливо простежити закономірності пристосованості цього виду до сучасних ксероморфних умов, що дозволить в подальшому обґрунтовано розширювати межі її вирощування, та створювати оптимальні умови для отримання високоякісної деревини [2]. Було проведено порівняльно-анатомічні дослідження шпильок (хвої) виду *Pinus sylvestris* L. в природних борових умовах сосни звичайної, зокрема в типах лісорослинних умов А₂₋₃, В₂₋₃, С₂₋₃ Поліського природного заповідника, що дало змогу на фізіологічному та морфологічному рівнях встановити прямий вплив недостачі вологи та пересихання кореневмісного шарі, а відповідно й реакцію деревостану на ксерофітність [3]. Вченими лісівниками було встановлено цілий ряд анатомічних змін шпильки сони звичайної, а також реакцію на ксероморфні умови приростів під час формування річного кільця [4]. Дослідження географії поліських культур екотипів сосни звичайної із зони Центрального Полісся України дозволили констатувати, що морфолого-анатомічна структура хвої (шпильки) змінюється до місцевих екотипів. Але було відзначено, що закономірність впливу погодно-кліматичних факторів на формування раннього, пізнього приростів, їх подальшої життєздатності спостерігається в різних лісорослинних умовах, що простежується і в географічних культурах різного походження Поліського природного заповідника [5]. Таким чином, відбувається структурна адаптація виду сосни звичайної до нових умов місця зростання, впливу погодно-кліматичних факторів, а також індикація їх прямого впливу на річний приріст [6]. Всі вищезазначені фактори прямо впливають на продуктивність деревостанів сосни звичайної в контексті погодно-кліматичних змін, що явно виражені в зоні Центрального Полісся України й Поліського природного заповідника зокрема.

Дослідження по вивченню впливу погодно-кліматичних факторів на екологічну адаптивність сосни звичайної проводили в період з 2021-2024 роки в умовах Перганського, Копищанського, Селезівського Природоохоронних науково-дослідних відділень (ПНДВ) Поліського природного заповідника. На кожному об'єкті наукового дослідження нами було закладено пробні площі по 0,25 га. кожна в кількості 5 штук, на яких відбирали моделі дерев по 10 екземплярів. Зразки дворічної хвої (шпильок) були відібрані з кожного обраного модельного дерева. Відбір дерев для вивчення впливу кліматичних факторів (температури повітря, опадів) на річний приріст та морфологічні особливості хвої (шпильок) сосни звичайної проведено за існуючою на сьогоднішній день методикою дендрохронологічних досліджень [3]. Отримані дані статистично оброблялись з використанням засобів Microsoft Excel пакет статистичного аналізу.

Дослідженнями було встановлено, що анатомо-морфологічна структура хвої сосни звичайної, відібраної в типах лісорослинних умов A_{2-3} Селезівського ПНДВ Поліського природного заповідника має більш високі показники ніж зразки, що відібрані в типах лісорослинних умов B_{2-3} Перганського ПНДВ. Значення товщини хвої в Селезівському ПНДВ склало - 647,8 мкм в середньому, а середні значення ширини хвої – 1380 мкм. Формуванню великих розмірів хвої в лісорослинних умовах A_{2-3} , а також досить значний приріст річного кільця в межах ранньої деревини – 0,25-1,12 мм та пізньої деревини в межах 1,24-2,26 мм свідчить про більш високу ступінь вологості в якій перебуває коренева система навіть не зважаючи на відносну бідність лісорослинних умов (A_{2-3}).

Хвоя походженням з пробних площ Перганського ПНДВ характеризується середніми розмірами: товщина хвої близька 421,5-435 мкм; ширина хвої становить близька 1210-1345 мкм. Зокрема річний ранній приріст кільця складає 0,12-0,19 мм, а пізній – 1,18-1,21 мм.

Вплив клімато-географічних факторів на зміну структури сосни звичайної прослідковується й на субклітинному рівні. Це підтверджують отримані виміри товщини ранніх та пізніх приростів, відібраних в кернах під час проведення досліджень, а також обрахунків діаметрів клітин тканин хвої (шпильки). Ми встановили, що відбувається зменшення розмірів клітин ендодерми, трансфузійної тканини шпильки сосни звичайної та складчастого мезофілу, навколишніх смоляних ходів у напрямку з Північного Заходу на Південний Схід Перганського та Копищанського ПНДВ Поліського природного заповідника. Зокрема нами було встановлено, що клітини складчастого мезофілу мають найбільші розміри 214,2-221,3 мкм в лісорослинних умовах A_{2-3} , та 134,3-141,4 мкм в типах лісорослинних умов B_{2-3} , C_{2-3} Перганського та Копищанського ПНДВ.

Структура тканини складчастого мезофілу сосни звичайної зазнає змін під час недостатчі вологи в кореневмісному шарі. Так, в типах лісорослинних умов C_{2-3} Копищанського ПНДВ, тканина мезофілу розташована з обох сторін шпильки, і має дрібноклітинну будову. Розміри

клітин ендодерми зменшуються з середнього значення 31,1 мкм в типах лісорослинних умов A_{2-3} з достатнім рівнем зволоження кореневої системи сосни звичайної, до 22,3 мкм в лісорослинних умовах B_{2-3} , C_{2-3} при хронічному дефіциті вологи в кореневмісному шарі. Також живі і мертві клітини трансфузійної тканини мають тенденцію до зменшення розмірів при перенесенні в несприятливі погодно-кліматичні умови.

В географічних культурах Поліського природного заповідника клітинна будова шпильки (хвої) сосни звичайної в типах лісорослинних умов A_{2-3} , B_{2-3} , C_{2-3} інтерполюється до параметрів місцевих екотипів. Такий прояв структурної перебудови клітин хвої сосни звичайної свідчить про адаптаційну здатність цього виду, а саме про пластичність при змінах погодно-кліматичних умов. Однак в параметрах анатомічної структури клітин шпильки сосни звичайної різного походження, простежуються деякі морфологічні відмінності, що відображають таку ж закономірність, як й в природних борах зони Центрального Полісся України.

Результатами проведених досліджень в типах лісорослинних умов A_{2-3} , B_{2-3} , C_{2-3} Поліського природного заповідника встановлено, що хвоя сосни звичайної яка росте в різних клімато-географічних умовах має різні зовнішні ознаки, і характеризується різними анатомо-морфологічними показниками. Це свідчить про пристосувальну реакцію виду сосна звичайна до змін умов місця зростання. В природних борах A_{2-3} при достатньому зволоженні кореневмісного шару в лісорослинних умовах Поліського природного заповідника розміри хвої (шпильки) більші, а саме: хвоя довша і ширша, вона щільна на дотик, більш жорстка та пружна, а в типах лісорослинних умов B_{2-3} , C_{2-3} при не достатньому зволоженні кореневмісного шару сосни звичайної, параметри хвої помітно зменшуються і вона тонша, коротка, вузька. Річні кільця при цьому закладаються з малою товщиною раннього та пізнього приросту. Визначено, що зменшення розмірів асиміляційних тканин в умовах недостатнього зволоження відіграє істотне значення при адаптації виду до суворих умов росту та розвитку під час змін клімату. Досліджено, що структурні зміни стосуються й інших органів сосни звичайної, зокрема раннього та пізнього приросту річного кільця. Визначено, що найважливіший аспект, що вказує на пристосовність сосни звичайної до посушливих умов зони Центрального Полісся України - збільшення товщини покривних тканин хвої. Підтверджено, що товщина епідерми та гіподерми має більш високі показники в сухих екстремальних для сосни звичайної умовах навколишнього середовища, що сприяє її пластичній адаптації. Досліджено зразки хвої Перганського, Копищанського, Селезівського ПНДВ Поліського природного заповідника екотипів сосни звичайної, взятих в географічних культурах. Встановлено, що представники виду мають параметри, які дуже близькі за своїми показниками до місцевих, тобто структура хвої (шпильки) перебудовується. Нами відмічені деякі відмінності, які мають ту саму закономірність, що й показники хвої сосни, взятої із природних борів типу лісорослинних умов A_{2-3} Поліського природного заповідника. Цей факт

свідчить про закріплення ознак та параметрів у генотипі, якій відіграє важливу роль в адаптації сосни звичайної до погодно-кліматичних змін в зоні Центрального Полісся України.

Література

1. Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев. Лесоведение. 1989. №4. С. 51–57.
2. Ворон В. П., Ткач О. М., Коваль І. М., Сидоренко С. Г. Зміни радіального приросту в пошкодженому пожежею сосновому древостані в західному Поліссі. Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Вип. 27(9). С. 56–59.
3. Демаков Ю. П. Диагностика устойчивости лесных экосистем (методологические и методические аспекты). Йошкар-Ола, 2000. 416 с.
4. Коваль І. М., Борисова В. Л. Реакція на зміни клімату радіального приросту сосни звичайної 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., Karpovych M. S., Romanyuk A. A., Hornovska S. V. *Phytopathological monitoring of dangerous outbreaks disease of forest trees with use method of changing radial increments in the conditions of the Polisky nature reserve*. DOI 10.26886/2520-7474.1(55)2023.1. Paradigm of knowledge № 1(55), 2023. P. 5-53. [In Ukrainian].
6. Matskovsky, V. (2016). Climatic signal in tree-ring width chronologies of conifers in European Russia. International journal of climatology, 36(9), 3398–3406. <https://doi.org/10.1002/joc.4563>. [in English].