

ЛІСОТАКСАЦІЙНА ОЦІНКА *PINUS SYLVESTRIS* L. У ШТУЧНИХ ФІТОЦЕНОЗАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»

І.О. Одукалець¹, М.М. Мусієнко², О.П. Кучинська³

¹ Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

² Київський національний університет імені Тараса Шевченка

³ НПП «Подільські Товтри»

Встановлено, що вид Pinus sylvestris L., насаджений за чистим та змішаним складом для зупинення ерозійних процесів, що активізувались внаслідок створення Дністровського водосховища, досягнувши 22–26-річного віку починає інтенсивно всихати. Визначено, що чинником масового всихання сосни на досліджуваній території є несприятливі метеорологічні умови, що останніми роками проявляються теплою малосніжною зимою та різкими, на 5–8°C за добу, змінами температур. На насадження P. sylvestris досліджуваних ділянок негативно можуть впливати місце розміщення, експозиція насаджень та зміни кліматичних показників, присутність інших видів, насамперед листяних порід, які за підвищених температур, що спостерігалися впродовж останніх п'яти років, мали інтенсивний розвиток вегетативних органів та створювали природну конкуренцію видам сосни.

Ключові слова: Національний природний парк «Подільські Товтри», *Pinus sylvestris* L., рекогносцирувальні роботи, лісотаксаційна характеристика, р. Дністер.

Для окультурення староорних земель дедалі частіше вживають фіторе mediaційних заходів. Нині на території національного природного парку (НПП) «Подільські Товтри» проблема заліснення степів, лужно-степових ділянок, схилів, берегів річок і земель, які раніше не використовувалися в сільському господарстві, виникла ще під час будівництва Дністровської ГЕС. Наприкінці ХХ ст. на схилах р. Дністер, що територіально входять до НПП «Подільські Товтри» (Хмельницька обл.), для зміцнення схилів берегів були створені штучні фітоценози з *Pinus sylvestris* L. у складі, що характеризуються високою стійкістю до несприятливих ґрунтово-кліматичних умов, здатні рости на сухих і бідних поживними речовинами ґрунтах, навіть на дерново-підзолистих ґрунтах і суглинках, формуючи повноцінні деревостани [1]. Однак, на жаль, для вказаної території цей вид не був аборигенним, і після досягнення культуурою 20-річного віку виникла

проблема масового всихання молодих (20–25 років) дерев.

Основними чинниками масового всихання сосни вважають тривалі посухи, які зумовлюють пересихання ґрунту, голодування рослин на виснажених ґрунтах, науково необґрунтоване ведення лісового господарства, особливо здійснення нерегульованих вирубок, пошкодження дерев шкідниками і забруднення повітря [2–4]. Негативні зміни штучних фітоценозів на території НПП «Подільські Товтри», що проявляються всиханням дерев сосни, обумовили мету нашого дослідження.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єктом дослідження були штучні фітоценози, сформовані насадженнями *P. sylvestris* чистих та змішаних типів, розміщених у верхній частині схилів р. Дністер та рекультивованих відвалів, що створені поруч з природними фітоценозами для обмеження ерозійних процесів.

Клімат території дослідження є помірно континентальним, для якого характерна середньорічна температура повітря +8°C.

Останніми роками спостерігалася тепла малосніжна зима та різкі — на 5–8° за добу зміни температур. Досліджувані види зростають на дерново-карбонатних ґрунтах з нейтральною реакцією рН ґрунтового розчину. За результатами агрохімічного аналізу ґрунту на досліджуваних ділянках зафіксовано високий уміст азоту, калію та низький — фосфору [7].

На кожній закладеній постійній пробній площі (ППП) здійснено оцінювання стійкості до пошкодження дерев віком 22–39 років (рис. 1). За матеріалами лісовпорядкування і обліку лісового фонду [5] визначено склад насаджень, співвідношення порід дерев, склад деревостану. На кожній ділянці здійснено лісотаксаційну харак-

теристику сосни і визначено вік, висоту, середній діаметр стовбура, експозицію. За родючістю ґрунту і умовами зростання визначено клас бонітету, що характеризує продуктивність фітоценозу. Тип насаджень визначали за складом порід деревостану, а повноту насаджень — за кількістю дерев на 1 га площі. Відносний життєвий стан лісових культур оцінювали візуально за п'ятибальною шкалою: 1 — без ознак ушкодження, 2 — ослаблені, 3 — сильно ослаблені, 4 — з ознаками засихання, 5 — сухостій [6]. Ступінь пошкодження насаджень визначали за кількістю сухих, а також пошкоджених шкідниками дерев. Статистичну обробку даних здійснювали в комп'ютерній програмі Microsoft Excel.

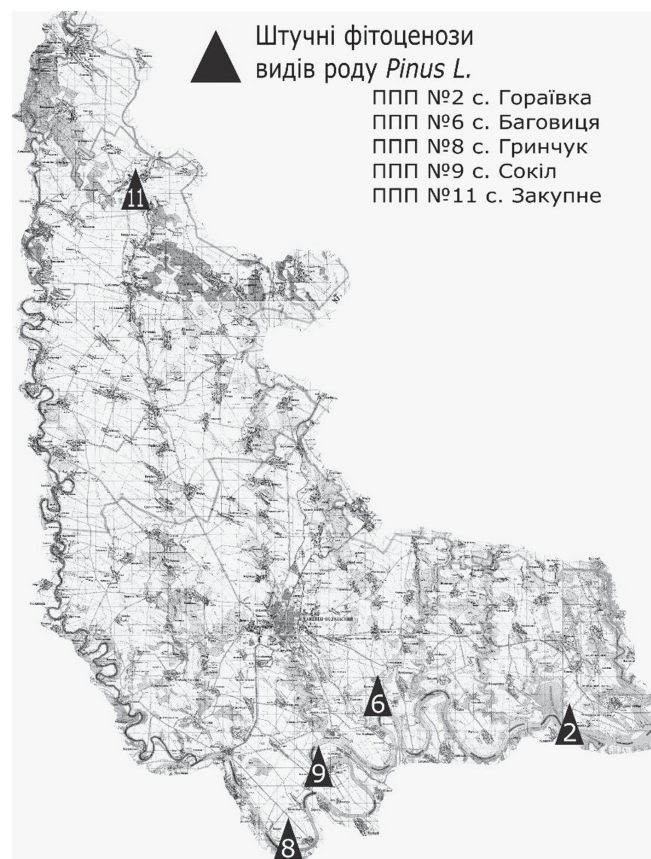


Рис. 1. Розташування постійних пробних площ (ППП) на території НПП «Подільські Товтри»

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Проведено рекогносцирувальні дослідження ППП № 2, 6, 8, 9 і 11, на яких основною породою була *P. sylvestris*. На кожній із запропонованих ППП відбувається процес всихання деревостанів з різною інтенсивністю. Лише на ППП № 8 не зафіксовано аномального всихання дерев. Було встановлено, що насадження на ППП № 2 поблизу с. Гораївка ростуть на південно-східній експозиції з кутом нахилу 20°. Досліджувана ділянка характеризується змішаним типом фітоценозу, до складу якого входять *P. pallasiana*, *P. sylvestris*, *Robinia pseudoacacia*. Вік насаджень становить 25 років, середня висота дерев — 10 м, діаметр стовбура — 29 см. Відстань між рядами — 2,4 м, між деревами 47–138 см. Відносний життєвий стан характеризується як сильно ослаблений.

На ППП № 6, розташований в околицях с. Баговиця, насадження *P. sylvestris* зростають на схилах південно-західної експозиції з кутом нахилу 25°. Це — насадження чистого типу. За рекреаційною характеристикою — напіввідкриті простори з рівномірним розміщенням дерев, за естетичною оцінкою, пішохідною доступністю належать до третього класу; рекреаційна оцінка — середня, отримали четвертий клас стійкості, зафіксовано першу стадію дигресії. Вік сосни налічує 30 років, середня висота дерев — 10 м, діаметр стовбура — 21 см; четвертого класу бонітету. Відстань між рядами — 3 м, між деревами 0,90–2 м. Відносний життєвий стан — задовільний (рис. 2).

На ППП № 8, що розташована поблизу с. Бабшин, на південній експозиції з кутом нахилу 30° зростають змішані насадження з переважанням *P. sylvestris* 23-річного віку, висота дерев — близько 7 м, середній діаметр стовбура — 19 см. Це — закриті простори-деревостани горизонтальної зімкненості, які отримали четвертий клас есте-

тичної оцінки. Вказану ділянку можна віднести до третього класу пішохідної доступності з низькою рекреаційною оцінкою. Відстань між рядами становить 2,6 м, між деревами — 0,9–1,2 м. Відносний життєвий стан — задовільний.

Поблизу с. Сокіл, розміщується ППП № 9, на схилі її північної експозиції з кутом нахилу 20° зростають насадження змішаного типу у складі *P. sylvestris*, *Prunus armeniaca*, *Betula pendula* і *Quercus robur*, вік яких становить 27 років, висота дерев сосни — 9 м, діаметр стовбура — 12 см, що відповідає другому класу бонітету. За рекреаційною характеристикою — це закриті простори-деревостани горизонтальної зімкненості, належать до другого класу естетичної оцінки, третього класу пішохідної доступності. Рекреаційна оцінка насаджень — середня, третього класу стійкості, першої стадії дигресії. Відстань між рядами — 2,8 м, між деревами — 0,7–1 м. Відносний життєвий стан — сильно ослаблений.

Розміщені на вапнякових відвалах насадження ППП № 11 створено для зупинення ерозійних процесів, що виникли внаслідок рекультивациі на південно-східній експозиції з кутом нахилу 40°. Домінуючою породою цього фітоценозу є *Pinus nigra*, середній діаметр дерев становить 16 см, висота — 8 м. Відстань між деревами — 78–1,42 м, між рядами — 3 м. Відносний життєвий стан — сильно ослаблений.

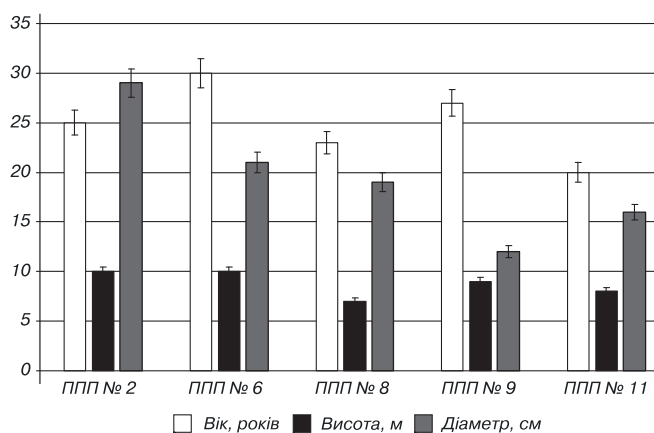


Рис. 2. Лісотаксаційна характеристика постійних пробних площ

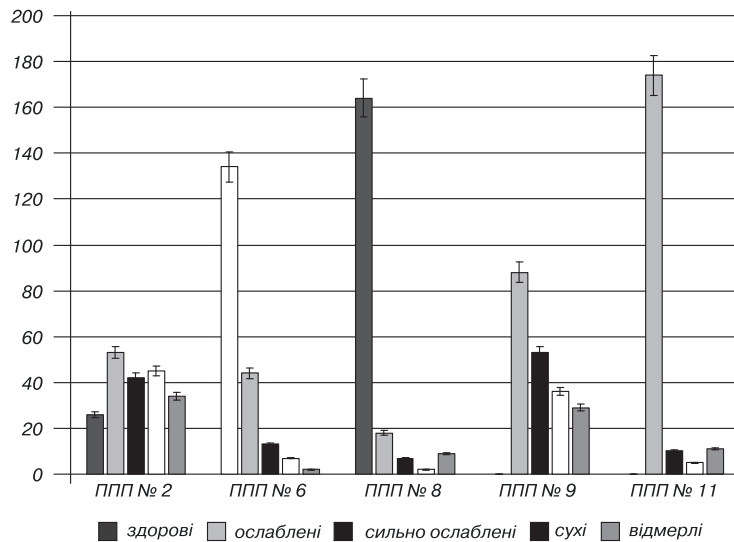


Рис. 3. Відносний життєвий стан деревостанів на постійних пробних площах (ППП)

Нами було проведено агрохімічний аналіз ґрунту на вміст основних показників [7]. Виявлено, що насадження зростають на карбонатних ґрунтах з відносно високим рівнем азоту та калію. На ППП № 2, де відбувається інтенсивне всихання дерев, вміст фосфору становить лише 26,5 мг-екв/100 г, натомість на ППП № 8, де зафіксовано 2% сухих дерев, вміст фосфору сягає 191 мг-екв/100 г.

Як відомо, щільність деревостанів впливає на їх стійкість. Крім того, *P. sylvestris* є значно чутливими до ущільненості ґрунтів, забруднення повітря [6, 7]. На одиницю площі максимальна продуктивність досягається за відповідної кількості дерев, з урахуванням умов місцезростання. В умовах забруднення активніше відбувається процес відмирання лісових культур за наявності конкуруючих видів, стійкіших до забруднювачів, що сприяє витісненню супутньої породи, яка стає жертвою конкуренції за чинниками росту, такими як світло, тепло, вода тощо [9].

Результати наших досліджень засвідчили, що на ППП № 9, де розташовані змішані насадження хвойних і листяних порід, відбувається пригнічення *P. sylvestris* іншими видами дерев (ялина звичайна, акація біла, береза повисла, дуб звичайний), тобто

спостерігається міжвидова конкуренція та боротьба за виживання всередині досліджуваних штучних фітоценозів. Тому в основних насадженнях слід здійснювати регулярні рубки, які зменшують конкурентну напруженість дерев [8]. Слід зауважити, на досліджуваних ділянках рубки не проводили, що спричинило ущільнення дерев. Так, незважаючи на широкі міжряддя на ППП № 11 значне ущільнення зумовлює порушення нормального росту насаджень — дерева не очищуються від нижніх гілок і формують доволі широкі крони (до 4,5 м), у їх тінь потрапляють інші, уже сформовані дерева. Як відомо, *P. sylvestris* відносять до категорії світлолюбних, у разі потрапляння в тінь лісові культури починають слабшати, і внаслідок пригнічення крон дерева всихають.

ВИСНОВКИ

На території НПП «Подільські Товтри» відбувається всихання штучних фітоценозів, до складу яких входять *P. sylvestris*. На стан досліджуваних фітоценозів впливають різні чинники. Зокрема, на ППП № 2 та 9, де розташовані змішані насадження хвойних і листяних порід, спостерігається пригнічення *P. sylvestris* іншими видами

дерев (*Robinia pseudoacacia*, *Prunus armeniaca*, *Betula pendula* і *Quercus robur*), тобто відбувається міжвидова конкуренція і боротьба за виживання всередині досліджу-

ваних штучних фітоценозів. На ППП № 11 пригнічений стан деревостанів зумовлено сильним ущільненням дерев, що порушує їх ріст і розвиток крони.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вакулюк П.Г. Лісовідновлення та лісорозведення в рівнинних районах України / П.Г. Вакулюк, В.І. Самоплавський. — Фастів: Поліфаст, 1998. — 507 с.
2. Федоров Н.И. Основные факторы региональных массовых усыханий ели в лесах Восточной Европы / Н.И. Федоров // Грибные сообщества лесных экосистем. — М.; Петрозаводск, 2000. — С. 252–291.
3. Hopper R.J. Characterization of damage and biotic factors associated with the decline of Eucalyptus wandoo in southwest Western Australia / R.J. Hopper, K. Sivasithamparam // Can. J. Forest Res. — 2005. — Vol. 35, No. 11. — P. 2589–2602.
4. Тимофеев А.В. Влияние засух на рост сосны обыкновенной в различных сосняках Жигулевского заповедника Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. — 2007. — Т. 16, № 22. — С. 810.
5. Проект організації та розвитку лісового господарства комунального підприємства «Надра Кам'янецьчини» Кам'янець-Подільської районної ради Хмельницької області. — Ірпінь, 2003. — 36 с.
6. Шелухо В.П. Изменение сосновых биогеоценозов зоны широколиственных лесов при хроническом воздействии веществ щелочного типа: дис. ... д-ра с.-х. наук / В.П. Шелухо. — Брянск, 2003. — 46 с.
7. Одукалец І. Дослідження причин всихання *Pinus sylvestris* L. в штучних соснових насадженнях НПП «Подільські Товтри» / І. Одукалец, М. Мусієнко, О. Ольхович // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. — 2015. — № 1 (69). — С. 38. — (Серія: Біологія).
8. Биологическая продуктивность сосны в лесостепной зоне / В.И. Рубцов [и др.]. — М.: Лесная промышленность, 1976. — 224 с.
9. Павлов И.Н. Влияние климатических показателей на рост сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) / И.Н. Павлов // Эколого-экономические проблемы лесного комплекса: Тезисы докладов научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 15–17 апреля 1997 г.). — СПб., 1997. — С. 36–38.

REFERENCES

1. Vakuliuk P.H. (2006). *Lisovidnovlennia i lisorozvedennia v Ukraini* [Reforestation and afforestation in Ukraine]. Prapor Publ., 507 p. (in Ukrainian).
2. Fedorov, N.I. (2000). *Osnovnye faktory regionalnykh massovykh usykhaniy eli v lesakh Vostochnoy Yevropy* [The main factors of regional mass drying spruce forests of Eastern Europe]. *Gribnye soobshchestva lesnykh ekosistem* [Mushroom forest ecosystems]. Moskva: Petrozavodsk. Karel. NTs RAN Publ., pp. 252–291 (in Russian).
3. Hopper R.J., Sivasithamparam K. (2005). Characterization of damage and biotic factors associated with the decline of Eucalyptus wandoo in southwest Western Australia, Can. J. Forest Res., Vol. 35, No. 11, P. 2589–2602 (in English).
4. Timofeev A.V. (2007). *Vliyanie zasukh na rost sosny obyknovennoy v razlichnykh sosnyakakh Zhigulevskogo zapovednika Samarskaya Luka: problemy regionalnoy i globalnoy ekologii* [The impact of drought on the growth of Scots pine in the pine forests of various Zhiguli Reserve Samara Bend: regional and global environmental problems.]. Iss.16, No. 22. p. 810 (in Russian).
5. *Proekt orhanizatsii ta rozvytku lisovoho hospodarstva komunalnogo pidpriemstva «Nadra Kamianechchyny» Kam'yanets-Podilskoi raionnoi rady Khmelnytskoi oblasti* [The project organization and development of forestry utility company «Nadra Kamianechchiny» Kamenets-Podolsk district council Khmelnytsky region]. Irpin 2003, p. 36 (in Ukrainian).
6. Shelukho V.P. (2003). «Changing the pine ecosystems zone of deciduous forests with chronic exposure to substances such as alkali» Dissertation of Doctor of Agricultural Sciences Bryansk, 46 p. (in Russian).
7. Odukalets I., Musiienko M., Olkhovych O. (2015). *Doslidzhennia prychnyn vsykhannia Pinus sylvestris L. v shtuchnykh sosnovykh nasadzhenniakh NPP «Podilski Tovtry»* [Research of causes shrinkage of Pinus sylvestris L. artificial pine plantations POP «Podolski Tovtry»]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnogo universytetu imeni Tarasa Shevchenka* [Bulletin of Kyiv National Taras Shevchenko University]. No 1(69), Seria: biolohiia, p. 38 (in Ukrainian).
8. Rubtsov, V.I. (1976). *Biologicheskaya produktivnost sosny v lesostepnoy zone* [Biological productivity of pine in the forest-steppe zone]. Moskva: Lesnaya promyshlennost Publ., 224 p. (in Russian).
9. Pavlov I.N. (1997). *Vliyanie klimaticheskikh pokazateley na rost sosny obyknovennoy (Pinus Sylvestris)* [The influence of climatic parameters on the growth of Scots pine (Pinus Sylvestris)]. *Ekologo-ekonomicheskie problemy lesnogo kompleksa: Tezisy dokladov Nauchno-prakticheskoy konferentsii (15–17 aprelya 1997g.)* [The ekologo-economic problems of the forest complex: Abstracts of reports of Scientific-practical conference (15–17 April 1997)]. Sankt-Peterburg Publ., pp. 36–38 (in Russian).