УДК 581.9:477.8
DOI https://doi.org/10.32782/2450-8640.2022.2.10

Галина Володимирівна Кречківська,
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Україна
orcid.org/0000-0002-8424-7232, e-mail: gkrechkivska@gmail.com

ДЕНДРОІНДИФІКАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕХНОГЕННИХ ТЕРИТОРІЙ В ОКОЛИЦІ БУРШТИНСЬКОЇ ТЕПЛОВОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Анотація. Бурштинська теплоелектростанція має негативний вплив на навколишнє середовище, зокрема на дерева та кущі, які фільтрують пил із токсичними речовинами. Останні осідають на поверхні листкових пластинок, спричиняють різні некрозні захворювання, що надалі веде до загибелі значної кількості рослин. І лише досить витривалі види рослин адаптуються до таких умов середовища та продовжують існувати.

Результати досліджень дають змогу запровадити стійкі деревні меліоранти навколишнього середовища, а також деревні індикатори його екологічного стану в разі заліснення прилеглих ділянок Бурштинської теплової електростанції, забруднених хімічними елементами.

З'ясовано, що в радіусі до 0,5 км^2 від Бурштинської теплової електростанції видове розмаїття чагарниково-деревних представлене лише 8-ма видами (*Populus nigra* L., *P. Tremula* L., *Salix caprea* L., *S. Alba* L., *Betyla pendula* L., *Sambucus nigra* L., *Prunus spinosa* L., *Tilia cordata* Mill.). Деформації пагонів виявлено в 75% дерев і кущів, деформації листкових пластинок – у 100%. Види, що зростають на прилеглій території, відносять до дрібнолистяних деревних порід і характеризуються широкою амплітудою адаптивних і природних пристосувань.

На віддаленій території (від 0,5 до 1 км^2) від Бурштинської теплової електростанції видове розмаїття чагарниково-деревної рослинності набагато різноманітніше та представлене 20-ма видами (*Acer campestre* L., *A. platanoides* L., *A. negundo* L., *A. platanoides* L., *Fraxinus exce*lsior L., *F. lanceolata* Borkh., *Populus nigra L.*, *P. tremula*, *Salix caprea L., S. alba L.*, *Betyla pendula L.*, *Carpinus betulus* L., *Sambucus nigra L., Tilia cordata* Mill., *Quercus robur* L., *Fagus sylvatica* L., *Crataegus oxyacantha* L., *Prunus spinosa* L., *Robinia seudoacacia* L., *Gleditsia triacanthos* L.). Деформації пагонів виявлено у 35% дерев і кущів, деформації листкових пластинок – у 100%. Проте інтенсивність їх значно менша та слабше виражена. Тут зосереджені види як дрібно-, так і широколистяних порід, які характерні для даної місцевості.

Ключові слова: техногенні забруднення, токсична дія, дерева, кущі, деформації пагонів, деформації листкових пластинок, некрози листкових пластинок.

ВСТУП

Натепер світова спільнота приділяє все більше уваги вирішенню проблем, які може спричинити як сама природа, так і діяльність людини. Нераціональне природокористування, техногенні забруднення – серед найбільш гострих і нагальних проблем сучасності, які потребують участі всіх держав як на національному, так і на транснаціональному рівнях.

За даними 2019 р., місто Бурштин є одним із найбільш забруднених міст України [1].

Для Бурштинської теплової електростанції (далі – ТЕС) є актуальною проблема складування та переробки твердих відходів (шлаку та золи), що містять у своєму складі велику кількість важких металів [4]. Зола або вугільний пил, які не вловило

газоочисне обладнання, осідає у 30-кілометровому радіусі навколо станції [2], має загальнотоксичну дію на живі організми всіх таксономічних рангів.

Важкі метали є однією з найпоширеніших груп хімічних елементів, що засвоюють рослини, і однією із причин некротичного ураження органів [3].

У рослині метали блокують активність ферментів і стимулюють старіння клітин шляхом інтенсифікації вільнорадикальних процесів. Некротичні пошкодження є першою видимою реакцією рослин на несприятливі умови росту та служать діагностичним маркером в умовах навколишнього середовища [4].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Польові спостереження здійснювали впродовж двох вегетаційних періодів із 2020 по 2022 рр. Під час польових досліджень дендрофлори ми користувалися маршрутним методом. Таксономічний склад дендрофлори визначали за загальноприйнятими методами й уточнювали за визначниками.

РЕЗУЛЬТАТИ

Практична значущість результатів дає змогу запровадити стійкі деревні меліоранти навколишнього середовища, а також деревні індикатори його екологічного стану під час заліснення прилеглих до Бурштинської теплової електростанції ділянок, а також інших екосистем, забруднених хімічними елементами.

На видовий склад чагарниково-деревних рослин Бурштинської теплової електростанції насамперед має великий вплив загазованість повітря та техногенно змінений ґрунтовий покрив. У видів, які зростають у таких умовах, повинні сформуватися адаптивні особливості відповідно до техногенно навантаженого середовища або вони повинні мати природну «власну» широку амплітуду коливань пристосувань у будь-яких природних середовищах.

Видове розмаїття чагарниково-деревних рослин на території та прилеглій до Бурштинської теплової електростанції ділянці в радіусі до 0,5 км² та в радіусі від 0,5 до 2 км² дуже різниться за видовим складом і морфологічними особливостями. Результати наших досліджень наведені в таблицях 1, 2.

Таблиця 1. Видове розмаїття та морфологічні особливості чагарниково-деревних рослин Бурштинської ТЕС, що зростають на прилеглій ділянці в радіусі до 0,5 км²

№	Назва родини	Назва виду	Покрученість пагонів	Деформації листкових пластинок або некротичні утворення, %
1.	*Salicaceae*	*Populus nigra* L.	+	60
2.		*Populus tremula* L.	+	58
3.		*Salix caprea* L.	+	82
4.		*Salix alba* L.	+	67
5.	*Betylaceae*	*Betyla pendula* L.	–	74
6.	*Adochaceae*	*Sambucus nigra* L.	+	86
7.	*Rosaceae*	*Prunus spinosa* L.	+	53
8.	Malvaceae	*Tilia cordata* Mill.	–	69

На прилеглій до Бурштинської теплової електростанції території (у радіусі до 0,5 км^2) видове розмаїття чагарниково-деревних представлене лише 8-ма видами. У більшості дерев (75%) спостерігається покрученість пагонів, усі дерева мають від 53% (у *Prunus spinosa* L.) до 86% (у *Sambucus nigra* L.) деформації листкових пластинок і значні некротичні утворення.

Види, що зростають на прилеглій території, відносять до дрібнолистяних деревних порід, характеризуються широкою амплітудою адаптивних і природних пристосувань.

Таблиця 2. Видове розмаїття та морфологічні особливості чагарниково-деревних рослин Бурштинської ТЕС, що зростають на віддаленій ділянці в радіусі від 0,5 до 1 км^2

№	Назва родини	Назва виду	Покрученість пагонів	Деформації листкових пластинок або некротичні утворення, %
1.	*Sapindaceae*	*Acer campestre* L.		53
2.		*Acer platanoides* L.	+	62
3.		*Acer negundo* L.	+	48
4.		*Acer platanoides* L.		69
5.	*Oleaceae*	*Fraxinus excelsior* L.		62
6.		*Fraxinus lanceolata* Borkh.	+	82
7.	*Salicaceae*	*Populus nigra L.*	+	78
8.		*Populus tremula L.*		52
9.		Salix caprea L.		48
10.		Salix alba L.		64
11.	Betylaceae	Betyla pendula L.		73
12.		*Carpinus betulus* L.	+	67
13.	*Adochaceae*	*Sambucus nigraL.*	+	56
14.	*Malvaceae*	*Tilia cordata* Mill.		45
15.	Fagaceae	*Quercus robur* L.		53
16.		*Fagus sylvatica* L.		51
17.	*Rosaceae*	*Crataegus oxyacantha* L.		48
18.		*Prunus spinosa* L.		42
19.	*Fabaceae*	*Robinia seudoacacia* L.		77
20.		*Gleditsia triacanthos* L.	+	68

На віддаленій ділянці в радіусі від 0,5 до 1 км^2 від Бурштинської теплової електростанції видове розмаїття чагарниково-деревної рослинності набагато різноманітніше. Тут зосереджені види як дрібно-, так і широколистяних порід, які характерні для даної місцевості.

Також дерева різняться в межах виду за морфологічними ознаками. Лише у 35% дерев, що ростуть на віддаленій від Бурштинської теплової електростанції ділянці (у радіусі від 0,5 до 1 км^2), покручені пагони, усі дерева мають від 42% (у *Prunus spinosa* L.) до 82% (у *Fraxinus lanceolata* Borkh.) деформації листкових пластинок і некротичні утворення.

ВИСНОВКИ

Вивчено, що в радіусі до 0,5 км^2 від Бурштинської теплової електростанції видове розмаїття чагарниково-деревних представлене лише 8-ма видами. Деформації пагонів виявлено в 75% дерев і кущів, деформації листкових пластинок – у 100% Види, що зростають на прилеглій території, відносять до дрібнолистяних деревних порід і характеризуються широкою амплітудою адаптивних і природних пристосувань.

На віддаленій (від 0,5 до 1 км^2) від Бурштинської теплової електростанції території видове розмаїття чагарниково-деревної рослинності набагато різноманітніше та представлене 20-ма видами. Деформації пагонів виявлено у 35% дерев і кущів, деформації листкових пластинок – у 100%. Проте інтенсивність їх значно менша та слабше виражена. Тут зосереджені види дрібно- та широколистяних порід, які характерні для даної місцевості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз радіаційної обстановки в зоні техногенного впливу Бурштинської ТЕС. URL: http://medradiologia.org.ua/assets/files/arch (дата звернення: 16.11. 2022).
2. Миленька М.М. Біоіндикаційна оцінка екологічного стану Бурштинської урбоекосистеми. *Екологічний вісник.* 2016. № 1. С. 19–22.
3. Tree bark as a bioindicator of air pollution in the city of Stassfurt, Saxony-An-halt, Germany / M. Birke et al. *Journal of Geochemical Exploration.* 2018. 187. С. 97–117.
4. Erofeeva E.A. Hormesis and Paradoxical Effects of Drooping Birch (Betula pendula Roth) Parameters Under Motor Traffic Pollution. Dose Response. 2015.13 (2). URL: https://www.researchgate.net/publication/277930697 (дата звернення: 22.11.2022).
5. Оцінювання впливу Бурштинської ТЕС на атмосферне повітря / Y.I. Pankivskyi et al. *Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України.* 2017. № 27 (5). С. 59–62.

REFERENCES

1. Analiz radiatsiinoi obstanovky v zoni tekhnohennoho vplyvu burshtynskoi tes [Analysis of the radiation situation in the zone of technogenic influence of the Burshtyn TPP]. Retrieved from : http://medradiologia.org.ua/assets/files/arch (data zvernennia: 16.11. 2022) [in Ukrainian].
2. Mylenka M.M. (2016). Bioindykatsiina otsinka ekolohichnoho stanu Burshtynskoi urboekosystemy [Bioindicative assessment of the ecological state of the Burshtyn urban ecosystem]. *Ekolohichnyi visnyk.* № 1. S. 19–22 [in Ukrainian].
3. Birke M., Rauch, U., Hofmann, F. (2018). Tree bark as a bioindicator of air pollution in the city of Stassfurt, Saxony-An-halt, Germany. *Journal of Geochemical Exploration.* 187. S. 97–117 [in English].
4. Erofeeva E.A. (2015). Hormesis and Paradoxical Effects of Drooping Birch (Betula pendula Roth) Parameters Under Motor Traffic Pollution. Dose Response. 2015.13 (2). Retrieved from : https://www.researchgate.net/publication/277930697 (data zvernennia: 22.11. 2022) [in English].
5. Pankivskyi Y.I., Oshurkevych-Pankivska O.Y., Ostashuk M.B. (2017). Otsiniuvannia vplyvu burshtynskoi tes na atmosferne povitria [Assessment of the impact of Burshtynskaya TPP on atmospheric air]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy.* № 27 (5). P. 59–62 [in Ukrainian].

ABSTRACT

DENDROINDICATION OF THE ENVIRONMENTAL STATE OF TECHNOLOGICAL TERRITORIES IN THE VICINITY OF BURSHTYNSKA THERMAL POWER STATION

Burshtyn thermal power plant negatively impacts the environment, particularly on trees and bushes filtering dust containing toxic substances. The latter precipitate on the leaf plate surfaces, causing various necrosis diseases, leading to many plants' death. And only fairly enduring plant species adapt to such environmental conditions and continue to exist.

The research results make it possible to introduce sustainable woody reclamants of the environment, as well as woody indicators of its environmental state when foresting adjacent areas of the Burshtyn thermal power plant contaminated with chemical elements.

It was found that the species diversity of shrubs and trees is represented by only 8 species (*Populus nigra L., P. tremula L., Salix caprea L., S. Alba L., Betula pendula L., Sambucus nigra L., Prunus spinosa L., Tilia cordata Mill.*). Within a radius of up to 0,5 km^2 of the Burshtyn thermal power plant. Deformations of shoots were found in 75% of trees and bushes, and deformations of leafy plates were found in 100% of species. The species growing in the adjacent territory is attributed to finely deciduous wooden trees alongside and are characterized by a wide amplitude of adaptive and natural adaptations.

In a remote area (from 0,5 to 1 km^2) from the Burshtyn thermal power plant, the species diversity of shrub-tree vegetation is much more diverse and represented by 20 species (*Acer campestre L., A.platanoides L., A. negundo L., A. platanoides L., Fraxinus excelsior L., F. Lanceolata Borkh., Populus nigra L., P. tremula L., Salix caprea L., S. alba L., Betyla pendula L., Carpinus betulus L., Sambucus nigra L., Tilia cordata Mill., Quercus robur L., Fagus sylvatica L., Crataegus oxyacantha L., Prunus spinosa L., Robinia seudoacacia L., Gleditsia triacanthos L.*). Deformations of shoots were found in 35% of trees and bushes, and deformations of leaf plates in 100% of species. However, their intensity is much less and less pronounced. The species of both fine- and broad-leaved plants characteristic of this area are concentrated here.

Key words: technogenic pollution, toxic effect, trees, bushes, deformations of shoots, deformations of leaf plates, necrosis of leaf plates.