

**Державне агентство лісових ресурсів України
Національна академія наук України
Український науково-дослідний інститут лісового господарства
та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького**

Лісівнича наука: стан, проблеми, перспективи розвитку (УкрНДІЛГА – 90 років)

**Матеріали міжнародної науково-практичної конференції
(23–24 червня 2021 року, м. Харків)**

Харків
УкрНДІЛГА – 2021

ISBN 978-617-7897-48-3
УДК 630

Лісівнича наука: стан, проблеми, перспективи розвитку (УкрНДІЛГА – 90 років). Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (23–24 червня 2021 року, м. Харків). – Харків: Планета-Прінт, 2021. – 348 с.

Forest science: current state, issues, and prospects (URIFFM – 90 Years). Proceedings of International Scientific and Practical Conference (23–24 June 2021, Kharkiv, Ukraine). – Kharkiv, Planeta-Print, 2021. – 348 pp.

Рекомендовано до друку
рішенням оргкомітету конференції

За зміст відповідають автори.

Адреса редакційної колегії: 61024, Харків, вул. Пушкінська, 86, УкрНДІЛГА.
E-mail: Valentynameshkova@gmail.com; obolonik@uriffm.org.ua

I. F. Buksha, T. S. Pyvovar, V. P. Pasternak, M. A. Bondaruk, O. G. Tselishchev
Assessment of Ukrainian forest vulnerability
based on EURO-CORDEX regional climate change models

The expected climate change will have a negative impact on the health condition, productivity and biodiversity of existing forest vegetation. The overall trends of the projected changes are similar for both RCP 4.5 RCP 8.5 projections, with a time shift of approximately 20 years. Changes in the growth conditions of the main forest-forming tree species will occur in all natural zones of Ukraine. The most vulnerable are spruce and beech forests, for which areas with suitable conditions for growth are likely to decrease significantly due to climate change. The decrease in climate humidity will also affect the stands of other tree species (pine, oak, ash, birch, alder and hornbeam), but the scale of the negative impact is expected to be smaller than that for spruce and beech. The projected changes will have the least effect on robinia, so we can expect an increase in its expansion in forest stands, especially in Forest-Steppe. Climate change should be considered as a trigger mechanism that causes a chain reaction, the results of which will be brought about by a cumulative effect of various factors.

УДК 628.3.504.064.4

О. Г. ВАСЕНКО, І. В. ЗІНЧЕНКО, К. О. ЦИТЛИШВІЛІ, О. В. БАБІЧ
ВІДНОВЛЕННЯ БІОАКТИВНОСТІ ҐРУНТІВ ПІСЛЯ ПІРОГЕННОГО ВПЛИВУ
ПІД ЧАС ПОЖЕЖ

*Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем», Харків, Україна,
e-mail: alexandr.vasenko@gmail.com*

Важливою екологічною проблемою останнього часу є негативний вплив лісових пожеж на всі компоненти довкілля, зокрема ґрунти. При цьому в ґрунтах відбуваються втрати водорозчинених органічних сполук, порушення балансу біогенних елементів, зниження кислотності, зростання гідрофобності, збільшення вмісту поліароматичних вуглеводнів, а також вилуговування рухомих форм важких металів у верхні шари [1, 2, 5, 7].

Значною мірою пірогенні фактори впливають на біотичні системи, які відіграють найважливішу роль у формуванні родючості ґрунтів. У результаті знищення лісового біоценозу та порушення кругообігу поживних речовин у ґрунтах відбувається руйнування симбіотичних відносин між вищими рослинами та мікроорганізмами ґрунтів. Природне відновлення таких відносин – дуже повільний процес. Одним із шляхів прискорення підвищення родючості ґрунтів може бути рекультивация їх із допомогою активного мулу, або осаду стічних вод (ОСВ), що утворюється після біологічного очищення [4]. Активний мул ОСВ складається із симбіозу мікроорганізмів, які в результаті деструкції та трансформування органічних і низки неорганічних речовин, що містяться у стічних водах, накопичують біомасу, надлишкова частина якої видаляється з очисних споруд. Водночас мікроорганізми ОСВ, збалансовано збагачені органічними і мінеральними речовинами, мають здатність добре пристосовуватися до умов навколишнього середовища, швидко розмножуватися і можуть бути першою ланкою для створення симбіотичних зв'язків із нижчими й вищими рослинами під час утворення нового ґрунтового біоценозу, що необхідно для відновлення родючості земель.

Мета дослідження – оцінювання стану біологічної активності ґрунтів після лісових пожеж і після їхньої рекультивации активним мулом.

Об'єкт дослідження – біологічна активність ґрунтів, які зазнали пірогенного пошкодження, а також ґрунтів після рекультивации ОСВ.

Методика дослідження – біодіагностика. Ступінь токсичності ґрунту, що зазнав пірогенного впливу, і ґрунту, відновленого за допомогою активного мулу ОСВ, перевіряли за біохімічним показником – дегідрогеназною активністю (ДГА) біологічного тест-об'єкта,

який додавали до зразків обох ґрунтів. Тест-об'єкт – культуру *Escherishia coli* (кишкової палички) – у вигляді суспензії за концентрацією $\sim 10^8$ кл/мл, змішували з певним об'ємом досліджуваних зразків, витримували протягом 24 год. за температури $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$ і оцінювали ферментативну активність за модифікованою методикою визначення ДГА [3]. Методика ґрунтується на здатності ферментів мікроорганізмів – дегідрогеназ відновлювати за рахунок дегідрування субстрату безбарвний тріфенілтетразолійхлорид до тріфенілформазану. Кількість утвореного формазану є пропорційною до активності дегідрогеназ. Екстракцію формазану проводили толуолом; зафарбований розчин вимірювали на КФК-М, у кюветах 3 мм за довжини хвилі 490 нм (синьо-зелений світлофільтр). ДГА розраховували за калібрувальною кривою і виражали в міліграмах відновлюваного формазану на 1 г сухої речовини ґрунту. За контрольний зразок брали ДГА тест-об'єкта, змішаного з ОСВ.

Шляхом порівняння ДГА тест-об'єкта в ґрунті після пожежі з ДГА тест-об'єкта в ґрунті після рекультивації осадом стічних вод оцінювали ступінь відновлення біологічної активності ґрунтів.

Ділянку ґрунту після пожежі оброблювали осадом стічних вод, що утворився після біологічного очищення води. Осад складався з надлишкового активного мулу і невеликої кількості зважених речовин переважно мінерального походження.

Показник рН ОСВ становив 7,3; масова частка органічної речовини (на суху речовину) – 38 %; азот загальний – 1,6 %; фосфати – 0,8 %. Загалом показники ОСВ відповідали нормативним вимогам [6].

За два тижні контакту ОСВ із ґрунтом після пожежі, до оброблених і необроблених зразків додавали суспензію тест-об'єкта і за ДГА визначали ступінь токсичності зразків ґрунту (табл. 1).

Таблиця 1. Результати визначення ДГА біоценозу мікроорганізмів у ґрунті, що зазнав пірогенного впливу, і біоценозу в ґрунті після рекультивації осадом стічних вод

Номер серії дослідження	Варіант дослідження	ϵ , нм	ДГА, мг/г сухої речовини	Ступінь токсичності, відсотки.
1	Ґрунт після пожежі	0,08	48,5	56
	Ґрунт після рекультивації ОСВ	0,25	80,2	27
2	Ґрунт після пожежі	0,10	36,4	67
	Ґрунт після рекультивації ОСВ	0,15	59,5	45
3	Ґрунт після пожежі	0,10	36,0	67
	Ґрунт після рекультивації ОСВ	0,225	82,0	25
Контрольний зразок (<i>E.coli</i> з ОСВ)		0,35	110,0	відсутня

Контрольний зразок – суміш суспензії *Escherishia coli* з ОСВ – мав максимальну ферментативну активність, яка дорівнювала 110,0 мг/г. Із отриманих даних видно, що токсичність зразків ґрунту, обробленого осадом стічних вод, є нижчою за токсичність зразків після пожежі та знизилась у середньому в 2 рази відносно токсичності зразків ґрунту, що не оброблювався.

Збагачення лісових ґрунтів, що зазнали пірогенного впливу під час пожеж, осадом, який утворюється після очищення стічних вод і складається з надлишкового активного мулу, дає змогу збільшити біоактивність ґрунтів і може бути використаним для їхнього відновлення під час рекультивації.

В УКРНДІЕП розроблено Державний стандарт, який містить настанови щодо підготування ОСВ для використання в сільському і лісовому господарстві [4].

Посилання

1. Буц Ю. В. Наслідки впливу пірогенного чинника на біогеохімічні властивості екогеосистем в умовах техногенного навантаження. Науковий вісник будівництва, 2018, 93(3). С. 115–122.
2. Горбунова Ю. С. и др. Изменение химического состава чернозема, выщелоченного под влиянием пирогенного воздействия. Вестник ВГУ, серия: Химия. Биология. Фармация, 2013, 1, С. 9–14.
3. Колешко О. И. Экология микроорганизмов в почве. Минск : Высш. школа, 1981. 345 с.
4. Осад стічних вод. Підготування органо-мінеральної суміші з осаду стічних вод : ДСТУ 8727:2017 [Чинний від 01.04.2018]. Київ, 2018. 14 с. (Державний Стандарт України).
5. Рибалова О. В., Бригада О. В., Коробкіна К. М., Крайнюков О. М., Мірошніченко І. М. Визначення небезпеки впливу лісових пожеж на якісний стан ґрунтів. Вісник будівництва, 2019, 2, № 2(96). С. 413–421.
6. Стічні води. Вимоги до стічних вод і їх осадів для зрошування і удобрення : ДСТУ 7369:2013 [Чинний від 01.01. 2014]. Київ, 2014. 7 с. (Державний Стандарт України).
7. Думов А. А., Abakumov E. V., Bezkorovaynaya I. N., Prokushkin A. S., Kuzyakov Ya. V., Milanovsky E. Yu. Impact of forest fire on soil properties (review). Theoretical and Applied Ecology, 2018, 4. P. 13–23. DOI: 10.25750/1995-4301-2018-4-013-023.

O. G. Vasenko, I. V. Zinchenko, K. O. Tsytlshvili, O. V. Babich **Restoration of biological activity in soils damaged by fires**

Among the worst consequences for soil brought about by forest fires are its loss of organic matters, imbalance of nutrients, and suppression of the biotic system activities. All these factors play a crucial role in the soil fertility development. One of the ways to accelerate an increase of soil fertility can be its reclamation with activated sludge or sewage sludge which is formed after biological wastewater treatment. We applied the method of biotesting according to the dynamics of enzymatic activity (DEA) of the test object (*Escherichia coli*) and determined that sewage sludge can be effectively used to enrich forest soils damaged by fires and to increase soil bioactivity.

УДК 630.425: 630.561.24

В. П. ВОРОН, І. М. КОВАЛЬ, С. Г. СИДОРЕНКО, Є. Є. МЕЛЬНИК, О. Ю. БОЛОГОВ **АНТРОПОТЕХНОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНИ**

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, Харків, Україна, e-mail: 52corvus@gmail.com

Ліси, що є одним із найважливіших чинників оптимізації довкілля, зазнають впливу комплексу негативних антропогенних факторів. Підвищення стійкості лісів до антропогенного впливу залишається актуальним для України.

Антропогенну трансформацію лісів України вивчали як на основі загальноприйнятих методик оцінювання стану лісових екосистем, так і власних, розроблених науковцями лабораторії екології лісу УкрНДІЛГА [1]. Прояви трансформації у лісових екосистемах визначалися механізмом дії антропогенних чинників та різнилися залежно від типу лісу, типу та інтенсивності антропогенного впливу.

Забруднення. Досліджено вплив забруднення на лісові екосистеми в Поліссі (РВАТ «Азот», Волиньцемент), Лісостепу (Миколаївцемент, ЗТЕС), Степу (ЛРСПА, Балцем). Пошкоджуваність деревостанів токсикантами залежить як від виду й обсягів забруднювачів, так і від структури та породного складу деревостанів. Найгірший стан мають хвойні деревостани, найменше пошкоджуються молодняки та високоповнотні деревостани, оскільки у разі зниження повноти насаджень токсиканти легше проникають углиб лісу; після проведення санітарних рубок стан насаджень покращується лише тимчасово.

Зміни хімізму ґрунтів у техногенній зоні РВАТ «Азот» виявляються у збільшенні кислотності, вмісту сульфатів, зростанні в ґрунтово-поглинальному комплексі частки іонів водню і вимиванні лужних катіонів, порушенні балансу різних форм азоту. У техногенній зоні цементних виробництв у ґрунтах збільшуються лужність, сума поглинутих основ і вміст

Соколенко У. М. До питання про введення в лісові культури дуба червоного (<i>Quercus rubra</i> L.) <i>Sokolenko U. M. On introduction of Northern red oak (Quercus rubra L.) into planted forest stands</i>	138
Сова А. Р. Удосконалення технології вирощування садивного матеріалу сосни звичайної з використанням біопрепаратів у ВП НУБІП України «Боярська лісова дослідна станція» <i>Sova A. R. Improvement of the technology for growing Scots pine planting material using biological products in Separated Subdivision of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine «Boyarka Forestry Research Station»</i>	140
Терещенко Л. І. Вплив погодних умов на врожайність та якість насіння сосни звичайної <i>Tereshchenko L. I. Effect of weather conditions on yield and quality of Scots pine seeds</i>	142
Яковець А. В. Особливості лісовідновлення зрубів в умовах ДП «Овруцьке СЛГ» <i>Yakovets A. V. Special aspects of forest restoration in the clear-cuts in Ovruch Specialised State Forestry Enterprise</i>	144
Яцик Р. М., Сіщук М. М., Кацуляк Ю. Д., Бродович Р. І., Юник Ю. Т. Адаптація деяких хвойних інтродуцентів на різних гіпсометричних рівнях Українських Карпат <i>Yatsyk R. M., Sishchuk M. M., Katsuliak Yu. D., Brodovych P. I., Yunyk Yu. T. Adaptation of some introduced coniferous species on different hypsometric levels in the Ukrainian Carpathians</i>	146
ЕКОЛОГІЯ, ОХОРОНА ТА ЗАХИСТ ЛІСУ	
Андреева О. Ю., Корнієнко Б. С. Чинники ослаблення лісів Полісся <i>Andreieva O. Yu., Korniienko B. S. The causes for the weakening of forests in Polissia</i>	149
Арват Л. С., Бражнюк О. Я. Флора Шацького національного природного парку <i>Arvat L. S., Brazhnyuk O. Ya. Flora in Shatsk National Natural Park</i>	151
Ачкасов Д. О., Акулов О. Ю. Кортиціодні гриби в контролі кореневої губки <i>Achkasov D. O., Akulov O. Yu. Corticioid fungi in the control of the Heterobasidion root rot</i>	152
Батуркін Д. О. Комплексне оцінювання шкідливості короїдів хвойних насаджень Лівобережного Лісостепу України <i>Vaturkin D. O. Integrated assessment of bark beetles' harmfulness to coniferous stands in Left-Bank Forest-Steppe in Ukraine</i>	154
Блистів В. І., Левко Д. І. Оцінка формування елементарної ценопопуляційної одиниці за динамікою біометричних показників лісостанів <i>Blystiv V. I., Levko D. I. Evaluation of elementary cenopopulation unit forming by means of usage of biometric indicators of forest stands</i>	156
Блищик В. І. До питання збереження самосійних лісів на покинутих сільськогосподарських землях Полісся <i>Blyshchuk V. I. On the issue of keeping natural forests on abandoned agricultural lands in Polissia</i>	159
Букша І. Ф., Пивовар Т. С., Пастернак В. П., Бондарук М. А., Целищев О. Г. Оцінка уразливості лісів України на основі регіональних моделей зміни клімату EURO-CORDEX <i>Buksha I. F., Pyvovar T. S., Pasternak V. P., Bondaruk M. A., Tselishchev O. G. Assessment of Ukrainian forest vulnerability based on EURO-CORDEX regional climate change models</i>	160
Васенко О. Г., Зінченко І. В., Цитлішвілі К. О., Бабіч О. В. Відновлення біоактивності ґрунтів після пірогенного впливу під час пожеж <i>Vasenko O. G., Zinchenko I. V., Tsytlivshvili K. O., Babich O. V. Restoration of biological activity in soils damaged by fires</i>	162
Ворон В. П., Коваль І. М., Сидоренко С. Г., Мельник Є. Є., Бологов О. Ю. Антропогенна трансформація лісових екосистем України <i>Voron V. P., Koval I. M., Sydorenko S. H., Melnyk Ye. Ye., Bologov O. Yu. Anthropogenic transformation of forest ecosystems in Ukraine</i>	164
Ворон В. П., Сидоренко С. Г., Коваль І. М., Мельник Є. Є., Бологов О. В. Прогнозування постпірогенного відпаду в сосняках різних вікових груп <i>Voron V. P., Sydorenko S. H., Koval I. M., Melnyk Ye. Ye., Bologov O. V. Prediction of postfire tree mortality in pine stands of different age groups</i>	166
Галевич О. Є. До питання зимостійкості рослин на плоских зелених дахах м. Львова <i>Galevych O. Ye. On the tolerance for winter conditions of plants growing on flat green roofs in Lviv</i>	169
Гапало А. І., Попович В. В. Самовідновлення сосни звичайної в післяпожежний період на території Українського Розточчя <i>Gapalo A. I., Popovych V. V. Self-regeneration of Scots pine in Ukrainian Roztocze during a postfire period</i>	170
Гладунець І. В. Динаміка стану лісових насаджень у НПП «Святі Гори» під впливом рекреаційних навантажень <i>Gladunets I. V. Changes in condition of forest stands in Sviati Hory National Nature Park influenced by recreational load</i>	171