



**Львівський державний
університет безпеки
життєдіяльності**

**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,
ПОЛЬСЬКОЮ МОВАМИ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*XXI Міжнародної науково-практичної
конференції молодих вчених, курсантів та
студентів*

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВІЙНИ

Львів – 2026

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова: Дмитро **БОНДАР** – ректор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, Заслужений працівник цивільного захисту України, доктор юридичних наук, доцент.

Заступники голови: Василь **ПОПОВИЧ** – проректор з наукової роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор технічних наук, професор;
Ярослав **ІЛЬЧИШИН** – начальник науково-дослідного центру Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат педагогічних наук.

**Члени наукового
комітету:**

Oksana TELAK – MSFS, Warsaw, Poland, Doctor of Sciences;

Jerzy TELAK – ASE, Warszawa, Poland, Doctor of Sciences, Professor;

Boguslaw KOGUT – Doktor inżynier, Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej;

Вікторія СЕРГІЄНКО – проректор з наукової роботи Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, доктор медичних наук, професор;

Анастасія СИМАНОВА – Голова Ради молодих вчених при Міністерстві освіти і науки України, професор кафедри фінансових технологій та бізнесу Національного університету “Київський авіаційний інститут”, доктор економічних наук, професор;

Дмитро КОБИЛКІН – учений секретар Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат технічних наук, доцент;

Ольга БАРАБАШ – завідувач науково-дослідної лабораторії актуальних проблем правозастосовної та правоохоронної діяльності навчально-наукового інституту права та правоохоронної діяльності, Голова Ради молодих вчених Львівського державного університету внутрішніх справ, доктор юридичних наук, професор;

Андрій ОСТАП'ЮК – перший проректор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат юридичних наук;

Назарій КОВАЛЬ – проректор з персоналу Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор філософії;

Олександр ПРИДАТКО – проректор із навчально-методичної роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат технічних наук, доцент;

Тарас БОЙКО – проректор з організації служби та підготовки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат технічних наук.

**Члени
організаційного
комітету:**

Ірина ФЕДІВ – головний науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності науково-дослідного центру ЛДУБЖД, доктор філософії;

Катерина СТЕПОВА – старший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності науково-дослідного центру ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, доцент;

Тетяна СКИБА – науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності науково-дослідного центру ЛДУБЖД, доктор філософії;

Ярослав КИРИЛІВ – провідний науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності науково-дослідного центру ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник;

Олександра ЖОРІНА – фахівець відділу міжнародного співробітництва ЛДУБЖД;

Роман ЯКОВЧУК – начальник навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД, доктор технічних наук, доцент;

Ігор КОВАЛЬ – начальник факультету психології і соціального захисту ЛДУБЖД, доктор педагогічних наук;

Богдан БОЙЧУК – начальник навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД, доктор філософії;

Ольга МЕНШИКОВА – заступник начальника інституту з навчально-наукової роботи навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД, кандидат фізико-математичних наук, доцент;

Андрій ДОМІНІК – заступник начальника інституту з навчально-наукової роботи навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, доцент;

Тетяна ВОЙТОВИЧ – начальник відділу науково-редакційної діяльності науково-дослідного центру ЛДУБЖД, доктор філософії;

Юрій КОПИСТИНСЬКИЙ – начальник докторантури-ад'юнктури ЛДУБЖД, кандидат технічних наук;

Сергій ВОВК – доцент кафедри превентивної діяльності у сфері пожежної та техногенної безпеки навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, доцент;

Юрій ДОМАНСЬКИЙ – викладач кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД;

Андрій КУЗИК – завідувач кафедри екологічної безпеки навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД, доктор сільськогосподарських наук, професор;

Надія СУШКО – доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД, доктор філософії;

Роман ВЕСЕЛІВСЬКИЙ – доцент кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, доцент;

Олександр ХЛЕВНОЙ – доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, доцент;

Лілія ПИЛИПЕНКО – старший викладач кафедри практичної психології та педагогіки факультету психології та соціального захисту ЛДУБЖД, доктор філософії;

Анна ІВАНІВ – викладач кафедри соціальної роботи, управління та суспільних наук ЛДУБЖД;

Руслана СОДОМА – доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД, кандидат економічних наук, доцент;

Петро СЕНИК – старший викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД, кандидат юридичних наук.

**ОРГАНІЗАТОР
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,
комп'ютерна верстка**

Климус М.В.

Друк на різнографі

Петролюк Н.І.

Відповідальний за друк

Петролюк Н.І.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:

ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35,
м. Львів, 79007

Контактні телефони:

(032) 233-24-79,
тел/факс 233-00-88

Проблеми та перспективи розвитку безпеки життєдіяльності в умовах війни: Зб. наук. праць XXI Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУБЖД, 2026. – 1086 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами XXI Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів «**Проблеми та перспективи розвитку безпеки життєдіяльності в умовах війни**».

Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:

- Цивільна безпека.
- Превентивна діяльність у сфері техногенної та пожежної безпеки.
- Менеджмент у безпеці життєдіяльності.
- Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж.
- Інформаційні технології у безпеці життєдіяльності.
- Соціальні, психолого-педагогічні аспекти та гуманітарні засади безпеки життєдіяльності.
- Промислова безпека та охорона праці.
- Природничі, біологічні та екологічні аспекти безпеки життєдіяльності.
- Організаційно-правові аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності.
- Медицина в умовах воєнного стану.
- Сучасні наукові підходи до формування безпекового середовища.

© ЛДУ БЖД, 2026

Здано в набір 31.03.2026. Підписано до друку
23.04.2026. Формат 60x84/16. Папір офсетний.

Ум. друк. арк. 67,88.

Гарнітура Times New Roman.

Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.

Друк: ЛДУ БЖД
вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.
ldubzh.lviv@dns.gov.ua

За точність наведених фактів, економіко-статистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передрукуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.



**LVIV STATE UNIVERSITY
OF LIFE SAFETY**

**MATERIALS ARE PRINTED IN
UKRAINIAN, ENGLISH AND
POLISH LANGUAGES**

**COLLECTION OF SCIENTIFIC
PAPERS**

*XXI International Scientific and Practical
Conference of young scientists, cadets
and students*

**PROBLEMS AND PROSPECTS FOR
THE DEVELOPMENT OF LIFE
SAFETY UNDER WARTIME
CONDITIONS**

Lviv – 2026

EDITORIAL BOARD:

Chairman: **Dmytro BONDAR**, Rector of the Lviv State University of Life Safety, Honored Worker of Civil Protection of Ukraine, Doctor of Law, Associate Professor;

Deputy Chairman: **Vasyl POPOVYCH** – Vice-Rector for Research of the Lviv State University of Life Safety, Doctor of Technical Sciences, Professor;
Yaroslav ILCHYSHYN – Head of the Research Center of the Lviv State University of Life Safety, PhD in Pedagogical Sciences;

Members of the scientific committee: **Oksana TELAK** – MSFS, Warsaw, Poland, Doctor of Sciences;
Jerzy TELAK – ASE, Warsaw, Poland, Doctor of Sciences, Professor;
Boguslaw KOGUT – Doctor of Engineering, WSB University in Dąbrowa Górnicza;
Viktoriia SERHIENKO – Vice-Rector for Research of Danylo Halatsky Lviv National Medical University, Doctor of Medical Sciences, Professor;
Anastasiia SIMAKHOVA – Head of the Council of Young Scientists under the Ministry of Education and Science of Ukraine, Professor of the Department of Financial Technologies and Business, National Aviation University “Kyiv Aviation Institute”, Doctor of Economic Sciences, Professor;
Dmytro KOBYLKIN – Academic Secretary of the Lviv State University of Life Safety, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;
Olha BARABASH – Head of the Research Laboratory of Current Issues of Law Enforcement and Policing Activity of the Educational and Scientific Institute of Law and Law Enforcement, Head of the Council of Young Scientists of Lviv State University of Internal Affairs, Doctor of Law, Professor;
Andrii OSTAPIUK – First Vice-Rector of the Lviv State University of Life Safety, PhD in Law;
Nazarii KOVAL – Vice-Rector for Personnel of the Lviv State University of Life Safety, PhD;
Oleksandr PRYDATKO – Vice-Rector for Academic and Methodological Work of the Lviv State University of Life Safety, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;
Taras BOIKO – Vice-Rector for Service Organization and Training of the Lviv State University of Life Safety, PhD in Technical Sciences;

**Members of the
organizing
committee:**

Iryna FEDIV – Chief Researcher of the Department for Organization of Research Activities, Research Center of LSULS, PhD;

Kateryna STEPOVA – Senior Researcher of the Department for Organization of Research Activities, Research Center of LSULS, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;

Tetiana SKYBA – Researcher of the Department for Organization of Research Activities, Research Center of LSULS, PhD;

Yaroslav KYRYLIV – Leading Researcher of the Department for Organization of Research Activities, Research Center of LSULS, PhD in Technical Sciences, Senior Researcher;

Oleksandra ZHORINA – Specialist of the International Cooperation Department of LSULS;

Roman YAKOVCHUK – Head of the Educational and Scientific Institute of Civil Protection of LSULS, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor;

Ihor KOVAL – Head of the Faculty of Psychology and Social Protection of LSULS, Doctor of Pedagogical Sciences;

Bohdan BOICHUK – Head of the Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety of LSULS, PhD;

Oliha MENSHYKOVA – Deputy Head for Academic and Research Work of the Educational and Scientific Institute of Civil Protection of LSULS, PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor;

Andrii DOMINIK – Deputy Head for Academic and Research Work of the Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety of LSULS, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;

Tetiana VOITOVYCH – Head of the Scientific Editorial Activity Department of the Research Center of LSULS, PhD;

Yurii KOPYSTYNSKYI – Head of Doctoral and Adjunct Studies of LSULS, PhD in Technical Sciences;

Serhii VOVK – Associate Professor of the Department of Preventive Activity in the Field of Fire and Technogenic Safety, Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety of LSULS, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;

Yurii DOMANSKYI – Lecturer of the Department of Fire Tactics and Rescue Operations, Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety of LSULS;

Andrii KUZYK – Head of the Department of Environmental Safety, Educational and Scientific Institute of Civil Protection of LSULS, Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

Nadiia SUSHKO – Associate Professor of the Department of Industrial Safety and Occupational Health, Educational and Scientific Institute of Civil Protection of LSULS, PhD;

Roman VESELIVSKYI – Associate Professor of the Department of Civil Protection, Educational and Scientific Institute of Civil Protection of LSULS, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;

Oleksandr KHEVNOI – Associate Professor of the Department of Information Technologies and Electronic Communication Systems, Educational and Scientific Institute of Civil Protection of LSULS, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;

Liliia PYLYPENKO – Senior Lecturer of the Department of Practical Psychology and Pedagogy, Faculty of Psychology and Social Protection of LSULS, PhD;

Anna IVANIV – Lecturer of the Department of Social Work, Management and Social Sciences of LSULS;

Ruslana SODOMA – Associate Professor of the Department of Law and Management in Civil Protection, Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety of LSULS, PhD in Economic Sciences, Associate Professor;

Petro SENYK – Senior Lecturer of the Department of Law and Management in Civil Protection, Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety of LSULS, PhD in Law.

<p>ORGANIZER AND PUBLISHER</p> <p>Technical editor, Computer typesetting</p> <p>Printing on a risograph</p> <p>Responsible for printing</p> <p>EDITORIAL OFFICE ADDRESS:</p> <p>Contact telephones:</p>	<p>Lviv State University of Life Safety</p> <p>Klymus M.V.</p> <p>Petrolyuk N.I.</p> <p>Petrolyuk N.I.</p> <p>LSULS, Kleparivska Street, 35 Lviv, 79007</p> <p>(032) 233-24-79, 233-00-88</p>
<p align="center">Problems and Prospects for the Development of Life Safety under Wartime Conditions: Collection of scientific papers XXI International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Cadets and Students. – Lviv: LSU LS, 2026. – 1086 p.</p> <p>The collection is based on scientific materials of XXI International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Cadets and Students "Problems and prospects for the development of life safety in wartime conditions".</p> <p>The collection contains materials from the following thematic sections:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Civil protection. ▪ Preventive activities in the field of technologic and fire safety. ▪ Management in life safety. ▪ Organization of emergency rescue operations and firefighting. ▪ Information technologies in life safety. ▪ Social, psychological and pedagogical aspects in life safety. ▪ Industrial safety and occupational safety. ▪ Natural, biological, and ecological aspects of life safety. ▪ Organizational and legal aspects of ensuring life safety. ▪ Medicine under martial law conditions. ▪ Modern scientific approaches to the formation of a safety environment. <p align="right">© LSULS, 2026</p>	
<p>Sent to the set on 31.03.2026. Signed to print 23.04.2026. Format 60x84/16. Offset paper. Conditional printing of sheets. 67,88. Headset Times New Roman. Printing on a risograph. Circulation: 100 copies. Printing: LSU LS Kleparivska Street, 35, Lviv city, 79007. ldubzh.lviv@dsns.gov.ua</p>	<p>The authors of the published materials are responsible for the accuracy of the facts, economic, statistical and other data, as well as for the use of information not recommended for open publication. When reprinting materials, a link to the collection is required.</p>

УДК 614.715+581.52

ОЦІНКА РІВНЯ ГАЗОСТІЙКОСТІ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ПОЛІГОНІВ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Василь Дочинець

Тарас ШУПЛАТ, к.с.-г.н.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Львів, Україна

Василь ПОПОВИЧ, д.т.н., професор

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Львів, Україна

Проаналізовано рівень газостійкості видів піонерних, котрі зростають на території досліджуваних полігонів побутових відходів Закарпатської області. Вивчення газостійкості рослин є важливою частиною комплексних досліджень адаптованості рослинності до умов техногенно порушених територій. На техногенно порушених об'єктах сукцесійні процеси протікають дуже повільно, тому вивчення впливу стресових факторів на розвиток піонерних видів, є актуальним. Важливим з точки зору екологічної безпеки є встановлення ступеня ураження органів рослин різними газами та сполуками. Проаналізували площу пошкодження листової пластинки за впливу різних газів. Встановлено, що рослини зазнають найбільшого пошкодження при впливу NO₂ і Cl₂. Найбільш газостійкими у зоні впливу полігонів є підбіл звичайний (*Tussilago farfara* L.), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* L.) та полин звичайний (*Artemisia vulgaris* L.). Середній рівень газостійкості проявили лобода біла (*Chenopodium album* L.). Менш стійкими до впливу токсичних газів проявили себе подорожник великий (*Plantago major* L.) та лопух великий (*Arctium lappa* L.).

Ключові слова: газостійкість, рослинність, фітомеліоративний покрив, полігон побутових відходів, екологічна небезпека, листові пластинки, довкілля.

ASSESSMENT OF THE LEVEL OF GAS RESISTANCE OF THE VEGETATION COVER OF LANDFILLS OF HOUSEHOLD WASTE IN THE ZAKARPATIA REGION

Vasyl Dochynets

Taras Shuplat, Candidate of Agricultural Sciences

Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

Vasyl Popovych, Professor, Doctor of Technical Sciences

Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The level of gas resistance of the types of pioneer species that grow on the territory of the investigated household waste landfills of the Transcarpathian region was analyzed. The study of gas resistance of plants is an important part of complex studies of the adaptation of vegetation to the conditions of man-made disturbed areas. Succession processes proceed very

slowly on man-made objects, so studying the influence of stress factors on the development of pioneer species is relevant. It is important from the point of view of environmental safety to determine the degree of damage to plant organs by various gases and compounds. The area of damage to the leaf plate under the influence of various gases was analyzed. It has been established that plants suffer the greatest damage when exposed to NO₂ and Cl₂. The most gas-resistant in the zone of impact of landfills are *Tussilago farfara* L., *Taraxacum officinale* L. and *Artemisia vulgaris* L., *Chenopodium glaucum* L. and *Chenopodium album* L. showed an average level of gas resistance. The species *Plantago major* L. and *Arctium lappa* L. showed themselves to be less resistant to the effects of toxic gases.

Keywords: gas resistance, vegetation, phytomelioration cover, household waste landfill, ecological hazard, leaf plate, environment.

Вивчення рівня газостійкості рослинного покриву, є важливою складовою комплексних еколого-біологічних досліджень особливостей адаптації рослинності до умов порушених територій. Газостійкість рослин є важливою ідентифікаційною ознакою у складних едафо-кліматичних умовах зростання, котрі мають місце на території полігонів побутових відходів, у нашому випадку Закарпатської області. Дані умови характеризуються змінністю ландшафтів, ущільненням поверхні, частим дефіцитом вологи, підвищеними температурами, едафотопів, приземного шару атмосферного повітря, наявністю сталих ланцюгів міграції забруднюючих поллютантів, порушеністю речовинно-енергетичних циркуляційних взаємозв'язків поміж горизонтами, впливом можливих загорань [2, 3, 5, 9].

Формування фітомеліоративного покриву порушених територій, що проходить кілька суцесійних етапів, характеризується доволі значною сповільненістю, тому вивчення впливу стресових факторів на піонерні види, які першими заселяють ці території, є вкрай актуальним завданням.

Важливим з точки зору екологічної безпеки, є встановлення ступеня ураження органів рослин різними газами та сполуками [7, 8].

Під газостійкістю рослинного покриву на полігонах побутових відходів, розуміється їхня здатність виживати та функціонувати в умовах високих концентрацій токсичних газів (сірководню, метану, вуглекислого газу, аміаку та ін.), їхніх сумішей, дефіциту кисню та вологи у субстраті. Газостійкі види здатні фіторекультивувати порушені ділянки, поглинаючи забруднюючі поллютанти і покращувати стан навколишнього природного середовища.

Окрім того піонерні рослини, що ростуть на полігонах побутових відходів, часто мають особливу анатомічну будову кореневої системи, що дозволяє їм витримувати доволі високі концентрації, що вимагає від рослин високої адаптації [4, 6, 7].

Серед найбільш шкідливих для рослинності сполук є: діоксид сірки (SO₂), сірчаний ангідрид (SO₃), оксиди азоту (NO, NO₂, N₂O₅), сірководень (H₂S), аміак (HN₃) і ацетилен.

Об'єктом досліджень стали рудеральні види рослинності ряду полігонів побутових відходів Закарпатської низовини (Мукачівського, Берегівського та Ужгородського). Склад дослідної рослинності, підбирався в ході польових досліджень за принципом частоти трапляння на одиницю площі територій. Було використано наступний перелік видів: підбіл звичайний (*Tussilago farfara* L.), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* L.), полин звичайний (*Artemisia vulgaris* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), подорожник великий (*Plantago major* L.) і лопух великий (*Arctium lappa* L.) – по 5 рослин кожного виду у кожній повторюваності. Таксономічний розподіл родин є наступним: Айстрові (Asteraceae) – 4 види, Щирицеві (Amaranthaceae) – 1 вид, Подорожникові (Plantaginaceae) – 1 вид. Рослинний матеріал відбирався на поверхні полігонів, навколо місць концентрування побутових відходів.

Предметом дослідження виступала їхня стійкість до впливу токсичних газів, котра визначалась за методикою В. П. Безсонової (2006) [1].

Дослідження рівнів газостійкості проводились у лабораторії безпеки довкілля Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. У ході досліджень була використана фумігаційна камера з полімерного матеріалу об'ємом 20 дм³, чашки Петрі, колби з дистильованою водою, аналітичні ваги і реактиви (Na₂SO₃, H₂SO₄, HNO₃, KMnO₄, NaClO і HCl).

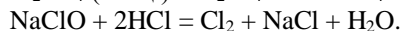
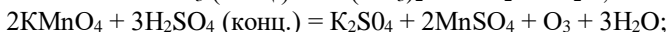
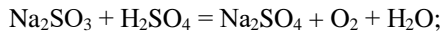
Для визначення площі вегетуючої поверхні, яка зазнавала змін, внаслідок впливу реактивів, попередньо визначалась площа рослин за наступною формулою:

$$S = \frac{2}{3} kx$$

де k – ширина листкової пластинки; x – довжина листкової пластинки.

Дослідні рослини поміщались у колби з дистильованою водою і переносились у прозору фумігаційну камеру з полімерного матеріалу об'ємом 20 дм³.

У камеру додавали в чашках Петрі, підготовлені розчини для подальшого перебігу реакції, що супроводжувалась виділенням газів за наступними формулами:



Після фумігації у досліджуваній камері, на протязі години у кожному із розчинів, рослини виставляли на світло. Через 24 години визначали рівень ураження у % за наступною формулою:

$$A = \frac{S_1}{S_2} \times 100\%$$

де: S_2 – ушкодження листкової пластинки, см²;
 S_1 – площа цілої листкової пластинки, см².

Рівень газостійкості рослинного матеріалу, оцінювався за ступенем ушкодження у балах: 0 – помітних плям немає, 1 – дуже слабкі опіки (1–10%), 2 – слабкі опіки (11–20%), 3 – середні опіки (21–40%), 4 – сильні опіки (41–80%), 5 – дуже сильні опіки (понад 81%).

Чим більше опіків, їхня площа зростає, що є свідченням нижчої газостійкості до певного газу. У кінці підраховувався сумарний бал газостійкості (Bg), за методикою Красинського М.П.

Одержані результати представлені нижче (табл. 1)

Таблиця 1

Рівень ушкодження кушових ялівців при дії різних газів

Вид	Газ	Ужгородський полігон		Мукачівський полігон		Берегівський полігон	
		рівень ушкодження, %	бал ушкодження	рівень ушкодження, %	бал ушкодження	рівень ушкодження, %	бал ушкодження
<i>Tussilago farfara</i> L.	Cl ₂	5	1	4	1	6	1
	SO ₂	2	1	2	1	3	1
	NO ₂	21	3	19	2	20	2
	O ₃	3	1	3	1	4	1
<i>Taraxacum officinale</i> L.	Cl ₂	5	1	6	1	7	1
	SO ₂	3	1	3	1	2	1
	NO ₂	38	3	36	3	37	3
	O ₃	4	1	5	1	6	1
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Cl ₂	18	2	19	2	21	3
	SO ₂	5	1	4	1	5	1
	NO ₂	30	3	29	3	26	3
	O ₃	5	1	4	1	5	1
<i>Chenopodium alba</i> L.	Cl ₂	10	1	12	2	13	2
	SO ₂	5	1	7	1	8	1
	NO ₂	33	3	38	3	36	3
	O ₃	15	2	14	2	17	2
<i>Plantago major</i> L.	Cl ₂	14	2	15	2	18	2
	SO ₂	7	1	8	1	10	1
	NO ₂	41	4	42	4	40	3
	O ₃	18	2	15	2	18	2
<i>Arctium lappa</i> L.	Cl ₂	11	2	12	2	13	2
	SO ₂	17	2	18	2	19	2
	NO ₂	23	3	25	3	24	3
	O ₃	30	3	31	3	33	3

Аналіз рівнів газостійкості досліджуваних піонерних рослин на території досліджуваних полігонів побутових відходів, засвідчив, що

найбільшою уражаючою знатністю володіє сполука NO₂, дещо нижчою (помірною) - Cl₂ і O₃, а найменшою SO₂.

Серед досліджуваних рослин полігонів побутових відходів Закарпатської низовини, найвищу стійкість до дії різних газів та їх сумішей проявили підбіл звичайний (*Tussilago farfara* L.), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* L.) та полин звичайний (*Artemisia vulgaris* L.). Помірний рівень газостійкості проявив рудеральний вид лобода біла (*Chenopodium album* L.), а самий низький, два види - подорожник великий (*Plantago major* L.) і лопух великий (*Arctium lappa* L.).

Список літератури

1. Безсонова В. П. Практикум з фізіології рослин. Дніпропетровськ, 2006. 316 с.
2. Закон України “Про управління відходами” № 2849-IX від 13.12.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>
3. Король К. А., Попович В. В., Шуплат Т. І. Еколого-техногенна небезпека сміттєзвалищ Львівської області : монографія. Львів : ЛДУ БЖД, 2025. 290 с.
4. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80>.
5. Попович В. В. Полігони твердих побутових відходів у вироблених кар’єрах, ярах, траншеях і особливості їх фітомеліорації. Науковий вісник НЛТУ України. 2012. Вип. 22.11. С. 119–128.
6. Програма охорони навколишнього природного середовища Закарпатської області на 2024-2027 рр. URL: https://ecozakarpat.gov.ua/?page_id=4820
7. Popovych V. Phytomeliorative recovery in reduction of multi-element anomalies influence of devastated landscapes. Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University. 2016. Vol. 6, No. 1. P. 94–114. DOI: <https://doi.org/10.15421/201606>
8. Popovych V., Bosak P., Dumas I., Kopystynskiy Y., Pinder V. Ecological successions of phytocenoses in the process of formation of the phytomeliorative cover of landfills. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. Vol. 1269. Article 012011. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1269/1/012011>
9. Popovych V., Telak J., Telak O., Malovanyy M., Popovych N. Migration of hazardous components of municipal landfill leachates into the environment. Journal of Ecological Engineering. 2020. Vol. 21, No. 1. P. 52–62. DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/113143>

References

1. Bezsonova V. P. Workshop on plant physiology. Dnipropetrovsk, 2006. 316 p.
2. Law of Ukraine "On Waste Management" No. 2849-IX dated 13.12.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>
3. Korol K. A., Popovych V. V., Shuplat T. I. Ecological and man-made hazards of landfills in the Lviv region: monograph. Lviv: LSU BZD, 2025. 290 p.
4. National waste management strategy in Ukraine until 2030. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80>.
5. Popovych V. V. Solid household waste landfills in produced quarries, ravines, trenches and features of their phytoremediation. Scientific bulletin of NLTU of Ukraine. 2012. Issue 22.11. P. 119–128.
6. Environmental Protection Program of the Transcarpathian Region for 2024-2027 URL: https://ecozakarpat.gov.ua/?page_id=4820
7. Popovych V. Phytomeliorative recovery in reduction of multi-element anomalies influence of devastated landscapes. Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University. 2016. Vol. 6, No. 1. P. 94–114. DOI: <https://doi.org/10.15421/201606>
8. Popovych V., Bosak P., Dumas I., Kopystynskiy Y., Pinder V. Ecological successions of phytocenoses in the process of formation of the phytomeliorative cover of landfills. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. Vol. 1269. Article 012011. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1269/1/012011>
9. Popovych V., Telak J., Telak O., Malovanyy M., Popovych N. Migration of hazardous components of municipal landfill leachates into the environment. Journal of Ecological Engineering. 2020. Vol. 21, No. 1. P. 52–62. DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/113143>

З М І С Т / C O N T E N T

Секція 1 / Section 1

ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА

<i>Андрій Пушкевич, Василь Матухно</i> , ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ КЕРІВНИКІВ ПІРОТЕХНІЧНИХ ПІДРОЗДІЛІВ.....	7
<i>Анастасія Леонова, Сергій Чеберячко</i> , ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ.....	11
<i>Андрій Кудля, Василь Матухно</i> , АЛГОРИТМ ОЦІНЮВАННЯ СТУПЕНЮ ЗАХИЩЕНОСТІ ПРИ ПРОВЕДЕННІ РОБІТ З ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ.....	14
<i>Андрій Івановський, Юрій Антошків</i> , ПОВЕРЛІФТИНГ В ДЕРЖАВНІЙ СЛУЖБІ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	19
<i>Андрій Лисенко, Василь Матухно</i> , ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ В ЗОНАХ РОЗМІНУВАННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ТА РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ.....	22
<i>Андрій Уманський, Володимир Будяцький</i> , АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ, ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ДАТЧИКІВ ВИЯВЛЕННЯ ВНП, ВСТАНОВЛЕНИХ НА БЕЗПІЛОТНІ ПІДВОДНІ АПАРАТИ.....	26
<i>Анна Коваль, Богдан Лішук</i> , ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ УКРАЇНИ З ІНШИМИ СУБ'ЕКТАМИ СЕКТОРА БЕЗПЕКИ Й ОБОРОНИ З ПИТАНЬ РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....	30

<i>Юлія Лотушко, Ігор Кравець</i> , СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКИ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ.....	760
---	-----

Секція 8 / Section 8

ПРИРОДНИЧІ, БІОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

<i>Юрій Волочій, Марія Орфанова</i> , ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ НА ОБ'ЄКТАХ ЕНЕРГЕТИКИ.....	763
<i>Аліна Луньова, Дар'я Драна</i> , СУДОВИЙ ЗАХИСТ У СФЕРІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ВІЙНИ: ГОСПОДАРСЬКО-ПРОЦЕСУАЛЬНІ ІНСТРУМЕНТИ.....	766
<i>Ангеліна Самар</i> , ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ	770
<i>Василь Дочинець, Тарас Шуплат, Василь Попович</i> , ОЦІНКА РІВНЯ ГАЗОСТІЙКОСТІ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ПОЛІГОНІВ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	773
<i>Віктор Івашков, Вікторія Шевчук</i> , ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПРИКОРДОННИКІВ В УМОВАХ ВІЙНИ.....	779
<i>Віра Варивода, Валентина Балицька</i> , ВИМІРЮВАННЯ «НЕВИМІРЮВАЛЬНОГО» у СВІТІ МІКРОЧАСТИНОК.....	782
<i>Віта Черневич</i> , РОЛЬ БІОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ У ПІДВИЩЕННІ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	786