

## ВПЛИВ НАФТОГАЗОВОЇ КОНТАМІНАЦІЇ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЖИТТЄВИЙ СТАН ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

Н. І. ГЛІБОВИЦЬКА

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15  
e-mail: nataly.glibovytska@gmail.com

Досліджено вплив нафтогазового забруднення довкілля на життєвий стан деревних рослин. Листкові пластинки горіха волоського характеризуються відсутністю некрозів та видимих ознак пошкодження хворобами і шкідниками у зоні впливу родовища, що свідчить про високу стійкість до контамінації полютантами. Вид може використовуватися як фіторемедіанта для рекультивациі забруднених нафтою територій. Клен ясенелистий та гіркокаштан звичайний нестійкі до забруднення нафтою та нафтопродуктами і винесені до V класу життєвості. Враховуючи чутливість гіркокаштана звичайного та клена ясенелистого до антропогенного навантаження, доцільно рекомендувати види у ролі інформативних біоіндикаторів екологічного стану навколишнього середовища техногенно трансформованих територій.

Ключові слова: нафтогазове забруднення, *Acer negundo*, *Juglans regia*, *Aesculus hippocastanum*, життєвість.

**Вступ.** Розробка та експлуатація нафтогазових свердловин, розвиток нафтопереробної промисловості – одні з пріоритетних факторів контамінації навколишнього середовища. Забруднення довкілля нафтою – це гостра екологічна проблема сучасності, оскільки, проникаючи у харчові ланцюги, воно справляє токсичний, канцерогенний вплив на живі організми (Кодина, 1988; Романюк, Шевчик, 2013; Саксонов та ін., 2005).

Первинні реципієнти комплексного антропогенного впливу – деревні рослини, які, перебуваючи в умовах тривалої експозиції, яким притаманна потужна протидія негативним чинникам довкілля й цінні осаджувальні та поглинальні властивості. Крім того, у рослинних організмів формується низка пристосувальних та деструктивних реакцій, характер і ступінь прояву яких відбиває екологічний стан навколишнього середовища, що дає змогу вивчати рослини як інформативні біоіндикатори (Илькун, 1978; Коршиков, Гнатів, 2004; Трешоу, 1988).

Тому, актуальне завдання фітомоніторингу та мета даної роботи – це дослідження впливу нафто газодобування на життєвість деревних рослин.

**Матеріали та методи.** Дослідження здійснювали в урбоєкосистемі Борислава, що у передгір'ї та на північно-східних схилах Українських Карпат і у міжгірних улоговинах ріки Тисмениця. Місто, розташоване на нафтогазовому родовищі, одне з найстаріших нафтопромислових центрів у світі.

Урбоєкосистема характерна високим рівнем загазованості приземного шару атмосфери та забрудненням нафтопродуктами ґрунтів, надземних водойм та підземних вод (Геохімічний контроль..., 2002).

За об'єкти фітомоніторингу вибрали поширені в місті деревні види – клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), горіх волоський (*Juglans regia* L.) та гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.). Здійснювали відбір зразків рослинного матеріалу зі середньої частини крони по її периметру в ярусах за одного порядку галуження у період завершення повного розвитку (серпень-вересень) асиміляційної системи (Маргайлик, 1961). При цьому аналізували по 10 особин кожного виду, які ростуть у зоні безпосереднього впливу родовища на відстані до 500 м.

Наявність некротичних ушкоджень листкових пластинок установлювали візуально. Класифікацію виявлених уражень листка визначали за схемою, запропонованою Р. Шубертом (Schubert, 1977). Ступінь ушкоджень оцінювали за 5-бальною бонітуральною шкалою за методикою Руденко С.С. (Руденко та ін., 2008) у власній модифікації:

- 1 – пошкоджень немає;
- 2 – наявні незначні точкові некрози;
- 3 – наявні плямисті некрози до 10 мм;
- 4 – наявні локальні некротичні плями, які перевищують 10 мм;
- 5 – половина листкової пластинки відмерла.

Досліджували ураження листкових пластинок деревних рослин хворобами і шкідниками та з'ясовували частку ушкоджених листків.

Кожен параметр вивчали у 100-кратній повторності. Життєвість рослин встановлювали, використовуючи рекомендовану нами оцінювальну шкалу (табл. 1) (Глібовицька, 2015).

**Результати та їх обговорення.** Згідно з даними літератури (Джура, 2007; Карпин, 2010), більшість компонентів нафти – токсичні, тому, потрапляючи у рослину, призводять до стресових реакцій. Доведено інгібуючий вплив нафтопродуктів на ріст та розвиток рослин. Водночас на нафто-забруднених територіях спостерігається пристосування компонентів екосистем до хронічного впливу токсикантів, формуються стійкі види, які домінують на тлі пригнічення інших видів (Цайтлер, 2001).

Нашими дослідженнями встановлено наявність некротичних ушкоджень листкових пластинок клена ясенелистого та гіркокаштана звичайного у зоні впливу Бориславського родовища (табл. 2).

При цьому усім дослідженим листкам клена притаманний одночасно верхівковий та плямистий тип некрозу з першим ступенем ураження. Верхівковий некроз виникає від накопичення краями листка солей важких металів, які містяться у нафті. Забруднення довкілля діоксидом сульфуру під час згорання сірковмісних нафтопродуктів слугує причиною виникнення кислотних дощів, які призводять до появи плямистих некрозів листків (Руденко та ін., 2008).

Відомо, що у нафто забрудненому ґрунті більшість необхідних рослині елементів

перебуває у недоступній формі через змінені фізико-хімічні властивості едафотопу, змінюється вуглецево-азотний баланс (Карпин, 2010). На дослідженій території виявлено ураження 54% листків дерев клена ясенелистого захворюванням смолистою плямистістю - яке виникає від нестачі азоту у ґрунті. Воно характерне наявністю на листкових пластинках чорних плям із жовтою облямівкою, кількість яких, за нашими підрахунками, сягає у середньому 8 діаметром до 3 см.

Рослини гіркокаштана звичайного характеризуються ураженням 100% листків некрозом типу «риб'ячий скелет» п'ятого ступеня. Цей тип некрозу виникає внаслідок поглинання токсикантів кореневою системою рослин (Руденко та ін., 2008). Масове пошкодження ослаблених особин виду шкідниками виникає від їх зростання у несприятливих умовах забрудненого довкілля. В умовах дослідженої території усі листкові пластинки гіркокаштана уражені небезпечним і поширеним шкідником – мінуючою міллю (*Cameraria ochridella* Deschka and Dimic).

Згідно з даними літератури (Григорюк, 2004), некротичні плями гіркокаштана звичайного виникають також від пошкодження грибом *Guignardia aesculli*.

У рослин горіха волоського на території дії нафтового родовища м. Борислава не виявлено видимих ознак пошкодження листкових пластинок шкідниками і хворобами. Також немає некрозу листків. Вид, стійкий до забруднення довкілля та може використовуватись у як фіторемедіант нафто забруднених територій.

**Таблиця 1**  
**Шкала оцінки життєвості деревних рослин**

**Table 1**  
**Scale assessment of woody plants vitality**

% ушкоджених листкових пластинок	Клас життєвості	Категорія стійкості
1 10%	I	висока
11 20%	II	вища середньої
21 30%	III	середня
31 50%	IV	нижча середньої
>50%	V	низька

**Таблиця 2**  
**Частка ушкоджених листкових пластинок деревних рослин некрозом, хворобами та шкідниками в умовах зростання у зоні впливу Бориславського нафтогазового родовища**

Вид рослини	% ушкоджених листків		Клас життєвості	Категорія стійкості
	некрози	хвороби і шкідники		
<i>Acer negundo</i> L.	100	54	V	Низька
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	100	100	V	Низька
<i>Juglans regia</i> L.	-	-	-	Висока

**Table 2**  
**The percentage of woody plants damaged leaves by necrosis, diseases and pests in terms of growth in the area of Borislav oil and gas deposits influence**

**Висновки.** Клен ясенелистий та гіркокаштан звичайний в умовах зростання у зоні впливу нафтового родовища характерний низькою стійкістю та віднесені до V класу життєвості. Враховуючи чутливість деревних рослин до нафтогазового забруднення навколишнього середовища, доцільно рекомендувати *Aesculus hippocastanum* L. та *Acer negundo* L. для використання у ролі біоіндикаторів екологічного стану техногенно трансформованих екосистем.

Горіх волоський має високу стійкість до забруднення та фітопатогенів і віднесений до I класу життєвості.

За комплексом пошкоджень листкових пластинок на дослідженій території життєвість деревних рослин зростає у такому ряді: гіркокаштан звичайний → клен ясенелистий → горіх волоський.

#### Список літератури:

1. Геохімічний контроль стану загазованості повітряного басейну м. Борислав із застосуванням матеріалів дистанційного зондування Землі: звіт про створення НТП (заключний). ЦАКДЗ ІГН НАН України. – Київ, 2002. – 100 с.
2. Глібовицька Н. І. Вітальність та біоіндикаційна перспективність липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.) в урбоекосистемі Івано-Франківська: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.16. – Дніпропетровськ, 2015. – 20 с.
3. Григорюк І. П., Машковська С. П., Яворівський П. П. та ін. Біологія каштанів. – К. : Логос, 2004. – 380 с.
4. Джура Н. М. Фізіологічні аспекти адаптації рослин *Carex hirta* L. до нафтового забруднення: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.12. – Київ, 2007. – 20 с.
5. Илькун Г. М. Загрязнители атмосферы и растения. – К. : Наукова думка, 1978. – 274 с.
6. Карпин О. Л. Реакция антиоксидантной системы растений *Carex hirta* L. *Faba bona* Medic. (*Vicia faba* L.) в умовах нафтового забруднення ґрунту: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.12. – Київ, 2010. – 20 с.
7. Кодина Л. А. Геохимическая диагностика нефтяного загрязнения почвы. Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. – М. : Наука, 1988. – С. 112–122.

8. Коршиков І. І., Гнатів П. С. Урботехногенне середовище як інтегральний чинник пристосування рослин // Промышленная ботаника. – 2004. – Вып. 3. – С. 78–82.
9. Маргайлик Г. И. К методике отбора листьев древесных растений для сравнительных морфолого-анатомических и физиологических исследований // Ботанический журнал. – 1961. – Т. 50. № 1. – С. 89–90.
10. Мэнинг У. Дж., Федер У. А. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений. – Л. : Гидрометеиздат, 1985. – 141 с.
11. Романюк О. І., Шевчик Л. З. Комплексний екологічний моніторинг нафто-забруднених територій на прикладі міста Борислава // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – № 5. – С. 19–22.
12. Руденко С. С., Костишин С. С., Морозова Т. В. Загальна екологія. Практичний курс: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Ч. 2. Природні наземні екосистеми. – Чернівці, 2008. – 320 с.
13. Саксонов М. Н., Абалаков А. Д., Данько Л. В. и др. Экологический мониторинг нефтегазовой отрасли. Физико-химические и биологические методы. – Иркутск. 2005. – 114 с.
14. Трешоу М. Загрязнение воздуха и жизнь растений. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 460 с.
15. Цайтлер М. Й. Відновлення рослинного покриву і зміни структури ценопопуляцій трав'яних рослин на нафтозабруднених територіях Бориславського нафтового родовища: автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Дніпропетровськ. 2001. – 16 с.
16. Schubert R. Ausgewählte pflanzliche Bioindikatoren zur Erfassung ökologischer Veränderungen in terrestrischen Ökosystemen durch antropogene Beeinflussung unter besonderer Berücksichtigung industrieller Ballungsgebiete // Hercynia N. F. – 1977. – N 14. – S. 399–412.

#### References:

1. Neokhimichnyy kontrol stanu zahazovanosti povitryanoho baseynu m. Boryslav iz zastosuvannyam materialiv dystantsiynoho zonduvannya Zemli: zvit pro stvorennnya NTP (zaklyuchnyy). TSAKDZ IHN NAN Ukrayiny. –Kyiv, 2002. – 100 s.

2. Hlibovytska N. I. Vitalnist ta bioindykatsiyna perspektyvnist lypy sertselystoyi (*Tilia cordata* Mill.) v urboekosystemi Ivano-Frankivska: avtoref. dys. ... kand. biol. nauk: 03.00.16. – Dnipropetrovsk, 2015. – 20 s.
3. Hryhoryuk I. P., Mashkovska S. P., Yavorivskyi P. P. ta in. Biolojiya kashtaniv. – K. : Lohos, 2004. – 380 s.
4. Dzhura N. M. Fiziologichni aspekty adaptatsiyi roslin *Carex hirta* L. do naftovoho zabrudnennya: avtoref. dys. ... kand. biol. nauk: 03.00.12. – Kyiv, 2007. – 20 s.
5. Yl'kun H. M. Zahryaznytely atmosfery y rastenyia. – K. : Naukova dumka, 1978. – 274 s.
6. Karpyn O. L. Reaktsiya antyoksydantnoyi systemy roslin *Carex hirta* L. *Faba bona Medic.* (*Vicia faba* L.) v umovakh naftovoho zabrudnennya igruntu: avtoref. dys. ... kand. biol. nauk: 03.00.12. – Kyiv, 2010. – 20 s.
7. Kodyna L. A. Heokhymycheskaya dyahnostyka neftyanooho zahryaznenyia pochvy. Vosstanovlenye neftezahryaznennykh pochvennykh ekosystem. – M. : Nauka, 1988. – S. 112–122.
8. Korshykov I. I., Hnativ P. S. Urbotekhnohenne seredovysheche yak intehral'nyy chynnyk prystosuvannya roslin // Promyshlennaya botanyka. – 2004. – Vyp. 3. – S. 78–82.
9. Marhaylyk H. Y. K metodyke otbora lystev drevesnykh rastenyi dlya sravnytel'nykh morfoloho-anatomycheskykh y fyziolohycheskykh yssledovanyy // Botanychesky zhurnal. – 1961. – T. 50. № 1. – S. 89–90.
10. Ményh U. Dzh., Feder U. A. Byomonytorynh zahryaznenyia atmosfery s pomoshchyu rastenyi. – L. : Hydrometeoyzdat, 1985. – 141 s.
11. Romanyuk O. I., Shevchuk L. Z. Kompleksnyy ekolohichnyy monitorynh nafto-zabrudnennykh terytoriy na prykladi mista Boryslava // Visnyk Vinnyts'koho politekhnichnoho instytutu. – 2013. – № 5. – S. 19–22.
12. Rudenko S. S., Kostyshyn S. S., Morozova T. V. Zahal na ekolojiya. Praktychnyy kurs: navchal'nyy posibnyk dlya studentiv vyshchykh navchal'nykh zakladiv. CH. 2. Pryrodni nazemni ekosystemy. – Chernivtsi. 2008. – 320 s.
13. Saksonov M. N., Abalakov A. D., Dan'ko L. V. y dr. Ékolohycheskyy monitorynh neftezhazovoy otrasly. Fyzyko-khymycheskye y byolohycheskye metody. – Yrkut'sk. 2005. – 114 s.
14. Treshou M. Zahryaznenye vozdukhya y zhyzn rastenyi. – L. : Hydrometeoyzdat, 1988. – 460 s.
15. Tsaytler M. Y. Vidnovlennya roslynnooho pokryvu i zminy struktury tsenopopulyatsiy travyanykh roslin na nafto-zabrudnennykh terytoriyakh Boryslavskoho naftovoho rodovyshecha: avtoref. dys. ... kand. biol. nauk. – Dnipropetrovsk. 2001. – 16 s.
16. Schubert R. Ausgewählte pflanzliche Bioindikatoren zur Erfassung ökologischer Veränderungen in terrestrischen Ökosystemen durch antropogene Beeinflussung unter besonderer Berücksichtigung industrieller Ballungsgebiete // Hercynia N. F. – 1977. – N 14. – S. 399–412.

## IMPACT OF OIL AND GAS ENVIRONMENT CONTAMINATION ON WOODY PLANTS LIFE STATUS

**N. Hlibovytska**

*The effect of oil and gas pollution on the woody plants living condition is investigated. In the area of the deposit influence *Juglans regia* L. leaf plates are characterized by the absence of necrosis and visible signs of damage to diseases and pests, which indicates a high resistance to contamination by pollutants. The type can be used for remediation of oil-contaminated areas. *Aesculus hippocastanum* L. and *Acer negundo* L. are unstable to oil pollution and oil products and are assigned to V class of vitality. Considering the sensitivity of *Aesculus hippocastanum* L. and *Acer negundo* L. to anthropogenic loading, it is advisable to recommend the species as informative bioindicators of environmental ecological condition of technogenic-transformed territories.*

*Keywords: oil pollution, *Acer negundo*, *Juglans regia*, *Aesculus hippocastanum*, vitality.*

*Отримано редколегією 26.05.2016*