

Міністерство освіти і науки України
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

Природа Західного Полісся та прилеглих територій

Том II. Біологія

Збірник наукових праць

За загальною редакцією Ф. В. Зузука

Заснований у 2004 р.

№ 14

Луцьк
2017

*Рекомендовано до друку Вченою радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки
(протокол № 13 від 28 вересня 2017 р.)*

Редакційна колегія:

- Зузук Ф. В.** – доктор геологічних наук, професор, завідувач кафедри географії Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки (головний редактор);
Сухомлін К. Б. – доктор біологічних наук, професор кафедри зоології Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки (заступник головного редактора);
Волгін С. О. – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри ботаніки Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки;
Льїн Л. В. – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри туризму та готельного господарства Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки;
Довгаль І. В. – доктор біологічних наук, професор, завідувач відділу фауни і систематики безхребетних, заступник директора Інституту зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України;
Іванців В. В. – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри зоології Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки;
Капліч В. М. – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри туризму та природокористування Білоруського технологічного університету;
Ковальчук І. П. – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри геодезії та картографії Національного університету біоресурсів та природокористування;
Ковтун М. Ф. – доктор біологічних наук, професор, завідувач відділу еволюції морфології хребетних Інституту зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України;
Коцан І. Я. – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри фізіології людини і тварин Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки;
Коцан Н. Н. – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри країнознавства і міжнародних відносин Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки;
Олійник Я. Б. – доктор економічних наук, професор кафедри економічної і соціальної географії Київського національного університету імені Тараса Шевченка;
Позняк С. П. – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри ґрунтознавства Львівського національного університету імені Івана Франка;
Сосса Р. І. – доктор географічних наук, професор, директор державного науково-виробничого підприємства «Картографія»;
Сухомлін М. М. – доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки Київського національного університету імені Тараса Шевченка;
Фесюк В. О. – доктор географічних наук, професор кафедри екології Луцького національного технічного університету;
Хоїнські А. (Adam Choiński) – доктор хабілетований (географія), професор, директор Інституту фізичної географії та формування природного середовища Університету імені Адама Міцкевича, м. Познань, Польща;
Шевчук М. Й. – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри лісового та садово-паркового господарства Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки;
Слащук А. М. – кандидат географічних наук, доцент кафедри географії Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки;
Голуб Г. С. – кандидат географічних наук, доцент кафедри економічної та соціальної географії Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки (відповідальний секретар).

Рецензенти:

- Корнєв В. О.** – доктор біологічних наук, завідувач відділу загальної і прикладної ентомології Інституту зоології імені І. І. Шмальгаузена;
Петлін В. М. – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри конструктивної географії і картографії Львівського національного університету імені Івана Франка;
Руденко В. П. – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри економічної географії та екологічного менеджменту Чернівецького університету імені Юрія Федьковича;
Соломаха В. А. – доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

П 77 **Природа Західного Полісся та прилеглих територій** : зб. наук. пр. / за заг. ред. Ф. В. Зузук. Т. II. – Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2017. – № 14. – 116 с.

ISBN 978-966-600-672-4

Збірник висвітлює питання, які стосуються природи Західного Полісся та прилеглих територій. Окремі статті присвячені географії, екології, рослинному й тваринному світу.

Для викладачів вищих навчальних закладів, науковців та фахівців, а також аспірантів, студентів, учителів.

Збірник наукових праць є науковим фаховим виданням України, у якому можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора чи кандидата наук (див. додатки до постанов президії ВАК України від 22.12.2010 р. № 1-05/8, 22.04.2011 р. № 1-05/4).

Зелені дахи можна розмішувати на міцних будівлях з невеликим кутом нахилу. Як показує аналіз селитебної структури міста Львова, такі будівлі поширені на території міста, але часто потребують ремонту покрівель, які можна замінити на зелені, оскільки українські науково-дослідні і проектно-конструкторські інститути будівельної сфери вже розробили перші рекомендації щодо проектування і влаштування експлуатованих зелених дахів.

Література

1. Богун К. В. Соціально-економічні та екологічні наслідки озеленення дахів будівель / К. В. Богун. // Ефективна економіка. – 2013. – № 2. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2013_2_36
2. Бурак О. М. Еколого-економічні аспекти функціонування газонів у великому місті / О. М. Бурак, І. І. Баркалова // Економічні проблеми та перспективи розвитку житлово-комунального господарства на сучасному етапі: матеріали II міжнар. наук.-практ. конф., Харків, 20–22 жовтня 2010 р. / Мін-во з питань ЖКГ України, Нац. акад. наук України, Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2010. – С. 382–384.
3. Гарнага В. Л. Сади на дахах – сучасні тенденції в садово-парковому будівництві / В. Л. Гарнага, В. О. Бояринцева, В. О. Драчук // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. зб. – К. : КНУБА, 2011. – Вип. 43. – С. 81–86.
4. Герасимчук З. В. Міжнародний досвід використання покрівлі типу “Зелений дах” в контексті забезпечення стійкого розвитку міста / З. В. Герасимчук, М. Ф. Аверкіна // Збірник наукових праць [Буковинського університету]. Економічні науки. – 2013. – Вип. 9. – С. 125–132.
5. Жук В. М. Запобігання надзвичайним ситуаціям гідрологічного характеру методом зменшення дощових стоків за допомогою систем “зелених” дахів / В. М. Жук, Л. А. Кавецький // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності: Зб. наук. праць. – Л., 2010. – №4. – С. 112–119.
6. Міняйло М. А. Сади на дахах та їх соціально-економічний вплив / М. А. Міняйло, О. І. Філоненко // Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Серия: Создание высокотехнологических экомплексов в Украине на основе концепции сбалансированного (устойчивого) развития. - 2015. – Вып. 81. – С. 111-118.
7. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. ДБН 360-92**[Чинний від 2002-03-19] – К.: Держбуд України, 2002. – 126 с. – (Державні будівельні норми України).
8. Рекомендації щодо проектування і влаштування експлуатованих та зелених дахів з застосуванням матеріалів Корпорації “ТехноНІКОЛЬ”. – Київ, 2013.
9. У Львові презентували повністю облаштовану першу в Україні Зелену Зупинку [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Львівської міської ради. Режим доступу: <http://city-adm.lviv.ua/news/city/transport/227747-u-lvovi-prezentuvaly-povnistiu-oblashtovanu-pershu-v-ukraini-zelenu-zupynku>

УДК 504.054:581.52

Голуб В. О. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ботаніки Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

Волощинська С. С. – кандидат біологічних наук, ст. викладач Ковельського промислово-економічного коледжу ЛНТУ.

Голуб С. М. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісового та садово-паркового господарства Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

Адаптаційні зміни пігментного комплексу рослин приавтомагістральних смуг дороги М-07 Київ – Ковель – Ягодин за дії іонів важких металів

Роботу виконано на кафедрі ботаніки СНУ ім. Лесі Українки

При визначенні вмісту основних пігментів в асиміляційному апараті встановлено зниження їх концентрації у рослин, які зростають на забрудненій території. У обох форм рослин забрудненої території приавтомагістральних смуг виявлено характерне зниження суми хлорофілів $a + b$ і у трав'янистих рослин зменшення співвідношення хлорофілів a / b . Деревні форми характеризуються збільшенням співвідношення пігментів, що зумовлено більшою стійкістю рослин за показником вмісту хлорофілу a . Розкрито характер змін фотосинтетичного апарату рослин, які ростуть на антропогенно змінених ґрунтах приавтомагістральної смуги. Обґрунтовано і рекомендовано ряд видів рослин для зменшення негативного впливу поллютантів на навколишнє середовище в умовах Волинського Полісся.

Ключові слова: пластидні пігменти, важкі метали, антропогенне забруднення.

Голуб В. А., Волощинская С. С., Голуб С. Н. Адаптационные изменения пигментного комплекса растений приавтомагистральных полос дороги М-07 Киев - Ковель - Ягодин под действием ионов тяжелых металлов. При определении содержания основных пигментов в ассимиляционном аппарате установлено снижение их концентрации у растений, которые растут на загрязненной территории. У обеих форм растений загрязненной территории приавтомагистральных полос выявлено характерное снижение суммы хлорофиллов $a+b$ и у

травянистых растений уменьшение соотношения хлорофиллов *a/b*. Древесные формы характеризуются увеличением соотношения пигментов, что предопределено большей устойчивостью растений по показателю содержания хлорофилла *a*. Раскрыто характер изменений фотосинтетического аппарата растений, которые произрастают на антропогенно измененных почвах приавтомагистральной полосы. Обосновано и рекомендовано ряд видов растений для уменьшения негативного влияния поллютантов на окружающую среду в условиях Волинского Полесья.

Ключевые слова: пластидные пигменты, тяжелые металлы, антропогенное загрязнение.

Golub V. A., Voloschynska S. S., Golub S. N. Adaptive changes in the pigment complex of plants at the highway strips M-07 Kyiv-Kovel-Yagodin for the action of heavy metal ions. When determining the content of the main pigments in the assimilation apparatus, a decrease in their concentration in plants that grow in the contaminated area is found. In both forms of plants in the contaminated area, a characteristic decrease in the amount of chlorophyll *a + b* was observed in the case of autogamous strips, and the ratio of chlorophylls *a / b* decreased in herbaceous plants.

Wood forms are characterized by an increase in the ratio of pigments, which is predetermined by the greater plant stability in terms of the chlorophyll content *a*. The nature of the changes in the photosynthetic apparatus of plants that grow on anthropogenically altered soils in the auto-haul band is revealed. Several types of plants have been substantiated and recommended to reduce the negative impact of pollutants on the environment in Volyn Polesie.

Key words: plastic pigments, heavy metals, anthropogenic pollution.

Постановка наукової проблеми та її значення. Обсяги й глибина масштабних досліджень техногенного забруднення біосфери важкими металами (Вернадський, 1965; Виноградов, 1952, 1957; Полинов, 1953; Перельман, 1975, 1989; Власюк, 1974; Ковда, 1987; Глазовская, 1967, 1989; Добровольский, 1980, 1990; Алексеенко, 2000, 2003, Гнатів, 2006, Чертко, 2008, Глібовицька, 2014) зумовлені специфікою їх хімічної природи та екологічними впливами, які становлять велику небезпеку в разі включення цих екотоксикантів у біогеохімічні цикли, появи у водах, харчових ланцюгах і мережах, зрештою, у продуктах харчування людини. Накопичення важких металів у ґрунтах і рослинах є одним із традиційних показників забруднення атмосфери промисловими викидами і пилом. Тому виникає потреба принципової переоцінки місця цих елементів у ранговому ряду екотоксикантів. З'ясування закономірностей забруднення важкими металами має важливе значення як для розуміння процесів, що відбуваються у природних і штучних екосистемах, так і для вирішення практичних завдань з охорони довкілля в умовах урбанізації.

Аналіз досліджень проблеми. Механізм дії токсикантів маловивчений, проте можна сказати, що стійкість рослин до одного металу, як правило, не характеризується такою ж стійкістю до інших токсикантів. Можливо, це пов'язано з генетичним апаратом і може бути використано для біоіндикації і, враховуючи здатність рослин накопичувати шкідливі речовини, для зменшення забруднення ґрунтового покриву. Внаслідок погіршення умов росту відбувається зниження функціональної активності пігментів, так як забруднюючі речовини викликають руйнування фотосинтетичного апарату. Тому їх кількість у пластидах можна розглядати як один із критеріїв життєвого стану деревної рослинності [1,5].

Хлоропласти відіграють важливу роль у метаболізмі речовин в клітині. Однак головна функція пов'язана з фотосинтезом. Основна функція каротиноїдів у рослині зводиться до участі їх в процесах фотосинтезу, в різних окиснювально-відновних реакціях. Вони мають важливе значення для здійснення генеративного процесу [2]. Вміст пігментів впливає на пересування асимілятів до споживаючих органів, синтез ростових речовин. Рослини здатні реагувати на забруднення природного середовища важкими металами в дві фази: відбувається посилення функціональних пристосувальних реакцій рослин та створюються умови для пригнічення метаболічних процесів. Кожна рослина має свою порогову величину діючого фактора, яка залежить від її видової або індивідуальної стійкості рослини. Під час надходження в рослини токсикантів відбувається їх інактивація, що пов'язано з включенням захисних функцій організму. Це в першу чергу регуляторні та каталітичні функції, що відбуваються за допомогою метаболічно важливих білків та фотосинтезуючого апарату рослин [1]. Адаптаційні процеси до стресових факторів залежать головним чином від оптимального функціонування асиміляційного апарату рослини, одним із показників якого є рівень фотосинтетичних пігментів і їхнє співвідношення [5]. Вміст пластидних пігментів та їх стан визначають стійкість, життєздатність і продуктивність рослин [7]. Порушення фотосинтезу є найпершими невидимими пошкодженнями, які з'являються у рослин, призводячи до появи видимих морфологічних і анатомічних змін, пов'язаних із

руйнуванням пігментних комплексів [8]. Зменшення вмісту пластидних пігментів у листках в міру зростання антропогенного навантаження на екотопи зумовлено здатністю окремих екотоксикантів, зокрема важких металів, акумулюватися у хлоропластах, інтенсифікувати процеси вільнорадикального окислення ліпідів їх мембран та інгібувати синтез фотосинтетичних ферментів [1, 3, 6]. В Україні дослідження щодо інтенсивності поглинання токсичних елементів ґрунтами та використання їх рослинами в процесі вегетації виконані переважно у глибоко трансформованих урбопромислових регіонах центру і сходу. У північно-західній частині країни, зокрема у Волинському Поліссі ці екологічні

проблеми поглиблено не вивчали. Тому на сьогодні вони є гостро актуальними для захисту довкілля від забруднень та охорони природного середовища у цьому регіоні.

Мета роботи. Дослідити адаптаційні зміни пігментного комплексу рослин приавтомагістральних смуг дороги М-07 Київ – Ковель – Ягодин за дії іонів важких металів.

Матеріал та методика дослідження. Для визначення стану та рівня поширення свинцевого забруднення приавтомагістральної смуги нами були відібрані рослинні зразки різних життєвих форм з обох боків шляхопроводу загальнодержавного значення М-07 Київ–Ковель–Ягодин в районі м. Ковель. Для оцінки рівня напруги адаптаційного процесу деревних рослин визначався вміст хлорофілу та каротиноїдів у листових пластинах рослин, які проростають у забрудненій та у екологічно чистій зонах. В листках (хвої) рослин урбоєкосистеми та контрольної зони визначалась концентрація основних пігментів фотосинтетичного апарату з використанням спектрофотометра СФ-256 УВИ ЛОМО. Кількісне визначення пігментів базується на їх властивості поглинати промені певної довжини хвилі. Для визначення оптичної густини використовували значення максимуму поглинання для 100 % ацетону: для хлорофілу *a* – хвилі довжиною 644,0 нм, хлорофілу *b* – 662,0 нм, каротиноїдів – 440,5 нм. Концентрацію пігментів у витяжці розраховували, використовуючи формули для 100 % ацетону за Хольмом-Ветштейном.

Виклад основного матеріалу та обговорення результатів дослідження.

У листовому апараті рослин, які ростуть у чистій зоні, порівняно із забрудненою зазначаємо дещо більшу кількість хлорофілу і каротиноїдів, а також виявлена залежність показників і від життєвої форми рослин. Техногенний прес найбільш виразно проявляється на синтезі хлорофілу *a* – основного фотосенсибілізатора. Найбільші значення концентрації хлорофілу *a* (дослід) у деревоподібної форми спостерігаємо у *Robinia pseudoacacia* L. (1,53 мг/г) і у трав'яної форми – *Leonurus Guinguelobatus* Gilib. (1,14 мг/г), а найменші – 0,57 мг/г (*Pinus sylvestris* L.) та 0,56 мг/г (*Daucus carota* L.) відповідно (табл.1). Не виявлено суттєвої відмінності між найменшим і найбільшим значеннями хлорофілу *a* у різних життєвих формах. Аналіз співвідношення хлорофілів *a/b* може слугувати показником фотосинтетичної діяльності рослин, а в умовах постійної дії газів – показником їх стану [2,4].

Таблиця 1.

Вміст пігментів у листових пластинах рослин приавтомагістральної смуги дороги М-07 «Київ-Ковель-Ягодин», мг/г

№ п/п	Вид рослин	Хлорофіл <i>a</i>	Хлорофіл <i>b</i>	Хлорофіл <i>a/b</i>	Хлорофіл <i>a + b</i>
Деревні форми					
1	<i>Pinus sylvestris</i> L. (контроль)	0,95±0,06	0,58±0,04	1,64	1,53
	<i>Pinus sylvestris</i> L. (дослід)	0,57±0,03*	0,25±0,01*	2,28	0,82
2	<i>Betula pendula</i> Roth. (контроль)	1,58±0,08	1,28±0,05	1,23	2,86
	<i>Betula pendula</i> Roth. (дослід)	1,24±0,06*	0,99±0,05*	1,25	2,23
3	<i>Populus tremula</i> L. (контроль)	1,31±0,07	1,28±0,07	1,02	2,59
	<i>Populus tremula</i> L. (дослід)	1,08±0,07	0,62±0,03*	1,74	1,70
4	<i>Salix caprea</i> L. (контроль)	1,49±0,07	1,05±0,06	1,42	2,54
	<i>Salix caprea</i> L. (дослід)	1,45±0,06	0,89±0,05	1,63	2,34
5	<i>Robinia pseudoacacia</i> L. (контроль)	1,58±0,12	2,43±0,20	0,65	4,01
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L. (дослід)	1,53±0,07	1,11±0,08*	1,38	2,64
Трав'яні форми					
6	<i>Artemisia vulgaris</i> L. (контроль)	1,32±0,08*	0,72±0,04	1,83	2,04
	<i>Artemisia vulgaris</i> L. (дослід)	1,03±0,06	0,70±0,04	1,47	1,73
7	<i>Artemisia absinthium</i> L. (контроль)	1,16±1,10	0,57±0,05	2,04	1,73
	<i>Artemisia absinthium</i> L. (дослід)	0,62±0,06*	0,33±0,02*	1,88	0,95
8	<i>Leonurus Guinguelobatus</i> Gilib. (контроль)	1,51±0,12	0,94±0,06	1,61	2,45
	<i>Leonurus Guinguelobatus</i> Gilib. (дослід)	1,14±0,08*	0,69±0,05*	1,65	1,83
9	<i>Achillea submillefolium</i> L. (контроль)	1,83±0,09	0,41±0,02	4,46	2,24
	<i>Achillea submillefolium</i> L. (дослід)	0,63±0,03*	1,37±0,08*	0,46	2,0
10	<i>Daucus carota</i> L. (контроль)	0,81±0,05	0,56±0,03	1,45	1,37
	<i>Daucus carota</i> L. (дослід)	0,56±0,03*	0,41±0,02*	1,37	0,97
11	<i>Poa trivialis</i> L. (контроль)	1,19±0,09	0,68±0,04	1,75	1,87
	<i>Poa trivialis</i> L. (дослід)	1,13±0,08	0,65±0,04	1,74	1,78

* наявність достовірної різниці порівняно з контролем при рівні значимості P<0,05.

Згідно з отриманими даними спостерігаємо зменшення співвідношення хлорофілів *a/b* у трав'яної рослинності забрудненої зони, крім *Leonurus Guinguelobatus* Gilib., а деревоподібні форми, навпаки, характеризуються збільшенням даного показника у досліді, що зумовлено більшою стійкістю хлорофілу *a* [2].

Отже, деревна рослинність є менше чутливою до забруднення автотранспортом. Можливо це явище пов'язано із переважаючою концентрацією відпрацьованих газів у приземному повітряному шарі, де зростає трав'яна рослинність, а також вся її коренева система знаходиться у поверхневому шарі ґрунту, який характеризується найбільшою концентрацією важких металів.

Слід зазначити стійкість до забруднення *Leonurus Guingelobatus* Gilib. серед трав'яної рослинності та *Achillea submillefolium* L. як вид із значною відмінністю (4,46 – контроль і 0,46 – дослід) показників співвідношення хлорофілів *a/b*.

Для обох форм рослинності, яка зростає на забрудненій території приавтомагістральних смуг, спостерігаємо характерне зниження суми хлорофілів *a+b*.

Проведені дослідження також показали зміни кількісного складу каротиноїдів у всіх видах рослин (рис.1 та 2). Найстійкішою за вмістом жовтих пігментів із деревних виявилася тополя, а найуразливішою – береза повисла. Трав'яні рослини реагували ширшим діапазоном змін. Найстійкішою були *Daucus carota* та *Artemisia absinthium*, водночас *Achillea submillefolium* виявила найбільшу чутливість до техногенного навантаження придорожнього екотопа.

Отже, спостерігаємо загальну тенденцію до зниження вмісту каротиноїдів у рослинності, яка зростає на забрудненій території. Відмічено значні зміни у вмісту каротиноїдів у *Betula pendula* Roth. та *Achillea submillefolium* L.

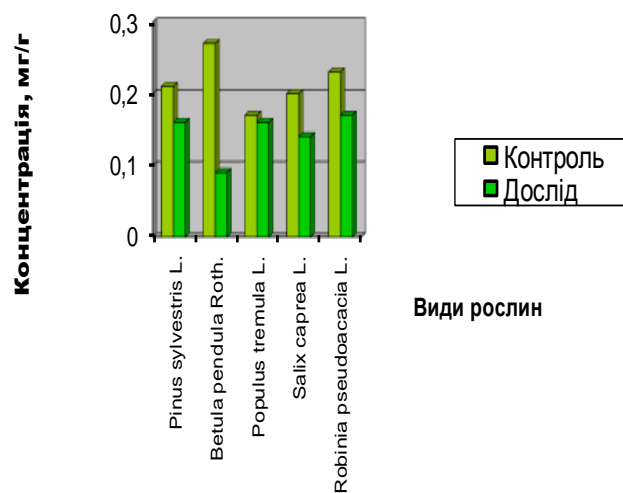


Рис. 1. Вміст каротиноїдів у листових пластинах деревної рослинності приавтомагістральної смуги дороги М-07 «Київ-Ковель-Ягодин», мг/г

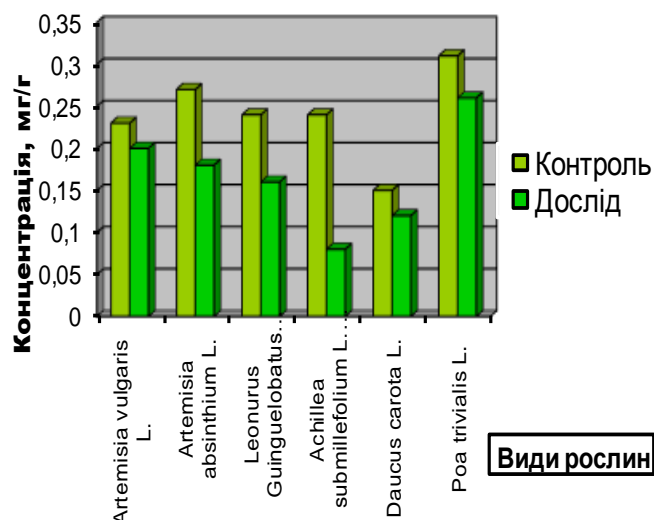


Рис. 2. Вміст каротиноїдів у трав'яній рослинності приавтомагістральної смуги дороги М-07 «Київ-Ковель-Ягодин», мг/г

Крім того зміна концентрацій пігментів має виражений видоспецифічний характер. Найбільшою різницею у вмісті пігментів в залежності від місця проростання спостерігаємо у деревію

майжезвичайного – *Achillea submillefolium* L. (кратність перевищення хлорофілу *a* над *b* становить 2,9), в меншій мірі – у полину гіркого (*Artemisia absinthium* L.) – 1,9, сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) – 1,7, полину звичайного (*Artemisia vulgaris* L.) – 1,3, осики (*Populus tremula* L.) – 1,2 (рис. 3).

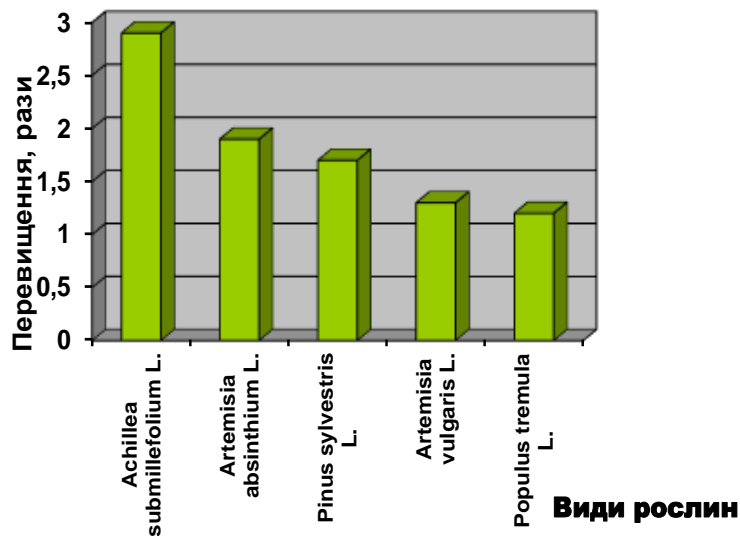


Рис. 3. Кратність перевищення вмісту хлорофілу *a* у листках рослин приавтомагістральної смуги (дослід) відносно умовно чистої зони (контроль)

Накопичення хлорофілу *b* у рослин чистої та забрудненої зон теж суттєво не відрізняється, крім окремих представників (рис. 4).

Можна зробити висновок про несуттєву різницю у показниках між такими рослинами як сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), акація біла (*Robinia pseudoacacia* L.), осика (*Populus tremula* L.), полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.). А деревій майжезвичайний (*Achillea submillefolium* L.), аналогічно як і для хлорофілу *a*, характеризується дещо більшим значенням показника перевищення, проте з певною особливістю: більша кількість хлорофілу *b* знаходиться не у чистій зоні, а в забрудненій.

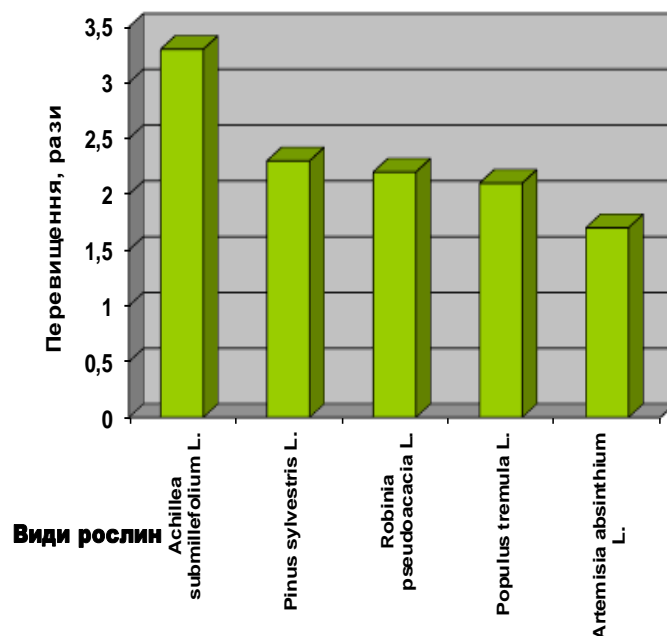


Рис. 4. Кратність перевищення вмісту хлорофілу *b* у листках рослин приавтомагістральної смуги (дослід) відносно умовно чистої зони (контроль)

Концентрація каротиноїдів (рис.5) характеризується незначним варіюванням в межах одного виду, крім деревію майжезвичайного (*Achillea submillefolium* L.), полину гіркого (*Artemisia absinthium* L.), сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), полину звичайного (*Artemisia vulgaris* L.), осики (*Artemisia absinthium* L.). При порівнянні кратність перевищення вмісту пігменту для даних рослин фактично однакова, лише один деревій майжезвичайний (*Achillea submillefolium* L.) значно відрізняється від них показником. Як видно з

проведених дослідів, у деяких рослин спостерігаємо сталу тенденцію змін у вмісту пігментів під впливом урбогенних умов (*Achillea submillefolium* L., *Artemisia absinthium* L., *Pinus sylvestris* L.).

Виходячи із результатів досліджень, можна зробити висновки про функціональні зміни в рослин, які ростуть на забрудненій території. Для досліджених рослин було показано динаміку зміни вмісту основних пігментів фотосинтетичного апарату у листках рослин різних життєвих форм, залежно від рівня забруднення природного середовища [2, 4].

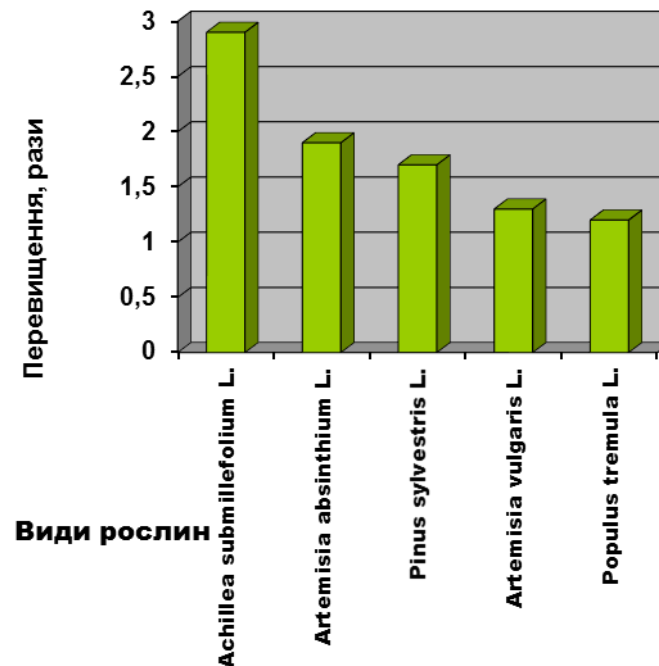


Рис. 5. Кратність перевищення вмісту каротиноїдів у листках рослин у листках рослин приавтомагістральної смуги (дослід) відносно умовно чистої зони (контроль)

Таким чином, можна зауважити загальну тенденцію зниження вмісту хлорофілу *a*, хлорофілу *b* та каротиноїдів у рослин, які зростають на приавтомагістральних смугах, що пов'язано із значним забрудненням дослідженої території та чутливістю фотосинтезу до факторів зовнішнього середовища. Співвідношення хлорофілів *a/b* змінюється не лише від місця зростання рослин, але й від їх життєвої форми.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Зміни вмісту хлорофілів та каротиноїдів у рослин приавтомагістральної смуги підтверджують критичну екологічну ситуацію уздовж автотрас, а висока чутливість деревно звичайного та берези повислої дозволяє використовувати ці види для індикації рівня газотранспортних викидів. Деревно - чагарникові види: сосна звичайна, осика і верба козяча підтвердили достатню стійкість своєї пігментної системи для їх використання у створенні приавтомагістральних лісосмугах з метою захисту довкілля від інтенсивних викидів відпрацьованих газів в умовах Волинського Полісся.

Література

1. Бессонова В. П. Вплив важких металів на пігментну систему листка / В. П. Бессонова // Укр. ботан. журн. – 1992. – Т. 49. — № 2 – С. 63–66.
2. Волощинська С. С. Активність фотосинтезуючого апарату листка залежно від вмісту важких металів / С. С. Волощинська, В. О. Голуб : матеріали І міжнар. наук.-практ. конф. [Рослини та урбанізація], (21-23 листопада 2007). – Дніпропетровськ, 2007. – С. 110–112.
3. Глібовицька Н. Вплив антропогенного забруднення довкілля на вміст пластидних пігментів у листках липи сердцелистої (*Tilia cordata* L.) / Н. Глібовицька. Вісник Львівського університету. Серія біологічна. 2014. Випуск 65. С. 197–201.
4. Голуб В. О. Еколого-геохімічна оцінка ґрунтів та рослинності приавтомагістральної території автодороги "Київ-Ковель-Ягодин" / В. О. Голуб, С. М. Голуб, С. С. Волощинська // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Спеціальний випуск. Книга 3. Охорона ґрунтів від ерозії і техногенного забруднення, рекультивация, агрохімія, біологія ґрунтів.-Харків, 2014.-С. 93-94.
5. Горышина Т. К. Фотосинтетический аппарат растений в условиях среды / Т. К. Горышина. – Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1989. – 180 с.
6. Мисяк Р. І. Активність фотосинтетична пігментів чагарників за умов різної інсоляції / Р. І. Мисяк // Наук. вісн. НЛТУ України. 2011. Вип. 21.16. С. 319–323.
7. Хвостов О. О. Вплив аерогенного забруднення на вміст пластидних пігментів у листках деревної рослинності м. Запоріжжя / О. О.Хвостов, В.Д. Бовт, Н. В. Капелюш // Вісн. Запорізьк. ун-ту. Біол. науки. 2011. № 2. С. 125–131.
8. Чемерис І. А. Характеристика фотосинтетичної функції сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) в умовах аеротехногенного навантаження (на прикладі Черкаської промислової агломерації) / І. А. Чемерис // Екологія та ноосферологія. 2007. Т. 18. № 1–2. С. 28–35.

ЗМІСТ

ТОМ ІІ. БІОЛОГІЯ

Ботаніка

Козловський М.П.

Підходи до класифікації лісових екосистем, їх охорони та відновлення на природоохоронних територіях як основа збереження різноманіття.....3

Кузьмішина І. І., Коцун Л. О., Кузярін О. Т., Матейчик В. І.

Раритетні фітоценози у Шацьком поозер'ї.....7

Данилик І. М., Данилик Р. М.

Родина *Syraceae* Шацького національного природного парку (Західне Полісся): таксономічна диференціація й аспекти охорони.....10

Яценко П. Т., Матейчик В. І., Турич В. В.

Созологічна оцінка та осолитні аспекти динаміки теч-трави болотної (*Cladium mariscus* (L.) Pohl.) як раритетної складової флори Шацького НПП.....16

Мартиненко С. В., Сухомлин М. М., Савоценко С. С.

Водні гриби у дощових колекторних системах міста Києва.....20

Бесарабчук І. В., Антонюк Ю. М., Волгін С. О.

Флора судинних рослин загальнозоологічного заказника місцевого значення «Гнідавське болото»(м. Луцьк, Волинська область).....23

Блінкова О. І.

Стан та оцінка структур дендрофлори міста Трускавець.....29

Іщук Л. П.

Таксономічний склад та особливості поширення роду *SALIX* L. в Українському Поліссі.....33

Коляджин І. І.

Природне зупинення процесів всихання ялинових деревостанів на території НПП «Верховинський»...37

Мірошник Н. В.

Сучасні тенденції змін структури рослинного покриву лісової екосистеми.....42

Гілета Л. А.

Зелені дахи міст: необхідність і перспективи.....46

Голуб В. О., Волощинська С. С., Голуб С. М.

Адаптаційні зміни пігментного комплексу рослин автомагістральних смуг дороги М-07 Київ-Ковель-Ягодин за дії іонів важких металів.....50

Тимошук Р. В., Андрєєва В. В.

Сортівипробування лілії в умовах відкритого ґрунту Волинського Полісся.....56

Тимчук Д. С., Щербак О. В., Тимчук Н. Ф., Мужилко В. В.

Ефект ендоспермових мутацій кукурудзи за вмістом та складом зернового білка і його використання для розширення корисного різноманіття культури.....60

Сергушко О. Г.

Перспективи збільшення Рамсарських водно-болотних угідь Волинської області.....64

Шпаківська І. М.

Постгrogenна трансформація морфологічних, фізико-хімічних та біотичних властивостей ґрунтів Шацького національного природного парку.....68

Іванців О. Я., Іванців В. В.

Особливості поширення *ambrosia artemisiifolia* L. в м. Луцьку.....73

Зоологія

Бусленко Л. В., Іванців В. В.

Мікроскопічні гриби в емерджентних системах дощових черв'яків.....77

Дем'янчик В. В.

Трансформація ландшафтів і структура синантропних хребетних тварин західної частини Білоруського Полісся.....80

Зінченко М. О., Зінченко О. П.

Про знаходження сонцевика жалібниці – *Nymphalis antiora* (Linnaeus, 1758) на території Шацького національного парку.....83

Кукишин О. О. Сучасний стан та перспективи дослідження орнітофауни КНПП «Цуманська пуша».....	86
Марущак О. Ю., Некрасова О. Д., Оскирко О. С., Муравинець О. А. До досліджень батрахофауни басейну р. Горинь Рівненської області	94
Некрасова О. Д., Титар В. М. Комп'ютерний прогноз ймовірності поширення інвазійного виду <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas) (<i>Coleoptera: Coccinellidae</i>) в об'єктах Природно-Заповідного Фонду Західної України.....	98
Сухомлін К. Б., Лисенко Р. І., Золотопупова С. С. Інвазованість черевоногих молюсків водойм Волинської області личинками трематоди (DIGENEA) .	101
Титюк О. В., Степанюк Я. В. Макроморфологія органа нюху в'юна звичайного <i>Misgurnus fossilis</i>	106
Білецька М. Г. Структура населення птахів у зоні стаціонарної рекреації Шацького національного природного парку (спортивно-оздоровчий табір «Гарт»).....	109

CONTENTS

SECTION II. BIOLOGY

Kozlovskyy M. P. Approaches to classification of forest ecosystems, their conservation and restoration within protected areas as a basis of biodiversity conservation.....	3
Kuzmishyna I. I., Kotsun L. O., Kuzyarin O. T., Matejchuk V. I. Rare Phytocenoses at the Shatsk' Lake Land	7
Danylyk I. M., Danylyk R. M. <i>Cyperaceae</i> family of the Shatsk National Nature Park (Western Polissya): Taxonomic differentiation and protection aspects.....	10
Yashchenko P.T. Matejchuk V.I., Turich V.V. Associated evaluation and habitats aspects of dynamics grass of sword bog (<i>Cladium mariscus</i> (L.) Pohl.) as rareitlic composite of the flora of the Shatsk national natural park.....	16
Martynenko S. V., Sukhomlyn M. M., Savoschenko S. S. Aquatic fungi in storm sewer systems in Kyiv	20
Besarabchuk I. V., Antoniuk Yu. M., Volgin S.O. Flora of vascular plants of All-Zoological Nature Reserve of local significance "Gnidavske boloto" (Lutsk, Volyn region)	23
Blinkova O. I. State and evaluation of dendrological flora structures of the Truskavets city	29
Ishchuk L. P. Taxonomic composition and peculiarities of species of genus <i>Salix</i> L. in the Ukrainian Polissya	33
Koliadzhyn I. Natural stoppage of the drying process of spruce stands on the territory of the NPP "Verkhovyna"	37
Miroshnyk N.V. Modern trends in the structure of the vegetation cover of the forest ecosystem.....	42
Gileta L. Green roof of the city: need and perspectives	46
Golub V. A., Voloschynska S. S., Golub S. N. Adaptive changes in the pigment complex of plants at the highway strips M-07 Kyiv-Kovel-Yagodin for the action of heavy metal ions	50
Tymoshuk R. V., Andreyeva V. V. Variety testing of lilies in conditions of open soil of Volyn Polissya.	56
Tymchuk D. S., Shcherbak O. V, Tymchuk N. F., Muzhilko V. V. Effect of maize endospermic mutations on the content and composition of the grain protein and its use for expanding the useful diversity of culture.....	60

Serhushko O. G.	
Prospects of increase of Ramsar wetlands of Volyn region.	64
Shpakivska I M.	
Agricultural Transformation of Morphological, Physic-Chemical and Biotic Properties of Sod-Podzolic Soils of Shatsk National Nature Park	68
Ivantsiv O, Ivantsiv V.	
Features of extension ambrosia artemisiifolia l. in the city of Lutsk.....	73
Buslenko L. V., Ivantsiv V. V.	
Microscopic fungi in emergent systems of earthworms	77
Demianchik V.V.	
The transformation of the landscape and the structure of synanthropic animals in the western part of the Belarusian Polesie	80
Zinchenko M. O., Zinchenko O. P.	
About Finding of Camberwell beauty – <i>Nymphalis antiopa</i> (Linnaeus, 1758) on the Territory of Shatsk National Natural Park.....	83
Kukshun O. O.	
Current status and prospects for the research of ornitofauna of the KNPP «Tsumanska pushcha»	86
O. Yu. Marushchak, O. D. Nekrasova, O. S. Oskyrko, O. A. Muravynets	
To research of the rapids of the basin of the Goryn river of the Rivne region (Ukraine).	94
Nekrasova O. D., Tytar V. M.	
A computer prediction of the probability of the expansion of the invasive species <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas) (<i>Coleoptera: Coccinellidae</i>) into protected areas in the in Western Ukraine	98
Sukhomlin K. B., Lysenko R. I., Zolotopupova S. S.	
Invasiveness of gastropods with larvae of trematodes (Digenea) in water bodies of Volyn region.....	101
Tytiuk O. V., Stepanyuk Ya. V.	
Macromorphology of olfactory organ of European weatherfish <i>Misgurnus fossilis</i>	106
Biletska M. G.	
The bird population structure in the zone of stationary recreation in the Shatsky National Natural Park (sports and fitness camp "Gart").....	109

Наукове видання

Природа Західного Полісся та прилеглих територій

Том II. Біологія

Збірник наукових праць

За загальною редакцією Ф. В. Зузука

Заснований у 2004 р.

№ 14

Редактори: *В. С. Голюк, Л. С. Пащук, В. Є. Сикора, Т. В. Яков'юк*

Коректори: *І. Я. Мислива-Бунько, І. М. Могілевська*

Технічні редактори: *І. М. Могілевська, М. Б. Філіпович*

Формат 60×84¹/₈. Ум. друк. арк. 14,75. Зам № 314. Тираж 100.
Папір офсетний. Гарнітура Times. Друк офсетний.

Друк ПП Іванюк В. П.
43021, м. Луцьк, вул. Винниченка, 65.
Свідоцтво Держкомінформу України
ВЛн № 31 від 04.02.2004 р.