

10. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов / А.А. Уранов // Научные доклады ВШ. – Сер.: Биологические науки. – 1975. – № 2. – С. 7-34.

11. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценоценологических популяций растений / Ю.А. Злобин. – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 1989. – 146 с.

12. Алексеев А.С. Размерная структура популяций древесных растений – основные типы, механизм формирования и использование в теоретическом популяционном анализе / А.С. Алексеев // Журнал общества биологии : сб. науч. тр. – 1993. – Т. 54, № 4. – С. 449-461.

13. Воронцова Л.И. Изменение жизненного состояния эдификаторов растительного покрова южной полупустыни под влиянием экологических условий / Л.И. Воронцова // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. – М. : Изд-во "Либра-Лтра", 1967. – С. 132-145.

14. Воронцова Л.И. Жизненность особей в ценопопуляциях / Л.И. Воронцова, Л.Е. Гатцук, И.М. Ермакова // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М. : Изд-во "Наука", 1976. – С. 44-61.

15. Ермакова И.М. Жизненность ценопопуляций и методы ее определения / И.М. Ермакова // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М. : Изд-во "Наука", 1976. – С. 92-105.

16. Заугольнова Л.Б. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л.Б. Заугольнова, Л.А. Жукова, А.С. Комаров, О.В. Смирнова. – М. : Изд-во "Наука", 1988. – 184 с.

17. Злобин Ю.В. О неравноценности особей в ценопопуляциях растений / Ю.В. Злобин // Ботанический журнал : науч. период. журнал. – 1980. – Т. 65, № 3. – С. 311-322.

18. Яковлева-Носарь С.О. Стан ценопопуляцій *Quercus robur* L. байраків порожистої частини Дніпра за умов рекреації / С.О. Яковлева-Носарь, Ю.В. Тетельбаум, В.П. Бессонова // Вісник Запорізького національного університету : зб. науч. ст. – Сер.: Фізико-математичні науки. Біологічні науки. – Запоріжжя : Вид-во ЗНУ. – 2005. – Вип. 41. – С. 181-187.

19. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений / В.С. Николаевский. – Новосибирск : Изд-во "Наука", 1979. – 280 с.

20. Литвинова Л.И. Зеленые насаждения и охрана окружающей среды / Л.И. Литвинова, Ф.М. Левон. – К. : Вид-во "Здоровья", 1986. – 64 с.

21. Травлев А.П. Степные леса с краевым уклонением – "стеноценозы" Л.Г. Раменского или "амфиценозы" А.Л. Бельгарда? / А.П. Травлев, Д.Г. Емшанов, Н.А. Белова, В.М. Бойко // Экология та ноосферология : сб. науч. тр. – 1996. – Т. 2, № 3-4. – С. 35-43.

22. Засоба В.В. Фитоценоценозная структура массивных лесных культур кубанских степей / В.В. Засоба, Р.Ю. Данилов // Лесоведение : науч.-теорет. журнал. – М. : Изд-во "Наука". – 2012. – № 1. – С. 36-46.

Надійшла до редакції 27.12 2016 р.

Бессонова В.П., Зайцева И.А. Онтогенетическая и виталитетная структура байрачно-лесных ценопопуляций *Acer campestre* L. и *A. tataricum* L. в условиях рекреационной нагрузки

Проанализированы результаты исследований основных показателей жизненности и продуктивности ценопопуляций *Acer campestre* L. и *A. tataricum* L. в двух байрачных лесах порожистой части Днепра в условиях рекреационной нагрузки. Исследованные ценопопуляции в обеих балках полночленные, нормальные, не потерявшие способности к восстановлению и самоподдержанию. Вместе с тем, полученные размерные спектры характеризуют ценопопуляции *A. campestre* и *A. tataricum* как зрелые, наблюдается старение их генеративных особей. В отличие от *A. campestre*, ценопопуляции *A. tataricum* имеют высокий восстановительный потенциал в обеих балках, а показатели жизненности их особей значительно выше, чем таковые для ценопопуляций *A. campestre*, особенно в балке Хортицкого района, где наблюдается более высокий уровень рекреационной и техногенной нагрузки.

Ключевые слова: байрачный лес, ценопопуляция, *Acer campestre* L. и *Acer tataricum* L., онтогенетическая и виталитетная структура популяции, рекреация.

Bessonova V.P., Zaytseva I.A. Ontogenetic and Vitality Structures of the *Acer Campestre* L. and *A. tataricum* L. Ravine Forest Coenopopulations in Conditions of Recreational Load

The key indicators of the vitality and productivity of populations of *Acer campestre* L. and *A. tataricum* L. in two ravine forests of the Dnieper Rapids under recreation pressure have been analyzed. The studied coenopopulations in both ravines are normal, full-constituent; those have not lost the ability to self-renewal and self-maintenance. However, the resulting dimensional spectrum characterize *A. campestre* and *A. tataricum* coenopopulations as mature, there is an aging of their generative individuals. Unlike *A. campestre*, *A. tataricum* coenopopulations have high potential for recovery in both ravines and indicators of vitality individuals are higher than those for coenopopulations *A. campestre*, especially in the ravine Khortyt'ska where there is a high level of recreational and technogenic load.

Keywords: ravine forest, coenopopulation, *Acer campestre* L. and *Acer tataricum* L., ontogenetic and vitality structure of population, recreation.

УДК 630*[644+23+174.754]

ВПЛИВ СФОРМОВАНИХ ҐРУНТОСУМІШЕЙ НА ВМІСТ ПЛАСТИДНИХ ПІГМЕНТІВ У ДЕРЕВНИХ ПОРОДАХ НА ПОРУШЕНИХ ЗЕМЛЯХ ЯВОРІВСЬКОГО СІРЧАНОГО КАР'ЄРУ

М.Л. Копій¹, В.К. Зайка², Л.І. Копій³

Проведено аналіз впливу порушених ґрунтів на ріст і розвиток різних деревних видів у межах Яворівського сірчаного кар'єру. Визначено вміст пластидних пігментів у листках листяних та хвої хвойних деревних видів на секціях експерименту. Встановлено, що високою концентрацією хлорофілу "а" характеризуються листя дуба звичайного – 5,667 мг/г на контролі та дуба червоного – 4,572 мг/г у штучно створеному дубово-сосновому насадженні на порушеному ґрунті поблизу підземного видобутку сірки № 1. Високим вмістом хлорофілу "а" (6,238 мг/г) відзначається листя берези повислої, що розташована куртинами в межах підземного видобутку № 1. Досліджено, що найнижчий вміст каротиноїдів характерний для хвої сосни на контролі (0,590 мг/г), дещо зростає цей показник (0,623 мг/г) у хвої сосни на ділянці штучно створеного насадження біля підземної видобутки сірки № 1 і найвищого значення (1,063 мг/г) він сягає у хвої сосни на рекультивованій ділянці в межах підземного видобутку сірки № 1. Установлено, що найвищим (5,3) показником співвідношення суми хлорофілу "а+б" до каротиноїдів характеризується хвоя сосни звичайної на контролі.

Ключові слова: порушені ґрунти, пластидні пігменти, хлорофіл "а" і "б", каротиноїди, рекультивована ділянка.

Вступ. Усі пігменти, причетні до процесу фотосинтезу рослин, поділяють на чотири групи: хлорофіли, каротиноїди, фікобіліни і флавоноїдні пігменти, які функціонують у вигляді хромопротеїнів, тобто пігмент-білкових комплексів (ПБК). Поряд з тим основна роль у фотосинтезі належать хлорофілам. У процесі фотосинтезу хлорофіли виконують складні функції: поглинання світла, передачу енергії, передачу електронів. Група хлорофілів містить понад 10 пігментів, що відрізняються деякими структурними особливостями. Найбільш поширені чотири форми хлорофілів: а, b, c, d. Хлорофіл а – синьо-зелений, що знаходиться

¹ аспір. М.Л. Копій – НЛТУ України, м. Львів;

² проф. В.К. Зайка, д-р. біол. наук – НЛТУ України, м. Львів;

³ проф. Л.І. Копій, д-р. с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів

ся у всіх фотосинтезуючих організмах, за винятком фотосинтезуючих бактерій. Зелено-жовтий хлорофіл b становить приблизно третю частину від загального вмісту хлорофілу у вищих рослин і зелених водоростей, однак відсутній у всіх інших водоростях і бактеріях. Загальний вміст хлорофілу в рослинах становить 0,6-1,2 % сухої речовини. Кількість хлорофілу в рослині змінюється у процесі вегетації, поступово зростаючи до фази цвітіння та зменшуючись від цвітіння до кінця вегетації. Рослини, вирощені у темряві (етіюляти), завжди блідо-жовті через відсутність хлорофілу. У зелених рослин внаслідок захворювань чи недостатнього мінерального живлення відбувається руйнування хлорофілу – хлороз. Він може спричинитися відсутністю в поживному середовищі азоту, калію, сірки, марганцю, міді. Особливо важливе забезпечення рослин залізом, оскільки залізо бере участь в окислювально-відновних процесах у синтезі хлорофілу і його попередників [5-7].

Каротиноїди – найбільш поширені природні пігменти: жовті, оранжеві, червоні. Їх знаходять у всіх представників світу рослин – як у фотосинтезуючих, так і в нефотосинтезуючих. У вищих рослин вони містяться в зелених листах, пелюстках квітів, плодах, а також у нефотосинтезуючих органах. У листі на фоні хлорофілу каротиноїди непомітні, але восени після його руйнування надають листкам жовтого й оранжевого забарвлення. Каротиноїди поглинають у синьо-фіолетовій частині спектра і передають енергію на хлорофіли, тобто в процесі фотосинтезу їхня роль додаткова. Вони захищають тканини від шкідливого впливу надлишку світла, окислювання киснем, що виділяється під час фотосинтезу, беруть участь в окислювально-відновних реакціях, відіграють важливу роль у генеративних процесах рослин. У фотосинтетичних мембранах каротиноїди зв'язані з білками і ліпідами [5].

Якісний склад і кількісний вміст пігментів у фізіологічному аспекті є показником пристосування рослини до умов навколишнього середовища. Так, наприклад, кількість хлорофілів та каротиноїдів дещо відрізняється у рослин, адаптованих до різних умов освітлення – найбільший загальний вміст хлорофілу та каротиноїдів спостерігається у рослин, які переважно ростуть у затінку. Співвідношення вмісту хлорофілів a і b також є показником хроматичної адаптації і змінюється таким чином: рослини, що переважно зосереджені у затінку – 2,5; рослини, що переважно ростуть на світлі – 3,5-3,9; альпійські рослини – до 5,5 [6].

Вміст пластидних пігментів вказує на стійкість рослин, їхню життєвість та продуктивність в певних умовах середовища. Тому аналіз їх вмісту і співвідношення в асиміляційному апараті деревних рослин, що беруть участь у сформованих лісових біоценозах на порушених землях Яворівського сірчаного кар'єру, дасть змогу визначити їх стан на різних дослідних ділянках та визначити найперспективніші види для подальшого залісення відвалів кар'єру [4]. Лісорослинні умови регіону досліджень сприятливі для росту значної кількості деревних видів, які відзначаються високою продуктивністю і здатні формувати деревостани різного складу. Відповідний підбір деревних видів дає змогу ефективно відтворювати лісову рослинність на ділянках з порушеними ґрунтами [1,3].

Мета дослідження – встановити особливості нагромадження пластидних пігментів у деревних видів на ділянках із різною стадією відновлення ґрунтового покриву.

Об'єкти і методики дослідження. Об'єктом дослідження слугували дослідні ділянки в межах території Яворівського сірчаного кар'єру: ПЯ 1 – соснове насадження в межах підземного видобутку сірки № 1; ПЯ 2 – соснова куртина біля дамби; ПЯ 3 – березова куртина біля дамби; ПЯ 4 – березово-соснова куртина в межах підземного видобутку сірки № 1, ПЯ 5 – соснове насадження в межах підземного видобутку сірки № 2, ПЯ 6 – куртина берези в межах підземного видобутку сірки № 1, КЯ – контроль.

Для визначення пігментів у листі та хвої деревних видів на території дослідних ділянок, у другій половині серпня було відібрано зразки хвої та листя. Вміст пластидних пігментів визначали за методикою [7]. Для цього 80 мг подрібненої хвої та листя розтирали до однорідної маси й екстрагували 96 %-м розчином етанолу. Екстракт фільтрували через фільтр Шотта. Оптичну густину отриманих витяжок визначали за довжини хвилі 440,5, 649 і 665 нм на фотоелектроколориметрі Specord 210 Plus. Концентрацію хлорофілів (C) розраховували за формулами Вернона: $C_a=11,63D_{665} - 2,39D_{649}$, (мг/л), $C_b=20,11D_{649} - 5,18D_{665}$, (мг/л), а каротиноїдів – за Веттштейном: $C_{кар.}=4,695D_{440,5} - 0,268(C_a+ C_b)$, (мг/л) [2]. Вміст пігментів (A) розраховували на абсолютно суху масу за формулою

$$A=(C \times V/P \times 1000) \times K, \quad (1)$$

де: A – вміст пігментів, мг/г абсолютно сухої маси; V – об'єм витяжки пігментів, мл; P – наважка рослинного матеріалу, г; C – концентрація пігментів, мг/л; K – коефіцієнт всихання хвої або листя.

Результати та узагальнення. Для визначення вмісту хлорофілу та каротиноїдів у асиміляційному апараті аналізованих видів дерев, визначено оптичну густину і концентрацію хлорофілу та каротиноїдів (табл. 1).

Табл. 1. Оптична густина та концентрація хлорофілу і каротиноїдів у деревних видів на дослідних ділянках

№ з/п	ПП, порода	Оптична густина, нм			Наважка, мг		Концентрація, мг/л			
		440,5	649	665	сіра маса	абс. суха маса	Ca	Cb	Ca+b	Скар.
1	ПЯ1-сосна	0,413	0,120	0,276	0,08	0,127	3,090	0,998	4,088	0,843
2	ПЯ1-дуб чер.	0,934	0,252	0,615	0,08	0,143	6,974	1,828	8,802	2,026
3	ПЯ2-сосна	0,431	0,118	0,286	0,08	0,127	3,239	0,871	4,109	0,922
4	ПЯ3-береза	0,344	0,096	0,235	0,08	0,124	2,667	0,691	3,357	0,715
5	ПЯ4-сосна	0,614	0,157	0,384	0,08	0,125	4,356	1,132	5,489	1,412
6	ПЯ4-береза	0,977	0,247	0,631	0,08	0,119	7,222	1,577	8,799	2,229
7	ПЯ5-сосна	0,424	0,117	0,279	0,08	0,135	3,148	0,898	4,047	0,906
8	ПЯ6-береза	1,234	0,350	0,832	0,08	0,141	9,382	2,707	12,089	2,554
9	КЯ-дуб зв.	1,163	0,336	0,781	0,08	0,145	8,764	2,733	11,498	2,379
10	КЯ-сосна	0,369	0,111	0,256	0,08	0,114	2,868	0,918	3,786	0,718

З метою аналізу впливу зовнішніх чинників на динаміку вмісту пігментів у асиміляційному апараті аналізованих деревних видів, проведено аналіз їх вмісту на різних секціях експерименту (табл. 2).

Табл. 2. Вміст пластидних пігментів у асиміляційному апараті деревних порід на дослідних ділянках

№ з/п	Назва секції	Вміст пігментів, мг/г абсолютно сухої маси					a+b каротиноїди
		хлорофіл "a"	хлорофіл "b"	хлорофіл "a+b"	хлорофіл a/b	каротиноїди	
1	ПЯ1-сосна	2,281 ^{±0,111}	0,737 ^{±0,043}	3,018 ^{±0,144}	3,09	0,623 ^{±0,047}	4,9
2	ПЯ1-дуб чер.	4,572 ^{±0,193}	1,198 ^{±0,079}	5,770 ^{±0,297}	3,82	1,328 ^{±0,101}	4,3
3	ПЯ2-сосна	2,391 ^{±0,089}	0,643 ^{±0,029}	3,033 ^{±0,125}	3,72	0,681 ^{±0,057}	4,5
4	ПЯ3-береза	2,016 ^{±0,077}	0,522 ^{±0,021}	2,538 ^{±0,112}	3,86	0,541 ^{±0,051}	4,7
5	ПЯ4-сосна	3,280 ^{±0,0156}	0,853 ^{±0,062}	4,133 ^{±0,213}	3,85	1,063 ^{±0,098}	3,9
6	ПЯ4-береза	5,714 ^{±0,296}	1,248 ^{±0,084}	6,961 ^{±0,345}	4,58	1,763 ^{±0,168}	4,0
7	ПЯ5-сосна	2,195 ^{±0,099}	0,626 ^{±0,034}	2,821 ^{±0,142}	3,51	0,632 ^{±0,051}	4,5
8	ПЯ6-береза	6,238 ^{±0,332}	1,800 ^{±0,101}	8,038 ^{±0,498}	3,47	1,698 ^{±0,148}	4,7
9	КЯ-дуб	5,667 ^{±0,219}	1,767 ^{±0,099}	7,434 ^{±0,435}	3,21	1,538 ^{±0,121}	4,8
10	КЯ-сосна	2,358 ^{±0,101}	0,755 ^{±0,038}	3,114 ^{±0,141}	3,12	0,590 ^{±0,118}	5,3

Відповідно до проведених досліджень встановлено, що високою концентрацією хлорофілу "a" характеризуються листя дуба звичайного – 5, 667 мг/г на контролі та дуба червоного – 4,572 мг/г у штучно створеному дубово-сосновому насадженні на порушеному ґрунті поблизу підземного видобутку сірки № 1. Високим вмістом хлорофілу "a" (6,238 мг/г) відзначається листя берези повислої, що розташована куртинами в межах підземного видобутку № 1. Значно нижчий вміст аналізованого пігменту (2,016 мг/г) виявлено у листі берези на ділянці біля дамби, що свідчить про погіршення умов зростання для росту та розвитку даної породи. Незначні коливання вмісту хлорофілу "a" у хвої сосни виявлено на різних дослідних ділянках. Найвищий показник (2,358 мг/г) встановлено на контролі у сосновому деревостані за межами негативного впливу видобутку сірки та біля дамби (2,391 мг/г).

Аналізуючи співвідношення вмісту хлорофілу "a" і "b" у хвої сосни на контролі (КЯ), зафіксовано величину показника в межах 3,1, що свідчить про достатньо високу освітленість рослин та сприятливі умови для їх росту. Однак порівняння цього показника у хвої сосни на інших ділянках вказує, що поряд з освітленістю, зміна ґрунтових умов може мати певний вплив на коливання аналізованого показника (рис. 1). Так, за достатнього освітлення сосни на ділянці біля дамби (ПЯ-2), встановлено зростання показника співвідношення хлорофілу "a/b" у хвої сосни (3,7), де сформовані ґрунти відзначаються значним вмістом мергелю. Подібну тенденцію зростання цього показника (3,9) відзначено у хвої сосни березово-соснової куртини (ПЯ-4) в межах підземного видобутку сірки № 1, де в ґрунтах виявлено залишки сірки та у сосновому насадженні (3,5) в межах підземного видобутку сірки № 2 (ПЯ-5), де також виявлено залишки сірки у ґрунті (див. рис. 1).

Поряд з тим встановлено, що вміст каротиноїдів у хвої сосни істотно змінюється на різних дослідних ділянках. Зокрема, найнижчий вміст каротиноїдів у хвої сосни встановлено на контролі (0,590 мг/г), дещо зростає цей показник (0,623 мг/г) у хвої сосни на ділянці штучно створеного насадження біля підземного видобутку сірки № 1 і найвищого значення (1,063 мг/г) він сягає у хвої сосни на рекультивованій ділянці в межах підземного видобутку сірки № 1.

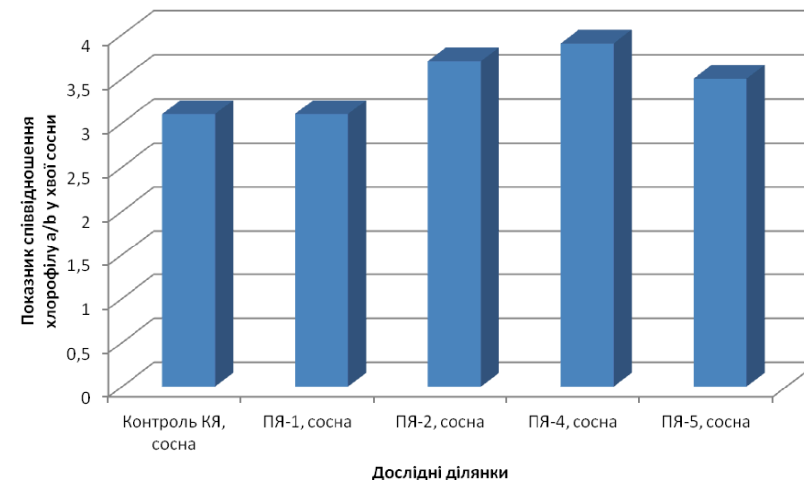


Рис. 1. Показник співвідношення хлорофілу a/b у хвої сосни на дослідних ділянках

Аналізуючи співвідношення суми хлорофілу "a+b" до каротиноїдів у хвої сосни на різних дослідних ділянках, виявлено, що найвищим показником (5,3) цього співвідношення характеризується асиміляційний апарат сосни на контролі. Істотно нижчим він є у хвої сосни штучно створеного соснового деревостану з незначною домішкою дуба червоного в межах підземної видобутку сірки №1 (4,9) і найнижчий – (3,9) у хвої сосни березово-соснової куртини в межах підземного видобутку сірки № 1 (рис. 2).

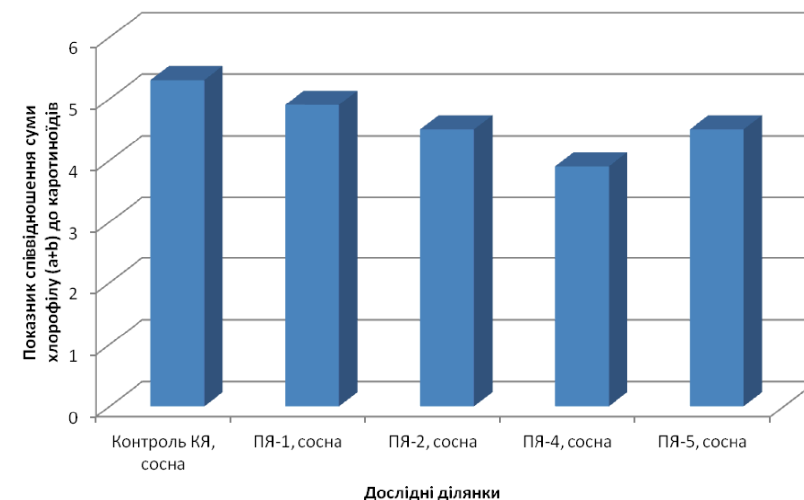


Рис. 2. Показник співвідношення суми хлорофілу (a+b) у хвої сосни на дослідних ділянках

Висновки. На підставі проведених досліджень можна відзначити, що високою концентрацією хлорофілу "а" характеризуються листя дуба звичайного – 5,667 мг/г на контролі та дуба червоного – 4,572 мг/г у штучно створеному дубово-сосновому насадженні на порушеному ґрунті поблизу підземного видобутку сірки № 1. Високим вмістом хлорофілу "а" (6,238 мг/г) характеризується листя берези повислої, що розташована куртинами в межах підземного видобутку № 1. Незначні коливання вмісту хлорофілу "а" у хвої сосни виявлено на різних дослідних ділянках. Найвищий показник (2,358 мг/г) встановлено на контролі у сосновому деревостані за межами негативного впливу видобутку сірки та біля дамби (2,391 мг/г).

Аналіз співвідношення вмісту хлорофілу "а/б" у хвої сосни на контролі дає змогу зафіксувати величину показника в межах 3,1. Порівняння цього показника у хвої сосни на інших ділянках вказує, що поряд з освітленістю, зміна ґрунтових умов може мати певний вплив на його коливання.

Найнижчий вміст каротиноїдів у хвої сосни встановлено на контролі (0,590 мг/г), дещо зростає цей показник (0,623 мг/г) у хвої сосни на ділянці штучно створеного насадження біля підземного видобутку сірки № 1 і найвищого значення (1,063 мг/г) він сягає у хвої сосни на рекультивованій ділянці в межах підземного видобутку сірки № 1. За співвідношенням суми хлорофілу "а+б" до каротиноїдів у хвої сосни на різних дослідних ділянках, встановлено, що найвищим показником (5,3) цього співвідношення характеризується асиміляційний апарат сосни на контролі.

Література

1. Воробьев Д.В. Типы лесов европейской части СССР / Д.В. Воробьев. – К. : Изд-во АН УССР, 1963. – 450 с.
2. Гавриленко В.Ф. Большой практикум по физиологии растений. Фотосинтез. Дыхание : учеб. пособ. / В.Ф. Гавриленко, М.Е. Ладыгина, Л.М. Хандобина. – М. : Изд-во "Высш. шк.", 1975. – 392 с.
3. Генсірук С.А. Ліси Західного регіону України / С.А. Генсірук, М.С. Нижник, Л.І. Копій. – Львів : Вид-во "Атлас", 1998. – 408 с.
4. Заїка В.К. Природне заліснення та лісівничо-екологічні і морфо-фізіологічні особливості формування лісостанів на покинутих сільськогосподарських землях північно-західного Поділля / В.К. Заїка, Г.Т. Криницький, Р.С. Іваницький // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2013. – Вип. 11. – С. 41-50.
5. Макрушин М.М. Фізіологія рослин / М.М. Макрушин, Є.М. Макрушина, Н.В. Петерсон, М.М. Мельников. – Вінниця : Вид-во "Нова Книга", 2006. – 416 с.
6. Мерзляк М.Н. Пигменты, оптика листа и состояние растений / М.Н. Мерзляк // Соросовский образовательный журнал : сб. науч. тр. – 1998. – № 4. – С. 19-24.
7. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок. – К. : Изд-во "Наук. думка", 1976. – 312 с.

Надійшла до редакції 08.12.2016 р.

Копій М.Л., Заїка В.К., Копій Л.І. Влияние сформированных почвосмесей на содержание пластидных пигментов в древесных породах на поврежденных почвах Яворовского серного карьера

Проведен анализ влияния поврежденных почв на рост и развитие разных древесных видов на территории Яворовского серного карьера. Определено содержание пластидных пигментов в листьях лиственных и хвойных древесных видов на секциях эксперимента. Установлено, что высокой концентрацией хлорофилла "а" характеризуются

листья дуба обыкновенного – 5,667 мг/г на контроле и дуба красного – 4,572 мг/г в искусственно созданном дубово-сосновом насаждении на поврежденной почве вблизи подземной добычи серы № 1. Высоким содержанием хлорофилла "а" (6,238 мг/г) отличаются листья березы повислой, расположенной куртинами в пределах подземной добычи № 1. Доказано, что низкое содержание каротиноидов характерно в хвое сосны на контроле (0,590 мг/г), несколько возрастает этот показатель (0,623 мг/г) в хвое сосны на участке искусственно созданного насаждения поблизости подземной добычи серы № 1 и высшего значения (1,063 мг/г) оно достигает в хвое сосны на рекультивированном участке в пределах подземной добычи серы № 1. Отмечено, что высшим (5,3) показателем соотношения суммы хлорофилла "а+б" относительно каротиноидов характеризуется хвоя сосны обыкновенной на контроле.

Ключевые слова: нарушенные почвы, пластидные пигменты, хлорофилл "а" и "б", каротиноиды, рекультивируемый участок.

Kopiy M.L., Zaika V.K., Kopiy L.I. The Formed Soils Impact on the Content of Tree Species Plastid Pigments within Yavoriv Sulphuric Quarry Disturbed Lands

The analysis of disturbed soils impact on the growth and development of different tree species within Yavoriv sulphuric quarry is conducted. The content of plastid pigments in the leaves of deciduous and in needle of coniferous tree species on experimental sections is defined. It is established that oak leaves are characterized by high concentrations chlorophyll "a" – 5.667 mg/g on the control section and red oak leaves – 4.572 mg/g on section of artificial oak and pine plantation of disturbed soils near the underground mining of sulphur № 1. The high content of chlorophyll "a" (6.238 mg/g) is noted in leaves of birch located by curtain within underground mining № 1. It is investigated that the lowest content of carotenoids typical in pine needles on the control section (0.590 mg/g), this index increased slightly (0.623 mg/g) in the pine needles at the section of man-made plantations near the underground mining of sulphur number 1 and the highest value (1.063 mg/g), it reaches in pine needles on the reclaimed area within the underground mining of sulphur № 1. It is noted that pine needles characterized by highest (5.3) index of correlation of the amount of chlorophyll "a + b" to carotenoids on the control section.

Keywords: disturbed soils, plastid pigments, chlorophyll "a" and "b", carotenoids, reclaimed area.

УДК 504:502.7

ТРАНСКОРДОННЕ ПЕРЕНЕСЕННЯ ЗАБРУДНЮВАЧІВ І ПРИРОДНА ЗАХИЩЕНІСТЬ АТМОСФЕРИ

В.Ю. Каспійцева¹, Є.Г. Кушнір², С.З. Поліщук³

Розглянуто особливості проблеми транскордонного забруднення повітря. У вирішенні цих питань доцільним є, відповідно до масштабів цієї території, сумісне використання строгих математичних моделей, що потребують трудомісткої чисельної реалізації та інженерних методик, що допускають аналітичні рішення. Запропоновано методичні підходи для оцінювання розміру потенційно можливих транскордонних потоків забруднювальних речовин в атмосфері на глобальному та регіональному рівнях з урахуванням природної захищеності атмосфери. Реалізацію методики виконано на прикладі Дніпропетровської обл.

Ключові слова: антропогенна дія, транскордонне перенесення, забруднення, захищеність атмосфери, підстильна поверхня.

¹ асист. В.Ю. Каспійцева – ДВНЗ "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", м. Дніпро;

² доц. Є.Г. Кушнір, канд. техн. наук – ДВНЗ "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", м. Дніпро;

³ проф. С.З. Поліщук, д-р техн. наук – ДВНЗ "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", м. Дніпро