УДК 581.132

Л. Г. Долгова, Т. О. Мазуніна
Дніпропетровський національний університет

ВПЛИВ ПРОМИСЛОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА ВМІСТ ХЛОРОФІЛІВ У ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВИХ РОСЛИН

Наводиться результат дослідження вмісту хлорофілів a і b в листках деревно-чагарникових рослин в умовах забруднення середовища ксенобіотиками органічної природи.

Промислові забруднювачі – це новий екологічний фактор, який не приймав участь у філогенічному становленні відповідної адаптації, тому в сучасних умовах рослини пристосовуються до інгредієнтів промислових викидів, в першу чергу, за рахунок багаточисленних адаптаційних механізмів, які сформувалися в процесі філогенетичного розвитку в залежності від екологічного середовища існування. При цьому чим більше механізмів адаптації використовується рослиною одночасово на самих різних рівнях, тим більш стійкий організм до дії окремих інгредієнтів або їх комплексів [9].

Численна література з питань впливу інгредієнтів промислових викидів на організм дає підстави твердити про наявність зв'язку між акумульованими рослинами ксенобіотиками органічної та неорганічної природи та змінами в обміні речовин.

Спостереження за фізіолого-біохімічними змінами, які відбуваються в рослинах техногенних територій, показали, що навіть при досить високому ступені детоксикації ксенобіотиків в рослині все ж таки надходження, акумуляція їх клітинами впливають на процеси метаболізму. В першу чергу дія ксенобіотиків позначається на процесах фотосинтезу, диханні, водному обміні та інших процесах обміну речовин [1].

В умовах, де пріоритетними забруднювачами є органічні речовини (в сфері дії викидів коксохімічних, хімічних підприємств), рослини за роки свого існування в певній мірі адаптувалися до цього середовища. Підтвердженням є пристосованість фотосинтетичного апарату рослин техногенних територій, де прозорість повітря знижена за рахунок викидів пилу, диму й ін. [4].

Метою наших досліджень було виявлення дії інгредієнтів промислових викидів органічної природи на склад хлорофілів в листках деревно-чагарникових рослин.

Досліди проводилися на промисловому майданчику лакофарбового заводу.

До атмосфери щороку викидами лакофарбового заводу без попередньої очистки, улавлювання й утилізації надходить 123,529 т ксилолів, толуолу – 15,861, ацетону – 45,627, бутилацетату – 25,875, бутилцелозольву – 1,613, етанолу – 5,752, бутанолу – 1,028, ізобутилу – 0,416 т [5].

Об'єктами досліджень були деревно-чагарникові рослини, які безпосередньо зростають на техногегенній території лакофарбового заводу, з віддаленням від основних джерел забруднення в 50 і 150 м, – Робінія псевдоакація (Robinia pseudoakacia L), тополя чорна (Populus nigra L), клен ясенелистий (Acer negundo L), горобина звичайна (Sorbus aucuparia L), бузок звичайний (Syringa vulgaris L). Контролем були рослини того ж віку, які росли на умовно

© Долгова Л. Г., Мазуніна Т. О., 2002

чистій території на відстані 80 км від джерел викидів. Відбір проб прводили з середньої частини крони з південої сторони на протязі вегетаційного періоду.

Визначення вмісту хлорофілів *a* і *b* проводили спектрофотометричним методом, концентрацію пігментів розрахували за формулами Веттштейна і Міллера, наведеними В. Ф. Гавриленко [2].

Статистичну обробку матеріалу здійснювали на 5% довірчому рівні [6].

Одержанірезультати наших спостережень показують, що рослини (робінія псевдоакація, тополя чорна, клен ясенелистий, горобина звичайна, бузок звичайний) на протязі всього вегетаційного періоду мають більш високий вміст хлорофілів *a* і *b* в умовах техногенної території. Вміст пігментів складає на 101 – 143 % більше по відношенню їх в рослинах одного і того ж віку в умовах контрольної моніторингової ділянки (табл. 1).

До таких же висновків приходить Н. В. Гетко [3], яка наводить дані про підвищену кількість хлорофілів *a* і *b* в листах інтродуцентів, які ростуть в умовах забруднення середовища ароматичними аерозолями, при цьому більш чутєвим до дії ксенобіотиків є хлорофіл *b*.

Такої ж думки дотримуються й інші автори: в умовах забруднення інгредієнтами металургійного виробництва вміст хлорофілу *b* був в 10,4 рази меншим, ніж хлорофіл *a*, що характеризує нестійкість до забруднення цієї форми пігменту [10].

Але існує й інша точка зору: В. П. Тарабрін та ін. [7], вивчаючи вміст хлорофілу *a* як основного пігменту, приходять до висновків, що він у рослин в умовах техногенезу інгібується в більшому ступені і швидше руйнується, ніж хлорофіл *b*.

Наші спостереження, результати яких наведені в табл. 2, свідчать про те, що в умовах забруднення середовища органічними ксенобіотиками (ксилолом, ацетоном і ін.) в рослинах спостерігається більший вміст хлорофілу *b* в порівнянні з кількістю хлорофілу *b* в рослинах моніторингового майданчика. Відносно кількісного складу хлорофілів *a* і *b* виявляється, що у досліджуваних рослин існує досить чітке співвідношення між хлорофілом *a* і *b*, яке сягає в межах 0,90 – 0,89 для рослин техногенної території і 0,90 – 0,87 для рослин моніторингового майданчика. Це свідчить про зниження кількості хлорофілу *a* відносно хлорофілу *b*.

Аналіз даного показника дуже важливий, тому що при малому значенні цього співвідношення спостерігається найменша кількість гран в хлоропластах і найбільший вміст хлорофілу на грану. Збільшенням відношення знижується ступінь агрегації тилакоїдів в мембранах хлоропласту [9].

Токсичні речовини, імовірно, інгібують формування хлоропластів, їх функціональну активність, переутворення світлової енергії і утворення хімічного потенціалу, що в свою чергу може позначитися на продуктивності фотосинтезу.

Враховуючи вище сказане, ми вважаємо, що зміни в складі фотосинтетичних пігментів, які відбуваються в умовах хронічного забруднення середовища ксенобіотиками, є адаптацією рослин до умов існування.

Таким чином, більший вміст хлорофілів, зокрема хлорофілу *b*, в умовах техногенезу є досить інформативним показником забруднення середовища ксенобіотиками органічної природи. Вміст хлорофілів в рослинах доцільно використовувати для характеристики стану довкілля, особливо в індустріальних регіонах.

Таблиця 1

Вміст хлорофілів в листках деревно-чагарникових рослин (мг/г)

Рослини	Травень			Червень			Липень			Серпень		
	$\overline{X} \pm m$	$t/t_{таб.}$	% до контр.	$\overline{X} \pm m$	$t/t_{таб.}$	% до контр.	$\overline{X} \pm m$	$t/t_{таб.}$	% до контр.	$\overline{X} \pm m$	$t/t_{таб.}$	% до контр.
Робінія псевдоакація	3,98 ± 0,05 3,80 ± 0,10	1,60	104,7	4,91 ± 0,12 3,93 ± 0,12	5,73	124,9	3,74 ± 0,13 4,48 ± 0,13	3,92	83,4	4,17 ± 0,11 3,66 ± 0,09	3,73	113,9
Тополя чорна	5,83 ± 0,13 4,32 ± 0,10	3,60	134,9	4,66 ± 0,07 1,67 ± 0,04	3,41	279,0	3,57 ± 0,07 4,52 ± 0,09	8,14	0,22	4,85 ± 0,06 3,87 ± 0,09	3,41	125,3
Клен ясенелистий	5,47 ± 0,02 3,89 ± 0,05	6,84	143,6	3,70 ± 0,11 3,35 ± 0,07	2,75	110,4	4,02 ± 0,05 4,22 ± 0,11	1,67	95,2	3,22 ± 0,02 3,00 ± 0,05	3,96	107,3
Горобина звичайна	5,64 ± 0,11 4,08 ± 0,18	7,32	138,2	4,10 ± 0,13 3,04 ± 0,01	9,31	134,9	3,30 ± 0,03 3,24 ± 0,15	0,38	101,8	3,77 ± 0,09 3,44 ± 0,10	2,43	109,6
Бузок звичайний	5,78 ± 0,04 4,34 ± 0,11	7,27	133,2	4,95 ± 0,08 3,51 ± 0,05	5,24	138,2	3,46 ± 0,09 4,31 ± 0,12	5,51	80,3	4,19 ± 0,09 3,71 ± 0,03	11,06	112,9

Таблиця 2

Вміст хлорофілів *a* і *b* в листках деревно-чагарникових рослин (мг/г біомаси)

Рослини	Травень			Червень			Липень			Серпень		
	хлорофіл *a*	хлорофіл *b*	*a/b*	хлорофіл *a*	хлорофіл *b*	*a/b*	хлорофіл *a*	хлорофіл *b*	*a/b*	хлорофіл *a*	хлорофіл *b*	*a/b*
Робінія псевдоакація	1,88 ± 0,026 1,80 ± 0,031	2,10 ± 0,029 2,00 ± 0,050	0,90 0,90	2,35 ± 0,059 1,86 ± 0,058	2,59 ± 0,062 2,07 ± 0,064	0,90 0,90	1,77 ± 0,064 2,12 ± 0,062	1,97 ± 0,054 2,36 ± 0,071	0,90 0,90	1,97 ± 0,050 1,71 ± 0,065	2,20 ± 0,054 1,95 ± 0,064	0,90 0,88
Тополя чорна	2,70 ± 0,018 2,04 ± 0,046	3,06 ± 0,019 2,28 ± 0,052	0,90 0,89	2,02 ± 0,033 1,79 ± 0,015	2,24 ± 0,036 0,88 ± 0,017	0,90 0,89	1,69 ± 0,034 2,14 ± 0,041	1,88 ± 0,036 2,38 ± 0,053	0,90 0,90	2,01 ± 0,029 1,84 ± 0,014	2,24 ± 0,029 2,03 ± 0,011	0,90 0,91
Клен ясенелистий	2,59 ± 0,009 1,84 ± 0,032	2,88 ± 0,012 2,05 ± 0,029	0,90 0,90	1,76 ± 0,049 1,58 ± 0,035	1,94 ± 0,057 1,77 ± 0,027	0,91 0,89	1,90 ± 0,025 2,10 ± 0,101	2,12 ± 0,029 2,22 ± 0,116	0,90 0,94	1,52 ± 0,010 1,40 ± 0,019	1,70 ± 0,012 1,60 ± 0,021	0,89 0,87
Горобина звичайна	2,67 ± 0,046 1,93 ± 0,046	1,97 ± 0,059 2,15 ± 0,052	0,90 0,90	1,94 ± 0,059 1,44 ± 0,006	1,16 ± 0,068 1,60 ± 0,006	0,90 0,90	1,56 ± 0,015 1,53 ± 0,073	1,74 ± 0,017 1,71 ± 0,080	0,90 0,89	1,78 ± 0,041 1,61 ± 0,056	1,99 ± 0,050 1,83 ± 0,053	0,89 0,88
Бузок звичайний	2,73 ± 0,020 2,05 ± 0,030	3,05 ± 0,010 2,29 ± 0,033	0,90 0,90	2,34 ± 0,039 1,66 ± 0,021	2,61 ± 0,044 1,85 ± 0,026	0,90 0,90	1,64 ± 0,045 2,04 ± 0,058	1,82 ± 0,048 2,27 ± 0,062	0,90 0,90	1,98 ± 0,012 1,75 ± 0,029	2,21 ± 0,015 1,96 ± 0,029	0,90 0,89

Примітка: в табл. 1 і 2 в чисельнику позначається вміст хлорофілів в рослинах промислового майданчика, в знаменнику – контрольної моніторингової ділянки.

Бібліографічні посилання

1. **Бессонова В. П.** Исследования интенсивности фотосинтеза и первичных реакций фотосинтеза у древесных растений, произрастающих в уловиях загрязнения среды, в степной зоне Украины // Кадастровые исследования степных биогеоценозов Присамарья Днепровского, их антропоген. динамика и охрана. – Д., 1991. – С. 181 – 189.
2. **Гавриленко В. Ф., Ладыгина М. Е., Хандобина Л. М.** Большой практикум по физиологии растений. – М.: Высшая шк. 1975. – 391 с.
3. **Гетко Н. В.** Растения в техногенной среде. – Минск, 1989. – 205 с.
4. **Илькун Г. М.** Загрязнители атмосферы и растения. – К., 1975. – 247 с.
5. **Мильникова О. О.** Видоспецифічність реакції рослин на дію органічних ксенобіотиків: Автореф. дис....к. б. н. – К., 2001. – 18 с.
6. **Рокицкий П. Ф.** Биологическая статистика. – Минск: Высш. шк., 1964.
7. **Тарабрин В. П., Кондратюк Е. М., Беликатова В. Г.**,и др. Фитотоксичность органических и неорганических загрязнителей. – К.: Наук. думка , 1986. – 216 с.
8. **Фотосинтез**: в 2-х Т /Под ред. Говинджи – М.: Мир, 1987. – Т 1.– 727 с.
9. **Харборн Дж.** Введение в экологическую биохимию. – М., 1985. – 320 с.
10. **Юсыпива Т. И., Бессонова В. П.** Влияние промышленных выбросов на содержание зеленых пигментов и площадь листьев самосева некоторых видов древесных. //Проблема дендрологии, цветовод., плодовод., виноградорства и виноделия. – Ялта, 1996. – С. 70 – 73.

Надійшла до редколегії 22.05.2002.

УДК 577.152.3

Е. Д. Жабицкая, Н. И. Штеменко, А. А. Пупченко, О. А. Сорочан
Днепропетровский национальный университет

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ КРОВИ ЗДОРОВЫХ И БОЛЬНЫХ АНЕМИЕЙ ЛЮДЕЙ

Вивчено якісний і кількісний склад вільних амінокислот крові здорових і хворих на гемолітичну анемію людей. Відпрацьовано метод підготовки проб і проведення аналізу методом іонообмінної хроматографії. Обговорюється діагностична цінність отриманих показників.

Состав свободных аминокислот (САК) плазмы крови человека известен как диагностичный параметр, используемый для диагностики таких заболеваний как язвенная болезнь, тяжёлый сепсис и септический шок, обтурационная желтуха, панкреатит, лейкоз, онкологические заболевания [9; 11; 12]. Пул САК клеток крови практически не изучался, хотя известно, что биохимические характеристики эритроцита чрезвычайно важны, поскольку именно эритропоэз является наиболее чувствительным к влиянию различных патологий [7; 10]. Целью работы было выяснение возможности определения САК в плазме и эритроцитарной массе одной и той же пробы крови методом ионообменной хроматографии и обсуждения перспектив использования такого подхода в диагностической практике.

Материалы и методы

Объектом исследования были плазма крови и гемолизат эритроцитов здоровых людей и больных анемией B_{12} (содержание витамина B_{12} 118 пг/мл, гемоглобина ниже нормы – 100 г/л) одного возраста и пола. После отделения эритроцитарной массы по [6] плазму депротеинизировали добавлением суль-

© Жабицкая Е. Д., Штеменко Н. И., Пупченко А. А., Сорочан О. А., 2002