

Список літератури

1. Боднар І. Доцільність використання вітамінних хіміопрепаратів для корегування індукції хромосомних аберацій синтетичним харчовим ароматизатором «КАРАМЕЛЬ» / І. Боднар, С. Горбулінська, Л. Боднар. // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2017. – С. 54–60.
2. Сидорович М.М. Активна біоіндикація біотичних чинників довкілля за допомогою *Allium test* / М.М. Сидорович, О.П. Кундельчук, М.П. Баканча // Тези доповідей Всеукра. конференції «Актуальні питання природничих наук та методика їх викладання», Ніжин, 22–23 лютого 2012 р. – Ніжин: Видавництво НДУ імені Миколи Гоголя, 2012. – С.113-114.
3. ТСН [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://tsn.ua/nauka_it/ucheni-rozpovili-pro-nadzvichaynu-shkodu-dlya-zdorov-ya-elektronnih-sigaret-1098795.html.
4. Denshi Tabaco [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.denshitabaco.ru/stati/ustroystvo-i-princip-deystviya-elektronnih-sigaret>
5. ZNAJ.UA [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://znaj.ua/news/kurinnya-elektronnyh-sygaret-pryzvodyt-do-nebezpechnyh-naslidkiv>.

УДК 575.174.0155.3

**ВИВЧЕННЯ ВНУТРІШНЬОВИДОВОГО ПОЛІМОРФІЗМУ
У КОНЮШИНИ БІЛОЇ НА ТЕРИТОРІЇ М. ЛАНІВЦІ**

Кравчук Н. В., Крижановська М. А.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

E-mail: natasha13071998@ukr.net

У зв'язку з глибокою трансформацією природного середовища, що здійснюється під дією антропогенного впливу, який за своїми масштабами вийшов на планетарний рівень, а за силою та швидкістю випереджає вплив природних факторів,

Фізіолого-біохімічні, генетико-біотехнологічні та екологічні аспекти адаптації організмів до факторів середовища

загострюються і стають актуальними проблеми збереження екосистеми та біосфери в цілому. Зростання кількості автотранспорту, близькість несанкціонованих звалищ, безконтрольний випас худоби погіршують екологічний стан колись чистих територій. Тому не випадковий інтерес до питань моніторингу довкілля.

Типова для середовища існування, пов'язаних з діяльністю людини, конюшина біла *Trifolium repens* L. використовується в якості біоіндикатора забруднення повітря і ґрунтів, що дозволяє оцінити ступінь антропогенного навантаження. Це досить зручний об'єкт для моніторингу навколишнього середовища [3]. Широке поширення в досліджуваних біоценозах, висока чисельність, швидка зміна фенофаз і доступність для відбору проб дозволяють використовувати цю рослину як об'єкт біоіндикації [2]. У той же час той факт, що конюшина співіснує з людиною на територіях, які зазнали значних антропогенних змін, свідчить про її більш високу стійкість до різного роду несприятливих факторів, ніж у типових лісових або лугових видів рослин. Однак конюшина не витримує конкуренції з іншими видами і зберігається на ділянках, які перебувають під постійним антропогенним навантаженням. Вона відносно стійка до механічних пошкоджень, перш за все до витоштування. Для конюшини повзучої в природних місцях мешкання кращими є абіотичні умови, а не ценотичний стрес, адже в забруднених місцях проживання, хоча і мають місце токсичні ефекти нафтопродуктів, але практично повністю знята конкуренція [1].

Характерною особливістю природних популяцій конюшини повзучої є поліморфізм за формою сивої плями на листовій пластинці. Малюнок на листку може відрізнитися розташуванням, забарвленням, інтенсивністю прояви, розміром. На його вираженість впливають вік, форма, відносний розмір листя. Наявність і форма сивого малюнка – це приклад спадкового поліморфізму. Доведено, що різноманітність рослин за цією ознакою визначається серією множинних алелів гена V. Ген, що визначає ознаку сивої плями на листочках конюшини, представлений вісьмома алелями (v, V, V^H, V^B, V^{Bh}, V^P, V^F і V^S) [4, 5].

Фізіолого-біохімічні, генетико-біотехнологічні та екологічні аспекти адаптації організмів до факторів середовища

Наявність «сивої» плями на листку – ознака домінантна (V), її відсутність – рецесивна (v). Всі без виключення алелі гена V порушують нормальний розвиток хлорофілу в палісадних клітинах листка і призводять до скорочення в них кількості хлоропластів аж до їх повної відсутності. Це викликає зменшення розмірів палісадних клітин і збільшення простору між ними, більш ранню загибель клітин, тому форма сивої плями на пластинках листка конюшини повзучої і частота її появи – індикатор забруднення довкілля [5].

Метою дослідження є вивчення поліморфізму в популяціях конюшини білої (*Trifolium repens* L.), що зростає у центральній частині м. Ланівці.

Збір матеріалу проводився у липні-серпні 2019 року у центральній частині м. Ланівці Лановецького району Тернопільської області. Для визначення фенотипів заздалегідь вивчалася місцевість, вибирався маршрут з достатньою кількістю рослин. Відбір фенів проводився не частіше, ніж через два - три кроки, по ходу руху. Всього було обстежено 200 рослин конюшини білої.

Зібраний матеріал аналізували за наявності різних форм «сивих» плям на листках *Trifolium repens*. Для ідентифікації малюнків «сивої» плями використовували методику І. Т. Папонової (1982) та П. Я. Шварцмана (1986), порівнюючи малюнки плям на зібраних листках із малюнками, зображеними у таблиці Дж. Л. Брюбейкера (1955). Статистичний аналіз результатів проводився з застосуванням пакета програм *Excel*.

Аналізуючи отримані дані, було встановлено, що у всіх досліджуваних популяціях протягом липня-серпня 2019 року було виявлено 8 фенотипічних класів. Найбільш часто зустрічаються рослини конюшини білої з генотипами: vv, VV, V^HV^H.

У липні 2019 року центральна частина м. Ланівці характеризується великою кількістю фенотипічних класів: O, A, A^H, B, C, E, CB^H. Рослини з генотипом VV зустрічаються найчастіше (33%), рідше спостерігаються рослини з генотипом vv (22%). Також зустрічаються фенотипи A^H, B, C, E, які представлені генотипами V^HV^H – 17%, V^BV^B – 1%, V^PV^P – 16%,

Фізіолого-біохімічні, генетико-біотехнологічні та екологічні аспекти адаптації організмів до факторів середовища

VSVS – 5%. На даній території були виявлені гетерозиготи – $V^P V^{Bh}$ (6%).

У серпні 2019 року в центральній частині м. Ланівці переважають генотипи $V^H V^H$ – 49% та VV – 31%. Спостерігаються також генотипи: vv – 10%, $V^P V^P$ – 2%, $V^S V^S$ – 3%, $V^P V^{Bh}$ – 3% та $V^P V^H$ – 2%. Виявлені наступні фенотипічні класи: О, А, A^H , С, Е, CB^H , CA^H .

Таким чином, популяції конюшини повзучої в центральній частині м. Ланівці характеризуються великим фенотипічним поліморфізмом. Отримані результати узгоджуються з літературними даними. Так, Н. В. Шаригіна [4] і співавтори відзначають, що в межах міських умов популяції конюшини повзучої є молодими і в них, завдяки присутності генотипів з низькою частотою зустрічі і появи специфічних фенотипів, помітна тенденція збільшення генетичного різноманіття таких популяцій.

На даній території популяції конюшини піддаються антропогенному навантаженню у вигляді витоπτування, викошування, забруднення побутовим сміттям, що і обумовлює досить високу частоту мутаційного процесу і виражається в збільшенні кількості різноманітних фенів у популяції.

Список літератури

1. Глотов Н. В., Максименко О. Е., Орлинский Д. Б. Эколого-генетическая изменчивость клевера белого (*Trifolium repens* L.) в природных популяциях Среднего Приобья // Экология. – 1995. – №5.
2. Куприянова М. Ю., Семенова И. И. Оценка городской среды методами фитоиндикации (на примере г. Чебоксары) // Вестник ЧГПУ им. И. Я. Яковлева. 2014. № 4 (84). С. 74–78
3. Чукаева Н. В. Белый клевер в оценке состояния окружающей среды // Естествознание и гуманизм. Сборник научных трудов. – 2010. – Т. 6, № 1. – С. 73
4. Шарыгина Н. В., Авдушева А. В. Изучение наследственного полиморфизма рисунка седых пятен на листьях растений в популяции клевера *Trifolium repens* // Экологические

Фізіолого-біохімічні, генетико-біотехнологічні та екологічні аспекти адаптації організмів до факторів середовища

проблемы Севера: Межвузовский сборник научных трудов. – Архангельск: изд-во АГТУ, 2010. – Вып. 13. – С. 122.

5. Шварцман П. Я. Полевая практика по генетике с основами селекции. – М.: Просвещение, 1986. – 111 с.

УДК 577.125:597.5:556.53:477.84

**ОСОБЛИВОСТІ ПЕРОКСИДНОГО ОКИСНЕННЯ
ЛІПІДІВ ТКАНИН РИБ З МАЛИХ РІЧОК
ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**Ляврін Б. З., Хоменчук В. О., Кондрич О. І., Попович О. С.,
Курант В. З.**

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

E-mail: bohdan.lyavrin@gmail.com

У процесі аеробного метаболізму у тканинах тварин утворюються активні форми кисню (АФК), що є проміжними продуктами неповного відновлення кисню в дихальному ланцюзі. Основними мішенями для АФК (супероксид аніонрадикал, гідрогенпероксид, гідроксильний радикал) є поліненасичені жирні кислоти. Пероксидне окиснення ліпідів (ПОЛ) – типовий вільнорадикальний процес, один з найважливіших окисних процесів в аеробних організмів, у тому числі і риб [4].

Проте за дії стресових чинників різного генезису (радіація, температурний стрес, пестециди, важкі метали тощо), коли продукуються додактові кількості АФК, ПОЛ є основною причиною пошкодження ліпідів мембран [3].

Показники ПОЛ можуть об'єктивно відображати як стан організму риб, так і певною мірою ступінь антропогенного тиску на прісноводні екосистеми [5]. Тому враховуючи сказане, ми досліджували вміст ТБК-активних продуктів та гідропероксидів ліпідів, які є важливими індикаторами окисного стресу у тканинах риб.

Дослідження проведено на чотирьох промислових видах риб: короп лускатий – *Cyprinus carpio* L., щука звичайна – *Esox lucius* L., карась сріблястий – *Carassius gibelio* Bloch, та окунь