

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

Матеріали

студентської наукової конференції
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича

ІНСТИТУТ БІОЛОГІЇ, ХІМІЇ ТА БІОРЕСУРСІВ

16-17 квітня 2019 року



Чернівці

Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича
2019

Матеріали студентської наукової конференції Чернівецького національного університету (16-17 квітня 2019 року). Інститут біології, хімії та біоресурсів. – Чернівці : Чернівец. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. – 221 с.

До збірника увійшли статті студентів інституту біології, хімії та біоресурсів, підготовлені до щорічної студентської наукової конференції університету.

Молоді автори роблять спробу знайти підхід до висвітлення й обґрунтування певних наукових питань, подати своє бачення проблем.

© Чернівецький національний
університет імені Юрія Федьковича, 2019

РОЛЬ *VISCUM ALBUM* L. В ЕКОСИСТЕМІ

Омела біла (*Viscum album* L.) – вид родини омелових Loganthaceae, паразитує як на голонасінних, так і на покритонасінних рослинах. Численні дослідження у різних країнах світу присвячені визначенню видів деревних рослин, на яких може паразитувати омела біла. Зведений список дерев-донорів омели налічує 411 видів, при цьому в Європі вона виявлена на 384 видах, із яких 190 видів – це інтродуценти.

Останнім часом в Україні дедалі помітнішими стають темпи поширення цього виду та масштаби ураження зелених насаджень, полезахисних смуг та вікових дерев у садах, парках і скверах міст. Омела біла, яка оселяється на гілках багатьох видів рослин, виділяється серед рослин-напівпаразитів більш агресивною дією.

Як зазначено Пузріною Н.В. [1], ентомопатологічні спостереження показали, що усі частини зеленого куща омели білої, незалежно від виду рослини-живителя, не уражуються збудниками хвороб, не пошкоджуються шкідливими комахами, несприятливими метеорологічними факторами і, навіть, шкідливими домішками в повітрі. Листовий апарат омели білої фотосинтезує майже цілий рік, навіть зі зниженням температури повітря до мінусових показників, що утруднює і, певною мірою, унеможливує ефективні способи контролю її розповсюдження та очищення заселених дерев.

Дослідники [2, 3] зазначають, що омела біла забирає воду і поживні речовини з дерева, шкодить лісовим культурам, зменшуючи приріст їх деревини, і плодовим – через зниження їх урожайності. Крім того, стовбури, уражені омелою, знецінюються з технічного погляду. Заселення омелою спричиняє зниження енергії росту дерев та їх довговічності, втрату декоративності та врожайності, а в кінцевому результаті призводить до суховерхості та поступового відмирання всього дерева.

Автори [4] вважають, що ця рослина – спрчина уповільнення росту, передчасної дефоліації, зменшення площі фотосинтезуючих тканин, зміни у водному та вуглецевому балансі дерев-живителів, що неминуче призводить до зниження стійкості деревних рослин до інших факторів пошкодження.

Проте існують докази позитивної ролі омели білої у екосистемі. Зокрема, на думку Пузріни Н.В. [1] у взаємовідносинах між рослиною-живителем та омелою білою спостерігається специфічний симбіоз, тобто співжиття двох рослин, яке до певної міри корисне для.

Як зазначають автори [3], омела відіграє ключову роль у забезпеченні біорізноманіття та стійкості міських екосистем [1, 3]: на територіях, де рослина була повністю знищена, через три роки після її видалення спостерігалось скорочення загального видового різноманіття птахів у середньому на 20 % порівняно з контролем (території, де омела продовжувала рости).

Таран Н. Ю. [4] з співавторами підкреслює, що внаслідок знищення омели неминуче зменшиться чисельність птахів, які живляться її плодами, а надалі й кількості гніздових та перелітних птахів, що спричинить поширення комах-фітофагів улітку це може призвести до збільшення рівня ураженості і погіршення продуктивності насаджень.

Отже, омела біла як напівпаразит значно впливає на рослини, на яких вона розвивається. Цей вплив має багато напрямків, і, в цілому, призводить до ушкодження та всихання дерев та кущів. Вона діє на фізіологічні процеси, забирає воду та поживні речовини з рослин-хазяїв і у подальшому спричинює до всихання крони. Але водночас відіграє важливу роль у забезпеченні біорізноманіття та стійкості міських екосистем.

Література:

1. Пузріна Н. В. Біолого-екологічні особливості омели білої (*Viscum album* L.) та її розповсюдженість на листяних деревних рослинах м. Києва / екосистемологія. 2017. №1. С.12 –16.
- 2.Свож Н. І. Екологічна оцінка поширення омели в м. Черкаси / Н. І. Свож. //Біологічні системи. 2013. №3. С. 123–128.
- 3.Рибалка І. О. Моделювання популяції омели білої (*viscum album* l.) для забезпечення сталого розвитку садово-паркового господарства міст / І. О. Рибалка, Ю. І. Вергелес, В. О. Бараннік, // Екосистема і біорізноманіття. 2016. №2. С. 298 –309.
- 4.Рибалка І. О. Ураження насаджень омелою білою (*viscum album* l.) Як проблема екологічної безпеки в садово-парковому господарстві населених пунктів України / І. О. Рибалка, Ю. І. Вергелес, //Біорізноманіття екосистем. 2017. №134. С. 122 –130.

Оцінка впливу окремих агрохімічних заходів на розвиток *Synchytriumendobioticum*(Schilb.) Perc.

Одна з найпоширеніших сільськогосподарських культур регіону – це картопля, поширеним захворюванням якої є рак, спричинений зооспорами гриба *Synchytriumendobioticum*(Schilb.) Perc.

Мета даного дослідження – апробація окремих агрохімічних заходів боротьби із раком картоплі, зокрема, з аналізом, впливу на вмісті рухомих сполук фосфору та кислотності ґрунтів. Робота виконувалася спільно з УКРНДСКР ІЗР НААН(с. Бояни Новоселицького району Чернівецької області).

Попередньо було відібрані зразки ґрунтів з ареалів постійного виявлення раку картоплі. В лабораторних умовах досліджувалася динаміка протягом вегетаційного періоду таких властивостей ґрунтів, як кислотність та вміст в них рухомих форм фосфору. Водночас в алювіально-дерновий окультурений на сучасних алювіальних відкладеннях ґрунт вносилися відповідні меліоранти, які впливають на величину кислотності та кількість фосфору у ґрунтах. Використовувалися такі препарати:

1. Фосфорне борошно, норма внесення (0,5; 1,0 та 2,0 т/га)

2. Вапнування, норма внесення (0,5; 1,0 та 5,0 т/га) Одержані результати

Паралельно визначалися й інші властивості ґрунтів: гідролітична кислотність, вміст лужногідролізованого азоту, рухомих форм калію та гранулометричний склад: Методи проведення аналізів обрані відповідно до державних стандартів (ДСТУ 4730:2007; ISO 10390:1994, ДСТУ ISO 10390-2001; ДСТУ 4405:2005).

Одержані результати (таблиця) свідчать про високу мінливість окремих показників ґрунтів.

Ґрунт належить до слабокислих і кислих. Як відомо, зростання кислотності сприяє поширенню раку картоплі.

Забезпеченість ґрунтів рухомими формами калію достатня, але вміст в них рухомих форм фосфору й азоту перебуває на нижніх діапазонах рекомендованих градацій забезпечення.

Таблиця

Показники алювіально дернового окультуреного на сучасних алювіальних відкладеннях

№ зразка	pHвод	pHсол	K ₂ O, мг/кг	P ₂ O ₅ мг/100 г ґрунту	N мг/кг	Грансклад
1	6,10	5,10	184	0,30	13,9	Піщаний суг.
2	5,80	4,80	69,8	0,30	11,4	Піщаний суг.
3	5,50	4,40	69,8	0,28	-	Піщаний суг.
4	5,30	4,30	43,6	0,28	-	Піщано мулистий суг.
5	6,60	5,90	56,7	0,26	-	Супісок

Вміст виявлених зооспорангіїв в 1г ґрунту без картоплі (рослини-живителя) був на рівні контролю і становиву середньому 46,5%. У разі використання рослин картоплі (рослин-живителів) виявляються до 52,6% життєздатних зооспорангіїв збудника раку.

Встановлено, що вплив фосфорного борошна на кількість патогенів має низьку ефективність і слабо змінюється залежно від внесеної дози (0,5–2,0 т/га).

Водночас зменшення кислотності ґрунту при вапнуванні сприяло значно більшому ефекту (17,1–30,4 %) очищенняґрунту від патогенів залежно від норми меліорантів. Ефективність останнього заходу становить 17,1% до 30,4%, порівняно з контролем. Це дає змогу рекомендувати насамперед вапнування кислих ґрунтів Передкарпаття для зменшення поширеності збудника раку картоплі.

Інвентаризація стихійних сміттєзвалищ (побутових відходів) із використанням дистанційних методів

Виникнення та накопичення стихійних звалищ – процес не контрольований, який набуває, як не прикро, дедалі більшого розповсюдження. Сучасні методи виявлення стихійних звалищ передбачають застосування дистанційного зондування території як із космосу, так і з безпілотних літальних апаратів. Одержані знімки аналізуються за допомогою картографічних і математичних пакетів. Такі дослідження, абсолютно необхідні в контексті моніторингу стану компонентів довкілля. Зважаючи на зростання ролі об'єднаних територіальних громад, для управління територіями нагально потрібні відомості про реальний стан ґрунтових ресурсів.

Сучасні методи дистанційного зондування основані на реєстрації випромінювання за допомогою цифрових фотокамер, оптико-електронних сканерів, мікрохвильових приймачів, радіолокаторів і інших приладів, встановлених на космічних апаратах [1]. З їхньою допомогою забезпечується реєстрація в аналоговій або цифровій формі відбитого чи власного електромагнітного випромінювання, внаслідок чого отримують знімок ділянок поверхні в широкому спектральному діапазоні (видимому, інфрачервоному і мікрохвильовому). Результати зйомки – знімки різної просторової роздільної здатності. Вони проходять первинну обробку і дешифрування, тобто надання знімкові виду, за яким можна визначити площу об'єкта й описати стан прилеглих ділянок.

Об'єкти складування і захоронення відходів видно на знімках, отриманих при аерозйомці з космічних апаратів NOAA, TERRA (для великих звалищ), Landsat, SPOT-2, 4/5, IRS, IKONOS, QuickBird, GeoEye, WorldView-2 та ін. Вибір супутникових систем зумовлений не тільки оперативністю отримання знімків наземними пунктами прийому, а й доступністю архівних даних. Оцінити параметри екологічного стану об'єктів захоронення відходів можна з космічних знімків

високого (2 – 10 м) і надвисокого роздільного (0,5-2 м) розширення.

Поки що оцінка впливу сміттєзвалищ на ґрунти далека від завершення. Це пояснюється, по-перше, різноманітністю відходів, які потрапляють на звалища. По-друге, природними умовами, в яких вони розміщені (часто сміття звальюють у заглиблені форми рельєфу, наприклад: яри, балки, котловини, річкові долини тощо. Тому, саме в таких ареалах зростає небезпека поширення поллютантів через вплив природних процесів поширення водних потоків). Це пояснюється, власне, особливостями ґрунтового покриву, буферність і стійкість якого може докорінно відрізнятись, що залежить від сукупності параметрів ґрунтів.

Вплив сміттєзвалищ на ґрунти може проявлятися такими способами: 1) забруднення різноманітними хімічними речовинами; 2) екранування ґрунтового покриву через різні матеріали, які унеможливають функціонування ґрунтів; 3) зменшення ґрунтового біорізноманіття; 4) зміна реакції середовища (підкислення чи підлуження) понад допустимі норми. Тому питанням моніторингу якісних і кількісних параметрів наявних звалищ, особливостей їх конкретного впливу та потенційних ризиків для здоров'я людини і довкілля необхідно приділяти достатню увагу. При цьому обрання точок відбору проб для моніторингу неможливе без аналізу цифрових високоточних гідрологічно-коректних моделей рельєфу території звалища з ареалом ймовірних імпаکتів, із внесенням до аналізу даних по наземній, ґрунтовій та підґрунтовій гідрології, модельних даних водної ерозії, параметрів ґрунтів. Тільки така системна інформація дає змогу ідентифікувати шляхи міграції поллютантів різної природи та створити штучні бар'єри для локалізації цього розповсюдження.

Література

Солоха М. О., Кочанов Е. О. Методологія оцінки впливу стихійних звалищ на екологічний стан (на прикладі Дергачівського району Харківської області) // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Серія «Екологія». 2011. №. 944.

Порівняльний аналіз 5S рДНК представників родів *Solanum* та *Physalis*

Роди *Solanum* та *Physalis* належать до підродино Solanoideae родини Solanaceae. Приблизно половина всього видового різноманіття належить до роду *Solanum*. Багато з них важливі сільськогосподарські культури. Не зважаючи на це робота зі створення єдиної систематики роду *Solanum* досі не завершена. Це пов'язано, зокрема, з багаточисельністю видів, різноманітністю їхніх морфологічних ознак, високим рівнем модифікаційної мінливості та існуванням природних гібридів між окремими видами [1]. Дедалі більшого використання набувають також види роду *Physalis*, однак достатньо проблематична систематика і його представників [4].

Для вирішення проблем систематики та таксономії широко використовуються молекулярно-генетичні маркери. Зокрема, успішно зарекомендували себе у систематиці багатьох вищих рослин рибосомні гени [3]. Гени 5S рРНК є одними з найбільш широко досліджуваними генними родинами при визначенні філогенетичних відносин між рослинами і тваринами. У вищих еукаріот вони організовані в тандемні повтори, а їх кількість коливається від менше за 1000 до більше за 75000 [4]. Послідовності міжгенних спейсерів (МГС) 5S рДНК зручні для порівняльного аналізу на рівні родів та видів [3].

Матеріалом для досліджень слугували гербарні зразки трьох видів роду *Solanum* (*S. dombeyi*, *S. pseudolulo*, *S. quitoense*) та свіжі зразки трьох видів роду *Physalis* (*P. peruviana*, *P. ixocarpa*, *P. pubescens*). Загальну ДНК екстрагували згідно зі стандартною методикою з використанням цетавлону як детергента. Повтори 5S рДНК *S. dombeyi* ампліфікували за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Для її ініціації використовували комплементарні до кодувальної ділянки праймери. Отримані фрагменти ДНК лігували у плазмідний вектор рJET 1,2 з використанням набору CloneJET PCR Cloning Kit. За

результатами скринінгу *Escherichia coli*, трансформованих рекомбінантним конструктом, методом ПЛР-ампліфікації відібрано три клони, які містили вставку. Два з них надалі сиквенували.

Довжини повторів *S. dombeyi* розраховані, на основі загальновідомої довжини кодувальної ділянки 5S рДНК еукаріот, яка становить 120 нп. Їх розміри для досліджуваних зразків становлять 299 та 304 нп. В обох повторах виявлені специфічні для інших представників родини Solanaceae ділянки [3]. Так, з 3'-кінцем кодувальної ділянки 5S рДНК межує оліго-Т мотив МГС, який виконує функцію термінатора транскрипції. Також у МГС наявні зовнішні елементи промотора РНК-полімерази III: у позиції -29 від 5'-кінця кодувальної ділянки 5S рДНК знаходиться так званий ТАТА-бокс, який в одному повторі має послідовність ТТААТА, тоді як в іншому – ГТААТА. У позиції -12 наявний мотив GC, тоді як в позиції -1, замість звичайного для представників роду *Solanum* цитозину, знаходиться Т. Виявлені відмінності для їх розуміння потребують глибшого аналізу на основі використання сиквенування 5S рДНК інших видів роду та їхнього порівняння з наявними у генбанку даними.

Література

1. Молекулярна організація 5S рДНК *Solanum betaceum* CAV / Давидюк Ю.М., Молода О.О., Волков Р.А. // Вісн. Укр. тов-ва генетиків і селекціонерів. 2013. Т.11, № 1. С. 14-19.
2. Molecular evolution of 5S rDNA of *Solanum* species (sect. Petota): application for molecular phylogeny and breeding / [Volkov R.A., Zanke C., Panchuk I.I., Hemleben V.] // Theor. Appl. Genet. 2001. Vol. 103. P. 1273-1282.
3. Tomato (*Solanum lycopersicum*) variety discrimination and hybridization analysis based on the 5S rRNA region / [Y.-L. Suna, H.-M. Kangb, Y.-S. Kimc at al.] // Biotechnology & Biotechnological Equipment. 2014. Vol. 28, No. 3. P. 431-437.
4. Development of species-specific SCAR markers, based on a SCoT analysis, to authenticate *Physalis* (Solanaceae) species / [S.Feng, Y.Zhu, C.Yu at al.] // Frontiers in Genetics. 2018. Vol. 9. Article 192.

Параметри показників рухомості фосфатів окремих структурних фракцій темно-сірого лісового ґрунту

Закономірність формування фосфатного режиму в ґрунтах під різними біоценозами мають велике значення для розуміння процесів трансформації фосфатів та їх міграції, що потрібно при оптимізації фосфатного живлення рослин [2]. Сполуки фосфору активно впливають на фізичні та біологічні властивості ґрунту. Вони сприяють перебігу в ґрунті колоїдно-хімічних і біологічних процесів, підтриманню водостійкої структури. Значну роль відіграє також і гранулометричний склад.

Агрономічне значення структури полягає в тому, що вона справляє позитивний вплив на агрофізичні властивості ґрунту – пористість і щільність, протиерозійну стійкість, а також водний, повітряний, тепловий, окисно-відновний, мікробіологічний та поживний режими ґрунтів [1].

Структурні агрегати, збагачені іонами фосфору, містять колоїди, стійкі проти набухання і згортання під впливом зовнішньої дії. В зв'язку з цим, **метою наших досліджень** було: встановити параметри показників рухомості фосфатів в окремих структурних фракціях верхніх генетичних горизонтів темно-сірих лісових ґрунтів різного способу використання. Серед досліджуваних показників вміст рухомого фосфору в слабосольових та кислотній витяжці.

Вміст рухомого фосфору в досліджуваному ґрунті характеризується середніми значеннями. Значних змін цей показник зазнає в результаті способу використання темно-сірого лісового ґрунту. Найвищим виявився вміст рухомого фосфору в ґрунті під лісом. Щорічний виніс поживних елементів з урожаєм призводить до зменшення цього показника на ріллі. Помічено також і суттєвий перерозподіл рухомого фосфору по фракціям структурних агрегатів. Це може бути пов'язане із підвищенням вмістом мулистої фракції саме в цих групах структурних агрегатів. Фосфор первинних мінералів, який звільняється в процесі вивітрювання, насамперед з'єднується з мулистою

фракцією. Тому вміст його рухомих форм у цій фракції, за результатами досліджень, значно вищий. Вміст рухомого фосфору значно змінюється також залежно від агрегатного стану ґрунту. Майже на всіх угіддях спостерігається підвищення цього показника у дрібніших структурних фракціях (5–0,25мм).

Для характеристики ґрунтів за доступністю рослинам рухомих сполук фосфору, поряд з визначенням вмісту рухомих сполук фосфатів важливе значення має і визначення ступеня рухомості фосфатів. Ступінь рухомості фосфатів – це здатність фосфат-іонів переходити в ґрунтовий розчин. Для визначення ступеня рухомості фосфатів використовували слабосольові витяжки (0,01 н. розчин CaCl_2 і 0,03 н. розчин K_2SO_4) при певному співвідношенні ґрунту до розчину. Кількість фосфору в цих витяжках близька до концентрації фосфору в ґрунтовому розчині. При використанні сольових витяжок у межах одного ґрунтового типу спостерігається добра закономірність між величинами концентрації P_2O_5 у витяжках 0,03 н. розчину K_2SO_4 і 0,01 н. розчину CaCl_2 . За результатами досліджень встановлено підвищення ступеня рухомості в обох витяжках майже на всіх угіддях у фракціях структурних агрегатів середніх розмірів, а саме 7–0,5 мм.

Отже, показники рухомості фосфатів темно-сірого лісового ґрунту виявилися найвищими у фракціях 7–0,25мм та зазнали суттєвого впливу способу використання едафотопів і вмісту у них мулистій фракції.

Література

1. Гамалей В.І. Зміна фосфатного режиму темносірого опідзоленого ґрунту під впливом систем удобрення/В.І. Гамалей, С. Г. Корсун, Д.В. Літвінов//Зб. Нау
- 2.
3. к. пр. ІЗ УААН. – К., 2008. – Вип. 1. – С. 40–44.
4. Дегодюк Е.Г. Вплив тривалого застосування добрив на фосфатний режим сірого лісового ґрунту / Е.Г. Дегодюк, О.А. Літвінова, А.В. Кириченко // Збалансоване природокористування. – 2014. – № 1. – С. 28–32.

Вплив складу предикторів на якість прогнозної картограми агровиробничих груп ґрунтів

Сучасне природокористування повинно спиратися на повну і всеохопну інформацію про ґрунти – базису, який забезпечує повноцінне функціонування екосистем різних рівнів. Тому загальних карт, які відображають лише географічне поширення класифікаційних генетичних груп ґрунтів на земній поверхні, недостатньо, необхідно, як правило, деталізованіше знати їх особливості та властивості. Відповідно, розвиток відбувається у кількох основних напрямках: моделювання ґрунтового профілю та базових його характеристик у вигляді так званої цифрової ґрунтової морфометрії картографування параметрів властивостей ґрунтів або таксономічних ґрунтових одиниць [1]. При цьому застосовуються різноманітні математичні методи: багатофакторний регресійний аналіз; гібридні геостатистичні методи; регресійний крігінг; методи нечіткої логіки; логістична регресія та інші [2].

Основна ідея, яка є основою моделювання складу ґрунтового покриву, полягає у використанні опорних точок місцевості та приурочених до них класифікаційних ґрунтових одиниць. Аналіз цифрової моделі рельєфу (ЦМР) допомагає виділити певну кількість геоморфологічних параметрів, пов'язаних із даним ґрунтовим таксоном, і застосувати їх як предиктори (незалежні змінні). Оскільки ґрунтові таксони мають не числовий, а описовий характер, тобто належать до категоріального типу даних, а отримані з ЦМР показники, навпаки, числові, то використання предикативних алгоритмів для побудови моделі – доволі логічний крок. У літературі наводяться успішні приклади побудови залежностей та їх застосування як для прогнозних карт властивостей ґрунтів, так і предикативних карт ґрунтів чи їх агровиробничих груп [1–2]. Застосування такого підходу виправдане ще й тим, що його можна пов'язати з моделлю SCORPAN, яка впливає з класичної гіпотези В. В. Докучаєва про проблеми прогнозного ґрунтового картографування [1].

Отримана нами цифрова модель рельєфу послужила основою для виділення таких морфометричних його характеристик, як: крутість та експозиція схилів; кривизна поверхні (профільна, планова, поздовжня, мінімальна та максимальна); дані сонячної радіації; форма рельєфу. Також були згенеровані додаткові карти гідрологічних показників: топографічного індексу вологості; акумуляції та напрямку водних потоків; довжини водних потоків та відстані до них. Прогнозна картограма агровиробничих груп ґрунтів м.Чернівці (рис. 1) на базі використання згаданих предикторів має найвищу якість при використанні такого набору предикторів (алгоритм randomforest): абсолютна висота; топографічний індекс вологості; кількість сонячної радіації на одиницю площі; крутість схилів; поздовжня та максимальна кривизна топографічної поверхні; акумуляція; довжина та відстань до водних потоків. Саме їх можна рекомендувати як базові для подібного моделювання.

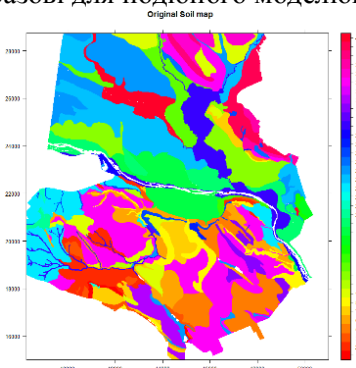


Рис. 1. Прогнозна картограма агрогруп ґрунтів м.Чернівці

Література

1. Черлінка В.Р. Морфометричні параметри рельєфу як базис для предикативного моделювання просторового поширення ґрунтових відмін// Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвід. тем. наук. зб.Вип. 86.Харків: ННЦ ІГА, 2017. С. 5–16.
2. Cherlinka V. Using Geostatistics, DEM and Remote Sensing to Clarify Soil Cover Maps of Ukraine // Springer Nature // Soil Science Working for a Living . 2017. P. 89–100.

УЧАСТЬ ДЕРЕВНИХ ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ РОСЛИН У ФОРМУВАННІ НАСАДЖЕНЬ ПАРКУ ІМ. ШИЛЛЕРА

Міські зелені насадження відіграють важливу екологічну, соціальну та економічну роль, покращують якість повітря, регулюють температурний режим міських територій, протидіють ерозії, створюють середовище для тварин і здоров'я людини. Звичайно, парки охоплюють найзначніші території, які мають вагоме рекреаційне навантаження [1].

Останнім часом в Україні значно посилюється несприятливий вплив інвазійних деревних видів рослин на навколишнє природне середовище. Найвні заносні види створюють реальну загрозу фіторізноманіттю, оскільки вони прогресують, водночас зростають темпи заносу, швидкість поширення та ступінь їхньої натуралізації [3]. Рослинні інвазії – це одна із першопричин сучасної еволюції фітоценозів. Чужорідні елементи флори перенесені за межі свого природного ареалу, проникають в аборигенні угруповання впливають на їхню динаміку і стійкість [2]. Тому актуальним завданням є дослідження участі деревних інвазійних видів рослин у формуванні насаджень парку. Дослідженню цієї проблеми присвячена наша робота.

Вивчена територія парку ім. Шиллера (10 га), розміщеному на крутому схилі правого берега р. Клокучка у місті Чернівці. Для аналізу виділено шість екоотопів у різних частинах парку.

За даними [4] у складі дендрофлори парку налічується понад 30 видів і форм, але переважають аборигенні види, зокрема, клен-явір (*Acer platanoides*L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior*L.), бук лісовий (*Fagus sylvatica*L.), граб звичайний (*Carpinus betulus*L.).

Нами у парку ім. Шиллера виявлено такі інвазійні види дерев: *Ailanthus altissima* Mill., *Acer negundo* L., *Robinia pseudacacia* L., *Sambucus nigra* L.

Відомо, що інвазійні види деревних рослин характеризуються інтенсивним розмноженням. Утворюючи значну кількість порослевих пагонів, вони можуть швидко й активно захоплювати територію і створювати густі моновидові зарості. Тобто їм притаманні прогресивні стратегії поширення та витіснення інших видів з природного біотопу [3]. Деревні інвазійні види рослин

здатні до алелопатичної активності, що в результаті призводить до пригнічення росту і розвитку як деревних, так і трав'янистих рослин парку [3].

Таблиця
Угруповання дерев досліджених екотопів парку ім. Шиллера

	1	2	3	4	5	6	Загалом, %
<i>Ailanthus altissima</i> Mill.	+	-	-	-	-	-	16,7
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	+	+	+	+	-	-	66,7
<i>Acer negundo</i> L.	-	-	-	-	-	+	16,7
<i>Acer platanoides</i> L.	-	+	-	+	-	+	33,3
<i>Fagus sylvatica</i> L.	+	+	-	-	-	-	33,3
<i>Fraxinusexcelsior</i> L.	+	-	+	-	+	+	66,7
<i>Catalpa</i> Scop.	-	-	-	-	+	-	16,7
<i>Castanea</i> Tourn.	-	-	-	-	-	+	16,7
<i>Crataegus Oxyacantha</i> L.	-	-	+	-	-	-	16,7
<i>Quercus robur</i> L.	-	-	-	-	+	-	16,7
<i>Humulus lupulus</i> L.	-	-	+	-	-	-	16,7
<i>Prunus avium</i> L.	-	-	-	+	-	-	16,7
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	-	+	+	-	-	+	50,0
<i>Juglans regia</i> L.	-	+	+	-	-	+	50,0
<i>Tilia cordata</i> Mill.	-	-	-	+	-	-	16,7
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	+	+	-	+	+	+	83,3
<i>Sambucus nigra</i> L.	+	+	+	+	-	+	83,3
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	-	+	-	-	-	-	16,7
<i>Viscum album</i> L.	-	-	+	+	-	-	33,3
Загалом/з них інвазійних (екз)	6/3	8/2	8/1	7/2	4/1	8/3	

Отже, деревні інвазійні види рослин формують переважну частину насаджень парку, що може призвести до витіснення аборигенних видів і у кінцевому разі до трансформації екосистеми. Екологічний стан парків залежить від багатьох чинників, тому варто спільними зусиллями долучитися до його поліпшення.

Література

1. Участь деревних інвазійних видів рослин у формуванні насаджень паркової зони міста Дніпро / А. М.Кабар, Н. В. Мартинова, Ю. В. Лихолат, Н. А. Хромих. // Біоресурси і природокористування. 2017. №5. С. 41–48.
2. Хом'як І. В. Вплив інвазій видів-трансформерів на динаміку рослинності перелогів українського Полісся / І. В. Хом'як. // Біоресурси і природокористування. 2018. №1. С. 29–35.
3. Якубенко Б. Є. Адвентивні види деревних рослин та їхні інвазії в лісостепу України / Б. Є. Якубенко, А. І. Бабицький, І. П. Григорюк. 2017.
4. Заповідні перлини Буковини / [І. І. Чорней, В. П. Коржик, І. В. Скільський та ін.]. – Чернівці: Друк Арт, 2017. 258 с.

Структурний аналіз дендрофлори парків Сокирянського району

Важлива складова екосистеми населених пунктів Сокирянщини - їх парки. На жаль, більшість парків залишається недостатньо вивченими щодо кількісної структури видового різноманіття. Тому метою наших досліджень стало вивчення сучасного стану дендрофлори парку міста Сокирян і парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва села Романківці [3].

Дендрофлору парків вивчали детально маршрутним методом та відбором гербарних зразків, унаслідок чого визначали належність до певного виду [1, 2].

Обстеження та дослідження дендрофлори парків Сокирянського району проводили протягом 2017 – 2018 років.

Унаслідок вивчення дендрофлори парків встановлено, що на їх території зростає 28 видів деревних рослин, які належать до 21 роду і 18 родин. Серед них 3 види з відділу Голонасінних (*Pinophyta*) та 25 видів – з відділу Покритонасінних (*Magnoliophyta*) (табл.1).

Таблиця 1

Структурний аналіз досліджуваної дендрофлори Сокирянського району

№ п/п	Назва дендропарку	Кількість видів	%	Кількість родів	%	Кількість родин	%
1.	м. Сокирян	11	39,3	9	42,9	8	44,5
2.	с. Романківці	17	60,7	12	57,1	10	55,5
3.	Разом	28	100	21	100	18	100

На території парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва с. Романківці зростає 17 видів, які належать до 12 родів, 10 родин, з яких 1 родина з відділу Голонасінних (*Pinophyta*) та 9 родин

до відділу Покритонасінних (*Magnoliophyta*). Найчисельніші родини Вербові (*Salicaceae*) та Горіхові (*Juglandaceae*).

На території парку м. Сокиряни зростає 11 видів, які належать до 9 родів, 8 родин, з яких 1 родина – з відділу Голонасінних (*Pinophyta*) та 7 родин – з відділу Покритонасінних (*Magnoliophyta*). Найчисельніша родина Сапіндові (*Sapindaceae*).

Нами встановлено, що загальна кількість родів дендрофлори досліджуваних парків – 21, відповідно парку «Романківецький» 12 родів – 57,1 %; парку «Сокирянський» 9 родів – 42,9 %.

Визначено, що загальна кількість родин у парках «Романківецький» та «Сокирянський» - 18, відповідно парку «Романківецький» 10 родин – 55,5 %; парку «Сокирянський» 8 родин – 44,5 %.

На основі таксономічного аналізу сучасного стану дендрофлори парків Сокирянського району встановлено, що більшою видовою різноманітністю характеризується парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва с. Романківці, а парк м. Сокиряни потребує реконструкції та збільшення видового різноманіття.

Література:

1. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні: довідник / Кохно М. А., Пархоменко Л. І., Зарубенко А.У. та ін.; за ред. М.А. Кохна. Київ: Фітосоціоцентр, 2002. 448 с.
2. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II. Довідник / Кохно М. А., Трофименко Н. М., Пархоменко А. І. та ін.; за ред. М.А. Кохна та Н.М. Трофименко. К.: Фітосоціоцентр, 2005. 716 с.
3. Сівак В.К., Солодкий В.Д., Королук В.І., Білоконь М.В. Буковина – край заповідний. Чернівці: Зелена Буковина, 2004. 112 с.

Проблема світлового забруднення в Чернівецькій області

Явище глобальної індустріалізації супроводжується щоденним збільшенням обсягів електроенергії, яка витрачається на нічне освітлення будівель, вулиць, площ і парків. Це призводить до світлового забруднення великих територій, насамперед міст. Надмірне нічне освітлення зумовлює утворення так званих світлових куполів над урбанізованими територіями. Це явище дедалі більше привертає увагу вітчизняних та іноземних науковців [1–3].

Світлове забруднення негативно впливає на життєдіяльність організмів та екосистем в цілому. Передовсім страждають популяції нічних тварин [4], виявлено зміну в поведінці мігруючих птахів [5] та екобалансу територій поблизу великих міст [3]. Вплив світлового забруднення на здоров'я людини – глобальна і масштабна загроза, вивчення якої вимагає системного підходу і залучення фахівців таких напрямків як медицина, ергономіка, світлотехніка, електротехніка та енергетика, екологія та юриспруденція.

Метою нашого дослідження є вивчення проблем світлового забруднення м. Чернівці та Чернівецької області.

Матеріалом дослідження слугували інтерактивні карти, побудовані з допомогою радіометра візуального та інфрачервоного світла (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite, VIIRS), встановленого на об'їзді американського метеорологічного супутника Suomi National Polar-orbiting Partnership. Прилад VIIRS – перший у світі калібрований супутниковий радіометр, розроблений для вимірювання нічного освітлення.

Як видно з рисунка 1, можна виділити суцільну світлову пляму, яка охоплює м. Чернівці з передмістям та автомобільний шлях національного значення Н-10 (Стрий – Івано-Франківськ – Чернівці – пропускний пункт Мамалига). В центрі плями енергетична яскравість становить $47,49 \cdot 10^{-9}$ Вт/(м²·ср), по краях – від $1 \cdot 10^{-9}$ Вт/(м²·ср). Плями зі середньою енергетичною

яскравістю $1\text{-}5 \cdot 10^{-9}$ Вт/(м²·ср) виявлені над невеликими населеними пунктами з нерозвинутою промисловістю, де основні джерела світлового забруднення – вуличні ліхтарі.

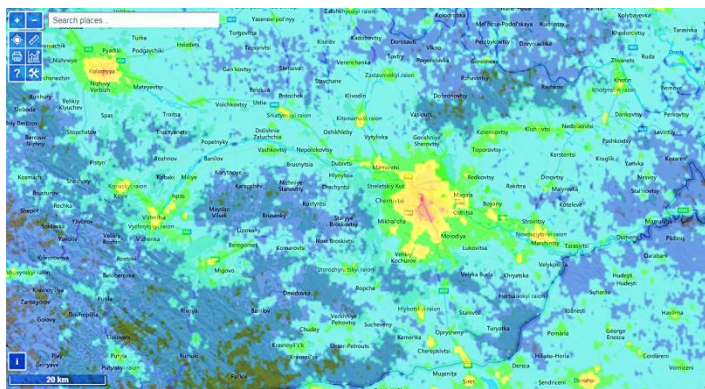


Рис. 1. Карта світлового забруднення м. Чернівці та Чернівецької обл.

Також карта демонструє залежність засвітлення від рельєфу та співвідношення між природними й урбанізованими екосистемами. Над Карпатами рівень енергетичної яскравості значно менший, ніж у зоні Передкарпаття. У гірському регіоні найбільше засвітлення нічного неба виявлене в м. Вижниця, смт Путила, смт Красноїльськ та с. Мигове.

Література

1. Бармасов А. В. Биосфера и физические факторы. Световое загрязнение окружающей среды / А. В. Бармасов, А. М. Бармасова, Т. Ю. Яковлева. // Ученые записки. 2012. №33. С. 84–101.
2. Назаренко Л. А. Проблеми світлового забруднення / Л. А. Назаренко, В. С. Чернець. // Метрологія-2014. 2014. №2. С. 259–262.
3. Berson D. Phototransduction by retinal ganglion cells that set the circadian clock / D. Berson, F. Dunn, M. Takao // Science. 2002. №10. С. 295.
4. Lighting Laboratory. S118.2101 // Helsinki University of Technology (TKK). Valaistustekniikkajäsähköturvallisuus [In Finnish: Illumination engineering and electrical safety]. Course material. 2007. 205p.
5. Longcore T. Ecological light pollution / T. Longcore, C. Rich. // Frontiers in Ecology and the Environment. 2004. №2. С. 191–198.

Наноструктуровані фотолюмінесцентні композити на основі квантових точок

Одне з важливих завдань нанонауки – пошук практичного застосування наночастинок. Проте більшість приладів вимагає твердотільних елементів, водночас як більшість наночастинок синтезується в розчинах. Тому важливим кроком є синтез твердотільних композитів із наночастинами, які зберігають та покращують їх властивості.

На даний момент повідомлено про наночастинки напівпровідників типу А2В6, впроваджені в органічні [1] та інеорганічні матриці [2]. Кожна з матриць має як свої переваги (висока фото- та хеостабільність квантових точок (КТ) у кристалах неорганічних солей, можливість створення композиту будь-якої площі або об'єму у випадку полімерних плівок), так і недоліки (зсув фотолюмінесценції, висока чутливість до вологи, світла та кисню у випадку плівок). Тому необхідно проводити теоретичні та експериментальні дослідження з пошуку композиту, який буде об'єднувати найкращі властивості матриці та впроваджених наночастинок: високу хемо-, фото- та термостабільність, збереження оптичних властивостей), які, наприклад, у поєднанні з матрицею з класу нелінійно-оптичних кристалів будуть створювати перспективний для застосування в оптоелектроніці, оптиці та лазерній техніці матеріал.

Дана робота присвячена впровадженню наночастинок на основі напівпровідників групи А2В6 у різні матриці та порівняння їх оптичних, електричних, структурних та інших властивостей, а також співставлення одержаних даних із значеннями, отриманими для вихідних колоїдних розчинів. Встановлено, що тверді матриці є вигідніші з точки зору стабільності квантових точок, оскільки виключається можливість їх агрегації та седиментації внаслідок фіксації квантових точок після впровадження. Практично всі матриці не зберігають оптичні властивості вихідних квантових точок, проте цей вплив, урахувавши величини зсуву піків фотолюмінесценції

(ФЛ), незначний (Рис. 1) і може бути пояснено одночасно зміною діелектричної сталої середовища, а також незначною коагуляцією наночастинок під час отримання композитів, що є неминучим процесом.

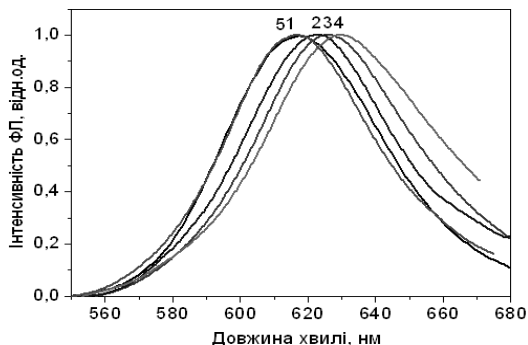


Рис. 1. Типові спектри ФЛ вихідного розчину квантових точок CdTe/CdS (1) та одержаних композитів на основі барію сульфату (2), кальцію карбонату (3), калію бромиду (4) та калію дигідрогенортофосфату (5)

Отже, отримано композитні кристали типу сіль:наночастинки та досліджено, що кристали неорганічних солей стійкі та герметичні матрицями для капсулювання квантових точок CdTe/CdS. Показано, що вирощені композити сіль:CdTe/CdS проявляють люмінесцентні властивості і зсув піку люмінесценції КТ при їх трансфері у твердотільну матрицю визначається природою матриці.

Література

1. N. Doskaliuk Influence of the shell thickness and ratio between core elements on photostability of the CdTe/CdS core/shell quantum dots embedded in a polymer matrix / Doskaliuk N., Khalavka Y., Fochuk P. // *Nanoscale Research Letters*. 2016. Vol. 11, N. 1. P. 1–8.
2. M. Adam QD-Salt Mixed Crystals: the Influence of Salt-Type, Free-Stabilizer, and pH / Adam M., Tietze R., Gaponik N., Eychmüller A. // *Z. Phys. Chem*. 2015. Vol. 229 №1–2. P. 109–118

Богдана Гаврилюк

Науковий керівник–асист. Цвик Т. І.

Гранулометричний склад сірих лісових ґрунтів та їх гумусний стан

Серед багатьох основних фізико-хімічних показників, що характеризують якість ґрунту як засобу виробництва, суттєве значення мають гранулометричний склад та вміст гумусу (органічної речовини). Зокрема, мулиста фракція гранулометричного складу займає провідне місце у формуванні фізико-хімічних властивостей ґрунтів. Мул містить значну кількість гумусу й елементів живлення для рослин. Ця фракція відіграє провідну роль у структуроутворенні. Має високу ємність поглинання та коагуляційну здатність. Навіть при високих хімічних показниках вмісту елементів живлення, але за несприятливого гранулометричного складу культурні рослини можуть давати низькі врожаї.

Вміст гумусних речовин у ґрунтах – характерна генетична і класифікаційна ознака кожного типу ґрунту. Гумус у ґрунтах може накопичуватися в процесі педогенезу, якщо він забезпечується високим вмістом рослинного опаду, або внаслідок активного правильного ведення сільськогосподарської діяльності. Для кожного зонального типу ґрунту встановлено певний вміст гумусу у верхньому горизонті і тип перерозподілу його запасів по горизонтах профілю. Доведено також, що кожний тип ґрунту має певний якісний склад гумусу: відносний вміст гумінових і фульвокислот.

Високий вміст мулистої фракції – причина утворення важкосуглинкового та глинистого ґрунту. Такі ґрунти, крім високого вмісту гумусу та поживних елементів, здатності накопичувати і утримувати вологу, характеризуються ще й низкою недоліків, пов'язаних з їхніми фізичними властивостями. Наприклад, вони погано пропускають воду, що може спричинити застійні явища у від'ємних формах рельєфу, а також через сильну зливість погано аеруються, створюючи несприятливі умови для коренів рослин [1].

Якість ґрунту визначає його родючість. Після чорноземів, найкращі для використання в сільськогосподарській діяльності

сірі лісові ґрунти. Вони здатні забезпечувати високу врожайність сільськогосподарських культур.

Гранулометричний склад значною мірою зумовлює гумусовий стан ґрунтів. У легких ґрунтах з низькою поглинальною здатністю, бідних на поживні речовини, з високою аерацією виробляється менше органічної речовини і активніше проходять процеси її мінералізації. Збагачені колоїдами важкі ґрунти характеризуються більшою продуктивною здатністю і міцніше закріплюють утворені гумусові речовини. Тому важкі ґрунти завжди більше гумусовані порівняно з легкими. Наприклад, типові чорноземи важкосуглинкові містять 7–9% гумусу, легкосуглинкові – 4–5%, а супіщані – 2,5–3%.

Сірі лісові ґрунти поширені переважно в північній частині лісостепової зони. Кліматичні умови зони сприятливі для росту і розвитку природної дерев'янистої і трав'янистої рослинності. Показники гумусу в сірих лісових ґрунтах коливаються у межах 3–6%, ЄП 20–40 мг-екв/100 г ґрунту, СНО 76–96%, рН 5,2–6,4. Отже, ці ґрунти – одні з найкращих для ефективного використання в рослинництві. Їх висока природна родючість забезпечується високим вмістом гумусу.

Добре вивчено хімічний склад ґрунтів та вплив сільськогосподарського використання на їх фізико-хімічні властивості [2]. Проте виникає багато питань стосовно змін гумусного стану сірих лісових ґрунтів залежно від їх гранулометричного складу. Ця тематика досліджень залишається відкритою та актуальною.

Література

1. Гамалей В. І. Особливості генезису опідзолених ґрунтів Правобережного лісостепу / В. І. Гамалей, М. І. Драган, Л. І. Шкарівська // Ґрунтознавство. 2011. Т. 12, № 3–4. С 12–17.
2. Іванюк Г. С. Сірі лісові ґрунти у різних класифікаційних системах / Г. С. Іванюк // Вісник Львівського ун-ту. Серія географічна. 2017. Вип. 51. С. 120–134.

Флора вищих судинних рослин лівобережної частини м. Чернівці

Лівобережна частина м. Чернівці охоплює Садгору, Стару та Нову Жучку, Ленківці, Рогізну та має площу близько 78 км². На цій території домінують два типи рослинності – лісова та лучна. Лісова рослинність досить поширена на Садгирсько-Хотинській височині та в урочищі Берда. Лучна рослинність представлена на всій території міста й околиць [1].

На підставі опрацювання матеріалів Гербарію Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (CHER) та власних польових досліджень флора лівобережної частини м. Чернівці нараховує 206 видів судинних рослин, які належать до 150 родів, 51 родини, 4 класів, 3 відділів. До 10 провідних родин належать 129 видів (62,6 % від загальної кількості видів) (табл. 1).

Таблиця 1

Спектр провідних родин лівобережжя м. Чернівці

№	Родина	Кількість видів		Кількість родів	
		Абсолютне значення	%	Абсолютне значення	%
1	<i>Asteraceae</i>	25	12,1	24	16,0
2	<i>Poaceae</i>	18	8,7	14	9,3
3	<i>Fabaceae</i>	14	6,8	8	5,3
4	<i>Lamiaceae</i>	12	5,8	10	6,6
5	<i>Orchidaceae</i>	12	5,8	9	6,0
6	<i>Rosaceae</i>	12	5,8	6	4,0
7	<i>Cyperaceae</i>	12	5,8	3	2,0
8	<i>Apiaceae</i>	9	4,4	9	6,0
9	<i>Brassicaceae</i>	8	3,8	8	5,3
10	<i>Scrophulariaceae</i>	7	3,4	4	2,6

Синантропна фракція флори лівобережжя м. Чернівці представлена 206 видами, з яких 32 види адвентивні [2]. У складі адвентивної фракції флори переважає родина *Asteraceae* (10 видів, або 31,25 % від чисельності фракції), друге місце посідає родина *Brassicaceae* (5 видів, 15,6 %), на третьому – родини *Amaranthaceae*, *Lamiaceae*, *Malvaceae*, *Poaceae* (по

2 види, 6,25 %). Решта родин представлені одним видом. За географічним походженням серед адвентивних видів переважають види північноамериканського та середземноморського походження (по 9 видів – 28,1 %), що свідчить про подібність природно-кліматичних умов нашого регіону до умов Північної Америки та Середземномор'я.

За ступенем натуралізації домінує група епекофітів (31 вид; 96,8 %), тобто рослин, які закріпилися в забур'яненних або рудеральних місцезростаннях, один вид (3,2 %) – *Phalacrolooma annuum* (L.) Pers. є агріофітом. За часом занесення в рослинному покриві панівне положення мають кенофіти (17 видів; 53,1 %), решта видів (15; 46,9 %) – археофіти. Це свідчить про активізацію процесів занесення адвентивних видів у сучасний період і більшу інвазійну спроможність кенофітів [3].

На території лівобережжя м. Чернівці ростуть також 23 рідкісні види судинних рослин із 20 родів та 10 родин. Із них 21 вид занесений до «Червоної книги України» [5] та 2 види (*Laserpitium latifolium* L., *Telekiaspeciosa* (Schreb.) Baumg.) потребують охорони на регіональному рівні у Чернівецькій області [4]. Серед раритетних видів за природоохоронним статусом переважають види «неоціненні» (10 видів – 43,6 %), до «вразливих» належать 7 видів (30,4 %), «рідкісні» – 6 видів (26 %). Раритетні види лівобережжя м. Чернівці належать до угруповань 3 асоціацій, 5 союзів, 5 порядків та 4 класів рослинності.

Література:

1. Геренчук К.І. Природа Чернівецької області. Львів: «Вища школа», 1978. 160 с.
2. Протопопова В. В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. Киев: Наук. думка, 1991. 204 с.
3. Протопопова В. В., Мосякін С. Л., Шевера М. В. Фітоінвазія в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. Київ: Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України. 2002. 28с.
4. Хотинська височина / ред. В. П. Коржик. Чернівці: ДрукАрт, 2012. 336 с.
5. Червона книга України. Рослинний світ / під заг. ред. Я. П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.

Вміст сіалових кислот у шлунку тварин за умов різного забезпечення нутрієнтами

Вміст вуглеводів у харчовому раціоні важливий для функціонування організму, адже незбалансоване споживання легкоомілізованих вуглеводів, особливо сахарози, призводить до розвитку ожиріння, цукрового діабету, захворювань органів травлення [1].

Відомо, що один із основних факторів захисту шлунку – глікопротеїни, які визначають основні фізико-хімічні властивості шлункового соку. Оцінити стан слизового бар'єру шлунку допомагає дослідження вмісту сіалових кислот — вуглеводного компонента протективних білків слизу.

Мета роботи – дослідити фракційний розподіл сіалових кислот у шлунку щурів за умов високосахарозного та низькопротеїнового раціону.

Встановлено, що у шлунковому слизі щурів спостерігається підвищення концентрації фракцій вільних та олігозв'язаних сіалових кислот порівняно з контролем (рис. 1). Як видно з даного рисунка, споживання обмеженої кількості протеїну та надмірного вмісту сахарози проявляють однаковий вплив на зміни даних показників. Враховуючи те, що вільні сіалові кислоти розглядають як діагностичний маркер посилення процесів катаболізму, а олігозв'язані характеризують синтез функціонально неповноцінних компонентів слизу та процес їх розпаду, такі зміни вмісту сіалових кислот, ймовірно, зумовлені деградацією сіалоглікопротеїнів, що може призвести до деградації слизу та зниження резистентності слизового гелю до дії протеолітичних ферментів та хлоридної кислоти [2].

Щодо протеїнозв'язаних сіалових кислот, то за даних експериментальних умов їх концентрація в слизових оболонках шлунку щурів знижувалася порівняно з контролем (рис. 1). Протеїнозв'язані сіалові кислоти характеризують процес синтезу слизового гелю і мають найбільш виражені протективні властивості. Очевидно, за даних умов, клітина не встигає або втрачає здатність синтезувати повноцінні глікопротеїни, у

структурі яких містяться довгі бічні ланцюги моносахаридних залишків.

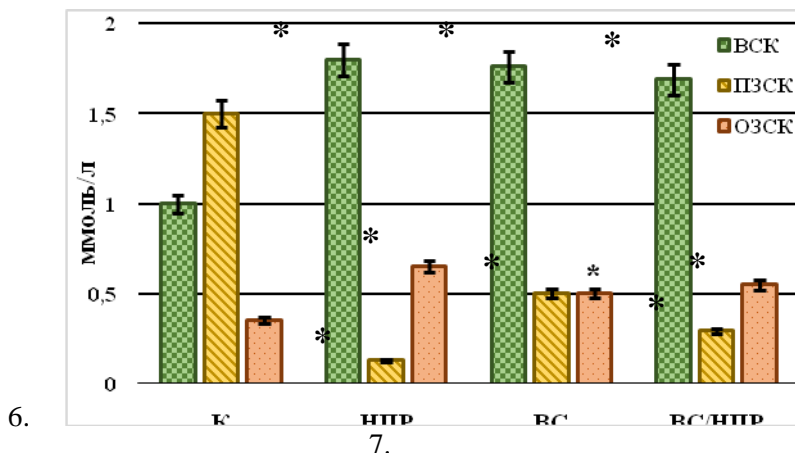


Рис. 1. Фракційний розподіл вмісту сіалових кислот у шлунковому слизі щурів за умов високосахарозного та низькопротеїнового раціону

Примітка: К – група контролю; НПР – тварини, які перебували на низькопротеїновій дієті; ВС – тварини, які перебували на високосахарозному раціоні; ВС/НПР – тварини, які споживали раціон із високим вмістом сахарози та обмеженою кількістю протеїну; * – статично вірогідна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, в шлунковому слизі щурів за умов високосахарозного та низькопротеїнового раціону спостерігається підвищення вмісту вільних та олігосв'язаних сіалових кислот з одночасним зниженням концентрації протеїнозв'язаної фракції, що свідчить про порушення протективних властивостей шлункового слизу.

Література

1. Trommelen J., Fuchs C., Beelen M. Fructose and sucrose intake increase exogenous carbohydrate oxidation during exercise. *Nutrients*. 2017. № 9, P. 1–12.
2. Suzuki T., Funakoshi Y. Free N-linked oligosaccharide chains: formation and degradation. *Glycoconj J*. 2006. Vol.23, № 5–6. P. 291–302.

Крістіна Гаращенко, Єлизавета Гельчук

Науковий керівник – доц. Ю. Б. Халавка

Синтез та дослідження наночастинок $\text{CuInS}_2/\text{ZnS}$ у водному середовищі

Дослідження методів синтезу та властивостей тернарних напівпровідникових наночастинок складу I–III–V проводяться дуже активно, оскільки ці сполуки менш токсичні, ніж ті, які містять важкі метали, такі як Cd, Pb, Hg та As. Окреме місце у цих дослідженнях займають наночастинки, синтезовані у водному середовищі: такі синтези простіші, дешевші, дають змогу використовувати менш небезпечні або токсичні органічні розчинники. Потенційне використання отриманих наночастинок – у сонячних батареях, дисплейних технологіях та біомедичних[1] дослідженнях.

Нами досліджувалися наночастинки CuInS_2 , вкриті оболонкою сульфід цинку (ZnS), яка виконує стабілізуювальну функцію і покращує оптичні властивості наночастинок CuInS_2 . [2]

Методика синтезу CuInS_2 . У колбу на 100 мл внесли 20 мл H_2O , 1 мл вихідного розчину, який містить іони Cu^{2+} , 0,04 мл вихідного розчину, який містить іони In^{3+} , 0,4 мл вихідного розчину натрій цитрату, 0,01 мл тіогліколевої кислоти, при перемішуванні внесли 0,062 мл вихідного розчину Na_2S . Розчин перенесли у трьохгорлу круглодонну колбу на 100 мл і нагрівали за 80°C протягом 40 хв.

Методика нарощування шару ZnS . До одержаного розчину CuInS_2 додали 1,5 мл вихідного розчину сульфід цинку (отриманий розчиненням у 19 мл води 0,5 мл HNO_3 (конц.), 0,351 г $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 0,120 г H_2NCSNH_2 , 0,17 мл HSCH_2COOH). Систему довели до $\text{pH} = 6$ за допомогою 1М розчину NaOH і витримували 45 хв за 80°C .

Отриманий розчин після охолодження мав оранжевий колір, без осаду, його спектри поглинання та фотолюмінесценції наведені на рис.1.

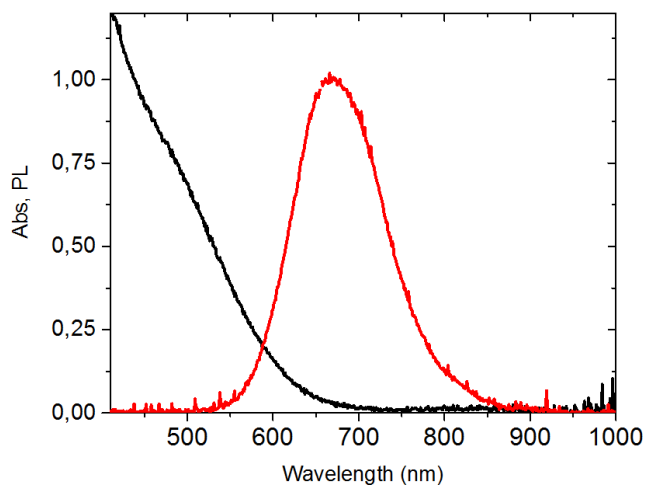


Рис. 1. Спектр поглинання (крива 1); спектр фотолюмінесценції (крива 2) розчинів наночастинок $CuInS_2/ZnS$

Проведено серію синтезів, з різними кількостями цинк сульфиду, та досліджено термічну та колоїдну стійкість отриманих розчинів наночастинок $CuInS_2/ZnS$.

Література:

1. The composition effect on the optical properties of aqueous synthesized Cu-In-S and Zn-CuIn-S quantum dot nanocrystals / B. Zhang, Y. Wang, C. Yang, S. Hu, Y. Gao, Y. Zhang, Y. Wang, H. V. Demir, L. Liu, K.-T. Yong, // *Phys. Chem. Chem. Phys.* – 2015. – 17. – P. 25133.
2. Nanoparticles of Ag-In-S and Cu-In-S in Aqueous Media: Preparation, Spectral and Luminescent Properties / A. Raevskaya, O. Stroyuk, S. Kuchmy // *Theoretical and Experimental Chemistry.* – 2017. – 53, (5). – P. 338–348.

Павло Герасимюк

Науковий керівник – доц. Воробець М.М.

Освітлення виноградних вин у домашніх умовах

Виноградне вино – легкий алкогольний напій, який містить воду, цукор, спирт, вітаміни груп В і С, дубильні речовини, які мають усі позитивні властивості вітаміну Р і зміцнюють стінки кровоносних судин. У складі виноградних вин мінеральні речовини представлені залізом, марганцем, хлором, магнієм, фосфором, натрієм, йодом, міддю. Ці елементи теж незамінні для нормального функціонування організму. Вуглеводи в складі вина – це сахароза, пентоза, глюкоза та фруктоза. Вони легко засвоюються організмом позитивно впливаючи на процеси травлення і серцево-судинну систему. Тому в помірних кількостях користь вина незаперечна.

Виробництво вин відбувається як на заводах і підприємствах, так і в домашніх умовах. Після завершення бродіння вино залишається мутним. Щоб воно стало світлим і прозорим, його витримують протягом кількох років. Для домашнього виноробства це дуже довгий і нераціональний процес. Крім багаторічної витримки популярні й інші способи, які застосовують у домашніх умовах. Наприклад, термічна обробка: вино розливають у пляшки, закупорюють й поміщають у велику ємність з водою. На дно кладуть дерев'яний круг або подібне пристосування. Вода повинна закривати пляшки по вінця. Ємність з водою нагрівають до 50 °С, потім воду зливають, а пляшки залишають до повного охолодження. Вино охолоджують до -2 °С (для столових вин) або до -5 °С (некріплені вина). В охолоджену напої випадає осад, який відфільтровують.

Використання освітлювачів – найпопулярніший і найдієвіший спосіб у домашньому виноробстві.

Мета роботи – апробувати деякі освітлювачі та відповідні технології освітлення вин у домашніх умовах. Запропоновані зразки та методики наведено нижче у табл.

Таблиця

Технології освітлення вин у домашніх умовах

Освітлювач	Технологія освітлення (на 100 л вина)
Желатин	10–15 г желатину протягом доби вимочувати у холодній воді, міняючи воду кожні 8 год. Потім розчинити в теплій воді, додати в ємність з вином і ретельно перемішати. Залишити вино на 2–3 тижні (каламуть збереться у пластівці та випаде в осад).
Яєчний білок	До відокремленого від жовтків білка (2–3 курячі яйця) додати трохи води і збити на піну. Потім змішати з невеликою кількістю вина і влити в ємність, де міститься основна частина вина. Результат освітлення через 18–25 діб.
Бентоніт	300 г бентоніту залити холодною водою у пропорції 1:10 і залишити на 10–12 годин. Перед освітленням додати в бентоніт воду, щоб суміш стала рідкою, потім тонким струменем влити її у вино. Через 5–7 діб злити вино з осаду.
Молоко	100 чайних ложок знежиреного коров'ячого молока додати до вина, ретельно перемішати і залишити на 3–4 доби за кімнатної температури.
Танін	Розчинити 10 г таніну в 2 л дистильованої води, розчин відстояти, профільтрувати через фільтрувальний папір. Додати 6 чайних ложок отриманого розчину таніну на 1 л вина, перемішати, залишити на 7–10 діб, після чого злити з осаду.
Активоване вугілля	Подрібнити вугілля до стану порошку, додати в ємність з вином (3–4 г порошку на 10 л вина), ретельно перемішати. Настоявати протягом 3–4 діб, збовтуючи кожен день. Профільтрувати через фільтрувальний папір.

Незалежно від обраного освітлювача, після його використання рекомендуємо дати вину настоятися ще 25–40 діб і тільки потім розливати в пляшки. Це зумовлено тим, що найдрібніші частинки, які візуально не спостерігаються все одно залишаються у вині. Через деякий час вони осядуть.

Правовий режим земель історико-культурного призначення в Україні

Землі історико-культурного призначення – це землі, на яких розташовані пам'ятки культурної спадщини, їх комплекси, історико-культурні заповідники, археологічні території, музеї просто неба, меморіальні музеї-садиби[1]. Вони становлять окрему категорію земель, але можуть належати одночасно до інших категорій, наприклад до категорії земель житлової і громадської забудови, природно-заповідного фонду тощо.

Площа земель історико-культурного призначення в Україні 40,3 тис. га, або 0,07% земельного фонду держави. На державному обліку перебуває понад 130 тис. пам'яток, з них 57 206 – пам'ятки археології, 51364 – пам'ятки історії, 5926 – пам'ятки монументального мистецтва, 16293 – пам'ятки архітектури, містобудування, садово-паркового мистецтва та ландшафтні. До Списку історичних населених місць України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26 липня 2001 р. № 878, включено 401 населений пункт.

Згідно зі ст.54 Земельного кодексу України (далі ЗКУ) землі історико-культурного призначення можуть перебувати у державній, комунальній і приватній власності. Водночас необхідно враховувати обмеження, встановлені у деяких випадках для передачі земель історико-культурного призначення у приватну або комунальну власність, що пов'язано з особливостями даної категорії земель. Так, у ст.83 та ст.84 ЗКУ зазначено, що не можуть передаватися у приватну власність та комунальну власність землі під об'єктами історико-культурного призначення, які мають особливу екологічну, оздоровчу, наукову, естетичну та історико-культурну цінність[1].

На землях історико-культурного призначення забороняється діяльність, яка суперечить їх цільовому призначенню (статті 91 та 96 ЗКУ). Для забезпечення режиму охорони пам'яток, зокрема й режиму використання відповідної території ст.23 ЗУ

«Про охорону культурної спадщини», а також Постановою Кабінету Міністрів України від 28.12.2001 №1768 передбачено укладення охоронних договорів на пам'ятки культурної спадщини[2].

Законодавством встановлений дозвільний порядок використання земель історико-культурного призначення. Стаття 35 Закону «Про охорону культурної спадщини» передбачає необхідність отримання спеціального дозволу для проведення певних видів робіт на таких землях.

Визначені також особливості оподаткування земель даної категорії. Так, історико-культурні заповідники та заклади культури, які повністю утримуються за рахунок коштів державного або місцевих бюджетів, звільняються від сплати земельного податку, а при використанні земельних ділянок історико-культурного призначення «не за функціональним призначенням» встановлюються підвищені ставки їх оподаткування (п.276.3 Податкового кодексу України) [3].

Встановлена підвищена відповідальність за порушення правового режиму земель історико-культурного призначення. Стаття 298 Кримінального кодексу України передбачає склад злочину, а статті 44-45 ЗУ «Про охорону культурної спадщини» – господарсько-правову відповідальність юридичних осіб у вигляді адміністративно-господарського штрафу за порушення законодавства про охорону культурної спадщини [2].

Література:

1. Земельний кодекс України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>.
2. Закон України «Про охорону культурної спадщини» від 12.07.2000р. №1805-III[Електронний ресурс].Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1805-14>.
3. Податковий кодекс України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>.

**Вміст інтермедіатів глікогенезу за умов різної
забезпеченості нутрієнтами харчового раціону**

Нині особливо гостро постало питання щодо можливих механізмів формування різноманітних метаболічних змін за умов порушення збалансованості харчового раціону основними нутрієнтами. Часто в раціоні сучасної людини переважають легкодоступні вуглеводи, насичені жири, водночас вміст повноцінного харчового протеїну знижений. При цьому як вживання сахарози у високій кількості, так і недостатність харчового протеїну, може бути фактором, який спричинює ініціювання та прогресування метаболічних розладів, насамперед у печінці [1]. Водночас особливості перебігу різних обмінів вуглеводів, зокрема глікогенезу, за умов надлишку сахарози та нестачі протеїну в раціоні харчування в літературі не розглядається. Тому метою роботи стало дослідження вмісту основних інтермедіатів глікогенезу за умов високосахарозної та високо сахарозної-низькопротеїнової дієти.

Результати досліджень показали, що за високосахарозного раціону в печінці тварин спостерігається посилене накопичення глікогену. Вміст глікогену за даних експериментальних умов вдвічі перевищує показники контрольної групи тварин. Водночас у печінці щурів спостерігається підвищення втричі вмісту глюкозо-6-фосфату та глюкозо-1-фосфату (рис. 1). Відомо, що глюкозо-6-фосфат у клітині може метаболізуватися з утворенням глікогену або пірувату з подальшим його перетворенням до ацетил-КоА та інтенсифікації синтезу жирних кислот. Окрім того, надлишок глюкозо-6-фосфату може включатися у реакції пентозофосфатного шунту з посиленням утворення NADPH, також необхідного для синтезу жирних кислот.

Цікаво, що за умов високосахарозного-низькопротеїнового раціону в печінці щурів не спостерігається посиленого накопичення глікогену, проте вміст глюкозо-6-фосфату зростає у понад 2,5 разу, а вміст глюкозо-1-фосфату підвищується вдвічі. Ймовірно, за умов нестачі протеїну в раціоні та

формування амінокислотного дисбалансу в тварин даної групи вказані метаболіти використовуються у реакціях синтезу замісних амінокислот. Відомо, що глюкозо-6-фосфат, в залежно від потреб клітини, може метаболізуватися з утворенням як NADPH і жирних кислот з наступною інтенсифікацією ліпогенезу, так і для утворення пірувату з наступним його використанням у реакціях синтезу ряду амінокислот.

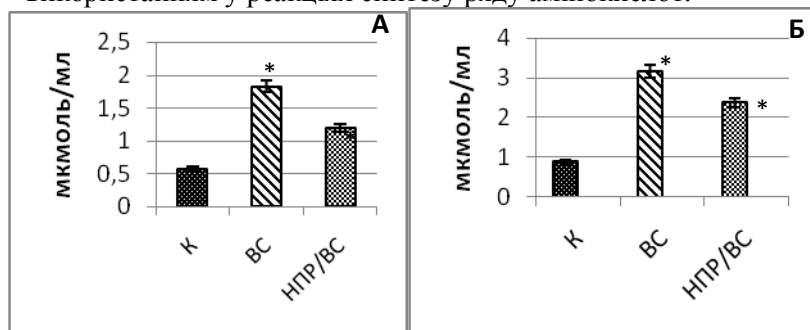


Рис. 1. Вміст глюкозо-1-фосфату (А) та вміст глюкозо-6-фосфату (Б) в печінці щурів за умов високосахарозного та високосахарозного-низькопротеїнового раціону

Примітка: К – тварини, які отримували повноцінний напівсинтетичний раціон (контроль); ВС – тварини, які перебували на високосахарозній дієті; НПР/ВС – тварини, які перебували на високосахарозній-низькопротеїновій дієті * – статистично вірогідна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, за умов високосахарозного раціону у печінці щурів спостерігається посилене накопичення не тільки глікогену, а і продуктів його метаболізму, які можуть виступати попередниками у синтезі низки речовин, передовсім триацилгліцеролів. Водночас за умов високосахарозного-низькопротеїнового раціону накопичення метаболітів глікогенезу за відсутності змін вмісту глікогену, ймовірно, вказує на інтенсифікацію процесів синтезу як жирів, так і ряду замісних амінокислот.

Література

1. Malta A., Ribeiro T., Tófolo L. Low-protein diet in adult male rats has long-term effects on metabolism. *Endocrinology*.2014. Vol. 221. № 2, P. 285–295.

**Визначення вмісту важких металів у ґрунтах, які можуть
бути потенційним середовищем існування екстремофільних
мікроорганізмів**

Важкі метали наявні у ґрунті як природні домішки, а причини підвищення їхньої концентрацій пов'язані, зазвичай, із діяльністю людини. Впродовж останніх десятиліть через бурхливий розвиток промисловості спостерігається значне зростання їхнього вмісту у біосфері, атмосфері та гідросфері, тому вони є одними з пріоритетних забруднювачів земельних ресурсів. В умовах інтенсивного антропогенного впливу надходження важких металів у агроєкосистему перевищує її захисні властивості. Це призводить до зниження врожайності та якості продукції рослинництва, робить її небезпечною для споживання людьми та тваринами [1].

Мікроорганізми здатні взаємодіяти з токсичними металами. Результатом мікробної взаємодії можуть бути як мобілізація так й іммобілізація металів. Метаболічна активність мікроорганізмів впливає на доступність металів для живих організмів, деструкцію порід, утворення нових порід, міграцію і перевідкладення металів. Взаємодія мікроорганізмів з важкими металами – підґрунтя для багатьох біотехнологій очищення стічних вод від металів та видобутку металів з бідних руд.

Мета представленої роботи – визначення валового вмісту важких металів у зразках ґрунтів, наданих нам співробітниками відділу екстремофільних організмів інституту мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України. Робота – складова частина спільного дослідження Інституту мікробіології та вірусології та інституту біології, хімії та біоресурсів ЧНУ імені Юрія Федьковича. Особливістю даних зразків є те, що вони були відібрані із закритих екосистем, та не зазнали антропогенного впливу. Серед них 2 зразки з Арктики, і по одному – з Антарктики, Екватору, Мертвого моря, дальнього борту печери Оптимістичної та території Інституту мікробіології в Києві (для порівняння). Окрім цього проводили порівняння результатів визначення валового вмісту металів при

застосуванні кислотного розкладу ґрунтів за стандартною методикою та сплавляння їх із сумішшю соди та бури.

Дослідження показали, що найвищим є вміст важких металів (особливо Мангану) в зразкові з печери Оптимістичної (Тернопільська область). Ймовірно, аналізований ґрунт належить до первинних прадавніх відкладів, які за своєю природою можуть бути поліметалічними. Антропогенне забруднення зразка важкими металами та забруднення в процесі пробовідбору та пробопідготовки – виключається.

Цікавий фактом – що найнижчі концентрації важких металів були виявлені у зразкові, який відібрали в місті Києві. Не зважаючи на локацію Інституту мікробіології та активний автомобільний рух повз нього, одержані значення є значно меншими за гранично допустимі концентрації визначуваних металів у ґрунтах, які становлять відповідно 100 мг/кг для Сu та Сr та 1500 мг/кг для Мп.

Для оцінки валового вмісту важких металів у ґрунтах найкращим виявився метод сплавляння наважки ґрунту з содою та тетраборатом натрію. Цей метод шидкий, безпечний та дуже ефективний для аналізу зразків, що містять силікати та змішані оксиди. Значення концентрацій, одержані цим методом були суттєво вищі за одержані для кислотних витягів.

Переваги використання плавів для аналізу ґрунтових зразків є: маленька маса наважки, швидкість пробопідготовки, безпечніша для дослідника, оскільки усуває контакт з концентрованими леткими кислотами та продуктами їх розкладу, дозволяє аналізувати зразки, важкі метали в яких зв'язані у силікати або ізоморфно заміщені в оксидах і які не піддаються розкладу концентрованою нітратною кислотою.

Література

1. Tashyrev. O.B., Prekrasna Ie.P., Tashyreva G.O., Bielikova O.Iu. Resistance of microbial communities from Ecuador ecosystems to representative toxic metals – CrO₄²⁻, Co²⁺, Ni²⁺, Cu²⁺, Hg²⁺. *Мікробіологічний журнал*. 2015. Vol. 77, No. 4. С. 46–61.

Науковий керівник – асист. Окрепка Г. М., доц. Халавка Ю.Б.

Квантові точки CuFeS_2

На сьогодні використання напівпровідникових наноматеріалів набирає дедалі більших обертів, але більшість квантових точок містять кадмій, який згубно впливає на навколишнє середовище і здоров'я людини, та індій, запаси якого щороку сильно зменшуються. Тому виникає проблема пошуку нових альтернативних напівпровідникових наночастинок, які б у своєму складі містили поширені елементи, наприклад такі, як Cu та Fe . У літературі описано методи синтезу квантових точок (КТ) типу CuFeS_2 у середовищі органічних розчинників і типова методика синтезу вказаних наночастинок полягає у змішуванні Fe^{2+} та ацетилацетонату купруму та сірки в 1-додекантіолі та олеїнаміні в атмосфері азоту чи аргону з подальшим нагріванням до $210\text{ }^\circ\text{C}$. У літературі немає інформації про синтез вказаних КТ у воді.

Метою роботи було розробити методика синтезу тернарниххалькогенідних квантових точок у водному середовищі та дослідити їхні оптичні властивості спектроскопією поглинання та фотолюмінесцентною спектроскопією, а також структурні властивості – атомно-абсорбційною спектроскопією.

Уперше розроблено метод синтезу квантових точок CuFeS_2 , стабілізованих тіогліколевою кислотою у водному середовищі. Методика синтезу полягає у взаємодії прекурсора міді з прекурсором Fe^{3+} за наявності натрію цитрату і тіосечовини як джерела S^{2-} . Прекурсор міді готують так: до розчину Cu^{2+} додають тіогліколеву кислоту, розчин при цьому з блакитного стає темно-коричневим і згодом змінює забарвлення на жовтий колір. Далі додають 2 мл розчину амоніаку, що зумовлює знебарвлення розчину прекурсора. До приготовленого прекурсора міді додаємо 2 мл 1 М розчину цитрату натрію та 1 мл 0,01 М розчину FeCl_3 . Після чого розчин забарвлюється в

пурпурово-червоний колір. Після додавання 3 мл 0,1 М розчину тіосечовини нагрівають при температурі 85 °С протягом години. Розчин набуває темно-жовтого забарвлення. Для формування структур типу «ядро-оболонка» до приготовленого розчину додають 1 мл 1 М розчину цинку ацетату та нагрівають протягом години.

Оптичні властивості синтезованих структур типу «ядро-оболонка» досліджували спектроскопією поглинання та фотолюмінесценції, і типові спектри наведено на рис. 1.

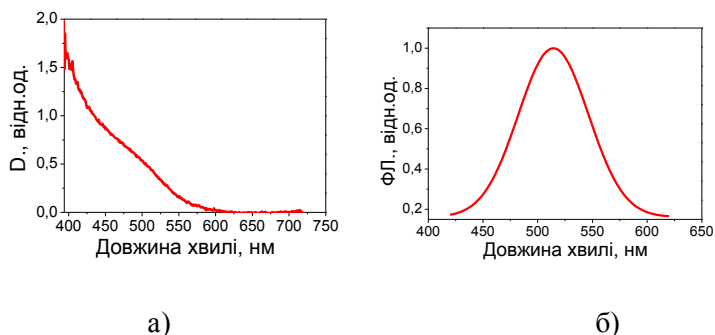


Рис. 1. Спектр поглинання (а) та спектр фотолюмінесценції (б) водних розчинів квантових точок CuFeS_2 , стабілізованих тіогліковою кислотою

Дослідження складу квантових точок проводили атомно-абсорбційною спектроскопією. Встановлено, що співвідношення $n(\text{Cu}) : n(\text{Fe})$ становить 1,11:1. Таке фактично еквімолярне співвідношення компонентів дало змогу встановити склад синтезованих КТ як наночастинок халькопіриту CuFeS_2

Література:

1. Ebin Bastola, Khagendra P. Bhandari, Indra Subedi, Nikolas J. Podraza, and Randy J. Ellingson. Structural, optical, and hole transport properties of earth-abundant chalcopyrite (CuFeS_2) nanocrystals. 2018.

Цитохромоксидазна активність у мітохондріях печінки щурів за умов різної забезпеченості раціону протеїном і сахарозою

Незбалансований раціон харчування – один із провідних факторів ризику формування дисметаболических порушень. Хронічне споживання високого вмісту сахарози і недостатність у раціоні протеїну можуть сприяти індукуванню та прогресуванню метаболічних розладів. За умов нутритивного дисбалансу може спостерігатися порушення процесів енергозабезпечення клітин, у підтриманні яких важливу роль відіграє цитохромна ділянка дихального ланцюга. Ключовим ферментом термінального етапу перетворення енергії виступає цитохромоксидаза (КФ 1.9.3.1) [1].

Мета роботи – дослідження цитохромоксидазної активності мітохондрій печінки щурів за умов різної забезпеченості харчового раціону протеїном та сахарозою.

Модель дослідження передбачала поділ тварин на групи: I група – щури, які перебували на повноцінному стандартному раціоні (К); II група – щури, які перебували на високосахарозному раціоні (BC); III група – щури, які перебували на низько-протеїновому-високосахарозному раціоні протягом 28 діб (НПР/BC). Мітохондрії виділяли методом диференційного центрифугування. Визначення активності цитохромоксидази проводили спектрофотометричним методом, який базується на здатності цитохромоксидази окислювати диметилпарафенілдіамін та α -нафтол з утворенням кольорового продукту – індофенолового блакитного, концентрація якого пропорційна активності цитохромоксидази.

Результати досліджень показали, що в групі тварин, які перебували на високосахарозній дієті, спостерігається зниження цитохромоксидазної активності дихального ланцюга мітохондрій у 4 рази порівняно з контролем (рис. 1). Водночас для тварин, які утримувалися за умов низькопротеїнового-високосахарозного раціону, характерне різке зниження

цитохромоксидазної активності у мітохондріях печінки, яка досягає критично мінімальних значень.

Встановлене нами зниження цитохромоксидазної активності у мітохондріях печінки за досліджуваних експериментальних умов може бути основою порушення процесу транспорту електронів у термінальній частині дихального ланцюга, а отже пригнічення процесу окисного фосфорилування.

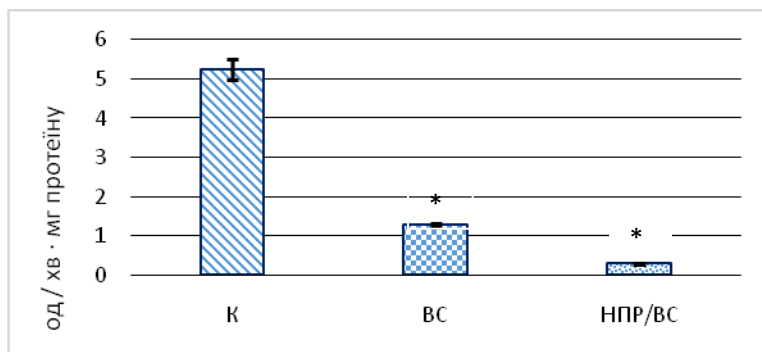


Рис. 1. Цитохромоксидазна активність у мітохондріях печінки щурів за умов нутритивного дисбалансу

Примітка: К – тварини, які отримували повноцінний напівсинтетичний раціон (контроль); ВС – тварини, які перебували на високосахарозній дієті; НПР/ВС – тварини, які перебували на низькопротеїновій-високосахарозній дієті; * – статистично вірогідна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, максимально виражене зниження цитохромоксидазної активності у мітохондріях печінки спостерігається у тварин, які утримувалися на низькопротеїновому-високосахарозному раціоні.

Література

1. Little A.G. Comparative biochemistry of cytochrome c oxidase in animals. *Comp. Biochem. Physiol. B Biochem. Mol. Biol.* 2018. Vol. 224, P. 170 – 184.

Науковий керівник – доц. Романюк В.В.
**Аналіз якості щепленого матеріалу яблуні при
вегетативному розмноженні**

В умовах інтенсифікації садівничої галузі виникає необхідність в отриманні та подальшій ефективній експлуатації насаджень сортів яблуні з компактною кроною, які характеризуються швидкоплідністю та регулярним плодоношенням [1,2].

Об'єкт дослідження - сорти яблуні, представники певних господарсько-біологічних груп, які вирощуються на темно-сірих лісових ґрунтах, розташованих в адміністративних межах села Ленківці Кельменецького району Чернівецької області. Насадження досліджуваних сортів Чемпіон та Голден Делішес розташовані на території приватного фермерського господарства «TERAD».

Мета досліджень - проаналізувати якість щепленого матеріалу окремих сортів яблуні при вегетативному розмноженні способом окулірування залежно від його походження.

Для дослідження особливостей росту саджанців і встановлення варіабельності їхніх сортових ознак залежно від походження щепленого матеріалу та просторового розміщення на них бруньок у 2013 - 2017рр. нами були проведені польові досліді. Для досліді використовували вегетативно-розмножувані підщепи М – 106. Щеплений матеріал відбирали з маточних дерев яблуні двох сортів: Чемпіон і Голден Делішес.

В результаті проведених досліджень встановлено, що приживання вічок в умовах застосованих варіантів дослідів істотно не відрізнялося. Так, за осінньою ревізією на всіх варіантах прижилося вічок 95,2 - 100 %. При весняній ревізії зазначили деяку різницю між варіантами. Найбільший відсоток приживлення і після зимового виживання спостерігався при використанні бруньок із середньої частини живця (табл.).

Успішність приживання вічок залежної від просторового розміщення на пагоні-живці, %

	Варіант	Сорт	К-ть, шт.	Успішність окулірування, %	
				осіння ревiзiя	весняна ревiзiя
I	верхня частина живця	Голден Делішес	60	98,4	87,2
II	середня частина живця		60	100	88,8
I II	нижня частина живця		60	96,8	85,6
I	верхня частина живця	Чемпіон	60	98,4	88,8
II	середня частина живця		60	100	92,0
II I	нижня частина живця		60	95,2	85,6

Отже, нами встановлено, що якість бруньок на різних частинах живця неоднакова. На верхівці вони ще не визріли при м'якій деревині. Ближче до основи пагона бруньки цілком визрілі, але погано розвинені. З них ростуть кволі пагони. Тому, на наш погляд, для окулірування найкраще брати бруньки з середньої частини живця.

Встановлено, що при проведенні щеплення способом окулірування на подальший ріст саджанців в розсаднику, на вік вступу дерев у період плодоношення та їх сортові ознаки значно не впливає просторове розміщення пагона-живця в кроні щепленого маточного дерева, довжина живця, а також вік маточного дерева.

Література

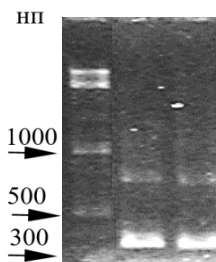
1. Кондратенко П.В. Адаптація яблуні в Україні // П.В. Кондратенко-К.: Світ, 2001. – 191 с.
2. Кондратенко П.В., Єрмаков О.Ю., Бублик М.О. Типові технологічні карти вирощування садивного матеріалу плодкових і ягідних культур // П.В. Кондратенко, О.Ю. Єрмаков, М.О. Бублик. - Київ, 2002.–180 с.

Характеристика 5S рДНК представників роду *Datura* (Solanaceae)

До роду *Datura* належать високо отруйні рослини родини Solanaceae. Тривалий час до його складу включали види, які мають незначні, однак характерні відмінності, які надалі виділені в окремий рід *Brugmansia*. Існує багато прикладів вирішення таких спірних питань, включаючи і представників родини Solanaceae із залученням молекулярних маркерів [1, 2]. Для аналізу родів *Brugmansia* та *Datura* доцільно використовувати рДНК, а саме 5S рДНК, оскільки на основі вивчення послідовностей міжгенного спейсера (МГС) можна здійснити порівняльний аналіз на рівні родів і видів.

Нашим завданням було проаналізувати особливості будови 5S рДНК двох представників роду *Datura*, а саме *D. stramonium* та *D. innoxia*. Підстава для вибору даного методу – властивість 5S рДНК формувати у переважній кількості видів рослин кластерів із численних копій високо консервативних кодувальних ділянок завдовжки 120 нп, розділених мінливими ділянками – міжгенними спейсерами (МГС) [1].

Матеріалом для досліджень слугували свіжі зразки *D. innoxia* та *D. stramonium*, отримані з НБС ім. М.М. Гришка НАН України. Сумарну ДНК виділяли цетавлоновим методом. Ампліфікували повтори 5S рДНК за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР), для ініціації якої використовували комплементарні до кодувальної ділянки 5S рДНК праймери. Електрофорез сумарної ДНК проводили в 1 %, ПЛР-продуктів – у 2 % агарозних гелях. При визначенні довжини отриманих ПЛР-продуктів керувалися рухливістю фрагментів ДНК-маркерів GeneRuler DNA (Thermo). Отримані фрагменти ДНК лігували у плазмідний вектор pJET 1,2 з використанням набору CloneJET PCR Cloning Kit. За результатами скринінгу *Escherichia coli*, трансформованих рекомбінантним конструктором, методом ПЛР-ампліфікації отриманий один клон, який містив вставку.



М 1 2

Рис. Електрофоретичний розподіл ПЛР-продуктів *Datura stramonium*(1) та *D. innoxia* (2) у 2 % агарозному гелі

Як видно із рисунка, для обох досліджуваних видів характерною є наявність по одному повтору 5S рДНК, що властиве багатьом представникам родини Solanaceae [3]. На основі особливостей електрофоретичного розподілу ПЛР-продуктів нами з'ясовано, що довжина 5S рДНК *D. innoxia* дорівнює ~360 нп. Дана величина для іншого досліджуваного виду становить ~370 нп. При порівняльному аналізі довжин отриманих фрагментів із такими досліджуваними раніше представників роду *Brugmansia* (*B. sauveolens*, *B. arborea*, *B. sanguinea*) з'ясовано, що 5S рДНК *D. stramonium* та *D. innoxia* мають більші розміри. Раніше нами з'ясовано, що МГС *B. sauveolens* має лише 64,0 - 64,5 % подібності з таким *D. metel* (дані генбанку), що свідчить про низький рівень спорідненості між даними видами. Отже, на молекулярному рівні виявлені суттєві відмінності між представниками бругмансій та датур, що доводить правильність віднесення їх до окремих родів.

Література

1. Evolutional dynamics of 45S and 5S ribosomal DNA in an asexual hexaploid *Atropa belladonna* / [R.A. Volkov, I.I. Panchuk, N.V. Borisjuk et al.] // BMC Plant Biology. 2017. 17:21.
2. Olmstead R.G., Bohs L., Migid H.A. et al. A molecular phylogeny of the Solanaceae // Taxon. 2008. Vol. 57, No 4. P. 1159–1181.
3. Volkov R.A., Zanke C., Panchuk I.I., Hembleben V. Molecular evolution of 5S rDNA of Solanum species (sect. Petota): application for molecular phylogeny and breeding // Theor. Appl. Genet. 2001. Vol. 103, No 8. P. 1273-1282.

Хімічна модифікація монокристалічної поверхні CdTe та твердих розчинів

Високий попит на поруватий CdTe ґрунтується на його ефективності як потенціальної складової різних пристроїв. Модифіковану поверхню CdTe можна використовувати у виробництві світлопоглинальних шарів сонячних елементів, а саме у фотоелектричних перетворювачах, у яких поверхнева рекомбінація може бути мінімізована через варіювання глибини та діаметра пор напівпровідників, що дозволяє значно збільшити ККД сонячних елементів. На сьогоднішній день питання створення структур на поверхні напівпровідників шляхом хімічного травлення є актуальним, оскільки поруватість вдавалося отримувати лише за допомогою електрохімічного травлення, а це більш затратно.

Для проведення експерименту підготували серію зразків із монокристалічного кадмію телуриду та його твердих розчинів на основі мангану та цинку вирошених методом Бріджмена. Вміст мангану та цинку у твердих розчинах був однаковий, становив 10%. Дослідження морфології поверхні виконували за допомогою атомно-силового мікроскопа NT-206.

Відомостей про одержання поруватої поверхні CdTe та його твердих розчинів електрохімічним і хімічним методом обробки ми не виявили, тому використовували методику створення поруватого Si [1]. Це дослідження показало, що коли кремнієва підкладка частково покрита благородним металом і занурена в правильну композицію складу: окислювальний агент (наприклад пероксид гідрогену) та HFкремній під благородним металом протравлюється швидше, ніж в тих місцях, де його немає. Створивши плівку із золотих наночастинок на поверхні напівпровідника, можна забезпечити рівномірний розподіл структур на поверхні матеріалу та збільшити глибину пор.

Для виготовлення пористих структур на поверхні CdTe та його твердих розчинів використали наночастинок золота, синтезовані за оптимізованою методикою: нагрів 0,5мМ водного розчину тетрахлоауратної кислоти (HAuCl_4) до

закипання, після чого додавання до нього 1%-го водного розчину цитрату натрію ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) і продовження нагріву до зміни забарвлення розчину на червоний. На поверхню CdTe , $\text{Cd}_{0,9}\text{Zn}_{0,1}\text{Te}$ та $\text{Cd}_{0,9}\text{Mn}_{0,1}\text{Te}$ наночастинки Au нанесли методом висушування.

Травлення досліджуваних зразків проводили за допомогою селективних травників різного складу протягом 1 хв, 2 хв, 3 хв, 4 хв. Виявлено, що найбільш оптимальною для хімічної обробки CdTe його твердих розчинів є травильна композиція складу HF (40 %): HNO_3 (63 %): $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ (80%). Оптимальний час хімічної обробки зразків у запропонованому селективному травнику 3 хв. Після обробки спостерігалось потемніння поверхні досліджуваних зразків, АСМ-дослідження підтвердило утворення систематичних структур на поверхні CdTe (рис.1) та його твердих розчинів.

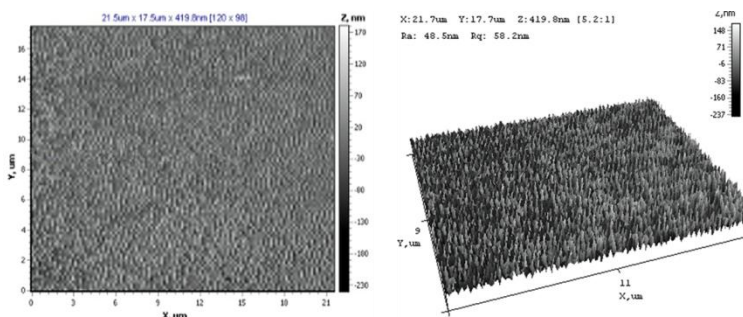


Рис.1. Двовимірне (а) та тривимірне (б) АСМ-зображення фрагмента поверхні CdTe

Отже, одержання поруватої поверхні CdTe , $\text{Cd}_{0,9}\text{Zn}_{0,1}\text{Te}$ та $\text{Cd}_{0,9}\text{Mn}_{0,1}\text{Te}$ можна проводити у два етапи: створення плівки наночастинок Au на поверхні зразків та їх подальша хімічна обробка у селективному травнику складу HF (40%): HNO_3 (63%): $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ (80%) за методикою, вказаною вище.

Література:

- Santos A. Electrochemical Etching Methods for Producing Porous Silicon / Santos A., Kumeria T. //Electrochemically Engineered Nanoporous Materials. – 2015. – Vol. 220. - P. 1- 36.

Тетяна Друль

Науковий керівник – доц. Ситнікова І.О.

Екологічна небезпека Домбровського кар'єру

Домбровський калійний кар'єр експлуатувався протягом 1967–2003 рр. і був єдиним у світі гірничим об'єктом, де видобуток солі здійснювався відкритим способом. Дана територія – унікальна частина Калуш-Голинського родовища, головна характерна особливість якої полягає у близькому до земної поверхні заляганні соленосної товщі, значній компактності рудних тіл і великій сумарній потужності покладів калійних солей. Калійні руди, які залягають у соленосній товщі, складаються з таких основних мінералів: галіт, каїніт, лангбейніт, силвін, полігаліт, кизерит [2].

Ситуація на Домбровському кар'єрі, денеобмежено набираються засолені води та утворився відстійник для небезпечних токсичних речовин і існує неукріплена дамба, може спричинити екологічну катастрофу, внаслідок якої до р. Дністер потраплять близько 2 млн м³ отрутохімікатів, а Молдова (особливо м. Кишинів) та частина Одеської області можуть залишитися без питної води [1]. У 2010 році Президент України Віктор Ющенко своїм указом оголосив місто Калуш зоною надзвичайного екологічного лиха, а Домбровський кар'єр – її епіцентром.

До кризового стану Домбровський кар'єр доведений на початку дев'яностих років, коли його залишили напризволяще і припинили будь-які заходи з недопущення затоплення атмосферними опадами. Тож у кар'єрі нагромаджено 21 млн м³ розсолів, концентрація яких на поверхні кар'єру досягає 120-150 г/л, а на глибині 140 м зростає до 400–430 г/л. Щороку до кар'єру потрапляє близько 2,5 млн м³ води, це призводить до того, що рівень розсолів у ньому щороку підіймається на 2–2,5 м [1,2].

Наразі першорядною екологічною проблемою є загроза незворотного засолення та забруднення головного підземного водоносного горизонту Прикарпаття, який забезпечує питною водою десятки населених пунктів цього регіону. Ситуація ускладнюється тим, що між дзеркалом розсолів у

Домбровському кар'єрі та підшовою верхнього водоносного питного горизонту залишилося менше 3-х метрів. Якщо не вжити термінових заходів, то через рік-півтора почнеться засолення і забруднення цього водоносного горизонту [3].

Друга проблема – відходи калійного і магнезійного заводів у затопленому кар'єрі підійшли до водоносного горизонту і загрожують потрапити у річку Лимницю, яка забезпечує м. Калуш питною водою. Крім цього, це призведе до загибелі всієї річкової фауни [3].

Третя проблема – активна фільтрація шкідливих розсолів із Домбровського кар'єру по природному гідравлічному ухилу в бік м. Калуша та в напрямку р. Лимниця, яка впадає в р. Дністер. Цей процес, зумовлений багаторічною дією атмосферних опадів, призводить до розчинення, вилуження солей із солевідвалів та забезпечує їх подальшу міграцію в ґрунти та підземні води [3].

Літературні дані [4] свідчать, що води кар'єру мають високий вміст ртуті та забруднені цинком, кадмієм, свинцем і хромом.

Отже, Домбровський кар'єр можна вважати епіцентром зони екологічної катастрофи в Івано-Франківській області.

Література:

1. Головчак В. Ф. Трансформація геосистеми у процесі природокористування на Калуш-Голинському родовищі калійних руд / В. Ф. Головчак // Український географічний журнал. 2012. №2. С. 57–62.
2. Деньгін А. П. Комплексний аналіз та першочергові заходи з промислової та екологічної безпеки Домбровського калійного кар'єру / А. П. Деньгін, Ю. М. Спичак // Проблеми охорони праці в Україні. 2014. Вип. 27. С. 62–72.
3. Крижанівський Є. І. Техногенна ситуація в районі Калузького промислового вузла / Є. І. Крижанівський, К. Д. Кузьменко, М. В. Палійчук, Б. Т. Бараненко. // Науковий вісник ІФНТУНГ. – 2008. С. 5–11.
4. Долін В. В. Прогнозування екогідрогеохімічної ситуації при затопленні Домбровського кар'єру калійних руд / В. В. Долін, Є. О. Яковлев, Е. Д. Кузьменко, Б. Т. Бараненко // Науково-технічний журнал. 2010. С. 74–87.

Особливості метаболічних перетворень аміаку за умов різної забезпеченості нутрієнтами

У раціоні сучасної людини часто переважають легкодоступні вуглеводи, насичені жири з одночасним зменшенням забезпеченості повноцінним харчовим протеїном. При цьому хронічне споживання високого вмісту сахарози та недостатність біологічно цінного протеїну в раціоні можуть виступати факторами, які призводять до індукування та прогресування метаболічних розладів. За даними літератури [1], дієта з високим вмістом сахарози підвищує ризик психопатологій у людей, що може бути пов'язано з впливом ендогенних нейротоксинів, серед яких – аміак. Причиною підвищення концентрації аміаку в крові може бути або інтенсифікація його утворення, або порушення процесів його детоксикації в печінці.

Мета роботи – дослідження активності глутамінсинтетази та карбамоїлфосфатсинтетази як ключових ензимів знешкодження аміаку в печінці за умов депривації протеїну та високого вмісту сахарози в харчовому раціоні.

Встановлено, що в тварин, які утримувались на високосахарозній дієті, спостерігається тенденція до зниження активності карбамоїлфосфатсинтетази в 2 рази порівняно з показником контролю (рис. 1,А). Оскільки даний ензим вважається регуляторним, то, очевидно, що цикл сечовини, який є основним шляхом знешкодження аміаку, сповільнюється. Аміак, який не включився в орнітиновий цикл, захоплюється гепатоцитами, де за дії глутамінсинтетази перетворюється на глутамін. Зазначені механізми сприяють запобіганню надходження токсичних продуктів у кровоплин, оскільки глутамін транспортує аміак до нирок, де відбувається його детоксикація. Спорідненість глутамінсинтетази гепатоцитів до аміаку в декілька разів вища, ніж у мітохондріальної карбамоїлфосфатсинтетази.

Результати досліджень засвідчують зниження глутамінсинтетазної активності в клітинах печінки в 1,8 рази обох дослідних груп порівняно з контролем (рис. 1,Б). Щодо групи тварин, яких утримували на білок-дефіцитному харчовому раціоні з високим вмістом сахарози, то у них спостерігається зниження карбамоїлфосфатсинтетазної активності в 1,6 разу порівняно з групою тварин, яких утримували на високосахарозній дієті з повноцінним вмістом білка, що опосередковано свідчить про поглиблення

сповільнення процесу знешкодження аміаку в печінці за даних експериментальних умов.

Неметаболізований аміак із клітин печінки може легко проникати через плазмолему в кров. Нами встановлено підвищення рівня нітрогену аміаку в сироватці крові дослідних груп тварин вдвічі порівняно з показниками контролю.

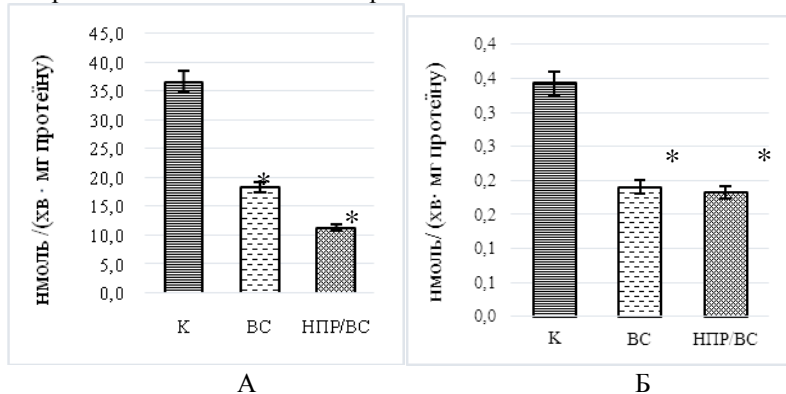


Рис. 1. Активність карбамоїлфосфатсинтетази (А) та глутамінсинтетази (Б) в печінці щурів за умов високосахарозного та високо сахарозного-низькопротеїнового раціону

Примітка: К – тварини, які отримували повноцінний напівсинтетичний раціон (контроль); BS – тварини, які перебували на високосахарозній дієті; НПР/BS – тварини, які перебували на високосахарозній-низькопротеїновій дієті * – статистично вірогідна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, за умов змодельованого нами нутрітивного дисбалансу в печінці сповільнюються процеси детоксикації аміаку з одночасним підвищенням його рівня в сироватці крові, що призводить до розвитку гіперамоніємії.

Література

1. Deseree M., Below K., Flandreau E. Effects of high fat or high sucrose diet on behavioral-response to social defeat stress in mice. *Neurobiol Stress*.2018. Vol. 9. № 10, P. 1–8

Богдана Іванюк
Науковий керівник – доц. Решетюк О.В.

**Берсо – важливий композиційний елемент
оздоблення сучасних парків**

Берсо – один із старовинних елементів садово-паркового дизайну, широко використовувався як елемент французького регулярного саду ще за епохи бароко (Франція, XVII ст.). Це ефективний прийом вертикального озеленення, який застосовують для зонування та декорування ділянки, її захисту від шуму, вітру, пилу і перегріву [2]. Характеризується формою догляду, складом, типом, висотою, рядністю, фронтальною формою, поперечним перерізом [3]. Може бути як самостійним елементом ландшафту, так і слугувати перехідним тунелем, який об'єднує окремі перголи, альтанки, паркові будови. Залежно від оформлення розрізняють різні способи облаштування берсо, для чого використовують виткі багаторічні рослини з різноманітними формами квітів і плодів, фактури і забарвлення листя та архітектурні елементи [2]. Головне, щоб рослини витримували численні стрижки і легко піддавалися формуванню.

Метою нашої роботи було розробити проект озеленення ділянки «Зелений кабінет» для оформлення зони відпочинку в дендропарку «Чернівецький». Для цього складений та проаналізований асортимент деревно-чагарникових порід, запропоновано архітектурні елементи оформлення берсо.

В результаті проведеного аналізу літературних джерел [1–3], нами встановлено, що для формування берсо, як правило, використовують обмежену кількість листяних, рідше хвойних порід (10–15 видів): *Caragana arborescens* Lam., *Tilia cordata* Mill., *Carpinus betulus* L., *Betula pendula* Roth., *Salix* L., *Taxus baccata* L. тощо. Загалом придатні для його оформлення 42 види із 36 родин. Серед дослідженої групи, більшість – листопадні дерева та чагарники (76 %), значну частину становлять ліани (26 %) та хвойні рослини (19 %), 9 видів – вічнозелені (*Buxus sempervirens* L., *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt. та ін.). За походженням переважають інтродуценти (62 %) із Циркумбореальної та Атлантично-північноамериканської

областей. Проте цей асортимент рослин може бути суттєво доповнений за рахунок вивчення біології суміжних видів та сортів, культивованих в Україні (так, для роду *Taxus* L. це 16 видів та сортів, *Tilia* L. – 22, *Fagus* L. – 21, *Carpinus* L. – 8 тощо).

При облаштуванні об'єкта «Зелений кабінет» нами запропоновано використати рослини «широкого вжитку», що декоративні впродовж року і невибагливі до умов утримання. Берсо, пропоноване як декоративний елемент у дендропарку «Чернівецький», має бути облаштованим у глибині парку (район гроту) та організувати його простір (затишне і романтичне місце для відпочинку). Відповідно до розробленого проекту (рис.), по периметру ділянки пропонуємо густо висадити на металеві опори *Thuja occidentalis* для створення живого зеленого тунелю.

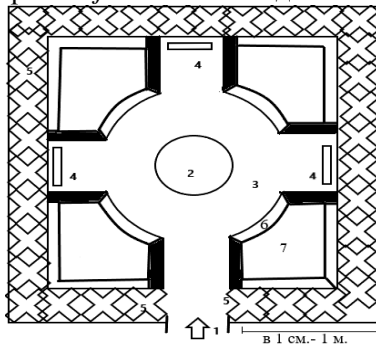


Рис. Проект ділянки «Зелений кабінет»: 1 – вхід; 2 – фонтан; 3 – доріжка; 4 – лавочка; 5 – берсо із *Thuja occidentalis* L.; 6 – живопліт із *Buxus sempervirens* L.; 7 – газон; 8 – пергола із *Hydrangea anomala* L.

Символічним є розчленування площі доріжками, які перетинаються під прямим кутом (стиль чок-бар) із фонтаном у центрі. Вони обмежені живоплотом із *Buxus sempervirens*, який оточує зелений газон. Серед декоративних елементів – лавочки, оригінальні світильники та перголи. Подібний проект – гармонійне доповнення до архітектури дендропарку.

Література:

1. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі / за ред. М.А Кохна. Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 716 с.
2. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць / В.П. Кучерявий. Львів: Світ, 2008. 456 с.
3. Мирончук К.В. Еколого-біологічні особливості формування живоплотів в умовах Буковинського Передкарпаття : автореф. дис.... канд. с-г. наук: 06.03.01 / К.В.Мирончук. Львів, 2016. 21 с.

Дослідження якості та безпеки вершкового масла

За оцінками експертів і дослідницьких лабораторій з кожним роком частка фальсифікованого вершкового масла в Україні збільшується. Згідно з ДСТУ 4399:2005 [1], вершкове масло має виготовлятися тільки з коров'ячого молока або продуктів його переробки. До складу масла можуть входити молочний жир, білки, лактоза та інші компоненти молока, які забезпечують високу засвоюваність — 98 % для молочного жиру, 94 % — для сухих речовин. Найпоширенішим способом фальсифікації вершкового масла є додавання до нього рослинних жирів.

Метою дослідження був аналіз зразків популярного на Буковині вершкового масла на відповідність вимогам державного стандарту [1]. Досліджувалися такі параметри: органолептичні властивості, вміст рослинних жирів методом люмінесцентного аналізу та розчиненням у льодовій оцтовій кислоті, вологість, кислотне число. Всього відібрано 13 зразків масла вітчизняних і закордонних виробників.

Результати органолептичного аналізу показали, що всі зразки масла відповідають вимогам [1], а саме: запах — добре виражений, вершковий, характерний для даного продукту; смак — кисломолочний, з присмаком пастеризації, приємний, добре виражений; колір — від світло-жовтого до темно-жовтого, однорідний за всією масою; консистенція — однорідна, без додаткових вкраплень, пластична.

Величина кислотного числа у досліджуваних зразках коливалась у межах від 1,0 до 1,6 К, що не перевищує норми встановленої стандартом (2,5 градусів Кеттстофера) [1]. Результати визначення вмісту вологості досліджених зразків вказують на те, що для більшості з них вологість у межах норми (Таблиця 1.) Проте, для зразків 12 та 13 значення вологості дещо занижене.

З використанням люмінесцентного аналізу та тесту на розчинення в льодяній оцтовій кислоті встановлено наявність рослинних жирів у деяких з досліджених зразків, що свідчить про порушення технології виготовлення (таблиця 1).

Результати аналізу вершкового масла.

Таблиця 1.

№	Зразок	Жирн., %	Волог., %	Росл. жири*	Росл. жири* *
1.	«Італійське»	83,0		-	-
2.	«Ратушне»	82,5	18,6	-	-
3.	«Яготинське» (1)	82,5	16,8	-	-
4.	«Екстра-масло»	82,5	16,1	+	+
5.	«Білоруське» (1)	82,5		+	+
6.	«Городенківське»	82,5		-	-
7.	«Українське»	73,0	24,2	-	+
8.	«Молокія»	72,5	24,9	-	+
9.	«Білоруське» (2)	72,0	25,8	+	+
10.	«Яготинське» (2)	72,0		-	-
11.	«Наш молочник»	72,0		-	-
12.	«Селянське»	63,0	33,0	-	-
13.	«Премія»	63,0	31,2	-	-

* — люмінесцентне визначення, ** — тест з льодяною оцтовою кислотою

Результати досліджень вказують на те, що зразки «Ратушне», «Яготинське», «Українське», «Молокія», «Селянське», «Премія», «Італійське», «Городенківське», «Наш молочник» відповідають нормам ДСТУ [1]. У зразках «Екстра-масло», «Білоруське» виявлена наявність рослинних жирів, що можна вважати фальсифікацією. Всупереч існуючим уявленням, що чим менша жирність масла, тим гірша його якість, однаково фальсифікують масло різної жирності. Загалом можна сказати, що 27 % вітчизняного масла, представленого на ринку Буковини, фальсифіковано.

Література:

1. ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове». Технічні умови – Київ: Держспоживстандарт України. 2006. – 1 — 12 с.

Біохімічні показники обміну заліза в сироватці крові щурів за умов високосахарозного та низькопротеїнового харчового раціону

Нестача білка в харчовому раціоні та компенсація його легкодоступними вуглеводами – на сьогодні явище досить поширене. Тому видається актуальним дослідження особливостей метаболізму за умов дисбалансу основних нутрієнтів у харчовому раціоні.

Особливу увагу привертає обмін заліза за даних умов, оскільки воно виступає в ролі кофактора у більше 100 ензимів, задіяне у важливих метаболічних процесах, здійснює вплив на імунну систему тощо.

Питання щодо особливостей обміну заліза за умов дисбалансу нутрієнтів харчового раціону вивчене недостатньо.

Мета нашої роботи – дослідження концентрації заліза та гаптоглобіну в сироватці крові щурів за умов нестачі білка та надлишку сахарози в харчовому раціоні.

Дослідження проводили на 3 групах тварин: тварини-контроль, які отримували повноцінний раціон (К); тварини, яких утримували на високосахарозному раціоні (ВС); тварини, яких утримували на високосахарозному-низькопротеїновому харчовому раціоні (ВС/НП) протягом 28 днів.

Результати дослідження показали, що за умов високосахарозної дієти у сироватці крові щурів спостерігається підвищення концентрації заліза у 2,3 рази (рис. 1, А) в порівнянні з контролем, на тлі чого спостерігається підвищення вмісту гаптоглобіну у 4,3 рази (рис. 2, Б). Відомо, що при високовуглеводному раціоні відбувається активний синтез інтерлейкіну 6 та інтерлейкіну 1, які виступають індукторами посиленого синтезу гаптоглобіну в печінці[1]. Гаптоглобін (Hr) є білком гострої фази, який виводить вільний гемоглобін (Hb) із кровообігу через утворення з ним міцного комплексу Hr – Hb і транспорту його в печінку[1]. У цьому полягає важлива роль гаптоглобіну в збереженні заліза.

У щурів високосахарозної-низькопротеїнової групи спостерігається підвищення концентрації заліза в 3 рази та концентрації гаптоглобіну – в 5 разів порівняно з контролем. Водночас вміст заліза в сироватці крові щурів даної дослідної групи перевищує аналогічний показник групи тварин, яких утримували на високосахарозній дієті приблизно на 28 % на тлі незмінності показника рівня гаптоглобіну.

Можливо, при дисбалансі двох основних нутрієнтів у харчовому раціоні відбувається підвищення проникності мембран гепатоцитів або їх цитоліз, що й зумовлює посилений вихід заліза з депо печінки в кров без індукування додаткового посилення синтезу гаптоглобіну.

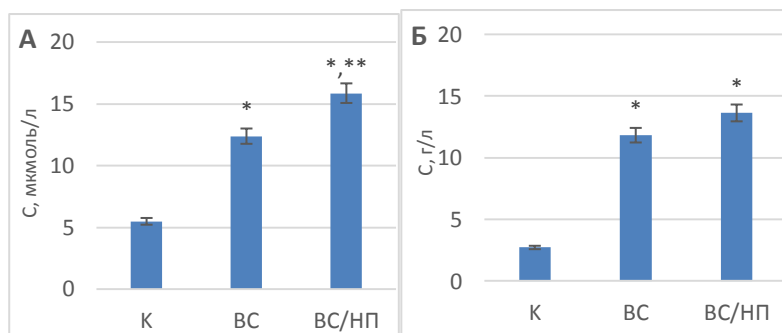


Рис. 1. Концентрація заліза (А) та гаптоглобіну (Б) в сироватці крові щурів за умов високосахарозного та високосахарозного-низькопротеїнового харчового раціону

Примітка: К – тварини, які отримували повноцінний раціон (контроль); BS – тварини, які перебували на високосахарозній дієті; BS/HP – тварини, які перебували на високосахарозній-низькопротеїнової дієті; * – статично вірогідна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$; ** – статично вірогідна різниця порівняно з групою тварин, які знаходилися на високосахарозній дієті, $P \leq 0,05$.

Отже, при підвищенні вмісту сахарози на тлі дефіциту білка у харчовому раціоні відбувається порушення обміну заліза, що може бути наслідком деструкції гепатоцитів за даних умов.

Література

1. Карпенюк Т. А., Бейсембаева Р. У., Гончарова А. В. Гаптоглобін и его клиническое значение. *Experimental Biology*, 2009. [S.1.], № 1. P. 89-91.

Вплив бензильного замісника на антиоксидантні властивості 4-трифлуорометилпіримідин-2-ону

Є кілька основних механізмів інгібуючої дії антиоксидантів, однак найчастіше трапляються такі:

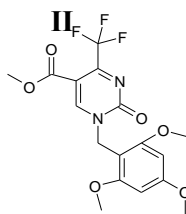
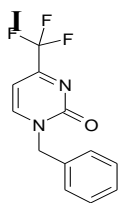
1) гальмування процесу окиснення органічних речовин за рахунок обриву ланцюгів через утворення стабільніших радикалів із молекул інгібітора;

2) гальмування процесу окиснення органічних речовин за рахунок сповільнення розкладу проміжного гідропероксиду, який забезпечує вироджене розгалуження ланцюгів.

Для доведення участі інгібітора в реакції обриву ланцюгів (перший тип механізму), використовують модельну реакцію ініційованого окиснення кумену. Вивчаючи процес розкладу гідропероксидів за наявності речовин, антиоксидантні властивості яких прогнозують, можна довести або спростувати реалізацію другого типу механізму інгібування.

Поряд із похідними 3,4-дигідропіримідин-2-ону потенційними інгібіторами вільнорадикальних реакцій можуть бути похідні піримідин-2-ону, особливо ті, які містять як електроно-акцепторні замісники у гетероциклі, так і замісники, здатні до утворення стабільних вільних радикалів.

Нами досліджено методами розкладу гідропероксиду кумену (ГПК) та ініційованого окиснення кумену (волюмометричний метод) антиоксидантні властивості таких похідних трифлуорометилпіримідин-2-ону.



I – 1-бензил-4-трифлуорометил-піримідин-2-он
II – 1-(2,4,6-триметоксibenзил)-4-трифлуорометил-5-метоксикарбоніл-піримідин-2-он

Результати наведені в табл. 1 і табл. 2.

Таблиця 1

Значення ефективних констант швидкості розкладу ГПК за наявності сполук **ІІІ**.

$T = 363 \text{ K}$; $V_{\text{ДМФА}} = 10 \text{ мл}$; $[\text{ГПК}] = 0,10 \text{ моль/л}$

№ з/п	Речовина	$C \cdot 10^3$, моль/л	$k_{\text{эф}} 10^2$, хв ⁻¹
1	Контрольн ий	-	2,10
2	I	1,0	2,10
	I	5,0	1,75
	I	10,0	1,63
3	II	1	2,20
	II	5,0	2,0
	II	7,5	2,3
	II	10,0	2,10

Таблиця 2

Значення швидкості поглинання кисню при ініційованому окисненні кумену за наявності сполук **ІІІ**

$T = 353 \text{ K}$, $[\text{АІБН}] = 1 \cdot 10^{-2} \text{ моль/л}$, $V_{\text{кумену}} = 10 \text{ мл}$

№з/п	Речовина	$C \cdot 10^3$, моль/л	Швидкість поглинання кисню, $W(\text{O}_2) \cdot 10^2$, мл/хв
1.	Контрольн ий	-	40,2
2.	I	1,0	15,0
	I	2,0	5,0
	I	5,0	0,5
3.	II	1,0	19,0
	II	2,0	16,8
	II	5,0	13,7

Як видно з табл. 1, сполука **I** дещо сповільнює, а сполука **II** не впливає на розклад ГПК. Отже, другий тип механізму інгібіторної дії у разі досліджуваних похідних трифлуоропіри-мідин-2-ону не реалізується.

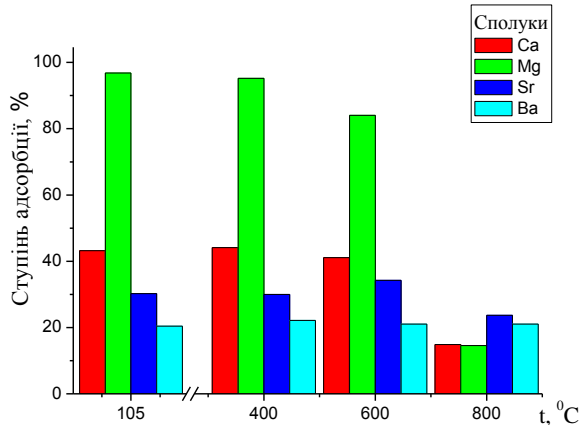
Водночас сполуки **ІІІ** помітно сповільнюють ініційоване окиснення кумену (табл. 2). Тож їхня антиоксидантна здатність зумовлена утворенням стабільніших вільних радикалів (перший механізм інгібування). Вища ефективність сполуки **I** порівняно зі сполукою **II** зумовлена утворенням з молекули інгібітора стабільніших вільних радикалів.

Адсорбція іонів металів на термічно модифікованих фосфоровмісних сполуках лужноземельних елементів

Матеріали на основі гідроксилапатитів та споріднених сполук широко застосовуються як біосумісні матеріали, а також як ефективні адсорбенти і каталізатори. Найвивченіший і досліджений кальцій гідроксилапатит. Властивості фосфоровмісних сполук інших лужноземельних металів досліджені менше.

Відомо, що термічне модифікування справляє значний вплив на структуру та фазовий склад і, відповідно, на властивості сполук. Тому метою роботи було дослідження адсорбції іонів деяких металів залежно від температури обробки синтезованих сполук лужноземельних металів.

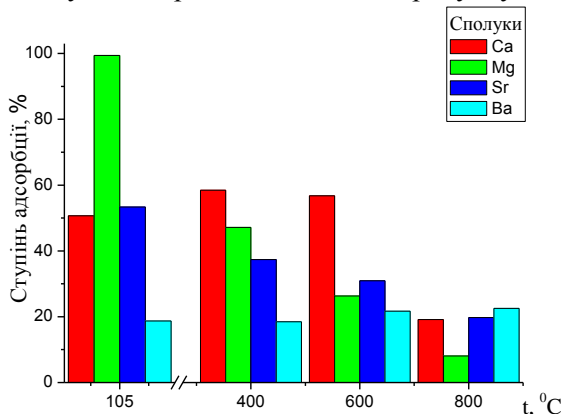
Вплив температури обробки на ступінь адсорбції іонів Mn^{2+} на досліджуваних зразках показано на рисунку:



Як видно з діаграми, іони Mn^{2+} найкраще адсорбуються на синтезованих сполуках Магнію, модифікованих за 105, 400 та 600 °C. Прожарювання зразків за 800 °C призводить до значного зменшення ступеня адсорбції. Для сполук Кальцію, модифікованих при 105, 400 і 600 °C, ступінь сорбції іонів Mn^{2+} значно нижчий, ніж для сполук Магнію і становить близько

40 %, а при обробці за 800 °С – < 15 %. Найнижчий ступінь адсорбції мають сполуки Барію – в межах 20÷22 %, при чому температура попередньої обробки майже не впливає на цей показник. Отже, термічна модифікація за 800 °С суттєво зменшує ступінь адсорбції для всіх досліджуваних сполук, за винятком сполук Барію. Адсорбція іонів Mn^{2+} зменшується в ряду сполук $Mg > Ca > Sr > Ba$.

Залежність ступеня адсорбції іонів Cu^{2+} від температури обробки досліджуваних зразків показано на рисунку:



Як видно з діаграми, ступінь адсорбції максимальний для сполук Магнію, висушених за 105 °С. При збільшенні температури прожарювання, ступінь адсорбції різко спадає: від 47 % за 400 °С до 8 % за 800 °С.

Як і в попередньому досліді, температура обробки сполук Барію майже не впливає на ступінь адсорбції іонів, а для решти сполук модифікація за 800 °С призводить до мінімальних показників ступеня адсорбції.

У роботі проведено дослідження адсорбції аніонів $Cr_2O_7^{2-}$ на досліджуваних зразках, яке показало, що адсорбція відбувається тільки на сполуках Барію. Максимальний ступінь адсорбції дихромат-іонів характерний для сполук Барію, висушених за 105 °С і становить близько 98 %. Термічна модифікація суттєво знижує цей показник – до 19,5 % за 400 °С і 12,5 % за температури прожарювання 800 °С.

Вміст метгемоглобіну та карбоксигемоглобіну в гемолізаті еритроцитів щурів за умов різного забезпечення організму протеїном та сахарозою

Гемоглобін – основний білок еритроцитів, який транспортує кисень від легень до тканин організму. Відповідно до функціонального призначення гемоглобіну за фізіологічних умов утворюються його похідні – оксигемоглобін, карбгемоглобін, і в незначній кількості – карбоксигемоглобін і метгемоглобін. Їх утворення відбувається регулярно, проте внаслідок підвищення вмісту цих дериватів порушується транспорт кисню еритроцитами. У нормі концентрація мет- та карбоксигемоглобіну перебуває у межах 5–15 %. Досить часто визначення концентрації останніх використовують в ролі скринінгових маркерів цитопатичної гіпоксії [1].

Мета роботи – дослідження вмісту метгемоглобіну та карбоксигемоглобіну в гемолізаті еритроцитів щурів за умов різного забезпечення організму протеїном і сахарозою.

Результати досліджень показали, що в гемолізаті еритроцитів усіх дослідних груп щурів спостерігається підвищення вмісту метгемоглобіну порівняно з контролем (рис. 1, А). Підвищення вмісту метгемоглобіну в крові, ймовірно, може бути пов'язане з пригніченням активності NAD(P)H-залежної метгемоглобінредуктази (КФ 1.6.2.2.), яка відновлює його перенесенням електронів від NAD(P)H через цитохром b_5 на метгемоглобін, що забезпечує перехід заліза з тривалентного стану в двовалентний. За умов споживання надмірного вмісту сахарози такі зміни можна пояснити зниженням швидкості гліколізу та пентозофосфатного шляху, продуктами яких є відповідно NADH та NADPH, що необхідні для функціонування вказаного ензиму, оскільки споживання високовуглеводного раціону досить часто провокує розвиток гіперглікемії. З іншого боку, при утворенні метгемоглобіну одночасно може

відбуватися окислення глобіну, який випадає в осад у вигляді тілець Гейнца, що супроводжується гемолізом еритроцитів.

Щодо рівня карбоксигемоглобіну, то в гемолізаті еритроцитів усіх дослідних груп щурів спостерігається аналогічна тенденція змін даного показника (рис. 1, Б). Патологічне збільшення в крові карбоксигемоглобіну може бути пов'язане з руйнуванням гему, посиленою продукцією ендogenous оксиду вуглецю (II) та жовчних пігментів, значна кількість яких вивільняється внаслідок руйнування гемовмісних білків (гемоглобіну, міоглобіну, цитохромів тощо), що характерне явище за умов обмеженого надходження протеїну з харчовим раціоном.

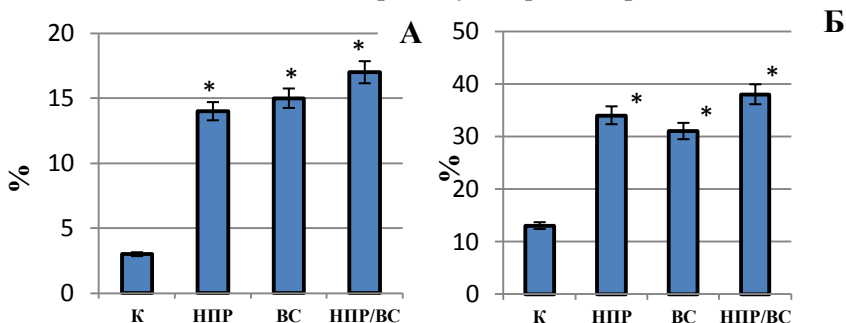


Рис. 1. Вміст метгемоглобіну (А) та карбоксигемоглобіну (Б) у гемолізаті еритроцитів щурів за умов різного забезпечення організму протеїном та сахарозою

Примітка: К – контроль; НПР – щурі, які перебували на низькопротеїновому раціоні; ВС – щурі, які перебували на високосахарозному раціоні; НПР/ВС – щурі, які споживали низькопротеїнову дієту з високим вмістом сахарози; * – статистично вірогідна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, за умов споживання раціону з високим вмістом сахарози та нестачею протеїну в гемолізаті еритроцитів щурів спостерігається підвищення вмісту патологічних форм гемоглобіну – метгемоглобіну та карбоксигемоглобіну.

Література

1. Kiss M., Petrikovics I., Thompson D. Methemoglobin Forming Effect of Dimethyl Trisulfide in Mice. *Hemoglobin*. 2018. V. 42, P. 315–319.

Науковий керівник – доц. Ванзар О. М.

Комплексна характеристика насаджень парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Заліщицький парк»

Одним із етапів передпроектних досліджень є історико-архітектурна оцінка об'єктів, в процесі якої визначається загальна культурно-історична цінність парку або окремих його ділянок і архітектурних споруд.

Нами проведена історико-архітектурна оцінка парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Заліщицький парк». Парк закладений у м. Заліщики, площею 5 га на лівому терасовому березі Дністра.

Провівши історико-архітектурний аналіз дендрофлори Заліщицького парку, з'ясували, що на даний час в архітектурі парку збереглися палац та господарські споруди. Регулярний стиль змінений на змішаний. У наш час парк охороняється та має статус парку-пам'ятка місцевого значення, підпорядковується Заліщицькій міській раді.

У сучасній містобудівельній практиці існують різні класифікації садово-паркових об'єктів. У кожній з них визначаються власні терміни, зумовлені різними теоретичними підходами [1].

У ході досліджень було здійснено аналіз містобудівельної характеристики Заліщицького парку під час якого визначили, що даний парк за своєю площею належить до малих, старовинних парків зі змішаним або комбінованим стилем. На даний час Заліщицький парк частково збережений та за ступенем культурно-історичної та естетичної оцінки характеризується як цінний парк.

Естетична оцінка ландшафтів відображає мальовничість та гармонійність усіх компонентів паркової рослинності. Виділяють три класи естетичної оцінки ландшафтів [2].

Насадження Заліщицького парку відноситься до I класу естетичної оцінки і характеризується підвищеними, добре

дренованими умовами зростання, I-II класів бонітету, доброю проглядністю і прохідністю, відсутністю захаращеності та сухоостою; різноманітним живим трав'янистим покриттям, в якому тип ландшафту відповідає запроєктованому [2].

Оцінка рекреаційної стійкості насаджень пов'язана із здатністю їх протистояти несприятливим умовам росту і розвитку. Стійкість насаджень відображає їх загальний стан, якість росту і розвитку, рівень природного поновлення [2].

Оцінивши насадження парку, встановили, що вони відносно здорові, доброго росту. Підріст, підлісок і живий, надґрунтовий покрив доброї якості і повністю покривають ґрунт. Здорові дерева складають 70%. На основі цієї характеристики дане насадження можна віднести до I класу рекреаційної стійкості.

Рекреаційна дигресія – погіршення стану природних комплексів під впливом інтенсивного використання їх для масового відпочинку населення [2].

Насадження Заліщицького парку відзначається II стадією дигресії з коефіцієнтом рекреації 0,1, мало порушеним трав'яним покривом вираженою ярусністю, відсутністю бур'янів, проєктивним покриттям 50-70 %, із задовільним поновленням, з вираженим самосівом ценозоутворюючих порід, з переважанням дерев в хорошому і задовільному стані [2].

Рекреаційна оцінка визначає рекреаційні і оздоровчі властивості ділянок. Вона визначається ступенем відповідного господарського впливу на ділянку для організації на ній відпочинку. Шкала рекреаційної оцінки ландшафтів містить 3 категорії [2].

Насадження досліджуваного парку характеризується середньою категорією рекреаційної оцінки (2) і має добрий показник. Лише окремі компоненти потребують нескладних заходів із покращення умов відпочинку і пересування.

Література:

1. Гнатюк Р. В. Збереження представників дендрофлори Волино-Поділля в колекціях державного парку «Дружба» / Р. В. Гнатюк, О. Р. Гнатюк, В. В. Куліш // Інтродукція рослин на Волино-Поділля: наука, освіта, мистецтво формування ландшафту, виробництво. Тернопіль, 2018. 148-149 с.
2. Дудин Р. Б. Проблеми охорони пам'яток садово-паркового мистецтва державного і місцевого значення / Р. Б. Дудин . – Львів: УкрДЛТУ, 2004. 185 с.

Молекулярна організація МГС 5S рДНК клена граболистого (*Acer carpinifolium*)

В останні роки широко вивчається питання видоутворення рослин і філогенетичний зв'язок видів, які належать до різноманітних таксономічних груп. Одним із молекулярних маркерів, використовуваних для вивчення систематики рослин є повторювані послідовності рибосомальних генів, зокрема 5S рДНК. На сьогодні молекулярна організація рибосомальних генів для представників роду *Acer*, до якого належить більше ста деревних видів, залишається недостатньо вивченою. Тому метою нашої роботи було дослідити організацію та мінливість міжгенного спейсера 5S рДНК у клена граболистого (*A. carpinifolium*).

Матеріалом для дослідження став гербаризований зразок *A. carpinifolium*, отриманий з Ботанічного саду міста Люблін, Польща. Геномну ДНК виділяли загальноприйнятим методом із використанням цетавлону (Rogers, 1985). В подальшому повтор 5S рДНК ампліфікували за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) з використанням пари праймерів, комплементарних до ділянки, яка кодує 5S рРНК. Електрофоретичний аналіз отриманих ПЛР-ампліфікатів показав, що їхня довжина становить близько 350 пн. Така довжина відповідає одному тандемному повтору і вказує на наявність у дослідженого виду лише одного класу 5S рДНК.

Наступним етапом було клонування зразків у плазмідний вектор. За результатами скринінгу бактерій, трансформованих рекомбінантним конструктором, було відібрано два клони *A. carpinifolium* та просиквеновано їх.

Вирівнювання отриманих нуклеотидних послідовностей показало, що клони 5S рДНК *A. carpinifolium* 1 та *A. carpinifolium* 2 ідентичні, а рівень подібності між ними становить 99,5 %.

У міжгенному спейсері (МГС) *A. carpinifolium* виявлена оліго-Т ділянка, яка виконує функцію термінатора транскрипції. Також в - 28 положенні знайдено ТТААГ мотив, який імовірно замінює ТАТАТА-мотив, який виконує функцію ініціатора транскрипції (Douet, 2007). Проведений аналіз також встановив, що до зовнішнього елемента промотора 5S рДНК належить мотив GC, який знаходиться в МГС, у позиції -15 від 5'-кінця кодувальної ділянки. Було з'ясовано, що зразок *A. carpinifolium* I містить одну транзицію, проте більше жодних мутацій не спостерігалось.

Отже, при проведенні порівняння нуклеотидної послідовності в геномі обох клонів *A. carpinifolium* виявлено лише один клас повторів 5S рДНК завдовжки 350 пн.

Література

1. Douet J., Tourmente S. Transcription of the 5S rRNA heterochromatic genes is epigenetically controlled in *Arabidopsis thaliana* and *Xenopus laevis*. *Heredity*. 2007. Vol. 99. P. 5–13
2. Rogers S. O., Bendich A. J. Extraction of DNA from milligram amounts of fresh, herbarium and mummified plant tissues. *Plant Mol. Biol.* 1985. Vol. 5. P. 69–76.

Порівняння ділянки 5S рДНК двох видів роду *Acer*, секція *Platanoidea*

В останні десятиріччя інтенсивно вивчаються питання видоутворення рослин та еволюція різних таксономічних груп. Одна зі зручних моделей для вивчення закономірностей молекулярної еволюції є 5S рДНК, наявна у геномах усіх еукаріот. Кожна повторювана одиниця 5S рДНК складається із кодувальної ділянки та міжгенного спейсера (МГС). Кодувальні послідовності високо консервативні, натомість МГС змінюється як у межах одного виду, так і між видами. Кількість повторів 5S рДНК у вищих рослин становить від кількох сотень до десятків тисяч на геном [1].

На сьогодні молекулярна організація 5S рДНК у представників секції *Platanoidea* поки що вивчена недостатньо. Тому мета нашої роботи – дослідити та порівняти організацію і мінливість міжгенного спейсера 5S рДНК у *Acer campestre* та *Acer pictum*.

Матеріалом для дослідження були гербаризовані зразки *A. campestre* та *A. pictum*. Геномна ДНК отримана за стандартною методикою виділення з цетавлоном[2]. Ділянку 5S рДНК ампліфікували із використанням праймерів, комплементарних до ділянок кодувальної послідовності. В подальшому зразки клоновано у плазмідний вектор. За результатами скринінгу бактерій, трансформованих рекомбінантним конструктом відібрано плазмиди для перевірки наявності вставки методом ПЛР-ампліфікації. В подальшому зразки було просиквеновано. Отримані послідовності порівнювали між собою.

Вирівнювання отриманих нуклеотидних послідовностей показало, що клони 5S рДНК популяції *A. campestre* подібні між собою на 99,5 %, а рівень подібності між клонами *A. campestre* та *A. pictum* становить 95,1 %. Також у МГС двох видів секції *Platanoidea* виявлено оліго-Т ділянку, яка, як відомо з

літератури, бере участь у регуляції термінації транскрипції 5S рРНК у вищих рослин. Крім того, у позиції -28 знайдено ТААGТА-мотив, який, імовірно, виконує функцію ініціатора транскрипції і замінює шестинуклеотидний ТАТАТА-мотив, знайдений у інших квіткових рослин. Для *A. campestre* виявлено лише одну транзицію, а для *A. pictum* 5 транзицій. Також у МГС *A. pictum* наявний додатковий нуклеотид G, якого для *A. campestre* не виявлено.

Отже, після порівняння нуклеотидної послідовності МГС 5S рДНК двох видів секції *Platanioidea*, можна дійти висновку, що дані види між собою подібні. Проте, це потребує додаткових досліджень.

Література

1. Douet, J. And Tourmente, S. Transcription of the 5S rRNA heterochromatic genes is epigenetically controlled in *Arabidopsis thaliana* and *Xenopus laevis* / *Heredity*. 2007. No. 99. P. 5-13.
2. Rogers S.O., Bendich A.J. Extraction of DNA from milligram amounts of fresh, herbarium and mummified plant tissues / *Plant Mol. Biol.* 1985. Vol. 5. P. 69-76.

Оптичні властивості водно-спиртових настоянок на перетинках волоських горіхів

Волоський горіх – один з небагатьох унікальних продуктів, здатних замінити повноцінне денне харчування і цілу аптечку для всієї родини. Найцінніше є ядро горіха, яке використовується як харчовий продукт. Перетинки та шкаралупа, як правило, вважаються відходами. Проте у їх складі сконцентровано велику кількість вітамінів, органічних кислот, мікроелементів тощо. Тому метою роботи було дослідження оптичних властивостей водно-спиртових настоянок на перетинках.

Залежність оптичної густини досліджуваних розчинів від вмісту перетинок показано на рис. 1.

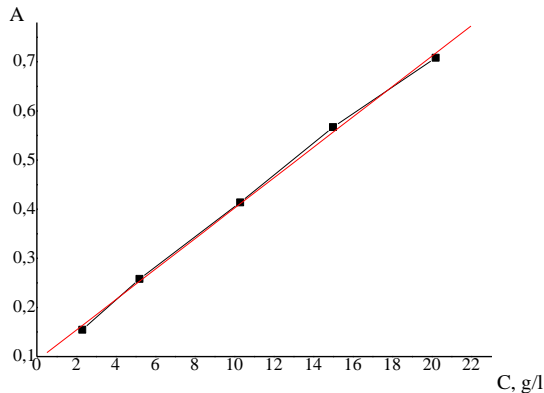


Рис. 1. Залежність оптичної густини настоянок на основі 40 об. % розчину C_2H_5OH від вмісту перетинок

Як видно з графіка, оптична густина лінійно зростає при збільшенні маси досліджуваного компонента для всіх досліджуваних розчинів.

Проведено визначення вмісту екстрагованих (сухих) речовин у досліджуваних настоянках (рис. 2).

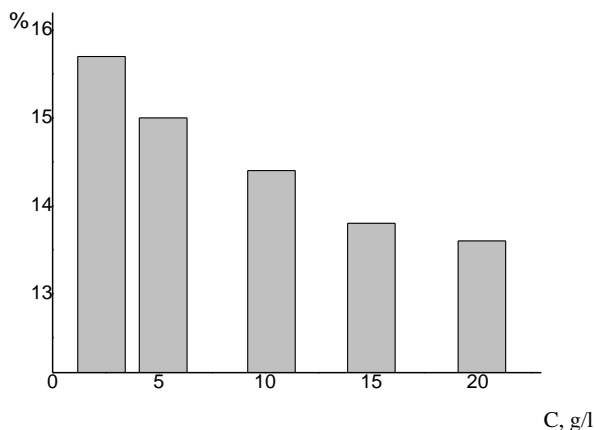


Рис. 2. Залежність вмісту екстрагованих речовин у настоянках на основі 40 об. % розчину C_2H_5OH від вмісту перетинок

Рефрактометричні дослідження показали дещо неочікувані результати: так, вміст сухих речовин зменшується при збільшенні маси перетинок у розчині. При цьому ця залежність має нелінійний характер.

Отже, можна зробити висновок, що інтенсивність забарвлення можна легко корегувати, змінюючи вміст перетинок у настоянках. Проте залежність вмісту сухих речовин від вмісту перетинок у розчині має дещо складніший характер. Тому при розробці рецептури настоянок необхідно врахувати цей факт.

Нами проведено дослідження впливу співвідношення спирту до води в розчині на оптичні характеристики одержаних систем. Встановлено, що залежність оптичної густини від співвідношення компонентів має складний характер, а максимальне значення відповідає 40 об. % розчину. Результати рефрактометрії показали, що зі збільшенням концентрації спирту вміст екстрагованих речовин зростає і досягає максимуму при 80 об. %.

Оцінка агрохімічних показників дерново-карбонатного ґрунту

Дерново-карбонатні ґрунти відомі ще під назвою «рендзини». Ці ґрунти поширені в західній частині Полісся, де вони утворилися на покладах крейдяного мергеля. Через високу насиченість карбонатами, підзолистий процес або зовсім не розвивається, або дуже загальмований, профіль недиференційований, відзначається поступовим зменшенням вмісту гумусово-глинистих речовин згори донизу. Це чинить суттєвий вплив на склад ґрунтово-поглинального комплексу, агрохімічні параметри та кислотно-основні показники цих ґрунтів, що визначає їх агровиробничі властивості.

Добре розвинені дерново-карбонатні ґрунти мають глибину гумусованої частини профілю 50–60 см, а пухкий шар може досягати понад 1 м. Профіль ґрунту акумулятивного типу. Це високородючі ґрунти, які широко використовуються в сільському господарстві.

Для того, щоб створити найсприятливіші умови для росту і розвитку рослин, необхідно знати закономірності вмісту і трансформації в ґрунті різних елементів живлення, а також особливості живлення самої рослини.

Класичними показниками родючості ґрунтів з агрохімічного погляду традиційно вважаються вміст гумусу, рівень кислотності, рухомих форм фосфору і калію, а також сполук азоту. Підтримання їх на оптимальних рівнях залишається основним агрохімічним та агроекологічним пріоритетом [1,2].

Тому, **мета наших досліджень** – проаналізувати основні агрохімічні показники дерново-карбонатного ґрунту присадибної ділянки населеного пункту Зозулинці Хмельницького району Вінницької області.

Дерново-карбонатні ґрунти мають низький вміст гумусу, причому простежується різке його зменшення з глибиною. У гумусово-акумулятивному горизонті рендзинів вміст гумусу

коливається в межах 2,57 %, а у перехідному горизонті 0,48 %. Запаси гумусу при сільськогосподарському використанні ґрунтів зменшуються внаслідок переважання процесів мінералізації гумусу над його новоутворенням.

Не менш важлива реакція ґрунтового середовища. Під час досліджень встановлено, що значення рН водного коливається в межах 7,33 та 8,21, що свідчить про слабколужну реакцію середовища. В цілому значення реакції ґрунтового розчину перебуває в однаковому діапазоні по всій глибині профілю

Ємність поглинання ґрунту зумовлена наявністю у ньому ґрунтового поглинального комплексу (ГПК). Вміст іонів ГПК впливає на властивості ґрунту та зумовлює його родючість. У досліджуваному ґрунті найвищий показник ємності поглинання у верхньому горизонті і сягає 57 мг-екв/100 г ґрунту. Оскільки досліджуваний ґрунт дерново-карбонатний із карбонатною материнською породою, то в складі ГПК багато Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} , що підвищують показники ємності поглинання.

Вміст основних елементів відіграє визначальну роль у розвитку рослин та їх живленні. Зазначимо, що вміст трьох основних елементів живлення рослин, таких як нітроген, фосфор та калій, залежить від багатьох факторів та чинників (генезису ґрунту, антропогенного впливу). У досліджуваному ґрунті зафіксовано середні значеннями нітрогену, фосфору та калію.

Отже, рівень родючості дерново-карбонатного ґрунту задовільний. Особливо виникає потреба в поліпшенні гумусного стану та підвищенні кількості поживних елементів за рахунок інтенсивного удобрення.

Література

1. Зінчук М.І. Прогноз показників родючості ґрунтів Волинської області / М.І. Зінчук, С.С. Штань, Л.Г. Аджисва // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомч. тематич. наук. зб. Спецвипуск: Меліорація, рекультивація, охорона ґрунтів, агрохімія, гумусовий стан, біологія ґрунтів, органічне землеробство. Харків: ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського, 2018. С. 163–165.
2. Носко Б.С.. Сучасні проблеми фосфору в землеробстві і шляхи їх розв'язання/ Б.С. Носко// Вісник аграрної науки. Спецвипуск. – 2017. С.5–12.

Методи оцінки деревних насаджень в урбогенних умовах

Наразі урбанізація – одна із домінантних тенденцій розвитку суспільства, яка викликає незворотні перетворення природних ландшафтів. Деревні насадження, залучаються до процесів синантропізації та урбанізації, проте закономірності формування фітокомплексів на антропогенно-трансформованих територіях досліджені недостатньо і потребують детального вивчення. Ефективним методом аналізу впливу урбанізації на екосистеми є визначення тенденцій та закономірностей при переході від сільських до найбільш урбанізованих територій «urban-ruralgradient» [1].

Відмічено, що зі зростанням кількості жителів, площ житлової забудови та ділянок із багатопверховою забудовою, тобто з підвищенням рівня урбанізації, спостерігається зменшення площ зелених насаджень [2]. Деревні насадження – важлива складова кожного міста, оскільки вони знижують рівень забруднення повітря, води та ґрунту токсичними речовинами, створюють умови для праці і відпочинку. Вони причетні до формування довкілля людини, оскільки здатні покращувати санітарно-гігієнічну обстановку, знижувати силу вітру, очищувати і зволожувати повітря. Деревні насадження міста виконують ґрунтозахисні, рекреаційні, кліматорегуляторні, екологічні функції, оптимізуючи умови міського середовища.

Зелені насадження наближають міське екологічне середовище до природного, сприяють його оздоровленню та стабілізації, поліпшують мікроклімат вулиць і доріг, зменшують забрудненість повітряного басейну, ґрунту й води токсичними речовинами, знижують рівень шуму. В умовах бурхливої урбанізації та збільшення кількості міського населення, парки, сквери, бульвари й інші природні елементи ландшафтної архітектури утворюють своєрідне зелене середовище проживання сучасної людини, її відпочинку і праці.

Проте зростаюче забруднення довкілля техногенними викидами викликає різке погіршення природних та антропогенно трансформованих екосистем. За комплексу несприятливих антропогенних і абіотичних факторів довкілля знижується біологічна стійкість рослин, вони втрачають свої декоративні якості, стають уразливими до ушкодження шкідниками й інфекційними хворобами. Вивчення видового складу та фітосанітарного стану деревних рослин у зелених насадженнях міст надзвичайно актуальне, параметричні зміни рослин під впливом негативних чинників довкілля можуть слугувати індикатором для оцінки ступеня антропопресингу.

Нами проаналізовано методи та методичні прийоми щодо оцінки деревних насаджень в урбогенних умовах. Показано, що фітосанітарний стан дерев в урбаністичних зонах погіршується (зазначаються хлорози, некрози та плямистість листків), що спричиняється біотичними та абіотичними чинниками.

Міське середовище характеризується комплексним впливом низки негативних природних і антропогенних чинників для рослин. Велике значення для адаптації дерев до умов урбанізованого середовища мають їх біологічні особливості.

Фізіолого-біохімічна стійкість дерев визначається індивідуальними особливостями метаболізму, швидкістю перебігу реакцій, здатністю акумулювати й утилізувати отруйні речовини. В урбогенних умовах інгібіторами рослин можуть виступати фізичні, хімічні й антропогенні чинники. Одні впливають на підземну частину – збідненість ґрунту поживними речовинами або їх надлишок, інші – на надземну: запиленість, задимленість та загазованість повітря.

Література:

1. Chamberlain D.E. Avian productivity in urban landscapes: a review and meta-analysis / D.E. Chamberlain, A.R. Cannon, M.P. Toms, D.I. Leech et. al. // *Ibis*. 2009. № 151. P.1–18.
2. Jokimaki J. Evaluation of the “safe nesting zone” hypothesis across an urban gradient: a multi-scale study / Jukka Jokimaki, Maria-Liisa Kaisanlahti- Jokimaki, Alberto Sorace et al. // *Ecography*. 2005. № 28. P. 59–70.

«Озеленення» містобудівної галузі як ефективний механізм раціоналізації землекористування міст

Необхідність осмислення та забезпечення необхідності сталого розвитку територій висунула проблематику раціонального землекористування на одне із чільних місць в містобудівній діяльності.

Сучасні теоретичні засади забезпечення раціонального використання земель знайшли відображення у дослідженнях таких учених, як Андрійчук В.А., Бистряков І.К., Даниленко А.С., Добряк Д.С., Дорош О.С., Палех Ю.М., Саблук П.Т., Сохнич А.Я., Третяк А.М., Туниця Ю.Ю., Хвесика М.А. тощо.

На підставі аналізу діючої законодавчої та нормативної бази розроблено основні напрями озеленення, які підкреслюють важливу роль природних комплексів у ландшафтній організації та створюють концептуальну основу для реалізації місцевих природоохоронних програм у сфері забезпечення комплексного озеленення міста.

Одним із найважливіших завдань сучасного містобудівного процесу є забезпечення сталого розвитку міст та приміських зон як складових міських агломерацій. Сьогодні більшість територіальних утворень використовують принципово нестійкі методи в результаті наявності сукупності таких бар'єрів і обмежень на шляху до «озеленення» містобудівної галузі: неузгодженість соціального, економічного та екологічного аспектів розвитку населених пунктів та прилеглих територій; переважання виробництв з екологічно небезпечними технологіями; деформованість апарату управління та розподілу функцій [1]; накладання ієрархічної піраміди інтересів на структурні елементи міських агломерацій; неможливість повного впровадження рентабельних «зелених» зон для окремих міст та приміських територій; нестача інвестицій; мала частка територій природоохоронного, рекреаційного, призначення; зміна інтересів бізнесу в напрямку промислового перевантаження; неприйняття ризику зі сторони суб'єктів містобудівного на землевпорядного сектору в межах

співтовариства. Тому актуальним є впровадження та забезпечення засад «озеленення» містобудівної діяльності та її екологізація, яка визначається як процес цілеспрямованого і послідовного впровадження основ щодо збереження та поліпшення традиційно сталого характеру навколишнього середовища у діяльність державних органів, органів місцевого самоврядування, фізичних та юридичних осіб у сфері планування, проектування, забудови, визначення видів експлуатації територій і поселень.

Основою Концепції такі принципи: аналіз наявного озеленення, його особливостей та обліку насаджень; поєднання безперервного каркасу природних (природоохоронних) територій та системи озелених штучно створених ландшафтів; реалізація сукупної різноманітності функцій озелених територій – рекреаційних, історико-культурних, екологічних (природоохоронних, формувальних, захисних); диференційований підхід до видів і режимів озеленення територій із урахуванням містобудівних умов; досягнення соціально гарантованого мінімуму забезпечення населення місцями відпочинку як за площею озелених територій, так і за їх доступністю; перехід від кількісних показників до сталого підвищення якості ландшафтної організації озелених територій.

Містобудівна діяльність і комплексна система регулювання земельних відносин повинні створювати та підтримувати повноцінне життєве середовище прогнозуванням розвитку населених пунктів і територій; забезпечувати планування територій, історичних населених пунктів при збереженні традиційного характеру середовища; формувати умови для збалансованого розвитку земельних відносин.

Література:

1. Третяк А.М. Екологія землекористування: теоретико-методологічні основи формування та адміністрування: Монографія / А. М. Третяк . Харків: Грінв Д.С. 2012. 440 с.

Структурний аналіз культивованої дендрофлори парків Хотинського району

Важлива складова екосистеми Хотинщини – її парки. Фізико-географічні умови населеного пункту та використання в культурі певних груп аборигенних та адвентивних рослин сприяють формуванню парків і скверів. На жаль більшість парків залишається недостатньо вивченою щодо вікової та кількісної структури, її видового різноманіття [1].

Тому метою наших досліджень стало вивчення сучасного стану дендрофлори, її видового різноманіття парків Хотинського району: парків-пам'яток садово-паркового мистецтва місцевого значення м. Хотин і с. Ставчани, пам'ятки природи місцевого значення с. Зарожани і заказника місцевого значення с. Клішківці і Клішківського лісництва. Дослідження проводилися за допомогою маршрутних обстежень протягом 2017-2018 рр. Підчас досліджень проаналізована кількісна та систематична структура дендрофлори насаджень [2,3].

У результаті наших досліджень встановлено, що на території дендропарку с. Зарожани зростає 8 видів, які належать до 7 родів, 7 родин відділу Покритонасінних (*Magnoliophyta*) (табл.1). Найчисельніша родина- Маслинові (*Oleaceae*).

На території дендропарку с. Ставчани зростає 14 видів, які відносяться до 13 родів, 11 родин, з яких 3 родини відносяться до відділу – голонасінні (*Pinophyta*) та 8 родин до відділу – покритонасінні (*Magnoliophyta*) (табл.1). Найчисельніша родина - Маслинові (*Oleaceae*).

На території дендропарку с. Клішківці зростає 17 видів, які належать до 16 родів, 9 родин, з яких 9 родин – покритонасінні (*Magnoliophyta*) (табл.1). Найчисельніша родина - Бобові (*Fabaceae*).

На території дендропарку м. Хотин зростає 10 видів, які належать до 9 родів, 7 родин, з яких 1 родина належить до відділу Голонасінних (*Pinophyta*) та 9 родин - до відділу Покритонасінних (*Magnoliophyta*) (табл.1). Найчисельніша родина - Вербові (*Salicaceae*).

Встановлено, що на території лісокультур Клішківського лісництва зростає 8 видів, які належать до 8 родів, 7 родин, з

яких 7 родин – з відділу Покритонасінних (*Magnoliophyta*) (табл.1). Найчисельніша родина- Бобові (*Fabaceae*).

Таблиця 1

Структурний аналіз досліджуваної дендрофлори Хотинського району

Назва дендропарку	Кількість видів (% від заг. ількості)	Кількість родів (% від заг. кількості)	Кількість родин (% від заг. кількості)
с. Зарожани	8 (14 %)	7 (13 %)	7 (17 %)
с. Ставчани	14 (25 %)	13 (25 %)	11 (27 %)
с. Клішківці	17 (30 %)	16 (30 %)	9 (22 %)
м. Хотин	10 (17 %)	9 (17 %)	7 (17 %)
Лісокультури Клішківського лісництва	8 (14 %)	8 (15 %)	7 (17 %)
Разом:	57 (100 %)	53 (100 %)	41 (100 %)

Отже, на основі вивчення дендрофлори парків Хотинського району встановлено, що на їх території зростає 57 видів деревних рослин, які належать до 53 родів і 41 родини (табл.1).

Література:

1. Андрієнко Т.Л. Заповідні об'єкти Буковини: Чернівецька обласна інспекція держкомітету УСРС по охороні природи/ під ред. Т. А. Андрієнко. Чернівці: Рута, 1986. 26с.
2. Деревья и кустарники СССР: в 6 т. – Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 3. 872 с.
3. Сівак В.К, Солодкий В.Д., Королюк В.І., Білоконь М.В. Буковина – край заповідний. - Чернівці: Зелена Буковина, 2004. 112 с.

Активність ензимів метаболізму цитруліну в клітинах нирок щурів за умов високого вмісту сахарози та нестачі протеїну в харчовому раціоні

Неадекватний раціон харчування – один із провідних факторів ризику формування багатьох захворювань. Особливих змін зазнає якісний і кількісний склад харчового раціону внаслідок надмірного споживання високовуглеводних продуктів – рафінованого цукру, цукрозамінників, енергетоніків, з обмеженим надходженням кількості екзогенного протеїну. За даних умов досить часто спостерігається виникнення нутритивного дисбалансу [1].

Протягом останніх років значно посилюється інтерес до досліджень специфічного метаболізму цитруліну. Існування міжорганного циклу «аргінін-цитрулін-аргінін», який охоплює частковий синтез цитруліну в ентероцитах, метаболізм у нирках та печінці дає змогу захищати аргінін, який надходить з їжею, від надмірної деградації в печінці. Основна кількість цитруліну метаболізується в нирках за участю ензимів аргініносукцинатсинтетази (ЕС 6.3.4.5, АСС) та аргініносукцинатліази (ЕС 4.3.2.1, АСЛ).

Мета роботи – дослідити аргіносуцинатсинтетазну та аргіносуцинатліазну активності в цитозольній фракції клітин нирок щурів за умов високого вмісту сахарози та нестачі протеїну в харчовому раціоні.

Результати досліджень показали, що в цитозольній фракції клітин нирок щурів спостерігається зниження активності АСС лише за умов надмірного споживання сахарози незалежно від надходження кількості харчового протеїну порівняно з показниками контролю (рис. 1, А). Такі зміни активності досліджуваного ензиму, ймовірно, пов'язані зі зменшенням вмісту цитруліну, який експортується в мітохондрії за механізмом антипорту із орнітином. Це може виступати причиною зниження біодоступності цитруліну внаслідок його конкуренції з орнітином.

Ще одним джерелом утворення цитруліну є NO-синтазна реакція. За дії NOS відбувається випуск цитруліну в системну циркуляцію, циркуляцію, що дорівнює спланхнічному випуску цитруліну. Тому цитрулін нирок може посилено надходити в системний кровообіг, звідки поглинається іншими органами.

Очевидне зниження активності АСЛ, яка використовує в ролі субстрату продукт попередньої реакції – аргініносукцинат (рис. 1, Б). За умов споживання високовуглеводної їжі у печінці знижується рівень глікогенних амінокислот. Аспартат, необхідний для синтезу аргініносукцинату, утворюється в печінці двома основними способами: переважно з використанням аміногрупи аланіну, який надходить із м'язів і клітин кишечника та шляхом трансамінування глутамату з оксалоацетату.

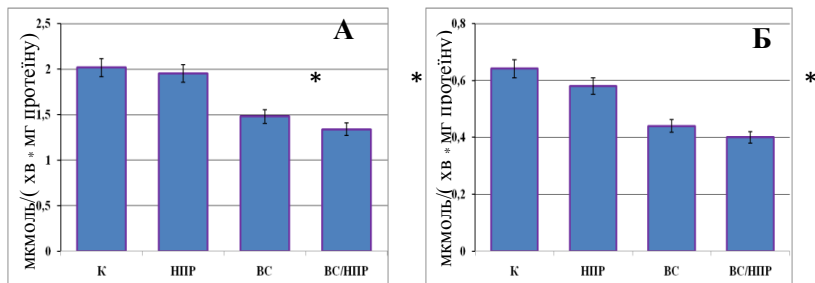


Рис. 1. Аргініносукцинатсинтазна (А) та аргініносукцинатліазна (Б) активності в цитозольній фракції клітин нирок щурів за умов високосахарозного та низькопротеїнового раціону

Примітка: К – тварини, які отримували повноцінний раціон (контроль); НПР – тварини, які перебували на низькопротеїновій дієті; ВС – тварини, які перебували на високовуглеводній дієті; ВС/НПР – тварини, які перебували на високовуглеводному та низькопротеїновому раціоні; * – статично вірогідна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, за умов надмірного споживання сахарози незалежно від кількості білка в харчовому раціоні спостерігається зниження аргініносукцинатсинтазної та аргініносукцинатліазної активностей у цитозольній фракції в клітинах нирок щурів, що є передумовою зниження вмісту L-аргініну.

Література

1. Калініченко Ю. А., Сіротченко Т. А., Бобришева А. О. Вплив м'якого рафінованого високосахарозного раціону на морфогенез слизової оболонки шлунку щурів. *Морфологія*. 2012. Т.6. № 4, С. 53–57.

Вплив окремих елементів агротехніки вирощування на врожайність сої сорту Fortezza

Серед зернобобових культур соя має найрізноманітніше використання. Її вирощують як універсальну продовольчу, технічну і кормову культуру. Соя - найкращий компонент для сумісних посівів кукурудзи і сорго при вирощуванні їх на силос і зелений корм. Як бобова рослина вона є цінним попередником для багатьох сільськогосподарських культур [1].

Мета наших досліджень – аналіз впливу основних елементів агротехніки вирощування на врожайність сучасних сортів сої на прикладі сорту Fortezza італійської селекції в умовах Лісостепу Чернівецької області. Дослідження проводились у 2016 - 2018 роках на земельних угіддях ТзОВ «Людвік-Агро», розташованих у південно-східній околиці села Горошівці Заставнівського району Чернівецької області. Посіви сої сорту Fortezza розміщені на темно-сірому лісовому ґрунті.

Нами проведено дослідження із визначення впливу ширини міжряддя та норми внесення мінеральних добрив на врожайність сої сорту Fortezza.

Схема внесення добрив передбачала застосування п'яти варіантів: 1. Без внесення добрива (контроль); 2. Внесення амофосу (100 кг/га); 3. Внесення амофосу (200 кг/га); 4. Внесення амофосу (300 кг/га); 5. Внесення амофосу (400 кг/га).

Схема вибору ширини міжряддя передбачала застосування шести варіантів: 1. 25 см (контроль); 2. 25 см - 37.5 см - 25 см; 3. 37.5 см; 4. 50 см; 5. 62.5 см; 6. 75 см.

Досліджуючи вплив агротехнічних заходів на врожайність сої сорту Fortezza при внесенні добрив у рядки при посіві нами встановлено, що найвищі показники врожайності досягаються при використанні ширини міжряддя 62,5 см та дозі внесення амофосу 100 кг/га (табл.).

Вплив агротехнічних заходів на врожайність сої сорту Fortezza
(внесення добрив у рядки), ц/га

Варіант удобрення/ширина міжряддя, см	25	25- 37.5- 25	37,5	50	62,5	75
1. Без добрива (Контроль)	21,5	22	24	26	28	23
2. Амофос, 100 кг/га	25	28	29	29	34	32
3. Амофос, 200 кг/га	30	32	33	34	33	30
4. Амофос, 300 кг/га	29	31	32	31	30	28
5. Амофос, 400 кг/га	Посів випав	Посів випав	Посів випав	Посів випав	Посів випав	Посів випав

Встановлено, що ширина міжряддя 62,5 см для сорту Fortezza найоптимальніша та забезпечує необхідні умови для росту і розвитку рослин, фотоасиміляційної активності, належного фітосанітарного стану посівів та їх кінцевої продуктивності. Збільшення кількості внесених добрив до 200 чи 300 кг/га економічно не вигідний, зважаючи на високу вартість мінеральних добрив. Внесення 400 кг/га амофосу виявило негативний ефект та зумовило випадання посівів.

Отже, проаналізувавши основні елементи агротехніки вирощування сої сорту Fortezza в умовах Лісостепової зони Чернівецької області, нами встановлені оптимальні параметри ширини міжряддя – 62,5 см та дози внесення мінеральних добрив - 100 кг/га амофосу за умови їх внесення в рядки при посіві, які забезпечують найбільш економічно обґрунтовану врожайність.

Література:

1. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур //В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко.- Львів: НВФ «Українські технології», 2006.-730

Оцінка якості ковбасних виробів популярних на Буковині виробників

Фальсифікація м'ясних продуктів – характерна проблема ринку українських ковбасних виробів. Найпоширеніший спосіб фальсифікації – введення так званої нетрадиційної сировини (крохмаль, пшеничне борошно, соєвий білок та ін), підфарбовування м'яса буряковим соком або використання синтетичних барвників, заміна свіжого м'яса несвіжим, введення полісахаридних комплексів для можливості утримання продуктом підвищеного вмісту води.

Метою нашого дослідження була оцінка відповідності основних параметрів якості ковбас і ковбасних виробів популярних на Буковині марок державному стандарту України ДСТУ 4436:2005 [1].

Окрім оцінки органолептичних властивостей зразків (колір, смак, запах, консистенція), проведено такі дослідження: гравіметричне визначення вмісту вільної вологи, аргентометричне визначення вмісту натрію хлориду, потенціометричне визначення вмісту нітратів та якісний тест на вміст крохмалю. Результати аналізу зразків наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Результати аналізу ковбасних виробів

№	Назва/Виробник	Сорт	Крохмаль	Нітрати
1.	Ковбаса «Молочна» ТМ «Колос»	Вищий	-	0,7 г/кг
2.	Ковбаса домашня	Вищий	-	0,7 г/кг
3.	Ковбаса домашня «Салямі»	Вищий	+	0,7 г/кг
4.	Ковбаса «Баварська» ТМ «Ходорівський м'ясокомбінат»	Вищий	-	0,07 г/кг
5.	Ковбаса «Лікарська» ТМ «Ходорівський м'ясокомбінат»	Вищий	-	0,07 г/кг
6.	Сосиски «Три корівки» ТМ «М'ясна гільдія»	Вищий	+	7,2 г/кг
7.	Сардельки «Шкільні»	Вищий	-	0,7 г/кг

	ТМ «Ходорівський м'ясокомбінат»			
8.	Сосиски «Докторські» ТМ «Ходорівський м'ясокомбінат»	Вищий	-	0,07 г/кг
9.	Ковбаса «На дровах» ТМ «Колос»	Перший	-	7,2 г/кг
10.	Ковбаски «Сгерські» ТМ «М'ясна весна»	Перший	-	0,7 г/кг
11.	Ковбаски «Сгерські» ТМ «М'ясний хутір»	Перший	+	0,7 г/кг
12.	Ковбаса «Царська» ТМ «Тарасівські ковбаси»	Перший	+	0,7 г/кг
13.	Сардельки «Бородинські» ТМ «Башинський»	Перший	+	0,7 г/кг

Органолептичні властивості усіх представлених зразків відповідали до вимогам стандарту [1].

Визначення вмісту вільної вологи показало, що для всіх зразків як ковбаси, так і сосисок, воно не перевищувало 41 % та 43 %, відповідно, при допустимих значеннях 70 % для варених ковбас вищого сорту, 72 % для першого сорту, 75% для сосисок та м'ясних хлібів.

Вміст натрію хлориду в усіх досліджуваних зразках коливався в межах 1,6–2,5 %, що вкладається в дозволені стандартом межі [1].

Якісний аналіз зрізів досліджуваних зразків показав наявність крохмалю у зразках 3, 6, 11–13. Проте за даними [1] вміст крохмалю допускається лише в сардельках та сосисках, у всіх інших випадках додавання крохмалю – це порушення технології виробництва ковбасної продукції.

Відповідно до норм [1] при виробництві ковбасної продукції дозволено застосування нітритів натрію, але нітрати не повинні застосовуватися. Згідно зі застарілими ТУ в ковбасних виробках можуть траплятися нітрат-іони, вміст яких не повинен перевищувати 2,5 г/кг, хоча у зразках 6 та 9 виявили суттєве перевищення цих норм (таблиця 1).

Література

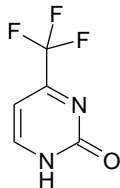
1. ДСТУ 4436:2005. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Київ.: Держспоживстандарт України, 2006. 1-16 с.

Трифлуорометильні похідні піримідин-2-ону як інгібітори вільнорадикальних реакцій

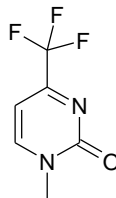
Інгібітори, або антиоксиданти, знаходять широке застосування у багатьох галузях промисловості для стабілізації найрізноманітніших речовин і матеріалів. Незважаючи на широкий спектр уже відомих інгібіторів, пошук нових, ефективніших, доступніших і дешевших антиоксидантних систем продовжується. Встановлено, що похідні 3,4-дигідропіримідинону, залежно від природи замісників у гетероциклі, мають антиоксидантні властивості, причому електроноакцепторні замісники посилюють, а електронодонорні – послаблюють їхню антиоксидантну здатність.

Трифлуорометильні похідні піримідин-2-ону, з одного боку, містять потужну електроноакцепторну групу, а з іншого – за умови відсутності замісника біля атома нітрогену у 1-му положенні гетероциклу внаслідок лактамно-лактимної таутомерії можуть утворювати гідроксипіримідин, який є аналогом фенолу і може виявляти антиоксидантні властивості у вільнорадикальних реакціях. На основі цього, зацікавленість викликає дослідження антиоксидантних властивостей трифлуорометильних похідних піримідин-2-ону.

Як модельні використані такі сполуки:



4-трифлуорометилпіримідин-2-он (I)



1-метил-4-трифлуорометил-
піримідин-2-он (II)

Інгібіторні властивості сполук I і II досліджували методом розкладу гідропероксиду кумену та газометричним методом.

Розклад ГПК проводили за температури 363 К в розчині диметилформаміду (ДМФА) в атмосфері карбон (IV) оксиду.

Ініційоване окиснення кумену здійснювали за температури 343 К за наявності ініціатора азодіізобутиронітрилу. Результати наведені в табл. 1 і табл. 2.

Таблиця 1

Значення ефективних констант швидкості розкладу ГПК за наявності 4-трифлуорометилпіримідин-2-ону.
 $T = 363 \text{ K}$; $V_{\text{ДМФА}} = 10 \text{ мл}$; $[\text{ГПК}] = 0,10 \text{ моль/л}$

№ з/п	$[\text{I}] \cdot 10^3, \text{ моль/л}$	$k_{\text{сф}} 10^2, \text{ хв}^{-1}$
1	-	2,10
2	1,0	2,00
3	5,0	1,50
4	10,0	1,30

Таблиця 2

Значення швидкості поглинання кисню при ініційованому окисненні кумену за наявності сполук **ІІ**
 $T = 353 \text{ K}$, $[\text{АІВН}] = 1 \cdot 10^{-2} \text{ моль/л}$, $V_{\text{кумену}} = 10 \text{ мл}$

№з /п	Речовина	$C \cdot 10^3, \text{ моль/л}$	Швидкість поглинання кисню, $W(\text{O}_2) \cdot 10^2, \text{ мл/хв}$
1.	Контрольний	-	40,0
2.	I	1,0	41,0
	I	2,0	16,0
	I	5,0	4,1
3.	II	1,0	40,7
	II	2,0	41,2
	II	5,0	21,0

Як видно з табл. 1 і 2, за концентрації досліджуваних сполук, рівній $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л}$, кінетика розкладу гідропероксиду кумену та ініційованого окиснення кумену порівняно з контрольним дослідом не змінюється. Наступне підвищення концентрації **I** призводить до сповільнення як розкладу ГПК, так і ініційованого окиснення кумену. Уведення метильної групи до атому нітрогену у 1-му положенні гетероциклу суттєво послаблює антиоксидантні властивості сполуки **II** (табл. 2).

Отже, трифлуорометильні похідні піримідин-2-ону можна розглядати як потенційні інгібітори вільнорадикальних реакцій.

Люмінесцентний аналіз рослинних олій як метод виявлення фальсифікатів

Асортимент рослинних олій, який набуває попиту на українському ринку, дуже великий. Це не тільки олії використовувані традиційно (соняшникова, кукурудзяна, оливкова), але й велика кількість олій, які раніше майже не траплялися в Україні: кедрова, горіхова, пшенична, гарбузова та інші.

Однак разом із різноманітністю харчових продуктів вітчизняний ринок відрізняється відсутністю достовірної інформації про них. Рослинні олії, особливо рафіновані – найдоступніший об'єкт для різноманітних фальсифікацій. На ринку рослинних олій, які мають в українського споживача незмінний успіх, покупцю іноді важко вибрати якісну олію з широко рекламованого низькоякісного продукту. Тому як у виробника, так і у реалізатора виникає спокуса підробити чи збільшити об'єм своєї реалізації через підміну одного виду масла іншим, менш цінним [1].

Люмінесцентні методи аналізу використовуються як тестові експрес-методи, оскільки вони не вимагають кількісних вимірювань і пов'язаних з ними ускладнень. Здатність більшості видів олій до люмінесценції дає можливість здійснювати експрес-аналізи їх якості, складу та можливої фальсифікації. Люмінесцентний аналіз проводили за допомогою люмінескопа марки «Оріон», який фіксує ультрафіолетові промені з робочою довжиною хвилі – 360...365 нм. Люмінесцентний аналіз рослинних олій здійснюється за такою методикою: пробу олії об'ємом 10 мл наливають у пробірку зі скла, нездатного до люмінесценції і поміщають в освітлювальну камеру люмінескопа. Колір люмінесценції можна спостерігати у відбитому світлі або в світлі, яке проникло через зразок [2]. Натуральні рослинні олії мають специфічну люмінесценцію: соняшникова дає слабку люмінесценцію блакитного кольору з

жовто-зеленим відтінком, лляна – блідо-блакитного кольору, оливкова і макова – ясного синього кольору.

Результати люмінесцентного світіння най уживаніших рослинних олій подані в таблиці 1.

Таблиця 1

Показники люмінесценції для визначення олій

Вид олії	Колір люмінесценції
Соняшникова	Блакитний з жовтим відтінком
Оливкова	Насичений жовтий
Гарбузова	Жовто-червоний
Горіхова	Блакитний із сірим відтінком
Лляна	Світло-жовтий

Згідно з результатами аналізу, досліджувані зразки олій світяться характерними для свого типу кольорами, що є доказом відсутності фальсифікатів.

Зміна кольору люмінесценції може бути спричинена забрудненням, що найчастіше трапляється у рослинних оліях – це мінеральні масла. Мінеральні масла легко виявляються навіть у малих концентраціях завдяки своєму характерному світінню, дають яскраво-блакитну люмінесценцію, тому домішки таких масел до рослинних олій змінюють колір люмінесценції з жовто-зеленого на блакитний.

Література:

1. Дубініна А.А. Методи визначення фальсифікації товарів / А.А. Дубініна, І.Ф. Овчиннікова, С.О. Дубініна. Київ: Професіонал, 2010. 272 с.
2. Експрес-методи дослідження безпечності та якості харчових продуктів [Електронний ресурс]: навч. пос. / В.В. Євлаш, С.О. Самойленко, Н.О. Отрошко, І.А. Буряк. Харків: ХДУХТ, 2016. С. 124–141.

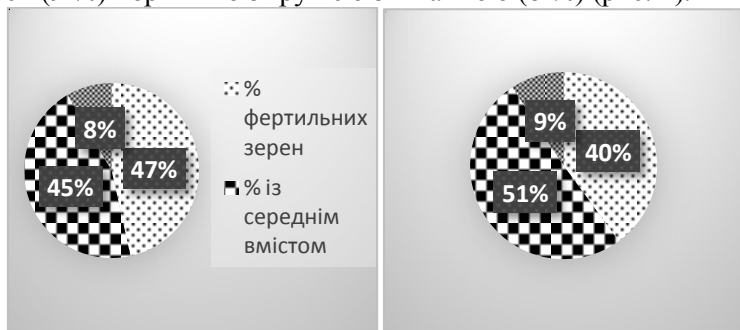
Стерильність пилку плодових дерев як критерій пестицидного забруднення садів

Застосування пестицидів для боротьби зі шкідливими організмами – невід’ємна складова сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Тому багаторічне їх використання на величезних територіях призвело до масштабного забруднення навколишнього середовища. Міграція токсичних речовин в екологічних системах і харчових ланцюгах спричинює нагромадження залишкових кількостей пестицидів у природних об’єктах. Паліноіндикація належить до сучасних методів фітоіндикації екосистем за участю деревних чи трав’янистих форм рослинності на основі аналізу якісних показників пилкових зерен. Як складова інтегрального контролю, паліноіндикація доцільна при оцінці стану пестицидного забруднення садів.

Метою нашої роботи було дослідити вплив пестицидів на генеративні органи плодових дерев *Malus domestica* Borkh. та *Pyrus communis* L. за допомогою тесту «Стерильність пилку».

Дослідження проводили в травні 2018 р. на території Придністровської дослідної станції садівництва Інституту садівництва НАНУ м. Чернівці. Стерильність пилку оцінювали для літніх сортів яблуні домашньої Слава переможцям та груші звичайної Вільямс. Пилок деревних рослин відбирали в суху погоду в період масового цвітіння із неушкоджених паростків середнього ярусу крон, орієнтованих в кожну зі сторін світу. З кожного сорту плодових дерев (10 шт.) відібрано близько 400 шт. добре розвинених, готових до розкриття бутонів квітів. Зібрані квіти фіксували в 40°-ному спиртовому розчині у скляній тарі. Для визначення стерильності чи фертильності пилкових зерен використовували йодний метод [1], в основі якого визначення крохмалю за допомогою йодної реакції. Життєздатні та нежиттєздатні пилкові зерна відрізнялися за вмістом крохмалю.

За отриманими результатами показано, що яблуна домашня характеризувалася більшим відсотком стерильних пилоквих зерен (9 %) порівняно з грушею звичайною (8 %) (рис. 1).



А Б

Рис. 1. Відсотковий розподіл стерильних і фертильних пилоквих зерен із високим та середнім вмістом крохмалю *Pyrus communis* L. (А) та *Malus domestica* Borkh. (Б)

Натомість відсоток фертильного пилку з високим вмістом крохмалю переважав у груші звичайної (47 %) порівняно з яблуною домашньою (40 %). Відсоток фертильних пилоквих зерен з середнім вмістом крохмалю для яблуні домашньої становив 51 %, тоді як для груші звичайної – 45 %. За даними Миленької М.М. [2], поява стерильного пилку, якому властиві порушення нормального розвитку та деформація будови, може свідчити про несприятливі зовнішні чинники. Так, в умовах пестицидного забруднення середовища кількість пилоквих зерен, які містять крохмаль, зменшується. Отже, *M. domestica* сорту Слава переможцям виявилася чутливішою до пестицидного забруднення, ніж *P. communis* сорту Вільямс.

Література:

5. Паушева З. П. Практикум по цитології растений / З. П. Паушева. Москва: Агропромиздат, 1988. 272 с.
6. Миленька М.М. Використання деревних видів для діагностики екологічного стану довкілля урбанізованих територій / М.М. Миленька // Лісівництво і агролісомеліорація: зб. наук. пр. – Харків: УкрНДІЛГА, 2008. Вип. 114. С. 111–114.

Наукові керівники – проф. Панчук І.І.,
асист. Буздуга І.М.

Експресія генів *Hsf* за дії різних умов теплової обробки у *Arabidopsis thaliana* L.

Температура лімітуючий фактор, який впливає на ріст, розвиток та метаболізм у рослин. Зростання температури навколишнього середовища вище оптимальної викликає пошкодження мембран, що супроводжується пригніченням метаболізму та формуванням активних форм кисню (АФК) [3].

Накопичення сигнальних молекул різної природи, а саме: АФК, низькомолекулярних протекторів, аномальних білків під впливом теплового стресу запускає каскадні реакції, які зумовлюють індукцію факторів транскрипції теплового шоку (HSF) та регулюють експресію відповідних стресових генів [4].

Важливими низькомолекулярними протекторами є дисахариди. Вони виконують низку функцій: стабілізують мембранні структури, забезпечують ефективний механізм осморегуляції, здатні безпосередньо зв'язувати вільні радикали та впливати на активність компонентів антиоксидантної системи захисту, індукувати експресію *Hsf* [5].

Тож, метою нашої роботи було з'ясувати характер експресії генів, які кодують різні підкласи *Hsf* класу А (*Hsf A1a*, *Hsf A1b* та *Hsf A2*) у *Arabidopsis thaliana* за дії теплового стресу та роль сахарози у клітинній відповіді на даний фактор.

Стресову обробку рослин проводили на 7-тижневих рослинах *A. thaliana*. Для теплового стресу відібрали по 5–6 добре розвинених листків із середньої частини розетки. Рослинний матеріал помістили в скляні колби, об'ємом 100 мл, у які попередньо внесли 50 мл калій-фосфатного буфера (1 мМ калій-фосфатний буфер, рН 6,0), та 50 мл інкубаційного буфера з 1 % вмістом сахарози.

Теплову обробку виконували на водяній бані протягом 2 год. за температури +37 °С. Контролем слугували зразки, які інкубувалися протягом зазначеного часу у темряві за температури +20 °С. Після завершення стресової обробки

рослинний матеріал заморозили у рідкому азоті та зберігали у морозильній камері за температури -70°C .

Для дослідження транскрипції генів, які кодують *Hsf* використали такі методи: екстрагування загальної РНК з рослинного матеріалу, перевірка нативності отриманих препаратів РНК у агарозному гелі, синтезування кДНК з використанням *RevertAid First Strand cDNA Synthesis Kit K1621*, проведення ПЛР у реальному часі згідно з наведеною у літературі методикою [1,2].

В результаті експериментальних досліджень з'ясовано, що рівень експресії гена *Hsf A1a* не змінюється за дії теплового стресу незалежно від наявності сахарози.

Варто зазначити, що підклас *A1b*, як і підклас *A1a* конститутивно експресується у рослин за оптимальних умов зростання. Однак нами помічено різницю рівня мРНК *Hsf A1b* при зміні умов теплової обробки. Рівень експресії гена *Hsf A1b* за дії теплового стресу зростає у 2,6 рази за відсутності сахарози та у 4,4 рази при додаванні сахарози.

За нормальних умов *Hsf A2* експресується на дуже низькому рівні ($< 1\%$), однак за дії помірного теплового стресу рівень експресії зростає у 30 разів при додаванні сахарози та у 20 разів за відсутності сахарози.

Звідси можна зробити висновок, що сахароза залучена у відповідь рослинної клітини на тепловий стрес, беручи участь у активації експресії генів *Hsf*.

Література

1. Панчук І.І., Волков Р.А. Практикум з молекулярної біології // Рута – 2014. – С. 52-74.
2. Панчук І.І., Волков Р.А. Практикум з молекулярної генетики : Навч. посібник. Рута 2013. С. 88–120.
3. Demidchik V. Mechanisms of oxidative stress in plants: from classical chemistry to cell biology // *Env. Exp. Bot.* 2015. V. 109. P. 212–228.
4. Krishna P. Plant responses to heat stress // *Gen.* 2016. V. 4. P. 74–87.
5. Nover L., Scharf K.-D., Gagliardi D. The *Hsf* classification and properties of plant heat stress transcription factors // *Cell and Cha.* 2014. V.4. P. 217–221.

**Таксономічний склад і фармакологічний аналіз
лікарських деревних рослин Кіцманського району
(Чернівецька область)**

В умовах погіршення стану довкілля і здоров'я населення постійно зростає попит на сировину лікарських рослин, біологічно активні речовини яких м'якше діють на організм людини, ніж препарати синтетичної природи. Тому лікарські рослини – важливий природний ресурс, який становить національне багатство. В Україні відомо 2219 видів лікарських рослин, з яких 244 види – культивовані та інтродуковані, решта – дикорослі [3].

Об'єкт наших досліджень – дикорослі деревні рослини Кіцманського району Чернівецької області, які мають лікарські властивості.

За даними літературних джерел [1] та картотеки гербарію Чернівецького національного університету встановлено, що у Кіцманському районі зростає 27 видів дикорослих деревних лікарських рослин із 27 родів, 13 родин (табл. 1).

Таблиця 1

Таксономічний склад дикорослих лікарських деревних рослин
Кіцманського району

Родина	Кількість	
	родів	видів
Aceraceae	1	1
Araliaceae	1	1
Betulaceae	2	2
Corylaceae	2	2
Fagaceae	2	2
Pinaceae	3	3
Rhamnaceae	2	2
Rosaceae	8	8
Salicaceae	3	3
Sambucaceae	1	1
Tiliaceae	1	1
Viburnaceae	1	1

За характером використання у медицині, з них 16 видів офіційні і 11 неофіційні.

Розподіл досліджуваних видів за типами лікарської рослинної сировини показав, що для 14 видів як лікарська сировина використовується кора, для 16 видів – плоди, для 6 видів – листя, для 4 видів – бруньки, для 4 видів – квітки, для 2 видів – сік.

Згідно з В. М. Мінарченко [3], запасів лікарської сировини 23 із досліджуваних видів достатньо для ведення промислової заготівлі в Україні. Проте промислова заготівля лікарської сировини *Viburnum opulus* L., *Sorbus aucuparia* L. і *Hedera helix* L. повинна бути обмежена.

За хімічним складом у рослинній сировині 20 видів містяться дубильні речовини (зокрема у сировині *Quercus robur* L., *Fagus sylvatica* L., *Picea abies* (L) H. Karst., *Carpinus betulus* L., *Viburnum opulus* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Corylus avellana* L., *Rosa canina* L., *Rubus idaeus* L.). У сировині 15 видів виявлені вуглеводи (*Acer pseudoplatanus* L., *Cerasus avium* (L) Moench., *Malus sylvestris* Mill., *Fagus sylvatica* L. тощо), 7 видів (*Corylus avellana* L., *Rhamnus cathartica* L., *Hedera helix* L., *Populus tremula* L.) – дубильні речовини, у сировині ще 7 видів – алкалоїди.

Розподіл досліджуваних видів за фармакологічною дією показав, що найбільше представників мають ранозагоювальні і протизапальні властивості (наприклад, *Picea abies* (L) H. Karst., *Corylus avellana* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Quercus robur* L., *Malus sylvestris* Mill.). 6 видів виявляють кровоспинний ефект, 9 видам притаманна в'яжуча дія.

Література:

1. Конспект флори Північної Буковини (судинні рослини) / Термена Б. Л., Стефаник В. І., Серпокрилова Л. С. та ін. Чернівці : Від Дністра до Карпат, 1992. 227 с.
2. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / відп. ред. А. М. Гродзінський. Київ: Голов. ред. УРЕ, 1989. 544 с.
3. Мінарченко В. М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 324 с.

Переохолодження сплавів системи CdTe – MnTe зі сторони CdTe

Широкозонні напівпровідники на основі CdTe знайшли різноманітне технічне застосування. Спектр властивостей CdTe змінюють через впровадження у його ґратку різних домішок, однією із яких є домішка Мангану. В системі CdTe – MnTe [1] в концентраційному інтервалі до 70 мол.% MnTe дуже малий температурний інтервал між ліквідусом та солідусом, тому велику роль для росту кристалів твердих розчинів цієї системи відіграють особливості кристалізації сплавів залежно від їх перегріву. Детальних досліджень цієї проблеми не проводилося тому нами методом диференційно-термічного аналізу вивчалися залежності перегрів – переохолодження сплавів системи CdTe – MnTe зі сторони CdTe.

На рис. 1 наведено термограми ДТА сплаву $\text{Cd}_{0.80}\text{Mn}_{0.20}\text{Te}$ при різних величинах перегріву розплаву. Перша термограма на рис. 1 ілюструє, що при порівняно малому перегріві розплаву (на $\sim 10^\circ\text{C}$ вище температури початку топлення) після витримки його протягом 30 хв при максимальній температурі і наступному охолодженні кристалізується практично зразу ж і температура кристалізації вища, ніж температура початку топлення сплаву, тобто переохолодження розплаву немає, або має місце так зване «негативне» переохолодження. Більше перегрітий розплав (на $\sim 45^\circ\text{C}$ вище температури початку топлення), кристалізується уже із переохолодженням (1094°C проти 1097°C), проте величина переохолодження невелика ($\sim 3^\circ\text{C}$). Результати подібних досліджень узагальнено на рис.2, де приведено залежність переохолодження розплаву $\text{Cd}_{0.80}\text{Mn}_{0.20}\text{Te}$ від його перегріву. Переохолодження розплаву $\text{Cd}_{0.80}\text{Mn}_{0.20}\text{Te}$ має місце лише після його перегріву вище $\sim 12^\circ\text{C}$, причому величина перегріву практично не впливає на величину переохолодження ($3 - 6^\circ\text{C}$). За нижчих значень перегріву ($< 12^\circ\text{C}$) переохолодження «негативне» і пов'язане з наявністю центрів кристалізації у напіврідкому сплаві.

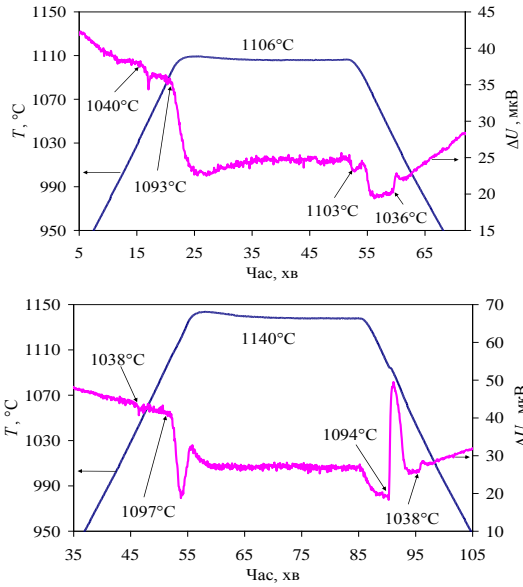


Рис. 1. Типові термограми топлення та кристалізації сплаву $\text{Cd}_{0.80}\text{Mn}_{0.20}\text{Te}$ при малому ($\sim 10^\circ\text{C}$, а) та великому перегріві ($\sim 45^\circ\text{C}$, б)

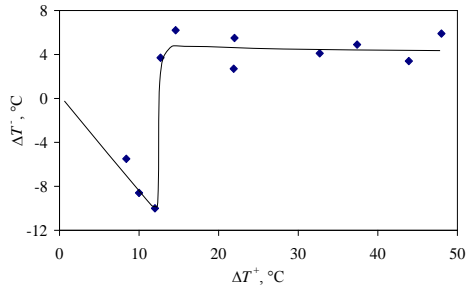


Рис. 2. Залежність переохолодження розплаву $\text{Cd}_{0.80}\text{Mn}_{0.20}\text{Te}$ від його перегріву

Література

1. Tomashik V., Feychuk P., Shcherbak L. Ternary Alloys Based on II-VI Semiconductor Compounds // Chernivtsi, books XXI, 2010. 440 p.

Фітоінвазії як загроза біорізноманіттю

Інвазійні (інвазивні) види – алохтонні види (що сформувалися в іншій місцевості і потрапили до екосистеми внаслідок інвазії або інтродукції) зі значною здатністю до експансії, які розповсюджуються природним шляхом або за допомогою людини і становлять значну загрозу для флори і фауни певних екосистем, конкуруючи з автохтонними видами за екологічні ніші, а також спричиняючи загибель місцевих видів [5].

Рослинні інвазії стали важливою теоретичною проблемою екологічної науки, об'єктом громадської стурбованості. Пізнання їх закономірностей важливе у прикладних аспектах, зокрема для рослинництва, землеробства, виробництва кормів, збереження біологічного різноманіття. У багатьох країнах Європи заносні рослини становлять понад 16 % покритонасінних, що набуває загрозливого характеру щодо збереження унікальної просторової диференціації світової флори [3].

Рослинні інвазії – одна із першопричин сучасної еволюції фітоценозів. Чужорідні елементи флори, перенесені за межі свого природного ареалу, проникають в аборигенні угруповання, впливають на їхню динаміку і стійкість. Це призводить до зміни структури фітоценозів через перерозподіл екологічних ніш та до зміни вектора сукцесії, через порушення сингенезу. Цей процес має важкопрогнозовані наслідки, оскільки фітоценоз набуває нових властивостей. Досвід указує на те, що такі фітоценози можуть призвести до катастрофічного клімаксу, зупинивши сукцесію на певній стадії розвитку, а також критично змінити біорізноманіття, призвівши до зникнення раритетних видів, чи загрожувати здоров'ю людини через наявність небезпечних організмів [1].

Процеси адвентизації створюють реальну загрозу фіторізноманіттю і на території України. З кожним роком збільшується кількість неаборигенних рослин, розширюється спектр їхніх місцезростань, нарощуються темпи занесення, поширення та ступінь натуралізації [4]. За рівнем адвентизації флора України посідає досить високе місце серед інших флор світу (види адвентивних рослин становлять

щонайменше 14 % від загальної кількості видів флори країни. Середній показник індексу адвентизації по території України – 13 %, з амплітудою коливань у різних регіональних флорах 6–17 %. Найвідоміші біологічні інвазії в Україні – поширення амброзії полинолістої, лаконосу американського, ваточника сирійського, борщівника Сосновського через необдуману інтродукцію та ін.

Більшість чужинних рослин, які проникають на територію України, насамперед швидко освоюють антропогенно трансформовані місцезростання і ландшафти, стаючи злісними бур'янами: так, серед 944 видів польових бур'янів флори України 511 (або 54 %) чужинні [2].

Отже, стрімке поширення інвазійних видів у світі створює великі загрози для світового біорізноманіття. Невибагливі до умов існування, з широкою екологічною пластичністю, високою продуктивністю, такі види легко витісняють місцеві види, що збіднює екосистеми, спричинює втрату їх стійкості, а в подальшому і знищення. Сьогодні питання поширення інвазійних видів поставлено на найвищому рівні: держави світу, які підписали Конвенцію про біологічне різноманіття в Ріо-де-Жанейро, намагаються зменшити негативний вплив інвазій, проте, на жаль, усі наявні методи боротьби успішні лиш на локальних рівнях, на глобальному поки що не вдається ефективно протидіяти експансії інвазійних видів на нові території.

Література:

1. Абдулоєва О. Показники інвазійного потенціалу чужинних рослин як основа процедури оцінки ризику / О. Абдулоєва, Н. Карпенко // Вісник КНУ ім. Т. Шевченка. 2013. №16. С. 51–53.
2. Абдулоєва О.С. Обґрунтування «чорного списку» загрозливих для біорізноманіття інвазійних видів рослин України / О.С. Абдулоєва, Н.І. Карпенко, О.О. Сенчило // Вісник КНУ ім. Т. Шевченка. Серія Біол. – 2008. Вип. 52–53. С. 106–107.
3. Бурда Р. І. Оцінка екологічної загрози заносних рослин в агроландшафтах України / Р.І. Бурда // Промышленная ботаника. 2001. Вип. 1. С. 16–21.
4. Ойцюсь Л. Інвазійні види адвентивної фракції флори Волинського Полісся / Л. Ойцюсь // Вісник Львівського університету. Серія географічна. – Львів : Львів. нац. ун-т ім. І. Франка, 2014. Вип. 45. С. 430–435.
5. Шувар І. А. Пістія: інвазія у сучасних біоценозах [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://agro-business.com.ua/agro/zhyttieve-seredovyshche/item/8307-pistiia-invaziia-u-suchasnykh-biotsenozakh>

**Важливість використання кімнатних рослин у
навчально-виховній діяльності учнів загальноосвітніх
шкіл**

Використання кімнатних рослин на уроках біології нині актуальна тема. І це зрозуміло, адже у сучасній школі дедалі більшого значення набуває формування інтересу учнів до навчального предмета, тож основне завдання вчителя зацікавити школярів своїм уроком [1].

Використовуючи кімнатні рослини як демонстраційний матеріал або об'єкти для дослідів та експериментів при вивченні різних тем шкільного курсу ботаніки, можна сформулювати багато біологічних понять. Так, пояснюючи поняття «Квіткові рослини», ознайомлюють учнів з органами квіткової рослини, демонструють квітучі фіалки, бальзамін, гібіскус та ін. Добре видно вузли і міжвузля гібіскусу, фікуса, пеларгонії. На будь-якій кімнатній рослині класу дводольних видно пазухи листя, верхівкові, пазушні бруньки.

Демонстрація кімнатних рослин із плодами завжди викликає жвавий інтерес у учнів. При вивченні теми «Листя» кімнатні рослини стають незамінними живими об'єктами, оскільки цю тему вивчають в зимові місяці. Живі рослини допоможуть учням засвоїти цілу низку понять про паросток і його складові частини.

При вивченні теми «Вегетативне розмноження рослин» кімнатні рослини використовуються для проведення нескладних дослідів і практичних робіт:

- розмноження стебловими живцями (гібіскус, аукуба, сциндапус);
- розмноження вусами (хлорофітум, папороті);
- розмноження кореневищами (сансевієра, рускус, аспарагус, циперус);
- розмноження кореневими паростками і кореневими живцями (драцена, клівія);

- розмноження листям (бегонія, сенполія, пеперомія, красула).

На уроках у старших класах так само широко використовуються наявні в кабінеті кімнатні рослини. Наприклад, у темі «Критерії виду» демонструють різні види одного роду (бегонія королівська, бегонія рицинолиста, бегонія завжди квітуча; руеллія Портелло і руеллія каролінська) [2].

Для пояснення тем «Штучний відбір» і «Селекція» використовуються сорти сенполії та гібіскусу (*Hamburg* і *Rosa*).

У школі щороку можна проводити декади біології, під час яких учні виступають з повідомленнями на теми: «Лікарські рослини на підвіконні», «Кімнатні рослини кабінету біології», проводять вікторини «Чи знаєш ти кімнатні рослини?».

На районних, міських науково-творчих конференціях учнів можна презентувати роботи:

1. «До питання про вплив стимуляторів росту на коренеутворення у рослин», в якій ставилися досліди з живцями кімнатних рослин.

2. «Морфологія кімнатних рослин».

3. «Вегетативне розмноження фіалок».

4. «Кімнатні рослини в інтер'єрі».

Отже, правильно організована робота з кімнатними рослинами полегшує ознайомлення учнів з новим матеріалом та сприяє ефективному використанню на практиці під час виконання лабораторних і практичних робіт. Зокрема, кімнатні рослини використовують для вивчення таких тем: «Клітинна будова рослини», «Орґаноїди клітини і рух цитоплазми», «Корінь», «Листя. Його будова та особливості», «Стебло», «Розмноження рослин», «Суцвіття», «Запилення», «Покритонасінні рослини вологих тропічних лісів», «Рослини субтропіків», «Рослини пустель», «Водні рослини». А також при вивченні таких розділів, як: «Дарвінізм», «Мінливість».

Література:

1. Горощенко В.П., Степанов И.А. Методика преподавания природоведения. М.: Просвещение, 1984. 159 с.

2. Клинковская Н.И., Пасечник В.В. Комнатные растения в школе. М.: Просвещение, 1986. 143 с.

Таксономічний склад культивованої дендрофлори Хмельниччини

Деревні рослини у системах озеленення Хмельниччини виконують ряд важливих функцій – від поліпшення санітарного стану середовища існування людини й створення особливих локальних мікрокліматичних умов, закінчуючи формуванням специфічних особливостей, властивих зовнішньому архітектурно-художньому вигляду конкретного населеного пункту [1].

Метою нашої роботи було дослідити таксономічний склад культивованої дендрофлори Хмельниччини, для встановлення перспектив її використання для розробки теоретичних основ підбору вихідного матеріалу для зелених насаджень досліджуваного регіону.

Дослідивши дендрофлору Хмельниччини, нами встановлено її кількісний склад, який нараховує 207 видів, які належать до 94 родів, 42 родин та 20 порядків. За кількістю переважає відділ *Magnoliophyta* (183 видів, 81 рід, 38 родин).

У складі дендрофлори Хмельниччини є види ендемічних та реліктових рослин: *Gingobiloba* L., *Staphylea pinnata* L., *Platycladus orientalis* L. Червонокнижні рослини: *Syringajosikaea* J. Jacq. ex Rchb., *Larix polonica* Racib., *Taxus baccata* L., *Staphylea pinnata* L. Також наявні й отруйні рослини: *Juniperus Sabina* L., *Taxus baccata* L., *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott, *Ligustrum vulgare* L., *Clematis vitalba* L., *Rhodotypos scandens* (Thunb.) Makino, *Lycium barbarum* L., *Daphnemezereum* L [2,3].

Дослідження таксономічного складу дендрофлори відділу *Pinophyta* показує, що його представники належать до 4 родин: *Ginkgoaceae*, *Cupressaceae*, *Pinaceae*, *Taxaceae*, 13 родів та 24 видів. Найчисельніша родина - *Pinaceae*, яка налічує 6 родів та 13 видів (6,3%) (табл.1).

Дендрофлора відділу *Magnoliophyta* представлена 38 родинами, 81 родом та 183 видами. Найчисельніша

родина *Rosaceae*, налічує 17 родів(18,0%) та 42 види (20,3%)(табл.1).

Співвідношення *Pinophyta* до *Magnoliophyta* становить 1:7. Співвідношення порядків *Pinophyta* до *Magnoliophyta* становить 2:18, родин 4:38, родів 13:81 та видів 24 :183 відповідно(табл.1).

Таблиця 1

Кількісний склад дендрофлори Хмельниччини

Відділ	<i>Pinophyta</i>	<i>Magnoliophyta</i>	Разом
Кількість порядків	2	18	20
%	10	90	100
Кількість родин	4	38	42
%	9,5	90,5	100
Кількість родів	13	81	94
%	13,8	86,2	100
Кількість видів	24	183	207
%	11,6	88,4	100

Проведені дослідження таксономічного складу дендрофлори Хмельниччини підтверджують її значну видову різноманітність із переважанням покритонасінних рослин родини Розових(*Rosaceae*). Голонасінні рослини репрезентовані значно меншою кількістю, що вказує на необхідність розширення їх асортименту в зелених насадженнях Хмельниччини.

Література:

1. Косаревський І. О. Парки України / І. О. Косаревський. Київ: Держбудвидав УРСР, 1961. 176 с.
2. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Ч.І, ЧІІ. Довідник / [М.А. Кохно, Н.М. Трофименко, Л.І. Пархоменко та ін.]; за ред. М.А. Кохна та Н.М. Трофименко. Київ: Фітосоціоцентр, 2002, 2005. 716 с.
3. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева та кущі. Голонасінні. Довідник Кохно М.А., Гордієнко В.І., Захаренко Г.С. та ін.. // за ред. Кохна. Бот.сад ім. М.М. Гришка НАН України Київ: Вища школа, 2001. 207 с.

Синтез нанометрових частинок $ZnCr_2O_4$ з визначеними розмірами

Наночастинки та наноструктури типу шпінелі [1] одні із широко досліджуваних матеріалів, які знаходять практичне застосування в різних сферах, зокрема, медицині. До даного класу наноматеріалів належать всі сполуки із загальною формулою AB_2O_4 , де А- двовалентний, В – тривалентний метал. Зокрема широко досліджуваними наночастинками є $ZnCo_2O_4$ та $ZnCr_2O_4$ [2]. Особливу увагу можна приділити наночастинкам $ZnCr_2O_4$ оскільки вони мають каталітичні, фотокаталітичні, термостійкі, напівпровідникові, магнітні та інші властивості, що актуальні для використання в напівпровідникових приладах, сферах каталізу, сенсорів токсичних газів, тощо. Проте для застосування будь якого виду матеріалів, зокрема наночастинок (нч) $ZnCr_2O_4$, необхідна попередня підготовка, а в даному разі синтезувати нч із визначеними формами, розмірами та структурою, оскільки дані параметри справляють безпосередній вплив на всі властивості матеріалу. До прикладу, різними авторами використані різні підходи для отримання нч $ZnCr_2O_4$, серед яких метод спрій – піролізу, спів – осадження, термічної обробки, гідротермічний та інші. Проте значних результатів в контролі морфології наночастинок не вдавалося досягнути і до того ж більшість з вище зазначених методів мають такі недоліки, як дорога собівартість або необхідність спеціалізованого обладнання. Альтернативою є синтез золь-гель методом авто – спалювання [2], оскільки даний метод не потребує особливого обладнання та простий у реалізації.

Тому перед нами постало завдання синтезувати нч $ZnCr_2O_4$ із незначним розкидом за розмірами, використовуючи золь-гель метод авто – спалювання. Ще одним завданням дослідження було отримати наночастинки із розмірами 10 – 20 нм. Такі параметри матеріалу пов'язані із перспективами використання даних нч, як каталізаторів та фотокаталізаторів, що на пряму залежить від розмірів наночастинок. Для досягнення цілей

використано тартратну кислоту, як агента самозаймання, оскільки винна кислота має незначну температуру горіння, а отже і зародки будуть дуже малих розмірів. Після синтезу отриманні наночастинки піддавалися додатковій термообробці за температури 500 °С протягом однієї, трьох та п'яти годин, окремо для кожного зразка. Так визначали необхідні умови для дозрівання наночастинок, а також їх ріст, залежно від температури витримки. До прикладу, на рис. 1 зображено нч $ZnCr_2O_4$ із розмірами 12 нм та розкидом за розмірами в 2 нм, що свідчить про ефективність синтезу наночастинок малих розмірів даним методом.

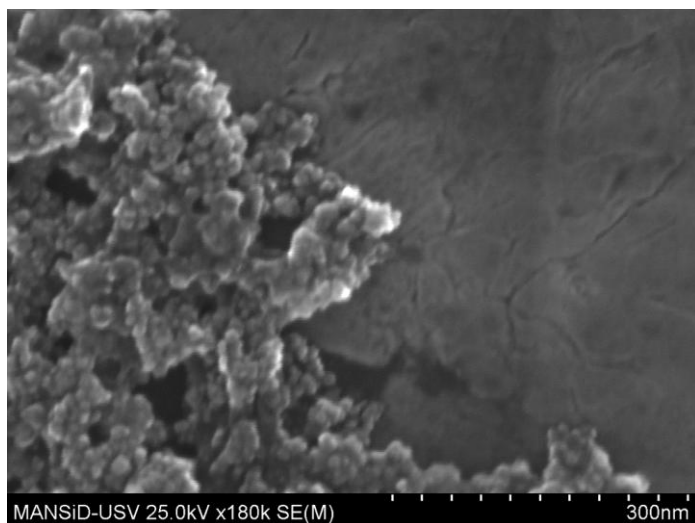


Рис. 1. СЕМ – зображення наночастинок $ZnCr_2O_4$ із витримкою 3 години за температури 500 °С

Література

4. F. J. Manjón. AB_2O_4 Compounds at High Pressures/ F. J. Manjón, I. Tiginyanu, V. Ursaki.// *MaterialsScience*. 2014. V. 13 – P. 53–73
5. H. Y. He. Catalytic and photocatalytic activity of $ZnCr_2O_4$ particles synthesised using metallo-organic precursor/ H. Y. He.//*Materials Technology*. 2008. V. 23. P. 110–113.

Забезпеченість Кіцманського району захисними лісосмугами

Створення ефективних систем захисних лісових насаджень має велике значення, що пов'язано з інтеграційними процесами нашої країни до Європи та адаптацією місцевих стандартів до європейських. Цеважливо для розробки і створення транс'європейських автомобільних магістралей на території України та відповідності екологічних умов при експлуатації автошляхів вимогам європейських стандартів.

Зазначені обставини спонукають до розробки та впровадження нових, удосконалених принципів розміщення, складу порід та експлуатації систем шляхозахисних лісових насаджень, які забезпечували б належний рівень захисту від негативного впливу екзогенних факторів.

Мета нашої роботи – дослідити забезпеченість Кіцманського району придорожніми захисними насадженнями лінійного типу, оцінити їх стан і перспективи реставрації.

Для підрахунку протяжності захисних насаджень уздовж автошляхів опрацьовували растрові супутникові космознімки з високою роздільною здатністю, доступні в оболонці Google Earth Pro. Зображення аналізували за допомогою стандартних інструментів, які входять до складу програми (рис. 1).

Полезахисну лісистість для дослідних районів визначали за такою формулою:

$$L_{ПЗ} = \frac{S_{ПЛС}}{S_p} \times 100 \%, \text{ де}$$

$L_{ПЗ}$ – лісистість полезахисна;

$S_{ПЛС}$ – сукупна теоретична площа придорожніх смуг;

S_p – загальна площа ріллі в районі.

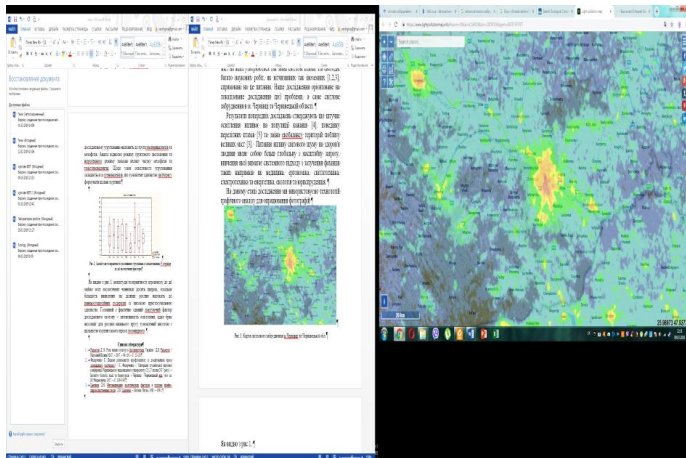


Рис. 1. Приклад вимірювання протяжності захисного насадження у робочому вікні програми Google Earth Pro

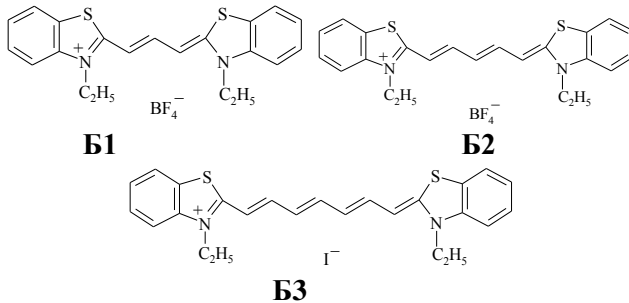
Мережа доріг загального користування Кіцманського району становить 247,2 км, з яких: державного значення – 144,5 км, місцевого значення – 102,7 км, а також вулиць населених пунктів, які перебувають у комунальній власності місцевих рад – 794,3 км.

Унаслідок проведених досліджень встановлено, що лише 134,26 км автошляхів забезпечені придорожніми насадженнями лінійного типу. Для дослідженого району фактична полезахисна лісистість значно менша за рекомендовану. Було б доцільним підвищити площу придорожніх насаджень принаймні до ½ рекомендованої. Враховуючи ситуацію, а також спираючись на оновлену Енергетичну стратегію України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», можна запропонувати щонайменше 3 види, які являють собою перспективний матеріал для створення тимчасових і постійних лінійних насаджень уздовж автомобільних доріг. Це деревні культури короткої ротациї: «енергетичні» верба, тополя та поки що мало поширений в Україні інтродуцент – павловнія.

Фотокаталітичне відновлення метиленового блакитного TiO₂, сенсibilізованого симетричними катіонними поліметиновими барвниками

Перспективний напрям удосконалення фотокаталітичних систем із розширеним діапазоном світлочутливості – створення гетероструктур (фотокаталітичних блоків), у яких барвники (Б), нанесені на напівпровідник в потрібній кількості, покриваються полімерною плівкою, яка запобігає розчиненню барвника і при цьому не заважає перебігу електронних процесів на межі поділу. Важливою відмінною особливістю гетероструктур (ГС), сформованих описаним вище методом, є те, що в них для сенсibilізації можуть використовуватися речовини, які погано осаджуються на напівпровідник або зовсім не вступають з ним в адсорбційну взаємодію. Гетероструктури такого типу виявилися досить активними в фотокаталітичному процесі розкладу води [1] та окиснення йодид-іонів [2]. Безумовно, важливо з'ясувати, наскільки такий підхід до створення ефективних світлочутливих систем має загальний характер і встановити можливість застосування його для створення сенсibilізованих фотокаталітичних блоків для проведення інших окисно-відновних реакцій, а також використання інших барвників як компонентів блоків.

Для одержання світлочутливого ГС Б/TiO₂ використовували TiO₂ P25 (Degussa) і такі катіонні барвники (Б1–Б3).



Методом циклічної вольтамперометрії визначені потенціали окиснення та відновлення досліджуваних барвників та розраховані енергії НОМО та LUMO. Ці значення використані для прогнозування процесів, які можуть перебігати в розчинах та ГС при опроміненні світлом різних спектральних ділянок. Показано, що потенціал окиснення збудженої молекули барвника (LUMO) розташований вище, ніж потенціал зони провідності TiO_2 для всіх досліджуваних барвників. Тому вони можуть бути використані як високоефективні сенсibilізатори титан (IV) оксиду. Цей висновок доведено результатами дослідження фотокаталітичної активності ГС у тестовій реакції відновлення метиленового блакитного.

З'ясовано характер залежності спектральних, електрохімічних та енергетичних параметрів барвників від довжини поліметинового ланцюга. Показано, що втрати енергії, які виникають при збудженні електронів, зменшуються з ростом довжини ланцюга, що призводить до підвищення ефективності використання енергії кванта світла.

Створено нові світлочутливі гетероструктури на основі TiO_2 , сенсibilізованого симетричними катіонними барвниками та визначена їх фотокаталітична активність у реакції відновлення метиленового блакитного формальдегідом залежно від вмісту барвника в ГС та умов опромінення.

Література

1. Сенсibilізація сульфіда кадмія ціаниновими красителями в фотокаталітичних процесах отримання водороду / С.Я. Кучмий, А.В. Коржак, Н.Ф. Губа и др. // Теорет. и эксперим. химия. 1995. Т. 31, №6. С. 370–374.
2. Electrochemical and energetic characteristics of new dye-sensitizers for photovoltaic cells / I.M. Kobasa, L.I. Odosiy, I.V. Kurdyukova [et al.] // Functional materials letters. 2015. Vol.8, №6. P.1550067-1–1550067-5

**Переваги та недоліки нормативної грошової оцінки
земель сільськогосподарського призначення в Україні
за новою інформаційною базою**

Перехід економіки нашої держави до ринкових відносин зумовив необхідність розробки методики та впровадження в практику регулювання земельних відносин нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення. Така методика була розроблена науковцями ННЦ «Інститут аграрної економіки» та затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 1995 року №213. Величина грошової оцінки земель прямо пропорційно залежала від розміру щорічно одержуваного диференціального рентного доходу, який визначався за даними економічної оцінки земель 1988 року. Алгоритм його визначення передбачав врахування диференціальної ренти I, яка утворюється під дією природної родючості ґрунту, та диференціальної ренти II, яка виникає у разі вищого рівня інтенсивності використання земель [3].

Результати нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарських угідь виведено станом на 1.07.1995 року. На основі оцінки в середньому по Україні здійснено її диференціацію по адміністративних областях, районах і аграрних підприємствах за співвідношенням балів економічної оцінки землі за диференціальним доходом відповідних угідь. Оцінка різних агрогруп ґрунтів у сільськогосподарських підприємствах визначалася диференціацією загальної оцінки землі по господарству відповідно до їх балів бонітету. Осучаснення даних такої оцінки здійснювалося індексацією її значень в ті роки, коли індекс споживчих цін перевищував 110%. Зазначимо, що в нових економічних умовах господарювання її величини відображали не реальні результати господарювання аграрних підприємств, а показники, отримані за результатами господарської діяльності колишніх сільськогосподарських підприємств колективного типу у 80-х роках ХХ століття.

Нову методику нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 16 листопада 2016 року №831. Її перевага у тому, що значно спростилася процедура складання шкал нормативної грошової оцінки агровиборничих груп ґрунтів. Вони розробляються для кожного з природно-сільськогосподарських районів у розрізі окремих сільськогосподарських угідь за нормативами капіталізованого рентного доходу (КРД) з урахуванням бонітету ґрунтів та середньозваженого бонітету ґрунтового покриття району [2]. Зазначимо, що нова методика узгоджується із Законом України «Про оцінку земель», де зазначається, що грошова оцінка є капіталізованим рентним доходом із земельної ділянки [1], а також на відміну від попередньої використовує дані природно-сільськогосподарського районування земельного фонду держави. Крім того, вона дає змогу розрахувати нормативну грошову оцінку несільськогосподарських угідь, величина якої прийнята однаковою в межах адміністративних областей. Однак незрозумілим залишається алгоритм визначення нормативів капіталізованого рентного доходу, наведених у додатку до методики.

Отже, сучасна нормативна грошова оцінка земель сільськогосподарського призначення України ґрунтується на новій інформаційній базі та, на відміну від попередньої методики, не враховує результати господарської діяльності аграрних підприємств.

Література:

1. Закон України «Про оцінку земель»//ВВР.-2004. №5. ст.229.
- 2.Методика нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення//Постанова Кабінету Міністрів України від 16 листопада 2016 року №831. http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/831-2016-%D0%BF/print_1464875818523758.
3. Методика грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів. Київ: УААН, 1997. 40 с.

Ірина Музика

Науковий керівник – проф. Копильчук Г.П.

**Маркери ендогенної інтоксикації у плазмі крові щурів
за умов різного забезпечення організму протеїном та
сахарозою**

Синдром ендогенної інтоксикації – складний багатокомпонентний процес, зумовлений накопиченням у тканинах і біологічних рідинах ендотоксинів – продуктів метаболізму в аномально високих концентраціях, екзотоксинів, продуктів клітинної та протеїнової деградації. Сьогодні дедалі більшого значення набуває дослідження маркерів ендотоксикозу різного походження. Основна частина ендогенних токсинів належить до молекул середньої маси (МСМ) [1].

Інтегральне визначення інтермедіатів нормального та аномального катаболізму шляхом реєстрації спектра речовин, які залишилися після видалення високомолекулярних білків, в конкурентній зоні ультрафіолету, допомагає одночасно виміряти як катаболічні, так і анаболічні продукти в біологічних рідинах організму.

Мета роботи – дослідження маркерів ендогенної інтоксикації у плазмі крові щурів за умов різного забезпечення організму протеїном і сахарозою.

Результати досліджень показали, що хоча в тварин, які утримувалися на низькопротеїновому раціоні, вміст МСМ у плазмі крові вірогідно не відрізняється від показників контролю (рис. 1, А), спектральний розподіл засвідчує появу піків при 266 нм та 282 нм (рис. 1, Б), що вказує на утворення речовин анаболічного походження, зокрема фосфорильованих похідних цитидину, які виступають коферментами в реакціях синтезу фосфоліпідів.

Водночас за умов споживання тваринами надмірної кількості сахарози у плазмі крові спостерігається зростання вмісту речовин низької і середньої молекулярної маси (РНіСММ) порівняно з контрольними значеннями (рис. 1,А). Відомо, що споживання високовуглеводної їжі досить часто супроводжується порушенням клубочкової фільтрації нирок, унаслідок чого МСМ не реабсорбуються клітинами

проксимальної частини каналцевої системи нефронів, що призводить до їх накопичення у крові.

Аналіз спектрограм розподілу РНіСММ у плазмі крові щурів (рис. 1, Б) за умов високосахарозного харчування засвідчує зростання абсорбції при 282 нм та 286 нм. Це вказує на підвищення кількості продуктів катаболізму піримідинових основ, що може бути викликане не лише посиленням катаболічних процесів, а й порушенням фільтраційної здатності нирок і збільшенням ступеня ендогенної інтоксикації. Щодо споживання надмірного вмісту сахарози з одночасним обмеженням кількості екзогенного протеїну, то нами зареєстровано додаткові піки спектрів у конкурентній зоні УФ-випромінювання при 246 нм та 290 нм, що відповідає таким сполукам катаболічного пулу – сечовині, сечовій кислоті, креатиніну та рибозиду сечової кислоти.

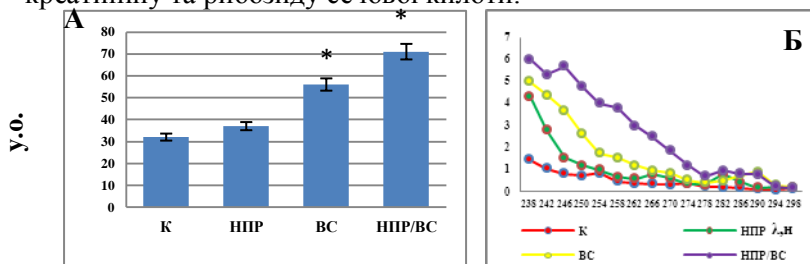


Рис.1. Вміст речовин низької і середньої молекулярної маси (А) та їх спектральний розподіл (Б) у плазмі крові щурів за умов різного забезпечення організму протеїном і сахарозою

Примітка: К – тварини, які отримували повноцінний напівсинтетичний раціон (контроль); НПР – тварини, які перебували на низькопротеїновій дієті; ВС – тварини, які перебували на високосахарозній дієті; НПР/ВС – тварини, які отримували надмірну кількість сахарози з нестачею протеїну у раціоні; * – статистично вірогідна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, за умов надмірного споживання сахарози у плазмі крові щурів спостерігається підвищення вмісту РНіСММ, що супроводжується накопиченням продуктів катаболізму пуринових та піримідинових основ.

Література

1. Карякина Е. В., Белова С. В. Молекулы средней массы как интегральный показатель метаболических нарушений. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2004. № 3, С. 3–8.

Особливості організації МГС 5S рДНК та 35S рДНК в роді *Prunus*

Більшість культурних представників родини Rosaceae, і зокрема підродини Amygdaloideae – поліплоїди, які є наслідком алополіплоїдизації. Відомий приклад такої системи гібридизації – *Prunus domestica* L. (слива), імовірно, утворена такими батьківськими видами, як *Prunus spinosa* L. (терен) та *Prunus cerasifera* Ehrh. (алича). Дослідження та порівняння особливостей геномної організації диплоїдних видів та гібридних систем у межах роду *Prunus* є важливі для розуміння механізмів видоутворення.

Одними з найзручніших та ефективних молекулярних маркерів є ділянки геному, які кодують рРНК, зокрема МГС 35S рДНК та 5S рДНК. Поєднання консервативної кодувальної ділянки та мінливого міжгенного спейсера (МГС) робить послідовності рДНК високоточним молекулярним інструментом зі значною роздільною здатністю. Для послідовності МГС 35S рДНК, на відміну від 5S, характерне явище реорганізації батьківських субгеномів у дочірнього поліплоїда, внаслідок алополіплоїдизації. Отже, дане дослідження присвячене аналізу особливостей організації МГС 5S рДНК у представників роду *Prunus*.

Послідовність 5S рДНК *P. avium* ампліфіковано за допомогою ПЛР із використанням праймерів, комплементарних до центральної ділянки кодуючої послідовності та клоновано у плазмідний вектор pJet 1.2 (Thermo scientific). МГС 35S рДНК ампліфікували із праймерами, комплементарними до фланкувальних МГС ділянок 18S та 25S рРНК генів. Клонування проводили у вектор BlueScript KSII за сайтом ендонуклеази рестрикції NotI. Відібрані після скринінгу рекомбінантні плазміди піддавали сиквенуванню.

Вирівнювання отриманих сиквенсів МГС 5S рДНК із послідовностями інших представників роду *Prunus*, зокрема *P. spinosa*, *P. cerasifera*, *P. persica*, *P. mume* та *P. domestica*, раніше

отриманих на нашій кафедрі, а також із бази даних GenBank показало, що рівень подібності МГС різних видів роду становив від 76 % до 88 %. Розміри продуктів ампліфікації 5S рДНК для різних видів роду *Prunus* перебувають в межах 570-900 пн. Виявлені два варіанти МГС, перший відповідав типовим коротким тандемним повторам 5S рДНК завдовжки близько 570 пн., проте у *Prunus avium* виявлений лише довгий варіант, завдовжки 770 пн – таке значне зростання розмірів МГС пов'язане із п'ятьма олігонуклеотидними інсерціями розміром від 5 до 30 нп по всій його довжині та однією полінуклеотидною інсерцією (124 нп) безпосередньо на 3'-му кінці МГС, перед сигналами зовнішнього промотора. Пошук відповідностей до великого інсерту в МГС *P. avium* у базі даних Genbank за допомогою комп'ютерної програми BLAST виявив гомологічну послідовність, наявну також у МГС одного з варіантів 5S рДНК повторів, на восьмій хромосомі *P. persica*. Поряд з цим, геном персика в переважній кількості містить повтори 5S із коротким варіантом спейсера. Оскільки для *P. avium* ПЛР-ампліфікація встановила наявність лише довгого варіанта повторів 5S, можна припустити, що цей варіант виник у спільного предка вищезгаданих видів і в подальшому різною мірою ампліфікувався у їхніх геномах.

Отриманий клон 35S рДНК для терену – *P. spinosa* був сиквенований з праймера M13 Uni. Отриманий сиквенс містить фрагмент кодувальної послідовності гена 25S рРНК. Після нього розміщується послідовність 3' зовнішнього транскрибованого спейсера (ЗТС). Аналіз просиквенованої ділянки ЗТС показав наявність в ній двох варіантів субповторів. Перший варіант має середню довжину повторюваних одиниць – 15 нп, та повторюється 7 разів. Другий варіант субповторів виявився значно довшим (в середньому 72 нп) та повторюється 8 разів. Субповтори в МГС 35S відомі для багатьох рослин, проте у представників родини Rosaceae описані нами вперше.

Наступним завданням нашої роботи буде клонування 35S інших представників роду *Prunus* та порівняльний аналіз молекулярної еволюції двох родин генів рРНК.

Никорчук Мар'ян

Науковий керівник – проф. Федоряк М.М.

Науковий консультант –Гошовська А.А.

Перспективи розвитку і застосування каністерапії в Україні

Каністерапія – це нетрадиційна психотерапевтична методика лікування і реабілітації, для якої використовуються спеціально відібрані тварини. Вчення про те, як лікують собаки, виникло ще з часів Гіппократа – про це свідчать твори мистецтва, дані археологічних розкопок та інші документи, які збереглися від того часу. У багатьох країнах цей метод реабілітації популярний, але для України він новий: МОЗ ще не визнав каністерапію. Хоча собаки-терапевти в нашій країні вже працюють і отримують схвальні відгуки від маленьких пацієнтів і їхніх батьків.

Популяризатори каністерапії запевняють, що собаки – хороші мотиватори. «Собака не робить дива, це не механічний тренажер. Завдання в тому, щоб побудувати заняття з дитиною так, щоб собака виступив мотиватором для дії», – каже Антоніна Гошовська, менеджер проекту Європейського Союзу «Соціальна реабілітація людей з обмеженими можливостями у транскордонному регіоні завдяки створенню умов та підготовці спеціалістів у галузі каністерапії».

Дослідження показують, що взаємодія із собакою знижує рівень гормону стресу кортизолу і натомість підвищує рівень окситоцину – гормону радості. Таке лікування ґрунтується на зв'язку між людиною і тваринами, який існує вже упродовж багатьох століть. Взаємодія з доброзичливою домашньою твариною допомагає впоратися з фізичними і психологічними проблемами, знижує тиск і поліпшує загальне серцево-судинне здоров'я. Під час каністерапії виділяється велика кількість ендорфінів, які чинять заспокійливу дію, що зумовлює полегшення болю, зменшення стресу і поліпшення загального психологічного стану.

Каністерапію застосовують при нервових розладах, психічних захворюваннях, дитячому церебральному паралічі, гіпертонії, при депресії у дітей і дорослих, а також при адаптації

до повсякденного життя дітей і дорослих з аутизмом і синдромом Дауна.

Наприклад, за інформацією центру громадського здоров'я МОЗ, одна дитина із 88 має аутизм, але за умови раннього втручання з корекційними заходами малечу можна повністю адаптувати до соціального життя. Крім того, собаки-терапевти працюють із людьми похилого віку в геріатричних пансіонатах, а також із дорослими з посттравматичним синдромом.

Собаки легко навчаються вербальних команд і підкоряються їм. Під час заняття чотирилапі терапевти мотивують пацієнта рухатися і виконувати потрібні для реабілітації вправи, непомітно і часто просто граючись, витримувати фізичне навантаження.

Основні ризики каністерапії пов'язані з безпекою і санітарними нормами. У людей, що страждають алергією на тваринах може виникнути алергічна реакція під час взаємодії з собакою. Тому здійснювати каністерапію краще всього у присутності лікаря пацієнта.

Заняттям із дітьми передуює зустріч зі спеціалістом (наприклад психологом чи логопедом), кінологом із собакою, волонтером-провідником собаки. Фахівець, знаючи діагноз конкретної дитини, розробляє план занять: які вправи дитині робити, до яких із них будуть залучати собаку, а в яких він буде просто спостерігачем. Заняття із собакою триває до 30 хвилин, з яких до 12 хвилин каністерапевт максимально активний. Рекомендований курс каністерапії – шість занять. Дитина може зникати до чотирилапого терапевта, тому потрібно собак інколи змінювати, розповідає Антоніна Гошовська.

Керівник реабілітаційного центру для людей з обмеженими можливостями «Майбутнє» Анна Горошко також звертає увагу на необхідність регулювання каністерапії в Україні. Центр «Майбутнє» спільно з Кінологічною спілкою України розробив програму з розвитку каністерапії для того, щоб метод був визнаний державою і став доступнішим для дітей, які його потребують.

Використання МГС *psbA-trnH* у ДНК-баркодингу рослин роду *Lathyrus*

Міжгенний спейсер *psbA-trnH* (*psbA-trnH* МГС) – одна із найчастіше використовуваних у молекулярній таксономії та ДНК-баркодингу ділянок хлоропластного геному. Перевагами цієї ділянки є можливість прямого сиквенування ПЛР-продуктів, невеликий розмір, який полегшує ПЛР-ампліфікацію, та помірно високий нуклеотидний поліморфізм, порівняно із іншими фрагментами хлДНК. Проте послідовностей *psbA-trnH* деяких рослин немає у базах даних, що ускладнює їх ідентифікацію. Це, зокрема, стосується і червонокнижного виду родини бобових флори України – *Lathyrus venetus* (Mill.) Wohlf. Нами ампліфікований та сиквенований МГС *psbA-trnH* цього виду та визначена можливість використання його для ДНК баркодингу.

ПЛР-ампліфікацію проводили з використанням полімеразного міксу Maxima Hot Start Green PCR Master Mix (Thermo Scientific). Для ампліфікації застосовували праймери, комплементарні до фланкувальних МГС ділянок генів *psbA* та *trnH*. Температура гібридизації праймерів становила 61 °С. Отримані ПЛР-продукти сиквенували та аналізували нуклеотидну послідовність біоінформативними методами. Пошук відповідностей у базі даних GenBank проводили з використанням програми Blast.

Сиквенована послідовність *psbA-trnH* МГС *L. venetus* мала довжину 241 нп. Проведений пошук у базі даних GenBank, показав, що серед депонованих там послідовностей найспоріднішою до *L. venetus* є послідовність МГС *L. niger* L. Послідовності з бази даних GenBank вирівняні з отриманою нами послідовністю *L. venetus* (рис. 1). Обрахований на основі вирівнювання відсоток подібності між МГС між *L. venetus* та *L. niger* становив 98,7 %. Переважна більшість інших видів роду *Lathyrus* має відсоток подібності МГС до *L. venetus* в межах від 97,1 до 97,9 %. Від усіх згаданих видів *psbA-trnH* МГС *L. venetus* відрізняється двома олігонуклеотидними інсерціями та однією

полінуклеотидною делецією на 3' кінці. Несподівано, така ж делеція виявилася характерною для МГС представників роду *Pisum* L. Також виявлено кілька точкових нуклеотидних змін. Загалом важливе для ДНК-баркодингу те, що нуклеотидна послідовність *psbA-trnH* МГС дає змогу чітко відрізнити *L. venetus* від інших видів роду *Lathyrus*.

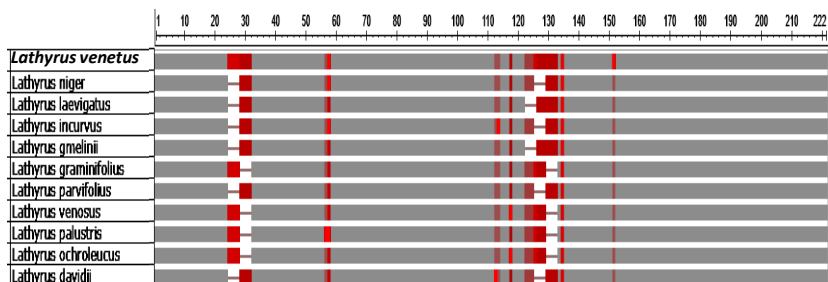


Рисунок 1. Схема вирівнювання нуклеотидної послідовності МГС *psbA-trnH* представників роду *Lathyrus*. Яскраво-червоним кольором виділено мутації щодо консенсусної послідовності (не наведена). Світло-червоним - поліморфні позиції. Делеції показані тонкими горизонтальними лініями.

На наступному етапі нашого дослідження буде проведено сиквенування *psbA-trnH* МГС близько спорідненого з *L. venetus* більш розповсюдженішого виду – *L. vernus* (L.) Bernh., який часто утворює морфологічно подібні гібриди з *L. venetus*, що ускладнює контроль чисельності останнього [1]. Також для кращої ідентифікації гібридних форм ми плануємо підібрати ДНК-баркод ядерної локалізації та використовувати їх сумісно.

Література

1. Тинкевич Ю.О., Невельська А.О., Чорней І.І. Волков Р.А. Організація міжгенного спейсера 5S рДНК *Lathyrus venetus* // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. 2015. Т. 13, №1. С. 81-87.

**Візуалізація поширення *Acer negundo* L.
із застосуванням QGIS**

Людська діяльність – один із головних факторів трансформації природних екосистем. Наразі інвазії видів належать до другої за значимістю загроз біорізноманіттю, після знищення середовища існування. Інвазійні види перебувають на стадії розширення свого вторинного ареалу, здатні проникати у природні та напівприродні рослинні угруповання і трансформувати їх.

Acer negundo L. належить до групи високоінвазійних рослин, яка перебуває на стадії експансії, тобто вид розширює свій ареал і ефективно проникає у природні та напівприродні рослинні угруповання [1]. Тому виникла ідея вивчити поширення небезпечного виду із використанням ГІС-програми.

Наразі ГІС – це найефективніший інструмент пізнання й опису середовища, це сучасні комп'ютерні технології, котрі дають можливість поєднати модельне зображення території з інформацією табличного типу.

Мета дослідження – з'ясувати ступінь поширення та спрогнозувати подальшу стратегію розвитку *Acer negundo* L. на території м. Чернівці.

У зв'язку з цим перед нами стояли поставлені такі завдання: з'ясувати інвазійний статус *Acer negundo* L.; оцінити просторовий розподіл виду на модельних полігонах із використанням GPS-навігації; зафіксувати атрибутивну інформацію про *Acer negundo* L. із використанням Excel; створити інтерактивну карту поширення *Acer negundo* L.

Для максимальної репрезентативності виділили дослідні полігони: 13 вулиць міста і 3 території навчальних закладів;

У результаті дослідження знайдено 420 екземпляри *A. negundo* L., який зростає на модельних полігонах у солітерних посадках, фігурних композиціях, біля узбіч доріг, на узліссях. З'ясовано, що поширення

A. negundo L. на полігонах нерівномірне: на вул. Гончарова – 85 екземплярів, а на вул. Пожарського – 2.

З'ясовано, що 55 % представників *A. negundo* L. мають низький інвазійний статус, 31,4 % – середній, 13,6 % – високий (рис.1). Дані свідчать про перспективи поширення виду у недалекому майбутньому.

Створення інтерактивної карти поширення *A. negundo* L. дає можливість долучити учнів, молодь, громадськість міста до глобального моніторингу активного розповсюдження інвазійного виду.

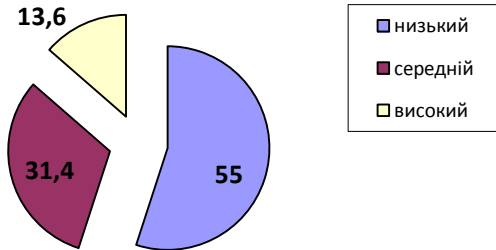


Рис. 1. Інвазійний статус *Acer negundo* L. на досліджених полігонах (%)



Рис. 2. Інтерактивна карта поширення

Результати проведених досліджень відображають сучасний стан фітоінвазій на території вивчених вулиць та навчальних закладів. Дані можуть слугувати як попередженням про потенційну небезпеку виду, так і основою моніторингу інвазійного виду (насамперед, спостереження за активністю у розповсюдженні). Інтерактивна карта поширення *A. negundo* L. (рис. 2) акумулює інформацію про швидкість поширення виду та ступінь його небезпеки для екосистем міста. Крім того, до її створення можна долучити учнів, молодь міста, студентів, усіх зацікавлених осіб.

Література

1. Вихор Б. І. Клен ясенolistий (*Acer negundo* L.) на Закарпатті: екологія, поширення та вплив на довкілля / Б.І. Вихор, Б.Г. Проць// Біологічні студії. 2013. 2. С. 13–22.

Порівняльний аналіз конкурентної структури угруповань у насадженнях енергетичних культур

Стабільність екосистемзалежить не тільки від структурного різноманіття компонентів біотичної та абіотичної складових, але й від злагодженості механізмів їх функціонування. Асинхронність потреб окремих членів угруповань – один із таких визначальних механізмів. Чим більше відрізняються онтогенетичні цикли окремих ценопопуляцій у складі ценозів, тим вища їх альфа-стабільність, менш напружена конкуренція між видами, вища стійкість до коливань абіотичних факторів [2].

Ряд науковців дотримуються думки, що конкурентна спроможність видів рослин змінюєтьсяза фазами онтогенезу. О. М. Прилуцьким [1] запропонована модель, яка дає змогу оцінювати конкурентні взаємовідносини між едифікаторними і асектаторними видами в угрупованнях за періодами їх цвітіння.

Ми дослідили конкурентну напруженість агрофітоценозів, сформованих за едифікаторного впливу двох багаторічних енергетичних культур міскантусу (*Miscanthus x giganteus* J. M. Greef) та світчграсу (*Panicum virgatum* L.), які зростають на полі Буковинської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН України. Для кожного виду визначили тривалість і місяці цвітіння. Отримані результати опрацювали засобами RawGraphs [3].

Отримані результати показали, що для обох агрофітоценозів найбільша конкурентна напруженість припадає на літні місяці, переважно червень і липень (рис.1). Від 37 до 39 видів перебувають у цей період на різних стадіях фази цвітіння. Найсильніші конкурентні зв'язки виявлено між такими видами рослин: *Achillea millefolium* L.p.p., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Dianthus deltoides* L., *Geranium pratense* L., *Hypericum perforatum* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Stenactis annua* Nees., *Anagallis*

arvensis L., *Potentilla geoides* Bieb, *Ranunculus acris* L., *Stellaria graminea* L., *Trifolium arvense* L. та *T. pratense* L.

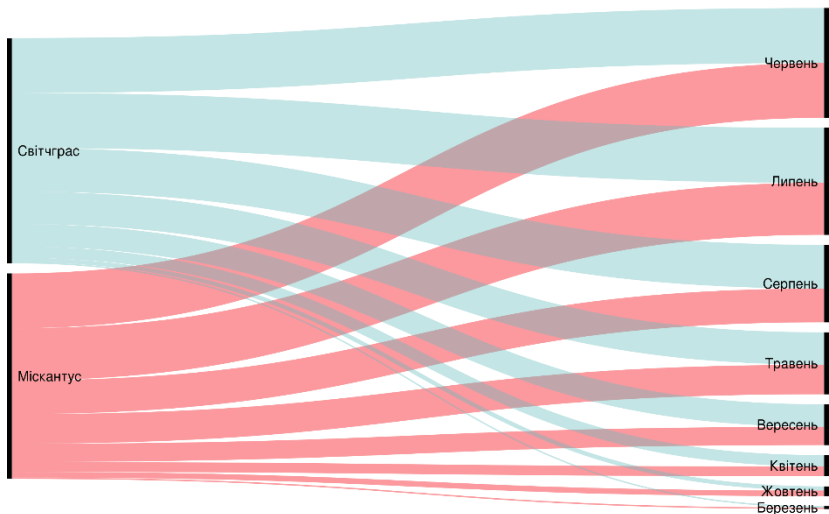


Рис. 1. Спектри цвітіння членів агрофітоценозів із домінуванням енергетичних культур

Найменшу конкурентну напруженість спостерігаємо у березні та жовтні. У квітні, травні та вересні в агрофітоценозі з домінуванням світчграсу цвіте більше видів, порівняно з місканусовим полем. Отже, незважаючи на те, що видове різноманіття досліджених агроценозів досить високе, їх не можна вважати стабільними навіть на 8-й рік генерації з мінімальним господарським втручанням.

Література

1. Прилуцкий А. Н. Современная фитоценология: проблемы и решения / А. Н. Прилуцкий // Бюлл. Ботан. сада-института ДВО РАН. 2007. Вып. 1, № 1. С. 5–23.
2. Asynchrony among local communities stabilises ecosystem function of metacommunities / [K. R. Wilcox, A. T. Tredennick, S. E. Koerner et al.]. // Ecology Letters. 2017. №20. P. 1534–1545. doi: 10.1111/ele.12861
3. RAWGraphs: A Visualisation Platform to Create Open Outputs / [M. Mauri, T. Elli, G. Caviglia et al.] // Proceedings of the 12th Biannual Conference on Italian SIGCHI. New York: ACM, 2017. P. 1–5.

H⁺-АТФазна активність мітохондрій печінки щурів за умов різної забезпеченості раціону нутрієнтами

Нині актуальним питанням залишається вивчення впливу дефіциту або надлишку окремих нутрієнтів на метаболічні процеси в організмі. Показано, що однією із перших на зміну співвідношення основних нутрієнтів у раціоні реагує система енергозабезпечення. Один із ключових ферментів системи біотрансформації енергії – H⁺-АТФаза, яка каталізує реакцію синтезу АТФ із АДФ і Ф_n, використовуючи вільну енергію трансмембранного електрохімічного потенціалу [1].

Через участь H⁺-АТФази в спряженні процесів синтезу АТФ та генерації трансмембранного потенціалу актуальним було дослідження її активності за умов різної забезпеченості раціону сахарозою та харчовим протеїном.

Мета роботи – дослідити активність H⁺-АТФази у мітохондріях печінки щурів за умов високосахарозного та низькопротеїнового-високосахарозного раціонів.

Дослідження активності H⁺-АТФази проводили в 3 групах тварин: К – тварини, які отримували повноцінний раціон; ВС – тварини, які утримувалися на високосахарозному раціоні; НПР/ВС – тварини, які перебували на низькопротеїновому-високосахарозному раціоні. Ферментативну активність H⁺-АТФази визначали спектрофотометричним методом за накопиченням неорганічного фосфату.

Результати досліджень показали, що у групі тварин, які утримувалися на високосахарозному раціоні, H⁺-АТФазна активність знижується майже вдвічі порівняно з контролем (рис. 1). Однією з можливих причин встановленого факту може бути інактивація досліджуваного ферменту внаслідок підвищення спорідненості аденілових нуклеотидів до каталітичних центрів ензиму та їх ковалентне зв'язування, що може спостерігатися при надлишку енергетичних субстратів у клітині за умов надмірного вживання вуглеводів.

Водночас у печінці щурів, які утримувалися за умов білководефіцитного раціону із високим вмістом сахарози,

спостерігається підвищення протонної активності АТФази у 7 разів порівняно з контролем. У досліджуваних умовах активація протонної АТФази може бути зумовлена переключенням АТФ-синтазної реакції на АТФ-гідролазу внаслідок роз'єднання окисного фосфорилування і спрямована на підтримку електрoхімічного потенціалу через гідроліз АТФ, оскільки дія АТФ-синтази зворотна і вона може використовувати гідроліз АТФ для генерації $\Delta\mu_{\text{H}^+}$, переносячи протони через мембрану проти градієнта їх концентрації. Надмірний гідроліз АТФ H^+ -АТФазою у внутрішній мембрані мітохондрій може бути наслідком порушення окисного фосфорилування або відкриття неспецифічних пор проникності.

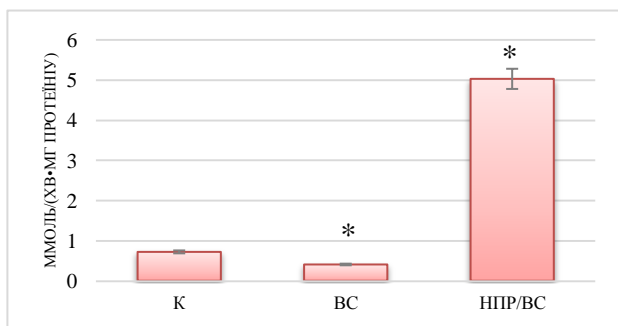


Рис. 1. H^+ -АТФазна активність у мітохондріях печінки за різної забезпеченості раціону нутрієнтами

Примітка: К – група тварин, які отримували повноцінний раціон; BC – тварини, які утримувалися на високосахарозному раціоні; НПР/BC – тварини, які перебували на низькопротеїновому-високосахарозному раціоні; * – статично достовірна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, залежно від забезпеченості харчового раціону сахарозою і протеїном можуть спостерігатися різноспрямовані зміни H^+ -АТФазної активності.

Література

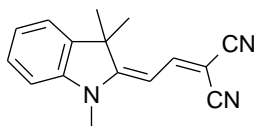
1. Malyan N. Noncatalytic Nucleotide Binding Sites: Properties and Mechanism of Involvement in ATP Synthase Activity Regulation. *Biochemistry*. 2013. Vol. 53. № 4, P. 297 – 322.

Гетероструктури TiO_2 з поліметиновими барвниками як фотокаталізатори реакції відновлення метиленового блакитного

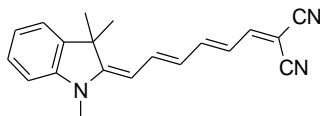
Створення ефективних фотокаталітичних систем на основі неорганічних оксидів, зокрема TiO_2 , чутливих до дії світла видимої та ближньої ІЧ-смуг спектра значний крок на шляху до розв'язання таких важливих проблем, як перетворення енергії сонячного випромінювання на енергію електричного струму, охорони довкілля фотодетоксикацією забруднень техногенного характеру, технології синтезу цінних хімічних сполук, реєстрації й відтворенні інформації тощо [1]. Однак практичній реалізації цих можливостей перешкоджає притаманний будь-якому фотозбудженому напівпровіднику процес електрон-діркової рекомбінації, викликаний поглинанням кванта світла. Для зменшення його негативної дії застосовуються різноманітні ускладнення фотокаталітичних систем: додавання до них переносників електронів і дірок, нанесення на напівпровідники металів або їх оксидів, використання як фотокаталізатори наночастинок із квантовими розмірними ефектами, наноструктурних напівпровідникових матеріалів, створення систем із двох напівпровідників. Такий підхід зумовлює ефективніше розділення фотогенерованих зарядів через перенесення їх від фотокаталізатора до субстрату, що призводить до зменшення ефективності процесу рекомбінації і підвищення квантових виходів фотокаталітичних процесів [2].

Особливу увагу привертають функціональні матеріали на основі фотокаталітичних блоків, у яких барвник-сенсibilізатор (Б), нанесений на напівпровідник-фотокаталізатор у потрібній кількості, покривається полімерною плівкою, яка запобігає його розчиненню і при цьому не заважає перебігу електронних процесів на межі поділу.

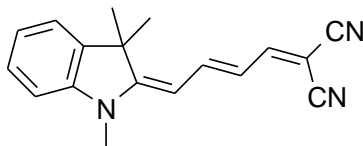
Для одержання світлочутливих гетероструктур (ГС) Б/ TiO₂ використовували титан (IV) оксид P25 Degussa і такі мероціанінові барвники (Б1–Б3).



Б1



Б2



Б3

Досліджено спектральні, електрохімічні й енергетичні характеристики поліметинових барвників. Зроблено висновки щодо ефективності використання даних барвників як сенсibiliзаторів титан (IV) оксиду та створення світлочутливих гетероструктур. Методом циклічної вольтамперометрії визначено їх потенціали окиснення й відновлення, здійснена перевірка зворотності досліджуваних електродних процесів та показано, що ряд барвників з огляду на їх значення потенціалів окиснення та відновлення можуть бути успішно використані для створення високоефективних фотокаталітичних систем.

Проаналізовано особливості сенсibiliзуючої здатності поліметинових барвників, запропоновано механізм фотокаталітичної дії й одержано його підтвердження під час дослідження реакції відновлення метиленового блакитного в системах з гетероструктурами різного якісного та кількісного складу.

Література

1. Design Principles and Top Non-Fullerene Acceptor Candidates for Organic Photovoltaics / S.A. Lopes, B. Sanchez-Lengeling, J.G. Soares [et. all.] // *Joule*. 2017. №1. P.857.
2. TiO₂/biscyanine and CdS/biscyanine heterostructures – Influence of the structural composition on the photocatalytic activity / I. Kobasa, I. Kondratyeva, L. Odosiy // *Canad. J. Chem.* 2010. Vol.88. №7. P.659.

**Аналіз молока, представленого на ринку Чернівців
в осінній період**

Молоко та молочні продукти – одні з найрозповсюдженіших продуктів харчування. З літератури відомо, що склад молока значно залежить від сезону: найоптимальніший склад характерний для літнього та осіннього молока, найменш повноцінний – для зимового. Якщо говорити про питне молоко, то виробники намагаються збалансувати його склад.

Метою роботи була оцінка якості молока основних українських виробників та необробленого молока свійських тварин в осінній період та порівняння його з стандартом [1].

Визначення органолептичних властивостей показало, що всі зразки молока були однорідної консистенції, без плівки, осаду, мали приємний смак і запах, мали характерний колір, тобто відповідали всім вимогам ДСТУ [1].

Під час дослідження фізико - хімічних показників якості молока ми визначали: густину молока, наявність механічних домішок, крохмалю в молоці, сухих речовин і сухого знежиреного молочного залишку, визначили масову частку жиру в молоці, титровану кислотність молока, вміст крохмалю, рефрактометрично та титриметрично визначали вміст білка в молоці. За результатами дослідження наявності крохмалю в жодному зразкові не виявлено. Вимірявши густину в досліджуваних зразках молока,отримали такі значення: «Селянське» – 1,029 ; «Слов'яночка» – 1,027. Показники ареометра: «Селянське» – 1,033 ; «Слов'яночка» – 1,031. Кислотність всіх досліджуваних зразків була в межах норми. Результати визначення основних параметрів якості молока наведені в таблиці 1.

Зазначимо, що для всіх зразків молока українських виробників знайдена чітка відповідність значень вмісту основних компонентів тим, які вказані на пакуванні. Жодних невідповідностей ДСТУ [1] досліджуваних зразках не виявлено.

Таблиця 1. Результати аналізу молока.

Зразок	Жирність	Лактоза	Густина	Вміст солей	Білки	Температура а замерзання
Молоко домашнє №1	3,81	4,9 6	30,0 7	0, 75	3, 29	-0,581
Молоко домашнє №2	6,37	4,8 8	27,3 1	0, 73	3, 23	-0,587
Паст. «Молокія»	3,55	4,7 6	28,8 3	0, 70	3, 17	-0,552
Ультрапаст. «Слов'яночка»	2,70	4,7 1	29,3 3	0, 70	3, 14	-0,541
Ультрапаст. «Селянське»	3,20	4,5 5	27,7 2	0, 67	3, 03	-0,523
Молоко домашнє козяче	3,02	4,9 3	30,5 0	0, 75	3, 27	-0,572

Крім описаних вище досліджень визначено вміст антибіотиків у молоці за допомогою експрес-тесту «Delvotest». Показано, що у всіх зразках наявні антибіотичні чи інгібуючі речовини. Лише для молока фірми «Молокія» результат тесту був негативним.

Отже, досліджена молочна продукція, представлена на ринках Чернівців, достатньо високої якості і відповідає діючим стандартам України [1].

Література

1. ДСТУ 2661:2010. Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2011, 12 с.

Особливості будови міжгенного спейсера 5S рДНК *Brunfelsia pauciflora* (Solanaceae)

Одна з найбільших родин квіткових рослин – родина *Solanaceae*. У її систематиці для з'ясування розбіжностей сьогодні широко застосовуються молекулярні маркери. Зокрема, на основі аналізу послідовностей внутрішнього транскрибованого спейсера 45S рДНК показано, що родина *Solanaceae* являє собою монофілетичну групу, яка поділяється на три основні гілки. Одну з них формують триби *Datureae*, *Cestreae* та *Petunieae*. До останньої належить рід *Brunfelsia* [3].

У наших попередніх дослідженнях встановлено, що в міжгенному спейсері (МГС) 5S рДНК *B. uniflora* наявні специфічні мотиви, не притаманні вивченим представникам інших родів родини *Solanaceae* [1]. У зв'язку з цим нами було вирішено дослідити організацію цієї ділянки в іншого представника роду – *B. pauciflora* (Cham. & Schldtl.) Benth.

Матеріалом для досліджень слугували отримані з Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України свіжі зразки *B. pauciflora*. Загальну ДНК екстрагували згідно зі стандартною методикою з використанням цетавлону як детергента. Ампліфікували повтори 5S рДНК за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Для її ініціації використовували комплементарні до кодувальної ділянки праймери. Отримані фрагменти ДНК лігували у плазмідний вектор рJET 1,2 з використанням набору CloneJET PCR Cloning Kit. За результатами скринінгу *Escherichia coli*, трансформованих рекомбінантним конструктом, методом ПЛР-ампліфікації відібрано п'ять клонів, які містили вставку. Два з них надалі сиквенували.

Довжини повторів *B. pauciflora* розраховані на основі загальновідомої довжини кодувальної ділянки 5S рДНК еукаріот. Їх значення для досліджуваних зразків становлять 341 та 344 нп. В обох повторах виявлені специфічні для інших представників родини *Solanaceae* ділянки [2]. Зокрема, оліго-Т

мотив, який виконує функцію термінатора транскрипції (межує з 3'-кінцем кодувальної ділянки 5S рДНК), а також зовнішні елементи промотора РНК-полімерази III: у позиції -29 від 5'-кінця кодувальної ділянки 5S рДНК розміщена послідовність АТАААА (ТАТА-бокс), а в позиціях -12 та -1 присутні мотиви GC і С.



Рис. Структурна організація МГС 5S рДНК двох клонів *Brunfelsia pauciflora* (фігурною дужкою позначені А-багаті ділянки)

При аналізі отриманих сиквенсів встановлено, що в МГС *B. pauciflora* наявні шість А-багатих олігонуклеотидних мотивів завдовжки від 6 до 10 нп. Аналогічні ділянки виявлені нами і в межах МГС *B. uniflora* [1]. Дана особливість дає змогу зробити припущення, що А-багаті олігонуклеотидні мотиви є специфічними ділянками МГС 5S рДНК видів роду *Brunfelsia*.

Література

1. Шелифіст А.Є., Тинкевич Ю.О., Волков Р.А. Молекулярна організація 5S рДНК *Brunfelsia uniflora* (Pohl.) D. Don // Вісн. Укр. тов-ства генетиків і селекціонерів. 2018. Т.16, № 1. С. 61-68.
2. Volkov R.A., Zanke C., Panchuk I.I., Hembleben V. Molecular evolution of 5S rDNA of Solanum species (sect. Petota): application for molecular phylogeny and breeding // Theor. Appl. Genet. 2001. Vol. 103, No 8. P. 1273-1282.
3. Molecular phylogenetic analysis of Indonesia Solanaceae based on DNA sequences of internal transcribed spacer region / [T.Hidayat, D.Priyandoko, D.K.Islami, P.Y.Wardiny] // AIP Conference Proceedings 1708, 030003 – 2016.

Верифікація реалізації предикативної моделі динаміки багаторічного фітоценозу

Екологічне прогнозування – перспективний напрямок прагматичної екології, ефективний засіб управління в природоохоронній діяльності. Інструмент екологічного прогнозування – екологічний предиктор, який являє собою певний параметр, дані чи модель, котру будує модельєр [2]. Для об'єктивної оцінки динаміки багаторічного фітоценозу доцільно використовувати як два стани змінного параметра потенційну і реалізовану флору. Під потенційною флорою розуміють повний набір регіональних видів рослин, які за своїми екологічними характеристиками відповідають екологічним умовам певної території [1]. Реалізована флора відповідає реальним флористичним спискам, складеним на основі власних досліджень.

На основі наявних флористичних списків, складених за період вегетації 2017 року, та опрацьованих літературних джерел ми розробили алгоритм-схему екологічного предиктора для визначення потенційної сеgetальної складової на дослідженій світчграсовій плантації (рис. 1). Список потенційної флори будували за допомогою програми «Хоропотенціал» на основі фітоіндикаційних шкал Циганова.

Із одержаного списку потенційної флори ми виключили всі деревні породи, кущі та чагарники, червонокнижні види. Відредагований список містить 657 видів рослин.

Здійснено верифікацію прогностичних даних у реальних умовах. Усього на дослідній ділянці зростає 50 видів рослин. Бачимо, що за едифікаторного впливу світчграсу VI генерації протягом вегетаційного періоду 2018 року з'явилося 6 нових видів рослин, які належать до сеgetальної рослинності. Із даних видів 4 наявні у списку потенційної флори, складеної для даної ділянки (*Alliaria petiolata* (M.Bieb.) Cavara & Grande, *Arabidopsis hirta* L., *Barbarea vulgaris* R. Br., *Lapsana communis* L., *Rumex confertus* Willd., *Sinapis arvensis* L.).

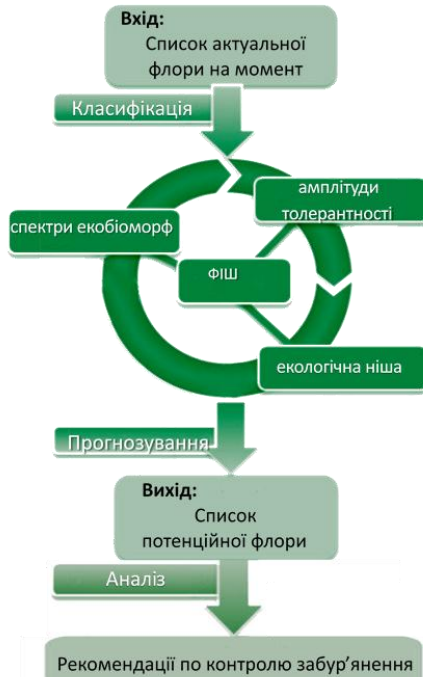


Рис. 1. Алгоритм-схема екологічного предиктора для формулювання рекомендацій з контролю забур'янення на світчграсовій плантації

З одного боку, отримані результати свідчать про досить високу предикторну валідність розробленої нами схеми. З іншого – наявність 2 незареєстрованих у списку потенційної флори видів свідчить про необхідність його емпіричного доопрацювання. Тому ми плануємо доповнювати його видами з реальної флори, виявленими на дослідній ділянці протягом наступних років.

Література

4. Жук А. В. Екологічна концепція відновлення біогеоценозів на зрубках букових лісів Північної Буковини : дис. ... канд.біол. наук : 03.00.16 / Жук Аліна Володимирівна. Чернівці, 2008. 185 с.
5. Розенберг Г.С. Экологическое прогнозирование (Функциональные предикторы временных рядов) / Г.С. Розенберг, В.К. Шитиков, П.М. Брусиловский. Тольятти, 1994. 182 с.

Вплив сольового стресу на вміст аскорбату та дегідроаскорбату в *cat2cat3* нокаутних рослин *A. thaliana*

Сольовий стрес – основний абіотичний стресовий фактор, який обмежує продуктивність рослин, переважно внаслідок засолення ґрунту. Підвищені концентрації солей викликають осмотичний стрес та іонний дисбаланс у рослинній клітині. Внаслідок цього відбувається зростання генерації активних форм кисню (АФК), що є вторинним виявом засолення [4].

У процесі еволюції у рослин виникли адаптивні захисні механізми, здатні підтримувати окисно-відновну рівновагу в рослинній клітині. Зокрема, до основних низькомолекулярних протекторних сполук належить вітамін С. Вітамін С – багатофункціональна молекула, наявна у більшості субклітинних компартментах у відновленій (аскорбат – As) та окисленій (дегідроаскорбат – ДНА) формах. Він відіграє ключову антиоксидантну роль у аскорбат-глутатіоновому циклі, і у поєднанні з іншими компонентами антиоксидантної системи захищає рослинну клітину від окисного пошкодження [2]. Метою нашого дослідження було вивчення впливу різних концентрацій хлориду натрію на вміст відновленої та окисленої форм вітамінну С у нокаутних *cat2cat3* рослин *A. thaliana*.

Стресову обробку рослин проводили на 5-тижневих рослинах *A. thaliana* дикого типу (ДТ) та нокаутної лінії, у якої порушена експресія двох генів каталази – *cat2* та *cat 3* (*cat2cat3*). Для цього, у рослин, які росли в ґрунті, у воді гострим лезом відокремлювали надземну частину від кореневої системи, і місцем зрізу занурювали у 0,5-кратне середовище Мурасіге-Скуга (0,5x MS), яке містило різні концентрації хлориду натрію – 100 та 200 мМ.

Стрес проводили за умов освітлення та темряви, температури +20 °С протягом 4-х та 8-ми годин. Контролем слугували рослини, інкубовані протягом зазначеного часу у 0,5x MS без додавання іонів хлориду натрію. Після стресу рослини заморожували в рідкому азоті та зберігали в морозильній камері за температури -70 °С.

Вміст As та ДНА визначали за зміною оптичної густини при

265 нм за описаним у літературі методом [3].

Внаслідок проведених експериментальних досліджень виявлено, що у інтактних рослин нокаутної *cat2cat3* лінії *A. thaliana* вміст As не змінювався порівняно із інтактними рослинами ДТ. Отже, за нормальних умов культивування в нокаутних рослин не відбувається порушення пула відновленої форми аскорбату в клітині.

Вплив сольового стресу в умовах темряви не викликав достовірних змін вмісту As у листках обох досліджуваних ліній рослин *A. thaliana*. Водночас проведення сольової стресової обробки за умов освітлення призводило до інших змін вмісту аскорбату. Зокрема, виявлено, що протягом 8-ми годинного стресу вміст As знижувався на 17-18 %, як у рослин ДТ, так і у *cat2cat3* нокаутних рослин *A. thaliana*, порівняно з контролем.

Дослідження вмісту ДНА за дії сольової стресової обробки показали зниження вмісту ДНА в обох досліджуваних лініях рослин. Однак у рослин ДТ таке зниження було значніше та становило 20-56 %, залежно від концентрації хлориду натрію в інкубаційному середовищі та умов проведення стресу.

Отже, на основі отриманих результатів можна припустити, що за даних стресових умов не відбувається оксидативного пошкодження клітини, що свідчить про важливу участь As у захисті рослинної клітини.

Література

1. Choudhury S., Panda P., Sahoo L., Panda S.K. Reactive oxygen species signaling in plants under abiotic stress // *Plant Signal. Behavior*. 2013. V. 8, No 4. P. 8–16.
2. Foyer C.H., Noctor G. Ascorbate and glutathione: the heart of the redox hub // *Plant Physiol*. 2011. V. 155. P. 2–18.
3. Luwe M.W.F., Takahama U., Heber U. Role of ascorbate in detoxify in ozone in the apoplast of spinach (*Spinacia oleracea* L.) leaves // *Plant. Physiol*. 1993. V. 101. P. 969–976.
4. Zhang H., Han B., Wang T., Chen S., Li H., Zhang Y., Dai S. Mechanisms of plant salt response: insights from proteomics // *J. Proteome*. 2012. V. 11. P. 49–67.

Особливості агротехніки вирощування шампінйонів в умовах закритого ґрунту

Прискорений розвиток грибництва є одним із ефективних шляхів розв'язання проблеми нестачі повноцінних продуктів харчування, одержання нових лікарських речовин, зменшення забруднення навколишнього середовища за рахунок утилізації різноманітних відходів сільського господарства й переробної промисловості [1,2].

Об'єктом наших досліджень була культура шампінйонів в умовах закритого ґрунту .

Дослідження проводились в 2017 - 2018 роках в умовах приватного господарства. Комплекти субстрату та міцелій закуплені у місті Первомайськ Миколаївської області, в компанії «Дарунки Природи» (ФОП Жуковський).

Вага комплекту становить близько 20 кг, розміри брикетів 60*40*20см. Ціна за один комплект становить 120 грн.

Нами проведений аналіз субстрату на окремі фізико-хімічні та агрохімічні показники, які впливають на інтенсивність росту грибниці та формування плодових тіл.

Встановлено, що за вмістом гумусу та показниками кислотності використовуваний нами субстрат відповідає вимогам загальноприйнятої агротехніки вирощування культивованих грибів, зокрема шампінйонів.

Отриманий підготовлений субстрат поміщали в дерев'яні ящики, які перед цим були оброблені гарячою водою, для запобігання хворобам, які зможуть вразити субстрат. Ящики розміщувались в приміщенні, де температура коливалася в межах +19 °С – 23 °С на 21 день та забезпечувалось періодичне зволоження субстрату.

Після того, як субстрат повністю був охоплений міцелієм, проводилося гобтирування покривним ґрунтом шаром товщиною не більше 3 см. В подальшому забезпечувалося підтримання температури +13 °С - 16 °С. Поверхню покривного

грунту регулярно зволожували, на один ящик витрачалось близько 200 – 250 мл води.

Через чотири дні після гобтирування спостерігалось проростання міцелію на поверхні покривного ґрунту, а ще через 1 - 2 дні було чітко видно вже плодові тіла шампінйонів.

Протягом наступних п'яти днів відбувалося формування плодових тіл та набуття ними товарних розмірів, які забезпечували збір врожаю. Збирати потрібно шампінйони з натягнутою, але ще не прорваною плівочкою, яка з'єднує ніжку і край шапинки. В'ялі й перезрілі гриби з коричневими пластинками не варто споживати, оскільки вони можуть викликати отруєння. Гриби не зрізають, а акуратно викручують, після чого лунки присипають покривним ґрунтом і здійснюють помірний полив.

За період експлуатації інокульованого субстрату відбувається формування восьми хвиль плодоношення. Ріст плодових тіл тривав у період від початку травня і остання хвиля плодоношення нами зафіксована в середині серпня.

Встановлено, що найбільшу врожайність забезпечують перші три хвилі плодоношення, показники яких відповідно становлять 12 кг/м², 10 кг/м² та 8 кг/м². Урожайність наступних хвиль знаходилась в межах 0,75-0,25 кг/м². Загальний врожай за весь період експлуатації становив 34 кг/м² товарних плодових тіл шампінйонів.

Отже, за період експлуатації блочних інокульованих субстратів культура шампінйонів формує вісім хвиль врожайності з максимальними показниками у перших трьох хвилях. Очікування наступних хвиль малоефективне та недоцільне стосовно збільшення їх частки врожайності. Після проходження максимальних хвиль врожаю субстрат доцільно утилізувати та запускати нову лінію культивування шампінйонів.

Література

1. Вдовенко С.В. Вирощування їстівних грибів //С.В. Вдовенко. - Київ, 2011. – 135 с.

2. Морозов А. И., Тимофеев А.А. Разведение грибов //А.И. Морозов, А.А. Тимофеев. –Днепропетровск: Сталкер, 2002. – 43 с.

Структура та поліморфізм 5S рДНК в геномі аличі, *Prunus cerasifera* L.

Питання таксономічного положення аллополіплоїдних видів досі по-різному розглядається молекулярною та класичною таксономією. Недостатньо вивченим також залишається молекулярно-еволюційний аспект віддаленої гібридизації. Накопичено досить багато відомостей про повногеномні та хромосомні перебудови, проте, на генному рівні ця проблема потребує подальших детальних досліджень.

У зв'язку з відносною легкістю процесів віддаленої гібридизації в роді *Prunus* постає проблема визначення генетичної і таксономічної дистанції між його представниками. Велику зацікавленість із цих позицій привертає вивчення гібридної системи, утвореної батьківськими видами *P. spinosa* L., *P. cerasifera* Ehrh. та аллополіплоїдним похідним *P. domestica* L. Для багатьох інших груп вищих рослин для подолання аналогічних проблем ефективним виявилось порівняння послідовностей рибосомної ДНК (рДНК).

Особливості будови й еволюції спейсерних ділянок 5S рДНК зумовлюють широке використання їх нуклеотидної структури як молекулярного маркера у філогенетичних дослідженнях вищих рослин. Низькі темпи еволюції кодувальної ділянки у поєднанні з високою мінливістю МГС забезпечують високий маркерний потенціал цих ділянок геному. Тому метою нашої роботи було дослідження будови 5S рДНК у представників гібридної системи *Prunus* і, зокрема, *P. cerasifera*.

Матеріалом для дослідження були зразки *P. cerasifera* надані Придністровською дослідною станцією садівництва УААН. Послідовності 5S рДНК ампліфіковано за допомогою ПЛР із використанням праймерів комплементарних до ділянок кодувальної послідовності та клоновано у плазмідний вектор. Після скринінгу відібрані препарати рекомбінантних плазмідних ДНК сиквенували на фірмі GATC, Німеччина.

У ПЛР-продуктах усіх досліджених зразків виявлений однаковий за довжиною тандемних повторів (~ 700 нп) клас 5S рДНК. Порівняння послідовності повторів 5S рДНК шести клонів – *P. cerasifera* сорту «Путешественница», трьох клонів

P. cerasifera сорту «Оленька» та отриманих раніше в нашій лабораторії клонів *P. domestica* сортів Анна Шпет і Венгерка донецька рання та *P. spinosa* показало, що МГС різних клонів містив велику кількість інсерцій/делецій та нуклеотидних замін. Рівень подібності МГС різних видів роду становив від 92,9 % до 99,1 %, що свідчить про їх близьку еволюційну спорідненість. Для *P. cerasifera* виявлено існування внутрішньогеномного поліморфізму за структурою МГС 5S рДНК. Невелика частина послідовностей *P. cerasifera* утворює унікальну групу, натомість, інша подібна до МГС *P. domestica* (рис. 1).

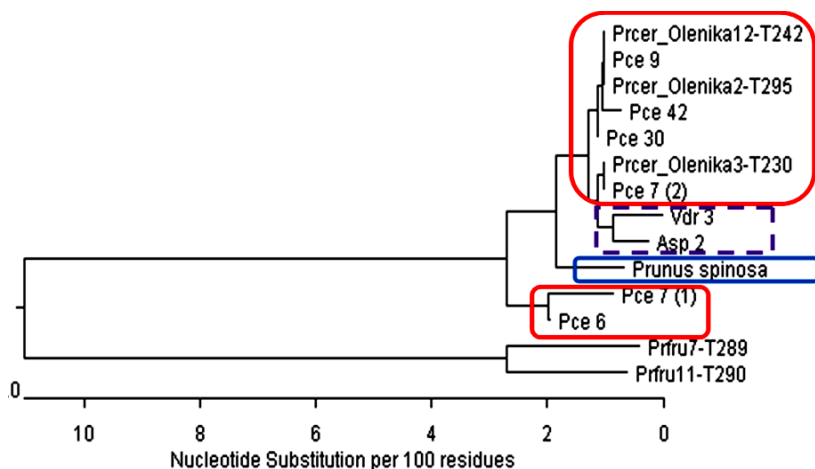


Рисунок 1. Neighbor-joining дендрограма, яка відображає спорідненість між послідовностями МГС 5S рДНК представників роду *Prunus*. Як зовнішню групу використовували послідовність МГС *P. persica* з Genbank. Червоною лінією окреслено кластери послідовностей МГС *P. cerasifera*, фіолетовим пунктиром – *P. domestica* сортів Анна Шпет і Венгерка донецька рання та синьою лінією – *P. spinosa*.

Цей результат виглядає несподіваним, з огляду на геномну конституцію аличі, що є диплоїдним видом. З’ясування причин недостатнього рівня гомогенізації повторів 5S рДНК у геномі *P. cerasifera* потребує подальших експериментальних досліджень із використанням більшої кількості сиквенованих послідовностей як безпосередньо аличі, так і інших філогенетично споріднених видів.

Вплив теплового стресу на експресію генів аскорбатпероксидази (APX) у рослин *A. thaliana*

Тепловий стрес – один із основних лімітуючих факторів росту і врожайності рослин [1, 2]. Високі температури негативно впливають на проростання, ріст, розвиток, розмноження і урожайність рослин та супроводжуються пошкодженням різних клітинних структур, зміною біохімічних і фізіологічних процесів, дефіцитом води і дегідратацією клітин [2]. Крім цього, тепловий стрес супроводжується надмірним утворенням активних форм кисню (АФК), які володіють високою реакційною здатністю і токсичністю [2].

Для захисту від оксидативного стресу у рослин функціонує антиоксидантна система. Зокрема, важливу роль у захисті рослин від шкідливого впливу АФК відіграє аскорбат-глутатіоновий цикл (AsA-GSH), який регулює рівень пероксиду водню H_2O_2 в рослинних клітинах. Ключовим ферментом AsA-GSH є аскорбатпероксидаза (EC 1.11.1.11; APX).

Відомо, що за дії абіотичних стресів активність APX зростає. Впливати на активність APX в умовах стресу можуть вуглеводи, зокрема сахароза. Проте вплив сахарози на експресію окремих генів, які кодують різні ізоформи APX, не з'ясований [3]. Мета дослідження – вивчення особливостей експресії генів цитозольних та хлоропластних ізоформ APX за дії теплового стресу за наявності сахарози.

Стресовій обробці піддавали 7 тижневі рослини *A. thaliana*. Для експерименту відбирали добре розвинені листки із середньої частини розетки, листки обрізали та розподіляли в конічні скляні колби з інкубаційним буфером чи інкубаційним буфером із додаванням сахарози. Теплову обробку проводили на термостатованій водяній бані протягом 2 годин за температури +37 °С. Контролем слугували зразки, які інкубувалися протягом зазначеного часу у темряві за температури +20 °С. Після завершення теплової стресової обробки рослинний матеріал

заморожували в рідкому азоті та зберігали в морозильній камері за температури -70°C .

Для визначення рівня експресії генів із рослинного матеріалу виділяли загальну РНК, синтезували на ній кДНК за допомогою зворотної транскриптази та проводили полімеразну ланцюгову реакцію у реальному часі.

Наші дослідження показали, що різні ізоформи АРХ по-різному реагують на дію теплового стресу. Зокрема експресія генів цитоплазматичної *Arx1* та тилакоїдної *Arx* мало змінюється у відповідь на тепловий стрес. На відміну від них експресія гена цитоплазматичної *Arx2* різко зростає у відповідь на тепловий стрес, рівень мРНК підвищується у 175 і 290 разів порівняно з контрольними рослинами. Для гена стромальної АРХ виявлено навпаки зниження рівня транскрипту вдвічі за дії стресових умов. Дані свідчать про відмінність функції різних ізоформ АРХ і їх участь у різних процесах в клітині. Наявність сахарози в інкубаційному буфері призводить до зростання рівня транскрипту всіх ізоформ та позитивно впливає на експресію генів АРХ.

Література

1. Begara-Morales J.C., Sánchez-Calvo B., Chaki M. et al. Differential molecular response of monodehydro-ascorbate reductase and glutathione reductase by nitration and S-nitrosylation // J. Exp. Botany. 2015. V. 66. P. 5983–5996.
2. Hemantaranjan A., Nishant B.A., Singh M.N. et al. Heat stress responses and thermotolerance // Plants Agric Res. 2014. V. 1. P. 1–10
3. Pandey S., Fartyal D., Agarwal A. et al. Abiotic stress tolerance in plants: myriad roles of ascorbate peroxidase // Front. Plant Sci. 2017. V. 8. P. 1–13.

**Рослинний покрив парку-пам'ятки
садово-паркового мистецтва місцевого значення
«Центральний парк культури і відпочинку
ім. Т. Г. Шевченка» (м. Чернівці)**

Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення «Центральний парк культури і відпочинку ім. Т. Г. Шевченка» (м. Чернівці, вул. Садова) обіймає площу 16,9 га. Це перший у Чернівцях парк, який закладено в 1830 році за зразком віденських парків завдяки зусиллям окружного інженера Адольфа Маріна та міського архітектора Андреаса Микулича. У квітні 1875 року на честь срібного весілля монаршої пари в парку посадили «Цісарський дуб». У міжвоєнний період парк мав офіційну назву – «*Gradina publica*». У радянський час він отримав статус парку культури і відпочинку ім. Калініна, а після розпаду СРСР йому дали ім'я Т. Г. Шевченка. На сьогодні у парку налічується близько 3000 рослин, серед яких понад 100 інтродукованих видів [2].

За нашими попередніми дослідженнями флора парку представлена 239 видами, які належать до 167 родів та 66 родин. За систематичним положенням переважає родина *Rosaceae* (42 види – 17,6 %). Друге місце посідає родина *Asteraceae* (19 видів – 7,9 %). На третьому місці родина *Poaceae* (12 видів – 5,0 %).

У складі флори парку серед біологічних типів, відповідно до класифікації К. Раункієра, переважають фанерофіти (97 видів, або 40,6 %), що властиво для парків. Гемікриптофітів налічується 57 видів (23,8 %), хамефітів – 42 (17,6 %), терофітів – 29 (12,2 %), криптофітів – 13 (5,4 %), епіфітів – 1 (0,4 %)

В еколого-фітоценотичному спектрі провідне місце належить синантропантам (177 видів – 74,0 %), дещо менша група сільвантів (47 видів – 19,7 %), найменше налічується пратантів (15 видів – 6,3 %).

Флора парку внаслідок діяльності людини збагатилася на 40 видів адвентивних рослин, які належать до 35 родів та 21 родини і становлять 16,4 % усієї адвентивної фракції флори

м. Чернівці. Серед них за часом занесення [3] переважають кенофіти (57,5 %, зокрема *Acer negundo*, *Capsella bursa-pastoris*), за способом занесення – ксенофіти (57,5 % – *Ambrosia artemisiifolia*, *Impatiens parviflora*), за ступенем натуралізації – епекофіти (85,0 % – *Amaranthus retroflexus*, *Ballota ruderalis*), за походженням – північноамериканські (27,5 % – *Galinsoga parviflora*, *Xanthoxalis dilenii*) та середземноморські (20,0 % – *Lamium purpureum*, *Urtica urens*) види.

Згідно з еколого-флористичною класифікацією рослинності культурфітоценози дослідженої частини парку – це компонента угруповань 4 асоціацій, 6 союзів, 4 порядків, 4 класів рослинності, з яких 3 синантропні класи (*Polygono arenastri-Poetea annua* Rivas-martinez 1975 corr. Rivas-Martinez et al. 1991, *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecky 1969, *Robinietae* Jurko ex Nadac et Sofron 1980) та 1 природний (*Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937).

Культурфітоценози парку, згідно з класифікацією типів біотопів лісової та лісостепової зон України [1], утворюють такі типи біотопів, як І «Біотопи, сформовані господарською діяльністю людини» (зокрема І4 «Штучно створені (культивовані) біотопи дерев та кущів») і І5 «Декоративні штучні угруповання трав'яного типу») та G «Біотопи фанерофітного типу (ліси, чагарники)» (G1 «Листяні листопадні ліси»). Досліджений парк створено на основі природних лісових угруповань, які збереглися на невеликій площі, рослинний покрив антропогенних комплексів парку зазнав значної трансформації внаслідок процесу адвентизації.

Література:

1. Дідух Я. П., Фіцайло Т. В., Коротченко І. А., Якушенко Д. М., Пашкевич Н. А. Біотопи лісової та лісостепової зон України / Ред. чл.-кор. НАН України Я.П. Дідух. Київ: ТОВ «МАКРОС», 2011. 288 с.
2. Заповідні перлини Буковини : атлас-довідник / наук. ред. І. І. Чорней, В. П. Коржик, І. В. Скільський, М. В. Білоконь, М. М. Аврам. Чернівці: Друк Арт, 2017. С. 229-236.
3. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути её развития. Киев: Наук. думка, 1991. 204 с.
4. Соломаха В. А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення. Київ: Фітосоціоцентр, 2008. 296 с.

Біотестування сполук фенолу на градієнті концентрації

Енергія проростання значною мірою залежить від життєздатності насіння та визначає швидкість його проростання. Значення енергії проростання впливає на врожайність цієї культури. Досліджувані концентрації проявили різний ефект як стимулюючи енергію проростання *Lepidium sativum* L., так і інгібуючи, її порівняно з контрольним значенням. Однак значущої різниці з контролем не виявлено.

Схожість насіння визначали на сьомий день досліду, це біологічна характеристика насіння, яка означає здатність насіння за певний строк давати нормальні проростки в певних умовах пророщування. Цей показник здебільшого залежить від ступеня визрівання насіння тих чи інших культур. Нами помічено незначне стимулювання та інгібування даного показника, однак, як і для енергії проростання, явної різниці по відношенню до контролю не виявлено.

Нами проаналізовано кількість проростків *Lepidium sativum* L. на градієнті концентрації фенолу. Як показали наші дослідження, найменший відсоток проростків (77 %), які не загинули, спостерігався за концентрації, рівної 2ГДК, дещо вищі значення даного показника відмічено за впливу фенолу у концентрації на рівні 0,5 ГДК – 81 %. За впливу розчину фенолу у концентрації на рівні 0,1 ГДК та ГДК даний показник перебував на рівні контрольних значень, на кінець експерименту вижило 96 % проростків.

Нами проаналізовано довжину надземної частини проростків *Lepidium sativum* L. на градієнті концентрації фенолу. У результаті досліджень помічено зменшення довжини пагона за впливу фенолу у концентраціях 0,1 ГДК на 15 % порівняно з контрольними значеннями.

За впливу фенолу у концентраціях 0,25 ГДК, 0,5 ГДК та 2ГДК виявлено зменшення довжини пагона на 23–27 % порівняно з контролем. Найменше значення досліджуваного показника – для концентрації фенолу 1,5 ГДК – 3,9 см, при значенні у контролі 6,2 см, що становило 38 % зменшення досліджуваного показника. Вірогідної відмінності із контролем при $P < 0,05$ не було.

Подальші наші дослідження стосувалися аналізу довжини кореня з метою визначення фітотоксичного ефекту фенолу на проростки *Lepidium sativum* L. За даним показником не виявлено такого розмаху даних, як для пагона. В цілому, необхідно зазначити стимуляцію росту кореня проростків.

Максимальне значення довжини кореня зауважено для варіанта дослідження, коли концентрація фенолу відповідала 0,5 ГДК, даний показник був вищим від контрольних значень на 26 %. У варіанті, який відповідав 0,25 ГДК фенолу виявлено збільшення довжини кореня на 13 %, в усіх інших варіантах – довжина кореня перебувала на рівні контрольних значень.

Проведений нами аналіз зеленої (сирої) маси проростків показав, що лише за впливу фенолу у концентрації 0,1 ГДК зафіксовано зменшення даного показника на 25 %, а за впливу фенолу у концентрації 2 ГДК – збільшення досліджуваного показника на 25 %. В усіх інших варіантах дослідження даний показник перебував на рівні контрольних значень.

Суха маса проростків *Lepidium sativum* L. збільшувалася на градієнті концентрації фенолу за винятком концентрації фенолу, якій відповідає ГДК, де показники величини сухої маси проростка були на рівні контрольних значень. В інших варіантах дослідження спостерігалось збільшення величини абсолютно сухої біомаси на 200 % (концентрація фенолу на рівні 1,5 ГДК) Все вищевикладене дає можливість припустити, що вплив фенольних речовин на проростки біоіндикатору, може сприяти стимуляції накопичення сухої біомаси.

Будова 5S рДНК *Centaurium erythraea* Rafn

Золототисячник (*Centaurium*) – рід трав'янистих рослин родини Тирличеві (*Gentianaceae*). Більшість видів роду *Centaurium* легко гібридизуються між собою в природних місцях існування. При аналізі таких гібридів досить надійними виявилися молекулярні маркери RAPD [1, 2]. Серед часто застосовуваних при вирішенні питань систематики і таксономії рослин також повтори 5S рДНК, які належать до класу помірно повторюваних тандемно організованих послідовностей. Кожна повторювана одиниця складається з консервативної ділянки, яка кодує 5S рРНК, і мінливого міжгенного спейсера (МГС). Нейтральний характер мутацій, які виникають у МГС дозволяє їм уникати дії добору, що призводить до їх накопичення. Завдяки високому темпу еволюції різниця у послідовності МГС спостерігається навіть між близькоспорідненими видами, а інколи – і між особинами у популяціях [3]. Тому нами зроблена спроба з'ясувати придатність даного маркера для характеристики представників роду *Centaurium* на прикладі *C. erythraea*.

Матеріалом для досліджень слугували гербарні зразки *C. erythraea*. Загальну ДНК екстрагували згідно зі стандартної методики з використанням цетавлону як детергента. За допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) провели ампліфікацію повторів 5S рДНК. Для ініціації реакції використовували комплементарні до кодувальної ділянки праймери. Отримані фрагменти ДНК лігували у плазмідний вектор pJET 1,2 з використанням набору CloneJET PCR Cloning Kit. За результатами скринінгу *Escherichia coli*, трансформованих рекомбінантними плазмідами, за допомогою ПЛР-ампліфікації відібрані клони, які містили вставку. Один з них надалі сиквенували.

Довжина повтору *C. erythraea*, виходячи із загальновідомої довжини кодувальної ділянки 5S рДНК еукаріот 120 нп,

становила 315 нп (рис. 1), що подібно до такої інших рослин, зокрема, пасльонових [3].

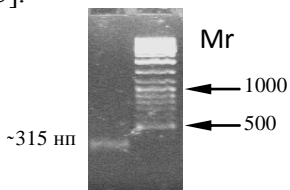


Рис 1. Електрофоретичний розподіл ПЛР-продуктів клонів *C. erythraea*

При аналізі послідовності МГС основну увагу звертали на наявність важливих для транскрипції елементів. Зокрема, на відміну від наявного у представників родини Solanaceae повтору СТТТТТ, який виконує функцію термінатора транскрипції (межує з 3'-кінцем кодувальної ділянки 5S рДНК) [3], у золототисячника малого наявний мотив СТТТGC. Водночас зовнішні елементи промотора РНК-полімерази III виявились подібними. Так, у позиції -29 від 5'-кінця кодувальної ділянки 5S рДНК є послідовність АТАТТА (аналогічна ТАТА-боксу, відмінності у нуклеотидній послідовності якого трапляються доволі часто), а в позиціях -12 та -1 наявні мотиви GC і С, аналогічні таким пасльонових. Отже, можна припустити, що послідовності 5S рДНК доцільно використовувати при вирішенні питань систематики і таксономії представників роду *Centaureum*. Остаточна відповідь на це запитання можлива при аналізі більшої кількості клонів *C. erythraea* та інших видів роду.

Література

1. Interspecific in vitro hybridization in genus *Centaureum* and identification of hybrids via flow cytometry, RAPD, and secondary metabolite profiles / [T. Banjanac, B. Šiler, M. Skorić et al.] // *Turk J Bot.* 2014. Vol. 38. P. 68-79.
2. Guggisberg A., Bretagnolle F., Mansion G. Allopolyploid Origin of the Mediterranean Endemic, *Centaureum bianoris* (Gentianaceae), Inferred by Molecular Markers *Systematic Botany* (2006), 31(2): pp. 368–379
3. Volkov R.A., Zanke C., Panchuk I.I., Hemleben V. Molecular evolution of 5S rDNA of *Solanum* species (sect. *Petota*): application for molecular phylogeny and breeding // *Theor. Appl. Genet.* 2001. Vol. 103. P. 1273–1282.

**Еколого-біологічні особливості та можливості
використання *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. для
біомоніторингу**

A. thaliana – аборигенний вид для Західної Євразії. Це модельний вид для природного та синантропного фітоценозів північної півкулі. Відомо, що природні популяції *A. thaliana* досить швидко адаптуються в умовах швидких кліматичних змін, що є важливим питанням для еволюційної біології. Рослини *A. thaliana* являють собою модельну систему для дослідження та прогнозування моделей адаптації до змін клімату. Великі геномні комплекси утворюються з багатьох комбінацій, підібраних за кліматичним діапазоном виду. Ці комплекси можна поєднувати з фенотиповими комплексами в загальних садових експериментах, використовуючи GWAS [2].

Відомо, що розмноження і проростання *A. thaliana* демонструє сильну пластичність до географічного розташування та сезонних умов [1]. Залежність *A. thaliana* від клімату було доведено експериментом, здійсненим на чотирьох ділянках у різних європейських кліматичних діапазонах: Іспанія; Велика Британія; Німеччина; Фінляндія [1].

Результати дослідження показали: генотипи, які походять з географічних регіонів поблизу місця посадки, мають високу відносну придатність на кожному місці, безпосередні докази широкомасштабної географічної адаптації в даному типовому виді. Проте генотипи, які походять із місць, історично теплих за посадку, мають вищу середню відносну придатність, ніж місцеві генотипи на кожному місці, особливо в межах північної межі Фінляндії. Цей результат дає підстави вважати, що місцеві адаптивні оптимі швидко змінювалися з недавнім потеплінням через рідний діапазон видів. Отже, швидкість еволюції часів проростання може сильно впливати на швидкість, з якою види розширюють свій діапазон [1].

Нами проаналізовано 40 знайдених у м. Чернівці зразків *A. thaliana*. Середня висота рослини становить 19,4 см при варіації даного показника від 11 см до 36,5 см.

Відмічено наявність рослин із кількома стеблами. Так, рослини з одним стеблом становили половину досліджених – 50 %, з двома-п'ятьма стеблами – 37,5 %, зразки, які мають стебел більше 5 становили 12,5 % від загальної кількості. Розгалуженість стебел моноподіальна, форма квіткових пагонів проявилася у двох формах: 32 зразки з прямою та 8 – із звивистою. В більшості рослини *Arabidopsis thaliana* (90 %) опушення наявне, у решти опушення немає.

Величина прикореневих розеток малого розміру, середня кількість листків – 7. У всіх зразків виявлено наявність черешків у прикореневих листків. Спостерігаючи за популяцією, можна визначити термін цвітіння, який починається із середини квітня та продовжується декілька тижнів до наступного місяця – травня.

Форма прикореневих розеток клиноподібна середня довжина листочків коливається від 0,66 до 1,2 см. Квітка рослини білого кольору із чотирма пелюстками. Коренева система стрижнеподібна.

Форма стручків – серпоподібна зігнута, 10–20 мм завдовжки, містить 10–20 насінин. Максимальна кількість стручків 487, мінімальна – 24. Нами зауважено, що для 10 рослин термін цвітіння збігається з плодоношенням, всі інші зразки лише плодоносять.

Отже, завдяки своїм морфологічним особливостям рослини *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. легко відрізнити від інших рослин цього виду родини Капустяних (Brassicaceae).

Література:

1. Lagging adaptation to warming climate in *Arabidopsis thaliana* [Електронний ресурс] / А. М. Wilczek, С. D. Martha, Т. М. Korves, J. Schmitt. 2014. Режим доступу до ресурсу: <http://www.pnas.org/content/111/22/7906>.
2. Schmitt J. Adaptation to Changing Climate in *Arabidopsis Thaliana* / Johanna Schmitt. // Scholl of natural sciences QSB. 2017. №291. С. 1–2.

Головні принципи технології компостування в домашніх умовах для розв'язання утилізації біологічних відходів

На сьогодні проблема утилізації біологічних відходів актуальне, оскільки її розв'язання пов'язане з необхідністю забезпечення нормальної життєдіяльності населення, санітарної очистки міст, охорони навколишнього середовища та ресурсозбереження. Ефективною є утилізація органічних відходів методом компостування [1, с. 26].

Метою роботи було дослідити головні принципи компостування в домашніх умовах для потреб населення.

Проаналізувавши наявні в літературі дані щодо розв'язання проблеми утилізації органічних відходів, відібрані вже апробовані багатьма авторами оптимальні технологічні схеми компостування в домашніх умовах повільним й швидким способом [2, с. 14].

Нашу увагу привернули два способи компостування – повільне і швидке. Саме вони охоплюють широку базу розповсюджених компонентів субстрату. Зокрема, для обох способів годяться такі продукти: овочі, фрукти та ягоди у сирому вигляді, подрібнений папір, солома, листя, трава, коріння рослинності, сіно, тирса, хвоя і кора, гній. Фактично, всі компоненти є у доступному форматі й в достатній кількості для компостування серед власників присадибних ділянок та домашнього господарства.

Для розкладання органічних відходів у компостерах повинні бути певні умови (таблиця). Щоб створити високий температурний режим всередині, молодий компост потрібно часто поливати. Якщо компостування проводити швидким методом потрібно щодня обприскувати досліджуваний матеріал ЕМ-добавками (ефективні мікроорганізми). Розпушування або перекопування забезпечить компост киснем.

Умови компостування органічних відходів повільним та швидким способами

Умови	Швидкий спосіб	Повільний спосіб
Температура, °С	18-20 °С	10-26 °С
Добавки, мл/кг	ЕМ (ефективні мікроорганізми), 1 мл/кг	-
Доступ кисню	+	+
Реакція середовища, рН	7,0 – 8,0	6,5 – 8,0

Компост, отриманий швидким методом, можна використовувати для поліпшення структури ґрунту через 14 – 16 днів, повільним методом – через 13 – 15 місяців. Структура компосту, отриманого за двома технологічними схемами, суттєво відрізняється: швидкий компост має високий вміст вологи, гнилісний запах, погано кришиться; повільний – добре кришиться, має землястий темно-коричневий колір та запах ґрунту, це свідчить про те, що він якісний.

Отже, результати проведених досліджень свідчать, що компостування органічних відходів можна проводити в домашніх умовах як швидким, так і повільним методами. При цьому потрібно зазначити, що компост отриманий повільним методом, є якісним, що підтверджують його землястий колір, хороша крихкість та характерний запах ґрунту.

Література

1. Коваленко В.П. Компостирование отходов животноводства и растениеводства: монография /Коваленко В.П., Петренко И.М., Краснодар: КГАУ- 2001, 148 с.
2. Гаценко М.В. Компостування органічної речовини. Мікробіологічні аспекти /М.В. Гаценко// Сільськогосподарська мікробіологія. 2014. Вип. 19. С. 11 – 20.

Вплив молекулярної маси поліетиленоксиду на вязкість водних систем ПЕО – БТХ

Комплекси полімер – поверхнево-активна речовина (ПАР) за останні десятиріччя набувають все ширшого застосування: вони використовуються для створення матеріалів, здатних до біорозкладу, синтезу наночастинок, в медицині, харчовій промисловості, для виробництва миючих засобів та створення систем з прогнозованими властивостями. Якщо в системах з протилежно зарядженими компонентами взаємодія супроводжується візуальними ефектами, такими, як помутніння, опалесценція і, в окремих випадках, макрофазове розділення, то у випадку взаємодії ПАР з неіонними полімерами, такі ефекти відсутні, що суттєво ускладнює дослідження таких систем. Тому віскозиметрія та вимірювання поверхневого натягу – методи, які не втратили актуальності для дослідження полімер-сурфактантних сумішей.

Метою нашої роботи було дослідження впливу молекулярної маси поліетиленоксиду на вязкість бінарних сумішей ПЕО – катіоноактивна ПАР за допомогою віскозиметричних вимірювань. Об'єктами дослідження були поліетиленоксиди (ПЕО) різної молекулярної маси: ПЕО – 115 (М.м. ~ 5000), ПЕО – 400, ПЕО – 2000, ПЕО – 4500, та катіоноактивна ПАР – бензетонію хлорид (БТХ). Вязкість досліджуваних систем вимірювали за допомогою віскозиметра Оствальда з діаметром капіляра – 0,56 мм у термостатованій ванні при температурі $T = 20 \pm 1$ °С.

Досліджено характер зміни вязкості розчинів ПЕО різної молекулярної маси від концентрації. Показано, що в ділянці низьких концентрацій ПЕО ($< 0,05$ М) має місце аномальна зміна вязкості розчинів полімерів, яка проявилась для всіх досліджуваних зразків незалежно від їх молекулярної маси. Спадання вязкості розчинів ПЕО при збільшенні концентрації полімеру може бути пов'язане зі змінами структурованості розчинів та створення умов, за яких молекули ПЕО

"проковзують" крізь капіляр. Подальше зростання вязкості розчинів при збільшенні концентрації полімерів понад 0,05 моль-осн/л спричинює закономірне зростання вязкості розчинів, пов'язане з їх структуруванням, ймовірно, через утворення просторових сіток. Показано, що вязкість розчинів полімерів зростає зі збільшенням їх молекулярної маси.

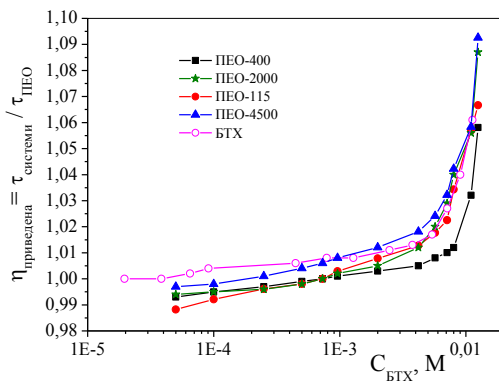


Рис. 1. Залежність відносної вязкості сумішей, які містили 0,1 моль-осн/л поліетиленоксиду різної молекулярної маси від концентрації БТХ у системі.

Для сумішей, які містять ПЕО ізотерми відносної вязкості в ділянці міцелярних концентрацій практично збігаються з ізотермами вязкості БТХ, що вказує на незначний вплив як полімеру, так і його молекулярної маси полімеру на вязкість розчинів ПАР. Зростання відносної вязкості систем при високих $C_{\text{БТХ}}$ може бути пов'язане із просторовим структуруванням сумішей із утворенням просторових сіток із міцел БТХ та макромолекул ПЕО. Для перевірки чи зберігаються ефекти пониження вязкості в області низьких концентрацій ПЕО в присутності БТХ необхідно провести додаткові дослідження.

Поліморфізм COI медоносних бджіл деяких селекційних господарств України та Греції

Протягом останньої сотні років природна географічна ізоляція підвидів часто порушувалася внаслідок діяльності людини. Масові переміщення бджолиних сімей за межі їхнього ареалу створили загрозу втрати чистопородності аборигенних підвидів в результаті метизації. Збереження генофонду підвидів можливе лише за умов контролю транспортування бджіл із використанням методик ідентифікації таксономічної приналежності. На сьогодні для ідентифікації підвидів бджіл розроблені десятки методів, заснованих на морфометричних, біохімічних та генетичних критеріях [1]. Генетичні дослідження – є найточніші, саме тому у питаннях ідентифікації видів та визначенні таксономії надається перевага передовим генетичним аналізам. Одна з найпривабливіших маркерних систем для визначення особливостей генетичного поліморфізму бджіл на внутрішньовидовому рівні – дослідження локусів ДНК мітохондрій (мтДНК) [3]. Тому метою було з'ясувати рівень поліморфізму *Apis mellifera* L. селекційних господарств за допомогою молекулярних маркерів.

Матеріалом для дослідження стали бджоли, зібрані з різних селекційних господарств: *A. m. macedonika* #1, *A. m. macedonika* #6, *A. m. carnica* - S197 #3, *A. m. carnica* Zac-Moser #2, *A. m. carnica* - Sk147 #1, *A. m.* - Syn-8 #4, *A. m. ligustica cordovan*.

Загальну ДНК екстрагували з тіла за стандартним протоколом. Як детергент при виділенні ДНК використовували цетавлон. Полімерність ДНК перевіряли за допомогою електрофорезу в 2%-му агарозному гелі [2]. Для ампліфікації спейсерної ділянки COI-COII використаний метод полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Для ПЛР застосовані праймери LepF1 (5'-ATTCAACCAATCATAAAGATATTGG-3') та LepR1 (5'-TAAACTTCTGGATGTCCAAAAAATCA-3'), комплементарні до послідовності спейсерної ділянки COI *A. m. mellifera*.

Аналіз електрофореграм показав, що для досліджуваних зразків характерна наявність ампліфікатів, розмір яких становить ~800 пар нуклеотидів.

Порівняння нуклеотидних послідовностей досліджуваних зразків дало змогу побачити, що аналізована ділянка містить кілька поліморфних сайтів. Наявність такого поліморфізму допомагає відрізнити бджіл підвиду *A. m. carnica* від популяції грецьких бджіл. Такою ознакою є присутність у зразків отриманих з Греції, транзиції ближче до 5'-кінця послідовності.

Крім того, 2 інших зразки мають точкові мутації, які не відповідають аналогічним місцям жодної з послідовностей, які порівнювалися. Тобто зразки S197#3 та Sk147#1 містять особливості, набуті ними самостійно в ході еволюції.

Отже, еволюційні зміни ділянки COI в межах праймерів LepF1 та LepR1 допомагають ідентифікувати популяцію грецьких медоносних бджіл та деякі селекційні лінії *A. m. carnica*. Використання даної ділянки з метою ідентифікації таксономічного статусу медоносних бджіл можливе на рівні підвидів та екотипів.

Література

3. Ильясов Р.А. Современные методы оценки таксономической принадлежности семей пчел / Р.А. Ильясов, А.В. Поскряков, А.Г. Николенко // Экологическая генетика. 2017. №4. С. 41–51.
4. Ильясов Р.А. Новый подход к классификации митотипов темной лесной пчелы *Apis mellifera mellifera* иберийской пчелы *Apis mellifera iberiensis* / Ильясов Р.А., Поскряков А.В., Петухов А.В., Николенко А.Г. // Генетика. 2016. С. 320–331.
5. Wolstenholme D.R. Animal mitochondrial DNA: structure and evolution / Wolstenholme D. R., Jeon K. W. // Mitochondrial Genomes. – 1992. Academic Press. San Diego. Vol. 216. P. 173-216

**Соціоекологічні дослідження серед мешканців м. Чернівці
в межах концепції щодо поводження з твердими побутовими
відходами**

Швидкий розвиток промисловості та потреб людини змушує нас шукати щораз нові та ефективніші способи сортування сміття. В середньому за рік в Україні викидають приблизно 11 млн т сміття, що дорівнює приблизно 300 кг на одну людину. З них лише 3 % переробляють, все інше спалюють або захоронюють на звалищах. Це негативно впливає на навколишнє природне середовище, а також на самопочуття і здоров'я людей [1, с. 83].

На базі кафедри екології та біомоніторингу ІБХБ ЧНУ за співпраці з Міжнародною молодіжною організацією AIESEC проводилося стажування для іноземних студентів у рамках обміну досвідом щодо поводження з ТПВ.

Метою соціоекологічних досліджень було встановлення рівня обізнаності та ставлення населення міста до екологічних проблем забруднення довкілля побутовими відходами.

Для досягнення мети проводили соціологічне опитування серед різновікових груп населення міста у період з грудня 2018 р. по січень 2019 р. Опитано 64 реципієнти. У вільному спілкуванні в громадських місцях (торговельний центр «Ашан», вул. О. Кобилянської та Головна) бажаючим пропонувалося дати відповідь на анкетні запитання.

Під час соціоекологічного дослідження головним завданням було з'ясувати ставлення людей до сортування ТПВ, чи сортують вони зараз або по можливості, якщо буде в майбутньому така можливість, чи будуть вони окремо сортувати ТПВ. Також хотілося дізнатися ставлення населення до облаштування міста спеціальними пунктами й засобами для роздільного сортування ТПВ.

В опитуванні брали участь люди вікової категорій від 17 до 79 років. За результатами опитування встановлено (рис.1): серед

реципієнтів 17 % вказали, що вони по можливості вже сортують ТПВ; переважна кількість серед опитаних (91 %) мають лише намір сортувати ТПВ, у разі такої можливості чи умов. Наступна група реципієнтів (13 %) потребує додаткової інформації та роз'яснень щодо правил роздільного сортування ТПВ на сьогодні. Нами також встановлено, що переважна частина (63 % опитаних) лише ознайомлені з проблемою засмічення довкілля ТПВ (зокрема, використані батарейки, перегорілі люмінесцентні лампи і несправні ртутні термометри тощо) без вживання відповідних дій.

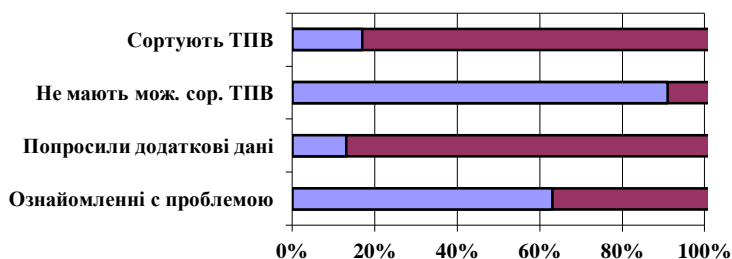


Рис. 1. Діаграма результатів соціоекологічних опитувань

Отже, аналіз соціоекологічного опитування показав, що мешканці м. Чернівці в основному ознайомлені зі світовими стандартами поведінки з ТПВ та готові дотримуватися їх. Але, на жаль, 91 % опитуваних не мають технічної можливості для цього, оскільки м. Чернівці ще не обладнане спеціальними місцями для сортування ТПВ.

Література

1. Буряк Н.Б. Проблеми збирання, транспортування та утилізації твердих побутових відходів в Україні / Н.Б. Буряк, С.В. Лукаш // Науковий вісник НЛТУ України. 2012. Вип. 22.5. С. 82 – 90.

Вплив низькоінтенсивного лазерного випромінювання на динаміку монокультури *Daphnia magna*

Використання живих кормів в аквакультурі пов'язане з їх легкою засвоюваністю личинками риб при переведенні на екзогенне живлення. Тож актуальним є пошук методів інтенсифікації нарощення культури кормових організмів в контрольованих умовах.

Дія низькоінтенсивного лазерного випромінювання характеризується стимулювальним ефектом на біологічні об'єкти. Ця властивість застосовується як у рослинництві, так і в тваринництві, зокрема для ініціації проростання насіння, активації сперматозоїдів сільськогосподарських тварин, при штучному заплідненні, стимуляції розвитку ікри у рибництві. Проте вплив даного типу опромінення на водних безхребетних недостатньо вивчений. Лазерне випромінювання – різновид неіонізуючого електромагнітного випромінювання, яке характеризується когерентністю, поляризованістю, монохроматичністю. З практичного погляду необхідне визначення основних параметрів опромінення, зокрема експозиції, задля досягнення стимулювального ефекту [1]. Окрім того, важливо знати, як довго зберігається досягнутий ефект після припинення опромінення. Враховуючи вище сказане, було поставлено за мету оцінити можливість застосування низькоінтенсивного лазерного випромінювання для стимулювання розмноження живих кормів на прикладі монокультури *Daphnia magna*. Для цього використовували два типи світлодіодних лазерів лінійної поляризації з потужністю 5 мВт з різними довжинами хвилі 420 нм (синій) та 632 нм (червоний). Експериментальні групи дафній порізно одноразово опромінювали протягом 30, 60 та 90 с.

Результати проведених досліджень засвідчили в цілому позитивний ефект від застосування обох типів лазера. Зауважимо, що протягом першого тижня культивування спостерігалася незначна загибель досліджуваних організмів, що,

мабуть, спричинено адаптацією культури до нових умов вирощування. Проте, починаючи з 5 доби експерименту помічається наростання чисельності дафній у всіх досліджуваних групах (рис.1).

Відмінності в дії синього та червоного лазерів спостерігали при використанні різної тривалості початкового опромінення. Так, максимальні показники щільності культури при опроміненні синім лазерним світлом спостерігалися при експозиції 90 с, а за дії червоного – 60 с. Більш тривале опромінення червоним лазером, на відміну від синього, не спричиняло появи позитивного ефекту.

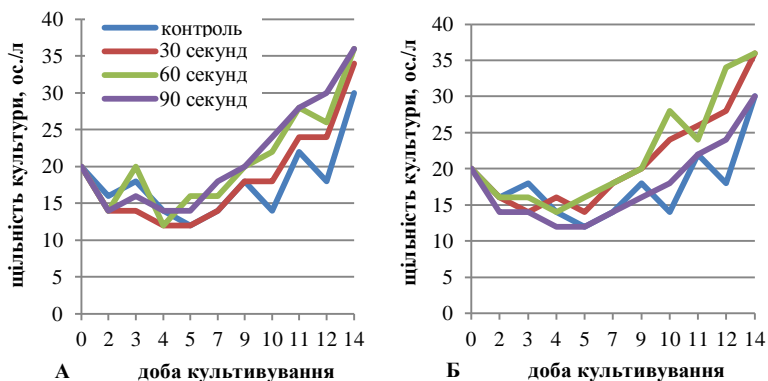


Рис.1 Вплив різної експозиції лазера на динаміку щільності культури *D. magna* (А – $\lambda=420$ нм, Б – $\lambda=632$ нм)

Отримані результати є попередніми, а вдосконалення режиму опромінення культури дафній низькоінтенсивним лазерним випромінюванням вимагає проведення подальших досліджень.

Література:

1. Особливості впливу лазерного та оптичного випромінювання на гідробіонти / [Титова Н.В., Новіков В.О., Бачинський М.В., Горбатюк С.М.] // Вісник ХНТУ.2016. №2 (57). С. 82–86.

Інтенсивність вільнорадикальних процесів у мітохондріях печінки за умов різної забезпеченості раціону сахарозою та харчовим протеїном

Метаболічні процеси в організмі тісно пов'язані з окисно-відновними реакціями, внаслідок яких утворюються вільні радикали. Мішенями вільнорадикального окислення в першу чергу виступають білки і ліпіди. Біохімічним маркером ступеня окисної модифікації протеїнів є вміст карбонільних похідних, тоді як маркером інтенсивності ПОЛ – вміст ТБК-активних продуктів.

Мета роботи – визначення вмісту карбонільних похідних як біохімічних маркерів окисної модифікації протеїнів та ТБК-активних продуктів як маркерів процесу ПОЛ у мітохондріях печінки щурів за різної забезпеченості раціону сахарозою та харчовим протеїном.

Для оцінки вмісту маркерів окисного стресу були відібрані групи тварин, які перебували на напівсинтетичному повноцінному (К), високосахарозному (ВС) і низько протеїновому-високосахарозному (НПР/ВС) раціоні протягом 28 діб.

Результати досліджень показали, що вміст карбонільних похідних у мітохондріях печінки щурів, які перебували на високосахарозному раціоні, зростає у 2,2 рази (рис. 1, А). Водночас у мітохондріях печінки тварин, які отримували низько протеїновий-високосахарозний раціон, вміст карбонільних похідних збільшується у 15 разів. Показано, що накопичення карбонільних похідних у мітохондріях печінки, ймовірно, пов'язане з виникненням оксидативного стресу, який є результатом дисбалансу між утворенням і знешкодженням АФК. Накопичення карбонільних похідних в мітохондріях буде призводити до фрагментації і денатурації мітохондріальних білків, а також до втрати протеїнами їхніх функцій.

Результати досліджень показали, що у мітохондріях печінки тварин, які утримувались на високосахарозній дієті, спостерігається виражене підвищення вмісту ТБК-активних продуктів (рис. 1, Б). Водночас у мітохондріях печінки щурів, які отримували низько протеїновий-високосахарозний раціон, вміст ТБК-активних продуктів зростає майже у 18 разів порівняно з контролем. Інтенсивне накопичення ТБК-активних речовин буде призводити до підвищення в'язкості, проникності мітохондріальної мембрани і порушення її цілісності.

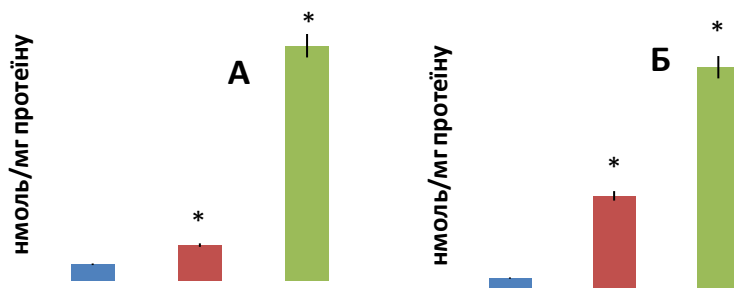


Рис.1. Вміст карбонільних похідних (А) і ТБК-активних продуктів (Б) у мітохондріях печінки щурів за умов різної забезпеченості сахарозою та харчовим протеїном

*Примітка: К – контрольна група тварин; ВС – тварини, які перебували на високосахарозному раціоні, НСР/ВС – тварини, які перебували на низько протеїновому-високосахарозному раціоні, * – статично достовірна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.*

Отже, максимально виражена окисна модифікація мітохондріальних протеїнів і ліпідів спостерігається у тварин, які перебували на низько протеїновому-високосахарозному раціоні, про що свідчить підвищення вмісту карбонільних похідних і ТБК-активних продуктів.

Застосування препарату NuPro як протеїнової добавки при створенні функціональних живих кормів

Технологія застосування артемії як живого корму в аквакультури передбачає інкубацію цист артемії, одержання науплій та їх подальше переміщення в фідбокси для риб на 12-24-годинний період. Проте відмирання частини науплій, втрата поживної цінності під час їх перебування в фідбоксах значно знижує їх якість як живого корму. Це може викликати нутрієнтну депривацію в личинок риб, які вигодовуватимуться виснаженим живим кормом. Виходом із даної ситуації може бути спільне утримання науплій артемії та їх кормових об'єктів – інфузорій, дріжджів, мікроводоростей або біоінкапсуляція препаратами, виготовленими на їх основі.

У роботі запропоновано застосування протеїн-багатої кормової добавки NuPro® (Alltech Inc., UK) продукту переробки дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* в технології створення функціональних живих кормів на прикладі науплій артемії.

Інкубацію цист артемії (Sep-Art Artemiacysts від «Ocean Nutrition», Belgium) проводили в апаратах Вейса ємністю 8 л протягом 24 годин при температурі 28°C, інтенсивному освітленні та аерації. Отримані науплії в кількості по 200 тис. особин поділено на 3 групита перенесено в апарати для насичення, в які одноразово було внесено препарат NuPro в концентраціях 0,1 г/л, 0,2 г/л та 0,4 г/л. Відбір проб науплій здійснювався кожні 6 годин протягом доби.

Експериментальні дані засвідчили, що додавання препарату NuPro у концентраціях 0,1 та 0,2 г/л у культивацийне середовище з наупліями артемії дає змогу запобігти втраті протеїну та стабілізує його на вихідному рівні, а в концентрації 0,4 г/л забезпечує поступове його зростання з 18-ї години культивування.

Застосування препарату на основі біомаси дріжджів загалом забезпечує підтримку кількісного розподілу амінокислот на рівні, притаманному артеміям зразу після вилуплення, тобто в

період їх найбільшої поживної цінності (рис. 1). Зазначимо, що вміст лізину, метіоніну та аргініну в тілі водних безхребетних є суттєво вищий, ніж у рослинних та мікробних білках та наближається за таким до організму риб, чим, власне й зумовлена вища цінність тваринного живого корму.

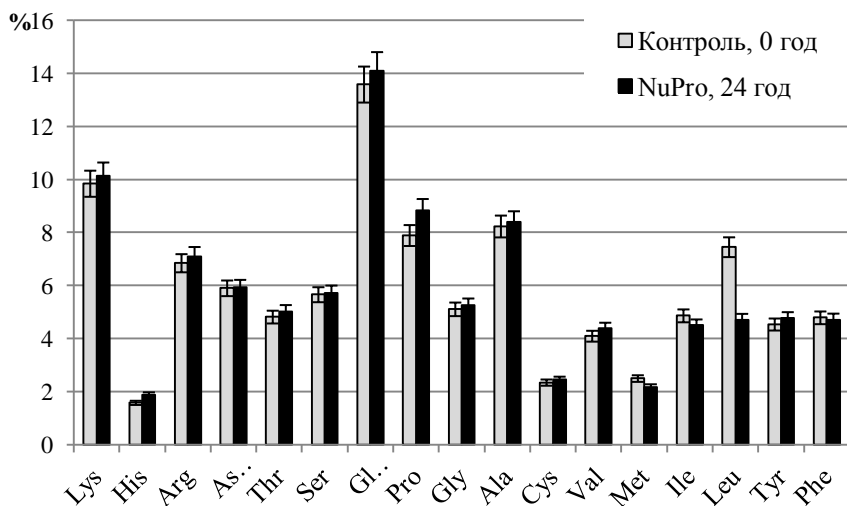


Рис. 1. Амінокислотний профіль науплій артемії при застосуванні препарату NuPro

Привертає увагу лише зниження кількісного вмісту незамінної амінокислоти лейцину при застосуванні препарату NuPro, що, очевидно, пов'язано з особливостями амінокислотного складу дріжджової біомаси.

Відомо, що *S. cerevisiae* вирізняється низьким вмістом метіоніну, гістидину [8]. Це одна з основних причин, за якою гідролізні дріжджі, котрі протягом останніх десятиліть активно застосовувалися як компоненти раціону для риб, мають меншу поживну цінність. Технологія біоінкапсуляції в зоопланктон нівелює «недоліки» дріжджового білка та забезпечує надходження в організм риб функціонального корму з амінокислотним складом, близьким до такого у гідробіонтів.

Активність NAD⁺-залежних ензимів циклу Кребса у печінці за умов різної забезпеченості нутрієнтами

Питання щодо можливих механізмів формування різноманітних метаболічних змін за умов нутритивного дисбалансу залишається актуальним. Хронічне споживання як високого вмісту сахарози, так і недостатність у раціоні протеїну, можуть виступати факторами, які призводять до індукування та прогресування метаболічних розладів. Одним із ключових механізмів дисметаболічних змін може виступати порушення процесів енергозабезпечення клітини.

Оскільки ключовими реакціями, які забезпечують підтримання необхідного для клітини рівня NADH, є NAD⁺-залежні реакції циклу Кребса, метою нашої роботи стало дослідження активності ізоцитратдегідрогенази, α -кетоглутаратдегідрогенази та малатдегідрогенази за умов високосахарозного та високосахарозного-низькопротеїнового раціону.

Результати проведених досліджень показали, що у тварин, які утримувались за умов високосахарозної дієти, спостерігається тенденція до зниження ізоцитратдегідрогеназної та малатдегідрогеназної активності у мітохондріальній фракції печінки на 28 % і 23 % відповідно порівняно із показниками контрольної групи тварин. При цьому α -кетоглутаратдегідрогеназна активність знижується на 60 %. Водночас у щурів, які перебували на високо сахарозній-низькопротеїновій дієті, активність малатдегідрогенази знизилася у 6 разів (рис. 1,Б.), тоді як активність ізоцитрат- і α -кетоглутаратдегідрогенази – у 5 разів порівняно з контролем (рис. 1,А.). Встановлене нами зниження ізоцитратдегідрогеназної, α -кетоглутаратдегідрогеназної та малатдегідрогеназної активностей у мітохондріях печінки щурів, які утримувалися на високосахарозному раціоні, вказує на сповільнення реакцій циклу Кребса, наслідком чого може стати зниження вмісту NADH, необхідного для роботи дихального ланцюга мітохондрій. Встановлені зміни можуть

бути пов'язані як із деструктивними змінами в печінці за даних експериментальних умов, так і переключенням шляхів використання ацетил-КоА.

Цікавим видається факт вираженого зниження досліджуваних ензиматичних активностей у мітохондріях печінки тварин, які утримувалися на низько протеїновому-високосахарозному раціоні. Ймовірно, за умов нестачі протеїну у раціоні та формування амінокислотного дисбалансу в тварин даної групи можуть спостерігатися не тільки структурно-функціональні зміни досліджуваних ензимів, але і посилене використання метаболітів циклу Кребса в реакціях синтезу замісних амінокислот.

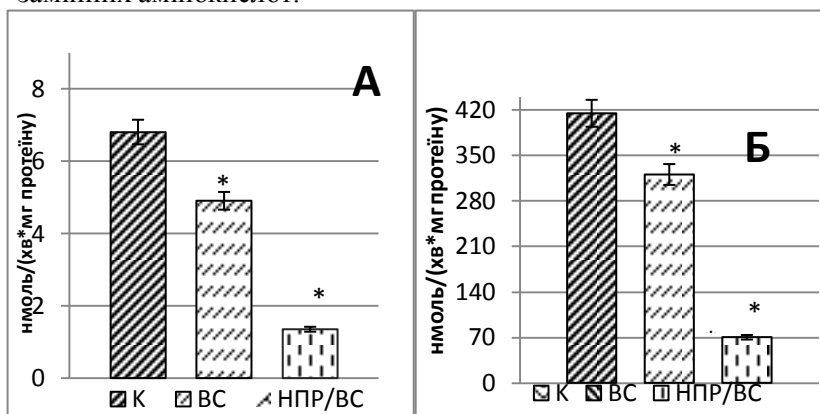


Рис. 1. Ізоцитратдегідрогеназна (А) та малатдегідрогеназна (Б) активність в печінці щурів за умов високосахарозного та високосахарозного/низькопротеїнового раціону

Примітка: К – тварини, які отримували повноцінний напівсинтетичний раціон (контроль); ВС – тварини, які перебували на високосахарозній дієті; НПП/ВС – тварини, які перебували на високосахарозній-низькопротеїновій дієті * – статистично вірогідна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, максимально виражені зміни активностей NAD^+ -залежних ензимів циклу Кребса спостерігається при високосахарозному-низькопротеїновому раціоні, отримані результати можуть бути використані з метою розробки стратегії корекції метаболічних порушень за умов різної забезпеченості нутрієнтами.

Люмінесцентний аналіз як експрес-метод для визначення якості шоколаду

Шоколад – один із найкращих і найдавніших ласощів. Він містить низку корисних речовин, які добре впливають на кровоносну систему людини. Якісний шоколад – джерело надходження в організм людини кальцію, магнію, фосфору.

Шоколад – дуже «смачні ліки» від депресії та незамінний засіб проти втоми. У шоколаді міститься дивовижний природний антиоксидант катехін, який успішно захищає клітини людини від негативного впливу вільних радикалів. Вживання обмеженої кількості шоколаду можна вважати профілактичним засобом від розвитку злоякісних пухлин і серцево-судинних захворювань.

Важливий фактор – наявність у шоколаді гормонів радості й щастя, які поліпшують настрій людини, сприяють стресостійкості.

Усі люблять шоколад і вживають його у будь-якому вигляді. Але не кожен знає, що підробити даний вид продукції досить легко. Український ринок наповнений шоколадом вітчизняного та зарубіжного виробництва. Щороку виробляють мільйони тонн цього продукту, і, на превеликий жаль, дуже часто товар не такий якісний, як зазначається у нормативних документах.

З 1 січня 2018 року в Україні почали діяти нові вимоги до виробів з какао і шоколаду. Ці вимоги повинні забезпечити дотримання європейських стандартів у сфері безпеки та якості продукції. Ось чому розробка й удосконалення методів аналізу, зокрема аналізу шоколадної продукції, стала дуже популярною проблемою сьогодні.

Мета роботи – апробувати методику люмінесцентного аналізу як експрес-методу для проведення експертизи якості шоколаду.

Для розробки методики застосування люмінесцентного аналізу в дослідженнях якості шоколаду необхідно спочатку провести експертизу зразків за відомими методиками. Нами визначено основні показники якості – вміст ненасичених жирів, вуглеводів, білків та сторонніх домішок у зразках молочного та чорного шоколаду, а також у дешевих зразках шоколадного напівфабрикату. Паралельно з аналізом шоколаду за наведеними показниками проводили дослідження за допомогою люміноскопа.

Люмінесценцію зразків спостерігали безпосередньо перед дослідженнями та після моделювання посивіння (через 2 доби та через 7 діб). Для всіх досліджуваних зразків спостерігається однакова закономірність – люмінесценція найяскравіша у зразках, підданих навмисному посивінню терміном 7 діб, менш яскрава – 2 доби. Свіжий шоколад, без ознак посивіння, світиться найслабше. Тобто за яскравістю люмінесценції можна визначити свіжість шоколадного продукту.

Встановлено, що шоколад, у якого мало ненасичених жирів і білків та багато вуглеводів дає інтенсивно-жовту, однотонну люмінесценцію. За вмістом наведених складових цей шоколад доброї якості.

Шоколад, у якого мало ненасичених жирів, порівняно мало вуглеводів і багато білків дає тьмяно-жовту люмінесценцію. За вмістом наведених складових цей шоколад не дуже доброї якості.

Шоколад, у якого багато ненасичених жирів, мало білків і мало вуглеводів майже не люмінесціює. За вмістом наведених складових цей шоколад поганої якості.

Шоколад, у якого дуже багато ненасичених жирів, практично нема цукрози і багато білків дає слабку тьмяно-жовту люмінесценцію. За вмістом наведених складових цей шоколад дуже поганої якості.

Виявлено закономірність: чим більше у шоколаді ненасичених жирів і менше вуглеводів, тим люмінесценція слабша. Вміст білків суттєво не впливає на люмінесценцію.

Отже, за люмінесценцією можна визначити якість шоколаду, тобто люмінесцентний аналіз можна використовувати як експрес-метод для проведення експертизи шоколаду.

Вплив сахарози на вміст карбонільних груп за дії теплого стресу у рослин *A. Thaliana*

Температура – один із важливих абіотичних чинників, який справляє значний вплив на фізіолого-біохімічні процеси рослинної клітини. Значне підвищення температури призводить до денатурації багатьох білків, пошкодження клітинних мембран та зростання рівня активних форм кисню (АФК). Останні викликають синтез специфічних захисних стресових білків, активацію антиоксидантної системи [3].

Пряма дія АФК на залишки деяких амінокислот – лізину, треоніну, проліну та аргініну – причина утворення карбонільних груп (КГ) у їхніх бічних радикалах. У таких окисно-модифікованих білків змінюється функціональна активність, вони зазнають прискореної протеолітичної деградації, а також можуть слугувати джерелом вільних радикалів [5].

Як відомо, вуглеводи – це первинні продукти фотосинтезу, які прямо чи опосередковано впливають на більшість метаболічних шляхів. Основний транспортний вуглевод вищих рослин – сахароза. Ця сполука регулює ріст і розвиток, є джерелом карбону та основою енергетичного обміну. Крім того, вона відіграє велику роль у якості сигнальної молекули, яка здатна активувати різні сигнальні шляхи, що зумовлює зміни в експресії генів і сприяє фізіологічній адаптації [4].

Метою нашого дослідження було вивчення впливу сахарози на вміст карбонільних груп у рослин *A. thaliana* за різних варіантів теплової обробки.

Для дослідження використовували рослини *A. thaliana* екопиту Col 0, вирощені у ґрунті за +20 °С. Стресову обробку проводили на листках середньої розетки, відокремлених та занурених в 1 мМ К-фосфатний інкубаційний буфер (рН 6,0), який містив 1%-тну сахарозу. Обробку здійснювали в темряві протягом 2 та 4 годин за температури +20, 37 або 44 °С. Контролем слугували рослини, листки яких інкубувалися за 20 °С. Після стресу рослини заморожували в рідкому азоті та

зберігали за температури -70 °С.

Визначення вмісту КГ білків проводили за зміною оптичної густини при 370 нм за описаним в літературі методом [1]. Кількість білка в пробі визначали за методом Бредфорда [2].

В результаті досліджень виявлено, що дія 2-годинного помірного теплового стресу (37 °С) не викликала достовірних змін вмісту карбонільних груп, порівняно з контролем, незалежно від складу інкубаційного буфера. Водночас зростання тривалості теплового стресу до 4 години за 37 °С призводило до зростання вмісту КГ на 15 % у листках рослин, які інкубувалися у буфері без сахарози. Застосування сахарози у буфері справляло захисну дію на білки, оскільки вміст КГ наближався до контролю.

Дія жорсткого теплового стресу (4 години за 44 °С) викликала значніше зростання вмісту КГ порівняно із помірною стресовою обробкою. Зокрема, за відсутності сахарози в інкубаційному буфері вміст КГ зростав на 25 %, порівняно з контролем, натомість за наявності досліджуваного вуглеводу в інкубаційному буфері такого ефекту не виявлено, значення наближалися до контрольних.

Отже, використання сахарози виконувало протекторну роль на білки за дії як помірного, так і жорсткого теплового стресу.

Література

1. Луцак В.І., Багнюкова Т.В. Показники оксидативного стресу. 1-тіобарбітуратактивні продукти і карбонільні групи білків // *Укр. біохім. журнал*. 2004. Т. 76, № 3. С. 136–141.
2. Bradford M.M. A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding // *Analyt. Biochem.* 1976. Vol. 72. P. 248–254.
3. Craita E., Gerats T. Plant tolerance to high temperature in a changing environment: scientific fundamentals and production of heat stress-tolerant crops // *Plant Sci.* 2013. Vol. 4, № 273. P. 1–18.
4. Keunen E. Plant sugars are crucial players in the oxidative challenge during abiotic stress: extending the traditional concept // *Plant, Cell and Environment*. 2013. V.36. P. 1242–1255.
5. Suzuki N., Koussevitzky S., Mittler R. ROS and redox signalling in the response of plants to abiotic stress // *Plant Cell Environ.* 2012. V. 35. P. 259–270.

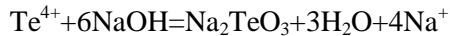
Зменшення провідності поверхні $\text{Cd}_{0,9}\text{Zn}_{0,1}\text{Te}$ та $\text{Cd}_{0,95}\text{Mn}_{0,05}\text{Te}$ хімічним методом

Напівпровідникові матеріали, перед їх використанням у приладах, проходять певну підготовку, адже на поверхні навіть структурно-досконалого напівпровідника існує порушення симетрії хімічних зв'язків.

Для виготовлення детекторів іонізуючого випромінювання потрібні монокристали з високим опором, тобто напівізолюючі монокристали зі слабо вираженим n- або p-типом провідності. Вказаним умовам відповідають тверді розчини на основі CdTe, а саме CdZnTe та CdMnTe. Зменшення провідності поверхні внаслідок її хімічної пасивації може позитивно впливати на загальний опір напівпровідника. Основним завданням пасивації поверхні напівпровідників є «насичення» обірваних зв'язків, унаслідок чого поверхня стає менш провідною.

Тому метою даної роботи було підібрати склад пасивуючого розчину та умови проведення процесу для отримання на поверхні кристалів CdZnTe та CdMnTe плівки з високим опором, що запобігає проходженню струму по поверхні зразка.

Зразки для досліджень виготовлені за стандартною методикою зі злитків $\text{Cd}_{0,9}\text{Zn}_{0,1}\text{Te}$ та $\text{Cd}_{0,95}\text{Mn}_{0,05}\text{Te}$, вирощених методом Бріджмена. Хімічну обробку здійснювали розчином бром у диметилформаміді, після чого здійснювалась їх витримка в концентрованому розчині NaOH для усунення локальних відхилень від стехіометрії (надлишок Телуру) на поверхні:



Для пасивації використовували розчин, який містить як оксидувальну (H_2O_2) так і фторидувальну (NH_4F) складову. Після проведення пасивації поверхня усіх кристалів набувала темного відтінку, на поверхні зразка утворювалася інтерферентна плівка, яка була монолітною та твердою.

Вплив окиснювального агента на електричні властивості поверхні та кристалу в цілому досліджували, вимірюючи вольт-амперні характеристики кожного зразка. Це давало нам змогу оцінити його опір. Результати вольт-амперних характеристик (ВАХ) $\text{Cd}_{0,95}\text{Mn}_{0,05}\text{Te}$ та $\text{Cd}_{0,9}\text{Zn}_{0,1}\text{Te}$ показано на рис.1 та на рис.2

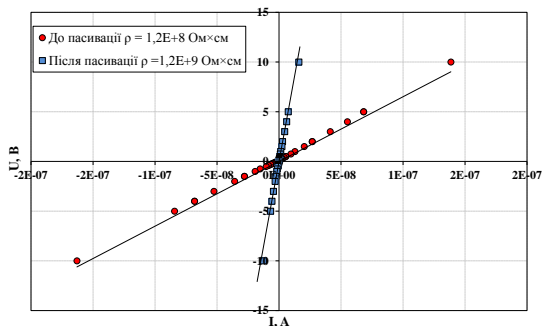


Рис.1. ВАХ досліджуваного зразка- $\text{Cd}_{0,95}\text{Mn}_{0,05}\text{Te}$

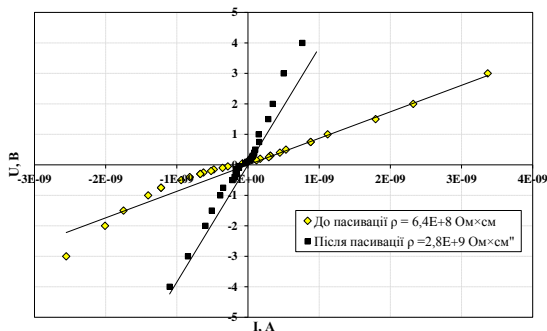


Рис.2. ВАХ досліджуваного зразка- $\text{Cd}_{0,9}\text{Zn}_{0,1}\text{Te}$

Досліджувані в роботі зразки були високоомними. Після проведеної нами хімічної обробки опір обох зразків збільшився приблизно на порядок. Підтвердженням ефективності запропонованої методики пасивації служить також лінійність ВАХ після пасивації. За одержаними нами результатами можна стверджувати, що застосування NaOH дає змогу одержати якіснішу стехіометричну поверхню $\text{Cd}_{0,9}\text{Zn}_{0,1}\text{Te}$ та $\text{Cd}_{0,95}\text{Mn}_{0,05}\text{Te}$, що впливає і на якість контакту, і на зменшення її провідності.

Отримання фікобілінпротеїнових пігментів із біомаси *Nostoc linckia* (Roth.) Born. et Flah.

Ціанобактерії при фотосинтезі можуть використовувати сонячну енергію в ширшому спектрі, ніж інші фотосинтезувальні організми. Це зумовлено особливостями їх пігментної системи, яка складається з хлорофілів, каротиноїдів та фікобілінпротеїнів. Останні є чудовими натуральними барвниками, оскільки зовсім нетоксичні, що дає змогу їх широко використовувати їх у харчовій, зокрема кондитерській, та косметичній промисловостях. Дані пігменти також застосовуються і у фармацевтичній промисловості, як активні антиоксиданти, з протизапальними та протипухлинними властивостями (Pandiaraj, 2017).

У ролі продуцента фікобілінпротеїнових пігментів можна використовувати ціанобактерію *Nostoc linckia* (Roth.) Born. et Flah. Як і більшість сланевих видів, вона швидко нарощує біомасу, яка легко відділяється від живильного середовища. Це робить дану ціанобактерію зручним і перспективним об'єктом для біотехнології.

На сьогодні у кристалічному вигляді виділені три фікобілінпротеїни, які трапляються у біомасі ціанобактерій: фікоціанін, фікоеритрин та алофікоціанін. Дані пігменти відрізняються за спектром поглинання світла, що полегшує визначення їх якісних та кількісних показників.

Метою нашої роботи було показати можливість використання біомаси *Nostoc linckia* (Roth.) Born. et Flah., культивованої на скидній воді із УЗВ, як джерела фікобілінпротеїнових пігментів, а також провести якісний та кількісний аналіз даних пігментів у отриманій біомасі.

Культивування проводили на скидній воді із рибницької установки замкнутого водопостачання (УЗВ) (Khudiyi, 2016), в колбах Ерленмейера об'ємом 500 мл при температурі 21 ± 2 °С, освітленні люмінесцентними лампами близько 2500 лк та 16 годинному фотоперіоді. Інокуляцію виконували у

співвідношенні інокулят : живильне середовище – 1:10. Усі маніпуляції пов'язані з висівом культури реалізовували в умовах ламінар-боксу.

Екстракцію фікобілінпротеїнів здійснювали 0,2 М фосфатним буфером, рН 7,0 у співвідношенні біомаса : екстрагент (1:5). Чистоту препарату та кількість основних сполук встановлювали спектрофотометрично при аналітичних довжинах хвиль 450–700 нм на CaryWin UV 60 (Agilent, США).

В отриманому нами фікобілінпротеїновому препараті було виявлено три сполуки, максимуми поглинання яких відповідають фікоеритрину, фікоціаніну та алофікоціаніну.

Існує зв'язок між кількістю пігментів та умовами нітрогенного забезпечення, що, очевидно, зумовлено хімічною будовою та функціями основних компонентів фотосинтетичної системи. Так, у клітинах, культивованих на скидній воді з УЗВ, виявлено: фікоціаніну – 12,5 мг/г, фікоеритрину – 21,9 мг/г, алофікоціаніну – 23,4 мг/г. Кількість аналізованих сполук у біомасі *N. linckia* вірогідно не відрізнялися із застосуванням обох живильних середовищ. Очевидно, що однакові умови вирощування, рН середовища та кількість основних живильних елементів у обох застосованих живильних середовищах дають змогу отримати кількість фікобілінпротеїнів у біомасі, що є практично ідентичною у обох випадках.

Отже, біомаса *N. linckia*, культивована на скидній воді із рибоводної установки, може використовуватися як джерело фікобілінпротеїнових пігментів. Кількість пігментів достовірно не відрізняється за умови вирощування на обох застосованих середовищах.

Література:

1. Recirculating aquaculture systems waste water as a medium for increase of phytoplankton and zooplankton biomass. O. I. Khudyi, M. M. Marchenko, L. M. Cheban, L. V. Khuda, O. V. Kushniryk, I. V. Malishchuk. *International Letters of Natural Sciences*. 2016. №54, P 6.
2. Pandiaraj D., Baldev E., Ilyas N. Thajuddin Production, Extraction and purification of C-Phycocerythrin from marine cyanobacterium, *Phormidium persicinum* NTDP01. *Phykos*. 2017. №47, P. 16–22.

***Cardaria draba* (L.) Desv. (*Brassicaceae*) у Чернівецькій області: хорологічні та ценотичні особливості**

Cardaria draba (L.) Desv. – інвазійний вид флори України, кенофіт, ксенофіт, епекофіт. Первинний ареал виду охоплює південь Європи, Північну Африку, Західну і Центральну Азію, південь Сибіру. На сьогодні *C. draba* поширена в позатропічних областях земної кулі в Європі, Азії, Північній і Південній Америці, Австралії, Південній Африці. *C. draba* натуралізована у всій Європі та інших континентах. Рослина може рости в різних ґрунтових умовах з помірною вологістю і, як правило, часто трапляється на лужних ґрунтах, які є вологими наприкінці весни [1]. В Україні вид найбільше поширений у південному Лісостепу, Степу і в Криму, а також на заході в Ужгороді, Коломиї, Чернівцях, на північ – Київ, Харків, Полтава [3].

Перші відомості про наявність *C. draba* на території сучасної Чернівецької області знаходимо в праці F. Herbach «Flora der Bucovinae» [4]. Автор наводить цей вид для околиць сіл Валя Кузьміна та Коровія Глибоцького району, с. Ленківці (нині м. Чернівці), с. Мамаївці Кіцманського району та с. Товтри Заставнівського району. Згодом у 1872 році J. A. Knapp підтверджує ці локалітети та вказує низку нових, зокрема поблизу сіл Цурень і Остриця Герцаївського району та с. Тарашани Глибоцького району [5].

На підставі опрацювання гербарних матеріалів Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (*CHER*), літературних джерел [4, 5] і результатів власних польових досліджень встановлено, що у Чернівецькій області вид відомий з 45 місцезнаходжень, з них у Прут-Дністерському межиріччі – 16 локалітетів, у Буковинському Прикарпатті – 28, у Буковинських Карпатах – 1. Активне поширення виду в регіоні спостерігається упродовж останніх 20-ти років, популяції виду зафіксовано як в синантропних, так і в природних рослинних комплексах.

У Чернівецьчині *C. draba* росте у складі угруповань шести асоціацій семи союзів семи порядків семи класів рослинності, з

яких три союзи трьох класів (союз *Carpinion betuli* Issler 1931 em Mayer 1937 класу *Quercu-Fagetea* Br.-Bl et Vlieger 1937, союз *Festucion valesiacaе* Klika 1931 класу *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. In Br.-Bl. 1949, союз *Cynosurion cristati* R. Tx. 1947 класу *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937) природні, що свідчить про інвазійний статус виду в регіоні дослідження. Відповідно до класифікації типів біотопів лісової та лісостепової зон України [2] угруповання за участю *C. draba* є складовою трьох типів біотопів першого ієрархічного рівня: Е «Злаково-трав'янисті мезо- та ксеротичні біотопи з домінуванням гемікриптофітів, що формуються в умовах помірного або недостатнього зволоження (луки, степи, пустоші)», Г «Біотопи фанерофітного типу (ліси, чагарники)» та І «Біотопи, сформовані господарською діяльністю людини».

У Чернівецькій області популяції *C. draba* виявлено у складі рослинного покриву таких природно-заповідних територій як ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Кадубівська стінка», ландшафтний заказник місцевого значення «Хотинська фортеця» та в Чернівцях у культурфітоценозах двох парків-пам'яток садово-паркового мистецтва місцевого значення: «Парк «Жовтневий» і «Парк ім. Ф. Шиллера». Популяції *C. draba*, формуючи масові зарості, зменшують різноманіття рослинних комплексів регіону, тому потребують моніторингових досліджень, особливо на заповідних територіях.

Література:

1. Виноградова Ю. К., Майоров С. Н., Хорун Л. В. Чорна книга флори Середньої Росії: чужорідні види рослин в екосистемах Середньої Росії. Москва: ГЕОС, 2010. 512 с.
2. Дідух Я., Фіцайло Т.В., Коротченко І. А., Якушенко Д. М., Пашкевич Н. А. Біотопи лісової та лісостепової зон України / ред. чл.-кор. НАН України Я. П. Дідух. Київ: ТОВ «МАКРОС», 2011. 288 с.
3. Тарасов В.В., Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Дніпропетровськ: Видавництва ДНУ та Ліра, 2012. 296 с.
4. Herbig F. Flora der Bukowina. Leipzig, 1859. 460 s.
5. Knapp J. A. Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens und der Bukowina. Wien, 1872. 267 s.

Порівняння двох методик визначення нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення

Згідно з чинним законодавством, результати нормативної грошової оцінки НГО є базою для справляння земельного податку, орендної плати за земельні ділянки державної або комунальної власності, визначення мінімального розміру орендної плати за земельну частку (пай), державного мита при міні, даруванні та спадкуванні земельних ділянок. Це дає змогу збільшити надходження в бюджет села чи міста.

Почну з методики, прийнятої 23 березня 1995 року, «Про Методику грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів» [1]. В основі визначення оцінки – рентний дохід, який створюється при виробництві зернових культур і визначається за даними економічної оцінки земель, проведеної в 1988 році. Востаннє НГО проведено у 1995 році, а пізніше відбувалося її індексація, основою для чого визначено середньорічний індекс інфляції року. Приклад визначення НГО наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

НГО земель сільськогосподарського призначення в межах с. Юрківці (за методикою 1995 року)

Шифр агрогрупи	Нормативна грошова оцінка 1 га земель, грн			
	рілля	багаторіч ні насадження	сіножат і	пасовищ а
	2018 р	2018 р	2018 р	2018 р
24г-I	11951,3	56940,0	3244,6	5860,3
26е-III	9105,7	42705,0	2257,1	4076,7
26е-IV	7398,4	35587,5	1833,9	3312,4

Проте дана методика має низку недоліків. Серед них насамперед те, що коефіцієнт норми рентабельності, середньорічна врожайність зернових з 1 га за 1986-1990 рр. та інші показники застарілі. Тому від 16 листопада 2016 року Постановою Кабінету Міністрів України прийнято нову Методику нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення [2]. У ній прописано, що НГО земель сільськогосподарського призначення проводиться окремо за сільськогосподарськими та несільськогосподарськими (раніше дана категорія не оцінювалася) угіддями на землях

сільськогосподарського призначення та визначається відповідно до нормативу капіталізованого рентного доходу на землях с/г призначення природно-сільськогосподарських районів та показників бонітування ґрунтів складанням шкал нормативної грошової оцінки агропромислових ґрунтів природно-сільськогосподарських районів. (приклад у таблиці 2).

Таблиця 2

**НГО земель сільськогосподарського призначення в межах с.
Юрківці (за методикою 2016 року)**

Шифр агрогрупи	Нормативна грошова оцінка 1 га земель, грн			
	Рілля	Багаторічні насадження	Сіножа ті	Пасовища
24г-I	13487,01	25726,64	5263,63	5346,47
26е-III	10275,81	19294,98	3661,66	3719,28
26е-IV	8349,10	16079,15	2975,10	3021,92

Із поданих таблиць можна зробити висновок, що результати різні, а саме НГО 1 га земель ріллі (24г-I), вирахована за методикою 1995 р., дорівнює 11951,3 грн, натомість за методикою 2016 р. даний показник становить 13487,01 грн. Різниця 1535,7 грн. Ця різниця – наслідок того, що показники, які застосовувалися у старій методиці є навіть не те що неправильними, а неактуальними та не відповідають сучасним економіко-господарським реаліям. Тому і результат буде неточним.

Але, попри це, в сьогоденних кризових економічних умовах необхідно враховувати, що через зростання нормативної грошової оцінки землі для підприємців сталося зростання орендної плати за землю. На мою думку, необхідно аналізувати фінансові стани підприємців, бо чергове підвищення податків призведе до збільшення неплатежів, а це негативно вплине у фінансовому плані та погіршить ставлення дрібних підприємців до влади, що не буде для них мотивацією розвиватися в нашій державі.

Література

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 23 березня 1995 року № 213 «Про Методику нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів».
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 16 листопада 2016 року № 831 «Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення».

Синантропна флора с. Сопів Коломийського району Івано-Франківської області

Село Сопів Коломийського району Івано-Франківської області розміщене на заході України, по обидва боки річки Сопівки – правої притоки Пруту, який впадає у Дунай. Природна рослинність представлена дубово-буково-ялицевими лісами, які збереглися в південно-західній частині села. Більша частина земель району досліджень розорана під угіддя [1].

За результатами наших польових досліджень встановлено, що синантропна флора с. Сопів представлена 78 видами, які належать до 64 родів та 20 родин. Серед провідних родин дослідженої флори переважає *Asteraceae* (19 видів, або 24,48 %) (табл. 1), що збігається зі спектром провідних родин синантропної флори України [2].

Таблиця 1

Спектр провідних родин синантропної флори околиць с. Сопів

№	Родина	Кількість видів		Кількість родів	
		Абсолютне значення	%	Абсолютне значення	%
1	<i>Asteraceae</i>	19	24,48	16	25,06
2	<i>Poaceae</i>	16	20,48	13	20,34
3	<i>Lamiaceae</i>	5	6,40	5	7,80
4	<i>Brassicaceae</i>	5	6,40	5	7,80
5	<i>Apiaceae</i>	4	5,12	4	6,24
6	<i>Fabaceae</i>	4	5,12	3	4,80
7	<i>Polygonaceae</i>	4	5,12	2	3,12
8	<i>Plantaginaceae</i>	4	5,12	2	3,12
9	<i>Rosaceae</i>	3	3,84	2	3,12
10	<i>Papaveraceae</i>	2	2,56	2	3,12
11	<i>Chenopodiaceae</i>	2	2,56	1	1,56
12	<i>Scrophulariaceae</i>	2	2,56	1	1,56

Друге місце посідає *Poaceae* (16 видів, або 20,48 %), третє і четверте місце належить родинам *Lamiaceae* та *Brassicaceae* (по 5 видів, або 6,4 %). *Apiaceae*, *Fabaceae*, *Polygonaceae*,

Plantaginaceae налічують по 4 види (5,12 %). Перші шість родин провідної частини спектра збігаються із родинами спектра синантропної флори України [2]. Родина *Rosaceae* з відсотковим відношенням 3,84 % (3 види) на дев'ятій позиції. Родини *Papaveraceae*, *Chenopodiaceae*, *Scrophulariaceae* (по 2 види або 2,56 %) посідають 10–12 місця. Решта родин налічують по одному виду (1,28 %).

Важливий аспект ботанічних досліджень – вивчення адвентивних видів, оскільки вони здатні витіснити аборигенні види, змінюючи склад флори [3]. Нами встановлено, що адвентивна фракція синантропної флори с. Сопів налічує 37 видів. За часом занесення серед адвентив домінують кенофіти (наприклад, *Galinsoga parviflora* Cav., *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt.), що пов'язано з активізацією процесів занесення адвентивних видів у сучасних умовах та здатність кенофітів до інвазії. За способом занесення більшість видів ксенофіти (*Amaranthus powellii* S.Watson., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Centaurea cyanus* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Xanthium strumarium* L. та ін.), тобто до досліджуваного регіону вони потрапили поза бажанням людини. За ступенем натуралізації домінує група епекофітів (*Lamium album* L., *Papaver rhoeas* L., *Setaria glauca* (L.) P.Beauv., *Vicia villosa* Roth.). За географічним походженням серед них найчастіше трапляються північноамериканські види (*Ambrosia artemisifolia* L., *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Euphorbia helioscopia* L., *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort.), що свідчить про подібність природно-кліматичних умов нашого регіону з умовами Північної Америки.

Список літератури:

1. Історія міст і сіл Української РСР. Івано-Франківська область. Київ: Головна редакція УРЕ АН УРСР, 1971. 639 с.
2. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. Киев: Наук. думка, 1991. 204 с.
3. Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. Фітоінвазія в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. Київ: Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. 2002. 28 с.

Біотестування фунгіцидів Стробі та Топсин

Серед сучасних антропогенних чинників дестабілізації різнорівневих екосистем не остання роль належить використанню пестицидів. При цьому фунгіциди найширше застосовувані у сучасній системі ведення інтенсивного сільського господарства. Попри запевнення виробників даних препаратів щодо їх «екологічності» та відносної безпеки для людини, однозначно стверджувати це неможливо. Особливо з огляду на структурно-функціональну єдність усього живого і, відповідно, єдині шляхи реалізації генетичних програм на всіх рівнях їх організації.

Нами проаналізовано морфометричні параметри біоіндикаторів за впливу фунгіциду Стробі у концентрації, рекомендованій до застосування. Як показали наші дослідження, фунгіцид не виявляв впливу на довжину кореня *Lepidium sativum* L., натомість досліджуваний показник проростків *Allium cepa* L. зменшувався на 8,2 %, найбільший вплив помічено на довжину коренів *Raphanus sativus* L.

Результати наших досліджень показали, що за впливу іншого фунгіциду Топсин довжина кореня *Lepidium sativum* L. збільшувалася на 30 %. Достовірне збільшення досліджуваного показника також помічено і для *Allium cepa* L. довжина коренів проростків була більша на 98 % відносно контролю. Довжина коренів проростків *Raphanus sativus* L. незначно зменшувалася – на 15,8 %. Аналіз довжини пагона проростків біоіндикаторів показав достовірне збільшення досліджуваного показника за впливу препарату Стробі на 25 % для *Allium cepa* L., довжина пагона *Lepidium sativum* L. залишалася на рівні контрольних значень. Довжина пагонів проростків *Raphanus sativus* L. достовірно зменшувалася на 43 % порівняно з контролем.

Результати дослідження довжини пагона біотестерів за впливу препарату Топсин показали достовірне, на 97 % збільшення даного показника для проростків *Lepidium sativum* L.

Для *Allium cepa* L. та *Raphanus sativus* L. зауважено зменшення довжини пагона на 26 % та 28 %, відповідно.

Обидва досліджені фунгіциди спричиняють інгібування довжини проростків *Raphanus sativus* L.

Подальші наші дослідження стосувалися визначення величини зеленої біомаси проростків біоіндикаторів. Як показали наші дослідження, для всіх без винятку біогестерів за впливу фунгіциду Стробі виявлено зменшення величини досліджуваного показника. Зокрема, для *Lepidium sativum* L. помічено зменшення сирової маси проростків на 23 %, для *Allium cepa* L. – на 50 % та для *Raphanus sativus* L. – на 40 %.

Фунгіцид Топсин спричиняв достовірне збільшення показника сирової біомаси *Allium cepa* L. – на 137 %, для *Lepidium sativum* L. – на 25 %. Водночас сира маса проростків *Raphanus sativus* L. залишалася майже на рівні контрольних значень.

Абсолютно суха біомаса проростків біоіндикаторів за впливу фунгіциду Стробі достовірно зменшувалася для всіх досліджених біоіндикаторів. Так, встановлено зменшення досліджуваного показника для *Allium cepa* L. – на 29 %, для *Lepidium sativum* L. – на 25 %, для *Raphanus sativus* L. – на 42,5 %. Абсолютно суха біомаса проростків біоіндикаторів за впливу фунгіциду Топсин достовірно зменшувалася *Allium cepa* L. – на 44,7 %, для *Lepidium sativum* L. – на 46,2 %, досліджений показник для *Raphanus sativus* L. залишався на рівні контрольних значень

Також нами проаналізовано показники приросту колеоптилів *Triticum durum* Vest. за впливу досліджених фунгіцидів. Показано, що даний параметр не змінювався за впливу Топсину, зазначено зменшення показника приросту колеоптилів на 9 % порівняно з контрольним значенням. Натомість, за впливу фунгіциду Стробі спостерігалось стимулювання приросту колеоптилів на 60 % відносно контролю. Отже, проведені нами дослідження дають змогу припустити стимулювальний ефект фунгіциду Стробі щодо синтезу ауксинів у зоні росту колеоптилів.

Зоя Філоненко

Науковий керівник – доц. Ванзар О.М.

Аналіз квіткового оформлення насаджень історичної частини м. Чернівці

Квітково-декоративні рослини, покращуючи санітарно-гігієнічні й естетичні умови, посідають важливе місце в оптимізації довкілля, тобто у створенні здорових і сприятливих умов для життя людини [4].

Одна з центральних проблем сучасного декоративного садівництва – якісне та кількісне вдосконалення асортименту декоративних трав'янистих культур [4].

Мета наших досліджень полягає у дослідженні різноманіття квітково-декоративних рослин, які використовуються в озелененні міста Чернівці; в аналізі сучасного стану основних осередків культивованої флори, біологічних і декоративних особливостей рослин для визначення оптимального асортименту, наукового обґрунтування перспектив їх використання, збереження та збагачення.

В результаті обстежень різних типів квіткового оформлення міста Чернівці нами встановлено домінування переносних квіткарок (31; 56,3 %) (Центральна площа, площа перед пам'ятником Т.Г. Шевченка, сквер перед Костьолом, вул. І. Франка, Соборна площа), клумби представлені значно меншою кількістю (12; 21,8 %) (парк-сквер на Соборній площі, роздоріжжя вулиць Головна та Героїв Майдану, роздоріжжя вулиць Лесі Українки та Котляревського, Театральна площа, Центральна площа, площа перед пам'ятником Т. Г. Шевченка, площа Філармонії, парк-сквер на вул. Коцюбинського), і в незначній кількості інші види квіткового оформлення: бордюри (5; 9 %) (Театральна площа, Центральна площа, площа перед пам'ятником Т.Г.Шевченка, парк-сквер на вул. Коцюбинського), міксбордери (3; 5,4 %) (Театральна площа, Центральна площа), партери (2; 3,6 %) (Соборна площа, Центральна площа), рабатки (1; 1,8 %) (вдвож дороги на Центральній площі), групи (1; 1,8 %) (площа перед пам'ятником Шевченка) (табл. 1).

Таблиця 1

Кількісне співвідношення різних типів квіткового оформлення різного стильового планування в історичній частині м. Чернівці

Назва квіткового оформлення	Клумби	Рабатки	Партери	Міксбордери	Бордюри	Переносні квітники	Групи	Всього
Кількість	12	1	2	3	5	31	1	55
%	21,8	1,8	3,6	5,4	9	56,3	1,8	100

Встановлено, що для оформлення клумб використовують 15 таксонів (60 %), для оформлення рабаток – 2 таксони (8 %), партерів – 8 таксонів (32 %), міксбордерів – 6 таксонів (24 %), бордюрів – 6 таксонів (24 %), переносних квітників – 12 таксонів (48 %), груп – 4 таксони (16 %) (табл. 2) [1, 2, 3].

Таблиця 2

Кількісне співвідношення квітково-декоративних рослин історичної частини міста Чернівці у різних видах квіткового оформлення різного стильового планування

Назва квіткового оформлення	Клумби	Рабатки	Партери	Міксбордери	Бордюри	Переносні квітники	Групи	Всього
Кількість рослин	15	2	8	6	6	12	4	53
%	60	8	32	24	24	48	16	100

З'ясовано, що найбільша кількість трав'янистих рослин використовується для оформлення переносних квіткарок та клумб.

Література:

1. Филлипс Р. Декоративные растения в вашем саду / Р. Филлипс, М. Рикс. Москва: БММ АО, 1999. 320 с.
2. Хессайон Д. Г. Все о цветах в вашем саду / Д.Г. Хессайон. Москва: Кладезь-Букз, 2003. 124 с.
3. Хертли Б. Садовые цветы / Б. Хертли, П. Кирмайер, М. Никих. Минск: Гамте ЗАО, Лильт ООО, 1993. 240 с.
4. Юхимчук Д. П. Декоративні рослини природної флори України / Д. П. Юхимчук. Київ, 1997. 110 с.

Препарати для боротьби з варроатозом: застосування в Україні та міжнародний досвід

Один із біологічних скарбів, який дійшов до наших днів з мезозойської ери – ери динозаврів – бджоли. Упродовж мільйонів років ці комахи успішно еволюціонували, адаптуючись до різних природних та кліматичних умов. Але на початку XXI століття майбутнє цих комах опинилося під загрозою. Втрати бджолиних колоній – одна із найактуальніших еколого-економічних проблем сьогодення. Серед імовірних причин масової загибелі бджіл низка стресових чинників: якість кормової бази, електромагнітне випромінювання, поширення інфекційних та інвазійних хвороб, дія пестицидів, широке використання у сільському господарстві генетично модифікованих рослин, надмірне застосування ветеринарних препаратів.

Аналізуючи результати опитування, здійсненого співробітниками Чернівецького національного університету з використанням стандартного протоколу COLOSS, та під час спілкування з респондентами, нами встановлено, що бджолярі частіше купують препарати проти *Varroa*, спираючись на рекламу або відгуки інших бджолярів. При цьому вони нерідко враховують лише назву препарату, не беручи до уваги діючу в його складі речовину. Водночас, якщо бджолині колонії протягом тривалого часу обробляються одним і тим самим препаратом, популяція кліща *Varroa* набуває відповідної резистентності. Механізми толерантності та стійкості *Varroa destructor* у різних популяціях медоносних бджіл залишаються недослідженими. Тож, виникає необхідність у заміні лікарських препаратів. Але якщо бджоляру не відома назва діючої речовини, яка входить до складу використаного засобу, він може придбати інший препарат, котрий містить ту ж діючу речовину, що призведе до поглиблення згаданої проблеми резистентності популяції кліща.

Нами зібрано і систематизовано інформацію про хімічні препарати проти Varroa, які застосовують українські бджолярі. На основі обробки анкет і спілкування з практикуючими бджолярами встановлено використання широкого кола препаратів як вітчизняного (Амітраз Плюс, Тактік, Варофарм, Неорон, Апі-флу), так і закордонного виробництва (Апіварол, Біпін, Акарасан, Байварол, Перцин). Серед великого асортименту до найпопулярніших препаратів належать Амітраз (обкурювання) кількість обробок становила 172 рази, Амітраз (в пластинках) 117 разів, Щавлева кислота (випаровування) 104 рази (за Fedoriak et al., 2017).

На основі проведеного нами аналізу встановлено, що на ринку України доступно більше шістдесяті препаратів проти варроатозу. Більшість досліджених препаратів вироблено в Росії (30 препаратів) та Україні (15 препаратів). Інші препарати вироблені в Польщі, Болгарії, Чехії, Німеччині, Великобританії та КНР.

Проти варроатозу застосовують препарати на основі таких діючих речовин: амітраз (15 препаратів) флувалінат (17 препаратів); флуметрин (4 препарати); бромпропілат (5 препаратів); акрінатрін (1 препарат); кумафос (4 препарати); органічні кислоти: мурашина, щавлева та молочна кислоти (загалом 6 препаратів); ефірні олії (7 препаратів); тимол (5 препаратів) . Вони випускаються різними фірмами і часто є аналогами, тобто мають однакові діючі речовини, але різні назви.

Для оздоровлення бджіл необхідно застосовувати комплекс заходів, зокрема й біотехнічні, які затримують розмноження і розселення паразита, зумовлюють його знищення, усувають шкідливу дію на сім'ю або зводять її до мінімуму. Для успішної боротьби з варроатозом рекомендується змінювати і комбінувати препарати для запобігання розвитку резистентності.

Література

1. Brodschneider, R., Gray, A., Adjlane, N., Ballis, A., Brusbardis, V., Jean-Daniel Charrière, J-D., ... Danihlik, J. (2018) Multi-country loss rates of honey bee colonies during winter 2016/2017 from the COLOSS survey. *Journal of Apicultural Research*, 57(3), 452–457, doi: 10.1080/00218839.2018.1460911

Ростові процеси біоіндикаторів на градієнті концентрації формальдегіду

У зв'язку зі стрімким процесом урбанізації особливо гостро постала проблема оптимізації міського середовища. Територія міст характеризується наявністю великої кількості джерел забруднення, їх нерівномірним розташуванням, а також досить складним поширенням забруднювальних речовин. Незважаючи на величезну деформаційну функцію у довкіллі, біогеоценотичному покриві і речовинно-енергетичному обміні територій, місто ще не стало об'єктом комплексних екологічних досліджень (Голубець М.А. та ін., 1994; Кучерявий В.П., 1999). Тому особливої актуальності набувають роботи, спрямовані на створення системи інформативних біоіндикаторів і біомаркерів для адекватної оцінки стану довкілля та моніторингу урбанізованих систем.

У повітрі міста Чернівці регулярно фіксуються випадки перевищення ГДК за вмістом пилу, оксиду вуглецю, діоксиду азоту, фенолу, бенз(α)пірену, крім того, ідентифікуються діоксид сірки, монооксид азоту, формальдегід, складні ефіри. В атмосферних опадах виявлені важкі метали: цинк, кадмій, мідь, нікель, хром.

Колеоптилі вирощували у змонтованих мікрокосмах (рис. 1) методом «обкурювання». Для цього на чашки Петрі виклали по два фільтрувальні папери, змочили 10 мл дистилляту. Використовуючи пластмасові пляшки, відрізали верхівку і накрили чашку Петрі. На смужку фільтрувального паперу вносили розраховану кількість розчину для певної концентрації. Цю смужку прикріплювали зверху всередині мікрокосма. Дослідження здійснювали відповідно до схеми, поданої на рисунку 2.

Нами здійснено аналіз впливу різних концентрацій формальдегіду на ростові процеси, насіння *Triticum durum* Dest. Зауважено інгібування як схожості, так і енергії проростання насіння *T. durum* за впливу всіх без винятку досліджених

концентрацій. Показано, що за впливу на колеоптилі пшениці формальдегіду у концентрації 0,5 ГДК спостерігається стимулювання їх проросту (на 28,7 %) порівняно з контролем. Натомість, за впливу формальдегіду у концентрації 2 ГДК – інгібування проросту колеоптилів (на 26,1 %).



Рис. 1. Мікрокосмні моделі

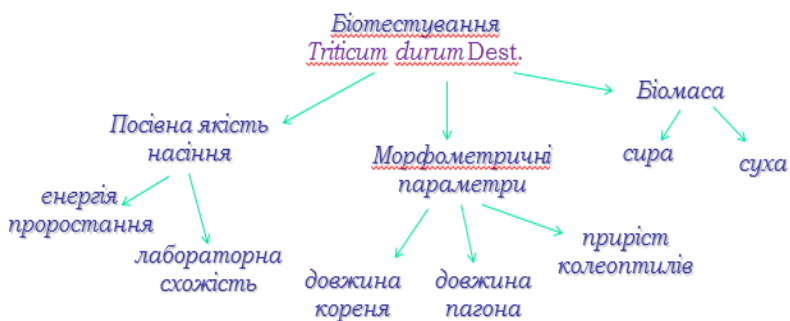


Рис. 2. Схема дослідження

Аналіз ростових процесів проростків *T. durum* показав інгібування росту надземної частини проростків, натомість виявив стимулювання росту коренів проростків, яке відбувалося на тлі збільшення сирі біомаси проростків за впливу формальдегіду у концентрації 0,25 ГДК, 0,5 ГДК та 1,5 ГДК. За концентрації формальдегіду на рівні ГДК та 2 ГДК спостерігалось зменшення величини абсолютно сухої біомаси проростків.

Крістіна Цирдя
Наукові керівники – проф. Волков Р. А.,
асп. Іщенко О. О.

Характеристика міжгенного спейсера генів 5S рРНК *Briza media*

Одна з послідовностей для проведення філогенетичних досліджень рослин – послідовність рибосомальних генів, а саме 5S рДНК.

Такі ділянки належать до класу тандемно організованих повторюваних послідовностей, які утворюють кластери та локалізовані на одній чи кількох хромосомах. Кожна повторювана ділянка 5S рДНК складається із кодувальної ділянки та міжгенного спейсера (МГС). Кодувальна ділянка еволюційно консервативна, і помітна різниця в її послідовності спостерігається лише при порівнянні віддалених таксонів. Натомість послідовність МГС швидко накопичує мутації і нерідко значно відрізняється вже на міжвидовому або міжпопуляційному рівні. 5S рДНК наявна у геномах усіх рослин і тварин, і саме тому може бути використана в ролі універсального маркера [1]. Молекулярна організація 5S рДНК у злакових мало вивчена, тому метою нашої роботи був аналіз будови МГС 5S рДНК у виду *Briza media* для подальшого дослідження їх еволюції та філогенії.

Матеріалом для дослідження були відібрані зразки *B. media* з території України. Геномна ДНК виділена за стандартною методикою з цетавлоном [2]. Ділянку 5S рДНК ампліфіковано із використанням праймерів, комплементарних до ділянок кодувальної послідовності, та клоновано у плазмідний вектор.

За результатами скринінгу бактерій, трансформованих електропорацією, було відібрано клони для сиквенування. Отримані послідовності порівнювали між собою та з

послідовностями близькоспоріднених видів, раніше отриманих в нашій лабораторії.

У 5S рДНК досліджуваних злаків МГС містить мотиви, необхідні для роботи РНК-полімерази III, яка забезпечує транскрипцію 5S рРНК. До таких мотивів, зокрема, належить високо консервативна ділянка GTGCA. Також вважається, що до складу промотора має входити ТАТАТА-подібний мотив на відстані близько -28 нп перед початком кодувальної ділянки. Проте у злаків, зокрема і у досліджуваного виду, у цій позиції наявний лише вкорочений мотив АТАА.

Крім того, на самому початку МГС у злакових є Т-багатий мотив ТСТТТТТ, який має виконувати функцію термінації транскрипції 5S рДНК. Проте незмінними для всіх видів залишається лише середина даного мотиву – п'ятинуклеотидний повтор ТТТТТ, а у *B. media* ця ділянка довша, оскільки у них немає заміни в 2 положенні на нуклеотид С.

Відсоток подібності між досліджуваними клонами становить 92,3 %. При порівнянні з іншими видами, показано, що *B. media* відрізняється від інших видів триби, а відсоток подібності становить від 33 % до 44 %.

Отже, для МГС 5S рДНК *B. media* характерний імовірно лише один клас повторів. Поліморфізм ділянки МГС може бути використаний для вивчення еволюції та таксономії видів родини Злакові.

Література

3. Douet J., Tourmente S. Transcription of the 5S rRNA heterochromatic genes is epigenetically controlled in *Arabidopsis thaliana* and *Xenopus laevis*. Heredity. 2007. Vol. 99. P. 5–13.
4. Rogers S. O., Bendich A. J. Extraction of DNA from milligram amounts of fresh, herbarium and mummified plant tissues. Plant Mol. Biol. 1985. Vol. 5. P. 69–76.

Макро- і мікроелементний склад мінеральних вод

Один із найцінніших ресурсів людства – питна вода. Стрімке зростання потреб суспільства у воді зумовило необхідність вивчення впливу різних за складом природних мінеральних вод на організм людини. З'явилася навіть нова галузь науки – медична геологія, яка вивчає взаємозв'язок між геологічними особливостями регіону і здоров'ям людини.

Загальновідомо, що мікроелементи життєво необхідні речовини, потрібні для забезпечення повноцінної життєдіяльності людини. Тому нині постало питання достатньої забезпеченості організму мікроелементами, які людина значною мірою отримує з водою, особливо з природною мінеральною.

Підвищений інтерес до вмісту мікроелементів у воді, ґрунтах, рослинах, харчових продуктах, організмі тварин і людини викликаний сьогодні багатьма чинниками, серед яких можна вирізнити такі: техногенне забруднення навколишнього середовища, інтенсивне застосування мінеральних і органічних добрив, поява на ринку різноманітних харчових продуктів і напоїв, отримання нових даних про біологічні функції того або іншого елемента, розроблення і впровадження лікарських препаратів і харчових добавок, основне призначення яких — корекція балансу мікроелементів у організмі.

Сучасні аналітичні методи дають змогу із високою точністю визначати мікроконцентрації елементів у біологічних зразках, пробах води, ґрунту тощо.

У мінеральних водах є майже всі водорозчинні сполуки, але найчастіше це три аніони (хлориди, сульфати, гідрокарбонати) і три катіони (натрій, кальцій і магній). Домінантний вміст іонів визначає назву води. Мінеральні води можуть бути простого іонного складу, тобто вміщувати один аніон або один катіон, однак більшість природних вод містить кілька аніонів і катіонів, що відображається у їх назвах (наприклад сульфатна кальцієво-магнієва вода). Для виразу хімічного складу води користуються формулою: в чисельнику наводиться вміст аніонів, а в

знаменнику – катіонів (у мг-еквівалент процентах). Основними показниками бальнеологічної значимості мінеральних вод є: загальна мінералізація, вміст газу, іонний склад, вміст органічних сполук і мікроелементів, які проявляють біологічну активність, радіоактивність, рН води, температура.

У раціональному харчуванні мінеральні речовини так само незамінні, як і білки, ліпіди, вуглеводи і вітаміни. За нестачі або надлишку мінеральних речовин в організмі людини виникають специфічні порушення, які призводять до захворювань. Мінеральні речовини виконують пластичну функцію у процесах життєдіяльності людини і в побудові кісткової тканини.

Мінеральні речовини становлять відносно значну частину людського тіла (приблизно 3 кг золи). У кістках вони представлені кристалами, в м'яких тканинах – у формі істинного або колоїдного розчину в сполуках, переважно, з білками.

Мінеральні речовини потрапляють в організм людини з харчовими продуктами і водою. Концентрація мінеральних речовин в організмі неоднакова. Якщо вміст одних хімічних елементів у тканинах людини вимірюється грамами, то концентрація більшості інших елементів у тканинах організму становить 1:100000 і нижче. Хімічні елементи, вміст яких обчислюється в організмі людини грамами, прийнято називати макроелементами, а елементи, які знаходяться в дуже малих концентраціях – мікроелементами.

– макроелементи – Натрій, Калій, Кальцій, Фосфор, Магній, Хлор, Сульфур;

– мікроелементи – Ферум, Купрум, Манган, Цинк, Йод, Хром, Кобальт, Флуор, Молібден, Нікель, Стронцій, Кремній, Селен і Ванадій.

У роботі проведено аналіз мінеральних вод, із торгової мережі міста Чернівців, на макро- і мікроелементний склад методами титрування, фотометрії, атомно-абсорбційної та атомно-емісійної спектроскопії.

Сучасні проблеми оподаткування земельних ділянок

Перехід економіки України до ринкових форм і методів господарювання зумовив нагальну необхідність встановлення нормативної грошової оцінки земель, яка визначена базою для оподаткування земельної ділянки. Обов'язком власників землі та землекористувачів є сплата земельного податку, або орендної плати до відповідного місцевого бюджету.

Земельний податок є, насамперед, оподаткуванням земельної ренти, а тому вважається справедливим та призводить до підвищення ефективності використання земельно-ресурсного потенціалу. До недавнього часу базою оподаткування земель сільськогосподарського призначення була нормативна грошова оцінка за методикою, затвердженою постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 1995 року №213 [3]. Вона визначалася як добуток річного розміру диференціального рентного доходу і строку його капіталізації, тобто фактично оподатковувався дохід, отриманий при вирощуванні зернових культур (без кукурудзи) за матеріалами економічної оцінки земель 1988 року. Розмір такого доходу на землях сільськогосподарського призначення визначається диференціальною рентою I, яка утворюється під дією природної родючості ґрунту, та диференціальною рентою II, яка створюється за рахунок вищої інтенсивності використання землі. За період 1995 – 2017 рр. за рахунок індексації величина нормативної грошової оцінки орних земель зросла у 8,42 разу, земель несільськогосподарського призначення – у 6,07 разу, а земель під багаторічними насадженнями, природними сіножатями та пасовищами – у 4,8 разу. Відповідно до цього, до 2015 року зростав розмір земельного податку із земель сільськогосподарського призначення, оскільки для орних земель, земель під багаторічними насадженнями, природними сіножатями та пасовищами його величина становила 0,1%, а для земель під багаторічними насадженнями – 0,03%. З 2015 року ставка земельного податку для сільськогосподарських угідь

становить 1% від нормативної грошової оцінки, тобто відбулося його зростання в 10 та 33 рази відповідно для даних угідь. Крім того, замінено чинний до 2015 року фіксований сільськогосподарський податок на єдиний податок для суб'єктів його справляння IV групи, ставки якого збільшені втричі.

З 1 березня 2017 року вище викладена методика втратила свою чинність, оскільки Постановою Кабінету Міністрів України від 16 листопада 2016 року №831 затверджено нову методику нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення. Вона значно спрощує процедуру складання шкал нормативної грошової оцінки агропромислових груп ґрунтів сільськогосподарських угідь природно-сільськогосподарського району. Її величина залежить від бонітету ґрунту та нормативів капіталізованого рентного доходу, встановлених для кожного з природно-сільськогосподарських районів України [1]. З 1 січня 2019 року стали доступними дані масової оцінки земель сільськогосподарського призначення на основі цієї методики і саме вони виступають базою для оподаткування. Законом України № 2628- УІІ від 23.11.2018 року передбачено, що індекс споживчих цін за 2017 – 2023 рр., який використовується для визначення нормативної грошової оцінки земель буде застосовуватися значенням 100% [2].

Отже, сучасне оподаткування земель сільськогосподарського призначення України ґрунтується на новій інформаційній базі, та однаковій упродовж тривалого періоду базі оподаткування.

Література:

1. Методика нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення//Постанова КМУ від 16 листопада 2016 року №831. <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/831-2016-%D0%BF/print%201464875818523758>.
2. Закон України «Про внесення змін до Податкового кодексу України та деяких інших законодавчих актів України щодо покращення адміністрування та перегляду ставок окремих податків і зборів»//ВВР. 2018. №49. ст.339.
3. Методика грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів. Київ: УААН, 1997. 40 с.

Молочна сироватка як сировина для виробництва напоїв

Важливий резерв отримання додаткового білка – раціональне використання вторинної молочної сировини. Молочна сироватка – біологічно цінний продукт, який містить велику кількість поживних речовин і вітамінів, необхідні кожному організму. Незважаючи на високу біологічну та харчову цінність, частка її подальшого використання на молочних підприємствах незначна. Одним із перспективних напрямів переробки молочної сироватки може бути виробництво напоїв на її основі в поєднанні з фруктовими та овочевими соками, екстрактами трав, білковими добавками тощо.

Метою нашої роботи стало дослідження можливості використання молочної сироватки як сировини для виробництва напоїв.

Об'єктами дослідження була сироватка кефірна, сироватка з-під сиру непастеризована та сироватка з-під сиру пастеризована.

Методами титриметрії, рефрактометрії та за допомогою аналізатора молока Milkotester, досліджено фізико-хімічні показники, які подано в таблиці 1. Усі показники досліджуваних об'єктів відповідають вимогам ДСТУ 2212:2003 [1].

Дослідження кефірної сироватки, яка самовільно відділяється в процесі скисання молока, показали, що за своїми фізико-хімічними показниками вона майже не відрізняється від сирної – отриманої при відігріванні скислого молока, проте її вихід дуже малий, що унеможливило її промислове використання.

Згідно з діючими стандартами [1] для виробництва харчової продукції дозволено використовувати лише пастеризовані молочні продукти, тому сироватку з-під сиру пастеризували перед використанням (1 хв, 85 °С). Використання такого режиму пастеризації забезпечує збереження корисних властивостей сировини (таблиця 1).

Таблиця 1.

Фізико-хімічні властивості сироватки

Показники	Сирова тка кефірна	Сироватка з- під сиру непастеризова на	Сироватка з-під сиру пастеризова на
Титрована кислотність, °Т	63	66-67	71-72
Густина, кг/м ³	1026	1026	1026
Сухі речовини:	7	7	7
лактоза %	-	4,33	4,33
білок, %	-	1,2	1,4
мінеральні речовини, %	0,6	0,64	0,64
молочний жир, %	0	0	0

Усі зразки сироватки як пастеризованої, так і непастеризованої, показали дуже хорошу стійкість у часі. При зберіганні в умовах знижених температур (4 °С) кислотність досліджуваних зразків не змінювалася протягом 14 діб без застосування консервувальних речовин, що підвищує перспективи застосування цієї сировини для виробництва напоїв.

На основі отриманої пастеризованої сироватки, розроблено напої з додаванням малини і цукру та ваніліну і цукру. Напої досліджувалися без консервації та після консервування їх за допомогою насичення вуглекислим газом. Отриманий продукт мав добрі органолептичні властивості, отже, пастеризована молочна сироватка може бути з успіхом використана для створення збагачених білком напоїв.

Література

1. ДСТУ 2212:2003 Молочна промисловість. Виробництво молока та кисломолочних продуктів.

Моніторинг втрат бджолиних колоній в Україні після зимівлі 2017–2018 рр.

Apis mellifera L. – якщо не найцінніша, то одна з найбільш значущих істот для людства. Від ефективності запилення залежить успішність розмноження ентомофільних рослин, які дають початок трофічним мережам більшості наземних екосистем. Окрім запилення, бджоли виробляють унікальні продукти такі, як мед, віск, пергу, маточне молочко, прополіс та інші. Щороку велика кількість бджолиних колоній гине, що спричинює значні втрати для економіки, які залишаються невідомими.

Дослідження втрат бджолиних колоній ми проводили на основі результатів анкетування бджолярів із різних областей України, використовуючи стандартний протокол або ж анкету. Анкета включала 19 запитань, які стосувалися кількості бджолиних колоній до та після зимівлі 2017–2018 рр., особливостей, які супроводжували загибель бджолиних колоній, умов утримання та медозбору, моніторингу і лікування бджіл від кліща *Varroa destructor*.

Загалом зібрано відповіді 627 пасічників із 23 областей та всіх фізико-географічних зон України.

Загальні втрати бджолиних колоній після зимівлі 2017–2018 рр. в Україні становили 11,3 % колоній, які увійшли в зиму. Згаданий показник відповідає сумі колоній, які загинули, а також колоній, які мали нерозв'язні проблеми з бджолиними матками, і колоній, загиблих через природні явища. Загальні втрати виявилися нижчими, порівняно з даними минулого року. Так, після зимівлі 2016–2017 рр. загальні втрати бджолиних колоній в Україні становили 17,9 %.

Відбулося суттєве зменшення смертності бджолиних колоній після зимівлі 2017–2018 рр. (6,7 %) порівняно з попереднім роком (14 %). Натомість збільшилася кількість бджолиних колоній, загиблих через природні явища (2,4 %), та які мали

нерозв'язні проблеми з матками (2,1 %), порівняно з попереднім роком (2,15 % та 1,75 % відповідно).

Також встановлено, що показники втрат бджолиних колоній навесні 2018 року варіювали в межах від 7,3 % в зоні широколистяних лісів до 18 % у степовій зоні. При цьому статистично значущої відмінності згаданого показника для різних фізико-географічних зон України не виявлено.

Одночасно з моніторингом втрат проаналізовано кількість колоній на одну пасіку. Значна кількість наших респондентів (81,7 %) утримують бджіл на невеличких пасіках до 50 бджолиних колоній.

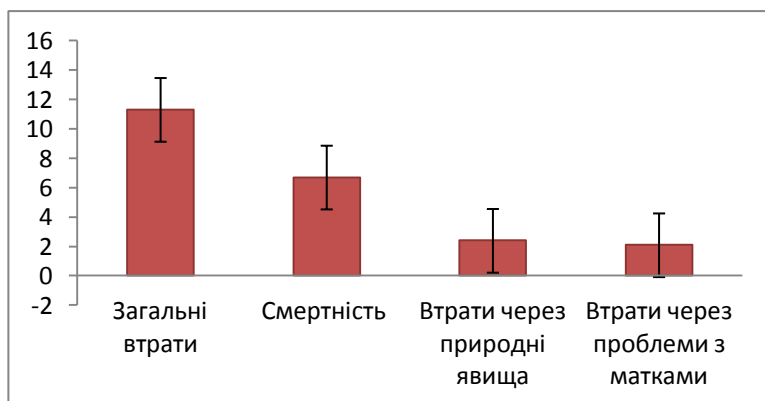


Рис. 1. Втрати бджолиних колоній після зимівлі 2017-2018 рр. в Україні

Детальніше познайомитися з результатами моніторингу втрат бджолиних колоній в Україні та в інших країнах можна на сайті <http://apis.chnu.edu.ua/>. Окрім того, тут у періоди збору інформації є можливість пройти онлайн-опитування, а також розміщено значну кількість цікавої інформації щодо причин і наслідків загибелі бджолиних колоній. Загалом цей сайт сприятиме збільшенню кількості респондентів, які візьмуть участь у моніторингу в наступні роки та оперативно донесе до практиків бджільництва результати дослідження втрат бджолиних колоній, що сприятиме успішнішій зимівлі бджолиних колоній в Україні.

Особливості органічного виробництва в європейських країнах

Органічне виробництво – це виробнича діяльність з отримання екологічно чистої продукції, під час якої забороняється застосування хімічних добрив, пестицидів, генетично модифікованих організмів, консервантів, а також здійснюються заходи зі збереження та відновлення природних ресурсів.

Органічне виробництво стрімко розвивається у країнах ЄС та у світі в цілому іспрямоване на поліпшення здоров'я населення. Наприкінці минулого тисячоліттярозпочалася і триває донині епоха глобального перегляду світових аграрних стратегій. На зміну традиційній сільськогосподарській моделі «більше і дешевше» приходиться нова модель «якісніше і безпечніше».

У світі під органічним виробництвом в 2015 році використовувалося 50,9 млн га сільськогосподарських угідь. З країн ЄС Іспанія, Італія та Франція є лідерами за площею такої виробничої діяльності [1].

Зокрема, в Іспанії у 2015 році під органічне виробництво відведено 1968 тис. га, а на сьогодні ця цифра зросла до 2000 тис.га. Основними багаторічними культурами, які вирощуються, є оливки, горіхи, виноград та цитрусові. У країні заходи з розвитку сільської місцевості набули підтримки ще в 1998 році. Держава стимулює дослідження у цій сфері та систематично організовує органічні ярмарки.

В Італії площа сільськогосподарських угідь, зайнятих під органічним виробництвом, становить 1493 тис.га (станом на 2015 рік). Італійський ринок органічної продукції зростає, більшість продуктів, які споживають жителі, власного виробництва. Найбільш поширені продукти– оливки, виноград та горіхи. Державна допомога зводиться доспеціального фінансування наукових досліджень у сфері органічного сільськогосподарства. У 2005 роцірозроблено Національний план органічного сподарства та органічної продукції, а з 2008

року запущена програма розвитку органічного сільськогосподарства.

У Франції площа сільськогосподарських угідь під органічним виробництвом у 2015 році становила 1375 тис. га. Виноградники та фруктові дерева – основні багаторічні насадження у країні. У 2017 році, тут прийнято план дій «Амбіція Біо 2017», який має за мету подвоїти частку земель, оброблювальних за органічними технологіями та сприяти підвищенню споживання органічних продуктів. Також, у країні діє програма компенсаційних виплат для підтримки органічних ферм і досліджень, що стимулює розвиток органічного землеробства.

Отже, аналіз стану органічного виробництва в деяких європейських країнах виявив його пріоритетність у розвитку сільськогосподарства. Органічне виробництво має низку переваг: збереження здоров'я сучасного та майбутнього поколінь людей, охорона природних ресурсів, поліпшення стану ґрунту, створення безпечніших умов для робітників. Із недоліків можна зазначити високу собівартість органічної продукції та обмежену відстань її збуту.

В останні роки площа під органічною продукцією в Україні становила більш ніж 410 тис. га, або 1% від загальної площі сільськогосподарських угідь. Хоча це і нова галузь для України, але точно той напрямок, якому необхідна пильна увага належну увагу. Органічне виробництво в Україні – шлях до світових агропродовольчих ринків, відкриття нових підприємств, створення перспективних робочих місць та, в майбутньому, покращення якості життя населення. Звичайно, до реалізації всіх заходів має бути залучена держава, яка створить належне нормативно-правове забезпечення та фінансову підтримку досліджень і господарської діяльності в даній сфері.

Література:

1. Ходаківська О. Органічне виробництво: світові тенденції та українські реалії / Ольга Ходаківська // Землепорядний вісник. 2017. №8. С.22–27.

Зарубіжний досвід ефективності удосконалення земельно-кадастрових систем

Створення ефективної земельно-кадастрової системи належить до найважливіших умов сталого розвитку ринкових земельних відносин, лише на його основі здійснюється реальне гарантування прав на земельні ділянки, саме у складі кадастру здійснюється оцінювання земель для фіскальних та регуляторних цілей. Сучасний державний земельний кадастр України характеризується низкою проблем, пов'язаних з невизначеністю правового статусу земельно-кадастрової інформації та кадастрової процедури: відсутність точності і повноти наявної земельно-кадастрової інформації, автоматизації і комп'ютеризації обліку та кадастрової процедури, документального статусу електронних кадастрових даних та багато іншого.

Нестача ефективної системи земельного кадастру значно підвищує конфліктний потенціал земельних відносин. Тож використання закордонного досвіду може допомогти нашій країні здійснити реальні реформи з підвищення ефективності функціонування земельно-кадастрової системи.

Аналіз ефективності зарубіжних земельно-кадастрових систем для застосування накопиченого досвіду розв'язання головних проблем державного земельного кадастру в Україні необхідний на сучасному етапі розвитку земельних відносин, як іобґрунтування авторського бачення підходів до удосконалення земельно-кадастрової системи як необхідної передумови розвитку ринкових земельних відносин.

Серед учених, які досліджували зазначені питання, можна назвати Волкова С.М., Варламова А.А., Ларссон Г. та інших.

Інвестиції в розвиток кадастрових систем окупуються, як правило, за кілька років. Про це свідчить досвід багатьох розвинених країн Європи. Так, в Іспанії на модернізацію земельного кадастру з 1984 по 1990 рр. держава витратила близько 1 млрд дол. США. Вкладені кошти окупилися за дуже короткий термін. Головними завданнями стали удосконалення

системи кадастру й актуалізація кадастрових даних. Під час оновлення кадастрових даних була значно розширена податкова база. Внаслідок такого збільшення оподатковуваних одиниць нерухомості надходження від податків збільшилися в 4 рази. Адміністративні органи та організації мають доступ до кадастрової інформації без будь-яких перешкод. Приватним та юридичним особам також доступна кадастрова інформація, якщо вона стосується власника нерухомості. В інших випадках приватним особам інформація не надається, але такі дані можна отримати за спеціальним дозволом відповідних органів. У розвиток кадастрової системи Швеції в 1995–2005 вкрито близько 1 млрд шведських крон і продовжує витратитися на потреби її підтримки 350 млн щороку. Ці кошти пішли на розробку, введення в дію та обслуговування автоматизованої земельної інформаційної системи. Надходження в казну коштів від діяльності автоматизованої системи кадастру окупили всі витрати. Насамперед це збір від податків на нерухоме майно.

Значні кошти надходять від платного обслуговування споживачів кадастрової інформації. Загальне число користувачів кадастрової інформації перевищує 20 тис. одиниць при населенні країни близько 9,5 мільйона осіб. Всі вони через термінали підключені до автоматизованої кадастрової системи.

Отже, в Україні необхідна масштабна реформа виконавчих органів державної влади, спрямована, зокрема, і на спрощення системи органів державної влади, залучених у процес державного обліку об'єктів нерухомого майна й державної реєстрації прав на них. Можна запропонувати доповнити і внести ряд складових елементів кадастрових систем інших країн для збільшення надійності, прозорості доступу до інформації та спрощення процедури ведення та використання ДЗК в Україні. З огляду на вищенаведене та нинішніх реалій, необхідно мати на увазі, що стратегічною метою України є інтеграція до Європейського Союзу (ЄС). Досвід країн, які пройшли тривалий шлях розвитку правової основи, технологій збору, оцінки, застосування інформації про нерухомість, планування землекористування дуже важливий для України.

Порівняльний аналіз 5S рДНК *Hyoscyamus bohemicus* та *H. niger* (Solanaceae)

Hyoscyamus – невеликий рід родини Solanaceae, представлений трав'янистими рослинами. Для вирішення спірних питань систематики та таксономії роду останнім часом дедалі частіше використовуються молекулярно-генетичні маркери, зокрема ділянки ядерної та хлоропластної ДНК. Серед таких структур і 5S рДНК, яка належить до фракції помірно повторюваних послідовностей. До її складу входить високо консервативна кодувальна ділянка, розмір якої в еукаріот становить 120 нп, а також варіабельний міжгенний спейсер (МГС), нуклеотидну послідовність якого зручно використовувати при порівняльному аналізі на рівні родів і видів. Зокрема, показана можливість використання цих ділянок для визначення шляхів молекулярної еволюції та з'ясування філогенетичних зв'язків між видами роду *Hyoscyamus* [1, 2].

Матеріалом для досліджень слугували зразки *Hyoscyamus bohemicus* F.W. Schmidt та *H. niger* L., отримані з Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Загальну ДНК екстрагували згідно зі стандартною методикою з використанням цетавлону як детергента. Повтори 5S рДНК обох видів ампліфікували за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Для її ініціації використовували комплементарні до кодувальної ділянки праймери. Електрофорез сумарної ДНК проводили в 1%, ПЛР-продуктів – у 2% агарозних гелях. При визначенні довжини отриманих ПЛР-продуктів керувалися рухливістю фрагментів ДНК-маркерів GeneRuler DNA (Thermo).

Отримані фрагменти ДНК лігували у плазмідний вектор pJET 1,2 із використанням набору CloneJET PCR Cloning Kit. За результатами скринінгу *Escherichia coli*, трансформованих рекомбінантним конструктором, методом ПЛР-ампліфікації відібрано п'ять клонів *H. niger* (один з яких надалі просиквеновано) та один *H. bohemicus*, які містили вставку.

При аналізі ПЛР-продуктів 5S рДНК на основі порівняльного

аналізу з компонентами маркера встановлено, що для кожного із досліджуваних видів притаманно по одному повтору, довжина якого у *H. niger* знаходиться в межах 350 нп, тоді як у *H. bohemicus* він коротший і сягає ~290 нп.

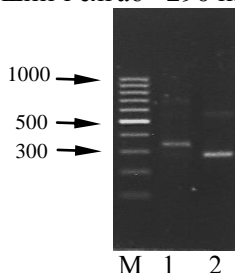


Рис. Електрофоретичний розподіл ПЛР-продуктів *Hyoscyamus niger* (1) та *H. bohemicus* (2) у 2% агарозному гелі

Після сиквенування послідовності одного з клонів *H. niger* з'ясовано, що довжина повтору 5S рДНК цього виду становить 326 нп. У ньому виявлені специфічні для інших представників родини Solanaceae ділянки [3]: оліго-Т мотив, що виконує функцію термінатора транскрипції (межує з 3'-кінцем кодувальної ділянки 5S рДНК) та зовнішні елементи промотора РНК-полімерази III: ТТААТА (ТАТА-бокс) у позиції -29 від 5'-кінця кодувальної ділянки 5S рДНК, а в позиціях -12 та -1 відповідно мотиви GC і C.

Література

1. рДНК рослин: організація, еволюція, застосування / [Волков Р.А., Панчук І.І., Борисюк Л.Г., Борисюк М.В.] // Цитология и генетика. 2003. Т. 37, № 1. С. 72-78.
2. Sanchez-Puerta M.V., Abbona C.C. The chloroplast genome of *Hyoscyamus niger* and a phylogenetic study of the tribe *Hyoscyameae* (Solanaceae) // PLoS One. 2014. Vol. 9, No 5: e98353.
3. Volkov R.A., Zanke C., Panchuk I.I., Hembleben V. Molecular evolution of 5S rDNA of Solanum species (sect. Petota): application for molecular phylogeny and breeding // Theor. Appl. Genet. 2001. – Vol. 103, No 8. P. 1273-1282.

Земельний кадастр на території України: історичний розвиток

Аналіз сучасного стану кадастрових робіт в Україні вказує на необхідність докорінної зміни як структури, так і змісту цих робіт. По суті кадастр не є ще цілісною системою обліку, оцінки стану та ефективного використання природних ресурсів, тому необхідно проаналізувати історію його розвитку та визначити напрями вдосконалення цих робіт.

На сьогодні земельний кадастр потребує покращення організації, дослідження його еволюції може допомогти у майбутньому досягти ефективнішого функціонування кадастрової системи держави.

Метою роботи є розгляд розвитку земельного кадастру на території України.

За останні 120 років Україна пережила чотири земельні реформи, які суттєво змінювали зміст та форми кадастру. Перші дві реформи здійснювалися, коли Україна входила до складу Російської імперії, третя – коли вона була в складі СРСР, четверта здійснюється тепер, при набутті статусу незалежної держави. Отже, розвиток кадастру в Україні можна охарактеризувати чотирма основними етапами [1].

У Російській імперії, до складу якої входила Україна, земельно-оціночні роботи проводилися з метою оподаткування.

Початок цих робіт належить до описів земель за часів царювання Івана Грозного.

Після скасування кріпосного права, з розвитком капіталізму почалися масовий перерозподіл земель, купівля-продаж, оренда, внаслідок чого виникла необхідність нових методик оцінювання земель. Таку методику запропонував російський учений ґрунтознавець В.В. Докучаєв. Його науковий напрям вміщував два методи: природно-історичний і статистико-економічний.

Суть першого полягає в класифікації ґрунтів та їх оцінюванню за природними властивостями, для чого проводилися масові обстеження і лабораторні аналізи. Було виділено 8 типів ґрунтів.

Для цього складена 100-бальна шкала бонітування ґрунтів. Докучаєв оцінював ґрунти не тільки як природно-історичне тіло, але й як засіб виробництва, тому й запропонував другий метод проведення оцінки земель – статистико-економічний [3].

Становлення земельного кадастру за часів радянської влади характеризувалося тим, що бонітування ґрунтів та економічна оцінка земель розглядалися як єдиний земельно-оціночний процес.

Аналіз сучасного стану кадастрових робіт в Україні вказує на організаційно-економічні питання створення і ведення кадастру.

Сучасний Державний земельний кадастр України характеризується значною кількістю проблем, пов'язаних із невизначеністю правового статусу земельно-кадастрових відомостей і порядку ведення кадастру, недостатньою вірогідністю й повнотою наявної земельно-кадастрової інформації, майже повною відсутністю реєстраційних даних щодо обмежень у використанні земель, недостатньою автоматизацією та інформатизацією кадастрово-облікових процедур, відсутністю або малою кількістю документального статусу електронних кадастрових даних тощо [2].

Необхідно вирішити питання взаємозв'язку інформаційного забезпечення кадастру всіма зацікавленими відомствами і організаціями. Як правило, окремі фрагменти кадастру ведуть різні відомчі служби й організації.

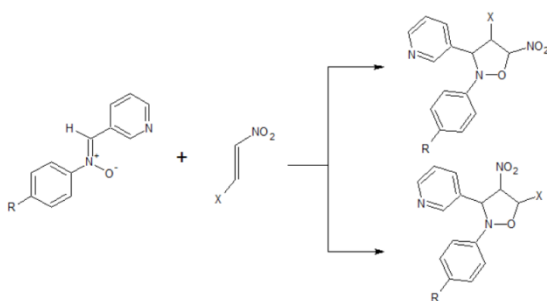
Побудова ефективної кадастрової системи – це довгострокова державна інвестиція у розвиток інфраструктури економіки країни. За сучасних умов ключем до успішного створення земельно-кадастрової системи в Україні є кваліфіковані, некорумповані управлінські кадри та досконале законодавство.

Література:

1. Біда Я. Екологічна паспортизація в сільськогосподарських підприємствах. АПК 1996 р., № 10.
2. Буша Д.В. Історія та перспективи розвитку земельного кадастру вринковій економіці // Землеустрій та кадастр. 2014. №1. С.77 – 79.
3. Семенов В.А. Якісна оцінка сільськогосподарських земель. Москва - 1970 р.

Synthesis of newly substituted nicotine analogs

Nicotine is an alkaloid composed of two saturated heterocyclic rings: pyridine and pyrrolidine. Nicotinooids are a very interesting subject of research in terms of new combinations and properties, due to the high biological and pharmacological activity. That is why nicotine-related alkaloids show potential in the treatment of different type diseases: Alzheimer, depression, Parkinson, Tourett syndrome, could help in the treatment of nicotine addiction or use as an insecticides [1,2]. Discussed compounds were obtained from nitrons with nitro-olefins via 1,3-dipolar cycloaddition. Synthesized isoxazolidine containing adjacent nitrogen and oxygen atoms [3], they are versatile group of intermediates for a wide range of natural and pharmaceutical products [4]. For example, many isoxazolidine derivatives have antitumor activity [5], antiviral, antibacterial [6]. The synthesized combinations can be considered as nicotine analogs due to the presence of a pyridine ring as a substituent attached to the isoxazolidine ring.



Sch.1. Paths of reactions between conjugated nitroalkenes and tested imine N-oxides.

Bibliography

1. Cui Guo, Dong-Wei Sun, Shuang Yang, Shen-Jie Mao, Xiao-Hua Xu, Shou-Fei Zhu, Qi-Lin Zhou, *J. Am. Chem. Soc.* **2015**, 137, 90-93
2. Mathéo Berthet, Thomas Cheviet, Gilles Dujardin, Isabelle Parrot, Jean Martinez, *Chem. Rev.* **2016**, 116, 15235-15283
3. Gurpinder Singh, M. P. S. Ishar, Navdeep K. Girdhar, Lakhwinder Singh, *J. Heterocyclic Chem.* **2005**, 42, 1047
4. Hong Hou, Shaoqun Zhu, Fangfang Pan, Magnus Rueping, *Org. Lett.* **2014**, 16, 2872-2875
5. L.W. Lee, C.E. Taylor, J. Desaulniers, M. Zhang, J.W. Hřjfeldt, Q. Pan, A.K. Mapp, *Bioorg. Med., Chem.* **2009**, 19, 6233
6. M.P. Sadashiva, H. Mallesha, K.K. Murthy, K.S. Rangappa, *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2005**, 15, 1811

Ilinchuk Olena, Ivanova-Tolpintseva Alina.
Scientific adviser – Ass.Prof. Y.Khalavka

Adsorption of spherical, decahedral and prismatic silver nanoparticles on the surface of dioctahedral smectites

Progress of nanotechnology and establishments of enterprises aimed at large-scale manufacture of products containing nanoscale materials requires the development of efficient methods that would prevent pollution of wastewater by nanoparticles. This study presents the adsorption capability of smectite against three types of silver nanoparticles: silver spheres, prisms and decahedra. Photostimulated synthesis of Ag decahedral and prismatic nanoparticles under the illumination by the light at wavelengths 470 nm and 630 nm respectively, was used to produce nanoparticle according to the protocols of [1], [2] and [3]. Poly (vynil-pyrrolidon) was used as stabilizer.

Different mass of smectite was added to the samples containing nanoparticles after the synthesis and shaken. Adsorption process was controlled by the optical density measurements of the solution after 24 h of experiment. The measurement performed with different sorbent/solution mass ratio allowed us to determine the amount of sorbent required for complete removal of silver nanoparticles from the aquatic environment. To adsorb 0,2 mg of Ag in the form of spherical nanoparticles this value was 0.5 g, and in the form for decahedral and prismatic - 0.3 g. This gives the 0,1-0,3 % content of nanoparticles in the composite after the adsorption. Monitoring of the conductivity of the solution during the adsorption demonstrates that ionic species are also adsorbed from the solution in first tens of minutes of contact with smectite without specific influence of the nanoparticle.

Taking into account smectite specific surface area of 20 m²/g determined from BET measurements we can roughly estimate that one nanoparticle is adsorbed on the surface of about few hundreds nm². This estimation is in agreement with seldom obseravation of silver nanopartiles on the scanning transmission electron microscopy images of the sample.(Fig.1) Relatively low efficiency of the

smectite as nanoparticle sorbent could be explained by the strong repulsion forces between particles.

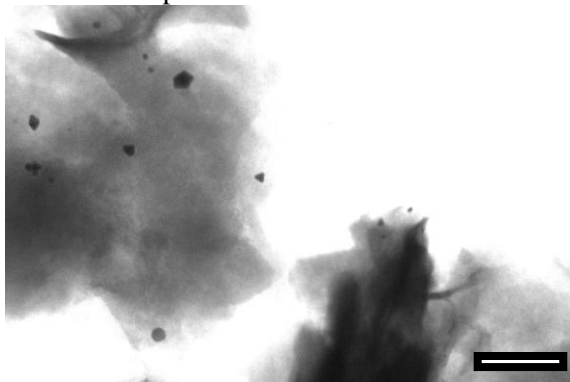


Fig. 1. STEM image of silver nanoparticles adsorbed on the surface of dioctahedral smectite. Scalebar is 250 nm

Smectite has number of advantages in comparison to other adsorbents: its affordability and safety. Based on these factors smectite remains useful as an agent for the treatment of wastewater contaminated with nanoparticles. Even more - Ag-smectite composites can be easily separated from the solution by centrifugation and re-used in further applications.

List of references

6. Petrobon B. and Kitaev V. Photochemical Synthesis of Monodisperse Size-Controlled Silver Decahedral Nanoparticles and Their Remarkable Optical Properties// *Chem. Mater.* 2008. 20. P. 5186–5190.
7. Ліка А.І., Чікірка І.А., Халавка Ю.Б. Фотостимульоване відновлення йонів Аргентуму з утворенням декаедричних наночастинок // *Наук. вісник ЧНУ. Вип. 555: Хімія.* 2011. С. 40–43.
8. Xue C., Métraux G., Millstone V., Mirkin C. Mechanistic Study of Photomediated Triangular Silver Nanoprism Growth// *J Am Chem Soc.* 2008. 130. P. 8337–8344.

Karolina Kula

Scientific supervisor – dr hab. inż. Radomir Jaśiński, prof. PK
and dr inż. Agnieszka Łapczuk-Krygier

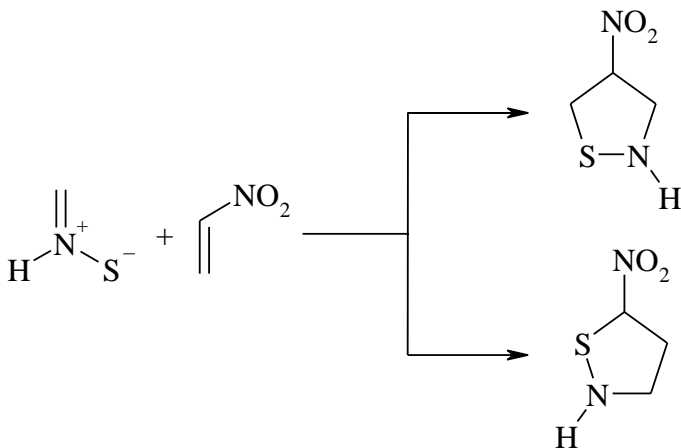
Koło Naukowe Chemików (C2)
Cracow University of Technology,
Institute of Organic Chemistry and Technology
e-mail1: kkula@chemia.pk.edu.pl

Conjugated nitroalkenes in [3+2] cycloaddition with parent thionitron: A DFT computational study

Five-membered heterocycles are widely used as biologically active compounds [1]. Heterocyclic compounds with two different heteroatoms particularly are the object of growing research interest of chemists. In particular, compounds bearing the thiazole ring in the molecular structure, such as isothiazolidines or isothiazolines, have antitumor, anti-allergic, anti-diabetic, anti-inflammatory, anthelmintic and anti-HIV activity [2-4].

Nitroisothiazolidines can be prepared via [3+2] cycloaddition reaction involving thionitrones and conjugated nitroalkenes as addends [5]. Unfortunately, there has been no relevant research so far dedicated the cycloaddition reaction of conjugated nitroalkenes with thionitrones. Moreover, chemistry thionitrones is nearly unknown today.

A molecular mechanism of these type [3+2] cycloaddition has been explored using various DFT theoretical levels. It was found that the reaction proceeds via transition states with different synchronicity, but no intervention of the theoretical possible zwitterionic intermediates.



Sch.1. Theoretically possible paths of [3+2] cycloaddition reaction between parent thionitronium and nitroethene

Bibliography:

1. Khurana N., Ishar M.P.S., Gajbhiye A., Goel R.K., *Eur. J. Pharmacol.*, **2011**, 662, 22-30
2. Aitha A., Yennam S., Behera M., Anireddy J.S., *Tetrahedron Lett.*, **2017**, 58(6), 578-581
3. Sinenko V.O., Slivchuk S.R., Brovarets V.S., *Current Chem. Lett.*, **2018**, 7(1), 1-8
4. Chaudhary P., Sharma K., Sharma A., Varshney J., *Int. J. Curr. Pharm. Res.*, **2010**, 2(4), 5-11
5. Młostoń G., Leśniak S.X., Linden A., Roesky H.W., *Tetrahedron*, **2000**, 56(25), 4231-4238

Natalia Sobuś, Izabela Kurzydym, Marcin Piotrowski
Supervisor - Izabela Czekaj, D.Sc Ph.D, Ass. Prof.*

*Institute of Organic Chemistry and Technology, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Cracow University of Technology, Warszawska 24, 31-155 Krakow, E-mail: *iczekaj@chemia.pk.edu.pl*

Lactic acid and ethyl lactate production from dihydroxyacetone over zeolite catalysts

Developing efficient catalysts for the conversion of bio-renewable feedstocks to selected key chemicals such as lactic acid esters (Figure 1), which would be an alternative to the currently used techniques of obtaining them from non-renewable resources, is the main issue for scientists working in the field of catalysis. Lactic acid is used in the food industry and for the production of other chemicals and polymers; its production is about 2.7 Mton/year [1]. The urgent needs for a more sustainable production of chemicals from renewable feedstock, like biomass, have caused intensive research efforts in search for novel porous nano-materials [2].

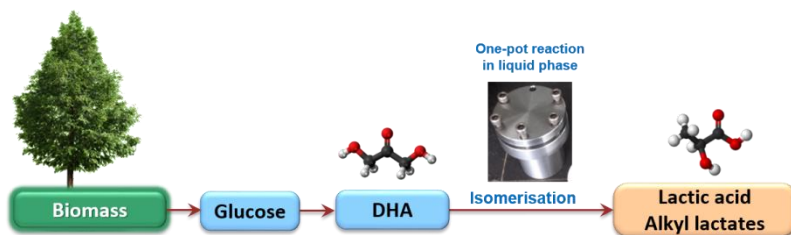


Figure 1. Scheme illustrating the targeted product (lactic acid) from biomass via DHA.

In the present study, we are interested in designing one-pot approach for the production of lactic acid (LA)/alkyl lactates from

dihydroxyacetone (DHA) over zeolite catalysts (synthetic BEA and natural clinoptilolite). Various synthetic BEA zeolites and natural clinoptilolite modified with metals (Sn, Cu, Na, Zn and Fe) were prepared using ion exchange. The catalysts were tested in liquid phase using one-pot periodic.

The investigated catalysts trends in following byproduct formation: lactic acid, ethyl lactate, ethyl acetate, acetic acid or acetaldehyde. The best selectivity towards lactic acid was achieved using the Cu-modified natural clinoptilolite (only 16%). The best yield towards ethyl lactate was obtained using Na-BEA zeolite (50%).

References

- [1] I. Czekaj, N. Sobuś, *Technical Transactions*, **2018**, 8, 35–58.
- [2] A. Corma, S. Iborra, A. Velty, *Chem. Rev.*, **2007**, 107, 2411-2502.



Acknowledgements: This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement No. 665778 (Polonez-1 no. 2015/19/P/ST4/02482 of National Science Centre, Poland).

ЗМІСТ

<i>Аксюк Л.</i> Роль <i>Viscumalbum</i> L. у екосистемі	3
<i>Анатійчук М.</i> Оцінка впливу окремих агрохімічних заходів на розвиток <i>Synchytriumendobioticum</i> (Schilb.) Perc	5
<i>Андрусів Т.</i> Інвентаризація стихійних сміттєзвалищ (побутових відходів) із використанням дистанційних методів.....	7
<i>Берник А.Тимець О.</i> Порівняльний аналіз 5S рДНК представників родів <i>Solanum</i> та <i>Physalis</i>	9
<i>Брезіцька Д.</i> Параметри показників рухомості фосфатів окремих структурних фракцій темно-сірого лісового ґрунту	11
<i>Василенко Д.</i> Вплив складу предикторів на якість прогновної картограми агровиробничих груп ґрунтів	13
<i>Васюріна М.</i> Участь деревних інвазійних видів рослин у формуванні насаджень парку ім. Шіллера	15
<i>Вахнівська Н.</i> Структурний аналіз дендрофлори парків Сокирянського району	17
<i>Вершигора Д.</i> Проблема світлового забруднення в Чернівецькій області.....	19
<i>Воронцов Д.</i> Наноструктуровані фотолюмінесцентні композити на основі квантових точок. Керівники - доц. Ю.Б. Халавка., асист. Г.М. Окрепка.	21
<i>Гаврилюк Б.</i> Гранулометричний склад сірих лісових ґрунтів та їх гумусний стан	23
<i>Гамаль Д.</i> Флора вищих судинних рослин лівобережної частини м. Чернівці.....	25
<i>Ганусяк М.</i> Вміст сіалових кислот у шлунку тварин за умов різного забезпечення нутрієнтами.....	27
<i>Гаращенко К., Гельчук Є.</i> Синтез та дослідження наночастинок $CuInS_2/ZnS$ у водному середовищі. Науковий керівник – доц. Ю. Б. Халавка	29
<i>Герасим'юк П.</i> Освітлення виноградних вин у домашніх умовах. Науковий керівник – доц. М.М.Воробець.	31
<i>Глухова Т.</i> Правовий режим земель історико-культурного призначення в Україні	33

<i>Голіней Т.</i> Вміст інтермедіатів глікогенезу за умов різної забезпеченості нутрієнтами харчового раціону	35
<i>Горбатюк А.</i> Визначення вмісту важких металів у ґрунтах, які можуть бути потенційним середовищем існування екстремофільних мікроорганізмів.	37
<i>Готинчан А.</i> Квантові точки $CuFeS_2$;	39
<i>Гребенюк А.</i> Цитохромоксидазна активність у мітохондріях печінки щурів за умов різної забезпеченості раціону протеїном і сахарозою	41
<i>Гуйван А.</i> Аналіз якості щепленого матеріалу яблуні при вегетативному розмноженні	43
<i>Гурдіш К.</i> Характеристика 5S рДНК представників роду <i>Datura</i> (Solanaceae).....	45
<i>Дзюбінська Н.</i> Хімічна модифікація поверхні CdTe та його твердих розчинів.	47
<i>Друль Т.</i> Екологічна небезпека Домбровського кар'єру	49
<i>Іванович І.</i> Особливості метаболічних перетворень аміаку за умов різної забезпеченості нутрієнтами.....	51
<i>Іванюк Б.</i> Берсо – важливий композиційний елемент оздоблення сучасних парків	53
<i>Ілюк Д.</i> Дослідження якості та безпеки вершкового масла.	55
<i>Калюжна Ю.</i> Біохімічні показники обміну заліза в сироватці крові щурів за умов високосахарозного танизькопротеїнового харчового раціону	57
<i>Капарчук С., Коновалюк М.</i> Вплив бензильного замісника на антиоксидантні властивості 4-трифлуорометилпіримідин-2-ону.	59
<i>Каспрук Г.</i> Адсорбція іонів металів на термічно модифікованих фосфоровмісних сполуках лужноземельних елементів.	61
<i>Ключник Я.</i> Вміст метгемоглобіну та карбоксигемоглобіну в гемолізаті еритроцитів щурів за умов різного забезпечення організму протеїном та сахарозою.....	63
<i>Козак С.</i> Комплексна характеристика насаджень парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Заліщицький парк».....	65
<i>Козуб В.</i> Молекулярна організація МГС 5S рДНК клена граболистого (<i>Acercarpinifolium</i>).....	67

<i>Козуб Л.</i> Порівняння ділянки 5SpДНК двох видів роду <i>Acer</i> , секція <i>Platanoides</i>	69
<i>Коханюк О., Квасневська В.</i> Оптичні властивості водно-спиртових настоянок на перетинках волоських горіхів.	71
<i>КрамарЯ.</i> Оцінка агрохімічних показників дерново-карбонатного ґрунту	73
<i>Крижанівський С.</i> Методи оцінки деревних насаджень в урбогенних умовах Крисько	75
<i>Крушельницька Д.</i> «Озеленення» містобудівної галузі як ефективний механізм раціоналізації землекористування міст	77
<i>Кучерова А.</i> Структурний аналіз культивованої дендрофлори парків Хотинського району	79
<i>Лирик І.</i> Активність ензимів метаболізму цитруліну вклітинах нирок щурів за умов високого вмісту сахарозита нестачі протеїну в харчовому раціоні	81
<i>ЛуцякА.</i> Вплив окремих елементів агротехніки вирощування на врожайність сої сорту Fortezza	83
<i>Макаренко А. Молошаг А.</i> Оцінка якості ковбасних виробів популярних на Буковині виробників.	85
<i>Маковійчук М., Боднарчук М.</i> Трифлуорометильні похідні піримідин-2-ону як інгібітори вільно-радикальних реакцій	87
<i>Маланчук Б.</i> Люмінісцентний аналіз рослинних олій, як метод виявлення фальсифікатів.	89
<i>Мамієнко В., Чернокожа О.</i> Стерильність пилку плодових дерев як критерій пестицидного забруднення садів	91
<i>МанільчукМ.</i> Експресія генів <i>Hsf</i> за дії різних умов теплової обробки у <i>Arabidopsisthaliana</i> L.	93
<i>Манюк В.</i> Таксономічний склад і фармакологічний аналіз лікарських деревних рослин Кіцманського району (Чернівецька область)	95
<i>Матвій А.</i> Переохолодження сплавів системи CdTe – MnTe зі сторони CdTe	97
<i>Мельник І.</i> Фітоінвазії як загроза біорізноманіттю	99

<i>Мельничук Л.</i> Важливість використання кімнатних рослин у навчально-виховній діяльності учнів загальноосвітніх шкіл	101
<i>Мироненкова В.</i> Таксономічний склад культивованої дендрофлори Хмельниччини	103
<i>Михайлович М.</i> Синтез нанометрових частинок $ZnCr_2O_4$ з визначеними розмірами	105
<i>Мишілюк І.</i> Забезпеченість Кельменецького району захисними лісосмугами	107
<i>Москалюк О.</i> Фотокаталітичне відновлення метиленового блакитного TiO_2 , сенсibilізованого симетричними катіонними поліметиновими барвниками.	109
<i>Мостова Т.</i> Переваги та недоліки нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення в Україні за новою інформаційною базою	111
<i>Музика І.</i> Маркери ендогенної інтоксикації у плазмікріві щурів за умов різного забезпечення організму протеїном та сахарозою	113
<i>Надеждіна А., Дем'яненко І.</i> Особливості організації генів 5S рДНК та 35S рДНК в роді <i>Prunus</i>	115
<i>Никорчук М.</i> Перспективи розвитку і застосування каністеропії в Україні	117
<i>Нігда А.</i> Використання МГС <i>psbA-trnH</i> у ДНК-баркодингу рослин роду <i>Lathyrus</i>	119
<i>Осколін Х.</i> Візуалізації поширення <i>Acer negundo</i> L. з використання ГІС-технологій	121
<i>Пентюк В.</i> Порівняльний аналіз конкурентної структури угруповань у насадженнях енергетичних культур	123
<i>Плутус А.</i> Н + -АТФазна активність мітохондрій печінки щурів за умов різної забезпеченості раціону нутрієнтами	125
<i>Подобіна А.</i> Гетероструктури TiO_2 з поліметиновими барвниками як фотокаталізатори реакції відновлення метиленового блакитного.	127
<i>Попович А.</i> Аналіз молока, представленого на ринках Чернівців в осінній період.	129
<i>Постевка А.</i> Особливості будови міжгенногоспейсера 5SрДНК <i>Brunfelsia pauciflora</i> (Solanaceae)	131

<i>Приймак К.</i> Верифікація реалізації предикативної моделі динаміки багаторічного фітоценозу	133
<i>Пришляк Т., Кобренюк М.</i> Вплив сольового стресу на вміст аскорбату та дегідроаскорбату в <i>cat2cat3</i> нокаутних рослин <i>A. Thaliana</i>	135
<i>Продан В.</i> Особливості агротехніки вирощування шампінйонів в умовах закритого ґрунту	137
<i>Рудченко Д.</i> Структура та поліморфізм 5S рДНК в геномі аличі, <i>Prunus cerasifera</i> L.	139
<i>Савчук О.</i> Вплив теплового стресу на експресію генів аскорбатпероксидази (АРХ) у рослин <i>A. Thaliana</i>	141
<i>Савчук Т.</i> Рослинний покрив парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Центральний парк культури і відпочинку ім. Т. Г. Шевченка» (м. Чернівці)	143
<i>Семенюк А.</i> Біотестування сполук фенолу на градієнті концентрації	145
<i>Сидоренко Є.</i> Будова 5S рДНК <i>Centaurium erythraea</i> Rafn	147
<i>Скиданюк Л.</i> Еколого-біологічні особливості та можливості використання <i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh. для біомоніторингу	149
<i>Склярчук В.</i> Головні принципи технології компостування в домашніх умовах для розв'язання утилізації біологічних відходів	151
<i>Слободян А.</i> Вплив молекулярної маси поліетиленоксиду на в'язкість водних систем ПЕО – БТХ.	153
<i>Созонтова Є.</i> Поліморфізм СОІ медоносних бджіл деяких селекційних господарств України та Греції.....	155
<i>Софроній Е.</i> Соціоекологічне дослідження серед мешканців м. Чернівці в межах концепції щодо поводження з ТПВ	157
<i>Стецевич М.</i> Вплив низькоінтенсивного лазерного випромінювання на динаміку монокультури <i>Daphnia magna</i>	159
<i>Стус Ю.</i> Інтенсивність вільнорадикальних процесів у мітохондріях печінки за умов різної забезпеченості раціону сахарозою та харчовим протеїном	161

Сумик Ю. Застосування препарату NuPro в якості протейнової добавки при створенні функціональних живих кормів	163
Тазирова Х. Активність NAD + -залежних ензимів циклу Кребса у печінці за умов різної забезпеченості нутрієнтами	165
Тарабузан Н. Люмінесцентний аналіз як експрес-метод для визначення якості шоколаду	167
Ткачук Т. Вплив сахарози на вміст карбонільних груп за дії теплового стресу у рослин <i>A. thaliana</i>	169
Ткачук Л. Зменшення провідності поверхні Cd(Zn)Te та Cd(Mn)Te хімічним методом.	171
Турянська Є. Отримання фікобілінпротейнових пігментів із біомаси <i>Nostoclinckia</i> (Roth.) Born. et Flah	173
Фабіянова І. <i>Cardiadraba</i> (L.) Desv. (<i>Brassicaceae</i>) у Чернівецькій області: хорологічні та ценотичні особливості	175
Федорів І. Порівняння двох методик визначення нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення	177
Филипів Н. Синантропна флора с. Сопів Коломийського району Івано-Франківської області	179
Фіголь Я. Біотестування фунгіцидів Стробі та Топсин	181
Філоненко З. Аналіз квіткового оформлення насаджень історичної частини м. Чернівці	183
Холівчук А. Препарати для боротьби з варроатозом: застосування в Україні та міжнародний досвід	185
Хомин Р. Рости́ві процеси біоіндикаторів на градієнті концентрації формальдегіду	187
Цирдя К. Характеристика міжгенногоспейсера генів 5S рРНК <i>Brizamedia</i>	189
Чобану М. Макро- і мікроелементний склад мінеральних вод.	191
Шепеток І. Сучасні проблеми оподаткування земельних ділянок	193
Шманська Ю. Молочна сироватка як сировина для виробництва напоїв.	195

<i>Шкробанець О.</i> Моніторинг втрат бджолиних колоній в Україні після зимівлі 2017–2018 рр.....	197
<i>Шпак І.</i> Особливості органічного виробництва європейських країнах.....	199
<i>Штефанюк М.</i> Зарубіжний досвід ефективності удосконалення земельно-кадастрових систем.....	201
<i>Якобишен Д.</i> Порівняльний аналіз 5S рДНК <i>Hyoscyamus bohemicus</i> та <i>H. niger</i> (Solanaceae).....	203
<i>Яценко В.</i> Земельний кадастр на території України: історичний розвиток.....	205
<i>Fryźlewicz A.</i> Synthesis of newly substituted nicotine analogs.....	207
<i>Ilinchuk Olena, Ivanova-Tolpintseva Alina.</i> Adsorption of spherical, decahedral and prismatic silver nanoparticles on the surface of dioctahedral smectites	209
<i>Kula K.</i> Conjugated nitroalkenes in [3+2] cycloaddition with parent thionitrone: A DFT computational study.	211
<i>Sobuś N, Kurzydym I., Piotrowski M.</i> Lactic acid and ethyl lactate production from dihydroxyacetone over zeolite catalysts.....	213