

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**

22-23 квітня 2020 року



Чернівці

Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

2020

*Друкується за ухвалою Вченої ради
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича*

Матеріали студентської наукової конференції Чернівецького національного університету (22–23 квітня 2020 року). Інститут біології, хімії та біоресурсів. – Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2020. – 264 с.

До збірника увійшли матеріали 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, 2020

Марічка Андрушак

Науковий керівник – доц. Худа Л.В.

**Аналіз токсичності препаратів біоПАР, отриманих із
Pseudomonas sp.**

Світова тенденція до обмеження використання антибіотиків в аквакультурі зумовлює пошук нових ефективних антибактеріальних засобів, які б мали низьку токсичність. У цьому аспекті перспективні похідні тіосульфоестерів, серед яких знайдено цілу низку високоактивних біологічних речовин із різним спектром дії. Більшість мають бактерицидну і фунгіцидну активності. Принцип їхньої дії полягає у зв'язуванні білків у реакції S-тіоалкілювання. Однак значним лімітувальним фактором у застосуванні тіосульфоестерів для потреб аквакультури є нерозчинність у воді. Дану проблему можна розв'язати створенням комплексів цих речовин із поверхнево-активними речовинами. Крім того, додаткова пермеабілізуюча дія тільки посилює бактерицидний ефект тіосульфоестерів завдяки збільшенню проникності бактеріальних мембран.

Більшість штучних ПАР токсичні для живих клітин, що унеможлиблює їх використання в аквакультурі, тому зріс інтерес до так званих біоПАР бактеріального походження. Одним із перспективних продуцентів даних сполук є *Pseudomonas* sp. [1]. Біосурфактанти *Pseudomonas* це суміш рамноліпідів різної будови, серед яких основну частину становлять ди- та монорамноліпіди. Дирамноліпіди краще розчиняються у воді, мають вищу емульгаційну активність. Рамноліпіди служать джерелом отримання L-рамнози. Показано, що отримані ПАР можуть сприяти підвищенню активності антимікробних речовин, зокрема синтетичного аналогу фітонциду часнику – етилтіосульфонату (ЕТС) [1].

У процесі отримання рамноліпідного біокомплексу (РБК) *Pseudomonas* sp., який має найвищі поверхнево-активні властивості, з культуральної рідини можна отримати ще принаймні три продукти. Досліджувані препарати були надані нам Відділенням фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАНУ.

Для визначення можливості використання даних препаратів у комплексі з ЕТС в аквакультурі необхідно було проаналізувати рівень їх токсичності. Тест-об'єктом виступали *Daphnia magna*. Клас токсичності препаратів (1-4) визначали відповідно до динаміки летальності *Daphnia magna* при 96-годинному утриманні в розчинах досліджуваних препаратів.

Результати дослідження показали, що найнижчий клас токсичності притаманний препаратам №1 (надсадова рідина після центрифугування РБК) та №4 (очищений РБК) (рис.).

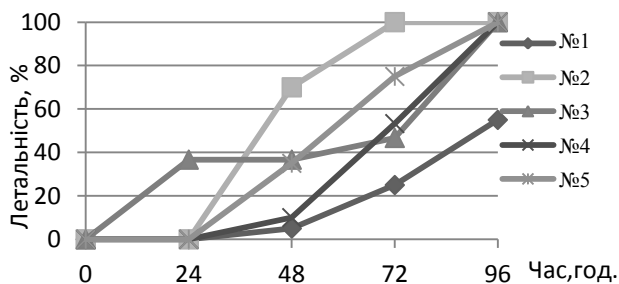


Рис. Динаміка летальності особин *D. magna* за дії досліджуваних препаратів на основі *Pseudomonas sp.*

Препарати №2 (супернатант культуральної рідини) та №3 (очищений СКР) проявляють гостру токсичність (4 клас). У комплексі ЕТС-РБК у співвідношенні 1:1 (препарат №5) токсичність зросла до помірного рівня (3 клас), що, ймовірно, зумовлено наявністю етилтіосульфату.

Тож дане дослідження демонструє можливість використання очищеного РБК у комплексі з тіосульфатами з огляду на низький рівень токсичності.

Список літератури

1. Карпенко І. В. Біотехнологія рамноліпідних поверхнево-активних продуктів штаму *Pseudomonas sp. PS-17* та їх застосування для олійних рослин : дис. ... канд. техн. наук : 03.00.20. біотехнологія. Львів, 2017. 146 с.

Юлія Арушанян
Науковий керівник – доц. Москалик Г.Г.

Стратегія внутрішніх перетворень бджільництва, визначена SWOT-аналізом

Сільське господарство одна зі стратегічних галузей вітчизняної економіки. Особливу увагу заслуговують реальні і потенційні експортоорієнтовані галузі сільського господарства, зокрема бджільництво. Проте лише близько 6 % на рік вітчизняного меду екпортується на міжнародний ринок, що свідчить про низку структурних проблем. Ефективним напрямом забезпечення ринкових перетворень, підвищення конкурентоспроможності суб'єктів господарювання та вирішення галузевих і регіональних питань, як підтверджує світовий досвід, є вдала науково обґрунтована стратегія розвитку аграрного сектора економіки.

Використання методики SWOT-аналізу для оцінки екологічних проблем – актуальний напрям, тому що окреслення можливостей і вивчення загроз зовнішнього середовища дають змогу, у поєднанні з факторами внутрішнього середовища, визначити основні шляхи розв'язання виявлених екологічних проблем або, навпаки, встановити потенціал їх посилення під дією зовнішнього середовища. Переваги SWOT-аналізу полягають у систематизації знань про внутрішні та зовнішні фактори, котрі безпосередньо впливають на процес стратегічного управління, визначення конкурентних переваг, діагностику ринку тощо [1].

Метою дослідження було виокремити коло факторів, які, на думку бджолярів, формують стратегію внутрішніх перетворень у галузі бджільництва.

У дослідженні враховано градієнт ландшафтних умов від традиційних форм ведення господарства до інтенсивного агровиробництва: Путильський, Сторожинецький і Хотинський райони.

Нами виділено 33 теми, які, з позиції бджолярів, найбільше впливають на розвиток бджільництва, серед яких є як спільні

для всіх трьох досліджуваних регіонів, так і унікальні для окремих районів. Найбільше обговорюваних тем зафіксовано у фокус-групах Хотинського адміністративного району (25 тем), дещо менше – у фокус-групах Сторожинецького (22 теми) та найменше – у фокус-групах Путильського районів (20 тем).

Стратегія внутрішніх перетворень поєднує аналіз слабких місць (Weaknesses) і загроз (Threats). З'ясовано (табл.), що найвразливіші сторони бджільництва охоплюють 7 тем, при цьому половина з них спільні для всіх досліджених районів. Зокрема, «використання пестицидів», «відсутність діалогу між бджолярами та фермерами» та «зниження кормових запасів бджіл у природі». Щодо загроз розвитку галузі то наголошується на 11 темах, спільними з яких виявилися 5. Це, наприклад, «підроблені пестициди», «відсутність контролю за використанням пестицидів», «відсутність державної підтримки» тощо.

Таблиця

Стратегія внутрішніх перетворень у галузі бджільництва

| Слабкі (7/3) | Загрози (11/5) |
|---|---|
| <p>Позитивне збільшення колоній. Втрата кваліфікованого персоналу. Високі витрати на бджільництво. Негативне збільшення бджолиних колоній.</p> <p>Використання пестицидів. Відсутність діалогу між бджолярами та фермерами. Зниження кормових запасів бджіл у природі.</p> | <p>Відсутність контролю за пестицидами в торговій мережі. Насичена конкуренція з боку Китаю. Низька ціна продукції. Страх перед новими хворобами та шкідниками. Неякісні лікарські засоби від варроатозу. Запозичений негативний досвід у Європі.</p> <p>Підроблені пестициди. Відсутність контролю за використанням пестицидів. Немає державної підтримки. Інтенсифікація сільського господарства. Зміна клімату.</p> |

Отже, стратегія внутрішніх перетворень у галузі бджільництва допомагає акцентувати увагу на слабких сторонах галузі та на можливих загрозах, що дасть змогу уникнути їх або попередити.

Список літератури

1. Сафранов Т. А., Приходько В. Ю., Шаніна Т. П., Гусєва К. Д. SWOT-аналіз екологічної складової урбанізованої території (на прикладі міста Одеса). *Український гідрометеорологічний журнал*. 2019. №23. С. 121 – 134.

**Оцінка екологічного ризику застосування пестицидів
за рівнем стерильності пилку *Cerasus avium* (L.)
Moench.**

Потенційні ризики використання пестицидів зумовлені їх різнобічним негативним впливом на біосферу, що становить загрозу для навколишнього середовища. Головним джерелом розповсюдження пестицидів є агроценози. Тому особливої уваги набуває проблема дослідження наслідків впливу пестицидів на екосистеми. На сьогодні є ціла низка вітчизняних публікацій [1, 2, 3], які свідчать про можливість використання паліноіндикації як елементу системи моніторингу стану довкілля. Процеси формування пилку досить чутливі до дії зовнішніх стресових факторів, під впливом яких рослина продукує більше не тільки стерильних, але й тератоморфних пилкових зерен. Плодові культури, перебуваючи в умовах багаторічної експозиції в агроценозах, мають багато переваг при індикації довготривалих тенденцій і буферної здатності біологічних систем щодо пестицидного навантаження.

Мета нашої роботи – проведення палінологічної оцінки небезпеки застосування пестицидів у плодових насадженнях з використанням *Cerasus avium* (L.) Moench.

Дослідження проводилися в агроценозах трьох сортів черешні *C. avium*, які відрізняються строками достигання плодів: Бігаро бурлат (ранній), Аннушка (середній) і Любава (пізній), але мають однаковий період цвітіння, Придністровської дослідної станції садівництва ІС НААН у 2018-2019 рр. У 2018 р. насадження черешні обробляли сумішшю фунгіциду «Медян-екстра» та інсектициду «Пірінекс» на стадії рожевий бутон (до цвітіння), а в 2019 р. не обприскували.

Відбір квітів здійснювали у період масового квітування дерев з нижнього ярусу крони з гілок одного порядку галуження протягом одного дня для всіх сортів. Враховуючи, що фертильні і стерильні клітини пилку рослин відрізняються за вмістом крохмалю, якість пилку визначали йодним методом. Фертильними вважали пилкові зерна, які зафарбовувалися у темно-фіолетовий колір. Рожево-

фіолетові пилкові зерна приймали за пилок із середнім вмістом крохмалю, стерильними – безбарвні або слабкого жовтого кольору.

У результаті проведеного цитологічного аналізу показано, що рівень стерильності пилку досліджених сортів *Cerasus avium* (L.) Moench. у 2018 р. був незначним і перебував у межах 1–2 %. Частка пилку з високим вмістом крохмалю змінювалася в межах 25–32 %. Найбільшою фракцією була частка пилку зі середнім вмістом крохмалю 67–73 %. Аналіз пилку *C. avium* у 2019 р. виявив значне зростання стерильних пилових зерен (12,5 – 14,6 %) у досліджуваних сортів порівняно з попереднім роком. При цьому спостерігалось значне зменшення частки пилових зерен з середнім вмістом крохмалю до 24,9–28 % та збільшення фертильного пилку майже у 2 рази (59,5–62,1 %). Порівняльний цитологічний аналіз сортів показав вищий рівень стерильного пилку у сорту Бігаро (14,6 %), а фертильного пилку – у сорту Любава. Оскільки у 2019 р. насадження черешні не обприскували пестицидами, можна припустити, що зростання рівня стерильного пилку зумовлено абіотичними факторами, зокрема температурою. Весна 2019 р. відзначалася температурними перепадами і коливанням середньодобової температури протягом квітня. Авторами [3] показано, що на розвиток пилку впливають різні зовнішні фактори: водний (дефіцит вологи в ґрунті знижує фертильність) і температурний (особливо у весняні місяці під час формування пилового зерна) режими зростання рослин.

Отже, низька життєздатність пилку черешні у 2019 р., імовірно, пов'язана з різкими перепадами температур під час розвитку пилових зерен.

Список літератури

1. Бессонова В. Н. Состояние пыльцы как показатель загрязнения среды тяжелыми металлами. *Экология*. 1992. № 4. С. 45–50.
2. Дзюба О. Ф., Тарасевич В. Ф. Морфологические особенности пыльцевых зерен *Tilia cordata* Mill. в условиях современного мегаполиса. *Пыльца как индикатор состояния окружающей среды и палеогеографические реконструкции*. /под. ред. М. Д. Белонина, А. И. Киричкова. СПб., 2001. С. 79 –90.
3. Яндовка Л. Ф., Шамров И. И. Фертильность пыльцы *Cerasus vulgaris* и *Cerasus tomentosa* (Rosaceae). *Ботанический журнал*. 2006. Т. 91, № 2. С. 206–218.

Анастасія Берник
Науковий керівник – доц. Шелифіст А.Є.

Характеристика 5S рДНК ***Solanum quitoense* Lam. та *S. pseudolulo* Heisler**

Високим рівень модифікаційної мінливості та наявність міжвидових гібридів притаманні одному з найбільших родів у родині *Solanaceae* – роду *Solanum*. У зв'язку з цим і досі остаточно не розробленого єдина систематика. Нині доволі успішно подібні проблеми розв'язуються з використанням молекулярно-генетичних маркерів, зокрема 5S рДНК. Це зумовлене особливостями будови його кодувальної ділянки та мінливого міжгенного спейсера (МГС).

МГС 5S рДНК характеризується певною специфічністю структурної організації. Зокрема, у ньому наявні зовнішні регуляторні ділянки РНК-полімерази III, АТ- та GC-багаті мотиви, яким приписують регуляторні властивості тощо. У представників родини *Solanaceae* в міжгенному спейсері у позиції -29 від 5'-кінця кодувальної ділянки 5S рДНК наявний ТАТА-бокс, що у більшості видів має вигляд ТТААТА.

У багатьох видів рослин на один геном часто трапляється по кілька варіантів повторів 5S рДНК, тоді як у представників роду *Solanum* переважно наявний один. Метою нашої роботи було дослідження 5S рДНК *S. quitoense* та *S. pseudolulo*.

Матеріалом для дослідження слугували гербарні зразки рослин. Повтори 5S рДНК ампліфікували за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР), для ініціації якої використовували пару комплементарних до кодувальної ділянки праймерів 14a-Notта 15-Not. Отримані ПЛР-продукти *S. quitoense* лігували у плаз мідний вектор рJET1,2 з використанням набору CloneJET PCR Cloning Kit. Трансформацію компетентних клітин лінії *Escherichia coli* продуктами лігування здійснювали методом електропорації з використанням приладу *E. coli* Pulser (BioRad, США). Візуальний контроль наявності вставки здійснювався за

допомогою електрофорезу в агарозному гелі з використанням маркера GeneRuller.

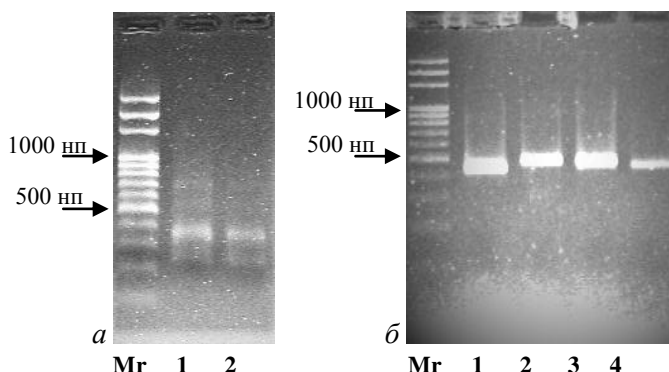


Рис 1. Розподіл ПЛР-продуктів в 2 % агарозному гелі, де:
а) ПЛР на ДНК: 1 - *S. quitoense*, 2 - *S. pseudolulo*;
б) ПЛР клонів *S. quitoense*

Як видно з представлених результатів, при використанні для ПЛР праймерів, комплементарних до кодувальної ділянки, в обох зразках ідентифікуються по два варіанти повторів, причому вміст коротшого з них незначний. Їх розміри у *S. quitoense* становлять відповідно ~360 та ~260 нп, тоді як у *S. pseudolulo* – приблизно 350 та 250. В цілому, незважаючи на практично однакову різницю між розмірами повторюваних одиниць 5S рДНК у межах одного виду в 100 нп, міжвидові відмінності у розмірах відповідних повторів коливаються в межах 10 нп.

На рисунку (б) також представлені результати електрофоретичного розподілу ПЛР-продуктів *S. quitoense*, заклонованих у *E. coli*. Розміри отриманих фрагментів коливаються у межах ~410–500 нп, що свідчить на користь наявності в них вставки. Як впливає з наведених результатів, зразки під номерами 1 і 4 мають менші розміри, ніж 2 і 3. Отже, можна припустити, що вдалося заклонувати обидва повтори. Концентрація фрагментів в аналізованих зразках достатня для проведення подальшого секвенування.

Юрій Білоус

Науковий керівник – доц. Літвіненко С.Г.

Видове і формове різноманіття роду *Thuja L.* у ботанічному саду Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

Представники роду *Thuja L.* – однодомні вічнозелені дерева заввишки 8-60 м з лускатою корою і короткими розпростертими або спрямованими догори гілками. Рід налічує 5 видів, які природно зростають у Північній Америці і Східній Азії. У культурі в Україні – з кінця XVIII ст. (*Th. occidentalis L.*) – другої половини XIX ст. (*Th. plicata D. Don*) [2, с. 181 – 184]. На кінець XX ст. у ботанічних садах та дендропарках України культивували 3 види та 43 форми роду туя [3, с. 108 – 109].

Станом на 2020 рік у ботанічному саду Чернівецького національного університету культивується 3 види (*Th. occidentalis*, *Th. plicata*, *Th. standishii* Carg.) і 19 форм роду *Thuja*. З них 17 форм – культивари *Th. occidentalis*, 2 форми – культивари *Th. plicata*.

За життєвими формами згідно І.Г. Серебрякова [4, III, с. 148], серед культивованих туй домінують дерева (16 таксонів). Кущів – 6 таксонів. За групами росту, серед дерев переважають дерева другої величини – 9 форм, зокрема *Th. occidentalis 'Variegata'*, *Th.o. 'Fastigiata'*, *Th.o. 'Aureo-variegata'* тощо. Деревами третьої величини є 4 культивари туй західної. Деревами першої величини є усі три види досліджуваного роду. Серед кущів розподіл за групами росту здійснено так: кущів другої величини – 3 форми (*Th.o. 'Globosa'*, *Th.o. "Rheingold"*, *Th. o. 'Hoveyi'*), кущів третьої величини – також 3 форми (*Th. o. 'Globosa nana'*, *Th. o. "Little gem"*, *Th. o. "Little princess"*).

Однією із важливих ознак декоративності рослин є форма крони. За формою крони, досліджувані представники роду туя поділені на 5 груп: рослини з пірамідальною кроною – 12 таксонів, з колоноподібною кроною – 3, з кулястою – 4, овально-яйцевидною – 2 (*Th. o. 'Wareana Lutescens'*, *Th. o. 'Hoveyi'*) та з плоскокулястою – 1 таксон (*Th. o. "Little gem"*).

За забарвленням хвої, культивовані туй поділені так. Зелена з відтінками хвоя притаманна 3 видам і 12 формам; золотисто-

жовта – *Th. o. 'Rheingold'*, пістрява золотисто-жовта – *Th. o. 'Aureo-variegata'*, жовтувата хвоя – *Th. occidentalis 'Wareana Lutescens'*. Зелена хвоя з білуватими смужками характерна 2 формам туї західної (*Th.o. 'Cristata variegata'*, *Th.o. 'Albo-spicata'*) та 1 формі туї складчастої (*Th.p. 'Robusta'*). Кремово-білі кінчики пагонів властиві *Th. o. 'Variegata'* [2, с. 183 – 185].

Враховуючи декоративні властивості крони та хвої представників роду туя, ми пропонуємо використовувати їх для озеленення населених місць у поодиноких посадках, групах, живоплотах, алеях. Зокрема, у якості солітерів доцільно використовувати високорослі деревні форми, з пірамідальною та колоноподібною кроною (*Th. occidentalis, Th.o. 'Fastigiata', Th.plicata*), а також чагарникові форми з кулястою, плоскокулястою та овально-яйцевидною кронами (*Th. o. 'Globosa', Th. o. 'Hoveyi', Th. o. "Little gem"*). При створенні живоплотів слід добирати культивари з конічною та пірамідальною кронами. У групах можна використовувати всі види і культивари туй, проте при створенні груп слід враховувати форму і групу росту, забарвлення хвої та форму крони. Низькорослі форми туй з кулястими кронами (*Th.o. 'Globosa nana', Th. o. Little princess'*) можна також висаджувати у альпінаріях і на кам'янистих ділянках [1].

Список літератури:

1. Бляхарська Л.О., Виклюк М.І. Аналіз колекції роду *Thuja* L. ботанічного саду ЧНУ ім. Ю. Федьковича. *Науковий вісник Чернівецького ун-ту: збірник наук. праць*. Вип. 455: Біологія. Чернівці: Чернівецький націон. ун-т, 2009. С. 6 – 8.
2. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні: довідник / М.А. Кохно, В.І. Гордієнко, Г.С. Захаренко. Київ: Вища шк., 2001. 207 с.
3. Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. Киев: Наук. думка, 1994. С. 108 – 109.
4. Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение. *Полевая геоботаника*. Москва – Ленинград: Наука, 1964. Т. 3. С. 146 – 202.

Вміст сумарних жовчевих кислот в жовчі щурів за умов різної забезпеченості раціону сахарозою і протеїном

Відомо, що за умов надмірного вживання легкозасвоюваних вуглеводів або дефіциту у раціоні протеїну порушуються різноманітні метаболічні процеси, насамперед у печінці. У літературі показано [1], що ушкодження печінки може супроводжуватися порушенням її жовчоутворювальної функції, зокрема зміною вмісту у жовчі жовчевих кислот. Жовчеві кислоти відіграють важливу роль у емульгуванні жирів та засвоєнні жиророзчинних вітамінів, проявляють бактеріостатичний ефект щодо кишкової мікрофлори, стимулюють моторну функцію кишечника, задіяні у підтриманні колоїдного стану жовчі [2].

Мета роботи – дослідження вмісту сумарних жовчевих кислот у жовчі щурів за умов різної забезпеченості раціону сахарозою і протеїном.

Дослідження проводили на 4 групах щурів: К – група тварин, яких утримували на стандартному, збалансованому раціоні; ННР – тварини, які отримували низькопротеїновий раціон; ВС – тварини, які отримували високосахарозний раціон; ННР/ВС – тварини, які отримували низькопротеїновий/високосахарозний раціон протягом 28 діб. Визначення вмісту сумарних жовчевих кислот проводили методом, який ґрунтується на здатності охолодженого розчину заліза хлорного утворювати забарвлені комплекси з жовчевими кислотами, які мають максимум поглинання при 385 нм.

Результати проведених досліджень показали, що за умови утримання тварин на низькопротеїновому або високосахарозному раціонах спостерігається виражене підвищення вмісту сумарних жовчевих кислот порівняно з показниками контролю (рис.). Виявлені зміни вказують на порушення відтоку жовчі, що, ймовірно, може бути наслідком порушення колоїдно-осмотичної стабільності жовчі. Порушення відтоку жовчі може суттєво впливати на процеси травлення у

кишківнику. Водночас у тварин, яких утримували на низькопротеїновому/високосахарозному раціоні, спостерігається зменшення вмісту сумарних жовчевих кислот у жовчі. Встановлений факт можна пояснити або порушенням секреції гепатоцитами жовчевих кислот, або порушенням синтезу жовчевих кислот унаслідок зниження активності ферменту холестерол-7 α -гідроксилази, яка лімітує швидкість окислення холестеролу у первинні жовчеві кислоти.

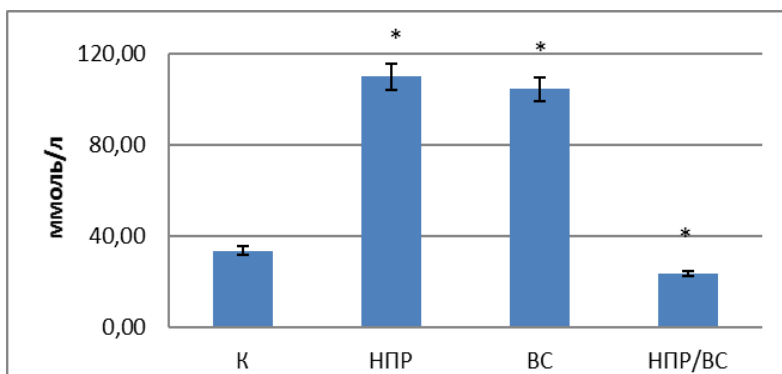


Рис. 1. Вміст сумарних жовчевих кислот в жовчі щурів за умов різної забезпеченості раціону сахарозою і протеїном.

Примітка: К – тварини, яких утримували на збалансованому харчуванні; НПР – тварини, яких утримували на низькопротеїновому; ВС – тварини, яких утримували на високосахарозному раціоні; НПР/ВС – тварини, яких утримували на низькопротеїновому/високосахарозному раціоні.

* – статистично достовірна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, за умов різного забезпечення сахарозою та протеїном, спостерігаються зміни вмісту жовчевих кислот у жовчі, що може бути наслідком порушення жовчоутворювальної функції печінки.

Список літератури

1. Ильченко А. А. Желчные кислоты в норме и при патологии. *Эксперим. и клин. гастроэнтерол.* 2010. № 4. С. 3–13.
2. Томчук В.А. Жовчні кислоти в організмі здорових та хворих телят та після застосування ентеросорбентів. *The Animal Biology*, 2014. Vol. 16, № 2. P. 127–133.

Анастасія Боблей

Науковий керівник – доц. Літвіненко С.Г.

**Підсумки інтродукції представників роду *Hydrangea* L.
у ботанічному саду Чернівецького національного
університету імені Юрія Федьковича**

Гортензії – декоративні рослини, цінуються своїми квітками і тривалим періодом цвітіння. Особливо цінними є садові форми з безплідними квітками. У роді налічують 35 видів, поширених в Східній Азії і на південь до о. Яви, в Гімалаях, а також в Південній і Північній Америці [1, с. 498]. У Європі гортензії культивуються з XVIII ст. Інтенсивна інтродукція представників роду *Hydrangea* L. почалася в Україні в першій половині XIX ст. разом із заснуванням перших ботанічних садів і тісно пов'язана з діяльністю Нікітського ботанічного саду [2, с. 6].

Метою нашої роботи була оцінка деяких адаптаційних здатностей та декоративності гортензій, інтродукованих у ботанічному саду Чернівецького національного університету (ЧНУ).

Станом на 2020 рік у ботанічному саду ЧНУ зростає 6 видів і 8 форм роду *Hydrangea*. За походженням домінують вихідці із Китаю та Японії (4 види). Природний ареал решти видів – Північна Америка (1 вид) та Гімалаї (1 вид). Усі види в колекції ботанічного саду досягають своїх розмірів. За групами росту, 7 таксонів – кущі другої величини, 4 – кущі третьої величини, 3 таксони – кущі першої величини.

Оцінка зимостійкості [4, с. 7 – 67] показала, що більшість досліджуваних гортензій в умовах ботанічного саду ЧНУ (4 види, 6 форм) цілком зимостійкі. У 2 видів та 2 форм гортензій у суворі зими обмерзає 50 % довжини однорічних пагонів. Рясним цвітінням (4–5 балів за шкалою В.Г. Каппера [3, с. 41 – 133] відзначаються 2 види та 8 форм гортензій. Середня рясність цвітіння (3 бали) характерна для *H. arborescens* L., низька (2 бали) – для *H. bretschneideri* Dipp і *H. heteromalla* Don. Не цвіла у 2019 році *H. paniculata* (Thunb). DC.

Нами проведено комплексну оцінку декоративності досліджуваних гортензій за методикою О.Г. Хороших, О.В. Хороших [5, с. 167 – 170]. Ця методика включає такі параметри:

щільність і форма крони; фактура, колір кори та колір гілок стовбура; суцвіття – форма, колір і величина, запах, тривалість цвітіння; листок – форма і розмір, зміна забарвлення, колір, час покриття. За результатами досліджень встановлено, що 7 видам та формам (*H. macrophylla* (Thunb). DC 'Alba', *H. macrophylla* (Thunb). DC 'Blue', *H. macrophylla* (Thunb). DC 'Coerulea', *H. macrophylla* (Thunb). DC 'Goliath', *H. macrophylla* (Thunb). DC 'Rosea', *H. macrophylla* (Thunb). DC, *H. serrata* (Thunb). DC 'Императриця Євгенія') властива висока декоративність (25–26 балів), 7 видам та формам (*H. arborescens* L., *H. arborescens* L.'Sterilis', *H. bretschneideri* Dipp., *H. heteromalla* Don., *H. paniculata* Siebold 'Floribunda', *H. paniculata* Siebold, *H. serrata* (Thunb). DC) – середня (22–24 бали). Оскільки *H. paniculata* (Thunb). DC не цвіте, то її декоративність найнижча (19 балів).

Отже, більшість досліджуваних гортензій відзначаються високими адаптаційними показниками, тривалим періодом цвітіння, великими суцвіттями та яскравим забарвленням квіток. Тому їх доцільно використовувати у декоративних насадженнях як поодинокі рослини, у групах та живоплотах.

Список літератури:

1. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II: довідник. / М.А. Кохно, Н.М. Трофименко, Л.І. Пархоменко. Київ: Фітосоціоцентр, 2005. С. 498–502.
2. Гончарова А. В. Історія інтродукції видів роду *Hydrangea* L. в Україні. *Автохтонні та інтродуковані рослини*. Вип. 10. 2014. С. 5–11.
3. Корчагин А.А. Методы учета семеношения древесных пород и лесных сообществ. *Полевая геоботаника*. Москва, 1960. Т. 2. С. 41–133.
4. Лапин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности древесных растений по данным визуальных наблюдений. *Опыт интродукции древесных растений*. Москва: ГБС АН СССР, 1973. С. 7–67.
5. Хороших О.Г., Хороших О.В. Шкала комплексної оцінки декоративних ознак деревних рослин. *Дослідження, охорона та збагачення біорізноманіття*. Зб. наук.-техн. праць. Львів: УкрДЛТУ, 1999. Вип. 9.9. С. 167–170.

Крістіна Богданюк

Науковий керівник – доц. Романюк О.М.

Таксономічна структура фітопатогенної мікобіоти старовинних парків Глибоччини

Хвороби деревних рослин посідають одне з перших місць у комплексі фаз послаблення та погіршення стану зелених насаджень. Унаслідок спільної дії несприятливих факторів на деревні рослини спостерігається ослаблення загального стану зелених насаджень, що робить їх чутливими до ураження різними грибковими захворюваннями, котрі призводять до порушення росту і розвитку і, отже, відмирання деревних рослин.

Важливий складник культурно-історичної спадщини України – старовинні парки. На жаль, більшість цих парків характеризуються незадовільним санітарним станом. Тому метою наших досліджень стало вивчення сучасного санітарного стану дендрофлори старовинних парків Глибоцького району [1].

Під час контролю стану дерев досліджуваних парків (Глибоцького, Петричанського, Карапчівського, Просикурянського) нами зауважена наявність ознак враження збудниками хвороб різного типу [2, 3]. Встановлено, що фітопатогенна мікобіота дендрофлори парків представлена 44 видами, які належать до 2 відділів *Ascomycota* та *Basidiomycota*, 14 порядків, 23 родин та 36 родів (табл.).

Досліджено, що відділ *Ascomycota* представлений 4 класами, до яких належать 9 порядків, 11 родин, 13 родів та 15 видів. Відділ *Basidiomycota* найчисельніший за видовим складом фітопатогенної мікобіоти старовинних парків Глибоччини, він представлений 3 класами, які включають 17 видів Афілофороїдних гіменоміцет та 12 видів Агарикоїдних гіменоміцет. Провідними родами відділу *Ascomycota* є *Monilia*, *Microsphaera*, *Gnomonia*, *Venturia*. Виявлено, що до родового спектра відділу *Basidiomycota* належать 24 роди, що становить 64,87%. Встановлено, що фітопатогенна мікобіота досліджуваних насаджень представлена 37 родами із 2 відділів. Провідною родиною відділу *Ascomycota* є *Erysiphaceae*. У відділі *Basidiomycota* родина *Stereaceae* найкількісніша і нараховує 4

види. Провідні позиції у відділі *Ascomycota* займає порядок *Helotiales*. Для базидіальних грибів провідним порядком є *Polyporales*.

Таблиця

Таксономічна структура фітопатогенної мікобіоти старовинних парків Глибоччини

| № п/п | Відділ Клас | К-ть порядків | % | К-ть родин | % | К-ть родів | % | К-ть видів | %. |
|-------|------------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | <i>Ascomycota</i> | 9 | 56,25 | 11 | 44 | 13 | 35,13 | 15 | 34,09 |
| 1 | <i>Ascomycetes</i> | 3 | 18,75 | 2 | 8 | 2 | 5,40 | 2 | 4,54 |
| 2 | <i>Letiomyces</i> | 2 | 12,50 | 5 | 20 | 5 | 13,51 | 6 | 13,63 |
| 3 | <i>Sordariomycetes</i> | 2 | 12,50 | 2 | 8 | 2 | 5,40 | 2 | 4,54 |
| 4 | <i>Dothideomycetes</i> | 2 | | 2 | 8 | 4 | 10,81 | 5 | 11,36 |
| | <i>Basidiomycota</i> | 7 | 43,75 | 14 | 56 | 24 | 64,87 | 29 | 65,91 |
| 1 | <i>Agaricomycetes</i> | 5 | 31,25 | 11 | 44 | 21 | 56,75 | 26 | 59,09 |
| 2 | <i>Pucciniomycetes</i> | 1 | 6,25 | 2 | 8 | 2 | 5,40 | 2 | 4,54 |
| 3 | <i>Tremellomyces</i> | 1 | 6,25 | 1 | 4 | 1 | 2,70 | 1 | 2,27 |
| | Разом | 16 | 100 | 25 | 100 | 37 | 100 | 44 | 100 |

Отже, фітопатогенна мікофлора досліджуваних парків досить різноманітна зі значною представленістю аскомікотових та базидіомікотових. Виявлені грибові захворювання негативно впливають на стан деревних рослин, більша частина яких зрілого і старого віку.

Список літератури:

1. Гойчук А.Ф. Лісова фітопатологія у визначеннях, рисунках, схемах. Житомир: Полісся, 2015. 224с.
2. Хохряков М.К. Определитель болезней растений. СПб.:Лань,2003. 295с.
3. <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>.

Руслана Богославець
Науковий керівник – проф. Дмитрук Ю.М.

Крос-аналіз системи управління ґрунтовими ресурсами регіону в цілях його стійкого розвитку

Серед глобальних змін, які визначають траєкторію руху держав у XXI столітті, особливе значення належить ґрунтовому покриву як в контексті забезпечення населення продовольством, так і щодо кліматичних змін, екологічних проблем та екосистемних послуг загалом. Вирішення цілей XXI століття, визначених ООН для людства, неможливе без змін парадигми використання ґрунтів. Особливість такого підходу передбачає локальне розв'язання проблем сталого управління, зважаючи на диференціацію землекористування, регіональні особливості генезису ґрунтів, традиційні системи управління ними тощо.

Ґрунти відіграють основну роль для життя на Землі, проте антропогенне навантаження на ґрунтові ресурси сягає критичного рівня. Раціональне використання ґрунтів є одним із невід'ємних елементів сталого сільського господарства, а також є цінним інструментом регулювання клімату і шляхом до збереження екосистем і біорізноманіття [1].

Мета нашого дослідження – запропонувати систему управління ґрунтовими ресурсами, яка забезпечить стійкий розвиток конкретного регіону (на прикладі населеного пункту, територіальної громади). Об'єкт дослідження – ґрунтовий покрив окремих населених пунктів Кіцманського району, а предмет дослідження – підходи до розробки рекомендацій для збереження функціональності ґрунтів в конкретних умовах.

Рішення про використання ґрунтів ухвалюються, як правило, на місцевому рівні та помітно відрізняються в соціально-економічних контекстах. Пропозиції щодо розробки конкретних заходів, які доцільно приймати місцевим органам влади, часто вимагають багаторівневих міждисциплінарних ініціатив багатьох зацікавлених сторін. Раціональне управління ґрунтами вимагає, щоб діяльність на всіх рівнях – від місцевих до міжнародних, від окремих осіб, груп і корпорацій –

грунтувалася на принципах невиснажливого використання ґрунтів і досягнення «нульового» рівня їхньої деградації [1].

Необхідно заохочувати збереження ґрунтів за допомогою відповідної політики і стимулів для запобігання зниженню родючості ґрунтів через втрату родючого верхнього шару внаслідок ерозії або інших видів деградації земель, як-от: засолення, підкислення, залуження та забруднення. Потрібні системні заходи в політиці, спрямовані на заохочення безпечного повторного використання, вторинної переробки та використання місцевих джерел елементів живлення для рослин, таких як гній, компост, рослинні залишки та інші матеріали [2].

Аналізом даних ДЗЗ виявлено основні види деградації ґрунтового покриву, поширені на території, а саме: ерозія, забруднення, погіршення фізичних, хімічних і біологічних та, як результат, економічних властивостей ґрунтів тощо. Ми визначили основні загрози для ґрунтів та деякі пропозиції щодо їх подолання, зокрема: 1) ерозія (необхідно зменшувати відсоток ріллі на схилах, впроваджувати систему no-till; розширювати площі сільськогосподарських культур суцільного висіву; в окремих точках організувати агротехнічні споруди для управління стоком води); 2) забруднення (необхідний моніторинг за стихійними сміттєзвалищами; регулювання дози внесення добрив за потреби, з урахуванням повернення в кругообіг поживних речовин; моніторинг вмісту важких металів та радіонуклідів у ґрунтах «hot-spot» ареалів); 3) деградація властивостей ґрунтів (заходи, спрямовані на збереження органічної речовини через повторне використання, вторинну переробку та використання місцевих джерел елементів живлення й органіки (гній, компост, рослинні рештки й інші матеріали); проводити агротехнічні операції щодо уникнення ущільнення ґрунтів; при збільшенні кислотності доцільна хімічна меліорація для запобігання зниженню родючості ґрунтів у таких агроценозах.

Список літератури

1. <http://www.fao.org/3/b-i4965r>
2. <http://www.fao.org/3/ca5253ru/CA5253RU>

Розробка завдань для контролю знань з органічної хімії у форматі ЗНО

Один зі значних факторів впливу на рівень життя у країні – це рівень освіти її населення. Якість освіти багато залежить від контролю навчальних досягнень. Один із інструментів, який контролює якість освіти і забезпечує право на рівний доступ до вищої освіти, – зовнішнє незалежне оцінювання (ЗНО) [1]. Однак аналіз результатів ЗНО з хімії минулих років свідчить про те, що кількість учнів, які обирають ЗНО з хімії, щороку зменшується.

Починаючи з 2016 року спостерігається тенденція до зменшення порогового бала з хімії і збільшення відсотка учасників, які не подолали поріг. Так, у 2019 році пороговий бал «склав/не склав» з хімії – 16 (у 2016 – 19), відсоток учасників, які не подолали поріг «склав/не склав» – 14 % (у 2016 – 12,4 %) [2,3]. Причини можуть бути різні. По-перше, це зниження мотивації учнів та їх батьків, зумовлене ситуацією на ринку праці в Україні. По-друге, часто знань, отриманих у школі з хімії, недостатньо для успішного складання ЗНО через невідповідність програм шкільного курсу хімії та ЗНО і використання неефективних методів навчання та контролю знань з хімії у школі.

Тому перед учителем стоїть завдання не тільки допомогти здобути ґрунтовні знання з предмета, а також навчити виконувати тестові завдання різного типу, зокрема у форматі ЗНО.

Нами розроблено 5 контрольних робіт за зразком завдань ЗНО з органічної хімії (у 2-х варіантах) для учнів із профільним рівнем навчання на такі теми: «Вуглеводні», «Оксигеновмісні сполуки», «Вуглеводи», «Нітрогеновмісні сполуки», «Амінокислоти». Контрольні тести містять: 6 завдань з вибором однієї правильної відповіді, 2 завдання на встановлення

відповідності, 2 завдання на встановлення послідовності та 2 завдання відкритої форми (розрахункові задачі). Завдання розміщені на бланках відповідей, що допоможе майбутнім абітурієнтам уникнути хвилювання. Контрольні роботи розраховані на 80 хв. Розроблено критерії оцінювання.

Апробовано контрольну роботу на тему «Вуглеводи» з учнями Чернівецького міського ліцею №3 медичного профілю (24 учні). Проаналізовано результати контролю знань і складено діаграму успішності (рис.1.).

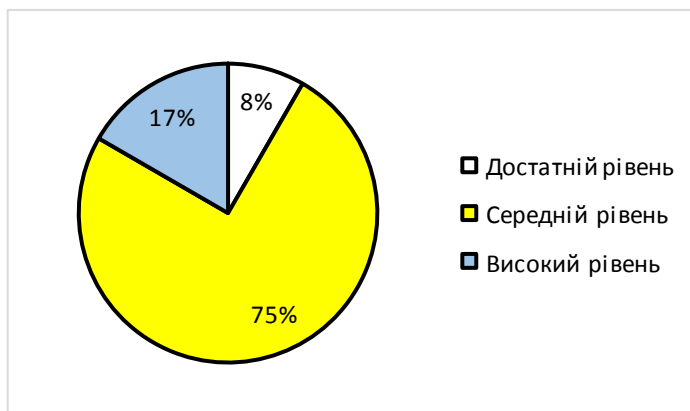


Рис.1. Результати контролю знань учнів 11 класу Чернівецького міського ліцею №3 медичного профілю з теми «Вуглеводи»

Завдання у форматі ЗНО різні за структурою та складністю, а отже, ефективні для контролю учнів з різним рівнем знань. Робота з бланками відповідей дасть змогу учням звикнути до такого формату й уникнути хвилювань при складанні ЗНО.

Розроблені контрольні роботи можуть бути адаптовані для учнів, які навчаються за рівнем стандарту.

Список літератури

1. Український центр оцінювання якості освіти
<http://testportal.gov.ua/zagalna-informatsiya-zno/>
2. https://osvita.ua/test/rez_zno/64832/
3. https://osvita.ua/test/rez_zno/51678/

Оцінка активності глутатіон-S-трансферази у бджоли медоносною за дії короткотривалого температурного стресу

Нині в світі гостро постала проблема масової загибелі бджіл *Apis mellifera* L. Науковцями висуваються різні гіпотези про ймовірні причини таких великих втрат: віруси, паразити або можливі захворювання, проте найвірогідніша теорія – високий рівень стресу, якому піддаються комахи внаслідок зміни клімату і втрати природних середовищ їх існування [1]. Відомо, що існують фізіологічні маркери стресу в організмі бджіл. Один із них – рівень активності глутатіон-S-трансферази (GST) в тілі комах. Доведено, що у комах, які перебували в стані тривалого стресу, рівень активності цього ферменту вищий, ніж у тих, котрі існували в комфортних умовах, при цьому даний показник чутливий до температурного стресу [2].

Метою дослідження було оцінити активність GST у бджіл, за дії короткотривалого низькотемпературного стресу.

Для досліді взято комах літньої генерації. Рамку із запечатаним розплодом привозили з пасіки ЧНУ та утримували в термостаті за температури +34 °С та відносній вологості 80 % до моменту виходу імаго. Надалі бджіл помістили в кліточки (по 300 особин) за температури +28 °С і відносній вологості 70 %. До раціону комах входив водний розчин вуглеводів (25 %-на глюкоза + 25 %-на фруктоза) та суміш амінокислот (ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, цистеїн, фенілаланін, треонін, триптофан, валін, аргінін, гістидин, гліцин, аланін, пролін, серин). Доступ бджіл до їжі був *ad libitum*. На 10-й день досліді бджіл поділяли на три групи, кожна з яких впродовж наступних 16 годин піддавали дії температур: +9 °С, +14 °С, +28 °С. Надалі бджіл заморожували рідким азотом та утримували за -70 °С до моменту проведення біохімічних досліджень. Активність GST визначали в різних частинах тіла бджіл (голова, груди, черевце) за модифікованим методом Di Pasquale et al. Вміст білка визначали за методом Бредфорда. Опис вибірки представлений

у вигляді Me [75 %; 25 %]. Статистичний аналіз проводили за критерієм Уїлкоксона і Краскела-Уолліса.

Встановлено, що незалежно від температури утримання найвищі значення активності ферменту спостерігалися в тканинах черевця (434,0 [383,3; 507,1]), найнижчі – в тканинах грудей (168,3 [166,5; 174,9]), а середні – в тканинах голови (274,4 [256,8; 298,3]) порівняно з досліджуваними таγμαми комах.

Утримання бджіл за дії короткотривалого температурного стресу виявило певні особливості щодо активності GST відповідно до частин тіла комах та сили стресу. Так, у тканинах голови найвища активність ферменту була у бджіл, які утримувалися за температури +28 °C (298,3 [298,3; 307,3]), а найнижча – за +9 °C (252,8 [252,8; 256,8]), а за +14 °C активність ферменту мала проміжне значення (274,5 [274,5; 277,4]) при їх порівнянні за різних температур. У тканинах грудей встановлено, що у бджіл при +14 °C виявлялась найвища активність ферменту (175,5 [174,9; 175,5]) порівняно з іншими температурними умовами. Жорсткий температурний стрес (+9 °C) не викликав у тканинах грудей достовірних змін за даним показником порівняно з утриманням комах за +28 °C. У тканинах черевця фермент також був найактивнішим при утриманні бджіл за дії +14 °C (507,1 [507,1; 508,6]), а найменш активним – за +9 °C (383,3 [382,5; 383,3]).

Отже, за короткотривалої дії низьких температур прямої залежності між активністю глутатіон-S-трансферази та силою стресу не спостерігалось.

Список літератури

1. Nemésio, André, et al. "Effects of climate change and habitat loss on a forest-dependent bee species in a tropical fragmented landscape." *Insect Conservation and Diversity* 9.2 (2016): 149-160.
2. Papadopoulos, Athanasios I., et al. "Glutathione S-transferase in the insect *Apis mellifera* macedonica: kinetic characteristics and effect of stress on the expression of GST isoenzymes in the adultworkerbee." *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology&Pharmacology* 139.1-3 (2004): 93-97.

Вадим Бульбук

Наукові керівники – проф. Смага І.С.,
асист. Максимюк Ю.Ю.

Аналіз показників землекористування фермерських господарств в Україні

У сучасних умовах суспільно-політичних та кліматичних змін для суб'єктів малого підприємництва в аграрній сфері, зокрема фермерських господарств, важливо виробити гнучкий механізм реагування й оперативного впровадження дієвих заходів задля оптимізації землекористування. Про важливу роль цієї форми господарювання свідчить вища питома вага у виробництві аграрної продукції (майже 14,6 % в середньому за 2015 – 2017 рр.) порівняно з часткою сільськогосподарських угідь в їх користуванні (у межах 10,5 – 11 %). Тому метою досліджень було проведення аналізу ефективності використання земельно-ресурсного потенціалу фермерськими господарствами.

За період 2000 – 2017 рр. в Україні площа сільськогосподарських угідь у користуванні фермерських господарств зросла з 2,18 млн га до 4,58 млн га, з яких рілля становить 4,456 млн га. Особливо інтенсивно площа землекористування цієї категорії господарств збільшилася за останні 5 років. Окреслились тенденції до зростання як рівня освоєності, так і рівня інтенсивності використання земель.

Аналіз землекористування фермерських господарств показав, що для 15,6 % з них площа землекористування не перевищує 10 га, для 41,6 % вона становить 10 – 50 га, для 12,2 % – 50 – 100 га, для 14,5 % – 100 – 500 га, а для 6,2 % – понад 500 га. Землекористування крупних господарств займає майже 58,0 % від площі сільськогосподарських угідь фермерських господарств України.

За досліджуваний період відбулися зміни в структурі посівних площ цієї категорії господарств. Частка зернових і зернобобових культур зменшилася від 59,0 % до 55,0 %, кормових – від 10,5 % до 1,5 % а корене-, бульбоплодів, овочевих та баштанних культур – від 2,1 до 0,4 %. При цьому

найбільше зросла питома вага технічних культур (від 28,4 до 43,2 %). Серед зернових найвища частка пшениці та кукурудзи на зерно, а серед технічних – соняшнику та сої.

Про рівень ефективності використання земельно-ресурсного потенціалу можна робити висновки на основі динаміки урожайності сільськогосподарських культур. Урожайність ріпаку за аналізований період зросла в 3,7 разу, сої – 2,3 разу, цукрового буряку – 2,7, кукурудзи на зерно – 2,4. Озимої пшениці – 2,1, овочевих культур – 4,4 рази. Незважаючи на такі позитивні тенденції, недостатній рівень матеріально-технічного забезпечення фермерських господарств є перешкодою для зростання врожайності польових культур до середнього рівня по сільськогосподарських підприємствах. Невисокі темпи приросту урожайності для картоплі, проса, сої.

У 2017 році частка фермерських господарств у виробництві зернових і зернобобових культур становила 14 %, цукрового буряку – 7,4 %, соняшнику – 19,3, картоплі – 0,5 %, овочів – 2,9 % від їх валового збору. Водночас, частка фермерських господарств у виробництві валової продукції рослинництва становить 11,3 %, тобто близька до їх частки в сільськогосподарському землекористуванні держави.

Отже, в останні роки динамічно розвивалося землекористування, підвищилися показники виробничо-господарської діяльності та ефективності використання земельних ресурсів фермерськими господарствами, однак вони не перевищують результатів, отриманих сільськогосподарськими підприємствами. Вважаємо, що їм, насамперед, необхідно зосередити увагу на основних напрямках інноваційного розвитку виробництва.

Список літератури

1. Сільське господарство України. 2015: стат. збірник / Держ. служба статистики України. Київ, 2016. 360 с.
2. Сільське господарство України. 2016: стат. збірник / Держ. служба статистики України. Київ, 2017. 246 с.
3. Сільське господарство України. 2017: стат. збірник / Держ. служба статистики України. Київ, 2018. 245 с.

Марія Бута
Науковий керівник – проф. Федоряк М.М.

**Екосистемні послуги бджоли медоносної на основі
анкетування бджолярів України
після зимівлі 2017–2018 рр.**

Усвідомлення загроз обмеженості ресурсів та зменшення можливості природного самовідновлення екосистем змушує суспільство переглянути основні принципи його взаємодії з природою та здійснювати постійний пошук нових шляхів розвитку. Україна – одна з провідних держав із виробництва меду й інших продуктів бджільництва в світі. Однак у останні роки спостерігається зростання показників втрат бджолиних колоній у глобальному масштабі й, зокрема, в Україні [1, с. 50]. Це зумовлює необхідність аналізу не лише чинників, які впливають на втрати бджіл, але й можливих наслідків. *Apis mellifera* L. сприяє забезпеченню різноманітних екосистемних послуг, однак їх системний аналіз в Україні не проводився.

Мета нашого дослідження – здійснення аналізу залученості українських бджолярів до використання різних видів екосистемних послуг бджоли медоносної.

Матеріалом для досліджень слугували результати анкетування практикуючих бджолярів України. Опитування бджолярів здійснювали з використанням анкети, розробленої міжнародною дослідницькою організацією COLOSS.

Встановлено, що бджолярі України з різною частотою використовують не менше 14 видів ресурсних послуг, які забезпечує бджола медоносна. Крім меду центробіжного, в Україні загалом бджолярі займаються виробництвом бджолиного воску (73 %), прополісу (68 %), квіткового пилку (42 %), бджолиних пакетів (28 %). Найрідше використовується бджолина отрута – 1,76 %. Встановлено значне варіювання згаданих показників за областями України. Зокрема, у Чернівецькій області бджолярі значно активніше, ніж в середньому по Україні займаються отриманням бджолиних пакетів (42 %), а також прополісу (75 %) (рис.).

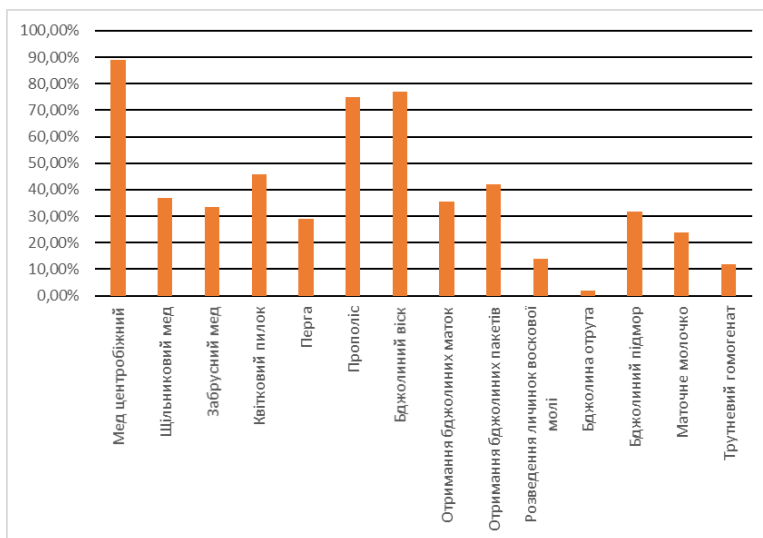


Рис. Відносна чисельність респондентів Чернівецької області які використовують виокремлені ресурсні послуги бджоли медоносної за даними анкетування після зимівлі 2017–2018 рр.

Окрім згаданих ресурсних послуг, респонденти відзначають важливість й інших екосистемних послуг бджоли медоносної, насамперед – запилення. Практичне застосування серед опитаних бджолярів України мають апітерапія та творча діяльність на бджільницьку тематику.

Список літератури

1. Fedoriak M.M., Angelstam P., Kulmanov O.M., Tymochko L.I., Rudenko S.S., & Volkov R.A. Ukraine is moving forward from “Undiscovered honey land” to active participation in international monitoring of honey bee colony losses. *Bee World*, 2019. 96(2), 50-54. DOI:10.1080/0005772X.2018.1554279

Крістіна Бушила
Наукові керівники – проф. Волков Р.А.,
асист. Тинкевич Ю.О.

Поліморфізм IGS 5S рДНК у представників ендемічної північноамериканської секції дубів – *Lobatae*

Рід дуб (*Quercus*) один із найбільших в родині *Fagaceae*. Він охоплює близько 500 видів економічно важливих лісоутворюючих порід, розповсюджених у помірних широтах північної півкулі і лише як компоненти субтропічних і навіть тропічних лісів.

Внутрішньовидова філогенія дубів тривалий час залишається відкритим питанням. Для дубів характерна конвергентна подібність морфологічних ознак та поширена в межах роду міжвидова гібридизація. Застосування молекулярних методів може внести певну ясність у цьому. Одним із найзручніших і ефективних молекулярних маркерів у філогенетичних дослідженнях є спейсерні ділянки 5S рДНК. Ця ділянка геному була успішно використана у дослідженнях роду *Quercus*, здебільшого для західноєвразійських представників секцій *Quercus*, *Cerris* та *Ilex*. Проте для багатьох груп дубів і, зокрема, для ендемічної секції дубів із Північної Америки – *Lobatae*, організація IGS 5S рДНК залишається недослідженою. Ми проаналізували молекулярну організацію та можливість філогенетичного застосування послідовностей IGS 5S рДНК для видів секції *Lobatae*: *Q. coccinea*, *Q. columnaris*, *Q. palustris* та *Q. rubra*.

Із гербарних зразків екстрагували ДНК за модифікованою методикою з цетавлоном. Послідовність 5S рДНК було ампліфіковано з використанням праймерів, комплементарних до кодуєчої послідовності. Продукти ПЛР лігували у плазмідний вектор рJET 1.2/blunt з подальшою трансформацією в компетентні клітини *E.coli* методом електропорації. Колонії, які містили рекомбінантні плазміди, виявляли за резистентністю до ампіциліну. Наявність вставки перевіряли, застосовуючи ПЛР із

праймерами Forward і Reverse рJET 1.2. Загалом, для чотирьох видів 12 клонів було просиквеновано.

Аналіз нуклеотидних послідовностей показав, що IGSв клонах має довжину 217 нп для *Q. columnaris*, 218 н.п. для *Q. palustris* і 219 н.п. для *Q. rubra*, тобто досить типовий розмір для представників роду *Quercus*. Вміст GC-пар в IGS становить для трьох клонів *Q. palustris* – 46,33 %, для *Q. columnaris* цей показник коливається між 46,54 і 48,15 %, а для *Q. rubra* – 47,49 – 48,78 %.

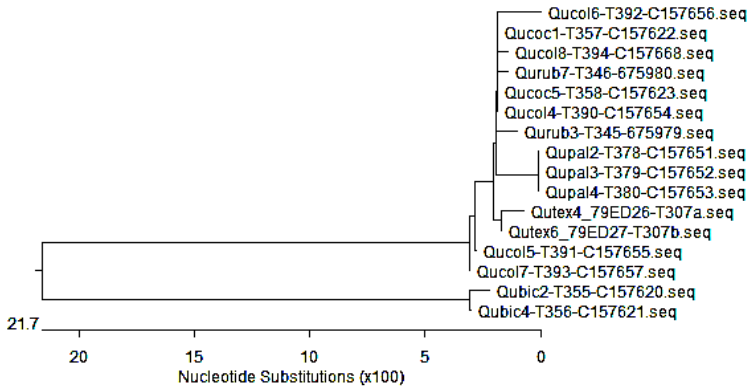


Рис. Parsimony дендрограма, яка відображає спорідненість між послідовностями МГС 5S рДНК представників роду *Quercus*.

Аналіз філогенетичного дерева показав, що лише вузол зовнішньої групи, представленої *Q. bicolor*, та вузол, утворений клонами *Q. palustris*, мають високу статистичну підтримку, відповідно 100 % та 98 %. Всі інші вузли на дендрограмі не підтримуються статистично. Отже, незважаючи на те, що IGS5SрДНК є високомінливою ділянкою геному, він не має достатньої роздільної здатності для більшості видів секції *Lobatae*, можлива причина такого результату висока генетична спорідненість більшості досліджених зразків, які є скоріше підвидами або географічними расами одного великого, морфологічно мінливого метавиду дубів. Але це припущення потребує подальших досліджень для підтвердження.

**Флора парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва
місцевого значення «Садгірський» (м. Чернівці)**

Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення «Садгірський» розміщений на вул. Івана Підкови, 11, і має площу 7,3 га. Парк створено в 1840–1850 рр. Його називають одним із найстаріших парків Буковини. Статус заповідного об'єкту йому надали 24 лютого 1964 року.

Парк сформований у ландшафтному стилі, розташований він на пологому схилі, який спускається до невеличкого ставка. Декоративну панораму створюють дуби (*Quercus* sp.), посаджені групами у лівій частині парку. Його центральна частина виконана в регулярному стилі. Створення цього парку пов'язане з ім'ям садівника і пасічника Федіна Деомідія Юровича з Київщини. У роки першої світової війни він як військовополонений потрапив на Буковину. Тут у Садгорі він провів усе життя. Оженився, виростив дітей. Саме йому, скромному садівнику з Київщини, ми зобов'язані тим, що найкращі екзотичні рослини цього давнього парку «пережили» дві світові війни і збереглися до наших днів [1, с. 233].

За результатами останніх досліджень флора судинних рослин парку «Садгірський» налічує 159 видів зі 125 родів, 50 родин та 3 класів. Переважає у систематичній структурі флори парку відділ *Magnoliophyta* – 153 види (96,2 %), до відділу *Pinophyta* належить 6 видів із 4 родин (3,8 %) (табл.).

Таблиця

Розподіл таксономічних груп флори парку «Садгірський»

| Клас | Родина | | Рід | | Вид | |
|----------------------|--------|------|------|------|------|------|
| | К-ть | % | К-ть | % | К-ть | % |
| <i>Magnoliopsida</i> | 42 | 84,0 | 106 | 84,8 | 133 | 83,6 |
| <i>Liliopsida</i> | 4 | 8,0 | 13 | 10,4 | 20 | 12,6 |
| <i>Pinopsida</i> | 4 | 8,0 | 6 | 4,8 | 6 | 3,8 |
| Разом | 50 | 100 | 125 | 100 | 159 | 100 |

У родинному спектрі парку перші місця обіймають родини *Asteraceae* (22 види 19 родів), *Poaceae* (14 видів 10 родів), *Rosaceae* (12 видів 11 родів), *Lamiaceae* (9 видів 7 родів), *Fabaceae* (7 видів 5 родів); 5 родин представлені 4 видами, 6 – 3 видами, 10 – двома. Найменше видове різноманіття (1 рід та 1 вид) відзначається у 22 родин, до яких належить 13,8 % видів.

Згідно з класифікацією К. Раункієра [3], найбільшу частку у спектрі біоморф флори парку становлять гемікриптофіти (70 видів, або 44,03 %). Досить висока частка фанерофітів (47 видів, 29,5 %) і терофітів (28 видів, 17,6 %), частка криптофітів і хамефітів незначна – відповідно 8 (5,07 %) та 6 видів (3,7 %).

За типами ценозів у флорі парку панівне становище займає синантропна еколого-ценотична група (69 видів, 43,4 %), у складі якої адвентивних рослин [2] налічується 33 види (20,8 %), інтродуцентів – 19 видів (11,9 %), апофітів – 17 (10,7 %). Лучна і лісова група представлена майже однаковою кількістю видів – відповідно 47 (29,6 %) і 42 (26,4 %). Водна група репрезентована 1 видом *Lemna minor* L.

Адвентивна фракція флори парку «Садгірський» представлена 33 видами, які належать до 30 родів, 16 родин. За часом занесення переважає група кенофітів (24 види, 72,7 %), археофітів налічується 9 видів (27,3 %). За ступенем натуралізації переважають епекофіти (27, 81,8%), агріофітів 6 видів (18,2%). За географічним походженням переважають види північноамериканського походження (10 видів, 30,3 %), видів середземноморського походження налічується 9 (27,3 %), видів азійського походження – 5 (15,2 %). Рівень синантропізації флори парку «Садгірський» досить високий.

Список літератури:

1. 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. 256 с.
2. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути её развития. Киев: Наук. думка, 1991. 204 с.
3. Raunkiaer C. The life form of plants and statistical plant geography. Claredon, Oxford, 1934. 632 p.

Анастасія Варварюк, Олексій Гаврилоє
Науковий керівник – проф. Лявинець О.С.

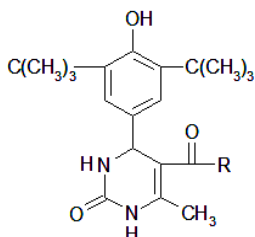
Амінокарбонільні похідні 3,4-дигідропіримідин-2-ону як інгібітори вільнорадикальних реакцій

Серед сучасних інгібіторів вільнорадикального окиснення органічних і біоорганічних субстратів важлива роль належить антиоксидантам фенольного типу. Вони – стабілізатори полімерних матеріалів, моторних палив, жирів та олив синтетичного та природного походження. Більшість харчових антиокисників і лікарських засобів антиоксидантної дії також фенольні сполуки.

Якщо в молекулі антиоксиданта міститься кілька активних центрів з різним механізмом інгібіторної дії, то такі речовини належать до поліфункціональних інгібіторів і виявляють, зазвичай, вищу антиоксидантну дію.

Похідні 3,4-дигідропіримідин-2-ону з фенольним фрагментом у 4-му положенні дигідропіримідинового циклу можна віднести до біфункціональних інгібіторів, у яких одним антиоксидантним центром є фенольне угруповання, а другим – сечовинний фрагмент дигідропіримідинового циклу. Якщо у 4-му положенні дигідропіримідинового циклу наявне також амінокарбонільне угруповання, то такі похідні можуть стати трифункціональними інгібіторами.

Нами досліджені газометричним методом антиоксидантні властивості таких сполук:



де R: NH₂ (I), C₆H₅NH (II),
o-CF₃C₆H₄NH (III)

Ініційоване окиснення кумену проводили за температури 243 К. Як ініціатор використовували азодіізобутиронітрил.

На основі одержаних еспериментальних результатів визначені швидкість окиснення кумену в періоді індукції, у розвиненому процесі, а також тривалість періоду індукції. Розраховані такі кінетичні параметри ініційованого окиснення кумену як співвідношення констант швидкостей продовження і обриву ланцюгу $\frac{k_2}{\sqrt{k_6}}$ і коефіцієнт інгібування f , який характеризує кількість вільних радикалів, котрі гинуть на одній молекулі інгібітора (табл.).

Кінетичні параметри ініційованого окиснення кумену
за наявності сполук (I), (II) та (III)
T=343 K, [AIBN] = $1 \cdot 10^{-2}$ моль/л

| Сполука | Період індукції $\frac{k_2}{\sqrt{k_6}} \cdot 10^4,$ л ^{1/2} / (моль·с) ^{1/2} | Розвинений процес $\frac{k_2}{\sqrt{k_6}} \cdot 10^3,$ л ^{1/2} / (моль·с) ^{1/2} | Коефіцієнт інгібування f |
|------------|---|---|----------------------------|
| I | 2,5 | 5,6 | 1,6 |
| II | 1,7 | 5,7 | 2,1 |
| III | 1,1 | 4,3 | 2,0 |

Як впливає з таблиці, сполуки **I–III** досить суттєво сповільнюють ініційоване окиснення кумену. При переході від амінокарбонільного замісника (**I**) у дигідропіримідиновому циклі до феніламінокарбонільного (**II**), потім до *o*-трифлуорометилфеніламінокарбонільного (**III**) антиоксидантна активність досліджених сполук помітно зростає (зменшується співвідношення констант швидкості продовження й обриву ланцюга та збільшується коефіцієнт інгібування).

Отже, феніламідні похідні 3,4-дигідропіримідин-2-ону можна розглядати як перспективні інгібітори вільно-радикальних реакцій.

Особливості топлення твердих розчинів $\text{Cd}_{0.70}\text{Mn}_{0.30}\text{Te}$

Серед сучасних матеріалів для електронної техніки особливе місце належить напівпровідникам, які мають оптичні та магнітооптичні властивості. Важливим представником серед оптично активних напівпровідників є тверді розчини $\text{Cd}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Te}$. На їх основі виготовляються фотоприймачі для інфрачервоного діапазону електромагнітних хвиль, а також модулятори світла у видимому та інфрачервоному діапазоні.

Для дослідження особливостей топлення твердих розчинів $\text{Cd}_{0.70}\text{Mn}_{0.30}\text{Te}$ використано метод диференційно-термічного аналізу (ДТА). Наведені на рис.1 термограми топлення та кристалізації твердого розчину $\text{Cd}_{0.70}\text{Mn}_{0.30}\text{Te}$ показують особливості встановлення рівноваги тверда фаза – розтоп за різних температур проміжної витримки. За нижчих температур проміжної

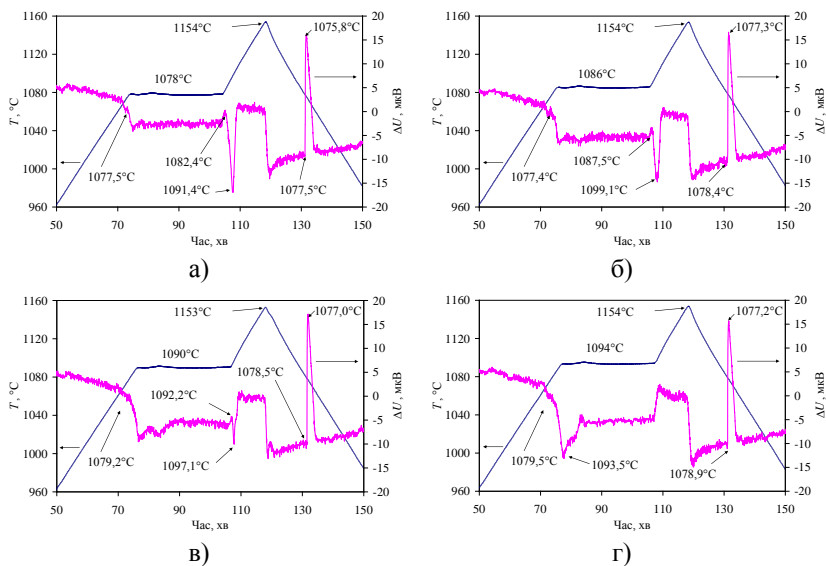


Рис.1. Типові термограми топлення та кристалізації твердого розчину $\text{Cd}_{0.70}\text{Mn}_{0.30}\text{Te}$ в умовах різних температур проміжних витримок ($V_{\text{н/о}} = 5 \text{ К/хв.}$, тривалість витримки 30 хв)

витримки 1078 °С (рис. 1, а) попередньо до початку проведення витримки не реєструється ефект топлення твердої фази, проте при продовженні нагрівання після проведення витримки реєструється ефект топлення твердої фази. Кристалізація розтопу відбувається із переохолодженням щодо температури початку топлення стопу, оскільки розтоп був перегрітий до максимальної температури 1153–1154 °С. В наступних циклах нагрівання–охолодження стопу температура проміжної витримки підвищувалася до 1086 °С (рис. 1, б) та 1090 °С (рис. 1, в) і це приводило до зменшення частки твердої фази в розтопі, що перебуває в рівновазі із розтопом за даної температури витримки, що підтверджується зменшенням площі запису ефекту топлення твердої фази. При нагріванні ж стопу після його витримки за проміжної температури 1094 °С (рис. 1, г) не реєструється ефект топлення рівноважної твердої фази, що свідчить про перехід стопу у рівноважний рідкий стан.

Температурна залежність об'ємної частки твердої фази при топленні твердого розчину $\text{Cd}_{0.70}\text{Mn}_{0.30}\text{Te}$ (рис. 2) ілюструє, що в

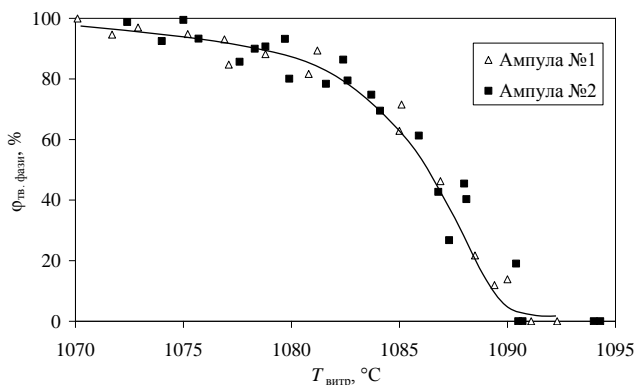


Рис. 2. Температурна залежність об'ємної частки твердої фази при топленні твердого розчину $\text{Cd}_{0.70}\text{Mn}_{0.30}\text{Te}$ ($V_{\text{н/о}} = 5 \text{ К/хв.}$, тривалість витримки 30 хв)

інтервалі температур 1070–1080 °С об'ємна частка твердої фази зменшується мало, проте в інтервалі 1080–1090 °С зміна частки твердої фази суттєва і за 1090 °С досягає нульового значення, що свідчить про гомогенізацію стопу.

Мар'яна Васюрина
Науковий керівник – доц. Москалик Г.Г.

Поширення та вплив на довкілля ***Heracleum sosnowskyi* Manden.**

Поява нових інвазійних видів у складі екосистем – результат неконтрольованого впливу на довкілля [1]. Один із нещодавно занесених на територію України інвазійних видів – борщівник Сосновського (*Heracleum sosnowskyi* Manden.). Він уведений в культуру як кормова рослина, проте його інтродукція виявилася необґрунтована і призвела до накопичення значного насінневого «банку» у ґрунті, що й спричинило значне розповсюдження виду [2].

Захоплюючи нові території, він пригнічує іншу рослинність, порушує нормальне природне функціонування місцевих екологічних систем і створює навколо себе власну екосистему, неприйнятну для природи тої чи іншої місцевості [4]. Тому дослідження екологічних особливостей та поведінки *H. sosnowskyi* як інвазійної рослини-трансформера, вивчення ареалів поширення з метою подальшого запобігання його розповсюдженню – актуальна тема для дослідження.

З літературних даних [2] відомо, що первинний ареал поширення *H. Sosnowskyi* – це гірські ліси та субальпійські луки Центрального та Східного Кавказу.

З'ясовано, що на території України формування вторинного ареалу *H. sosnowskyi* почалося із навмисної інтродукції виду у колгоспи Івано-Франківської області, а далі відбулося безконтрольне розширення ареалу у західних областях, зокрема і на територію м. Чернівці [3]. Наразі виявлено його поширення у 9 західних областях України.

В результаті проведеного аналізу у межах м. Чернівці нами виділено 20 локалітетів *H. sosnowskyi* (у кількості 495 шт., середньою висотою 2,7 м).

Доведено (рис.) аделопатичну активність витяжки з насіння *H. sosnowskyi* на біометричні показники *Phleum pratense* L., зокрема показано стимулювання росту надземної частини та інгібування росту коренів, причому така тенденція була

однаковою як для концентрації 1:10 так і для 1:100. Такі результати можуть свідчити про негативний вплив *H. sosnowskyi* на аборигенні види у природних фітоценозах.

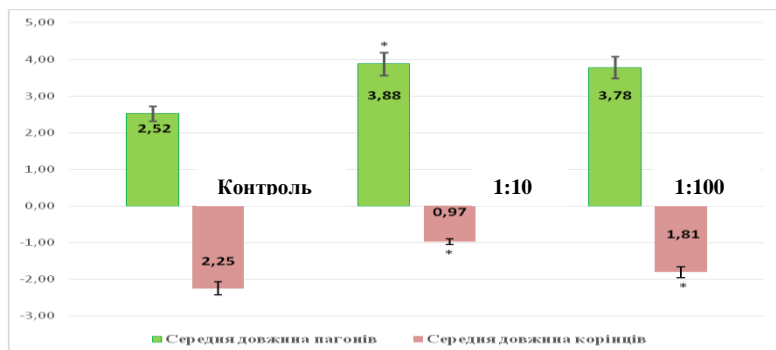


Рис. Біометричні параметри *Phleum pratense* L. за дії витяжки з *Heracleum sosnowskyi* Manden., см

Отже, вторинний ареал *H. sosnowskyi* формується на території 10 західних областей, зокрема і м. Чернівців. Вид здатний активно проникати в аборигенні угруповання та, проявляючи аллопатичну активність, витіснити місцеві види, створюючи навколо себе власну екосистему.

Список літератури

1. Вихор Б. І., Проць Б. Г. Борщівник Сосновського (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) на Закарпатті: екологія, поширення та вплив на довкілля. *Біологічні студії*. 2012. № 3. С. 185 – 196.
2. Койнова І. Б., Штойко Р. І. Геоекологічні загрози поширення борщівника Сосновського на території Турківського району Львівської області. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2015. №1-2. С. 115 – 122.
3. Малярчук О. М. Індустріалізація західного регіону України: проблеми подолання екологічних наслідків. *Грані*. 2016. №1. С. 116 – 122.
4. Холод С. М., Холод С. Г. Поширення нових агресивних рослин на території Полтавської області. *Актуальні проблеми озеленення населених місць: освіта, наука, виробництво, мистецтво формування ландшафту*: зб. матеріалів доп. учасн. II Міжнар. наук.-практ. конф. Біла Церква. 2014. С.103 – 106.

**Розробка дослідницького мікропроєкту «Підтвердження
якісного та кількісного складу солі барію» для
ознайомлення учнів з основами хімічного аналізу**

Хімія, по суті, – наука інтерактивна, проте поступається електронним медіа своєю привабливістю для школярів. Конкуренція з багатьма подразниками, які відвертають їхню увагу, спонукає педагогів шукати нові підходи та методи для зацікавлення вивченням хімії.

Нами розроблено мікропроєкт «Підтвердження якісного та кількісного складу солі барію», який допоможе ознайомити учнів з принципами проведення якісного та кількісного аналізу.

Проєкт складається з двох частин: у першій учні повинні провести якісне визначення аніонів невідомої солі барію в розчині (BaCl_2 або $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$). Як реактив для якісного виявлення Cl^- запропоновано використання аргентум (I) нітрату. Ознака якісної реакції – утворення білого осаду $\text{AgCl}\downarrow$. Учні, які не спостерігали жодних змін при додаванні AgNO_3 , робили висновок, що задача, запропонована вчителем – це розчин барій нітрату.

У другій частині мікропроєкту учні проводять кількісне визначення Ba^{2+} методом гравіметричного аналізу, який ґрунтується на точному визначенні маси речовини або її складових частин (Ba^{2+}), виділених у вигляді важкорозчинної сполуки або осаду ($\text{BaSO}_4\downarrow$). Як осаджувач запропоновано використати розчин натрій сульфату.

Далі фільтрують отриманий осад BaSO_4 , фільтр з осадом висушують до сталої маси (використовуючи сушку для грибів і овочів або інше доступне обладнання).

Останнім етапом другої частини роботи є розрахунки маси барій сульфату та маси солі барію, яка містилась у вихідному розчині.

Під час цих операцій діти удосконалюють навички роботи із вимірювальним посудом, прогнозують і аналізують результати реакцій. Під час заняття актуалізуються знання із теми «Йонно-молекулярні рівняння», що досягається записом рівнянь реакцій у повній та скороченій йонній формі.

Для учнів розроблено роздатковий матеріал, який містить інструкцію щодо виконання дослідів, ілюстрації та формули для розрахунків. Завдання перед учнями поставлено у вигляді проблемної задачі: *«У лабораторії на одній із банок із реактивами пошкоджена етикетка, ознайомившись з якою лаборант зміг прочитати, що це сіль барію (Ba^{2+}). Із солей барію лабораторія була забезпечена лише барій хлоридом $BaCl_2$ та барій нітратом $Ba(NO_3)_2$. Допоможіть лаборанту з'ясувати, яка речовина міститься у банці.»*. Загальна тривалість роботи – 2 уроки з оголошенням результатів на наступному занятті. Рекомендована кількість учнів – 10–15.

Розроблений дослідницький мікропроект апробовано з учнями 8–9 класів Чернівецької гімназії № 5 та Чернівецького міського ліцею №3 медичного профілю.

Нами здійснено вибірку респондентів з 30 учнів. Отримані практичні маси солей ми порівняли з теоретичними масами та порахували похибку (δ , %), яку допустили учні під час виконання роботи. Числові значення похибок поділили на три групи: 1) δ до 15 %; 2) δ від 15 до 30 %; 3) $\delta \geq 30$ %.

40 % респондентів належать до першої групи, 36 % – до другої, 24 % – до третьої.

Основні причини похибок: технічні помилки учнів, утворення дрібнокристалічного осаду, який погіршує фільтрування; недостатнє висушування фільтра з осадом.

Після заняття серед учнів проведено анкетування. Загалом у них склалося позитивне враження від виконання поставлених завдань: всі опитані зазначили, що робота виявилася для них цікавою, зокрема сподобалася можливість проводити хімічні досліди самостійно.

Мікропроект дає змогу активізувати пізнавальну діяльність учнів, заохотити їх до вивчення шкільного курсу хімії, показує зв'язок хімії з життям.

Анатолій Гаврилюк
Науковий керівник – доц. Нікорич В.А.

Посівні якості гібридів озимого ріпака компаній Сингента, Монсатно, Лімагрейн, Піонер та Лембке за інтенсивних технологій їх вирощування

Одна з найрентабельніших культур в сільському господарстві України – озимий ріпак. Площі посівів цієї цінної рослини з року в рік збільшуються, погодні умови змінюються і за таких умов гібриди зменшують свою урожайність. Ринок посівного матеріалу неймовірно конкурентний. Значна кількість продуцентів високоврожайного насіння переконує аграріїв у винятковості саме свого продукту. Тому пошук оптимальних, для умов Передкарпаття та Західного Лісостепу гібридів є актуальним та необхідним. Саме порівнянню та аналізу гібридів, в умовах застосування інтенсивних технологій вирощування і присвячене наше наукове дослідження.

Експеримент закладено на землях філії «Перспектив МХП Зернопродукт». Дане господарство належить до Агроіндустріального холдингу ПрАТ «Зернопродукт МХП». Польовий дослід передбачав закладення демоділянки площею 7 га. На цій площі були посіяні гібриди ДК Експенш, Мерседес, ПХ 113, Арсенал, СИ Мартен. Дані посіву наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Особливості закладення демоділянки з польовим дослідом

| Оригі- натор | Попе- редник | Гібрид | Група стиглості | Дата посіву | Площа, га |
|-----------------|-----------------|---------------|--------------------|----------------|--------------|
| Монсатно | ячмінь ярий | ДК Експенш | с / р | 16.08. 2019 | 3,01 |
| Лембке | ячмінь ярий | Мерседес | с / с | 16.08. 2019 | 1,40 |
| Піонер | ячмінь ярий | ПХ 113 | с / р | 17.08. 2019 | 0,88 |
| Лімагрейн | ячмінь ярий | Арсенал | с / р | 17.08. 2019 | 0,87 |
| Сингента | ячмінь ярий | СИ Мартен | с / п | 17.08. 2019 | 0,87 |

Всі гібриди висівалися у нормі 495 тис. рослин на га з шириною міжрядь в 19 см.

Оскільки дослідна культура озима, то на даний момент можна порівняти тільки параметри схожості різних гібридів. Інші фази експерименту будуть проаналізовані протягом 2020 року.

Посів відбувся у відносно оптимальних умовах у межах двох діб, що не спричинило появи різниці у схожості через антропогенний чи кліматичний фактор.

За сприятливих умов сходи озимого ріпака з'являються на шосту-сьому добу. В нашому експерименті сходи з'явилися дещо пізніше – на восьму-дев'яту добу. На нашу думку, це пов'язано з нестачею вологи в ґрунті.

Сходи всіх гібридів були відносно дружніми і тривали до 13 днів. Отже, можна констатувати, що в умовах Передкарпаття та Західного Лісостепу всі досліджені гібриди, на ранніх стадіях морфогенезу, проявили себе однаково.

У таблиці 2 наведена кількість рослин на га після завершення цієї фази розвитку дослідної рослини.

Таблиця 2
Схожість та густина різних гібридів озимого ріпаку

| Оригігатор | Гібрид | Норма висіву тис. рослин на га | Густина рослин на га | Схожість % |
|------------|------------|--------------------------------|----------------------|------------|
| Монсанто | ДК Експенш | 495 | 455 | 91 |
| Лембке | Мерседес | 495 | 449 | 91 |
| Піонер | ПХ 113 | 495 | 453 | 91 |
| Лімагрейн | Арсенал | 495 | 447 | 90 |
| Сингента | СИ Мартен | 495 | 450 | 91 |

Як свідчать дані щодо польової схожості, то всі гібриди мали цей показник на рівні 90 – 91 %, а це досить високе значення, що свідчить про якісну калібровку насінневого матеріалу та його потенційно високу біопродуктивність, яку можна буде оцінити після закінчення експерименту.

Вміст органічної речовини та мулу в ґрунтах агрорландшафту (на прикладі МХП «Перспектив»)

Дослідження гранулометричного складу – першочерговий етап при залученні ґрунту під вирощування сільськогосподарських культур. Особливу увагу привертає мулиста фракція. Саме вона найбільше регулює водно-фізичні властивості ґрунту, визначає запас поживних речовин і, найголовніше, впливає на формування гумусного стану ґрунтів. Збагачені колоїдами важкі ґрунти характеризуються більшою продуктивною здатністю і міцніше закріплюють утворені гумусові речовини [1, 2].

Мета дослідження – прослідкувати параметри вмісту гумусу залежно від гранулометричного складу ґрунту. Аналізувалися зразки поверхневих горизонтів темно-сірого лісового ґрунту господарства МХП «Перспектив» на території Івано-Франківської області, а саме: вміст мулу, гумусу та кореляційна залежність між ними.

В результаті досліджень встановлено суттєву просторову динаміку вмісту гумусу. Типовими значеннями для темно-сірого лісового ґрунту є 4–6 % гумусу. В опрацьованих зразках показник коливається від 4,0 до 7,9 %. Такі коливання зумовлені тим, що досліджувана територія кілька років тому належала різним власникам. Спосіб використання ґрунту вплинув на формування гумусного стану. Коефіцієнт варіації становить 31,88 %. Середнє значення гумусу коливається в межах 3,9 %. За результатами гранулометричного аналізу ґрунти важкосуглинкові. Відсотковий вміст фізичної глини становить 49,5–54,0 %. Уміст мулу на досліджуваному полі також зазнає значних коливань, що зумовлено генезисом ґрунту. Коефіцієнт

варіації становить 22,13 %. Проаналізувавши кореляційну залежність між показниками, встановлюємо досить тісні зв'язки між вмістом гумусу та мулом на проаналізованих ділянках поля. Середні значення показника кореляції становлять 0,85.

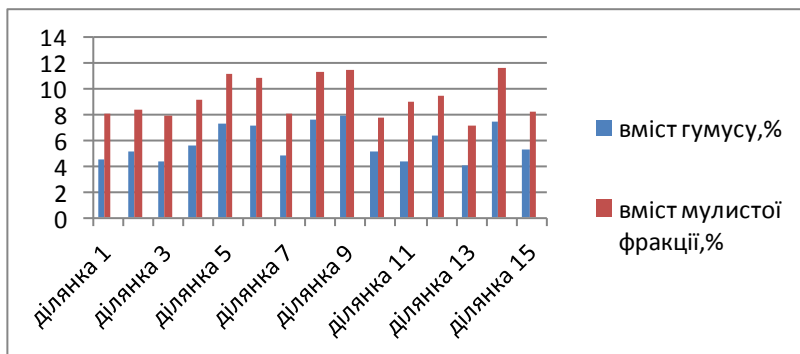


Рис. Графік залежності вмісту гумусу та мулистої фракції у ґрунті

На рисунку відображено результати вмісту гумусу та мулу на досліджуваному полі озимої пшениці. Найнижчими значеннями характеризуються ділянки №1, 3, 7, 10, 13, 11, найвищими – №5, 6, 8, 9, 14. Однак прослідковується певна закономірність між значеннями цих показників. На всіх дослідних ділянках помічено підвищений уміст гумусу саме на тих ділянках, де більше мулистої фракції. Отже, загалом спостерігається досить значна просторова динаміка отриманих показників та тісна кореляційна залежність між вмістом органічної речовини і мулу.

Список літератури

1. Підвальна Г. С., Позняк С.П. Гумусовий стан сірих лісових ґрунтів : монографія. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. 192 с.
2. Гамалей В.І., Драган М.І., Шкарівська Л.І. Порівняльна характеристика складу гумусових речовин опідзолених ґрунтів правобережного лісостепу. *Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства УААН"*, Випуск 3, 2010. С. 201.

Артур Гарнага

Науковий керівник – проф. Дмитрук Ю.М.

**Підходи до розробки алгоритму розрахунку емісії
діоксиду Карбону з ґрунтів
агроландшафтів**

Серед глобальних змін, які мають катастрофічні наслідки, а також спричинені діяльністю людини, особливої уваги потребують зміни клімату. Результати цього процесу системні та усебічні. Зокрема, парниковий ефект є утворений інтенсивними викидами парникових газів, найперше – діоксиду Карбону (CO_2). Основні джерела діоксиду Карбону – спалювання викопного палива, промисловість, енергетика та транспорт. Водночас до 20 – 25 % викидів надходять від агровиробництва. Саме це потребує зміни парадигми, сутність якої полягає у сприянні секвестрації Карбону в ґрунтах, зменшуючи його емісію в атмосферу.

Ґрунтовий покрив – це третій за величиною глобальний резервуар Карбону, зокрема ґрунтового органічного Карбону (1550 Pg) і ґрунтового неорганічного Карбону (950 Pg) на глибині до одного метра. Ґрунти – найважливіший довгостроковий резервуар органічного Карбону серед наземних екосистем, оскільки вони містять більше Карбону, ніж рослинна біомаса і атмосфера разом узяті [2]. Інші резервуари включають океан, найперше глибинний (38 400 Pg), геологічні/викопні види палива (4500 Pg), біотичні (620 Pg) і атмосферні (750 Pg) [1].

Метою дослідження було створити доступний для пересічного користувача, наприклад фермера, калькулятор розрахунку емісії діоксиду Карбону з ґрунтів агроландшафтів, для оцінки впливу способу господарювання на секвестрацію-емісію Карбону відповідно до рекомендацій ФАО. Предмет

досліджень: алгоритм розрахунку ґрунтової динаміки CO₂.
Об'єкт досліджень: кругообіг CO₂ в ґрунтах агроландшафтів.

Дослідження проводилися на землях БДСГДС НААН (Рогізна, м. Чернівці). Виявлено, що енергетичні культури і багаторічні трави стимулюють накопичення органічного Карбону в ґрунтах. Інтенсивніше секвестрація Карбону відбувається в агробіоценозах багаторічних трав, а енергетичні культури менше сприяють секвестрації Карбону (4,0 – 4,38 і 4,43 – 4,48 Мг га⁻¹ рік⁻¹). Водночас, обидва вказані варіанти сприяють зменшенню емісії діоксиду Карбону з ґрунтів, порівняно із ріллею.

На вміст органічного Карбону у ґрунтах впливають також удобрення та вапнування: а) за самого вапнування інтенсивність секвестрації Карбону склала від 0,44 до 1,17 Мг га⁻¹ рік⁻¹; б) при вапнуванні з одночасним внесенням NPK інтенсивність секвестрації складає від 1,02 до 2,78 Мг га⁻¹ рік⁻¹, порівняно з контролем. Спостерігаються незначні зміни вмісту у ґрунтах органічного Карбону для схилів різної орієнтації під багаторічними травами: дещо інтенсивніше накопичення органічного Карбону виявлено для північного схилу, порівняно з південним (1,53 і 1,65-2,22 Мг га⁻¹ рік⁻¹, відповідно).

Запропоновано калькулятор для розрахунку емісії CO₂ з ґрунтів агроландшафтів на основі Excel. Вхідними даними для нього є щільність ґрунту, вміст органічного Карбону та грубізна шару ґрунту, для якої розраховують емісію CO₂. Після введення необхідних даних ми одержуємо запаси органічного Карбону у ґрунті. Є також можливість оцінки часової динаміки органічного Карбону для будь-яких двох часових періодів. Розроблений калькулятор рекомендується, насамперед, для землекористувачів у галузі рослинництва.

Список літератури

1. Lal R. Carbon sequestration, Philos. T. Roy. Soc. B., 2008. P. 363, 815–830.

2. Tarnocai C. et al. Soil organic carbon pools in the northern circumpolar permafrost region. *Global biogeochemical cycles*, 2009. 11 p.

Романна Герцюк

Науковий керівник – асист. Буздуга І.М.

Вплив алелопатичних речовин на ріст та розвиток рослини *Arabidopsis thaliana* в культурі *in vitro*

Пригнічення життєдіяльності одних організмів під впливом хімічних агентів, які вивільняються організмами іншого виду називаються алелопатією [1, 3]. Кількість і склад виділених речовин, а отже, ступінь алелопатичної активності, залежать від виду, фази розвитку, фізіологічного стану рослини.

До алелопатичних речовин належать різні класи фенольних сполук, як-от: флавоноли, стильбени, хінони, глікозиди фенольних кислот та інші [3]. Представниками алелопатичних речовин є катехіни та полідатин. Алелопатію здебільшого розглядають як інгібуючий процес, однак у літературі існують відомості про антиоксидантну роль окремих алелопатичних речовин [2, 4].

Метою нашої роботи було дослідження впливу полідатину та епікатехіну на ріст і розвиток рослин *A. thaliana* в культурі *in vitro*.

Для дослідження використовували рослини *A. thaliana*, вирощені в культурі *in vitro*. Перед висаджуванням в стерильну культуру насіння рослин стерилізували в 5 %-му розчині гіпохлориду та 70 %-му розчині етилового спирту. Згодом насіння кілька раз промивали стерильною дистильованою водою, після чого висаджували на чашки Петрі. Всі маніпуляції проводилися в стерильних умовах.

Рослини зростали на поживному 0,5-кратному середовищі Мурасіге-Скуга (0,5x MS) рН 5,7, у яке додавали полідатин та епікатехін до кінцевої концентрації 0,5 мМ. Рослини знаходилися в культивуваційній кімнаті за сталої температури +20 °С та в умовах 16-годинного світлового дня. Спостереження за ростом рослин проводили на 14, 21 та 35-ту добу від дня висаджування насіння.

У результаті проведених досліджень виявлено, що на 14 добу росту контрольні рослини (рослини, які росли на звичайному поживному 0,5x MS) та ті, які вирощувались в присутності полідатину мали сформовану розетку із 5-6-ти листків. Проте насіння, висіяне на середовище з епікатехіном взагалі не проростало.

Продовження тривалості культивування показало, що на 21 добу спостерігалось незначне пригнічення росту листків за дії 0,5 мМ полідатину. Найбільший інгібуючий вплив полідатину відмічено на кореневу систему, оскільки за довжиною коренів дослідні та контрольні рослини відрізнялись у 3 рази.

Насіння, яке зростало на середовищі із 0,5 мМ епікатехіном, як і за 14-денного культивування, не проростало.

На 35 добу вирощування помічено суттєві відмінності у рості листків та коренів за дії досліджуваних алелопатичних речовин. Зокрема, виявлено, що рослини, які культивувались за наявності 0,5 мМ полідатину, демонстрували ознаки хлорозу та мали меншу площу листової поверхні, порівняно із рослинами, що росли на середовищі MS.

Отже, отримані дані свідчать, що досліджувані алелопатичні речовини мали різний інгібуючий вплив на ріст та розвиток рослин *A. thaliana* в культурі *in vitro*. Епікатехін виявляв летальний вплив на насіння, тоді як полідатин викликав інгібуючу дію лише на пізніших етапах розвитку рослин.

Список літератури.

1. Aryakia E., Naghavi M.R., Farahmand Z., Shahzadeh Fazeli S.A.H. Evaluating allelopathic effects of some plant species in tissue culture media as an accurate method for selection of tolerant plant and screening of bioherbicides // J. Agr. Sci. Tech. – 2015. – Vol. 17. – P.1011-1023.
2. Bais H.P., Kaushik S. Catechin secretion and phytotoxicity // Commun Integr. Biol. – 2010. – Vol. 3. – P. 468-470.
3. Li Z.H., Wang Q., Ruan X., Pan C.D., Jiang D.A. Phenolics and plant allelopathy // Molecules. – 2010. – Vol. 15. – P. 8933-8952. 49.
4. Yiu J, Tseng M, Liu W, Exogenous catechin increases antioxidant enzyme activity and promotes flooding tolerance in tomato // Plant Soil. – 2011. – P. 213-225.

Аліна Голуб
Науковий керівник – доц. Москалик Г. Г.

***Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) – нова інвазія в Чернівцях**

Інвазії визнані однією із найнебезпечніших загроз біорізноманіттю. Головними їх причинами вважають кліматичні зміни і антропогенні фактори: збільшення перевезень, інтенсивний розвиток торгівлі, туризму, трансформацію природних екосистем [2]. Нині надзвичайно небезпечним шкідником різних видів самшиту (*Vixus* L.) є самшитова вогнівка – *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) [1].

З огляду на вищезазначене мета дослідження – з’ясувати щільність заселення *C. perspectalis* насаджень *Vixus* L. на території м. Чернівці.

Під час огляду кущів самшиту в бордюрних насадженнях на території дендрологічного парку ЧНУ (24.09.2019) виявлено що 53 кущі ушкоджені гусеницею *C. perspectalis* (рис.). Щільність їх коливалася від 16 до 592 ос./м². Середня кількість складала 100 ос./м². На вулиці Кошового, 57 всього 105 кущів, з них 40 повністю пошкоджені (фото), 48 частково, відсоток пошкодження становив 83,8 %, що свідчить про значне пошкодження насаджень *Vixus* L.

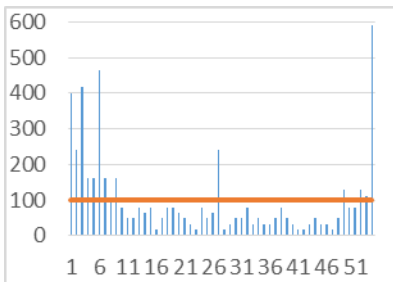


Рис. Щільність популяції *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (ос./м²) у бордюрних насадженнях *Vixus*

Фото. Значне пошкодження *Vixus sempervirens* L. *Cydalima perspectalis* (Walker,

sempervirens L.

1859)

Відомо, що природну вологозабезпеченість можна виразити співвідношенням опадів і температури, як це запропонував Селянінов. Таке співвідношення називають гідротермічним коефіцієнтом (ГТК). Відмічено (табл.), що сума активних температур повітря у 2019 році склала 3374,6 °С, а сума опадів за цей період – 416,2 мм.

Таблиця

Розрахунок ГТК за середньомісячними показниками температур

| Місяці | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Сума актив. темпер., °С | 214 | 445,4 | 661,7 | 636,7 | 668,7 | 476,5 | 271,6 |
| Сума опадів, мм | 6,4 | 96,5 | 149,2 | 103,1 | 26,9 | 26,8 | 7,3 |
| ГТК | 0,299 | 2,167 | 2,255 | 1,619 | 0,402 | 0,562 | 0,269 |

Тому ГТК у період активної вегетації самшиту коливався від 0,299 до 2,255. Лише протягом V – VII місяців значення ГТК (1,3 – 1,5) свідчать про позитивний баланс вологи і достатнє вологозабезпечення території, а в інший період – значення ГТК < 1, що свідчить про посушливість клімату. Тобто сприятливий гідротермічний режим 2019 року визначив масове розмноження шкідника.

Отже, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) активно розповсюджується по території м. Чернівці в цьому сприяють наявність їжі (у місті поширені живоплоти та бордюрні насадження *Vixus* L.) та сприятливі температурні умови і зволоження.

Список літератури

2. Будашкин Ю.И. Самшитовая огневка – *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera, Pyraustidae) – новий для фауни України и Крима вид опасного вредителя лесного и паркового хозяйства. *Экосистемы*. 2016. Вып. 5. С. 36 – 39.
3. Васенко О. Г., Міланіч Г. Ю., Козловська О. В. Оцінка стану проблеми видів-вселенців (чужорідних тварин і рослин) в Україні та світі, рекомендації щодо контролю таких організмів на законодавчому й організаційному рівні. *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки*. 2016. Вип. 38. С. 74 – 88.

Тетяна Гордей
Науковий керівник – доц. Язловицька Л.С.

**Рівень ТБКАП у *Apis mellifera* L. за дії тривалого
помірного температурного стресу при різних
вуглеводних дістах**

Глобальна проблема скорочення популяції медоносних бджіл суттєво впливає на економічний стан багатьох країн. В умовах помірного клімату України, який характеризується різкими зимовими перепадами температур, період зимівлі медоносних бджіл критичний для виживання бджолосімей. Науково необґрунтована підгодівля бджіл в осінньо-зимовий період широко розрекламованими промисловими вуглеводними сумішами може також призводити до погіршення імунітету комах та загибелі колоній. Надмірна генерація активних форм кисню (АФК) в результаті метаболізму спричинює зниження опірності організму бджіл та може призвести до негативних наслідків зимівлі. АФК активують перекисне окислення ліпідів, порушуючи цілісність клітинних мембран. В результаті реакцій перекисного окиснення ліпідів утворюється тіобарбітурат-активні продукти (ТБКАП), що виступають маркерами оксидативного стресу.

Метою даного дослідження є оцінка рівня ТБКАП у тагах бджоли *Apis mellifera* за дії тривалого помірного температурного стресу при різних вуглеводних дістах.

Експеримент проводили на пасіці ЧНУ імені Юрія Федьковича. Рамку з запечатаним розплодом літньої генерації утримували в термостаті при +34 °С та 80 % відносній вологості до початку виходу імаго з комірок. Одно-дводенних бджіл з рамки відбирали у бокси-годівнички (150-170 бджіл) та утримували в термостаті (+28 °С, 70 % відносній вологості). З метою адаптації до умов утримання комахи протягом 4-х днів споживали водний розчин вуглеводів, який містив 25 % глюкозу та 25 % фруктозу. Надалі комах переводили на різні вуглеводні дієти: 1) 50 % глюкоза, 2) 50 % фруктоза, 3) 25 % глюкоза + 25

% фруктоза (контроль), 4) 50 % сахароза. Адаптаційний та кожен експериментальний розчин вуглеводів містив 1 %-й розчин суміші амінокислот для збалансованості дієти за азотовмісними компонентами. Доступ комах до їжі був необмежений. Починаючи з 10-го дня досліду половину бджіл піддавали дії температурного (+14 °С) стресу протягом 7 днів, а іншу залишали при 28 °С. На сімнадцятий день досліду бджіл заморозували рідким азотом та зберігали при -70 °С до часу проведення біохімічних вимірів. Рівень ТБКАП визначали у різних тагмах бджоли (голова, груди, черевце) за модифікованим методом Plascer. Статистичний аналіз проводила з використанням критерію Краскела-Уоліса

Встановлено, що рівень ТБКАП у бджіл при +28 °С був найбільший у тканинах усіх досліджуваних тагм комах, які споживали фруктозу, порівняно з іншими експериментальними вуглеводними дієтами. У бджіл, які споживали глюкозу, виявлено найнижчий рівень ТБКАП у всіх досліджуваних тагмах комах порівняно з усіма експериментальними дієтами. При цьому у комах, які споживали суміш моноцукрів або сахарозу, вміст ТБКАП мав середні значення порівняно з моновуглеводними дієтами. Тижневе утримання бджіл при +14 °С викликало зростання вмісту ТБКАП в тканинах голови та грудей, проте не змінювало даного показника в тканинах черевця у бджіл, які споживали суміш моноцукрів порівняно з нормальною температурою утримання комах. У бджіл, які знаходились на фруктозній дієті в умовах помірного тривалого температурного стресу, спостерігалось зменшення вмісту ТБКАП в тканинах черевця, тоді як в тканинах голови та торакса значних змін за даним показником не виявлено порівняно з комфортними температурними умовами. У бджіл, які утримувались на глюкозній дієті та 14 °С, виявлено зростання вмісту ТБКАП тільки в тканинах грудей порівняно з 28 °С. Сахарозна дієта в умовах помірного температурного стресу призводила до зменшення ТБКАП в тканинах черевця, проте – зростання в тканинах грудей.

Отже, низька температура закономірно викликала посилення окислювальних процесів у тканинах грудей, для забезпечення

фізіологічної активності бджіл в клубі та зменшувала негативний вплив фруктозної дісти на комах.

Готинчан Андрій

Науковий керівник – к.х.н. Окрепка Г. М.

Математичне планування синтезу квантових точок AgInS₂/ZnS

Нині дедалі більше зростає попит на дослідження та застосування безкадмієвих квантових точок, тому що кадмій, як важкий метал, згубно впливає на здоров'я людини та навколишнє середовище.

Метою роботи була синтез квантових точок AgInS₂ у водному середовищі [2] та дослідження їхніх оптичних властивостей. Застосування методів математичного планування експерименту і побудова діаграми властивість – склад. Об'єктом дослідження є оптичні властивості квантових точок, а предметом – залежність оптичних властивостей AgInS₂ від початкового співвідношення прекурсорів.

Методи математичного планування експерименту зазвичай використовуються для визначення оптимальної комбінації хімічних складових багатокомпонентної системи, які забезпечують бажану властивість із використанням мінімальної кількості експериментальних циклів. Планування експерименту полягає у виборі плану експерименту для знаходження таких умов і порядку проведення досліджень, за яких можна одержати надійну і достовірну інформацію про об'єкт з найменшою затратою праці, а також представити цю інформацію в компактній і зручній формі з кількісною оцінкою точності. Важлива перевага методу планування – його універсальність.

Для дослідження обрані дві моделі: симплекс-гратковий метод планування Шеффе (рис.1а) та D-optimal (рис. 1б). У першому методі склад q-мірної системи задається (q-1)-мірним симплексом. З урахуванням принципу відповідності (кожній властивості у даній системі відповідає певний геометричний образ або рівняння) і принципу неперервності (в системі завжди можна виділити область, у якій рівняння буде неперервним)

зміну властивостей можна описати поліномом деякого степеня n . Метод D-optimal базується на мінімізації об'єму еліпсоїда розсіяння оцінок коефіцієнтів рівняння регресії. [1]

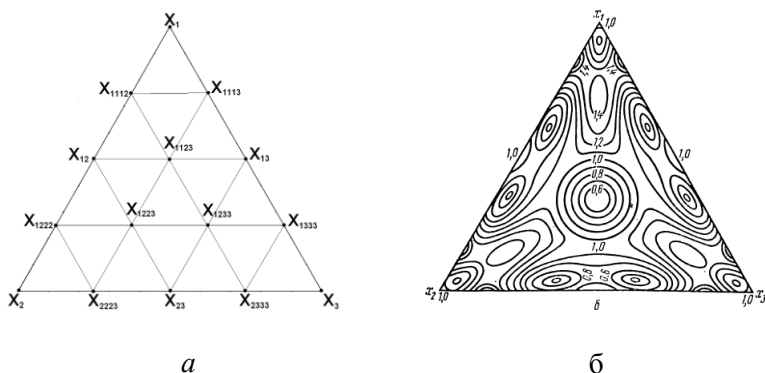


Рис. 1. Симплекс-градковий план Шеффе (а) та типова діаграма «властивість-склад» методу D-optimal

У результаті роботи із застосуванням методів математичного планування побудовано діаграми **властивість квантових точок $AgInS_2$ — склад розчину**, які допомагають значно скоротити число експериментів у процесі дослідження основних закономірностей синтезу квантових точок. Така діаграма має практичну й економічну цінність, оскільки дає змогу теоретично підбирати склад вихідного розчину для синтезу квантових точок $AgInS_2$ з наперед заданими властивостями, що скорочує витрати часу та матеріалів виконання поставленого завдання.

Список літератури

1. Ахназарова С. Л., Кафаров В. В. А95 Оптимизация эксперимента в химии и химической технологии: Учеб. пособие для химико-технологических вузов.— М.: Высш. школа, 1978.— 319 с.
2. Raevskaya A., Lesnyak V., Haubold D., Dzhagan V., Stroyuk O., Gaponik N., Zahn D. R. T., Eychmüller A. A Fine Size Selection

of Brightly Luminescent Water-Soluble Ag-In-S and Ag-In-S/ZnS
Quantum Dots. *J. Phys. Chem. C.* 2017, 121, 9032–9042

Анна Григорович
Науковий керівник – доц. Ситнікова І.О.

Аналіз якості меду за масовою часткою води і діастазним числом

За хімічним складом мед дуже різноманітний, а його фізико-хімічні показники – важливі критерії контролю якості і натуральності. Мед містить вуглеводи, воду, ферменти, азотисті речовини, кислоти, вітаміни, мінеральні речовини та пилкові зерна.

Найважливішими критеріями будь-якого харчового продукту є його харчова, біологічна цінність та натуральність.

Мета дослідження – оцінити якість меду з пасік Сторожинецького району Чернівецької області за масовою часткою води та діастазним числом.

Для аналізу відібрано 19 зразків меду з різнотрав'я врожаю 2019 року. Досліджувані показники визначали відповідно до методик, зазначених у ДСТУ 4497-2005 «Мед натуральний. Технічні умови».

Вологість меду залежить від багатьох факторів: погодних умов сезону медозбору, зрілості меду, співвідношення цукрів, умов зберігання. Вміст води у меді вказує на його зрілість і впливає на процес подальшого зберігання. Так, мед з вологістю менше 17 % не піддається процесу бродіння незалежно від кількості дріжджів у ньому, вміст вологи понад 20 % може призводити до бродіння та розшарування меду.

За діючими нормативами масова частка води у меді не має перевищувати 18,5 % для меду вищого гатунку і 21 % – для першого гатунку. За результатами наших досліджень масова частка води становила від 16,2 до 22,2 % (рис.). Зазначено, що 42 % зразків меду за вмістом води належить до меду вищого гатунку, а 47 % – до першого гатунку. Лише один зразок (№ 16) мав підвищену масову частку води (22,2 %) і не відповідав державним чинним нормам. Отже, мед, який має вологість не більше як 21 %, зрілий, кристалізується в однорідну масу і може зберігатися довгий час без втрати природних властивостей.

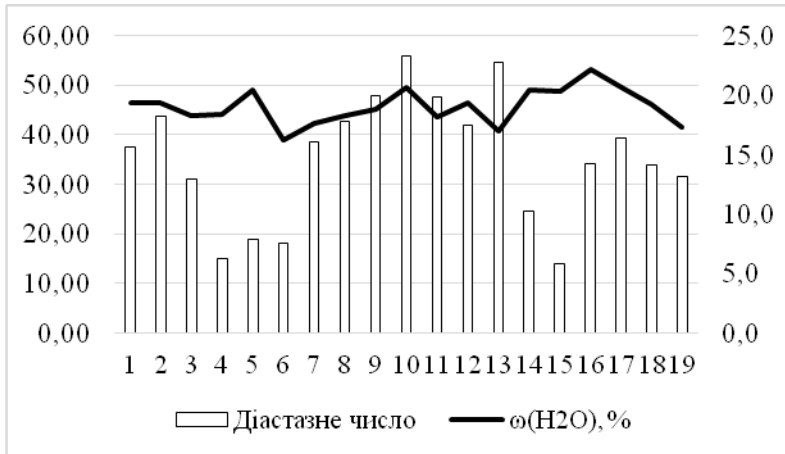


Рис. Масова частка води (%) та діастазне число (од. Готе) у досліджених зразках меду Сторожинецького району

Натуральність меду можна визначити за допомогою реакції на наявність ферменту діастази. Цей фермент природний, його додають у мед тільки бджоли під час переробки нектару. Діастазне число – важливий показник рівня нагрівання і тривалості зберігання меду.

Серед досліджених зразків меду виявлено два (№ 4 і № 15), в яких активність діастази дуже низька 14,5 і 15,1 од. Готе відповідно, що нижче за дозволений рівень (не менш як 15 – для меду вищого ґатунку і 10 – для меду I ґатунку) (рис.). Решта зразків відповідають діючим нормативам.

Отже, серед досліджених зразків меду виявлено невідповідність діючому державному стандарту трьох проб за масовою часткою води і діастазним числом, що свідчить про незрілість даної проби меду, а також недотримання умов зберігання або нагрівання меду.

Вміст мітохондріальних цитохромів у печінці щурів за умов різної забезпеченості раціону нутрієнтами

На сьогодні актуальним є дослідження впливу аліментарної депривації та перевантаження основними нутрієнтами раціону на енергозабезпечення організму. Дихальний ланцюг – це сукупність протеїнів та допоміжних транспортерів, вбудованих у внутрішню мембрану мітохондрій, які забезпечують трансфер електронів від донорів до акцепторів за допомогою окисно-відновних реакцій [1]. Компонентами III та IV комплексів електротранспортного ланцюга є цитохроми (сут) b , c_1 , c , a та a_3 . Тому метою нашої роботи було дослідження вмісту мітохондріальних цитохромів aa_3 , b , c та c_1 за умов низькопротеїнового, високосахарозного, низькопротеїнового/високосахарозного раціонів.

Дослідження проводили на 4 групах тварин: К – контроль; НІР – тварини, яких утримували на низькопротеїновому раціоні протягом 28 діб; ВС – тварини, які отримували високосахарозний раціон; НІР/ВС – тварини, які перебували на низькопротеїновому/високосахарозному раціоні.

Результати проведених досліджень показали, що вміст мітохондріальних цитохромів знижується порівняно з контролем за всіх досліджуваних експериментальних умов (рис. 1). Ймовірно, встановлене нами зниження вмісту мітохондріальних цитохромів за умов недостатнього надходження протеїну пов'язане із порушенням синтезу їх білкової частини. У літературі показано, що одним із механізмів підтримки постійного рівня мітохондріальних цитохромів є сповільнення деградації відповідних апопротеїнів. Водночас виражене зниження вмісту мітохондріальних цитохромів за умов надмірного вживання сахарози пов'язане з інтенсифікацією окисного стресу та посиленням окислювального пошкодження гемопротеїнів. Максимальне зниження вмісту цитохромів, зокрема сут c характерне для тварин, яких утримували на

низькопротеїновому/високосахарозному раціоні. Можливо, це пов'язане з підвищенням проникності мітохондріальної мембрани та виходом цитохрому в цитозоль.

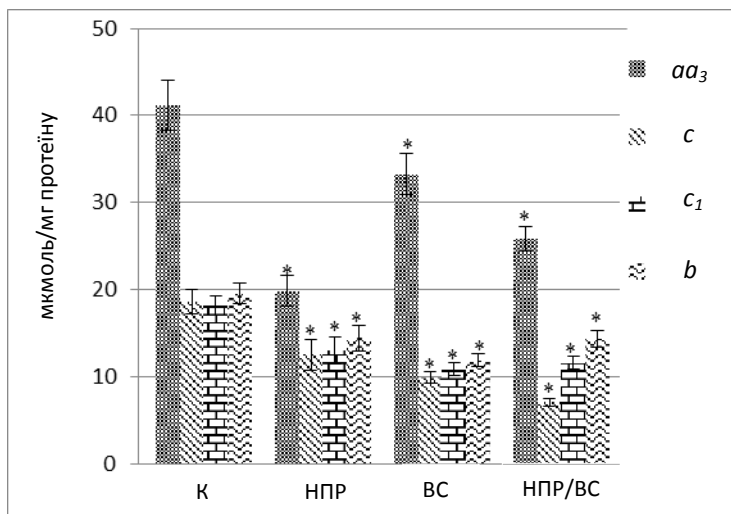


Рис. 1. Вміст мітохондріальних цитохромів печінки шурів за умов різної забезпеченості раціону нутрієнтами

Примітка: * – статистично достовірна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, порушення збалансованості раціону за вмістом протеїнів та сахарози критичний фактор, який впливає на вміст мітохондріальних цитохромів, унаслідок чого може виникати дисфункція електронотransпортного ланцюга мітохондрій та формуватися енергодефіцитний стан.

Список літератури

1. Аверченко К. А., Кавок Н. С., Єфімова С. Л. Щодо механізмів впливу редоксактивних наночастинок на основі рідкісноземельних елементів на редокс-процеси в мітохондріях. *Біофізичний вісник*. 2016. № 35. С. 10–20.

Когнітивне картування в екології

Когнітивна наука зародилася в США наприкінці ХХ століття, коли з накопиченням обсягу інформації постала проблема її швидкого опрацювання. Упорядкування великих масивів інформації та її подальша інтерпретація відбувається за допомогою конструювання та картування. Методика когнітивного картування виникла у психології, відтак поширилася на інші галузі науки – соціологію, політологію, економіку. У екологічних дослідженнях побудова когнітивних карт застосовується передусім як інструмент для пошуку оптимальних шляхів раціонального природокористування [1–3]. Загалом когнітивні карти можуть бути корисним інструментом для формування й уточнення гіпотези про функціонування будь-якого екологічного об'єкта, розгляненого як складна система.

Когнітивна карта в екологічному дослідженні вказує напрямки взаємозв'язку та лінії поведінки елементів навколишнього середовища, остаточно визначає, які саме відповідні практичні дії може здійснити людина для його оптимізації. Зазвичай вона представлена у вигляді безлічі вершин, кожна з яких відповідає одному фактору або елементу та векторів зв'язків між ними (рис.).

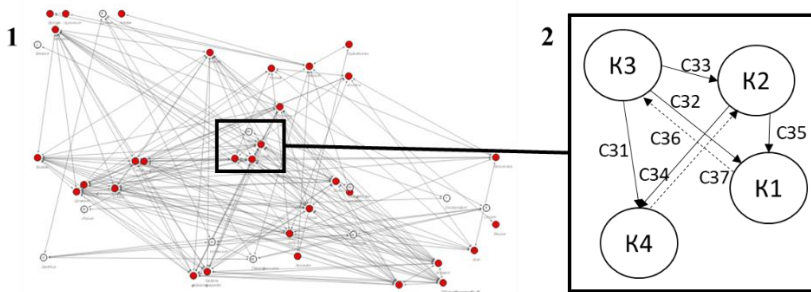


Рис. Вигляд когнітивної карти (1) та фрагмент її структури (2): К1...4 – концепти, С31...7 – сила зв'язку; суцільними лініями позначено позитивні зв'язки, пунктирними – негативні

Концепція екосистемних послуг передбачає залучення широкого кола стейкхолдерів до планування і здійснення екологічно зорієнтованої господарської діяльності, спрямованої на забезпечення сталого розвитку сучасного суспільства [1]. Стейкхолдерами можуть бути як галузеві експерти, так і місцеві громади, ставлення яких до окремих методів ведення господарської діяльності може суттєво різнитися [3]. Когнітивне картування допомагає не лише з'ясувати їхнє розуміння конкретних екологічних проблем та бачення через їх розв'язання, але й формувати екологічний світогляд шляхом демонстрування стейкхолдерам неочевидних зв'язків між явищами та процесами в екосистемах. Це ефективний інструмент для подолання конфлікту інтересів та пошуку ефективних управлінських рішень, які зумовлять максимально повне, проте невиснажливе використання екосистемних послуг. Так досягається подвійна мета: поглиблення теоретичного розуміння нагальних екологічних проблем та практичного впровадження результатів когнітивного картування у різні види господарської діяльності.

Засоби когнітивного картування успішно використовуються для формулювання засад екофермерства [4], розв'язання конфліктів між стейкхолдерами при плануванні відведення нових територій до природно-заповідного фонду [3], оцінки екологічних ризиків при будівництві гідроелектростанцій [3] тощо.

Список літератури

1. Загвойська Л. Д. Концептуалізація послуг екосистем у сучасному еколого-економічному дискурсі. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2013, Вип. 11. С. 178–185.
2. Hobbs В. F., Ludsин S. A., Knight R. L., Ryan P. A., Biberhofer J., Ciborowski J.J.H. Fuzzy cognitive mapping as a tool to define management objectives for complex ecosystems. *Ecological Applications*. 2002, 12 (5). P. 1548–1565.
3. Özesmi U., Özesmi S.L. Ecological models based on people's knowledge: a multi-step fuzzy cognitive mapping approach. *Ecological Modelling*. 2004. 176. P. 43–64.
4. Teixeira H. M., Vermue A., Cardoso I. M. Fuzzy cognitive maps as a tool to assess ecosystem services considering farmers' knowledge. *Cadernos de Agroecologia*. 2018, 13.1. 7 p.

Особливості біології та поширення західного кукурудзяного жука в Чернівецькій області

З часу першого виявлення західного кукурудзяного жука (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) (далі ЗКЖ) в Україні минуло 19 років. Певний період шкідник водився лише в межах 1–2 областей країни, та в останні роки спостерігається поступове поширення комахи з місць першої фіксації на південь та схід України [2]. Походить він із Північної Америки. У Європі вперше виявлений у 1992 р. на території Сербії. Проникнув ЗКЖ і в Україну. 2001 року його знайдено у Закарпатській області, а 2012 року – на території Буковини на площі 751 га в Новоселицькому районі [3]. Через його надзвичайну агресивність, шкідливість та здатність до розповсюдження, ЗКЖ вважається карантинним і належить до групи обмежено карантинних організмів в Україні. Тому станом на 2019 рік в цілому на території Чернівецької області накладені карантинні обмеження по ЗКЖ на площі 55197,13 га в 7-ми районах [1]. Зокрема, станом на 1 січня 2019 року жук був поширений на площі 93,6 тис. га. Західний кукурудзяний жук належить до родини листоїдів (Chrysomelidae) і є представником роду *Diabrotica*, на території України має одну генерацію протягом року. Оптимальна температура для яйцекладки 18 °С. Самки відкладають яйця у поверхневий шар ґрунту переважно на глибину від 5 до 15 см. Віддають перевагу чорноземам або ґрунтам із підвищеним умістом глини. Дощова погода стимулює процес відкладання яєць, яйця витримують затоплення до 10 днів. У сухий ґрунт самка яєць не відкладає. Відродження личинок припадає на другу половину травня – до середини червня, у пошуках корму вони долають відстань до 50 см. Пошкоджують волоть, стовпчики жіночих суцвіть, листя, іноді обгризають молоді качани, і рослини набувають форми так званої «гусячої шії». Імаго виходить з ґрунту в кінці липня – на

початку серпня, їхня поява збігається з періодом цвітіння кукурудзи. Швидкість активного польоту жука сягає 10–20 км за годину. Розповсюдження яєць та личинок можливе з транспортом, залишками зараженого ґрунту, Поширенням слугують транспортні засоби та природне розселення шкідника по території України. Для локалізації та ліквідації західного кукурудзяного жука здійснюють організаційні, фітосанітарні, агротехнічні, біологічні та хімічні заходи. Організаційні заходи полягають у тому, що на територію, де виявлено шкідника, накладають карантин. Фітосанітарні заходи – це експертизи насінневого матеріалу і товарних партій кукурудзи, щорічне обстеження посівів кукурудзи маршрутно-візуальним методом із використанням феромонних пасток (1 пастка на 5 га). Агротехнічні заходи: дотримання сівозміни; глибока зяблева оранка; висівати кукурудзу на одному і тому ж полі можна лише через 3 роки; використання в посівах стійких гібридів кукурудзи. Біологічний метод: випуск трихограми на початку і в період масової яйцекладки шкідника. Хімічні заходи: обробка посівів інсектицидами відповідно до Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні проти західного кукурудзяного жука [2].

Список літератури

1. Фітосанітарний стан в Чернівецькій області. [Електронний ресурс] / Чернівецька обласна фітосанітарна лабораторія. 2019. Режим доступу до ресурсу: <http://www.consumer-cv.gov.ua/fitosanitarnyj-stan-v-chernivetskij-oblasti/>.
2. Західний кукурудзяний жук [Електронний ресурс] / Державна служба України з питань безпеки харчових продуктів. 2019. Режим доступу до ресурсу: http://www.consumer.gov.ua/ContentPages/Karantinni_Organizmi/330/.
3. Поширення регульованих шкідливих організмів в Чернівецькій області [Електронний ресурс] / Головне управління держпродспоживслужби в Чернівецькій області. 2017. Режим доступу до ресурсу: http://www.consumer.gov.ua/ContentPages/Karantinni_Organizmi/330/.

Ірина Дем'яненко, Дарина Рудченко
Наукові керівники – асист. Тинкевич Ю.О.,
проф. Волков Р.А.

Організація міжгенного спейсепф 5S та 35S рДНК терену – *Prunus spinosa*

Велика підродина сливових - Amygdaloideae, як і інші 4 підродини *Rosaceae*, залишається недостатньо вивченою в еволюційному плані, хоч і включає велику кількість цінних для людства рослин. Остаточо не з'ясований навіть родовий склад підродини, генетичні зв'язки родів і видів, які існують на різних континентах. Біосистематика сливових, як і більшості рослин, традиційно ґрунтувалася на аналізі морфологічних ознак. Використання молекулярних маркерів допомогло суттєво вдосконалити філогенію та таксономію цієї групи. Проте більшість використаних маркерів мають певні недоліки, отже, пошук оптимальної маркерної ділянки геному залишається актуальним завданням.

Особливості будови й еволюції регіонів геному, які кодуєть 5S рДНК, і, зокрема, низькі темпи еволюції кодувальних ділянок у поєднанні з високою мінливістю IGS, зумовлюють високий потенціал використання їх нуклеотидної структури як молекулярного маркера у філогенетичних дослідженнях вищих рослин. Тому метою нашої роботи було дослідження будови 5S та 35S рДНК у представників гібридної системи *Prunus domestica* і, зокрема, одного з потенційних батьківських видів – *P. spinosa*.

ДНК екстрагували зі зразків *P. spinosa*, зібраних в різних локаціях центральної Європи, за модифікованою методикою виділення ДНК з цетавлоном (Porebski et al., 1997). Проводили ПЛР ампліфікацію повторюваної ділянки 5S рДНК та IGS 35S рДНК, використовуючи праймери, комплементарні до кодувальних ділянок. Продукти ПЛР лігували у плазмідні вектори. Після трансформації у компетентні клітини *E. coli* здійснювали скринінг рекомбінантних плазмід та їх підготовку до сиквенування. Відібрані препарати рекомбінантних плазмідних ДНК сиквенували на фірмі Eurofins, Німеччина.

У ПЛР-продуктах усіх досліджених зразків виявлений єдиний за довжиною тандемних повторів (~ 700 нп) клас 5S рДНК. Порівняння послідовності IGS 5S рДНК клонів двох зразків *P. spinosa* між собою та з IGS *P. cerasifera* і *P. domestica* показало, що IGS різних клонів містить як індели, так і точкові нуклеотидні заміни. Проте загальний рівень подібності МГС різних видів роду становив від 92,9 % до 99,1 %, що свідчить про їх близьку еволюційну спорідненість. IGS двох зразків *P. spinosa* по-різному групувалися на побудованому філогенетичному дереві, отже, географічне походження вихідних форм мало суттєвий вплив при походженні *P. domestica*.

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.

Для єдиного отриманого клону 35S рДНК *P. spinosa* вдалося просиквенувати 5'- та 3'- ділянки IGS. Аналіз нуклеотидної послідовності методом dot blot із використанням м'яких параметрів виявив наявність численних субповторів по всій довжині спейсера. Використання жорстких параметрів дало змогу ідентифікувати чотири високоподібні полінуклеотидні субповтори у 5'-ділянці.

Порівняння ділянки 5' ETS терену з аналогічними ділянками інших видів роду, доступними в базі даних Genbank, показало найвищу спорідненість до *P. persica*.

Список літератури:

1. Porebski, S., Bailey, L.G., and Baum, B.R. Modification of a CTAB DNA extraction protocol for plants containing high polysaccharide and polyphenol components, *Plant Mol. Biol. Rep.*, 1997, vol. 15, no. 1, pp. 8-15.

Леся Дмитроняк
Науковий керівник – доц. Москалик Г. Г.

Мохоподібні НПП «Черемоський»

Мохоподібні однин із невід’ємних компонентів флори, адже відіграють помітну роль у формуванні видового складу рослинного покриву. Різноманітність мохоподібних Українських Карпат протягом останніх 160 років вивчена досить ґрунтовно, але не рівномірно, про що свідчить значна кількість праць [1 – 5]. Проте відомості про біорізноманіття та екологічні умови зростання бріофлори Буковинських Карпат (Путильський район Чернівецької області) та, зокрема, території НПП «Черемоський», недостатні. Нині наявні лише фрагментарні дані, наведені в роботі С. Г. Літвіненко [6], тому вивчення мохоподібних у межах даної території актуальне, необхідне та становить значний науковий інтерес.

Мета роботи – з’ясування таксономічного складу бріофлори лісових угруповань НПП «Черемоський».

Нами досліджено територію НПП «Черемоський», який функціонує з 2011 року. Панівною складовою деревостану парку є чисті ялинові та смереково-букові ліси.

Згідно з отриманими результатами (рис.), бріофлора лісових угруповань парку охоплює 31 вид із 26 родів, 16 родин, 9 порядків, 4 класів, 2 відділів надвідділу *Bryobionta*. З них відділ *Marchantiophyta* представлений 3 видами із 3 родів, 3 родин, 2 порядків, 1 класу. До відділу *Bryophyta* належать 28 видів із 23 родини, 13 родів, 7 порядків і 3 класів.

На досліджуваній території домінують такі родини: *Amblystegiaceae*, *Polytrichaceae*, *Hylocomiaceae* *Brachytheciaceae*, *Hypnaceae*, *Dicranaceae*, що становить 64,52 % від загальної кількості. Решта родин представлені 1 – 2 видами кожна.

Із 6 вищезазначених провідних родин найбільшу кількість видів мають *Polytrichaceae* (4), *Hylocomiaceae* (4), *Brachytheciaceae* (3), *Hypnaceae* (3), *Dicranaceae* (3), *Amblystegiaceae* (3). Найбільша кількість родин належить до порядку *Hypnales* (6).

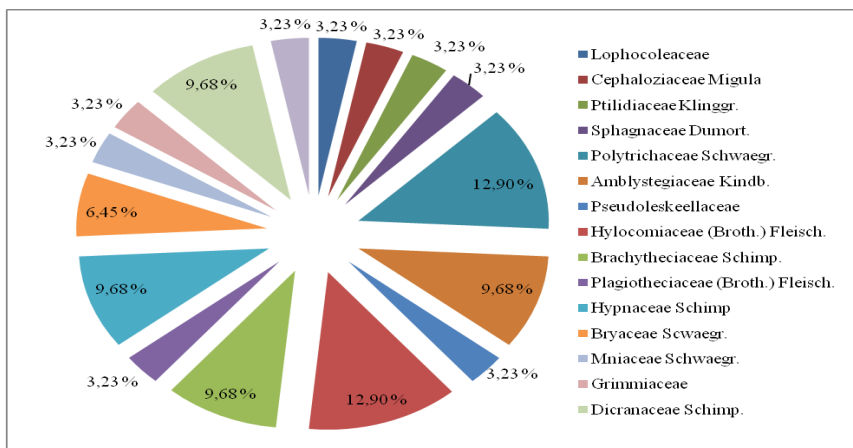


Рис. Видове різноманіття бріофлори НПП «Черемоський»

Отже, у складі бріофлори на досліджуваній території «Черемоський» виявлено 31 вид мохоподібних, які представляють шість домінантних родин, котрі становлять понад половину від загальної кількості. Найбільше різноманіття видів належить до порядку *Hypnales*.

Список літератури

1. Держипільський Л. М., Томич М. В., Юсип С. В. та ін. Національний природний парк «Гуцульщина». Рослинний світ. К. : Фітосоціоцентр, 2011. С. 152 – 169.
2. Зеров Д. К., Партика Л. Я. Мохоподібні Українських Карпат. К. : Наукова думка, 1975. 231 с.
3. Лобачевська О. Мохоподібні (*Bryophyta*) Українських Карпат. Праці Наукового товариства ім. Шевченка. Екологічний збірник «Екологічні проблеми Карпатського регіону». Львів : Наук. т-во ім. Шевченка, 2003. Вип. 12. С. 158 – 170.
4. Нипорко С. О. Мохоподібні природного заповідника «Горгани»: автореф. дис. ... канд. біол. наук 03.00.05. Київ, 2006. 23 с.
5. Позинич І. С., Савицька А. Г. Особливості флори судинних і мохоподібних рослин ландшафтного заказника «Грофа». *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*. 2010. Вип. 18, № 2. С. 69 – 75.
6. Літвіненко С. Г. Мохоподібні ялинових лісів Шурдинського середньогір'я (Буковинські Карпати). *Біологічні системи*. 2016. Т. 8, Вип. 2. С. 257 – 263.

Валентина Дроздук
Науковий керівник – асист. Никирса Т.Д.

***Crocus heuffelianus* Herb. (Iridaceae) в околицях с. Горошівці Заставнівського району**

Crocus heuffelianus Herb. – карпатсько-балканський монтанно-альпійський вид, занесений до Червоної книги України [1]. Загальний ареал виду охоплює Східні та Південні Карпати, Балкани. В Україні поширений у Карпатах (усі висотні пояси), Передкарпатті, Прут-Дністровському межиріччі (Хотинська височина), Західному Поділлі. *C. heuffelianus* часто трапляється у рівнинних, передгірних та середньогірних місцевостях, приурочений переважно до лісових фітоценозів, у високогірних є компонентом лучних угруповань [1, с. 119].

В околицях с. Горошівці Заставнівського району (Хотинська височина) нами виявлено популяцію *C. heuffelianus*, яка росте у буково-дубово-грабовому лісі, приуроченому до схилу північно-східної експозиції крутизною 5°. Відомості про цей локалітет у флористичному зведенні про Хотинську височину не вказувалися [3, с. 185–187], тому детально зазначаємо фітоценотичні особливості знайденої популяції.

У досліджених лісових ценозах за участю *C. heuffelianus* у деревному ярусі домінує *Carpinus betulus* L., співдомінують *Quercus robur* L. і *Fagus sylvatica* L. Чагарниковий ярус формує *Rubus hirtus* Waldst. & Kit. та підріст *Quercus robur* і *Fagus sylvatica*. У трав'яному ярусі (загальне проективне покриття 30–35 %) переважає *Carex pillosa* Scop. (15–20 %), з проективним покриттям 1–5 % ростуть такі види, як *Hedera helix* L., *Hepatica nobilis* Schreb., *Sanicula europaea* L., *Viola richenbachiana* Jord. ex Boreau, поодинокі трапляються *Asarum europaeum* L., *Euphorbia amygdaloides* L., *Galeobdolon luteum* Huds., *Lamium maculatum* (L.) L. У складі дослідженого угруповання *Crocus heuffelianus* трапляється поодинокими особинами. За домінантною класифікацією рослинності це угруповання належить до

асоціації *Fageto (sylvaticae)-Querceto (roburis)-Carpinetum (betuli)-caricosum (pilosae)*, формації *Carpineta betuli*.

На північно-східному схилі у напрямку до с. Добринівці також знайдено популяцію *Crocus heuffelianus*, яка росте у дубово-грабово-буковому лісі. У деревному ярусі переважає *Fagus sylvatica*, до нього домішуються *Carpinus betulus* і *Quercus robur*. У чагарниковому ярусі домінує *Rubus hirtus*. Загальне проективне покриття трав'яного ярусу становить 35 %, у його складі переважає *Carex pillosa* (15–20 %), до якого домішується *Asarum europaeum* (3–5 %), *Euphorbia amygdaloides* (1 %), *Galeobdolon luteum* (2–3 %), *Hedera helix* (2–3 %), поодинокі ростуть *Carex digitata* L., *C. sylvatica* Huds., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Ficaria verna* Huds., *Galium aparine* L., *Glechoma hederacea* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Pulmonaria obscura* Dumort., *Ranunculus cassubicus* L., *Sanicula europaea* L., *Stellaria holostea* L., *Viola reichenbachiana*. Проективне покриття *Crocus heuffelianus* 1 %. За домінантною класифікацією це угруповання належить до асоціації *Querceto (roburis)-Carpineto (betuli)-Fagetum (sylvaticae)-caricosum (pilosae)*, формації *Fageta sylvaticae*.

Відповідно до національного каталогу біотопів України [2] досліджена популяція *C. heuffelianus* складова 2 біотопів четвертого рівня лісового типу біотопу: Д1.1.2 Центральноевропейські нейтрофільні букові ліси та Д1.2.1 Центральноевропейські грабово-дубові ліси.

Для ефективного збереження популяції *C. heuffelianus* доцільне впровадження моніторингових досліджень.

Список літератури:

1. Мигаль А.В., Чорней І.І. Шафран гейфелів. *Червона книга України. Рослинний світ* / за ред. Я.П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. С. 119.
2. Національний каталог біотопів України / за ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. Київ: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. 442 с.
3. Хотинська височина / за ред. В.П. Коржика. Чернівці: ДрукАрт, 2012. 336 с.

Тетяна Дуленчук
Науковий керівник – асист. Тимочко Л.І.

Вплив вуглеводного живлення на особливості гістологічної структури кишечника *Apis mellifera* L. за різних температурних умов

В останні десятиріччя світова громадськість зіткнулась із проблемою масового вимирання бджіл та синдромом руйнування бджолиних колоній. Ймовірними причинами цього вважають вплив паразитів, вірусні інфекції, пестициди, а також харчовий стрес, який виникає при управлінні колоніями на монокультурах, а також у період штучної підгодівлі заміниками нектару.

Медоносні бджоли (*Apis mellifera* L.) – пойкилотермні тварини, їх здатність підтримувати і регулювати температуру тіла слабка. Температура навколишнього середовища впливає на метаболічні та фізіологічні процеси бджіл, і отже, на їх життєву діяльність: ріст, розвиток, розмноження та виживання. Система ферментів детоксикації допомагає протистояти шкоді, викликаній метаболічними отрутами та шкідливими речовинами. Вона перебуває у рівновазі за звичайних умов, проте навколишнє середовище, наприклад температурні умови, можуть порушити цей баланс, спричинивши пошкодження клітин або навіть їхню загибель[1]. Мета роботи – порівняння структури середньої кишки (*Apis mellifera* L.) при споживанні сахарози (50 %) за різних температурних умов.

Для експерименту використовували бджіл із пасіки ЧНУ імені Юрія Федьковича. У серпні 2019 р. рамку із запечатаним розплодом помістили в термостат при температурі +34 °С та відносній вологості повітря 80 %, що наближено до природних умов розвитку бджіл. Після відродження імаго їх поміщали у бокси-годовнички та годували розчином суміші моноцукрів (глюкози (25 %) та фруктози (25 %)) за температури + 28 °С та відносної вологості повітря 70 %. Через чотири доби дану вибірку було розділено на чотири із різними типами вуглеводної підгодівлі за температури + 28 °С та відносної вологості 70 %: 1) глюкоза (25 %) та фруктоза (25 %); 2) сахароза (50 %); 3) глюкоза (50 %), 4) фруктоза (50 %). Після 5-денної дієти ½ боксів-

годівничок із кожною дією залишали за таких же умов, а решту поміщали в умови за температури + 14 °С. Дана частина досліду тривала впродовж семи днів, після чого кишечник було ізольовано та зафіксовано у формаліні (4 %). Зауважимо, що впродовж усього періоду підгодівлі до вказаних вуглеводів додавали 1 %-ну суміш амінокислот задля збалансованості живлення азотовмісними речовинами. Зрізи кишки виготовляли на санному мікроскопі та забарвлювали гематоксилін-еозином.

Встановлено, що за період підгодівлі розчином сахарози (50 %) інтенсивність споживання корму бджолами, які утримувалися за температури + 28 °С, більш ніж утричі перевищувала відповідний показник у вибірці, котра утримувалася за температури + 14 °С. Так, першою вибіркою (+ 28 °С) було спожито в середньому $7,73 \pm 0,82$ мл розчину за добу, а другою (+ 14 °С) – $2,14 \pm 0,48$ мл за добу.

Серед гістологічних ознак середньої кишки бджіл, які харчувалися за високої температури (+ 28 °С) можна виділити такі: стовпчасті епітеліоцити рівної висоти, кількість залозистих та регенераційних клітин у полі зору помірна; переважаючим типом секреції є мерокринна, подекуди прослідковуються голокринні везикули; перитрофічна мембрана виглядає товстою, багат шаровою. Натомість у бджіл, які перебували на утриманні за низьких температур (+ 14 °С) епітеліоцити помітно потоншені, розміщені щільно, ядра їх невеликі, цитоплазма зерниста; прослідковується як мерокринна, так і голокринна секреція; кількість залозистих клітин у полі зору помітно більша, регенераційні крипти містять значно більше клітин. Проте у даній вибірці перитрофічна мембрана виглядає тонкою.

Отже, семиденне споживання розчину сахарози (50 %) за знижених температур спричиняє посилену кишкову секрецію, деякі морфологічні зміни стовпчастих епітеліоцитів та активацію регенераційних процесів у кишківнику.

Список літератури

1. Li X. Tolerance and response of two honeybee species *Apis cerana* and *Apis mellifera* to high temperature and relative / XinyuLi, WeihuaMa, JinshanShenet et. // PLoS ONE, 14(6). 2019. P. 1-18.

**Вплив хлориду натрію на активність каталази у
нокаутних по каталазі рослин *Arabidopsis thaliana* L.**

Найгострішою проблемою, яка впливає на зниження продуктивності рослинництва, є сольовий стрес. При засоленні відбувається надлишкове накопичення іонів водорозчинних солей, а саме натрію (Na^+) та хлору (Cl^-) у ґрунті [3]. Високі концентрації хлориду натрію зумовлюють порушення багатьох клітинних процесів, зокрема зростання рівня активних форм кисню (АФК). До останніх належить пероксид водню, який, з одного боку є токсичним для клітини, а з іншого – виступає у ролі сигнальної молекули за дії стресу [2].

Одним із головних ферментів антиоксидантного захисту є каталаза (CAT), яка знешкоджує надлишок пероксиду водню в клітині. У багатьох рослин CAT кодується невеликою родиною генів [4]. Так, у рослин *A.thaliana* виявлено три гени каталази – *cat1*, *cat2*, *cat3*, які кодують три ізоформи CAT. Відомо, що в умовах підвищеного накопичення пероксиду водню активність каталази може змінюватися [2]. Метою нашої роботи було вивчення впливу різних концентрацій хлориду натрію на активність каталази у нокаутних рослин *Arabidopsis thaliana*.

Стресову обробку рослин проводили на 5-тижневих рослинах *A. thaliana* дикого типу (ДТ) та нокаутних по каталазі лініях – *cat2*, *cat3* та *cat2cat3*, у яких порушена експресія відповідних генів каталази. У рослин гострим лезом відокремлювали надземну частину від кореневої системи, і місцем зрізу занурювали у 0,5-кратне середовище Мурасіге-Скуга (0,5x MS), котре містило різні концентрації хлориду натрію – 50, 100 та 200 мМ.

Стрес проводили за умов освітлення, 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. Як додатковий контроль використовували листки інтактних рослин, які заморожували безпосередньо після зрізання.

Каталазну активність визначали спектрофотометрично при довжині хвилі $\lambda=410$ нм за відомим з літератури методом [1].

Унаслідок проведених досліджень виявлено, що у листках 5-тижневих інтактних рослин активність САТ у мутантних лініях нижча порівняно з ДТ. Зокрема, у *cat2* нокаутів активність ферменту знижена вдвічі, у рослин лінії *cat3* – на 29 %, а у лінії *cat2/3* – на 62 % порівняно з рослинами ДТ.

У нокаутних *cat2* та *cat3* рослин короткотривала стресова обробка за дії найвищої концентрації хлориду натрію призводила до зростання активності САТ на 44 і 23 %, порівняно з контролем. Таке зростання, можливо, є наслідком функціональної взаємозамінності ізоформ каталази у нокаутних рослин.

Дія 8-годинного сольового стресу не викликала достовірних змін активності САТ у нокаутних *cat2* та *cat2/3* рослин, порівняно з контролем. На противагу цьому, у *cat3* рослин виявлено тенденцію до зниження активності каталази, поряд зі зростанням концентрації хлориду натрію в середовищі. Так, дія 200 мМ хлориду натрію призводила до зниження активності САТ на 28 %, порівняно з контрольними значеннями. Отже, можна припустити, що за даних стресових умов вторинний оксидативний стрес не виникає, але відбувається загальне інгібування синтезу білків, зокрема каталази.

Отримані результати свідчать, що активація каталази у нокаутних *cat2* та *cat3* мутантів – один із елементів ранньої відповіді рослин на гострий сольовий стрес.

Список літератури

1. Доліба І.М., Волков Р.А., Панчук І.І. Метод визначення каталазної активності у рослинному матеріалі // Физиол. биохим. культурных растений. – 2010. – Т. 42, № 6 – С. 497-503.
2. Choudhury F.K., Rivero R.M., Blumwald E., Mittler R. Reactive oxygen species, abiotic stress and stress combination // Plant J. – 2017. – Vol. 90. – P. 856-867.
3. Liang W., Ma X., Wan P., Liu L. Plant salt-tolerance mechanism: A review // Biochem. Biophysic. Research Commun. – 2018. – Vol 495. – P. 286-291.
4. Mhamdi A., Queval G., Chaouch S., Vanderauwera S., Breusegem F.V., Noctor G. Catalase function in plants: a focus on Arabidopsis mutants as stress-mimic models // Exp. Botany. – 2010. – Vol. 61. – P. 4197-4220.

Іван Загатнюк
Науковий керівник – проф. Дмитрук Ю.М.

Управління якістю ґрунтів в умовах фермерського господарства

Зважаючи на реальність глобальних змін, досягнення «нульового рівня» деградації ґрунтів, збереження їхньої якості та функціональних можливостей, і, водночас, забезпечення дохідності господарювання фермерським господарством, нині дуже актуальне – створення системи управління ґрунтовими ресурсами на рівні власне землекористувача. Методично поставлене завдання вирішується тільки на локальному рівні, тобто з урахуванням конкретних умов землекористування, місцевих особливостей генезису ґрунтів, існуючої системи добрив і сівозмін. Реально проблема полягає, по-перше, у збереженні родючості ґрунтів, за умов інтенсивного їх використання та потужних антропогенних імпаکتів. По-друге, постала необхідність захисту функціональної здатності ґрунтів, що означає збереження їх біосферної ролі, без чого неможливе забезпечення чистого довкілля (води, повітря), біорізноманіття, екосистемної ролі ґрунтового покриву. Важливо розробити рекомендації щодо оцінки стану ґрунтового покриву, виявлення основних загроз і можливої деградації ґрунтів, пропозицій для моніторингу їхнього стану та оптимального використання ґрунтів територіальними громадами з перспективою збереження їхньої повної функціональності. Такий підхід, як показує досвід, дає змогу збільшити урожайність в середньому до 50 – 60 %. А це виводить заходи щодо «нульового» рівня деградації на рентабельність.

Мета дослідження: розробити систему управління якістю ґрунтів для досягнення «нульового» рівня їхньої деградації в масштабах фермерського господарства. Об'єкт – ґрунти (ясно-сірі і сірі опідзолені поверхнево-оглеєні середньосуглинкові) фермерського господарства «Загатнюк» під ріллею та багаторічними насадженнями. Умови досліджень: площа орної ділянки 1,16 га; рельєф вирівняний; сірі лісові ґрунти; вирощуються соя, озима пшениця, ярий ячмінь; площа

багаторічних насаджень 1,99 га; схилова ділянка з ускладненим вниз до балки рельєфом; сірі та ясно-сірі лісові ґрунти; сорти яблунь інтенсивного вирощування на підщепі М-9.

За проведеними нами аналітичними визначеннями встановлено, що ґрунти ріллі характеризуються:

- 1) дуже низьким ступенем гумусованості – 1,06 % (табл. 1);
- 2) середнім вмістом рухомого фосфору (41,1 мг/кг);
- 3) високим вмістом обмінного калію (135 мг/кг);
- 4) дуже низьким умістом гідролізованого азоту (63 мг/кг);
- 5) середньокислою реакцією ґрунтового розчину (рНсол = 5,05; гідролітична кислотність (ГК) – 4,18 мг-екв./100г.;
- 6) підвищеною сумою ввібраних основ (СВО) 15,7 мг-екв./100г.

Таблиця 1

| рНсол | ГК | P ₂ O ₅ | K ₂ O | СВО | Азот | Гумус |
|-------|------|-------------------------------|------------------|------|------|-------|
| 5,05 | 4,18 | 41,12 | 134,56 | 15,7 | 63,0 | 1,06 |

Ґрунти ж під багаторічними насадженнями характеризуються такими показниками:

- 1) дуже низьким ступенем гумусованості – 1,48 % (табл. 2);
- 2) середнім умістом рухомого фосфору – 54,8 мг/кг;
- 3) дуже високим вмістом обмінного калію – 236,8 мг/кг;
- 4) дуже низьким вмістом гідролізованого азоту – 83,3 мг/кг;
- 5) близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину (рНсол = 5,61; ГК = 4,18 мг-екв./100г.;
- 6) високою сумою ввібраних основ (СВО) 29,9 мг-екв./100г.

Таблиця 2

| рНсол | ГК | P ₂ O ₅ | K ₂ O | СВО | Азот | Гумус |
|-------|------|-------------------------------|------------------|------|------|-------|
| 5,61 | 3,08 | 54,8 | 236,8 | 29,9 | 83,3 | 1,48 |

Середня урожайність озимої пшениці становила 3,7 т/га, загальна 4,3 т; середня урожайність ярого ячменю 5,8 т/га загальна 6,72 т, середня урожайність сої 2,1 т/га загальна 2,43 т. Середня урожайність плодових культур – 38,6 т/га, оскільки на ділянці яблуневий сад 8 року має площу 0,65 га, а 4 року – 1,34 га; загальна урожайність – 77,2 тонн.

Володимир Заручинський

Наукові керівники – проф. Смага І.С.,

асист. Максимюк Ю.Ю.

Ринок земель сільськогосподарського призначення в США як орієнтир для України

Перед запровадженням ринку земель сільськогосподарського призначення в Україні ведуться багаторічні дискусії щодо належного його правового регулювання, недопущення монополії агрохолдингів, забезпечення продовольчої безпеки держави, підтримки конкурентоспроможності малого і середнього бізнесу в умовах надходження іноземного капіталу в аграрну сферу тощо. Однією з найважливіших залишається проблема збереження якісного стану ґрунтового покриву та забезпечення належного державного контролю за використанням земель приватної власності. Адже відомо, що в даний час навіть на землях сільськогосподарського призначення державної власності він здійснюється не найкраще.

Зрозуміло, щоб запустити ринок земель сільськогосподарського призначення, потрібно вивчити досвід держав, у яких цей ринок вже функціонує, виявити зумовлені ним позитивні та негативні явища в сфері землекористування, і обрати оптимальний варіант для України.

В США ринок сільськогосподарських земель функціонує дуже давно, а система ринкових відносин вже повністю сформована та добре розвинена.

Обіг земель сільськогосподарського призначення в цій державі має вільний характер, але здійснюється під пильним наглядом як органів державної влади, так і органів влади федеральних штатів. Існують різні механізми продажу сільськогосподарських земель, які залежать від їх початкового правового статусу.

Продаж земель, які вже перебувають у приватній власності має необмежений характер. Немає обмежень щодо площі земельних ділянок для продажу. Придбати землю можуть фізичні та юридичні особи іноземних держав. Однак згідно із законом «Про розкриття інформації щодо інвестицій у сільське

господарство» (in eng - Agricultural Foreign Investment Disclosure) такі угоди регулюються державою. Транзакція відбувається тільки за згоди Міністерства сільського господарства США [2].

Землі державної власності продаються за іншим алгоритмом. Ціна на земельну ділянку встановлюється Міністерством сільського господарства і при цьому не може бути нижчою за ринкову вартість аналогічних земель. Крім того, розмір однієї земельної ділянки, пропонованої для продажу, не повинен перевищувати розмір середньостатистичного фермерського господарства (близько 180 га) [1, с. 101]. Продаж земель проводиться на вільних торгах. При цьому держава залишає за собою право вилучення землі із приватної власності для захисту державних чи суспільних інтересів.

Іноземним юридичним чи фізичним особам купляти земельні ділянки сільськогосподарського призначення, які продаються із земель державної власності заборонено [1, с. 101]. В деяких штатах діє заборона на продаж земель громадянам «недружніх» щодо США держав незалежно від форми власності.

Отже, ринок земель сільськогосподарського призначення у США вільний не повністю, а має ознаки регульованого, що не перешкоджає нормальному розвитку земельних відносин. При цьому держава цілком забезпечує власні інтереси, продовольчу безпеку та права громадян.

Вважаємо, що при запровадженні ринку земель сільськогосподарського призначення в Україні доцільно використати досвід розвитку земельних ринкових відносин в США, тобто в країні з однією з найсильніших економік світу та високотехнологічним аграрним виробництвом.

Список літератури

1. Юрченко І. В. Ринковий обіг земель сільськогосподарського призначення в США. *Економіка АПК*. 2018. №10. С. 96 – 105.
2. Agricultural Foreign Investment Disclosure Act N95-460. *United States Congress*, 1978. URL: [https://uscode.house.gov/view.xhtml?path=/prelim@title7/chapter66&edition=prelim. \(23.02.2020 p.\)](https://uscode.house.gov/view.xhtml?path=/prelim@title7/chapter66&edition=prelim. (23.02.2020 p.))

Оксана Зборик
Науковий керівник – доц. Ситнікова І.О.

Вивчення якості меду з пасік Путильського району за вмістом проліну

Якість і безпечність харчових продуктів належать до національних пріоритетів будь-якої держави, оскільки виступають ключовими аспектами у регулюванні як внутрішнього ринку, так і експортних операцій стосовно тієї чи іншої продукції [1]. Один із харчових продуктів для міжнародної торгівлі – це мед, унікальний продукт бджільництва, який характеризується вмістом біологічно активних речовин, потрібних для життєдіяльності організму людини.

До найважливіших компонентів меду належать амінокислоти, вміст яких використовують як критерій натуральності і зрілості даного продукту [3]. Відповідно до вимог ДСТУ 4497:2005 [2], який регламентує якість меду в Україні до показників контролю якості меду відносять вміст проліну. Пролін – вільна амінокислота, яка потрапляє в мед менше з нектару квітів і найбільше продукується бджолами. Вміст проліну в натуральному меді становить 45–85 % від загальної кількості амінокислот.

Мета нашого дослідження – визначення якості меду за вмістом проліну з пасік Путильського району Чернівецької області.

Для проведення моніторингу відібрано 26 зразків меду з різнотрав'я врожаю 2019 року. Відбір проб та аналіз вмісту проліну здійснювали згідно з ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» [2]. Статистичний аналіз отриманих результатів здійснювали за допомогою методів варіаційної статистики з використанням програми Microsoft Excel-15,0 із обчисленням середнього арифметичного (M) та стандартної похибки (m).

Аналіз зразків меду на вміст проліну виявив значне коливання показника в досліджених зразках. Так, вміст проліну у меді коливався від 278 мг/кг до 1172 мг/кг, із середнім

показником 725 мг/кг по району (рис.). Відповідно до чинних норм [2], вміст проліну має бути не менш як 300 мг/кг.

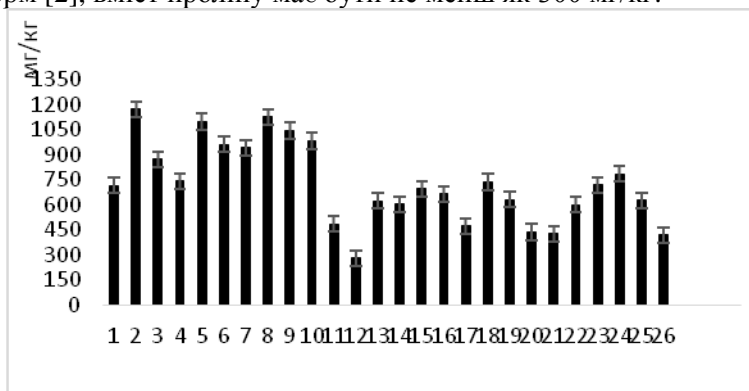


Рис. Вміст проліну в зразках меду Путильського району

Відомо, що пролін, як і ферменти, може каталізувати перетворення цукрів у меді. Крім цього, підвищений уміст проліну в меді супроводжується зниженням рН, тобто підвищується кислотність, а відповідно його стабільність і стійкість до бродіння [4].

Отже, досліджені зразки меду з пасік Путильського району мають високий вміст проліну і відповідають показникам стандарту, крім меду з пасіки с. Довгопілля (зразок 12), що свідчить про натуральність досліджених медів.

Список літератури

1. Арнаута О. В., Томчук В. А., Бернатович О. В. Особливості нормативного забезпечення якості та безпечності бджолиного меду в Україні і ЄС на етапах його виробництва та реалізації. *Науковий вісник ЛНАУ. Сер. Ветеринарні науки*. 2013. № 53. С. 5–7.
2. ДСТУ 4497-2005. Мед натуральний. Технічні умови. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 21 с. (Національний стандарт України).
3. Лазарева Л. М. Контроль якості та безпечності меду. *Пасіка*. 2014. Вип. 6. С. 24–25.
4. Тихонов А. И., Шпичак О. С., Богуцкая Е. Е., Зубченко Т. Н. Разработка методики определения контроля качества аминокислот стандартизованных субстанций продуктов пчеловодства. *Вестник КазНМУ*. 2013. № 5 (3). 66–71.

Богдана Іванюк

Науковий керівник – доц. Решетюк О.В.

Напрямки оптимізації ландшафтно-просторової організації дендропарку «Чернівецький»

Дендропарк «Чернівецький» – старовинний історичний парк австрійського періоду, має науково-естетичне призначення, є базою наукових досліджень та навчальної практики студентів [1], охороняється державою (заповідний об'єкт ЗДЗ, Всесвітня спадщина ЮНЕСКО). Це малий міський парк комбінованого типу, який вирізняється високим (I) класом естетичної оцінки, добрим (I) ступенем збереження видового і формового різноманіття деревних порід, низьким рівнем (II) рекреаційної дигресії. Водночас, парк відіграє важливу роль у системі благоустрою міста, завдяки своїй архітектурно-планувальній, санітарно-гігієнічній, естетичній та рекреаційно-освітній спрямованості. Тому композиційно-планувальна структура його території повинна мати високу естетичну цінність, оригінальність, функціональність і бути зручною для відвідувачів [2]. Проведений нами аналіз виявив, що планувальна структура парку недостатньо зонована і потребує удосконалення [4]. Саме це і стало метою нашої роботи. Зокрема, серед завдань було проаналізувати його композиційно-планувальну структуру та запропонувати деякі композиційні рішення функціонального зонування території.

Дендропарк сплановано в комплексі з Резиденцією і бароковим садом у курдонері архітектурного ансамблю. Парк обмежований висотним кам'яним муром, більша його частина виконана в ландшафтному стилі. Поруч з екзотами посаджена велика кількість місцевих деревних порід, які створюють суцільну смугу по периметру парку, що забезпечує ізоляцію і створює почуття абсолютного спокою. Вхід до парку завершує регулярну частину ансамблю, його партер і будову. Акцентом є невеликий ставок, від якого алеї розходяться у різних напрямках з асиметричною посадкою дерев, відкритими галявинами, затишними боскетами. Парк донині зберіг елементи декоративного оформлення: штучні гірки, садові лави, кам'яний грот, скульптури. Нами виділено на його території дві

функціональні зони: прогулянкову (85 %) та господарську (15 %). Надалі пропонуємо доповнити ландшафтно-просторову організацію парку ще кількома функціональними зонами (12 %), проекти яких ми розробляємо:

- зона «тихого відпочинку» (проект №1, «Зелений кабінет»), як доповнення до композиційного елемента «Грот» (сприятиме релаксації відвідувачів, одночасно ставши ще одним композиційним акцентом;
- культурно-просвітницька зона (проект №2 «Амфітеатр»). Її пропонуємо облаштувати неподалік від центрального входу в парк (для освітніх бесід із відвідувачами, екскурсантами, студентами, «занять просто відкритого неба» тощо).

Обидві зони пропонуємо обладнати в стилі «берсо» (забутий старовинний барочний елемент французького саду), який доповнить і стилізує окремі ділянки парку, оптимізувавши його ландшафтно-просторову організацію. Для декорування ділянок, нами підібрано 7 видів і форм деревних рослин, серед яких переважають ліани (43 %) Циркумбореального (43 %) та Східноазіатського (29 %) походження. Більшість видів декоративна впродовж року (57 %) і невибаглива до умов утримання, за відношенням до освітлення переважають сциогеліюфіти (86 %), що оптимально для створення композицій в умовах дендропарку. Швидкорослі види використані нами для оформлення арок і берсо (швидко задекорують композицію), для створення живоплотів застосовано повільнорослі рослини.

Отже, дендропарк «Чернівецький» потребує оптимізації ландшафтно-просторової структури. Запропоновані нами проекти гармонійно доповнять його композиційну структуру і стануть окрасою міста.

Список літератури:

1. Виклюк М.І. Дендропарк «Чернівецький». *Соціально-екологічна роль заповідних дендропарків України* : зб. наук. статей. Полтава: Дивосвіт, 2015. С. 76–80.
2. Гегельський І.Н. Мистецтво паркового пейзажу. Київ: Знання, 1993. 272 с.
3. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі / за ред. М.А Кохна. Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 716 с.
4. Державний архів Чернівецької області. URL: https://cv.archives.gov.ua/trudovi_arhive.html

Застосування люмінесцентного аналізу для виявлення фальсифікації меду водою

Мед – це природний продукт життєдіяльності рослин і бджіл, який містить широкий спектр найпростіших цукрів і є одним із найцінніших продуктів харчування. Протягом тисячоліть людство споживало цей продукт, не замислюючись про його якість, адже він був єдиним джерелом цукрів і підробляти або замінювати його не було чим. Тепер щораз частіше бджолиний мед одержують не тільки для власних потреб, але й у виробничому масштабі, тому виникає необхідність контролю його якості. В останні роки виникла проблема з екологічним забрудненням меду, а також ветеринарними препаратами навмисною фальсифікацією. Остання може відбуватися за рахунок додавання води, різних видів солодких речовин та низки мінеральних і органічних домішок. За наявності води, в меді починаються процеси бродіння з виділенням вуглекислого газу, що знижує його якість та суттєво зменшує термін придатності.

Мета роботи – встановити можливість застосування люмінесцентного аналізу для виявлення фальсифікації меду водою.

Досліджували шість видів меду: соняшниковий, соняшnikово-квітковий, гречаний, ріпаковий, травневий, квітковий. Готували зразки кожного меду, додаючи воду, мас. %: 5; 10; 15. За допомогою люміноскопу спостерігали колір та інтенсивність люмінесценції вихідного зразка та з певним вмістом води. Результати досліджень подані в таблиці.

Для соняшnikового меду без води і за вмісту її 5 мас. % колір люмінесценції жовтий, за вмісту 10 мас. % води – світло-жовтий, за 15 мас. % води – змінює забарвлення на ледь світло-жовтий. Для соняшnikово-квіткового меду без води колір люмінесценції яскраво-жовтий, але уже за наявності 5 мас. % води утворюється біло-блакитний ободок, який залишається за 10 і 15 мас. % води.

Таблиця

Люмінесценція меду, фальсифікованого водою

| Зразок меду | Колір люмінесценції | | | |
|-----------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|
| | Без води | 5 мас.% води | 10 мас.% води | 15 мас.% води |
| Соняшниковий | Жовтий | | Світло-жовтий | Ледь світло-жовтий |
| Соняшниково-квітковий | Яскраво-жовтий | Яскраво-жовтий, ободок – біло-блакитний | | Ободкане має, світіння тьмяне, яскравість менша |
| Травневий | Білий, з ледь блакитним відтінком | Ледь кремовий | Білий, з ледь блакитним відтінком | |
| Квітковий | Білий, з ледь кремовим відтінком | Ледь кремовий | Білий, з кремовим відтінком | Білий, з кремовим відтінком, яскравість менша |
| Ріпаковий | Ледь кремовий | Біло-сніжний | Молочний | |
| Гречаний | Світло-жовтий | Білий | | |

Для зразка травневого меду без води колір світіння білий з ледь блакитним відтінком, за 5 мас. % води – ледь кремовий. Для квіткового меду без води люмінесценція біла з ледь кремовим відтінком, за 5 мас.% води – ледь кремова, за 10 і 15 мас. % води – біла з ледь кремовим відтінком, але менш яскрава. Для ріпакового меду без води – світіння ледь кремове, за наявності 5 мас. % води – білосніжне, за 10 і 15 мас. % води – молочне. Люмінесценція гречаного меду без води – світло-жовта, за 5, 10 і 15 мас. % води – біла.

Отже, доходимо висновку, що люмінесцентний аналіз можна використовувати для виявлення фальсифікації досліджуваних зразків меду водою. Колір люмінесценції змінюється уже за наявності 5 мас. % води для всіх зразків, окрім соняшникового меду, для якого зміна люмінесценції спостерігається за наявності 10 і більше мас. % води.

Науковий керівник – доц. Волошук О. М.

Показники обміну Купруму за умов різної забезпеченості раціону сахарозою та протейном

Купрум – один з найважливіших незамінних мікроелементів, необхідних для життєдіяльності людини, оскільки бере участь у клітинному диханні, антиоксидантному захисті, абсорбції та обміні Феруму, синтезі катехоламінів та інших нейротрансмітерів, метаболізмі сульфуровмісних амінокислот, окисненні залишків лізину в молекулах еластину і колагену, проліферації клітин [1]. Особливе значення в обміні Купруму належить печінці, оскільки вона регулює його гомеостаз через депонування іонів Купруму та синтез церулоплазміну, який є основним його транспортером.

Мета роботи – дослідити вміст Купруму та церулоплазміну в сироватці крові щурів за умов різного забезпечення харчового раціону нутрієнтами.

Дослідження проводили в 4 групах тварин: К – тварини, яких утримували на повноцінному раціоні; НІР – тварини, які споживали низькопротейновий раціон; ВС – тварини, які отримували високосахарозний раціон; НІР/ВС – тварини, які перебували на низькопротейновому/високосахарозному раціоні.

Вміст церулоплазміну у сироватці крові знаходили методом Равіна, який ґрунтується на визначенні продуктів окислення *n*-фенілендіаміну за участю церулоплазміну. Концентрацію Купруму оцінювали методом Шмідта, який базується на спектрофотометричному визначенні комплексної сполуки, утвореної Купрумом та діетилдитіокарбаматом.

Результати досліджень показали, що у групі тварин, яких утримували на низькопротейновому раціоні, концентрація Купруму в сироватці крові знижується в 1,3 разу (рис. А), а концентрація церулоплазміну знижується в 1,7 разу порівняно з контролем (рис. Б).

Подібна тенденція характерна для тварин, яких утримували на високосахарозній дієті (рис.). Однією з можливих причин

встановленого факту може бути те, що, як показано в літературі, при високій концентрації фруктози, структурного компонента сахарози, відбувається порушення експресії транспортера Купруму Str-1 в дванадцятипалій кишці і тому зменшується його всмоктування в кишечнику. Максимально виражені зміни обміну спостерігались у тварин, які перебували на білководефіцитному харчовому раціоні з високим вмістом сахарози. У тварин вказаної експериментальної групи спостерігається зниження концентрації Купруму в 2 рази, а церулоплазміну в 2,5 разу порівняно з контролем

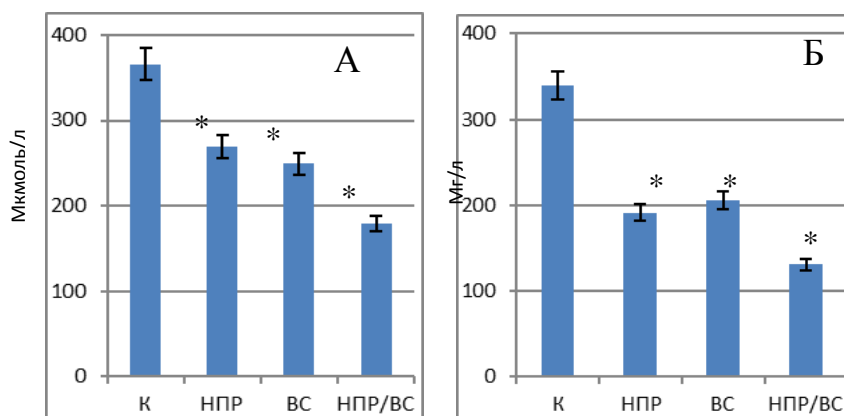


Рис. 1. Концентрація Купруму (А) та церулоплазміну (Б) в сироватці крові щурів за умов нутритивного дисбалансу

Примітка: * – статистично достовірна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, максимальне зменшення концентрації Купруму та церулоплазміну у сироватці крові спостерігається у тварин, яких утримували на низькопротеїновому/високосахарозному раціоні.

Список літератури:

1. Nurdyjewska A., Popiołek Ł., Kocot J. The many "faces" of copper in medicine and treatment. *Biometals*. 2014 V. 27. № 4. P. 611–621.

Лілія Канак
Науковий керівник – доц. Іваніцька В.Г.

Закономірності процесів плавлення та кристалізації перовскіту CsPbBr₃

CsPbBr₃ – новий перспективний матеріал для виробництва детекторів іонізуючого випромінювання з огляду на відносно високу густину (4,84 г/см³) та високі значення атомних номерів його складових елементів (Cs: 55, Pb: 82 та Br: 35). Крім того, ширина забороненої зони, яка становить 2,25 eV, забезпечує низький рівень шуму за кімнатної температури [1, 2]. Вагома перевага даного типу матеріалу - слабка залежність його властивостей від дефектної структури, що допомагає досягнути низької концентрації носіїв заряду, а також високої їх рухливості. CsPbBr₃ має порівняно низьку температуру плавлення (567 °C), що спрощує процес вирощування його злитків методом Бріджмена та дає можливість отримувати матеріал із хорошою кристалічною якістю [1]. Однак нині технологія вирощування об'ємного CsPbBr₃ ще мало досліджена та потребує оптимізації. Зокрема, немає визначеної оптимальної температури, до якої необхідно нагрівати матеріал перед вирощуванням монокристалу, а також даних про закономірності процесів плавлення та кристалізації, не зрозумілий вплив швидкості вирощування кристалів на їхню якість, враховуючи особливості кристалізації [3].

З огляду на це в нашій роботі методом диференційно-термічного аналізу досліджено закономірності процесів плавлення та кристалізації Цезій Плюмбум броміду. Визначено залежності температури фазових переходів CsPbBr₃ від швидкості нагрівання/охолодження матеріалу та від максимальної температури його нагріву (Рис. 1). Зафіксовано зниження температури плавлення від 568,2±0,1 °C до 566,3±0,2 °C із зростанням швидкості нагріву від 1°C/хв до 10 °C/хв відповідно. Висунуто припущення про двостадійний механізм плавлення перовскіту CsPbBr₃ із початковою стадією

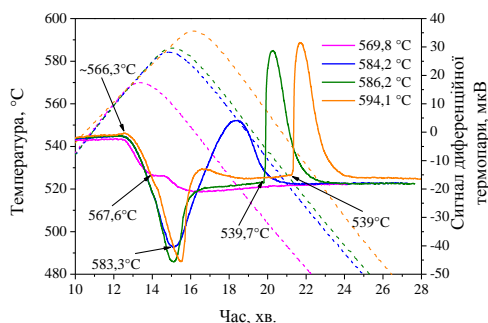


Рис. 1. Термограми плавлення/кристалізації CsPbBr_3 за різної максимальної температури нагріву зі швидкістю $10^\circ\text{C}/\text{хв}$. Легенда на графіку позначає максимальні температури нагріву зразка під час проведення експерименту.

фрагментації кристалічної структури та подальшим розчиненням залишків кристалічної фази в певному інтервалі температури, що залежить від швидкості нагріву розплаву. Встановлено, що нагрівання розплаву CsPbBr_3 до $579 - 585^\circ\text{C}$ забезпечує його гомогенізацію та зменшує кількість центрів спонтанної кристалізації, які спричинюють виникнення «гарячої» кристалізації. При збільшенні максимальної температури нагрівання розплаву температура кристалізації встановлюється на рівні $540 - 550^\circ\text{C}$ для швидкості нагріву/охолодження $1^\circ\text{C}/\text{хв}$ та $538 - 543^\circ\text{C}$ для швидкостей $5 - 10^\circ\text{C}/\text{хв}$.

Список літератури

1. Zhang M., Zheng Z, Fu Q. et al. Synthesis and single crystal growth of perovskite semiconductor CsPbBr_3 . *J. Cryst. Growth.* **2018.** 484. P. 37-42.
2. Zhang M., Zheng Z, Fu Q. et al. Growth and characterization of all-inorganic lead halide perovskite semiconductor CsPbBr_3 single crystals. *Cryst Eng Comm.* **2017.** 19. P. 6797-6803.
3. Stoumpos C. C., Malliakas C. D., Peters J. A. et al. Crystal Growth of the Perovskite Semiconductor CsPbBr_3 : A New Material for High-Energy Radiation Detection. *Cryst. Growth. Des.* **2013.** 13. P. 2722-2727.

Оксана Каручеру

Науковий керівник – доц. Худий О.І.

Пробіотична корекція мікробного профілю стартових живих кормів в аквакультурі

Актуальним завданням індустріальної аквакультури є розробка технологій керованого формування мікробного профілю молоді риб. Оскільки пробіотичні мікроорганізми часто мають виражену антагоністичну дію, це може негативно відзначатися на роботі біофільтрів. Тому однією з проблем при використанні пробіотиків в аквакультурі є забезпечення їх цільової доставки в організм личинок та мальків риб. Проведення процедури біоінкапсуляції пробіотичних мікроорганізмів у живі корми допомагає вирішити вище зазначену проблему. Отже, метою роботи було оцінити можливість використання штаму *Lactobacillus casei* УКМ 7280 для пробіотичної корекції мікробного профілю стартових живих кормів та мальків риб.

Матеріалом для дослідження слугувала ліофілізована культура *Lactobacillus casei* УКМ 7280, надана Інститутом мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України. Інкапсуляцію пробіотичних бактерій здійснювали в *Daphnia magna* (Straus, 1820). Як контрольний кормовий субстрат для зоопланктону використовували водну суспензію *Saccharomyces cerevisiae*.

Було сформовано такі дослідні групи дафній: контроль, який отримував лише дріжджі, та 3 групи, котрі отримували різні концентрації досліджуваного пробіотичного штаму – $2,5 \times 10^5$ КУО/л (дослідна група 1), 5×10^5 КУО/л (дослідна група 2) та 10^6 КУО/л (дослідна група 3).

Мікробіота фільтраторів значною мірою формується під впливом чинників зовнішнього середовища. Дафнії не є винятком, і в нормі в їх мікрофлорі немає молочнокислих бактерій. Як показали дослідження, у зразках контрольної групи колоній характерних молочнокислих бактерій виявлено не було. Натомість, як і передбачалось, індигенна мікрофлора досліджуваної культури дафній була представлена переважно грамнегативними паличками, забарвленими в рожевий колір (за

Грамом). Пригнічення нормальної мікрофлори не повинне спостерігатися при введенні пробіотиків в організм, адже однією з функцій пробіотиків є синтез ростостимулювальних факторів, здатних впливати на індигенну мікрофлору [1]. Як показали наші дослідження, насичення *Lactobacillus casei* не призводило до пригнічення нормальної мікрофлори дафній.

Відомо, що *Lactobacillus casei* на середовищі MRS утворює білі округлі колонії з гладенькими краями, дрібного або середнього розміру, які ростуть у товщі поживного середовища. Саме такі колонії виявлені у культивованих на MRS посівах гомогенатів дослідних груп тварин. Це дає змогу зробити висновок про колонізацію травного тракту кормових організмів досліджуваними молочнокислими бактеріями. При застосуванні усіх досліджуваних концентрацій *L. casei* найвища кількість колонієутворювальних одиниць молочнокислих бактерій реєструвалася в тілі дафній після дворазового внесення пробіотиків, тобто на третю добу процедури біоінкапуляції (рис.).

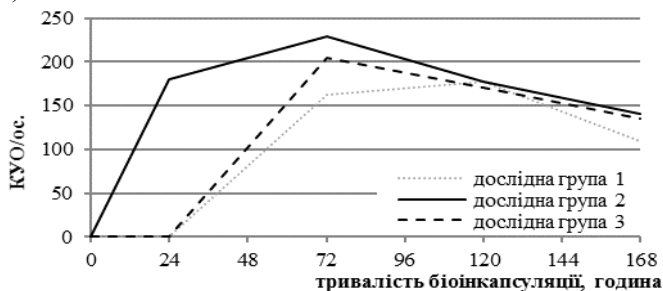


Рис. Динаміка колонізації *D. magna* молочнокислими бактеріями *Lactobacillus casei*, залежно від їх концентрації в середовищі

Отже, застосування *Lactobacillus casei* УКМ 7280 в концентрації $5,0 \times 10^5$ КУО/л для біоінкапуляції у живі корми не пригнічує розвиток індигенної мікрофлори у *Daphnia magna* та забезпечує ефективну колонізацію кормових організмів *Lactobacillus casei*.

Список літератури

1. Dawood M.A.O., Koshio I. et al. Probiotic application for sustainable aquaculture. *Reviews in Aquaculture*. 2019. Vol. 11. № 3. P. 907–924.

Діана Качмарик

Науковий керівник – доц. Язловицька Л.С.

Вміст ТБКАП в організмі робочих бджіл *Apis mellifera* L. за дії магнієвмісного препарату

В останні роки людство дедалі більше звертає увагу на глобальну проблему втрати популяцій медоносних бджіл (*Apis mellifera* L.), які не лише є основними запилювачами, але й дають людині дієтичний продукт – мед, важливу сировину для різних галузей промисловості – віск та багаті лікувальними властивостями допоміжні продукти – маточне молочко, прополіс, бджолину отруту, квітковий пилок. Причини масового зникнення комах інтенсивно досліджуються, проте повністю не з'ясовані. На сьогодні актуальне завдання – виявлення речовин, які б забезпечили адекватну імунну відповідь бджіл на дію стресових чинників.

На сьогодні відома значна фізіолого-біохімічна роль іонів магнію для життєдіяльності живих організмів: підтримування функції міоцитів; є коферментами ряду ферментів; беруть участь у синтезі нуклеїнових кислот і білків, а також в метаболізмі вуглеводів та жирів [1]. Зростання рівня активних форм кисню в результаті метаболічних реакцій в організмі може деструктивно впливати на мембрани клітин, порушуючи їх цілісність, ферментативну активність та призводити до активації перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ). В результаті цих реакцій утворюються тіобарбітурат-активні продукти (ТБКАП), які виступають своєрідними маркерами рівня ПОЛ у клітинах.

Метою роботи було дослідити вміст ТБКАП у робочих бджіл при споживанні магнієвмісного препарату.

Для експерименту відібрано робочих бджіл осінньої генерації. Рамку із запечатаним розплодом утримували в термостаті за +34 °С та 80 % відносній вологості до початку виходу імаго. Одно-дводенних бджіл зі стільників відібрали у бокси-годовнички (по 100 бджіл) та утримували за +28 °С та 70 % відносній вологості. Для адаптації до умов утримання комахи протягом 3-ох днів споживали водний розчин

вуглеводів, який містив 25 % глюкози та 25 % фруктози (контроль). Потім їх перевели на дієти, які крім вуглеводів містили певні концентрації магнієвмісного препарату (Mg). I дієта – гіпотонічна (містила в 0,5 разу менше іонів Mg порівняно з гемолімфою бджіл) та II дієта – гіпертонічна (містила в 1,5 разу більше іонів Mg порівняно з гемолімфою бджіл). Кожен експериментальний розчин вуглеводів містив 1 % розчин суміші амінокислот (ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, цистеїн, фенілаланін, треонін, триптофан, валін, аргінін, гістидин, гліцин, аланін, пролін, серин) для збалансування дієти. На I дієті бджіл утримували протягом 26-ти та 32-ох днів, а на II дієті – 26 днів. Доступ комах до їжі був *ad libitum*. Рівень ТБКАП в різних тагмах комах визначали за модифікованим методом Placer. Статистичний аналіз проводили з використанням критерію Манна-Уїтні.

Встановлено, що у бджіл дослідної групи I, які споживали іони Mg 26 днів, вміст ТБКАП у тканинах черевця достовірно перевищував відповідні значення у контролі. Водночас, у тканинах голови та грудей досліджуваній показник залишився на рівні контролю. Зростання часу утримання бджіл на гіпотонічному розчині до 32 днів призвело до збільшення вмісту ТБКАП не лише в тканинах черевця, але й у тканинах голови порівняно з контролем. Утримання бджіл на гіпертонічному розчині (дієта II), також призводило до зростання вмісту ТБКАП в тканинах черевця порівняно з контролем. Натомість у тканинах грудей він залишався на рівні контролю. Слід відмітити, що в тканинах голови спостерігалась тенденція до зменшення досліджуваного показника за даної дози Mg.

Отже, як гіпо-, так і гіпертонічний розчин досліджуваного препарату Mg призводить до посилення окисних процесів в організмі комах. При цьому немає прямої залежності між зростанням концентрації препарату та вмістом ТБКАП як показника адаптаційних можливостей організму.

Список літератури

1. Jahnhen-Dechent W, Ketteler M. Magnesium basics // Clin Kidney J. 2012 Feb;5 (Suppl 1):i3-i14. doi: 10.1093/ndtplus/sfr163

Олександр Кирилюк

Науковий керівник – доц. Нікорич В.А.

Пропозиції до оптимізації системи захисту польових культур у філії «Перспектив МХП Зернопродукт»

Захист рослин від хвороб та шкідливих організмів – одне з найголовніших питань сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур. За статистикою ФАО, через шкідників людство втрачає в середньому 34 % потенційно можливого врожаю. Ці втрати оцінюються у 75 млрд. доларів, зокрема втрати від шкідників ~ 30 млрд, а від хвороб ~ 25 млрд [1]. Ось чому для будь-якого аграрного підприємства заходи для захисту польових культур від шкідників є важливою частиною загальної системи агрокультурних заходів при вирощуванні тієї чи іншої культури.

Під час аналізу особливостей вирощування польових культур у філії «Перспектив» ПрАТ «Зернопродукт МХП» встановлено вкладання величезних коштів саме у захист рослин. У господарстві запроваджена чітка, хоча і не бездоганна схема захисту окремих культур, проте немає комплексної системи. Тому ми поставили перед собою мету запропонувати практичні рекомендації щодо оптимізації системи захисту рослин.

Отже, наша робота фактично складалася з двох частин. У першій ми проаналізували структуру посівних площ та провели ретельний аналіз, зібравши й осмисливши всю наявну інформацію щодо захисту окремих культур. Головну увагу приділяли застосуванню дублюючих (як за діючою речовиною, так і за фазою обробки) препаратів, а також вартості захисту в цінах цього року.

Проведений аналіз показав, що найбільша увага до захисту посівів на підприємстві приділена озимим зерновим і, зокрема, озимій пшениці, а також гороху, сої та озимому ріпака. Вартість захисту 1 га озимого ріпака – 6872,42 грн, а з урахуванням структури посівних площ на 2019 рік витрати становили майже 34,8 млн грн. Для озимої пшениці ці показники дорівнювали 3011,96 грн/га або понад 2,6 млн грн. Захист від бур'янів, хвороб та шкідників при вирощуванні сої обходився у 3883,14

грн/га або понад 10,2 млн грн. Оскільки взагалі відмовитися від використання пестицидів на підприємстві не можливо при такому рівні застосування, то необхідна оптимізація або цілковита зміна парадигми на користь біологічним методам. Цьому була присвячена друга частина нашої роботи.

Отже, вивчивши можливості здешевлення системи за рахунок організаційних, логістичних чи об'єктивно-суб'єктивних факторів, ми спробували створити альтернативну систему захисту, в якій ціна зменшиться через оптимальніше використання традиційних препаратів, а також дженериків українського виробництва, які значно дешевші закордонних аналогів. Ми створили свою оптимізовану систему, використання якої здешевлює (без втрати якості) традиційну систему вирощування ярого ячменю на 16 % (вартість 1 га – 2156,67 грн).

Щодо сої, то використання запропонованої схеми здешевило без втрати якості традиційну систему на 24 %. Вартість 1 га становила 2951,18 грн. При цьому на 4 рази зменшилася кількість проїздів тягача з оприскувачем по полю, суттєво нівелюючи вплив на рівноважну щільність ґрунту. До речі, щільність ґрунту – фактор родючості.

Нами пропонується ще один варіант здешевлення системи захисту, який зовсім не шкідливий для довкілля, оскільки в ньому використовуються тільки біологічні препарати. А саме: використовувати препарати компанії «БТУ-Центр», яка є беззаперечним лідером у виробництві широкого спектра біологічних препаратів для сільського господарства. Прогнозований економічний ефект при біологічній системі догляду за посівами на ярих зернових зріс майже у 2 рази.

Складена оптимізована система захисту, яка на прикладі ярого ячменю та сої показала свою ефективність на 16 та 24 % економії коштів. Ще економніша та ефективніша Програма захисту і живлення зернобобових культур від БТУ-Центр, яку ми і рекомендуємо застосовувати.

Список літератури

1. Господаренко Г.М. Агрохімія. Київ: ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2018. 560 с.

Аргіназна активність в цитозольній фракції печінки щурів за умов дисбалансу нутрієнтів у харчовому раціоні

Аргіназа (КФ 3.5.3.1) – металоензим, який каталізує реакцію гідролізу *L*-аргініну до *L*-орнітину та сечовини. У літературі [1] описано два ізоферменти – аргіназа I та аргіназа II. Орнітиновий цикл відбувається за участю аргінази I, яка експресується в цитозолі гепатоцитів. Аргіназа II – ензим мітохондріальної локалізації, регулює клітинну концентрацію *L*-аргініну/орнітину і, крім того, інгібує активність NO-синтази (NOS), безпосередньо регулюючи синтез оксиду азоту (NO) [1].

В останніх публікаціях наукової групи [2] зазначено, що за умов аліментарної депривації протеїну відбувається зниження аргіназної активності з одночасним зменшенням вмісту *L*-аргініну в клітинах печінки щурів. Тому метою роботи стало дослідження аргіназної активності та вмісту аргініну в цитозольній фракції клітин печінки щурів за умов надмірного споживання сахарози на тлі білкової недостатності.

Модель експерименту передбачала поділ тварин на групи: I – група контролю (К), яка споживала раціон, збалансований за всіма нутрієнтами; II – тварини, які отримували низькопротеїновий раціон (НПР); III – тварини, яких утримували на високосахарозному раціоні (ВС); IV – тварини, які отримували низькопротеїновий/високосахарозний раціон (НПР/ВС).

Нами встановлено, що у тварин, які споживали раціон із надмірним вмістом сахарози незалежно від кількості надходження харчового протеїну, спостерігається зниження аргіназної активності приблизно у 2 рази порівняно зі значеннями контролю (рис. 1, А). За результатами останніх наукових публікацій при надмірному споживанні сахарози після її гідролізу в кишечнику метаболізм моносахаридів – глюкози та фруктози – зазнає певних змін. Посилений метаболізм фруктози (через активацію поліольного шляху) неминуче призводить до інтенсифікації утворення активних форм кисню й азоту. Можна

припустити, що за даних експериментальних умов перетворення аргініну інтенсивніше відбувається NO-синтазним способом, оскільки дана амінокислота є спільним субстратом для двох ензимів.

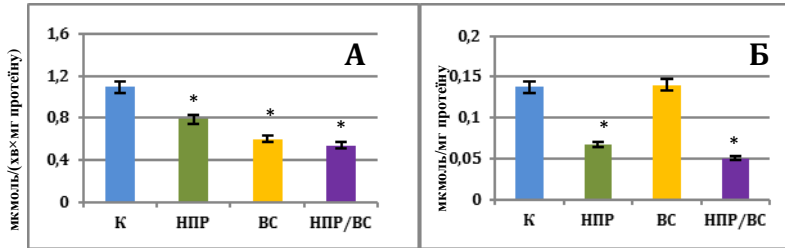


Рис. 1. Активність аргінази (А) та вміст *L*-аргініну (Б) в цитозольній фракції клітин печінки щурів за умов різного забезпечення харчового раціону нутрієнтами

Примітка: * – статистично достовірна різниця порівняно з показниками контролю, $P \leq 0,05$.

Щодо вмісту *L*-аргініну за даних експериментальних умов, очевидно є те, що ключовим чинником зниження концентрації досліджуваної амінокислоти виступає обмежене надходження харчового протеїну (рис., Б). Водночас за умов споживання надмірного вмісту сахарози достовірних відмінностей даного показника порівняно з контролем не виявлено. У літературі висунуто припущення, що аргінін та цитрулін взагалі не поглинаються гепатоцитами, однак згодом науковцями доведено, що печінка частково захоплює дані амінокислоти.

Отже, аліментарна депривація протеїну виступає ключовим фактором зниження аргіназної активності та вмісту *L*-аргініну, що вказує на перевагу перетворення даної амінокислоти окислювальним NO-синтазним способом.

Список літератури

1. Morris S. M. Recent advances in arginine metabolism: roles and regulation of the arginases. *Br J Pharmacol.* 2009. V. 157 (6). P. 922–930. doi: 10.1111/j.1476-5381.2009.00278/
2. Копильчук Г. П., Бучковская И. М. Активность ферментов метаболизма *L*-аргинина в субклеточных фракциях печени крыс при алиментарной белковой недостаточности. *Вопр. питания.* 2014. Т. 83. №4. С. 15–21.

Анастасія Ковальчук
Науковий керівник – доц. Казімір І.І.
асист. Мирончук К.В.

Заходи збереження ґрунтового покриву гірських схилів

В результаті споживацького природокористування впродовж минулих століть у природно-територіальних комплексах Українських Карпат відбулися значні кількісні та якісні негативні зміни, які призвели до порушення екологічної рівноваги природних екосистем і утворення діючих потенційних загроз як людині, так і біотичним об'єктам [1, 2]. Одна з причин виникнення цих загроз (зсувів, селів, паводків) екологічно недосконале ведення лісового господарства, особливо технологій вирубок головного користування.

Тому основна мета роботи було дослідження, на прикладі характерного підприємства лісової галузі регіону, показали позитивний вплив рівномірно-поступових вирубувань на ґрунтовий покрив гірських схилів як ефективного методу збереження цілісності екосистем Буковинських Карпат та Передкарпаття.

Для визначення ступеня порушеності лісового ґрунтового покриву використовували удосконалену нами шкалу О.Ф. Полякова [2]. Необхідність поліпшення вказаної системи зумовлена тим, що вона призначена для встановлення ступеня порушеності лісового ґрунтового покриву при суцільно-лісосічних рубках. Використовуючи дані натурних досліджень, нами адаптовано дану систему до рівномірно-поступових рубок, а саме: категорія 0 – поверхня ґрунту не порушена, відновлена або на стадії відновлення; категорія 1 – лісова підстилка пошкоджена частково, ґрунт не пошкоджено; категорія 2 – лісова підстилка та гумусовий горизонт ґрунту частково пошкоджені; пошкодження плоскісне, локальне. За ступенем пошкодження лісової підстилки 1 та 2 категорій порушення ґрунтового покриву нами поділено на три підкатегорії: а) пошкоджено до 30 відсотків лісової підстилки, б) пошкоджено 30 – 60 відсотків лісової підстилки, в) пошкоджено понад 60 відсотків лісової підстилки; категорія 3 – ділянки з широкими стежками і дорогами, а також лінійні

пошкодження типу первинних волоків (волоки від трелювання одного хлиста); категорія 4 – лінійно-плоскісне пошкодження типу вторинних волоків (пошкодження від трелювання кількох хлестів; категорія 5 – наноси дрібнозему, листя і каміння в результаті трелювання. За глибиною пошкодження (змитості ґрунту лісосіки) 3 – 5 категорії поділяються на три підкатегорії: а) до 5 см (слабкозмиті ділянки), б) до 10 см (середньозмиті ділянки), в) понад 10 см (сильнозмиті ділянки).

Дослідження лісосік (пробних площ першого порядку) здійснювали за загальноприйнятими галузевими методиками на засадах порівняльної екології. Облік природного підросту деревних рослин основних лісоутворювальних порід проводили на пробних площах другого порядку розмірами 5×5 м, закладеними за стандартною методикою на досліджуваних лісосіках. Враховували життєздатний підріст віком до трьох років.

Дослідження базується на аналізі впливу лісогосподарських заходів, які здійснюються при рівномірно-поступових рубках, на стан ґрунтового покриву лісосік. Цикл лісогосподарських заходів «Перший прийом РПР – кінцевий прийом РПР – покрита лісом площа – освітлення – прочищення», проведені в умовах вологого буково-смерекового суяличника при різних напрямках та крутизні схилу, висоті над рівнем моря, складу деревостану та площі насаджень, які зростають на бурих гірсько-лісових опідзолених ґрунтах, характерних для умов місцезростання. Вивезення деревини здійснювалося гусеничними трелювальними тракторами підготовленими волоками. Підтрелювання деревини до волоків проводилося гужовим транспортом.

Досліджувана група лісосік досить неоднорідна за ступенем розвитку ерозійних процесів

Список літератури

1. Голубець М.А. Концептуальні засади сталого розвитку гірського регіону. Поллі, 2007. – 288 с.
2. Швиденко А.З., Нільсон С. Прогноз стану українських лісів та лісокористування на наступне сторіччя.// Науковий вісник: «Лісівницькі дослідження в Україні». Львів: УкрДЛТУ, 1996. Вип. 5. С. 222 - 227.
3. Екологічний паспорт Чернівецької області. Чернівці: Зелена Буковина. 2010. 288 с.

Тетяна Козирєва

Науковий керівник – доц. Савчук Г.Г.

Особливості клітинного складу гемолімфи молодих робочих бджіл *Apis mellifera* L.

Медоносні бджоли як основні запилювачі рослин мають важливе сільськогосподарське та екологічне значення. В останні десятиліття в світі відбувається значна загибель бджолиних колоній. Бджоли зустрічаються з безліччю інфекційних патогенів, включаючи бактерії, гриби і віруси. Захист від хвороб забезпечує вроджена імунна система, яка включає циркулюючі клітини – гемоцити. Гемоцити очищують гемолімфу від патогенів за допомогою фагоцитозу, вузликоутворення чи інкапсуляції [2].

Метою нашого дослідження було оцінити гемоцитарні формули молодих робочих особин *A. mellifera* осінньої генерації. Використовували бджіл з експериментальної пасіки Чернівецького національного університету, їхній вік становив 1, 2, 4, 5, 6 діб. Відбір гемолімфи здійснювали за методикою G. Vorsuk at al. [1], виготовляли мазки, забарвлювали, мікроскопіювали, розраховували гемоцитарну формулу.

У досліджуваних бджіл є гемолімфі наявні прогемоцити, плазматоцити овальні і веретеноподібні, гранулоцити цілісні і дегранульовані, проникні клітини. В гемоцитарній формулі 1-денних бджіл переважаючими клітинами є плазматоцити веретеноподібні і гранулоцити, хоча вміст жодного з виявлених типів гемоцитів не перевищував 50 % (рис.).

Прогемоцити – клітини найменшого розміру, попередники інших типів гемоцитів. Найбільший відсоток прогемоцитів виявлений у 2-денних бджіл (24,8 %), що вірогідно вище за вміст прогемоцитів у 1-, 4- і 6-денних бджіл. Плазматоцити – це агранулярні клітини, спеціалізовані на виконання фагоцитарних функцій (містять лізосомальні ферменти). Також ці клітини продукують антимікробні пептиди – складові гуморального імунітету [1]. У досліджуваних бджіл виявлені плазматоцити овальної і веретеноподібної форм. Найбільша кількість плазматоцитів овальних наявна у 5-денних бджіл (23,7 %, що вище щодо вмісту даних клітин у решти бджіл), а

веретенноподібних – у 1-денних (22,0 %, що вище, ніж у 2 і 4-денних бджіл).

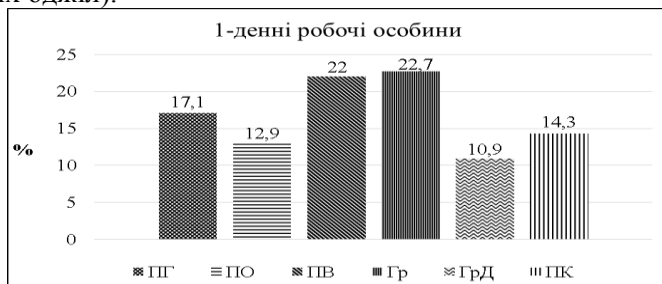


Рис. Гемоцитарна формула 1-денних робочих особин *Apis mellifera*. ПГ – прогемоцити; ПО – плазматоцити овальні; ПВ – плазматоцити веретенноподібні; Гр – гранулоцити; ГрД – гранулоцити дегранульовані; ПК – проникні клітини

Гранулоцити – клітини зі специфічними включеннями метаболічного характеру в цитоплазмі. Ці клітини першими прямують до чужорідних агентів в гемолімфі, контактують із ними і звільняють вміст гранул, що приваблює плазматоцити й ініціює процес інкапсуляції. У гемолімфі молодих особин виявлені цілісні та дегранульовані гранулоцити. У 6-денних бджіл вміст гранулоцитів найнижчий (17,1 %) і вірогідно відрізняється від аналогічного показника бджіл 2-, 4- і 5-денних. Щодо гранулоцитів дегранульованих, то у 4-денних бджіл їх найбільше (24,9 %), а у 1-денних – найменше (10,9 %). Проникні клітини – це ті, які перебувають на стадії руйнування. У 6-денних бджіл виявлена найбільша їх кількість (16,22 %). Отже, у молодих робочих бджіл спостерігається коливання вмісту виявлених типів гемоцитів, вірогідні відмінності помічені навіть між бджолами, котрі відрізняються за віком на одну добу.

Список літератури

1. Borsuk G. New method for quick and easy hemolymph collection from apidae adults / G. Borsuk, A.A. Ptasińska, K. Olszewski et al. // PLoS ONE. – 2017. – Vol. 12(1), is. 8. – P. 1-9.
2. Richardson R.T. Morphological and functional characterization of honey bee, *Apis mellifera*, hemocyte cell communities / R.T. Richardson, M.N. Ballinger, F. Qian, J.W. Christman, R.M. Johnson // Apidologie. – 2018. – Vol. 49. – P. 397–410.

Валентина Козуб
Наукові керівники – проф. Волков Р. А.,
асп. Іщенко О. О.

Молекулярна організація МГС 5S рДНК клена японського (*Acer japonicum*)

В останні десятиріччя інтенсивно вивчаються питання видоутворення рослин та еволюція різних таксономічних груп. Одна зі зручних моделей для вивчення закономірностей молекулярної еволюції – 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 на рівні популяцій, так і між видами чи родами [1]. Тому ділянку МГС зручно використовувати як молекулярний маркер.

Проте молекулярна організація 5S рДНК у представників роду *Acer*, зокрема секції *Palmata*, вивчена недостатньо. Тому метою нашої роботи було дослідити та порівняти організацію та мінливість міжгенного спейсера 5S рДНК у *Acer japonicum*.

Матеріалом для дослідження слугували свіжі зразки *A. japonicum* (секція *Palmata*), отримані з Ботанічного саду Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича. Геному ДНК виділяли за стандартною методикою виділення ДНК з цетавлоном [2]. Ділянку 5S рДНК ампліфікували з використанням ПЛР із використанням праймерів, комплементарних до ділянок кодувальної послідовності 5S рДНК. В подальшому зразки клоновано у плазмідний вектор pJet 1.2. За результатами скринінгу бактерій, трансформованих рекомбінантним конструктом, відібрано по декілька плазмід для перевірки наявності інсерту методом ПЛР. В подальшому отримані ПЛР-продукти було просиквеновано. Отримані послідовності порівнювалися між собою та з аналогічними послідовностями представників інших секцій, а саме *Acer campestre* та *Acer platanoides* var. *Crimson King* (секція

Platanoidea), *Acer rufinerve* та *Acer davidii* (секція *Macrantha*), *Acer carpinifolia* (секція *Indivisa*).

Вирівнювання отриманих нуклеотидних послідовностей показало, що ділянки МГС клонів *Acer japonicum* подібні між собою на 98,5 %, найменший рівень подібності спостерігається між видами *A. japonicum* та *A. campestre*: 24,0–24,8%. Тобто, найбільший відсоток подібності встановлено між *A. japonicum* та *A. rufinerve*: 69,1–73,2%.

При порівнянні отриманих нуклеотидних послідовностей МГС виявлено оліго-Т ділянку, яка, як відомо з літератури, бере участь у регуляції термінації транскрипції 5S рДНК у вищих рослин. Крім того, у позиції -28 знайдено ТААГТAAATA-мотив, який, імовірно, виконує функцію ініціатора транскрипції і замінює шестинуклеотидний ТАТАТА-бокс, знайдений у інших квіткових рослин. Загалом в МГС клону Асjar1 виявлено 12 транзицій, а для Асjar2 – 14 та по 6 трансверсій щодо консенсусної послідовності, при порівнянні з іншими видами роду *Acer*.

Отже, можна зробити висновок, що в геномі *A. japonicum* виявлено лише один клас повторів 5S рДНК.

Список літератури

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.

Микола Корбут
Науковий керівник – доц. Романюк В.В.

Вплив мінеральних добрив на врожайність літніх сортів груші

Забезпечення рослин необхідною кількістю мінеральних елементів забезпечує сприятливий вплив на розвиток генеративної сфери, формування зав'язі та повноцінне утворення плодів у зерняткових культур, зокрема у груші [1].

Нами досліджено вплив мінеральних добрив на врожайність літніх сортів груші. Закладено польовий дослід, який тривав протягом 2016–2018 рр. на території садового фермерського господарства, розташованого в с. Топорівці Новоселицького району Чернівецької області.

Встановлено, що при внесенні мінеральних добрив спостерігається збільшення врожайності порівняно з контролем у всіх варіантах досліджень (табл.1–2).

Таблиця 1

Вплив мінеральних добрив на врожайність груші сорту
Вільямс літній

| Варіанти | Урожайність (ц/га) | | | Середня урожайність за три роки (ц/га) |
|---------------------------------------|--------------------|--------|--------|---|
| | 2016 | 2017 | 2018 | |
| I варіант Контроль (без добрив) | 174,35 | 170,82 | 169,89 | 171,6 |
| II варіант N90 | 226,56 | 220,72 | 218,36 | 221,8 |
| III варіант N180 | 219,16 | 218,12 | 210,78 | 216,0 |
| IV варіант N90 P90 K90 | 236,36 | 229,48 | 226,73 | 230,8 |
| V варіант N180 P90 K180 | 249,40 | 238,76 | 236,80 | 241,6 |

Внесення в ґрунт елементів мінерального живлення впливає на збільшення кількості зав'язі та вагу плодів, а отже, і на підвищення врожайності [2].

Таблиця 2

Вплив мінеральних добрив на врожайність груші сорту
Бере Боск

| Варіанти | Урожайність (ц/га) | | | Середня урожайність за три роки (ц/га) |
|---------------------------------------|--------------------|--------|--------|---|
| | 2016 | 2017 | 2018 | |
| I варіант Контроль (без добрив) | 176,38 | 162,30 | 134,30 | 157,6 |
| II варіант N90 | 220,43 | 219,12 | 137,82 | 192,4 |
| III варіант N180 | 210,27 | 208,47 | 140,82 | 186,5 |
| IV варіант N90 P90 K90 | 225,14 | 210,12 | 149,12 | 194,7 |
| V варіант N180 P90 K180 | 231,42 | 229,18 | 158,02 | 206,2 |

Найбільший приріст урожаю зафіксовано для обох досліджуваних сортів груші в умовах п'ятого варіанта внесення добрив, що зумовлено фізіологічним значенням калію для репродуктивної сфери рослин. Забезпечення рослин необхідною кількістю мінеральних елементів сприятливо впливає на розвиток генеративної сфери, формування зав'язі та повноцінне утворення плодів.

Список літератури

1. Грицаєнко А.О. Плодівництво. К.: Урожай, 2000. 432 с.
2. Копитко П.Г. Удобрення плодових і ягідних культур. К.: Вища школа, 2001. 206 с.

Зміна стану ґрунтів Вінницької області внаслідок їх сільськогосподарського використання

Ґрунт, залучений до вирощування сільськогосподарських культур – дзеркало господарської діяльності людини. Результати окультурення можуть бути як позитивними, так і навпаки.

Метою дослідження було прослідкувати зміну середніх значень окремих показників родючості ґрунтового покриву Вінницької області і порівняти їх із результатами ґрунтів під сільськогосподарськими культурами на території АНВП «Візит» та контролем (пасовище неокультурене). Вивчався ґрунтовий покрив під озимому пшеницею. Визначалися основні показники ґрунтової родючості.

Сільськогосподарське освоєння території Вінницької області дуже високе – 76,0 % від загальної площі області. Розораність становить 65,1 %. У структурі сільськогосподарського землекористування області переважає рілля – 1725,5 тис. га, багаторічні насадження охоплюють площу більш як 51,4 тис. га, пасовища і сіножаті – 236,3 тис. га. За класифікацією ґрунтів і земель України та їх придатністю до сільськогосподарського виробництва ґрунти Вінниччини за родючістю розміщуються від четвертого до восьмого класів. Основні ґрунти області – це чорноземи (50,1 % площі сільськогосподарських угідь) та сірі лісові (майже 33 %) [2].

За даними наукових досліджень для підтримки в ґрунті на достатньому рівні фізико-хімічних та біологічних процесів необхідно, щоб він містив в орному горизонті не менш як 2,5 % гумусу. Цей рівень вважається критичним, нижче якого помітно погіршуються агрономічно-цінні властивості ґрунтів [1]. Зрівноважений або середній показник вмісту гумусу по області становить 2,69 %, тобто досить низький. За даними досліджень на території господарства «Візит» переважають чорноземи опідзолені. За середніми значеннями вміст гумусу в ґрунтах під

озимою пшеницею 4,8 %. Для контролю проаналізовано зразки ґрунту, не залученого до вирощування сільськогосподарських культур. Уміст гумусу на угідді пасовища не окультуреного становить 5,4 %. Отже, виявлено зниження вмісту гумусу на ріллі на 0,6 %. Це пояснюється тим, що ґрунти дослідного поля не отримують достатньої кількості органічних добрив та поживних решток для формування позитивного балансу органічної речовини. На пасовищі не окультуреному переважає потужний трав'янистий покрив, який щороку стає поновленням запасу органіки.

Середні значення по області реакції ґрунтового розчину становлять 5,5. Причиною є те, що до аналізу включено ґрунти різні за типом. На території дослідження рН ґрунту на пасовищі становить 6,5, а ґрунту під озимою пшеницею – 7,2. Така зміна рН ґрунту одного типу зумовлена щорічним внесенням хімічних добрив, здатних підлужнювати реакцію ґрунтового розчину.

Лужногідролізований нітроген ґрунтів пасовища коливається в межах 148 мг/кг, а на полі пшениці – 220 мг/кг ґрунту. Середні значення по області характеризуються як дуже низькі – 80 – 90 мг/кг ґрунту.

Показники вмісту рухомого фосфору та калію в ґрунтах в середньому по Вінницькій області досить низькі. На території дослідження ґрунти пасовища характеризуються середніми значеннями вмісту рухомих форм P_2O_5 та K_2O (69 мг/кг та 98 мг/кг ґрунту відповідно). У ґрунті під озимою пшеницею ці показники коливаються в межах P_2O_5 148 мг/кг ґрунту і K_2O 170 мг/кг ґрунту.

Отже, встановлено, що, внаслідок сільськогосподарського використання ґрунтів АНВП «Візит», окремі основні показники їх родючості, порівняно із контролем, значно поліпшилися. Однак зниження вмісту гумусу потребує перегляду структури сівозміни та внесення органічних добрив.

Список літератури

1. Паньків З.П. Земельні ресурси: Навч. посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. 272 с.
2. Статистичний щорічник Вінниччини / за ред. С. Н. Ігнатова. Вінниця: Держкомстат ГУС у Вінницькій області, 2018. 620 с.

Ірина Краснюк

Науковий керівник – асист. Тимочко Л.І.

**Гістологічна структура середньої кишки
Apis mellifera L. при довготривалому споживанні
суміші моноцукрів**

Медоносні бджоли (*Apis mellifera* L.) – комахи, які мають неоціненне значення як в екосистемах, так і для світової економіки. Стрімке скорочення чисельності бджолиних колоній набуває масштабів глобальної проблеми. Мета науковців – боротьба зі зростанням смертності колоній, розширення популяції виду. Для цього проводяться дослідження стосовно впливу на організм бджіл різних харчових субстратів. Під час зимівлі пасічники використовують для підгодівлі бджіл розчини цукру замість запасеного ними меду. Ймовірно, суміш глюкози та фруктози, за хімічним складом та харчовою цінністю найбільше наближена до природного нектару [1, II, 64]. Мета роботи – дослідження структурних особливостей тканин середньої кишки *A. mellifera* за умов довготривалого споживання суміші моноцукрів (глюкози (25 %) та фруктози (25 %)).

Матеріалом для досліджень слугували робочі бджоли із наукової пасіки Чернівецького національного університету імені Ю. Федьковича. Експерименти проводили влітку 2019 р. в лабораторних умовах. Рамку із запечатаним розплодом утримували у термостаті за температури 34 °С та відносної вологості 80 %. Після виходу імаго бджіл поміщали у бокси-годовнички та підгодовували розчином суміші моноцукрів (глюкози (25 %) та фруктози (25 %)) за температури 28 °С та відносній вологості повітря 70 %. На п'яту добу експерименту бджіл було поділено на чотири групи (по 4 клітки з 200 особинами у кожній), які переведено на споживання різних вуглеводних дієт. На десяту добу досліду кожену групу поділили на дві вибірки, які надалі утримували при різних температурах: + 14 °С та + 28 °С. До всіх розчинів вуглеводів додавали 1%-й розчин суміші амінокислот. Під час досліду бджоли мали необмежений доступ до їжі. Через сім діб комах відбирали, заморювали етилацетатом та ізолювали травний тракт.

Гістологічні дослідження проводили впродовж вересня–грудня 2019 р. Зрізи виготовляли за допомогою санного мікромтома МС-2та забарвлювали за Майром (гематоксилін-еозин).

Під час етапу підгодівлі встановлено, що кожною вибіркою бджіл, які харчувалися сумішшю моноцукрів за температури +28 °С було спожито в середньому $4,82 \pm 0,42$ мл розчину за добу, що достовірно менше споживання 50 % глюкози ($6,93 \pm 0,47$), 50 % сахарози ($7,72 \pm 0,81$) та значно вище відповідного показника при підгодівлі 50 % фруктозою ($3,94 \pm 0,99$) за цих же температурних умов.

Попередніми дослідженнями було вивчено гістологічну структуру середньої кишки бджіл при споживанні розчину меду. Так, стовпчасті клітини розміщувалися в один ряд, їхнімежі чіткі, цитоплазма зерниста; подекуди прослідковувалися скупчення регенераційних клітин із гіперхроматичними ядрами, базальна мембрана товста, добре помітна.

Дослідивши зрізи кишки бджіл, що споживали суміш розчинів глюкози (25 %) та фруктози (25 %) впродовж 17 діб спостерігали ознаки посиленої мерокринної секреції. Зокрема, на це вказує помітне збільшення кількості бокалоподібних залозистих клітин та наявність великих гранул із секретом. Перитрофічна мембрана тонка майже непомітна, базальна мембрана товста. Кількість регенераційних клітин помірна, вочевидь пришвидшеного «зношування» клітин інших типів немає. Слід зазначити, що у обох випадках (мед та суміш моноцукрів) щітковий край просвіту не візуалізувався.

Отже, гістологічна структура кишки бджіл при довготривалому споживанні суміші моноцукрів в цілому відповідає нормальній; структурні зміни незначні і полягають лише у збільшеній кількості залозистих клітин.

Список літератури:

1. Aljedani D. M. Comparative study in midgut histological structure of queen and worker yemeni honey bees *Apis mellifera jemenatica* (Hymenoptera, Apoidea) in pupae and adult stages under natural nutrition / D. M. Aljedani, A. A. Al-Ghamdi, R. M. Almehmadi // Ass. Univ. Bull. Environ. Res., 2010. – Vol.2 – №13(2). – P.63-76.

Насіннєві характеристики самофертильних гібридів соняшника *Euralis* при запиленні комахами

Соняшник – перехреснозапильна рослина. Дикорослі види та більшість культурних сортів соняшника запилюються переважно комахами, рідше – вітром. Світова тенденція до скорочення біорізноманіття комах-запилювачів, а також колапс бджолиних колоній у розвинених країнах поставили перед селекціонерами завдання виведення високопродуктивних самофертильних гібридів [2], які би зменшили залежність врожаїв від комах. Сьогодні сортовиробники пропонують багатий вибір самозапильних гібридів олійного соняшнику. Проте результати наукових досліджень свідчать, що за повної відсутності комах-запилювачів більшість із них не можуть конкурувати із ентомофільними сортами і гібридами [1].

Метою нашого дослідження було порівняти продуктивність самофертильних гібридів соняшника *Euralis* в присутності комах-запилювачів та за умови повної ізолюваності.

Експеримент проведено на полях агрохолдингу «Континентал Фармерз Груп», розташованих у Новоселицькому районі Чернівецької області. Досліджено основні насіннєві характеристики гібридів *Євраліс Розалія* та *Євраліс Белла*: фактичну та суху масу 1000 насінин і всього ядра з кошика, а також лущинність. За контроль слугували екземпляри рослин, до яких комахи-запилювачі мали вільний доступ. У дослідному варіанті суцвіття соняшника було ізолювано за допомогою прозорих мішків з агроволокна.

Отримані результати представлені у таблиці 1. Встановлено, що насіннєві характеристики гібрида *Євраліс Розалія* не залежать від присутності комах-запилювачів. Це дає змогу припустити, що й продуктивність насаджень суттєво не відрізнятиметься. Отже, можна рекомендувати висадження гібрида смугами в найвіддаленіших від пасік та населених пунктів секторах сільськогосподарських угідь.

Таблиця 1

Насіннєві характеристики самоzapильних гібридів соняшнику

| Показник | Євраліс Розалія | | Євраліс Белла | |
|--|-----------------|--------------|---------------|--------------|
| | ізолювані | без ізоляції | ізолювані | без ізоляції |
| Фактична маса 1000 насінин, г | 62,0±9,4 | 60,5±8,4 | 54,0±11,5 | 52,8±12,1 |
| Суха маса 1000 насінин, г | 56,2±8,5 | 55,1±7,6 | 49,0±10,2 | 48,2±10,4 |
| Фактична маса всього ядра з кошика (г) | 70,8±20,9 | 66,8±20,0 | 49,7±20,1* | 56,3±22,1* |
| Суха маса всього ядра з кошика, г | 64,1±18,8 | 60,8±18,0 | 45,0±18,0* | 51,3±19,7* |
| Лушпинність, % | 44,9±4,8 | 50,1±4,3 | 41,6±3,9 | 41,9±7,1 |

Лушпинність, фактична та суха маса 1000 насінин гібрида Євраліс Белла також не різняться в контрольному та дослідному варіантах. Водночас встановлено статистично достовірну відмінність між фактичною та сухою масою ядра з кошика. За присутності комах-запилувачів ці показники збільшуються. Отже, незважаючи на здатність гібрида Євраліс Белла до самоzapилення, рекомендовано висаджувати його у межах доступу комах-запилувачів або забезпечувати ентомофільні умови через розміщення поблизу мобільних пасік у період масового цвітіння.

Список літератури

1. Бочковой А.Д., Камардин В.А., Назаров Д.А. Структура популяції крупноплодних сортів подсолнечника по самофертильності. *Масличные культуры*. 2019. №1 (177). С. 3–9.
2. Зайцев А.Н. Изменчивость и наследование признаков самофертильности и пчелопосещаемости у подсолнечника. *Масличные культуры*. 2014. №1 (157–158). С. 16–20.

Діана Крушельницька
Науковий керівник – доц. Казімір І.І.

Сучасний стан оновлення нормативної грошової оцінки й оподаткування земель в Україні

Результати грошової оцінки земель законодавчо визначені базою для їх оподаткування. Нині оподаткування – це найбільша сфера застосування результатів грошової оцінки. Проте, зі становленням ринку землі, розширення їх застосування в інших сферах, які регулюють земельні відносини, зростатиме. До цього спонукають законодавчі та нормативно-правові акти, які регулюють застосування результатів грошової оцінки при здійсненні ринкових операцій із земельними ділянками.

Прийняття на державному рівні ряду законодавчих актів про приватизацію земельних ділянок та плату за землю дало змогу ввести грошову оцінку в правове поле регулювання земельних відносин. Вона стає одним із ключових елементів в реалізації державної політики оподаткування та ціноутворення.

Створена на сьогодні в Україні нормативно-правова та методологічна база допомагає здійснювати всі види грошової оцінки земель та є необхідною передумовою для формування ринку земель, яка забезпечує виконання державних цілей щодо розвитку інфраструктури земель.

Згідно з даними Держгеокадастру станом на 01.04.2019 року нормативну грошову оцінку було виконано на території 14 251 населених пунктів, що становить приблизно 46 відсотків від їх кількості, відповідно більша частина, тобто ще 15 470 населених пунктів потребують оновлення нормативної грошової оцінки, яку повинні були здійснити до 15 липня 2019 року

Згідно із Земельним кодексом [2] використання землі є платне, тобто за будь-яку земельну ділянку або частку (пай) необхідно сплачувати податки, які є головним джерелом доходу держави.

Податки обов'язковий внесок до бюджету відповідного рівня платниками податків у порядку та на умовах, визначених законодавством. Податок – це як платіж, об'єкт якого є земля, і

за правовою природою він інакший від інших земельних платежів та є формою перерозподілу національного доходу при існуванні різних форм власності.

Об'єкт оподаткування – земельні ділянки, котрі перебувають у власності або користуванні, а також земельні частки (паї).

Проаналізувавши дані Державної фіскальної служби, середня сплачена сума за землю, яка припадала на фізичну особу на 2017 рік, становила 448 грн, а у 2016 році – 402 грн. У відсотковому співвідношенні плата за землю фізичними особами у 2017 році припадала: 41 % на земельний податок; 59 % на орендну плату [2].

ФІЗ. ОСОБИ



припадала: 36 % на земельний податок; 64 % на орендну плату [2].

ЮР.ОСОБИ



припадала: 36 % на земельний податок; 64 % на орендну плату [2].

Рис. 1. Структура плати за землю, яка припадала на фізичну особу станом на 2017 рік

Середня сплачена сума за землю, яка припадала на юридичну особу на 2017 рік становила 162 тис.грн, а у 2016 році – 140 тис.грн. У відсотковому співвідношенні плата за землю фізичними особами у 2017 році

Рис. 2. Структура плати за землю, яка припадала на юридичну особу станом на 2017 рік

припадала: 36 % на земельний податок; 64 % на орендну плату [2].

Всеукраїнська НГО не скасовує нормативну грошову оцінку, розроблену та затверджену у встановленому законодавством порядку останні 5 – 7 років та відомості про таку нормативну грошову оцінку, внесені до Державного земельного кадастру до 16 листопада 2018 року. Відповідають за надання коректного витягу територіальні управління Держгеокадастру.

Список літератури

1. Земельний кодекс України від 25.10.2001 р. [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>.
2. Статистичний щорічник: Моніторинг земельних відносин в Україні 2016-2017. С. 86 – 95 URL: <https://land.gov.ua/wp-content/uploads/2018/10/monitoring.pdf>

Вміст S-нітрозотіолів у мітохондріальній та цитозольній фракціях печінки щурів за умов різної забезпеченості раціону нутрієнтами

Нині особливо гострим є питання щодо можливих механізмів формування різноманітних метаболічних змін за умов порушення збалансованості харчового раціону основними нутрієнтами, що може бути одним із факторів, який спричинює ініціацію та прогресування метаболічних розладів, зокрема в печінці.

У літературі з'явилася низка робіт [1], які засвідчують важливу S-нітрозотіолів – стабільних метаболітів оксиду азоту, які здійснюють стабілізацію та транспорт оксиду азоту від клітин-донорів до клітин-мішеней, вивільняючи або депонуючи NO.

Метою роботи стало дослідження вмісту S-нітрозотіолів у мітохондріальній та цитозольній фракціях печінки щурів за умов різної забезпеченості харчового раціону нутрієнтами.

Результати досліджень показали підвищення концентрації S-нітрозотіолів у мітохондріальній фракції клітин печінки тварин усіх дослідних груп (рис. 1, А). Як видно з рис., ключовим фактором максимального підвищення концентрації досліджуваних метаболітів оксиду азоту виступає аліментарна нестача протеїну. Нітрозотіоли – основний спосіб утилізації оксиду азоту, вони модулюють потоки його утворення в організмі. За даних умов системна дія високих концентрацій вивільненого оксиду азоту з депо може призводити до посилення вільнорадикальних процесів, а саме розвитку нітрозативного стресу [2].

Цікаво, що в цитозольній фракції клітин печінки щурів, які споживали раціони, розбалансовані за кількістю протеїну та сахарози, спостерігається протилежна тенденція змін вмісту S-нітрозотіолів (рис. 1, Б). Максимальне зниження концентрації даних метаболітів (у 3 рази порівняно з контролем) зареєстроване нами у групі тварин, які на тлі нестачі протеїну споживали надмірну кількість сахарози. Такі зміни, з одного боку, можуть бути пов'язані зі зменшенням утворення NO, з

другого – інтенсифікацією процесів нітрозилування зв'язуванням оксиду азоту з тіолами, гемом, амінокислотами тощо.

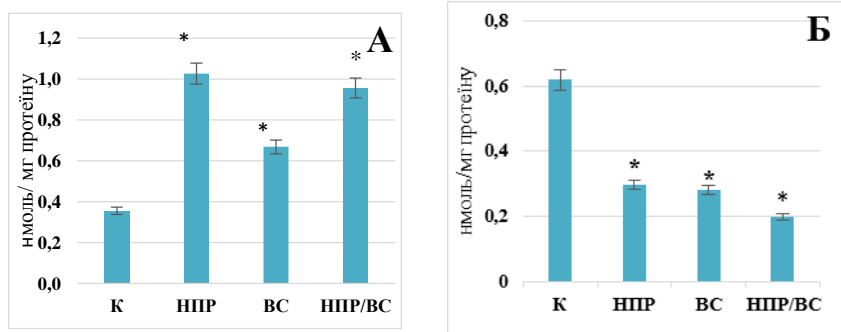


Рис. 1. Рівень S-нітрозотіолів у мітохондріальній (А) та цитозольній фракціях (Б) печінки шурів за умов різної забезпеченості раціону нутрієнтами

Примітка: К – тварини, які споживали повноцінний раціон; НПР – тварини, які перебували на низькопротеїновій дієті; ВС – тварини, які отримували високосахарозний раціон; НПР/ВС – тварини, які перебували на низькопротеїновому/високосахарозному раціоні; * – статистично достовірна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, за умов нутритивного дисбалансу в мітохондріальній фракції клітин печінки шурів спостерігається підвищення вмісту S-нітрозотіолів з одночасним зниженням даного показника в цитозолі, що можна розглядати як передумову розвитку нітрозативного стресу.

Список літератури

1. Khan M., Dhammu T. S., Qiao F., S-Nitrosoglutathione Mimics the Beneficial Activity of Endothelial Nitric Oxide Synthase-Derived Nitric Oxide in a Mouse Model of Stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2019. Vol. 28. №. 12. P. 104–107.
2. Coyle J. T. Oxidative stress, glutamate and neurodegenerative disorders. *Journal of Biological Chemistry*. 2015. Vol. 262. №. 34. P. 689–695.

Владислав Курилюк
Науковий керівник – доц. Нікорич В.А.

Вплив вирощування кормових та енергетичних культур на складення сірого лісового ґрунту

У багаторічному експерименті з використанням кормових та енергетичних культур вивчався їх вплив на зміну консистенції ґрунту. Досліджені такі фізичні показники, як щільність твердої фази, щільність будови та пористість сірого лісового ґрунту. Проаналізовані тенденції їх змін залежно від експозиції схилу, вирощуваної культури, а також особливостей зимової гідроконсолідації ґрунтової маси.

Дослідження проводилися спільно з Буковинською державною сільськогосподарською станцією на основі закладених експериментів на дослідних полях північної та південної експозицій. Для виконання поставлених завдань використано загальноприйняті методики.

При постановці експерименту було заплановано дослідження впливу вегетації багаторічних культур в умовах трьох варіантів досліду – контролю, внесення дози вапна та комбінування вапна з добривами. Серед вирощуваних – енергетичні культури (сильфія та міскантус) та бобово-злакові травосуміші в різних комбінаціях. На південному схилі, без розбивки на варіанти, вирощувались окремо міскантус, світчґрас, бобові та злакові трави. Також виконувався дослід з трьома варіантами на перелозі для вивчення стану ґрунтового покриву та рослинності з метою створення умов для відновлення родючості, без жодного обробітку.

Всього під час польової частини досліджень на 8 дослідних полях відібрано 62 зразки ґрунту для визначення об'ємної маси, ще 37 зразків взято для встановлення щільності твердої фази ґрунту пікнометричним методом. Дані зразки відбиралися не за горизонтами, а за глибинами (0 – 20) та (20 – 40), для з'ясування впливу вегетуючої культури та їхніх кореневих систем на зміну об'ємної щільності. Відбирали зразки в осінній та весняний

періоди для виявлення змін у щільності будови, внаслідок зимової гідроконсолідації.

У результаті досліджень встановлено, що щільність твердої фази має діапазон від 2,4 до 2,7 г/см³ у шарі ґрунту 0 – 20 см та 2,46 до 2,8 г/см³ у шарі ґрунту 20 – 40 см. Отримані розподіли цього показника для всіх варіантів досліду підкоряються нормальному закону, що дає змогу використовувати методи описової статистики для оцінки варіабельності досліджуваної ознаки.

Показано, що щільність будови досліджуваного ґрунту підкоряється нормальному розподілу даних із коливанням величини від 1,33 (під сільфією на північному схилі на контрольній ділянці) до 1,78 (на одному з варіантів перелогу, південний схил) г/см³. Для різноманітних травосумішей виявлена тенденція: контроль – найкращий показник щільності будови, а варіанти досліду майже не зазнають результативного ефекту. Під міскантусом поліпшення щільності будови – результат комбінованої дії добрив із вапном.

Найвищою варіабельністю серед досліджених показників характеризувалася загальна пористість, яка була не оптимальною, але максимальною для варіантів із вирощуванням сільфії, світчграса, тимофіївки та частково міскантуса. Встановлено що пористість на рівні < 50 % для орного горизонту незадовільна, а в деяких варіантах (< 40 %) – надмірно низька.

Виявлений перебіг зимової гідроконсолідації ґрунтової маси, що проявляється у збільшенні у всіх варіантах досліду щільності будови єдині закономірності як за експозицією схилу, так і за вирощуваною культурою не встановлені. На північному схилі зафіксоване зростання показника від 15,9 % (під міскантусом) до 24,5 % (під тимофіївкою), на південному – розмах показника був від 9,0 % (під злаковими) до 25,7 % (під бобовими). Таке самоущільнення досліджуваного ґрунту в зимовий період здатне суттєво впливати на врожайність вирощуваних культур та вносити елементи випадковості в експеримент.

Андрій Курищук
Науковий керівник – доц. Черлінка В. Р.

Порівняльний аналіз категорій земельного покриття Кіцманського району згідно з класифікацією CORINE

Основою інформаційного забезпечення органів місцевого самоврядування про склад угідь сільськогосподарського призначення є дані органів Держгеокадастру. Проте, часто така інформація задовнена і не зовсім точна. Враховуючи важливість цих даних для успішного регіонального розвитку, перспективного планування, моніторингу територій різних видів тощо, інтегроване управління земельними ресурсами потребує актуалізації відповідного типу інформації та контролю за її динамікою.

Саме тому метою даного дослідження стало порівняння отриманих даних про земельний покрив Кіцманського району Чернівецької області. Для цього використано матеріали геоінформаційного картографування земельних ресурсів даного ареалу за класифікацією CORINE (станом на 1989 та 2009–2010 роки) згідно з [1].

CORINE реалізує методологію, спрямовану на формування і періодичне оновлення бази даних CLC земного покриття у Європі і комп'ютерне картографування цих даних на основі фотоінтерпретації радіометрично і геометрично скоригованих орторектифікованих супутникових зображень, отриманих у межах проекту IMAGE та інших подібних супутникових проектів дистанційного зондування Землі [2].

На основі цих матеріалів нами виокремлено дані про земельний покрив Кіцманського району, а також обчислено площі основних категорій CORINE для того, щоб оцінити динаміку змін землекористування протягом 20 років (рис.). Отримані результати показали, що визначальні зміни відбулися на сільськогосподарських землях зі значними територіями, вкритими природною рослинністю. У часовому проміжку від 1989 до 2009–2010 років спостерігається значне зростання земель цієї категорії навколо сільських населених пунктів, що можна пояснити результатами їх перерозподілу при проведенні земельної реформи за рахунок земель запасу.

Крім того, за цей період відчутно скоротилися площі орних

земель. Якщо в 1989 році дана категорія ґрунтового покриву охоплювала дещо більше 28 тис. га, то вже у 2010 році цей показник зменшився до 20 тис. га. Проте такі зміни призвели до збільшення площ, виділених під пасовища, майже в чотири рази – із 717 га до 2665 га. Стосовно лісів та інших територій, вкритих рослинністю, то можна зауважити, що їхні площі майже не змінилися, що дуже позитивно на фоні загальної вирубки лісів України.

Результати наших обстежень показують, що досліджуваний ареал потребує удосконалення механізмів контролю за використанням земельних ресурсів, особливо від органів місцевого самоврядування, а також застосування ефективніших, переважно економічних методів підтримки і стимулювання впровадження землевласниками і землекористувачами ґрунтоохоронних систем землекористування.

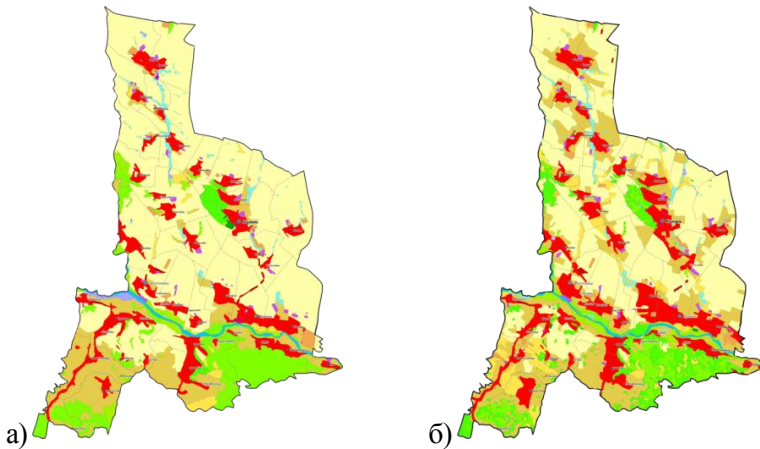


Рис. Земельний покрив за системою класифікації CORINE (1989 рік – а) та (2009–2010 роки – б)

Список лігератури

1. Смірнов Я. Земельні ресурси Чернівецької області [Електронний ресурс]. 2009. Режим доступу: http://chernivtsiland.inf.ua/corine_stat.html.
2. Зелик, Я. І. та ін.. Аналітичний огляд європейських проектів LUCAS і CORINE для моніторингу та валідації земного покриву і землекористування на основі супутникових та наземних спостережень та досвід картографування земного покриву в Україні. *Український журнал дистанційного зондування Землі*. 2017. №12. С. 10–36.

Наталя Куцак

Науковий керівник – доц. Кеца О.В.

Ксантиноксидазна активність у цитозолі печінки шурів-пухлиноносіїв за дії лазерного опромінення

Ріст і розвиток злоякісних новоутворень впливає на функціонування віддалених органів, зокрема печінки. Дія лазерного опромінення може як стимулювати, так і пригнічувати дію ферментативних систем в організмі, однією з яких є ксантиноксидаза (КФ 1.17.3.2). Даний ензим каталізує реакцію окислення гіпоксантину до ксантину і сечової кислоти та бере участь в утворенні активних форм кисню.

Метою роботи було дослідити ксантиноксидазну активність в цитозолі печінки шурів з трансплантованою карциномою Герена та за умов дії лазерного опромінення.

Тварин опромінювали лазерним діодом у червоному діапазоні спектра потужністю 50 мВт і довжиною хвилі 650 нм через шкіру в ліву ногу. Щурів поділили на три групи: I група – контрольна група (К); II група – шури з трансплантованою карциномою Герена (Пх); III група – шури-пухлиноносії, яких піддавали лазерному опроміненню (Пх+Рх).

У тканинах печінки ксантиноксидаза існує у двох формах: оксидазній (О-форма) і дегідрогеназній (D-форма), які діють як акцептор електронів і НАД⁺. При дефіциті кисню ксантиноксидаза функціонує як НАД⁺ [1].

Дослідження дегідрогеназної форми ксантиноксидази показали, що в печінці неопромінених шурів-пухлиноносіїв на 14-ту добу відбувається підвищення її активності (рис., а). Водночас на 21-у добу активність даного ензиму знижується, що може свідчити про її перехід в оксидазну форму. Щоб підтвердити це припущення, нами було досліджено О-форму (рис., б). Встановлено, що на 21-у добу активність О-форми ксантиноксидази підвищується в 5 разів порівняно з показниками інтактних тварин.

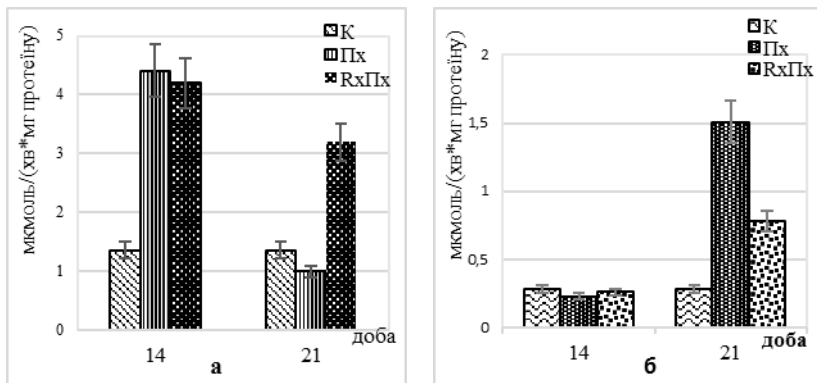


Рис. 1. Дегідрогеназна (а) та оксидазна (б) активності ксантинооксидази в цитозолі печінки щурів-пухлиноносіїв за дії лазерного опромінення

Таке різке зростання може бути пов'язане з окисненням вільних сульфогідрильних груп ензиму. Оскільки передбачається, що саме О-форма відіграє важливу роль в процесах окисного ураження клітин, то підвищення активності даної форми може призвести до утворення активних форм кисню та згодом до деструктивних процесів у печінці. Водночас D-форма виступає антиоксидантом і бере участь у захисті клітини від кисневих радикалів.

У групі опроміненних тварин спостерігали підвищення дегідрогеназної форми вже на 14-ту та 21-у добу (рис., а). Це може свідчити про активацію антиоксидантного захисту печінки. Водночас значно нижчий рівень активності О-форми (рис., б).

Отже, щоденне лазерне опромінення сприяє зниженню впливу злоякісно трансформованої тканини на ксантинооксидазну активність печінки.

Список літератури

1. Ishikita H., Eger BT., Okamoto K., Nishino T., and Emil F. Protein Conformational Gating of Enzymatic Activity in Xanthine Oxidoreductase. *Pai Journal of the American Chemical Society*.2012. V. 134 (2). P. 999 – 1009.

Вікторія Левченко

Науковий керівник – доц. Ситнікова І.О.

Дослідження масової частки відновлювальних цукрів у меді

Основну масу сухої речовини меду становлять вуглеводи, які представлені моно- та олігосахаридами. Їх вміст залежить від походження меду [3]. Глюкоза і фруктоза – основні складові меду. Властивості цих моносахаридів визначають такі властивості меду: солодкість, високу поживну цінність, кристалізацію і гігроскопічність.

Відновлювальні цукри утворюються в меді з сахарози, накопичуються в процесі його дозрівання і визначаються як показник натуральності.

Мета дослідження – проаналізувати масову частку відновлювальних цукрів у меді з пасік Путильського району Чернівецької області.

Визначення масової частки відновлювальних цукрів здійснювали відповідно до ДСТУ 4497:2005 [2] за методикою, яка ґрунтується на вимірюванні оптичної густини розчину фераціаніду після того, як він прореагує з редуруючими цукрами.

За вимогами ДСТУ 4497:2005 масова частка відновлювальних цукрів як найціннішого показника якості меду повинна становити не менше як 80 % для меду вищого гатунку, не менше як 70 % – для меду першого гатунку [2].

Мед звичайного складу містить близько 40 % фруктози, 34 % глюкози і 1–2 % сахарози. Частка кожного з них у меді залежить від нектароносних культур, відвідуваних бджолами, і деякою мірою від активності ферменту інвертази, яка прискорює перетворення сахарози, котра міститься в нектарі, на продукти її гідролізу – глюкозу і фруктозу [1].

Досліджено 26 проб меду з різнотрав'я урожаю 2019 р. Показано, що досліджений мед вирізнявся коливанням масової частки відновлювальних цукрів на суху речовину у широкому діапазоні – від 69 до 91 %. У цілому за масовою часткою

відновлювальних цукрів 16 зразків відповідали показникам вищого гатунку ($\geq 80\%$), 9 зразків – першого гатунку ($\geq 70\%$) і один зразок – менше як 70% не відповідає чинним нормам (рис.).

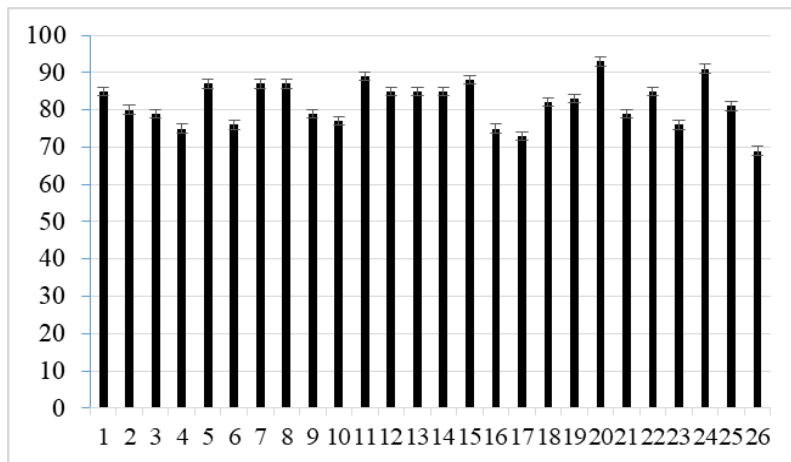


Рис. Масова частка відновлювальних цукрів (%) у пробах меду Путильського району

Середній рівень масової частки відновлювальних цукрів у досліджених зразках по району становив 82% .

Отже, масова частка відновлювальних цукрів в усіх досліджених пробах меду була вищою за встановлені мінімальні рівні, що вказує на їх зрілість і натуральність.

Список літератури

1. Білоцерківець Т. І., Генгало Н. О., Михальська О. М., Адамчук Л. О. Оцінювання меду за показниками якості відповідно до чинних нормативів. 2015. С. 52 – 57. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Tekhnologiya/article/download/5845/5753>
2. ДСТУ 4497-2005. Мед натуральний. Технічні умови. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 21 с.
3. Корниенко Е. В., Заболотных М. В., Каликин И. Н. Органолептические и физико-химические показатели меда Омской области. *Вестник Омского ГАУ*. 2017. № 4 (28). С. 152 – 157.

Ярослава Ліговська
Наукові керівники – проф. Смага І.С.
асист. Максимюк Ю.Ю.

Особливості порядку проведення експертної грошової оцінки земельних ділянок

Здійснення експертної грошової оцінки земельних ділянок в Україні регулюється Земельним кодексом України, Законами України «Про оцінку земель», «Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні», іншими законодавчими й нормативно-правовими актами.

Експертна оцінка земельної ділянки – результат визначення вартості земельної ділянки та пов'язаних із нею прав оцінювачем (експертом з питань оцінки земельної ділянки) із застосуванням сукупності підходів, методів та оціночних процедур, які забезпечують збір та аналіз даних, проведення розрахунків і оформлення результатів у вигляді звіту [2]. На сучасному ринку землі – це одна з найнеобхідніших послуг під час продажу земельних ділянок державної та комунальної власності, при оформленні цивільно-правових угод, ухвалених управлінських рішень тощо.

Най ефективнішими методами експертної оцінки можна вважати:

- капіталізацію доходу від безпосереднього використання земельної ділянки або отримання плати від орендарів;
- порівняння ринкової вартості земельної ділянки з цінами на аналогічні ділянки в даному районі або в сусідніх;
- розрахунок усіх можливих витрат, які можуть виникнути під час використання ділянки та задля підвищення її якості та вартості.

При проведенні експертної грошової оцінки земельної ділянки використовуються методичні підходи, реалізація яких забезпечується най повнішою інформацією про об'єкт оцінки. Інформаційною базою для експертної грошової оцінки земельних ділянок можуть бути: документи, які підтверджують права, зобов'язання та обмеження стосовно використання земельної ділянки; матеріали про фізичні характеристики земельної ділянки, якість ґрунтів, характер і стан земельних поліпшень, їх використання згідно із законодавством; відомості про місце

розташування земельної ділянки, природні, соціально-економічні, історико-культурні, містобудівні умови її використання, рівень екологічності та стан розвитку ринку нерухомості в районі розташування земельної ділянки; інформація про ціни продажу (оренди) подібних об'єктів, рівень їх дохідності, час експозиції об'єктів цього типу на ринку; дані про витрати на земельні поліпшення та операційні витрати, які склалися на ринку, а також про доходи і витрати виробництва та реалізації сільськогосподарської і лісогосподарської продукції; проекти землеустрою, схеми планування територій та плани земельно-господарського устрою, згідно з якими передбачається зміна існуючого використання земельної ділянки, що може вплинути на вартість об'єкта оцінки; інші дані, які впливають на вартість об'єкта оцінки.

Проведення експертної грошової оцінки складається з таких основних етапів:

1. Обстеження земельної ділянки та вивчення ситуації на ринку землі.
2. Визначення виду вартості земельної ділянки відповідно до умов угоди, складання завдань на оцінку й укладання договору про оцінку.
3. Збирання, оброблення й аналіз вихідних даних, необхідних для проведення оцінки.
4. Визначення най ефективнішого використання земельної ділянки.
5. Вибір та обґрунтування методичних підходів.
6. Визначення вартості земельної ділянки за обраними методичними підходами та формулювання остаточного висновку.
7. Складання звіту про оцінку [1].

Отже, процес здійснення експертної оцінки земельних ділянок комплексний і потребує відповідного забезпечення та постійного врахування актуальної інформації на ринку й у державі.

Список літератури

1. Порядок проведення експертної грошової оцінки земельних ділянок: затв. наказом Держкомзему від 09.01.2003 р. № 2. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0396-03>
2. Про оцінку земель: Закон України від 11.12.2003 р. № 1378-IV. Дата оновлення: 20.09.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1378-15>

Ірина Ломага

Науковий керівник – асист. Жук А.В.

Бджолине обніжжя як індикатор стану навколишнього середовища

Бджолине обніжжя – складний, концентрований рослинно-бджолиний продукт, який складається з квіткового пилку, склеєного нектаром та секретом слинних залоз бджіл. Воно має вигляд спресованої грудочки розміром 1–3 мм. Колір та хімічний склад залежать від виду рослин-медодаїв. Запах в обніжжя квітково-медовий, смак пряний, варіює від солодкого до гіркого.

Науковцями отримано чимало результатів наукових досліджень, які свідчать про профілактико-лікарські властивості бджолиного обніжжя [3, 4, 6]. Зокрема, воно має бактерицидну дію [6], поліпшує травлення [3], сприяє корекції гормонального фону, успішно застосовується в лікуванні анемії [4] тощо. Активно обговорюються перспективи використання бджолиного обніжжя як радіопротектора під час променевої терапії онкологічних захворювань. Разом з тим відома здатність обніжжя накопичувати радіоактивні елементи та важкі метали із довкілля [2, 5]. Тому його використання як харчової добавки повинне супроводжуватися посиленням радіологічним та токсикологічним контролем.



Рис. Бджола з обніжжям на кінцівках (1) та гранули поліфлорного обніжжя (2)

Водночас здатність бджолиного обніжжя до акумуляції широкого спектра поллютантів зумовлює його високу біоіндикаційну чутливість. Окрім результатів безпосереднього хімічного та біохімічного аналізу пилку у складі обніжжя, про різні

аспекти стану доквілля можуть свідчити окремі колориметричні та морфометричні показники [1]: маса, сформованість, гомогенність грудочок.

Маса вимірюється для окремих грудочок обніжжя. Для цього використовуються аналітичні ваги. Цей показник застосовується переважно як індикатор погодних умов. За оптимального температурного діапазону маса однієї грудочки становитиме 10–12 мг, за низьких температур у поєднанні із високою вологістю, вона не перевищуватиме 3–4 мг.

Сформованість пилкової грудочки бджолиного обніжжя визначається за візуальними ознаками. Сформована обніжка має ниркоподібну форму з характерною виїмкою в місці облягання кінцівки. Поліморфізм грудочок у зразку може свідчити про низьку якість продукту та несприятливі екологічні умови місця збору пилку.

Список літератури

1. Броварський В. Д., Бріндза Я., Отченашко В. В., Повозніков М. Г., Адамчук Л. О. Методика дослідної справи у бджільництві : навч. посібник. К.: Вінченко, 2017. С. 143–153.
2. Власенко В.В., Розанов С.Ф. Міграція цезію 137–134 в мед та бджолине обніжжя. *Пасіка*. 1996. № 6. С. 27.
3. Касьяненко В., Дубцова Е., Комиссаренко А. и др. Лечебное действие пыльцы (обножки) и перги при недостаточности питания, метаболическом синдроме и гепатитах неуточненной этиологии. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2011. № 11. С. 53–58.
4. Котенко О. М., Ярних Т. Г. До питання використання бджолиного обніжжя у фармації. *Вісник фармації*. 1997. Вип. 1 (15). С. 59–61.
5. Осинцева Л. А. Пчелиная обножка – индикатор состояния окружающей среды. *Пчеловодство*. 2004. № 3. С. 10–11.
6. Слюсарев О. А., Ракша-Слюсарева О. А., Таллер О. Ю., Попова Н. О. Дослідження бактеріцидної активності бджолиного обніжжя, як функціонального продукту для лікувального харчування. *Матеріали наук.-практ. конф. «Фармакотерапія при інфекційних захворюваннях»*, м. Київ, 6–7 квітня 2017 р. – Київ: Ат: Київ, 2017. С. 80–81.

Інна Лунгул

Науковий керівник – доц. Волошук О. М.

Показники водно-сольового обміну у тварин за умов різної забезпеченості раціону нутрієнтами

Нині актуальним залишається вивчення метаболічних процесів і механізмів порушення гомеостазу в організмі тварин за умов дефіциту або надлишку окремих нутрієнтів. Ключову роль в підтриманні гомеостазу відіграє водно-сольовий обмін. Інтенсивність водно-сольового обміну насамперед залежить від функціональної активності нирок. Основними маркерами водно-сольового обміну є осмолярність та вміст альдостерону в плазмі крові [1].

Мета роботи – дослідити осмолярність та вміст альдостерону в плазмі крові у тварин за умов високосахарозного та низькопротеїнового/високосахарозного раціонів.

Дослідження маркерів водно-сольового обміну проводили в 3 групах тварин: К – тварини, які отримували повноцінний раціон; ВС – тварини, які отримували високосахарозний раціон; НПР/ВС – тварини, які перебували на низькопротеїновому/високосахарозному раціоні.

Результати досліджень показали, що для групи тварин, яких утримували на високосахарозному раціоні, осмолярність плазми, яка характеризується кількістю розчинних частинок, наявних у 1 л плазми, збільшується в 1,3 разу порівняно з контролем (рис. 1). Виявлена гіперосмолярність плазми може бути спричинена встановленим нами підвищенням вмісту глюкози та сечовини у крові за досліджуваних експериментальних умов.

Водночас результати проведених досліджень показали тенденцію до зниження вмісту ключового гормону альдостерону, задіяного у регуляції водно-сольового обміну, в 2 рази в плазмі крові при високосахарозному раціоні порівняно з контролем (рис. 2). Встановлений нами гіпоальдостеронізм, який супроводжується збільшенням K^+ в крові на тлі збереження вмісту Na^+ , ймовірно, вказує на пошкодження нирок за надмірного споживання сахарози. Відомо, що альдостерон збільшує реабсорбцію іонів натрію і секрецію іонів калію та водню в каналцях нефронів нирок і, в такий спосіб, підтримує

їх баланс, регулює розподіл води між клітинами й у позаклітинному просторі. Аналогічна тенденція характерна для тварин, яких утримували на низькопротеїновому/високосахарозному раціоні.

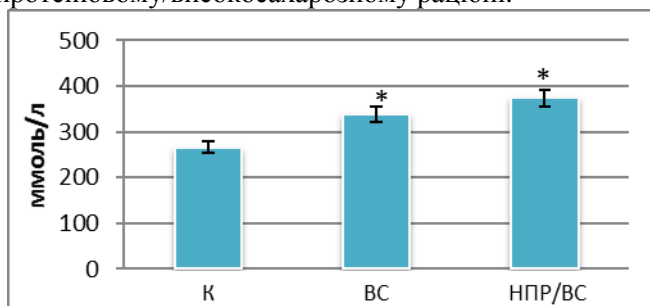


Рис. 1. Осмолярність плазми крові за різної забезпеченості раціону нутрієнтами

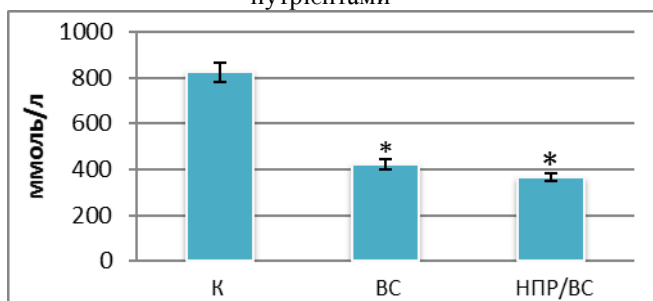


Рис. 2. Вміст альдостерону за різної забезпеченості раціону нутрієнтами

Примітка: K – група тварин, які отримували повноцінний раціон; BC – тварини, яких утримували на високосахарозному раціоні; НПР/ВС – тварини, які перебували на низькопротеїновому/високосахарозному раціоні; * – статистично достовірна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, надмірне вживання сахарози – це фактор, який призводить до порушення водно-сольового обміну у тварин, наслідком чого буде формування іонного дисбалансу.

Список літератури

1. El-Sharkawy A.M., Sahota O., Maughan R.J., Lobo D.N. The pathophysiology of fluid and electrolyte balance in the older adult surgical patient. *Clin Nutrition*. 2014. Vol. 3. P. 6–13.

Перспективи працевлаштування студентів-екологів

У 2020 році стартувала реформа вищої освіти в Україні, яка серед інших завдань має на меті забезпечити затребуваність випускників закладів вищої освіти на ринку праці [1]. Як зазначила міністр освіти і науки Ганна Новосад, «... серед офіційно зареєстрованих безробітних майже 50 % становили люди з вищою освітою. Для порівняння – частка безробітних із професійною освітою нараховує 30 %» [2]. Отже, дослідження перспектив працевлаштування випускників екологічних спеціальностей актуальне питання. Професія еколога у світі набуває дедалі більшої вагомості, адже екологічних проблем стає дедалі більше, а їх розв'язання потребує кваліфікованих фахівців, які виказують глибоке розуміння явищ і процесів, котрі відбуваються як у природному, так і антропогенно модифікованому середовищі. На українському ринку праці за 10-річний термін також спостерігається зростання попиту на послуги фахівців з екологічною освітою [3, 4]. Однак вимоги до компетентностей, якими має володіти аплікант, суттєво різняться залежно від сфери діяльності.

Метою дослідження було проаналізувати установи та організації, в яких може працювати випускник ЗВО із дипломом бакалавра з екології, та перелік компетентностей згідно з оновленим стандартом вищої освіти України [5], які він має опанувати для успішного працевлаштування.

Результати проведеного дослідження представлені у таблиці. Окрім наведених галузей, перспективними для еколога напрямками є робота в міжнародних установах і громадських організаціях, участь в трансдисциплінарних проектах. Нині є попит на послуги інженерів з охорони атмосферного повітря. Набуває популярності й сфера екологічного страхування. Окремого дослідження потребує бізнес, який ґрунтується на продажу екологічних продуктів і наданні екологічних послуг.

Таблиця

Галузі потенційного працевлаштування випускника-еколога

| Сфера діяльності / установа | Перелік відповідних компетентностей згідно зі Стандартом [5]. |
|---|---|
| Підрозділи Державного управління охорони навколишнього природного середовища (ОНПС) | K03, K04, K06, K07, K10, K11, K14, K17, K18, K25, K26 |
| Державна екологічна інспекція | |
| Природоохоронні установи та заклади | K01, K08, K13, K14, K15, K21, K24, K26 |
| Державна інспекція з карантину рослин | K01, K04, K06, K07, K11, K17, K20, K24 |
| Науково-дослідницькі установи та лабораторії | K01, K02, K05, K08, K09, K11, K14, K15, K23, K26 |
| Спеціаліст-еколог на підприємстві, інженер з охорони НС | K01, K06, K07, K08, K09, K11, K15, K17, K18, K20, K22, K23, K25 |
| Екологічний аудит, ОБНС | K02, K04, K11, K16, K17, K19, K22 |
| Освітні установи різних рівнів | K01, K04, K06, K07, K10, K11, K13, K14, K23, K26 |

Список літератури

1. Концепція реформи управління закладами вищої освіти. *Освіта.UA* : веб сайт. URL: <http://osvita.ua/vnz/reform/69080/> (дата звернення 01.03.2020).
2. Хорошак К. Що зміниться у вищій освіті у 2020 році – МОН. *Українська правда. Життя*. URL: <https://life.pravda.com.ua/society/2019/12/24/239428/> (дата звернення 01.03.2020).
3. Рудишин С. Д. Концепція професійної підготовки еколога у вищій школі України. *Креативна педагогіка*. 2011. № 4. С. 101–104.
4. Курняк Л. М. Концепція розвитку екологічної освіти в Україні. *Збірник наукових праць Хмельницького інституту соціальних технологій Університету "Україна"*. 2019. № 17. С. 22–26.
5. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 10 – Природничі науки, спеціальність 101 – Екологія. 2018. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/101-ekologiya-bakalavr.pdf>

Тетяна Лучик
Науковий керівник – доц. Волощук О.М.

Показники фагоцитарної активності у щурів за умов різної забезпеченості раціону нутрієнтами

Збалансоване харчування – важливий фактор нормального розвитку та функціонування імунної системи. Повноцінне харчування разом зі спадковістю вирізняють як визначальний чинник у формуванні імунного статусу людини. При цьому важливим критерієм оцінки імунореактивності організму вважають активність фагоцитозу. Її оцінюють за фагоцитарним показником, тобто відсотком нейтрофілів, які беруть участь в фагоцитозі, та за фагоцитарним числом, яке характеризує поглинальну здатність нейтрофілів.

Метою роботи стало дослідження фагоцитарної активності нейтрофілів у щурів за умов різної забезпеченості раціону нутрієнтами.

Для оцінки фагоцитарної активності відібрані групи тварин, які перебували на напівсинтетичному повноцінному (К), низькопротеїновому (НПР), високосахарозному (ВС) та низькопротеїновому/високосахарозному (НПР/ВС) раціонах протягом 28 діб.

Результати проведених досліджень показали, що у тварин, яких утримували на низькопротеїновому або високосахарозному раціоні, не спостерігається достовірних змін фагоцитарного показника (рис., А), проте виявлено зниження фагоцитарного числа (рис., Б). Тобто за вказаних експериментальних умов кількість фагоцитуючих клітин не змінюється, проте їхня поглинальна активність знижена.

Водночас у тварин, яких утримували на низькопротеїновому/високосахарозному раціоні, спостерігається зниження фагоцитарного показника на 25 % (рис., А), що вказує на неефективність імунних реакцій за участі нейтрофілів. При цьому фагоцитарне число у тварин вказаної експериментальної групи знижується у понад 2 рази (рис., Б). Оскільки фагоцитарна активність нейтрофілів вважається фундаментальною складовою імунного захисту організму та є одним із критеріїв

оцінки стану імунної системи, то виявлене нами зниження фагоцитарного показника та фагоцитарного числа у тварин, утримуваних за умов нутрієнтного дисбалансу, вказує на зниження ефективності неспецифічних захисних механізмів, незважаючи на компенсаторне підвищення загальної кількості нейтрофілів.

*

*

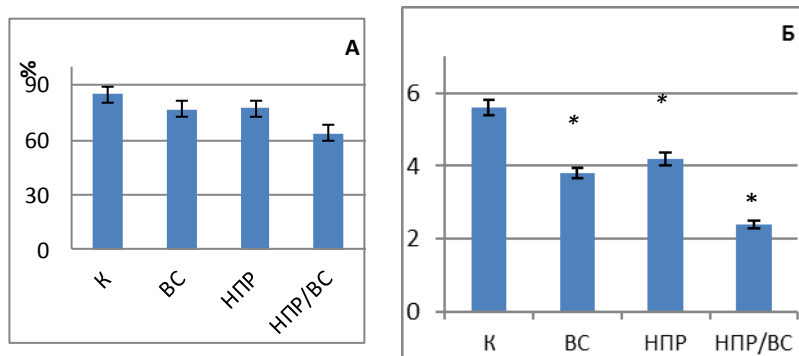


Рис. 1. Фагоцитарний показник (А), фагоцитарне число (Б) у щурів за умов різної забезпеченості раціону сахарозою та протеїном.
Примітка: К – контрольна група тварин; НПП – тварини, які отримували низькопротеїновий раціон; ВС – тварини, які перебували на високосахарозному раціоні; НПП/ВС – тварини, які перебували на низькопротеїновому/високосахарозному раціоні.

* – статистично достовірна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, проведені дослідження показали, що в організмі тварин за умов споживання низькопротеїнового/високосахарозного раціону спостерігається порушення ефективності неспецифічної ланки імунітету, про що свідчить зниження фагоцитарної активності нейтрофілів.

Список літератури

1. Erickson K., Medina E. Micronutrients and innate immunity. *Journal of Infectious Diseases*. 2000. Vol. 182. № 1. P. 5–10.
2. Ing R., Su Z., Scott M., Koski K.G. Suppressed T helper 2 immunity and prolonged survival of a nematode para-site in protein-malnourished mice. *Proc Nat Acad Sci*. 2000. Vol. 97. № 13. P. 7078–083.

Анна Макаренко
Науковий керівник – доц. Воробець М.М.

Кваліметрична оцінка домашнього майонезу з різним вмістом соняшникової олії

Майонез – один із найпопулярніших соусів. Він входить до раціону харчування 92 % українських сімей. Споживання його з кожним роком збільшується і, за оцінками експертів, становить на одну людину майже 5 кг на рік [1]. Основні компоненти майонезу – курячі яйця або їх жовтки та рослинні олії (соняшникова, бавовняна, соєва, арахісова, кукурудзяна, ріпакова, гірчична, оливкова [2]), які займають 2/3 його маси. У справжньому рецепті, крім олії, жовтків, цукру, спецій, оцту, або соку лимона, та гірчиці не повинно бути більше нічого. Однак до складу майонезу різних марок входять емульгатори (крохмаль модифікований кукурудзяний або картопляний); консерванти (калій сорбат); ароматизатори (цибулі, гірчиці, хрону, молока, яйця тощо); барвники (бета-каротин); стабілізатори (камедь: ксантанова, гуарова та ріжкового дерева), антиоксиданти (Е 385) тощо. Тому хорошою альтернативою є майонез власного виробництва, тобто домашній.

Мета роботи – провести кваліметричну оцінку майонезу домашнього з різним вмістом соняшникової олії із залученням люмінесцентного аналізу.

Майонез готували за рецептурою, згідно з якою брали такі компоненти: курячі яйця, оцет, цукор, сіль, гірчицю та соняшкову олію. Для дослідження впливу вмісту соняшникової олії на органолептичні показники готували п'ять зразків майонезу домашнього з вмістом олії, мас. %: 20; 40; 55; 65; 70.

Визначали такі органолептичні показники: забарвлення, консистенція, запах, смак. Паралельно з аналізом за наведеними показниками проводили дослідження за допомогою люміноскопу, фіксуючи колір та інтенсивність люмінесценції кожного зразка.

Результати органолептичного аналізу та характеристика люмінесценції наведені нижче у таблиці.

Кваліметричні показники зразків майонезу домашнього

| Зразок № | Вміст соняшникової олії, мас. % | Забарвлення | Консистенція | Запах | Смак | Колір люмінесценції |
|----------|---------------------------------|-----------------|----------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
| 1 | 20 | кремувато-жовте | дуже рідка однорідна | приємний запах гірчиці | виражений смак гірчиці | блідо-кремовий |
| 2 | 40 | | рідка однорідна | | | світло-кремовий |
| 3 | 55 | | густа однорідна | | | кремовий |
| 4 | 65 | | густа однорідна | | | жовто-кремовий |
| 5 | 70 | | дуже густа однорідна | | | |

Проаналізувавши отримані результати, можна констатувати, що збільшення вмісту соняшникової олії не впливає на такі органолептичні показники майонезу домашнього, як забарвлення, запах, смак. Для всіх досліджуваних зразків кремувато-жовте забарвлення, приємний запах та смак гірчиці незмінні, на відміну від консистенції, яка зі збільшенням відсоткового вмісту олії змінюється від дуже рідкої (20 мас. %), рідкої (40 мас. %) до густої (55–65 мас. %) і дуже густої (70 мас. %).

Щодо люмінесценції спостерігається закономірність – зі збільшенням вмісту соняшникової олії кремове забарвлення стає насиченішим (від блідо-кремового до жовто-кремового). Для зразків із вмістом 65–70 мас. % – жовто-кремова люмінесценція.

Отже, під час кваліметричної оцінки майонезу домашнього можна застосовувати люмінесцентний аналіз як експрес-аналіз і за інтенсивністю кремового забарвлення люмінесценції можна судити про його жирність.

Список літератури

1. Тищенко Є., Лук'ячук Т. Якість майонезу як фактор його конкурентоспроможності. *Товари і ринки*. 2010. №1. С.142–146.
2. ДСТУ 4487:2005. Майонези. Загальні технічні умови. Чинний від 2006–10–01. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 15 с.

Науковий керівник – проф. Марченко М.М.

Біохімічні показники функціонального стану нирок за умов введення бісфенолу А та низькорівневого лазерного опромінення

Через масове виробництво пластикових виробів гостро постає питання негативного впливу бісфенолу А, відомого як ксеноестроген та гепатотоксин. Відкритим залишається питання впливу даного ксенобіотика на функціональний стан нирок [1]. Нині інтенсивно використовується лазерне опромінювання різної потужності для корекції патологій. Проте його біохімічні особливості впливу на біологічні об'єкти потребують детальних досліджень.

Тому метою роботи було дослідити біохімічні показники функціонального стану нирок за умов введення бісфенолу А та опромінення тварин низькододним лазером.

Для досягнення мети тварини були поділені на групи: К – інтактні тварини, ВРА – група тварин, яким вводили протягом 3 діб бісфенол А у дозі 50 мг/кг в перерахунку на масу щура, та ВРА+Laser – тварини яким вводили ксенобіотик та опромінювали протягом 2 хвилин низькододним лазером..

Результати наших досліджень показали, що при введенні бісфенолу А спостерігається підвищення концентрації сечовини та креатиніну у сироватці крові та зниження даних показників у сечі, порівняно з контрольною групою (рис.). Отримані результати, очевидно, свідчать про порушення роботи нирок, спричинене пошкодженням даного органа досліджуванним контамінантом через індукцію процесів пероксидного окислення ліпідів. Зокрема, у цій групі тварин зафіксовано підвищення вмісту дієнових кон'югантів в 1,8 та ТБК-активних сполук в 2,1 разу.

Водночас при опроміненні тварин лазером з низькою інтенсивністю, концентрація сечовини та креатиніну в сироватці крові знижується порівняно з ВРА-групою, а в сечі ці показники навпаки підвищуються. Такі результати можуть свідчити про

нормалізацію роботу нирок, що зумовлено корегувальною дією лазера.

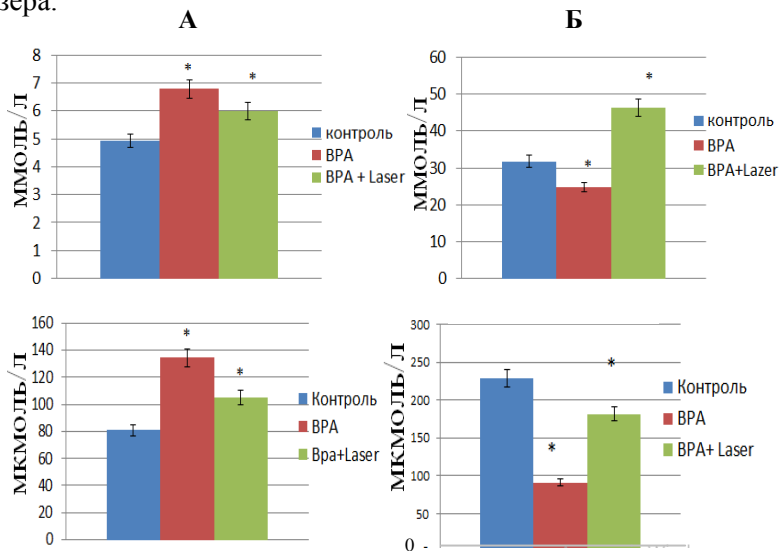


Рис. 1. Концентрація сечовини та креатиніну в сироватці крові (А) та в сечі (Б) тварин за умов введення бісфенолу А та опроміненням низькодюдним лазером.

Примітка: * – статистично достовірна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$

Тотожні результати отримані щодо вмісту дієнових кон'югатів та ТБК-активних сполук, зокрема, зафіксовано зниження вмісту первинних і вторинних продуктів ПОЛ у тканині нирок ВРА-експозиційних тварин, яких опромінювали лазером. Отримані результати свідчать, що нормалізація функціональної роботи нирок за дії лазерного опромінення може відбуватися через зниження інтенсивності процесів ПОЛ, викликаного введенням ксенобіотика.

Отже, введення ВРА супроводжується індукцією процесів ПОЛ, що призводить до порушення роботи нирок. Опромінення тварин має корегувальний вплив нефротоксичних ефектів ВРА.

Список літератури

1. Sonavane M., Gassman N.R. Bisphenol A co-exposure effects: a key factor in understanding BPA's complex mechanism and health outcomes. *Crit Rev Toxicol.* 2019. V. 49 (5). P. 139–167.

Виповненість насіння автофертильних ліній соняшнику залежно від типу запилення

Виповненість сім'янки – одна з характеристик, яка визначає посівну якість насіння і продуктивність соняшнику. Цей показник залежить від багатьох екологічних та агротехнічних факторів: кількості опадів, типу ґрунту, строків сівби та густоти стояння посівів, виду обробітку та культури-попередника, збалансованості живлення, наявності хвороботворних агентів і ступеня забур'янення. Важливе значення для формування виповненого насіння має й кількість запилювачів та можливість їх доступу до посівів [1].

Метою нашого дослідження було перевірити залежність виповненості сім'янок автофертильних ліній соняшнику від його відвідування комахами-запилювачами.

Дослідження проведене у 2019 році на експериментальному полі сільськогосподарської компанії «Континентал Фармерз Груп» в околицях с. Форосна Новоселицького району Чернівецької області. Проаналізовано шість автофертильних гібридів: чотири виробництва агрохімічної міжнародної компанії Сингента: Суматра, Експерто, Ласкала, Конді та два – виробництва Кооперативної групи Євраліс: Розалія і Белла. Для обмеження доступу комах дослідні кошики на весь період цвітіння були ізольовані мішками з агроволокна. Виповненість насіння аналізували окремо в периферійній, середній та центральній зонах кошика.

Показано залежність частки невивповнених сім'янок від їх розташування в кошику (табл. 1). При додатковому запиленні комахами в гібридів Євраліс суттєво зменшується як кількість кошиків з невивповненим насінням, так і його частка у кошику. Присутність запилювачів вдвічі зменшує частку кошиків з невивповненим насінням у гібрида Експерто. Для гібрида Конді не встановлено поліпшення якості насіння при запиленні комахами.

Таблиця 1

Вплив запилення комахами на виповненість сім'янок samozapiльних гібридів соняшника, %

| Варіант дослідження | Периферійна зона кошика | | Середня зона кошика | | Центральна зона кошика | |
|------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| | Частка кошиків з неповними сім'янками | Частка неповних сім'янок | Частка кошиків з неповними сім'янками | Частка неповних сім'янок | Частка кошиків з неповними сім'янками | Частка неповних сім'янок |
| СИ Суматра | | | | | | |
| із запиленням | 12,5 | 5,0 | 66,7 | 7,5 | 55,6 | 12,0 |
| без запилення | 12,5 | 5,0 | 66,7 | 11,7 | 88,9 | 15,6 |
| СИ Експерто | | | | | | |
| із запиленням | 11,1 | 5,0 | 33,3 | 6,7 | 33,3 | 6,7 |
| без запилення | 22,2 | 5,0 | 66,7 | 11,7 | 66,7 | 15,0 |
| СИ Ласкала | | | | | | |
| із запиленням | 0,0 | 0,0 | 22,2 | 5,0 | 22,2 | 6,7 |
| без запилення | 11,1 | 10,0 | 22,2 | 10,0 | 33,3 | 8,3 |
| СИ Конді | | | | | | |
| із запиленням | 33,3 | 5,0 | 33,3 | 10,0 | 22,2 | 12,5 |
| без запилення | 33,3 | 5,0 | 33,3 | 13,8 | 22,2 | 15,0 |
| Євраліс Розалія | | | | | | |
| із запиленням | 44,4 | 7,5 | 66,7 | 12,5 | 44,4 | 10,0 |
| без запилення | 66,7 | 17,5 | 66,7 | 22,2 | 44,4 | 18,8 |
| Євраліс Белла | | | | | | |
| із запиленням | 22,2 | 12,5 | 44,4 | 8,8 | 44,4 | 15,0 |
| без запилення | 77,8 | 17,1 | 77,8 | 27,1 | 88,9 | 20,0 |

Список літератури

1. Андрієнко О., Жужа, О., Андрієнко А. Причини неповності насіння соняшнику та кошика. *Пропозиція*. 2016. № 3. С. 60–68.

Світлана Мантуляк

Науковий керівник – асист. Николайчук І. М.

Активність γ -глутамілцистеїнсинтетази в гепатоцитах щурів за умов різного забезпечення харчового раціону протеїном і сахарозою

На сьогодні актуальним залишається дослідження впливу незбалансованого харчового раціону на метаболічні процеси в організмі. Споживання надмірної кількості вуглеводів на тлі дефіциту протеїну призводить до розвитку білково-енергетичної недостатності, стану гіперкатаболізму тощо.

γ -Глутамілцистеїнсинтетаза (КФ 6.3.2.2, γ -ГЦС) – ключовий ензим синтезу глутатіону, задіяний в γ -глутамільному циклі, який забезпечує транспорт амінокислот через клітинну мембрану та регенерацію відновленого глутатіону (GSH).

Попередніми дослідженнями наукової групи [1] встановлено, що перебування тварин на низькопротеїновому раціоні супроводжується зниженням активності γ -ГЦС порівняно з показниками контролю.

Враховуючи вищесказане, метою роботи стало дослідження активності γ -ГЦС в гепатоцитах щурів за умов споживання надмірного вмісту сахарози на тлі аліментарної депривації протеїну.

Нами встановлено, що в гепатоцитах тварин, які впродовж 28 днів споживали високосахарозний раціон, спостерігається підвищення активності γ -ГЦС у 1,3 разу порівняно з контролем (рис.). Ймовірно, активація даного ензиму спрямована на посилення синтезу глутатіону, оскільки за умов споживання надмірного вмісту сахарози виникає оксидативний стрес, що призводить до виснаження внутрішньоклітинних резервів глутатіону.

Щодо групи тварин, яких утримували на низькопротеїновому харчовому раціоні з надмірним умістом сахарози, у них спостерігається зниження активності γ -ГЦС в гепатоцитах щурів у 1,5 разу порівняно з контрольною групою. Як видно з даного рисунка, недостатня кількість харчового протеїну в раціоні виступає ключовим фактором зниження активності γ -ГЦС в гепатоцитах щурів. За даними літератури [2] відомо, що γ -ГЦС та

цистеїндіоксигеназа задіяні в катаболізмі цистеїну. Попередніми дослідженнями встановлено, що ці ензими конкурують між собою за субстрат. Оскільки цистеїн є лімітувальною амінокислотою синтезу GSH, то, можливо, зниження вмісту цистеїну зумовлене прискороною утилізацією його надлишку цистеїндіоксигеназою з утворенням таурину та сульфату. За умов білкової недостатності зменшення активності γ -ГЦС може бути пов'язане з посиленням розпадом GSH для транспорту амінокислот та подальшого їх використання у синтезі тканинних білків.

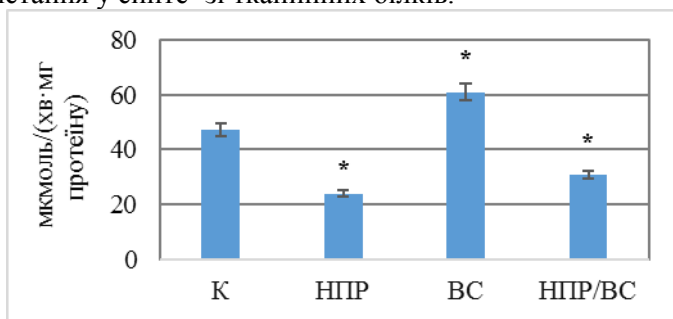


Рис. 1. γ -Глутамілцистеїнсинтетазна активність в гепатоцитах щурів за умов різного забезпечення харчового раціону нутрієнтами

Примітка: К – тварини, які отримували повноцінний раціон; НПР – тварини, які споживали низькопротеїновий раціон; ВС – тварини, які перебували на високосахарозній дієті; НПР/ВС – тварини, які отримували низькопротеїновий/високосахарозний раціон. * – статистично достовірна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, недостатність протеїну в харчовому раціоні виступає ключовим чинником зниження активності γ -ГЦС, що свідчить про порушення функціонування γ -глутамільного циклу. Надмірне споживання сахарози супроводжується активацією даного ензиму, що можна розглядати як компенсаторний механізм підтримання внутрішньоклітинного пулу GSH.

Список літератури

1. Копильчук Г. П., Бучковська І. М., Борщовецька Н. Л., Чопик Н. В. Активність ензимів синтезу та кон'югації глутатіону в гепатоцитах щурів за умов низькопротеїнового раціону та гострого ураження печінки. *Біологічні системи*. 2014. Т. 6, вип. 1. С. 10–14.
2. Garrett T., Rachel A., Ruoqiong C., Karo G. Glutathione as a marker for human disease. *Advances in Clinical Chemistry*. 2018. Vol. 87. P. 141–150.

Іван-Владислав Марищук
Науковий керівник – асист. Череватов О.В.

Різноманітність ділянки COI-II у медоносних бджіл України

Медоносна бджола (*Apis mellifera* L.) – відносно мінливий вид і має велику кількість підвидів, поширених у Європі, Азії й Африці. Коректна ідентифікація цих підвидів відіграє важливу роль для стабільного бджільництва і збереження біорізноманіття медоносною бджолою. Штучне переміщення підвидів між різними регіонами призводить до втрати чистоти аборигенного генофонду в результаті процесів гібридизації. Для встановлення різноманітності форм та екотипів медоносних бджіл недостатньо використовувати лише методи, які базуються на порівнянні морфометричних ознак [3]. Для точнішої ідентифікації доцільно проводити аналіз за допомогою молекулярних маркерів, які можуть включати в себе послідовності як мітохондріального, так і ядерного геномів [1].

У медоносних бджіл зручним молекулярним маркером є міжгенна ділянка, представлена умовним фрагментом PQQ, завдовжки близько 600 н.п. та включає 3' – область гена цитохром оксидази I, ген tPHK^{Leu}, P-елемент, 2-3 Q-елемента та 5' – кінець гена цитохром оксидази II [2].

На початковому етапі нашої роботи був зібраний матеріал (*Apis mellifera*) з різних територій України (*A.m. macedonica* 1, *Apm Kaharlyk#1*, *Apm Sevastopol #1*, *Apm Ust-Putila#1*, *Apm Selyatin#1*, *Khmelnitskiy* 207), після чого проводилася екстракція геномної ДНК з використанням цетавлону як детергенту. Полімерність перевіряли у 1,5%-му агарозному гелі. Для ампліфікації міжгенної спейсерної ділянки ДНК за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) з використанням праймерів RV1509 (5' – CCACGACGTTATTTCAGACTATCC – 3') та RV 1510 (5' – CATATGATCAATATCATTTGATGACCAA – 3'), комплементарних до ділянки COI та COII.

Комп'ютерний аналіз розшифрованих послідовностей спейсерної ділянки COI-COII досліджуваних нами бджіл,

показав високий рівень їх подібності між собою та послідовностями, взятими нами для порівняння з бази даних GenBank. Проте в певних ділянках аналізовані нами послідовності демонструють однонуклеотидний поліморфізм, унаслідок якого видно, що всі досліджувані зразки поділились на дві групи.

Для визначення підвидової приналежності аналізованих нами бджіл, також було побудоване філогенетичне дерево на основі генетичних дистанцій. Досліджувані послідовності відокремлені у дві основні клади. В одну згрупувались зразки, які проявляють подібність до *A.m. macedonica*, до другої групи належать зразки подібні, до *A.m. carnica*. Проте серед клади, яку формують подібні до *A.m. macedonica* зразки, виділяється бджола з м. Кагарлик (*Kaharlyk#1*), у якої спостерігається трансверсія А у Т.

Отже, міжгенна ділянка COI-COII показує поліморфізм, що допомагає відрізнити різні групи бджіл, залежно від їх походження за комбінаціями однонуклеотидних поліморфізмів.

Список літератури

1. Николенко А. Г. Семь генов митохондриального генома, позволяющие дифференцировать подвиды медоносной пчелы / А.Г. Николенко, Р.А. Ильясов, А.В. Проскрязков // Биомика, Институт биохимии и генетики уфимского научного центра Российской академии наук – 2015. – С. 1176-1177.
2. Alattal Y. Characterization of the native honey bee subspecies in Saudi Arabia using the mtDNA COI–COII intergenic region and morphometric characteristics / Yehya, Mohamad Alsharhi, Ahmad Alghamdi, Sulaiman Alfaify, Hussien Migdadi, Mohammad Ansari // Baqshan Chair for Bee Research, Faculty of Food and Agricultural Sciences, King Saud University – 2014 – P. 31-33.
3. Cridland J. M The complex demographic history and evolutionary origin of the western honey bee, *Apis mellifera*/ Julie M. Cridland, Neil D. Tsutsui, Santiago R. Ramirez // Genome Biology and Evolution, Vol. 9, № 2 – 2017. – P. 457-459.

Людмила Марчук
Науковий керівник – асист. Баглей О.В.

Визначення деяких показників меду на градієнті антропогенного навантаження

Унаслідок інтенсивного розвитку промисловості, транспорту, енергетики та сільськогосподарського виробництва зростає антропогенний вплив на природне середовище, що призводить до зміни природних комплексів під впливом виробничої діяльності людини. Один із зазначених факторів антропогенного забруднення - це надходження у довкілля важких металів (ВМ). Значна частка їх потрапляє в атмосферу з викидами автотранспорту, промисловим виробництвом тощо. Надходження цих та інших антропогенних забруднень в атмосферне повітря створює велику ймовірність їхнього потрапляння у продукти бджільництва в період активного збирання нектару і пилку. Медоносні бджоли повністю відповідають критеріям біоіндикаторів і разом із продуктами своєї життєдіяльності є унікальними об'єктами досліджень, за допомогою яких можна отримати широкий комплекс екологічних характеристик стану довкілля. Наприклад, бджола протягом сезону відвідує близько 100 видів рослин, а за один день 4000 квітів, збираючи разом з нектаром та пилом забруднювальні речовини, які можуть міститися в них. Тому, аналіз продуктів бджільництва допомагає розв'язати одразу дві проблеми: визначити екологічну безпечність продукції та здійснити екологічний моніторинг території на основі відібраних зразків [1, 3, 4].

Мета роботи – встановити кислотність та вміст води у пробах меду на градієнті антропогенного навантаження у Чернівецькій області. Для аналізу відібрано мед з Хотинського, Сторожинецького та Путильського районів. Визначення масової частки води (%) та кислотності (м-екв/дм³) проводили відповідно до національного державного стандарту ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови».

У результаті досліджень виявлено, що за показником масової

частки води із 22 зразків Хотинського району сім проб можна віднести до категорії вищого гатунку (частка менша як 18,5 %), десять – до першого, оскільки частка води становила 19 % та чотири проби виходять за межі стандарту ДСТУ. Із 26 проб меду Путильського району сімнадцять можна зарахувати до категорії вищого гатунку, дев'ять – до першого. Проб, які виходять за межі ДСТУ за даним показником не виявлено. У Сторожинецькому районі за показником масової частки води із 19 проб меду лише два зразки можна віднести до категорії вищого гатунку, шістнадцять – до першого. Одна проба виходить за межі стандарту. Показник кислотності ($0,1$ моль/дм³) усіх досліджених проб становив від 20 до 50 моль/дм³, що входить у межі допустимих стандартом значень для меду вищого та першого гатунків [2, 5].

Отже, на основі проведених досліджень доходимо таких висновків:

1. Деякі досліджені проби меду за показником частки води відповідали пробам першого, інші - пробам вищого гатунку. Така «розмитість» щодо відповідності проб критеріям стандарту значно ускладнює класифікацію меду як товару, а відтак і знижує його конкурентоспроможність.
2. Кислотність меду усіх проб відповідала стандартам ДСТУ.

Список літератури

1. Мед натуральний та «липовий» [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: http://vetlabresearch.gov.ua/korysna-informatsiya/?ELEMENT_ID=1617.
2. Мед натуральний. Технічні вимоги : ДСТУ 4497:2005, [Чинний від 28-01- 2005], К. : Держспоживстандарт України, 2007, 21 с.
3. Баглей О. В. Оцінка екологічного стану територій за допомогою продуктів бджільництва [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/2341>.
4. Баль-Прилипка Л.В., Васильківська Т.Ю., Лесніцька О.А. Гармонізація фізико-хімічних показників якості меду натурального нормованих в Україні і за кордоном [Електронний ресурс] Режим доступу: http://unt.kiev.ua/docs/zbirnyk_2-6_2018/109-114.pdf
5. Макаров Ю.И. Апимониторинг в воспроизводстве биocenозов. *Пчеловодство*. 2009. №4. С.10 – 18.

Анжела Матвій
 Науковий керівник – доц. Копач О.В.
Фазові рівноваги в твердих розчинах $\text{Cd}_{0,80}\text{Mn}_{0,20}\text{Te}$

Досить широке використання напівпровідники на основі CdTe отримали завдяки можливості застосування як компоненти детекторів ІЧ-рентгеновського та γ -випромінювання, а також у виробництві сонячних батарей. Додавання додаткової домішки Mn призводить до утворення твердих розчинів CdTe-MnTe , які, маючи додаткові магнітні властивості, можуть використовуватись у модулях, чутливих до магнітного поля, що значно підвищує спектр використання даних напівпровідників.

Термічні властивості стопів твердих розчинів $\text{Cd}_{0,80}\text{Mn}_{0,20}\text{Te}$ були досліджені методом диференційно-термічного аналізу (ДТА). Наведені на рис.1 термограми топлення та кристалізації вказаного твердого розчину показують особливості фазових рівноваг тверда фаза – розтоп за різних умов термообробки.

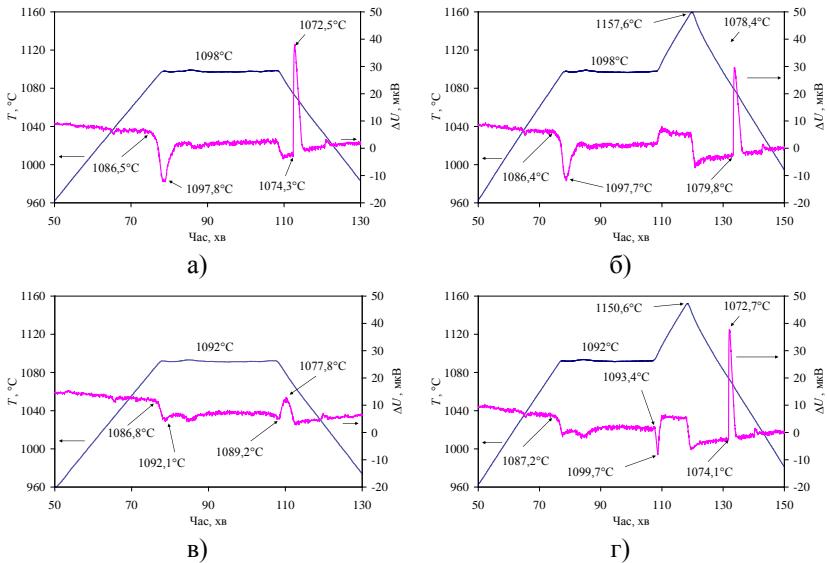


Рис.1. Типові термограми топлення та кристалізації твердого розчину $\text{Cd}_{0,80}\text{Mn}_{0,20}\text{Te}$ в динамічних (а, в) та квазірівноважних (б, г) умовах ($V_{\text{н/о}} = 5 \text{ К/хв.}$, тривалість витримки 30 хв)

Так, перегрітий до 1098 °С розтоп $\text{Cd}_{0.80}\text{Mn}_{0.20}\text{Te}$ кристалізується із переохолодженням щодо температури початку топлення стопу (~1074 °С проти ~1087 °С, рис. 1, а). Якщо ж після витримки за 1098 °С стоп не охолоджувати, а продовжити нагрівання до ~1150 °С, то на кривій запису сигналу диференційної термопари не реєструється додатковий ефект топлення (рис. 1, б). Зниження температури витримки в наступному циклі нагрівання-охолодження до 1092 °С спричинює те, що кристалізація розтопу відбувається за вищої температури порівняно з температурою початку топлення стопу (~1089 °С проти ~1087 °С, рис. 1, в), що вказує на наявність у розтопі фрагментів твердої фази, які слугують центрами кристалізації розтопу. Таке явище підтверджується тим, що нагрівання розтопу після витримки за тієї ж температури (1092 °С) зумовлює топлення твердої фази, яка перебувала у рівновазі із розтопом за температури витримки (рис. 1, г).

Із залежності переохолодження розтопу $\text{Cd}_{0.80}\text{Mn}_{0.20}\text{Te}$ від його перегріву (рис. 2) чітко видно, що з перегрівом на температуру, меншу за ~ 6 °С, переохолодження «від'ємне», тобто температура кристалізації більша за температуру початку плавлення.

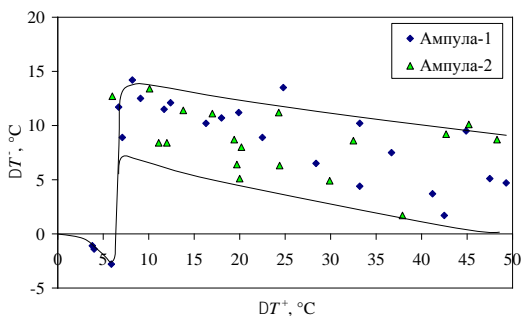


Рис. 2. Залежність переохолодження зразка $\text{Cd}_{0.80}\text{Mn}_{0.20}\text{Te}$ від його перегріву ($V_{\text{н/о}} = 5 \text{ K/хв.}$, тривалість витримки 30 хв)

За вищих перегрівів розтоп кристалізується із переохолодженням, причому спостерігається загальна тенденція до зменшення переохолодження розтопу зі збільшенням його перегріву, що може бути пов'язано із зміною структури кластерів, які є у розплаві за різних температурних режимів.

Неля Мельник

Науковий керівник – доц. Романюк В.В.

Аналіз біоморфометричних показників посівного матеріалу гібридів кукурудзи Буковинської сільськогосподарської дослідної станції

Розвиток галузей сільського господарства передусім залежить від збільшення виробництва зерна. Найважливіший аспект розв'язання проблеми забезпечення населення продуктами, котрі відповідають біологічним нормам харчування, – це виробництво зерна кукурудзи. Кукурудза – одна з найцінніших продовольчих і кормових культур. За врожайністю зерна вона перевищує всі зернові культури [1].

Об'єкт дослідження – ранньостиглі та середньоранні гібриди кукурудзи, апробовані на дослідних полях Буковинської сільськогосподарської дослідної станції. Нами досліджувалися гібриди кукурудзи: ДБ Лада, ДН Синевир, Яровець 243 МВ, ДБ Хотин, Чемерівецький 260 СВ, ЕС Інвентив, Франція, ЕС Астероїд, Франція, ЕС Креатив, Франція, ЕС Конкорд, Франція, ЕС Фарадей, Франція.

Мета досліджень – проаналізувати біоморфометричні показники качанів та насіння ранньостиглих та середньоранніх гібридів кукурудзи врожаю 2019 року.

Нами відібрано качани згідно з методичними вимогами та проведено їх біоморфометричний аналіз, на основі чого вивчалися окремі показники насіння, які визначають якість посівного матеріалу (маса 1000 шт. насіння, натура зерна).

Проведеними дослідженнями встановлено, що показники біоморфометричних параметрів качанів гібридів кукурудзи між ранньостиглими та середньоранніми суттєво не відрізняються. Серед ранньостиглих гібридів найбільших показників значень набув ДБ Лада з фактичною кількістю зерен у ряду 581 шт., в той час коли кількість рядів зерен склала 14, з найбільшою об'ємною масою (натурою) зерна 753,4 г. Аналіз качанів середньоранніх гібридів з'ясував, що всі досліджувані зразки в середньому характеризуються близькими значеннями (табл.).

Таблиця

Біоморфометричні показники качанів гібридів кукурудзи
Буковинської сільськогосподарської дослідної станції

| Назва | К-ть рядів зерен | | К-ть зерен у ряду | | Фактична к-ть зерен в качані | | | | Теоретична к-ть зерна | Довжина качана, (см) | Найбільший діаметр, (см) | Найменший діаметр, (см) | Череззерниці, % | Маса качана,(г) | Маса зерна,(г) | Вихід зерна, % | Маса 1000 зерен, (г) | Об'ємна маса (натура) зерна, г |
|----------------------|------------------|----|-------------------|-----|------------------------------|-----|-----|---|-----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------------|--------------------------------|
| Ранньостиглі | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ДБ Лада | 14 | 42 | 581 | 589 | 20 | 3,8 | 1,7 | 0 | 268,25 | 230,44 | 85,91 | 403,96 | 753,4 | | | | | |
| ДН Синевир | 14 | 37 | 548 | 552 | 18,7 | 3,9 | 2 | 0 | 240,79 | 199,34 | 82,79 | 362,36 | 620,4 | | | | | |
| Яровець 243 МВ | 15 | 37 | 564 | 580 | 20 | 4,3 | 2,3 | 0 | 267,55 | 222,14 | 83,03 | 391,04 | 667,4 | | | | | |
| Середньоранні | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ДБ Хотин | 15 | 45 | 696 | 691 | 21,5 | 4,2 | 2,3 | 0 | 283,36 | 240,7 | 84,95 | 357,47 | 725,2 | | | | | |
| Чемерівський 260 СВ | 15 | 38 | 596 | 592 | 21,9 | 4,3 | 2,7 | 0 | 336,29 | 287,5 | 85,49 | 505,21 | 642,6 | | | | | |
| ЕС Інвентив Франція | 14 | 36 | 513 | 545 | 19,7 | 3,3 | 1,4 | 0 | 214,3 | 185,41 | 86,52 | 349,92 | 774,2 | | | | | |
| ЕС Астероїд Франція | 17 | 39 | 625 | 688 | 19,8 | 4,1 | 1,7 | 0 | 255,84 | 219,31 | 85,72 | 365,54 | 700,2 | | | | | |
| ЕС Креатив Франція | 14 | 40 | 576 | 588 | 21,2 | 4,1 | 2 | 0 | 249,97 | 214,36 | 85,75 | 383,04 | 725 | | | | | |
| ЕС Конкорд Франція | 15 | 39 | 578 | 596 | 19,9 | 3,9 | 2,6 | 0 | 253,76 | 221,95 | 87,47 | 385,48 | 734,4 | | | | | |
| ЕС Фардей Франція | 15 | 37 | 548 | 577 | 20,1 | 3,9 | 2,6 | 0 | 243,27 | 215,22 | 88,47 | 398,39 | 744,2 | | | | | |

Отже, нами виявлено, що досліджувані показники біоморфометричних параметрів качанів різних груп стиглості гібридів кукурудзи, вирощених на полях Буковинської сільськогосподарської дослідної станції суттєво не відрізняються.

Встановлено, що у всіх досліджуваних нами качанів кукурудзи показник череззерниці становить 0 %. Це свідчить про те, що рослини не зазнавали негативного впливу факторів стресу, що проявляються у вигляді зниження температури, або навпаки – її надмірного підвищення, дефіциту вологи в ґрунті та повітрі.

Список літератури

1. Лихочвор В. В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: ВФ Українські технології, 2006. 730 с.

Мар'яна Микитюк
Науковий керівник – проф. Чорней І.І.

**Аналіз мінливості морфологічних ознак
генеративних особин *Fritillaria meleagris* L. в
м. Чернівці**

Рябчик шаховий (*Fritillaria meleagris* L.) – це рідкісний, високодекоративний вид, геофіт, включений до Червоної книги України зі статусом «вразливий» [1, с. 137]. Це вид палеарктичний, з диз'юнктивним ареалом, росте в Атлантичній, Середній (від Скандинавії до Франції) і Східній Європі, Середземномор'ї, на Алтаї. В Україні трапляється у Закарпатті, Передкарпатті, Буковині та у Західному Лісостепу, зрідка – у Правобережному Лісостепу, Центральному Поліссі [1, с. 137]. У Чернівецькій області популяції *F. meleagris* виявлено на території Буковинського Передкарпаття та Прут-Сіретського межиріччя, де вони приурочені до лісових, заплавних лучних угруповань, площа яких послідовно скорочується внаслідок прямого знищення екоотопів.

Уперше *F. meleagris* для околиць м. Чернівці (Рогізна) навів К. Гормузакі [2, с. 41–42]. Ми досліджували внутрішньо-популяційну мінливість морфологічних ознак генеративних особин цієї популяції і встановили, що рівень мінливості цих параметрів переважно середній ($C_v = 11\text{--}25\%$). Найваріабельнішими ознаками ($C_v > 25\%$) є ширина верхнього листка, ширина середнього листка, ширина нижнього листка, висота від останнього листка до квітки. Найстабільніша довжина пелюстки ($C_v = 10,21\%$) (таблиця).

Кореляція більшості ознак є прямою і низького рівня, що свідчить про незначну інтегрованість генеративних органів. Найвищий рівень скорельованості ($r \geq 0,7$) простежується між такими ознаками, як висота від цибулини до нижнього листка – висота рослини. Середньокореляційними ($0,7 \geq r \geq 0,5$) ознаками є довжина нижнього листка – висота від цибулини до нижнього листка, ширина середнього листка – висота рослини. Найменша скорельованість ($r \leq 0,5$) спостерігається між ознаками генеративних і вегетативних органів, що свідчить про їх відносну автономність.

Таблиця

Морфометричні ознаки генеративних особин
Fritillaria meleagris L. м. Чернівці (Рогізна)

| № | Ознака | M | m | C _v | C _s | t | lim |
|----|--|------|------|----------------|----------------|-------|-------------|
| 1 | Висота рослини, см | 26,2 | 0,60 | 14,04 | 2,31 | 43,32 | 19,50–34,00 |
| 2 | Висота від цибулини до нижнього листка, см | 12,1 | 0,36 | 18,12 | 2,98 | 33,56 | 8,32–16,21 |
| 3 | Висота від останнього листка до квітки, см | 3,0 | 0,13 | 27,06 | 4,45 | 22,48 | 1,53–4,71 |
| 4 | Кількість листків, шт | 4,4 | 0,12 | 16,44 | 2,70 | 36,99 | 3–6 |
| 5 | Довжина нижнього листка, см | 8,8 | 0,28 | 19,69 | 3,24 | 30,90 | 5,83–13,44 |
| 6 | Ширина нижнього листка, см | 0,4 | 0,02 | 31,62 | 5,20 | 19,23 | 0,19–0,66 |
| 7 | Довжина середнього листка, см | 8,0 | 0,31 | 23,33 | 3,83 | 26,08 | 3,46–11,73 |
| 8 | Ширина середнього листка, см | 0,3 | 0,01 | 31,77 | 5,22 | 19,14 | 0,11–0,44 |
| 9 | Довжина верхнього листка, см | 6,6 | 0,20 | 18,46 | 3,04 | 32,95 | 4,19–10,16 |
| 10 | Ширина верхнього листка, см | 0,2 | 0,02 | 46,58 | 7,66 | 13,06 | 0,06–0,47 |
| 11 | Діаметр стебла, см | 0,3 | 0,01 | 23,91 | 3,93 | 25,45 | 0,16–0,41 |
| 12 | Довжина пелюстки, см | 3,9 | 0,07 | 10,21 | 1,68 | 59,56 | 3,26–5,18 |
| 13 | Ширина пелюстки, см | 1,4 | 0,03 | 14,81 | 2,44 | 41,06 | 1,05–1,79 |

Особини *F. meleagris* у популяціях мікрорайону Рогізна вирізняються високим варіюванням ознак, що є проявом екологічної пластичності й адаптивних тенденцій.

Список літератури:

1. Андрієнко Т.Л., Чорней І.І. Рябчик шаховий. *Червона книга України. Рослинний світ* / за ред. Я.П. Дідуха. К.: Глобалконсалтинг, 2009. С. 137.
2. Hormuzaki C. Massenhafte Auftreten einer seit mehr als 60 Jahren verschollrn gewesenen Pflanze bei Cernăuți (Chernowitz), Bucovina: *Fritillaria meleagris* L. *Verh. Der k. k. zool.-bot. Ges. In Wien.* 1931. 81. S. 41–42.

Яна Михальчук

Науковий керівник – проф. Марченко М. М.

**Вміст загальних ліпідів та холестеролу в печінці щурів
за дії бісфенолу А та низькорівневого
лазерного опромінення**

Аберантний ліпідний обмін може бути спричинений не лише надмірним споживанням їжі з високою енергетичною цінністю, а й унаслідок токсичного впливу органічних персистентних контамінантів, представником яких є бісфенол А (BPA) [1]. Останнім часом дедалі більше досліджень присвячені впливу низькоінтенсивного лазерного опромінення за умов розвитку патологій, основні біохімічні механізми яких полягають у активації процесів регенерації, пригніченні запальних процесів та нормалізації обміну речовин [2].

Мета роботи – дослідити вміст загальних ліпідів та холестеролу в печінці щурів за дії бісфенолу А та низькорівневого лазерного опромінення.

На початку експерименту дослідних тварин поділили на 3 групи: контрольна група щурів (К); тварини, яким вводили бісфенол А (BPA) та щури, яким вводили даний контамінант й опромінювали низькодюдним лазером (BPA+Laser). Введення бісфенолу А *per os* проводили щодня протягом 3 діб у дозі 50 мг/кг, що відповідає дозі *LOAEL* – найнижчій дозі, при якій спостерігається несприятливий ефект. Опромінення тварин здійснювали зразу після введення бісфенолу А протягом 2 хвилин у анатомічну ділянку черевної порожнини.

Результати досліджень показали, що введення тваринам BPA супроводжувалося 2-разовим збільшенням вмісту загальних ліпідів порівняно з контрольною групою, що свідчить про порушення ліпідного обміну. Зокрема, зауважено підвищення вмісту холестеролу (рис.), що, ймовірно, пов'язане зі здатністю BPA впливати на активність ключового та лімітувального ензиму синтезу холестеролу – 3-гідрокси-3-метилглутарил-КоА-редуктази [3]. Також нами зафіксовано збільшення рівня триацилгліцеролів та вільних жирних кислот у печінці щурів, яким вводили бісфенол А, порівняно із показниками контрольної групи тварин.

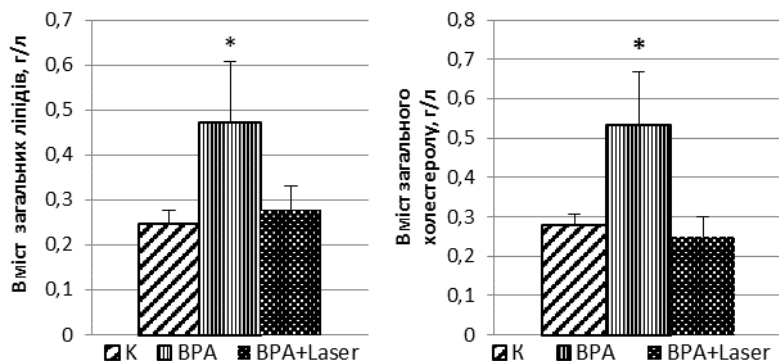


Рис. 1. Вміст загальних ліпідів та холестеролу в печінці щурів за дії бісфенолу А та низькорівневого лазерного опромінення.

Примітка: * – статистично достовірна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$

Водночас за одночасної дії бісфенолу А та низькоінтенсивного лазерного опромінення знижувалися всі досліджувані показники порівняно з ВРА-групою: загальних ліпідів на 64 %, холестеролу – 68 % , тригліцеролів – 38 %. Отримані результати, очевидно, пов'язані з тим, що низькорівневе лазерне опромінення пригнічує активність ензимів, залучених до метаболізму ліпідів через зміну потенціалу мітохондріальної мембрани.

Отже, нами встановлено, що бісфенол А призводить до порушення ліпідного обміну, що виражається у підвищеному вмісті загальних ліпідів, холестеролу та триацилгліцеролів, водночас опромінення тварин низькодозним лазером корегує даний ефект досліджуваного контамінанту.

Список літератури

1. Marmugi A., Lasserre F., Beuzelin D. Adverse effects of long-term exposure to bisphenol A during adulthood leading to hyperglycaemia and hypercholesterolemia in mice. *Toxicology*. V. 325. P. 133–143.
2. Farivar S., Malekshahabi T., Shiari R. Biological effects of low levellaser therapy. *J Lasers MedSci*. 2014. Vol 5(2). P. 58–62.
3. Li Q., Zhang H., Zou J., Feng X. Bisphenol A induces cholesterol biosynthesis in HepG2 cells via SREBP-2/HMGCR signaling pathway. *J. of Toxicological Sciences*. 2019. V. 44. P. 481–491.

**Забезпеченість автошляхів Кіцманського та
Сокирянського районів Чернівецької області
захисними насадженнями**

Захисні лісові насадження лінійного типу виконують функцію екологічних коридорів у складі екологічної мережі України. Вони мають захисне, продукційне, лісомеліоративне, рекреаційне, ландшафтне-екологічне значення і можуть функціонувати як міграційні шляхи для розселення рослин із природних ядер. Завдяки включенню лісосмуг екологічна мережа набуває територіальної, флористичної і функціональної єдності [1]. Сучасний стан забезпечення автошляхів України захисними насадженнями лінійного типу досліджений фрагментарно [2]. Отже, проблема актуальна і пропонує широкий простір для дослідження.

Метою дослідження було проаналізувати забезпеченість захисними насадженнями мережі автошляхів Кіцманського та Сокирянського районів Чернівецької області. Для підрахунку протяжності захисних насаджень опрацьовували растрові супутникові космоснімки з високою роздільною здатністю, доступні в оболонці Google Earth Pro. На основі отриманих замірів та паспортних відомостей про загальну протяжність автошляхів досліджених районів обраховували показник їх забезпечення придорожніми лінійними деревними насадженнями:

$$L_{\text{пд}} = \frac{L_{\text{пн}}}{L_{\text{ад}}} \times 100 \%, \text{ де}$$

$L_{\text{пд}}$ – лісистість придорожня;

$L_{\text{пн}}$ – сукупна протяжність придорожніх насаджень;

$L_{\text{ад}}$ – загальна протяжність автодоріг району.

Теоретичну полезахисну лісистість для дослідних районів визначали за такою формулою:

$$L_{\text{пз}} = \frac{S_{\text{плс}}}{S_{\text{р}}} \times 100 \%, \text{ де}$$

$L_{\text{пз}}$ – лісистість полезахисна;

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

S_p – загальна площа ріллі в районі.

Для досліджених районів встановлено, що фактична поlezахисна лісистість менша, ніж рекомендована (табл.). Особливості рельєфу Кіцманського району, поширені ерозійні процеси, складність метеорологічних умов зумовлюють підвищену потребу в захисті автомобільних доріг від комплексу негативних впливів. Було б варто підвищити площу придорожніх насаджень принаймні до 0,5 рекомендованої. Сокирянський район характеризується надзвичайно низькою лісистістю. Враховуючи високий відсоток розораності земель та чимало гострих геоморфологічних проблем, включаючи активні ерозійні процеси та можливі підтоплення, доцільно довести показник фактичної поlezахисної лісистості до 3 % і більше.

Таблиця

Зведені показники захисних насаджень досліджених районів

| Район | Заг.протяж-ність доріг, км | Забезпечено захисними смугами, км | Л _{ПД} % | Загальна площа ріллі, га | Л _{ПЗ} % | Л _{ТВР} % |
|--------------|----------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|
| Кіцманський | 247,2 | 134,26 | 54,3 | 45730 | 5,4 | 2,9 |
| Сокирянський | 238,4 | 107,96 | 45,2 | 86804 | 2,7 | 1,3 |

Для реставрації наявних та формування відсутніх придорожніх насаджень лінійного типу рекомендуємо застосовувати дерева-медоноси. Захищатимуть нектар від забруднення викидами автотранспорту традиційні для українських лісосмуг культури: різні види кленів, ясен, дуб. Для ярусу чагарників придатні маслинка вузьколиста, смородина, малина, акація жовта, ліщина, обліпіха.

Список літератури

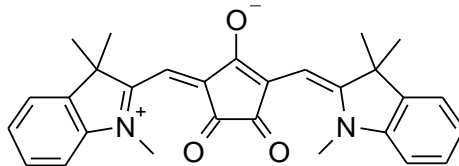
1. Приходько С. А., Чиркова О. В. Ефективність функціонування лісосмуг як екологічних коридорів екомережі. *Промышленная ботаника*. 2009. № 9. С. 25–31.
2. Гладун Г. Б., Гладун Ю. Г. Захист автомобільних доріг лісовими насадженнями лінійного типу та їхні прогностні обсяги. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2013. Вип. 123. С. 103–113.

Фотокаталітична активність TiO_2 , сенсibilізованого сквараїновим барвником

Серед фізико-хімічних підходів до створення високоефективних фотокаталізаторів із розширеним діапазоном світлочутливості важливе місце посідають методи сенсibilізації напівпровідників барвниками. Найчастіше об'єктами дослідження стають сенсibilізовані нанорозмірні напівпровідники та нанокристалічні плівки, які містять TiO_2 , а в останній час – системи на основі титан(IV) оксиду та перовскіту. Зазначимо, що вже створені редокс-системи із задовільною ефективністю конверсії фотонів у електрони, описані демонстраційні моделі, проведено узагальнення результатів. Однак дослідження, які стосуються підвищення ефективності використання сонячної енергії та поліпшення характеристик фотокаталізаторів проводяться постійно.

Один із методів одержання ефективних фотокаталітичних систем – створення фотоактивних гетероструктур (ГС), які містять у певних співвідношеннях напівпровідник-фотокаталізатор та барвник-сенсibilізатор. Такі ГС – сучасний напрямок дизайну фотокаталітично активних матеріалів із розширеним діапазоном світлочутливості.

У нашій роботі як складові компонентів гетероструктур обрано напівпровідник – TiO_2 та сенсibilізатор – сквараїновий барвник, максимум поглинання якого в ацетонітрилі дорівнює 762 нм.



Для з'ясування можливості використання досліджуваного сквараїнового барвника як ефективного сенсibilізатора титан(IV) оксиду, методом циклічної вольтамперометрії

визначено його потенціали окиснення та відновлення. Редокс-потенціали барвника використано для прогнозування фотокаталітичної активності гетероструктур, які містять барвник і напівпровідник.

На основі вимірних потенціалів окиснення та відновлення досліджуваного сквараїнового барвника побудовано енергетичну діаграму розташування його енергетичних рівнів щодо електрофізичних характеристик титан(IV) оксиду. На рис. подано положення енергетичних рівнів сквараїну відносно зони провідності та валентної зони TiO_2 . Їх розгляд показав, що потенціал окиснення молекул барвника-сенсibilізатора у електронно-збудженому стані розташований вище, ніж потенціал зони провідності TiO_2 . Також процеси перенесення електронів у зону провідності напівпровідника – термодинамічно дозволені, що забезпечує можливість сенсibilізації його досліджуваним барвником.

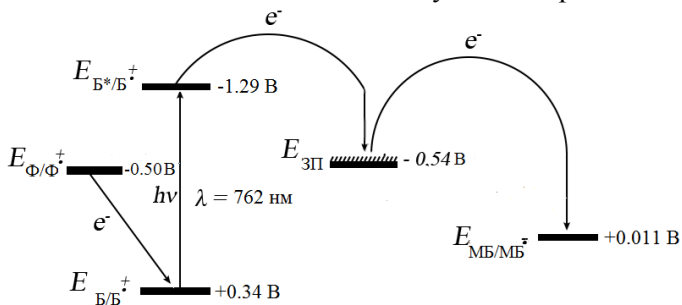


Рис. 1. Енергетична діаграма фотокаталітичної системи Б/ TiO_2

Отже, одержані нові світлочутливі гетероструктури, які містять напівпровідник і сквараїновий барвник-сенсibilізатор, на прикладі реакції відновлення метиленового блакитного вивчена їх фотокаталітична активність, охарактеризована енергетика електронних процесів та встановлено, як пов'язана сенсibilізуюча здатність із кількісним складом гетероструктур та умовами опромінення.

Тетяна Мостова
Науковий керівник – проф. Смага І.С.

Причини зниження та шляхи підвищення ефективності сільськогосподарського землекористування

Підвищення економічної ефективності використання земель сільськогосподарського призначення зумовлює позитивний вплив на результати господарювання в аграрному секторі та економічне зростання в державі. Просторова обмеженість землі зумовлює необхідність розробки питань забезпечення економічно ефективного землекористування на засадах сталого розвитку, постійного моніторингу й оцінки ефективності використання землі окремими суб'єктами господарської діяльності в аграрному секторі. На основі цього важливо розробити рекомендації щодо напрямів розвитку землекористування окремих регіонів.

Через низьку культуру землеробства, недотримання технологічних і економічних нормативів вирощування сільськогосподарських культур, в Україні отримують нижчу урожайність, ніж у розвинених країнах світу, крім того, низькою залишається й соціальна ефективність землекористування. Основними причинами низької ефективності сільськогосподарського землекористування є відсутність загальнонаціональної стратегії розвитку та недосконале інституційне забезпечення земельних відносин, а також неналежний державний контроль за раціональним використанням та охороною земель. На даному етапі розвитку земельних відносин простежується екологічно необґрунтоване використання орендованих орних земель. Вони впродовж тривалого періоду використовуються без врахування даних еколого-агрохімічного обстеження ґрунтового покриву, з порушенням основних землеробських законів (плодозміни, повернення поживних речовин, прогресивного зростання ефективної родючості ґрунту в інтенсивному

землеробстві та ін.), а також ґрунтозахисних технологій вирощування культур. Почастішали випадки недотримання схем сівозмін, зокрема багаторічного поспіль вирощування соняшнику та ріпаку, що виснажує ґрунти.

Основою сталого збереження земельно-ресурсного потенціалу є раціональна організація агроландшафтів. Її особливістю на рівні землекористування аграрного підприємства є забезпечення оптимального співвідношення між ріллею, сінокісно-пасовищними угіддями, лісами та водними територіями, що підвищить коефіцієнт екологічної стабільності території. Він відображає вплив просторових параметрів організації території на результативність діяльності аграрних підприємств [1].

Для оцінки ефективності використання земельних ресурсів необхідно застосовувати об'єктивні кількісні та якісні критерії. Урожайність та валові збори культур свідчать про досягнутий рівень продуктивності орних земель. Наслідком загальної економічної кризи в Україні стало зниження рівня інтенсивності землеробства й урожайності культур. Крім того, недостатній технологічний та організаційний рівень землеробства зумовив зниження продуктивності сільськогосподарських угідь. В ринкових умовах господарювання важливо сповна використовувати потенційні можливості земельних ресурсів, враховуючи їх придатність для вирощування культур та зміни метеорологічних умов під час вегетаційного періоду [2]. Для відтворення родючості ґрунтів дуже важливо на основі вмісту гумусу, основних елементів живлення та мікроелементів, показників кислотно-основного стану розробити раціональні системи удобрення культур.

Отже, агроландшафтна організація території та науково обґрунтоване ведення землеробства забезпечать збалансоване землекористування та підвищення ефективності використання орних земель та інших угідь.

Список літератури

1. Баран О. Аналіз впливу агроландшафтної організації території на економічну ефективність діяльності сільськогосподарських підприємств. *Економічний дискурс*. 2018. Вип. 3. С. 98 – 105.
2. Томчук О.Ф., Кожухар В.В. Аналіз ефективності використання

земельних ресурсів. *Агросвіт*. 2019. С. 38 – 46.

Альона Нігда
Наукові керівники – асист. Тинкевич Ю.О.
проф. Волков Р.А.

Використання ділянок хлоропластного та ядерного геномів для ДНК-баркодингу рослин

Раціональний підхід до збереження та використання ресурсів рослин вимагає знання їх генетики. Основним інструментом для вивчення генетичної конституції є молекулярні маркери. Протягом останніх 20 років особливого розвитку набув новий підхід, який отримав назву генетичного баркодингу. Для ДНК-баркодингу можуть використовуватися мінливі послідовності, як ядерного так і цитоплазматичних геномів.

Одними із потенційних кандидатів на роль маркера є послідовності хлоропластного міжгенного спейсеру (IGS) *psbA-trnH* та спейсерних ділянок 35S рДНК: ITS1-ITS2. Ці ділянки володіють декількома позитивними властивостями і, зокрема, малою довжиною та оптимальним нуклеотидним складом. Також у кількох дослідженнях було показано, що IGS *psbA-trnH* часто є одною з найбільш мінливих ділянок серед усього хлоропластного геному. Особливо перспективним виглядає комплексне використання цих двох маркерів, адже хлоропластний і ядерний геноми успадковуються по-різному у гібридних таксонів, яких особливо багато серед вищих рослин. Отже, метою цієї роботи був аналіз можливостей використання цих маркерів для кількох груп рослин.

ПЛР-ампліфікацію проводили з використанням полімеразного міксу *Maxima Hot Start Green PCR Master Mix* (Thermo Scientific). Температура гібридизації праймерів становила 61 °С для *psbA-trnH* та 57 °С для ITS1-2. Отримані ПЛР-продукти сиквенували та аналізували нуклеотидну послідовність біоінформативними методами. Пошук

відповідностей у базі даних GenBank проводили з використанням програми Blast.

Показано, що нуклеотидна послідовність *psbA-trnH* МГС дає змогу чітко відрізнити червонокнижний вид *L. venetus* від інших видів роду *Lathyrus*. Також, з використанням цього маркера вдалося ідентифікувати кілька помилково атрибутованих рослин роду *Rosa* з колекції ботанічного саду ЧНУ.

Водночас, під час використання ITS 1-2 ми зіткнулися з труднощами, пов'язаними з внутрішньогеномним поліморфізмом цієї ділянки. Так, для кількох видів підроду *Amygdaloideae* ампліфікувалося два продукти з різницею у довжині близько 20–30 нп, що унеможливило пряме секвенування. Тож, застосування ITS 1-2 потребує оптимізації послідовності праймерів для того, щоб ампліфікувати лише один варіант цієї ділянки в кожному геномі.

Список літератури:

2. Porebski, S., Bailey, L.G., and Baum, B.R. Modification of a CTAB DNA extraction protocol for plants containing high polysaccharide and polyphenol components, *Plant Mol. Biol. Rep.*, 1997, vol. 15, no. 1, pp. 8-15.

Михайло Нікіфор

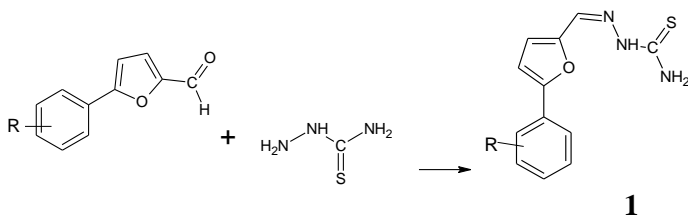
Науковий керівник – доц. Скрипська О.В.

Синтез похідних тіазолу на основі 2-[(5-арил-2-фураніл)метилен]гідразинкарботіамідів та прогнозування їхньої біологічної активності

На основі тіосемікарбазонів з гетероциклічними замісниками розроблено чимало фармацевтичних препаратів. Їх використовують для лікування туберкульозу, хвороби Альцгеймера, як противірусні та протипухлинні засоби.

Деякі арилфуранові сполуки також застосовують у терапевтичній практиці: нітрафудан – дієвий антидепресант, дандролен знижує спазми скелетних м'язів, азимілід – засіб від аритмії серця. Для синтезу потенційно біологічно активних сполук використовують стратегію поєднання в одній молекулі кількох фармакофорних фрагментів. Що і було реалізовано у даній роботі.

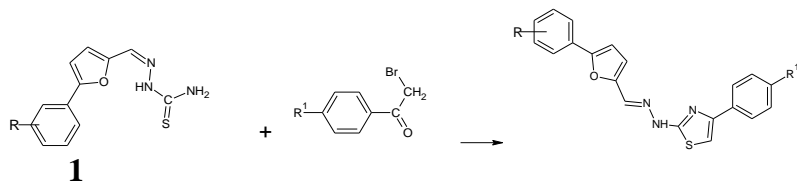
Для одержання похідних тіазолу використана реакція тіосемікарбазонів 5-арилфурфуролів **1** з фенацилбромідами (або 3-бромацетилкумарином). Тіосемікарбазони **1** отримані взаємодією 5-(3-нітрофеніл)фурфуролу (або 5-(2-нітрофеніл)фурфуролу) та тіосемікарбазиду за кип'ятіння в бутанолі. Вихід становить 70 - 75 % .



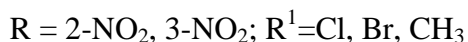
R = 2-NO₂, 3-NO₂

При нагріванні 2-[(5-арил-2-фураніл)метилен]гідразинкарботіамідів **1** в етанолі з фенацилбромідами протягом 90 хв одержано з виходами 68 – 74 % 2,4-дизаміщені тіазоли **2**. Це кристалічні речовини червоного або буро-червоного кольору,

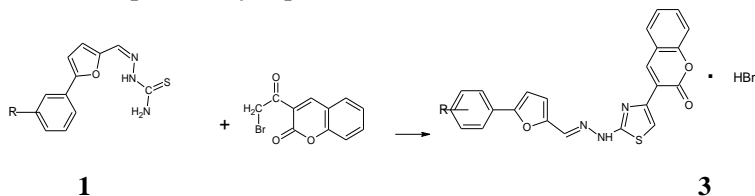
не розчинні у воді, спиртах, але розчинні у диметилформаміді та диметилсульфоксиді.



2



Реакцією сполук **1** з 3-бромацетилкумарином за кип'ятіння в етанолі отримані кумариновмісні тіазоли **3** з виходом 71 %.



1

3



Комп'ютерне прогнозування біологічної активності одержаних сполук за допомогою сучасної інтернет-версії програми PASS передбачає наявність у них інгібіторної дії, зокрема на MAO (фермент, який дезамінує моноаміни) та MAO B (фермент, який каталізує реакції окиснення). Усі синтезовані речовини підсилюють HMGCS2 (білок, задіяний у метаболізмі та біосинтезі ліпідів, стероїдів і холестеролу) та є антагоністами Mcl-1 (білок, задіяний у процесах запрограмованої клітинної смерті). Деякі з отриманих речовин з великою ймовірністю можуть мати антисептичну, антимікобактеріальну та протитуберкульозну дії.

Отже, добуті сполуки можна розглядати як потенційні біологічно активні речовини.

Структура домінування аранеокомплексів на ділянках енергетичних культур

Вирощування культур з метою отримання біомаси має переваги з огляду на економічну ефективність, а також розглядається як механізм зменшення кліматичних ризиків. Однак негативний вплив на біорізноманіття ставить під сумнів стабільність таких агроєкосистем. Враховуючи масштаби перетворення земель, необхідні для досягнення цілей біоенергетики, аналіз впливу інтродукованих рослин для отримання біопалива другого покоління на зоорізноманіття і, зокрема, аранеорізноманіття має неабияку актуальність.

Дослідження проводили на основі матеріалу, зібраного у 2016 р. на чотирьох дослідних ділянках («Контроль», «Суміш трав», «Міскантус», «Світчґрас») Буковинської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН України, розташованої на території Чернівецької області в межах Садгирського району м. Чернівці. Пастки (по 10 пасток на кожній дослідній ділянці у лінію на відстані 10 м) функціонували з 05.04 по 29.09.2016. р. Час експозиції пасток – 176 діб, зібрано 3726 екз. павуків (з них 3003 статевозрілі).

Камеральну обробку та визначення матеріалу здійснювали на базі кафедри екології та біомоніторингу ЧНУ і кафедри зоології та екології тварин Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Класи домінування виділяли згідно зі системою Штеккера-Бергмана [1, с. 4].

Встановлено, що еудомінантом на ділянці «Контроль» є *X. miniata*, домінантом – *P. agrestis* рецедентами – *P. fasciata* і *X. kochi*; всі інші виявлені види належали до класу субрецидентів. Для ділянки «Суміш трав» еудомінантами виявилися *P. agrestis* і *X. miniata*, рецидентом – *P. palustris*, решта – субрециденти. У дослідженому аранеокомплексі на ділянці «Міскантус» домінантами виявилися *P. agrestis*, *X. miniata*, інші – субрециденти.

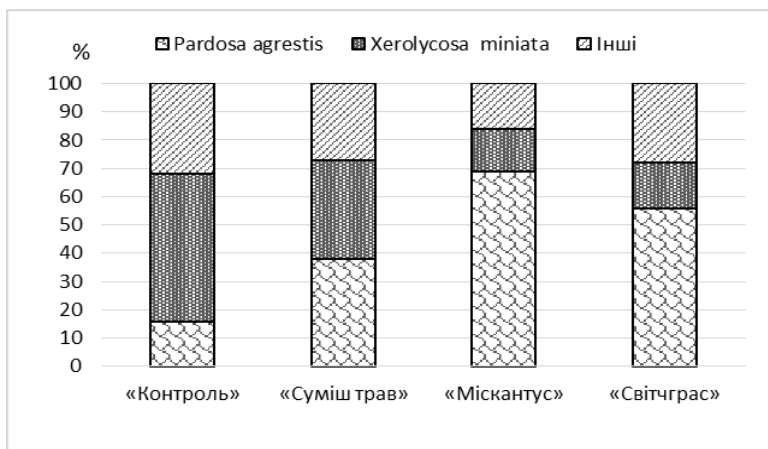


Рис. Структура домінування досліджених аранеокомплексів, %

На ділянці «Світчграс» еудомінантом є *P. agrestis*, якому належала більш як половина відловлених екземплярів; домінантом – *X. miniata*, рецедентами – *P. palustris*, *T. ruricola*, *T. arenarius*, решта – субрецеденти. При цьому максимальної відносної чисельності *P. agrestis* досягає на ділянках, де вирощується міскантус, а також світчграс, натомість *X. miniata* надає перевагу ділянкам із вищим фіторізноманіттям.

Отже, домінантні ядра у складі всіх досліджених аранеокомплексів формують два види з родини Lycosidae: *P. agrestis* і *X. miniata*, відносна чисельність яких значно вища на ділянках енергетичних культур, тоді як для аранеокомплексів умовно контрольних ділянок притаманна вирівненіша структура домінування.

Список літератури

1. Stöcker G., Bergmann A. Ein modell der dominanzstruktur und seine anwendung. *Arch. Naturschutz u. Landschaftforsch.* 1977. Vol. 17 (1). P. 1–26.
2. Williams M. A., Feest A. The Effect of *Miscanthus* Cultivation on the Biodiversity of Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae), Spiders and Harvestmen (Arachnida: Araneae and Opiliones) *Agricultural Sciences*, 2019. 10. 903-917. <https://doi.org/10.4236/as.2019.107069>

Станіслав Одайний
Науковий керівник – асист. Череватов О.В.

Поліморфізм ділянки COI-II у медоносних бджіл рівнинних територій

Для розуміння проблем життєдіяльності бджіл та формування заходів щодо їх збереження та захисту, необхідно розуміти еволюційний шлях медоносних бджіл у становленні як виду.

Ключову роль у дослідженні філогенезу бджіл відіграють мітохондріальні гени, які дають можливість з'ясувати походження материнської лінії впродовж поколінь. Такі молекулярні маркери допомагають визначати генетичні дистанції, при цьому задають універсальну метрику відмінностей, застосовану до всіх груп організмів загалом та бджіл зокрема.

Зручним локусом для проведення порівнянь між видами та підвидами уперетинчастокрилих на молекулярному рівні є послідовність мітохондріальної ДНК, що локалізується між двома генами, які кодуєть першу та другу субодиниці цитохром оксидази (COI- COII). До складу цієї спейсерної ділянки входять два типи послідовностей: P та Q, що можуть бути представлені кількома варіантами [3]. Тому метою нашої роботи було дослідити поліморфізм ділянки COI-COII у різних популяціях бджоли медоносної. Матеріалом для дослідження слугували бджоли, зібрані з різних областей України, зокрема Київської області та півострова Крим, а також з Італії – о. Сицилія. Зразки мали позначення – А.т. Київ., А.т. Крим, А.т. Сицилія. Крім того, для порівняння використовувались аналогічні послідовності ДНК, отримані з усесвітньої бази даних Genbank (GB).

Загальну ДНК екстрагували з тіла за стандартним протоколом. Як детергент при виділенні ДНК використовували цетавлон. Полімерність ДНК перевіряли за допомогою електрофорезу в 1,5%-му агарозному гелі [1]. Для ампліфікації спейсерної ділянки COI-COII використовувався метод полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Для ПЛР застосовували праймери: RV1509 (5'-

CCACGACGTTATTCAGACTATCCA-3') та RV1510 (5' - CATATGATCAATATCATTGATGACCAA - 3') – комплементарні до послідовності COI з одного боку та COII із іншого.

Аналіз отриманих електрофореграм дав змогу виявити, що для ділянки COI-COII у досліджуваних зразків характерна наявність продуктів, розмір яких варіюється в межах 850 пар нуклеотидів (п.н.). Розміри та відсутність різноманіття свідчать про існування лише одного варіанта ампліфікованої ділянки ДНК. Надалі очищені продукти ПЛР сиквензовані. На основі отриманих послідовностей проведено їх вирівнювання. Аналіз порівнюваних послідовностей показав наявність одонуклеотидного поліморфізму. Найменшу генетичну дистанцію демонструють між собою зразки з Київської області та бази даних GB - *A. m. carnica*, які володіють спільними мутаціями в 3-х мінливих ділянках. Порівнюваний фрагмент ДНК бджоли з м. Севастополь (зразок *A.m.*Крим) збігається із іншими зразками та володіє спільними точковими змінами, як і попередні об'єкти, окрім зміни в 423 положенні послідовності COI-COII. Іншу групу формують зразки *A.m.*Сицилія та GB - *A. m. ligustica*, зі спільною мутацією в 623-му положенні. У ролі зовнішньої групи виступали зразки GB - *A. m. intermissa* та *A. m. syriaca*, які мали відносно значні відмінності 7 та 8 точкових поліморфізмів.

Отже, зразки, отримані з господарств України, демонструють відмінності зі зразками, взятими з Італії та формують окрему кладу.

Список літератури:

1. Маниатис Т. Молекулярном клонирование. Методы генетической инженерии / Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж. Сэмбрук Дж. // Мир. – 1984. –157 с.
2. Alburaki M. Mitochondrial structure of Eastern honey bee populations from Syria, Lebanon and Iraq / M. Alburaki, S. Moulin, H. Legout, A. Aburaki, L. Garnery // *Apidologie* . – 2011. – Vol.42. – P. 628-641
3. Benedicte B. mtDNA COI-COII marker and drone congregation area: Anefficient method to establish and monitor honey bee (*Apis mellifera* L.) conservation centres / B. Benedicte, M. Alburaki, H. Legout, S. Moulin, F. Mougeland L. Garnery // *Molecular Ecology Resources*. – 2014. – P. 673-683.

Активність ферментів антиоксидантного захисту в мітохондріальній фракції печінки щурів-пухлиноносіїв за дії лазерного опромінення

Механізм антиоксидантної дії лазерного опромінення достатньо не вивчений, оскільки його дія може проявлятися не лише при безпосередньому впливі на пухлинну тканину, але й опосередкованою дією на інші органи. Одна із систем, яка реагує на онкогенез – антиоксидантна система, зокрема її ферментативна ланка, яка включає супероксиддисмутазу та каталазу. Супероксиддисмутаза (КФ 1.15.1.1, СОД) каталізує дисмутацію супероксид аніон-радикалів в пероксид водню, який розщеплюється іншим ферментом – каталазою (КФ 1.11.1.6) [1].

Метою роботи було дослідити ферментативну активність СОД та каталази у мітохондріальній фракції печінки щурів-пухлиноносіїв за умов впливу лазерного опромінення.

Дослідження проводили на статевозрілих білих щурах, масою 120–150 г, яких утримували на стандартному раціоні віварію. Опромінювання щурів здійснювали лазерним діодом в червоному діапазоні спектра потужністю 50 мВт, довжина хвилі становила 650 нм. Як модель злоякісного новоутворення використовували карциному Герена, трансплантацію якої здійснювали підшкірним введенням в ділянку стегна.

Результати досліджень показали, що в пухлиноносіїв у 2 рази підвищується супероксиддисмутазна активність порівняно з контролем, що може відбуватися за умов інтенсивного утворення супероксид аніон-радикалів в печінці (рис., а). Однак на 21 добу, в період стаціонарного росту пухлини, відбувається зниження ферментативної активності СОД, що, можливо, свідчить про порушення структурної конформації даного ферменту у клітинах печінки активними формами кисню. Лазерне опромінення призводить до тимчасового підвищення активності СОД з максимальними показниками на 21 добу росту пухлини Герена (рис., а), що може свідчити про пролонгований

ефект лазерного опромінення на антиоксидантну систему. Подібне відбувається і з іншим ферментом – каталазою.

Результати досліджень показали підвищення каталазної активності у мітохондріальній фракції пухлиноносіїв порівняно з контролем (рис., б). Таке підвищення виникло внаслідок надмірної генерації пероксиду водню в клітинах. Водночас, на 21 добу знижується каталазна активність, що свідчить про денатурацію ферменту внаслідок дії вільних радикалів. Каталазна активність опромінених пухлиноносіїв залишається в межах норми на 14 добу росту пухлини, однак на 21 добу її активність зростає через утворення пероксид водню, зокрема СОД (рис., б).

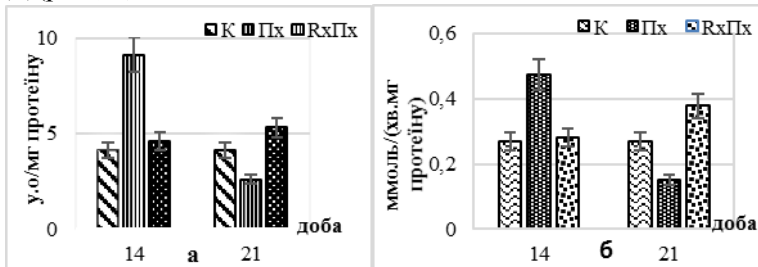


Рис. 1. Супероксиддисмутазна (а) та каталазна (б) активність в мітохондріальній фракції печінки щурів-пухлиноносіїв за дії лазерного опромінення

Примітка: К – контрольна група; Пх – щури з трансплантованою карциномою Герена; RxПх – щури-пухлиноносії, яких піддавали лазерному опроміненню

Отже, пряма дія лазерного опромінення на пухлинну тканину знижує її опосередкований вплив на печінку, про що свідчить активність антиоксидантної системи.

Список літератури

1. Liu Y., Zhang H. Low-level laser irradiation precondition for cardiac regenerative therapy. *Photo-med. Laser Surg.* 2016. V. 34. P. 572 – 579.

Породний склад бджолиних сімей матковивідної пасіки, розташованої в межах Хмельницької області

Бджола медоносна поширена на території Євразії та Африканського континенту. Фрідріх Руттнер [3] вважає, що центром походження *Apis mellifera* L. є території південно-східної Азії. За сучасними уявленнями вид *Apis mellifera* нараховує 28 підвидів [3, 5], серед яких на території України трапляються чотири: *A. mellifera mellifera*, *A. mellifera carnica*, *A. mellifera macedonica* та *A. mellifera caucasica*. При цьому межі природного розповсюдження між трьома (*A. m. mellifera*, *A. m. carnica* та *A. m. macedonica*) підвидами проходять на території Івано-Франківської, Закарпатської та Чернівецької областей. У радянські часи у Хмельницькій області були районовані дві породи бджіл (українська степова та сіра кавказька). Тому терени Хмельницької області – зона підвищеної гібридизації.

Об'єктом дослідження була літня генерація бджоли медоносної *Apis mellifera* L. матковивідної пасіки, розташованої в межах Хмельницької області. На цій пасіці проводиться постійний моніторинг породного складу бджолиних колоній. Для дослідження використано 73 бджолині сім'ї, 8 з яких наведено далі в таблиці. Вимірювання екстер'єрних ознак здійснювали за стандартними методиками. Породну приналежність визначали за значеннями кубітального індексу (KI), який розраховували за методикою, запропонованою Руттнером [1, 3].

Отримані результати подано в таблиці.

Для визначення породної приналежності досліджених бджолиних сімей одержані нами показники порівнювали зі стандартами для різних порід, які відомі з літературних джерел [1, 2, 3]. Вважається, що на території Хмельниччини має переважати українська степова порода, однак як наслідок неконтрольованого завезення можуть траплятися також

карпатська, сіра гірська кавказька та середньоросійська. Для цих порід значення КІ становлять: карпатська порода – 2,16-5,76; українська степова – 1,86-3,00; сіра гірська кавказька – 1,61-2,0 та середньоросійська 0,76-2,16 [1, 3].

Таблиця.

Морфометричні показники окремих колоній бджоли медоносної матковивідної пасіки

| № Ко- лонії | Кубітальний індекс | | | Гантельний індекс | | |
|----------------|--------------------|-------------|----------------|-------------------|-------------|----------------|
| | Lim | M±m | C _v | Lim | M±m | C _v |
| A16 | 1,92-3,21 | 2,388±0,060 | 14,2 | 0,84-1,11 | 0,950±0,012 | 7,1 |
| A45 | 1,81-3,62 | 2,417±0,066 | 15,7 | 0,80-1,07 | 0,947±0,011 | 6,5 |
| A64 | 1,88-3,00 | 2,341±0,043 | 11,5 | 0,85-1,16 | 0,998±0,010 | 6,3 |
| A76 | 1,72-3,22 | 2,279±0,054 | 14,9 | 0,75-1,08 | 0,887±0,010 | 7,0 |
| A87 | 1,74-3,47 | 2,454±0,070 | 17,8 | 0,83-1,08 | 0,939±0,010 | 6,8 |
| 103 | 1,56-3,42 | 2,190±0,069 | 18,9 | 0,79-1,09 | 0,932±0,012 | 7,6 |
| 47 | 2,22-3,11 | 2,616±0,060 | 10,6 | 0,88-1,17 | 1,006±0,015 | 6,7 |
| 69 | 2,03-3,74 | 2,674±0,094 | 17,6 | 0,79-1,08 | 0,926±0,015 | 8,3 |

Досліджувані сім'ї бджіл з матковивідної пасіки, розташованої в межах Хмельницької області, є міжпородними гібридами, які виникли внаслідок схрещення між місцевою популяцією української степової породи та завезеними представниками карпатської, кавказької та середньоросійської порід.

Список літератури.

1. Броварський В.Д. Методика дослідної справи у бджільництві/ В.Д. Броварський, Я. Бріндза, В.В. Отченашко та ін. – К.: Видавничий дім «Вініченко», 2017. – 166 с.
2. Поліщук В.П. Пасіка/ В.П. Поліщук, В.А. Гайдар. – К.: Перфект Стайл, 2008. – 268 с.
3. Рутнер Ф. Техника разведения и селекционный отбор пчел/ Ф. Рутнер. – М.: АСТ Астрель, 2006. – 166 с.
4. Череватов В.Ф. Неконтрольована гібридизація бджоли медоносної (*Apis mellifera* L.) на території Івано-Франківської області/В.Ф. Череватов, В.Ю. Феркаляк, Р.А. Волков//Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. – 2014. – Т.12, № 2. – С. 234-240.
5. Череватов В.Ф. Гібридизація пчели медоносної (*Apis mellifera* L.) на території Черновицької області/В.Ф. Череватов, В.Ю. Феркаляк, Р.А. Волков//Buletin stiintific. Etnografie, stiintele naturii si muzeologie. № 24 (37). Serie noua. Stiintele naturii. – Chisinau, 2016. – P. 62-67.

Вміст гідроксиметилфурфуролу як показник якості та безпечності меду

Солодкий натуральний продукт, який виробляють медоносні бджоли, вважають харчовим і медичним продуктом, хоча наявність певних складових, таких як сліди важких металів, пестицидів чи антибіотиків, гідроксиметилфурфурол (ГМФ) чи його похідні можуть збільшити токсичність меду.

Склад меду варіює залежно від виду медоносних рослин, природно-кліматичної зони їх зростання, сезонних і факторів довкілля, часу, який минув від збору нектару до вилучення меду зі стільників. Проте переробка меду, тривалість і умови зберігання мають не менший вплив на його склад і якість [1]. Концентрація ГМФ – це параметр якості меду, який, зазвичай, відсутній або наявний у малій кількості у свіжому меді. Дослідженнями [2] показано, що вироблення ГМФ пропорційно зростає з підвищенням температури, тривалістю нагріву. Також критичним фактором, який збільшує рівень ГМФ у бджолиному меді, є використання металічних контейнерів для його зберігання [1].

Мета роботи – проаналізувати мед з різнотрав'я на вміст ГМФ збору 2019 р. з пасік Хотинського та Сторожинецького районів Чернівецької області. Визначення концентрації ГМФ (мг/кг) проводили відповідно до національного державного стандарту ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови». Отримані результати обробляли статистично з використанням програми Microsoft Excel із обчисленням середнього арифметичного (M) та стандартної помилки (m).

Відповідно до національного стандарту вміст ГМФ у меді вищого та першого гатунків не має перевищувати відповідно 10 і 25 мг/кг. Згідно зі стандартами ЄС (Codex Alimentarius CODEX STAN12–1981), вміст ГМФ не повинен перевищувати 40 мг/кг. За нашими результатами показано, що з 21 досліджених зразків меду Хотинського району 19 належить до категорії вищого гатунку і два – до першого (рис. 1).

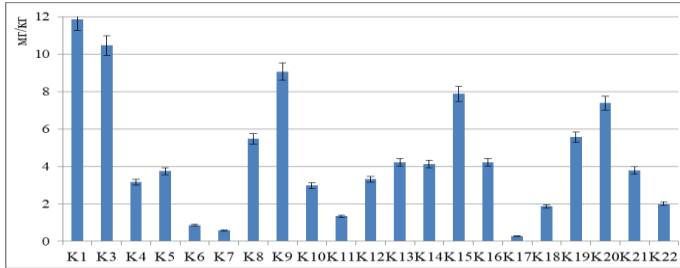


Рис. 1. Вміст ГМФ у пробах меду Хотинського р-ну

Натомість із 19 зразків меду, зібраних у Сторожинецькому районі (рис. 2) лише 16 можна віднести до категорії вищого гатунку і два зразки – до першого. При цьому виявлено один зразок меду, який виходить за межі стандарту ДСТУ і не відповідає стандартам якості ЄС (вміст ГМФ – 45,65 мг/кг).

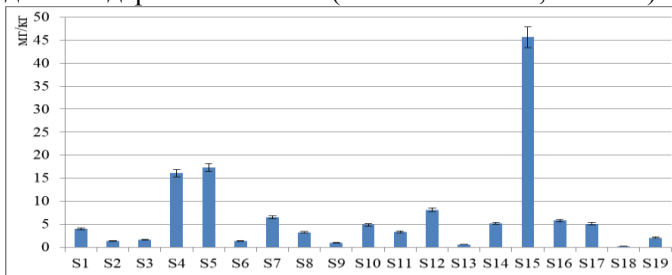


Рис. 2. Вміст ГМФ у пробах меду Сторожинецького р-ну

Отже, більшість досліджених зразків відповідають меду вищого гатунку за національним стандартом, окремі – меду першого гатунку. Однак такі «подвійні стандарти» меду натурального дещо ускладнюють його конкурентну спроможність як товару на ринку України.

Список літератури

1. Ummay Mahfuza Shapla, Md. Solayman, Nadia Alam, Md. Ibrahim Khalil, and Siew Hua Gan 5-Hydroxymethylfurfural (HMF) levels in honey and other food products: effects on bees and human health. *Chemistry Central Journal* (2018), 12(1):35, doi: 10.1186/s13065-018-0408-3
2. Norma Alias, Koo Suey Ching, Alyani Nazeeha Ab Karim, Waleed Mugahed Al-Rahmi, Qusay Al-Maatouk Numerical performance of healthyprocessing for HMF content in honey. *International Journal of Engineering & Technology* (2018), 7 (4), 3687-3689, doi: 10.14419/ijet.v7i4.15157

Господарсько-біологічна характеристика ранньостиглих сортів картоплі вітчизняної селекції

Основними напрямками високопродуктивного картоплярства є використання сучасних сортів та високоякісного насінневого матеріалу, прогресивних прийомів ехнології вирощування, широке впровадження біологічних методів захисту картоплі та наявність відповідної матеріально-ресурсної бази [1].

На фоні нестабільності погодно-кліматичних показників, яка спостерігається в останні роки та значно впливає на врожайність та якість бульб картоплі, зростає проблема вибору якісного садивного матеріалу, стійкого до коливання температури, вологості та дії фітопатогенних і шкочинних організмів. У цих умовах необхідно ширше використовувати сорти картоплі вітчизняної селекції, які характеризуються відповідними адаптаційними властивостями в порівнянні із закордонними сортами. Так, в Інституті картоплярства УААН проводяться дослідження з формування, підтримання та вивчення генофонду картоплі України. Нині генетичні ресурси України нараховують 1060 зразків сортів та міжсорткових гібридів [2].

Нами заплановано проведення польових досліджень у 2020 році з вітчизняними сортами картоплі на сільськогосподарських угіддях фермерського господарства «Агроінвестпроект-2005», розташованих в адміністративних межах села Велика Шкарівка Шепетівського району Хмельницької області. ФГ «Агроінвестпроект-2005» вирощує зернові культури (крім рису), бобові культури і насіння олійних культур, а також картоплі. Нами попередньо відібрано п'ять ранньостиглих сортів картоплі, які будуть задіяні у схемі польового дослідження: Арія, Божедар, Повінь, Серпанок, Скарбниця. Вказаним сортам, згідно з інформацією оригінатора,

властиві необхідні для господарства ознаки та зможуть забезпечити належну рентабельність від їх вирощування.

Таблиця

Біологічні особливості ранньостиглих сортів картоплі

| Назва сорту | Біологічна група сортів | Врожайність, ц/га | Вміст крохмалю, % | Смакові якості, бали | Стійкість до хвороб, шкідників | Форма використання |
|-------------|-------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------|
| Арія | Ранньо-стиглий | 400– 470 | 14,7– 15,3 | 4,0 | середня | столова |
| Божедар | Ранньо-стиглий | 420– 450 | 13– 14 | 3,8 | середня | столова |
| Повінь | Ранньо-стиглий | 240– 570 | 15– 16 | 4,4 | висока | столова |
| Серпанок | Ранньо-стиглий | 400– 460 | 12– 14 | 3,7 | середня | столова |
| Скарбниця | Ранньо-стиглий | 450– 480 | 15– 16 | 4,0 | висока | столова |

Отже, відібрані нами сорти картоплі між собою істотно не відрізняються за сукупністю господарсько-біологічних показників, характеризуються рівноцінними властивостями з технологічної позиції щодо господарських напрямків їх використання та можуть бути застосовані у запланованій схемі польового досліджу.

Список літератури

1. Баранчук Ю.В. Економічна ефективність вирощування картоплі // *Економіка АПК*. 2003. № 7. С. 62–69.
2. Гончаров М. Д., Кожушко Н. С., Дубовик В. І. Технологічні основи насінництва картоплі: навч. посібник. Суми: Сумський НАУ, 2004. 108 с.

Валентина Петрик
Науковий керівник – доц. Легета У.В.

Аналіз запилення представників родини Rosacea (за даними Держреєстру України)

На сьогодні надзвичайно важливе завдання збереження та відновлення біологічної різноманітності як однієї із головних якостей біосфери для підтримання її стійкості та стабільності. Цікавою систематичною групою є родина Розові Rosacea (Juss., 1789), яка має велике народногосподарське значення. Родина Розові об'єднує понад 100 родів, до яких належить близько 3000 видів космополітного походження, котрі зростають переважно в помірних областях північної півкулі. Для багатьох ентомофільних видів рослин життєздатність їхніх популяцій досягається завдяки наявності комах-запилювачів.

Метою наших досліджень було проаналізувати види комах-запилювачів родини Rosacea. Для досягнення поставленої мети нами опрацьовано матеріали Державного реєстру України. Із загальної кількості родів представників Rosacea обрано 19 як таких, котрі поширені на території Буковини. Одержані результати подано у таблиці.

На основі опрацьованих літературних даних встановлено, що домінуючий тип запилення для представників родини Rosacea – це перехресне запилення. Головна роль в цьому процесі належить представникам родини Apidae, а саме *Apis mellifera* (L., 1758).

Серед видів жалких комах бджола визнана найціннішим запилювачем квіток, і є важливою ланкою екології, сприяючи природному відтворенню та збагаченню рослинного світу. Зокрема, продуктивність бджолиних сімей суттєво впливає на підвищення врожайності плодів і насіння ентомофільних сільськогосподарських культур [1, с. 94].

Отже, представники родини Apidae виступають як один із основних факторів, який впливає на насінневу продуктивність для відновлення і збільшення популяцій рослин родини Rosacea.

Аналіз характеру запилення рослин родини *Rosacea*

| № п/п | Вид | Способи | | Ентомофільні | |
|-------|--|---------------|------------|--------------|--------|
| | | Самозапилення | Перехресне | Бджоли | Джмелі |
| 1 | <i>Malus domestica</i> Borkh. | - | + | + | + |
| 2 | <i>Pyrus communis</i> L. | - | + | + | - |
| 3 | <i>Cydonia oblonga</i> Mill. | - | + | + | - |
| 4 | <i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) | - | + | + | - |
| 5 | <i>Prunus armeniaca</i> L. | + | + | + | - |
| 6 | <i>Prunus divaricata</i> Ledeb | - | + | + | + |
| 7 | <i>Prunus avium</i> L. | - | + | + | + |
| 8 | <i>Prunus domestica</i> L. | - | + | + | - |
| 9 | <i>Prunus persica</i> L. Batsch | + | - | - | - |
| 10 | <i>Rubus idaeus</i> L. | - | + | + | - |
| 11 | <i>Fragaria ananassa</i> Duch. | - | - | + | - |
| 12 | <i>Cydonia oblonga</i> Mill. x <i>Malus</i> | - | + | + | - |
| 13 | <i>Prunus avium</i> L. x <i>Prunus cerasus</i> | - | + | + | - |
| 14 | <i>Malus</i> Mill. | - | + | + | + |
| 15 | <i>Rubus subgenus Eubatus</i> sect. | - | + | + | + |
| 16 | <i>Cydonia</i> Mill. | - | + | + | - |
| 17 | <i>Rosa</i> L. | - | + | + | - |
| 18 | <i>Prunus cerasus</i> L. | - | + | + | + |
| 19 | <i>Prunus lannesiana</i> x <i>Prunus</i> | - | + | - | + |

Список літератури

1. Дорошенко К. Ценопопуляції *Cordynalis solida* (L.) Clairv. в умовах урбоекосистем м. Львова. II. Репродуктивні параметри. *Вісник Львівського ун-ту*. Серія біологічна. 2019. Випуск 80. С. 90 – 104.

Юрій Пилипець

Науковий керівник – доц. Черлінка В.Р.

Застосування дистанційного зондування для контролю за станом посівів сільськогосподарських культур

Отримання високоякісної інформації про особливості використання земельних ресурсів у сільському господарстві можлива нині сьогодні різними способами, зокрема дистанційними [1, 2]. Серед цих видів космічного дослідження найефективніший метод космічного фотографування. Порівняно з іншими таке зображення відрізняється вищою роздільною здатністю, що дає змогу, зокрема, робити різні геометричні виміри об'єктів [3].

Ці дані – основа для різних геометричних вимірювань і стереоскопічного дешифрування, необхідного для визначення площ сільськогосподарських земель. За відомим масштабом фотознімка можна визначити з високою точністю площі під сільськогосподарськими культурами. Один із найперспективніших методів розпізнавання видів сільськогосподарських культур – використання комплексу фотографічних і нефотografічних методів дистанційного зондування. На основі методу космічної спектрофотометричної індикації розрізняють сільськогосподарські землі, зайняті пшеницею, вівсом, кукурудзою, соєю, конюшиною, люцерною тощо, а також дешифрують види використання земель.

Відомо, що погіршення стану рослин може бути зумовлене спалахами хвороб, появою шкідливих комах, заморозками, посухою, повеннями, дефіцитом живильних речовин у ґрунті тощо. Здебільшого сільськогосподарські культури страждають від одного з цих явищ. Якщо воно один раз було уже визначене і закартоване за фотознімками, то надалі розпізнавання його тут не становитиме особливих труднощів. Важлива ланка в організації сільськогосподарського виробництва – можливість розпізнавання районів, уражених хворобами і шкідливими комахами. За останні роки значно поліпшилися засоби контролю спалахів епідемій хвороб і навали шкідників

культурних рослин. Експерименти, проведені із зображеннями, отриманими в невидимій частині спектра, показали, що визначені захворювання рослин можуть бути зафіксовані датчиками дистанційного зондування, перш ніж будуть помічені за допомогою візуальних засобів [3].

Врожайність і час дозрівання сільськогосподарських культур значною мірою зумовлюються інтенсивністю росту рослин під час вегетаційного періоду. Оцінка інтенсивності росту сільськогосподарських культур сьогодні основана на застосуванні методу космічної спектрофотометрії. Він полягає у фіксації енергії, відбитої фізичними об'єктами у вузьких спектральних інтервалах. При цьому використовуються як класичні фотоапарати, забезпечені відповідними світлофільтрами і фотоплівками, так і спеціальні сучасні скануючі системи. Цей метод дає змогу успішно розв'язувати задачі розпізнавання й ідентифікації різних сільськогосподарських об'єктів з використанням сучасних ГІС-технологій [3].

Отже, за допомогою техніки дистанційного зондування Землі можна вести як постійні спостереження за циркуляцією атмосферних повітряних мас, станом хмарного покриву й інших кліматичних факторів, необхідних для складання надійних прогнозів погоди для сільського господарства, так і моніторити розвиток повеневих явищ, пожеж, епідемій хвороб і нашествия шкідливих комах. Всі зазначені фактори деструктивні для сільського господарства як в Україні, так і у світі. Саме тому моніторинг і картування стихійних лих є важливою проблемою, повноцінно вирішити яку можна за допомогою методів дистанційного зондування.

Список літератури

1. National Research Council. Remote sensing with special reference to agriculture and forestry. National Academies, 1970.
2. Land use classification with simulated satellite photography USDA. *Agricultural information bulletin*. №352, V. 11, 2002.
3. Хлян Я. В. Застосування методів дистанційного зондування у моніторингу навколишнього середовища. *Геодезія, картографія і аерофотознімання : міжвідомчий науково-технічний збірник*. Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2009. Випуск 72. С. 134–137.

Олександра Пиптюк

Науковий керівник – к.х.н. ас. кафедри медичної та фармацевтичної хімії Буковинського державного медичного університету Окрепка Г. М.

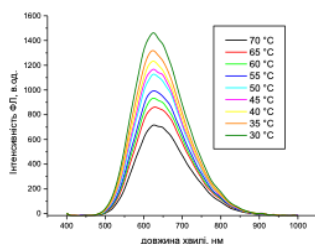
Фотолюмінесцентні властивості квантових точок AgInS₂

Термометрія наноструктур, яка базується на оптичному вимірі температури детектуванням зміни інтенсивності люмінесценції наночастинок – одна з найновіших технологій. Найперспективнішими наноматеріалами є напівпровідникові-нанокристали (квантові точки), котрі мають високий квантовий вихід та довгий час життя люмінесценції при їх опроміненні або нагріванні. Квантові точки, синтезовані у водних системах, демонструють неабиякі можливості для вищезазначених застосування завдяки їх сумісності з біологічними системами, на відміну від своїх гідрофобних аналогів, отриманих у середовищі органічного розчинника. Проте більшість термочутливих люмінесцентних наночастинок містять високотоксичні елементи, такі як Cd, Se та Te. Альтернативою є низькотоксичні потрійні квантові точки AgInS₂.

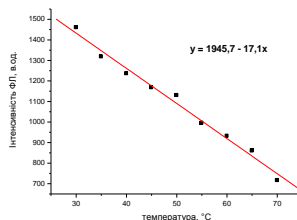
Нами досліджено оптичні властивості квантових точок AgInS₂, синтезованих у водному розчині та стабілізованих тіогліколевою кислотою [1]. Оптичні властивості вивчали спектроскопією поглинання та фотолюмінесценції за допомогою спектрофотометра USB-2000 OceanOptics. Як розчин порівняння використовували деіонізовану воду. Люмінесценцію збуджували лазером із довжиною хвилі 405 нм. Вимірювання температурної залежності фотолюмінесценції проводили в інтервалі температур 25-70 °С. Для цього нагрітий колоїд вміщували в кюветну камеру і фіксували спектр фотолюмінесценції з кроком в 5 °С. Контроль температури здійснювали за допомогою приладу Omega. Обробка результатів вимірювань проводилась у програмі OriginPro 7.5.

Із досліджень температурної залежності ФЛ квантових точок AgInS₂ встановлено, що інтенсивність фотолюмінесценції

знижується зі зростанням температури (рис.1а). Залежність інтенсивності піку фотолюмінесценції КТ AgInS_2 від температури наведено на рис. 1б.



а



б

Рис.1. Спектри фотолюмінесценції колоїду AgInS_2 в інтервалі температур 30-70 °С – (а) та залежність інтенсивності піку фотолюмінесценції КТ AgInS_2 від температури

Таку залежність можна пояснити тим, що з підвищенням температури підвищується безвипромінювальна рекомбінація носіїв заряду. Повторенням (циклоуванням) таких температурних досліджень ФЛ встановлено, що термочутливість наночастинок відновлюється. Температурну чутливість інтенсивності ФЛ КТ AgInS_2 розраховували графічним способом лінійною апроксимацією. Згідно з рівнянням прямої $y = 1945,7 - 17,1x$ встановлено, що температурна чутливість становить $17,1 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. Отже, отриманий розчин квантових точок AgInS_2 виявляє високу чутливість до нагрівання, що робить такий матеріал перспективним для застосування як нанотермометри (сенсори температури).

Список літератури

1. O. Stroyuk, A. Raevskaya, F. Spranger, N. Gaponik, D.R.T. Zahn, Temperature-Dependent Photoluminescence of Silver-Indium-Sulfide Nanocrystals in Aqueous Colloidal Solutions, ChemPhysChem, 2019, doi: 10.1002/cphc.201900088.

Олена Побурян
Наукові керівники – проф. Волков Р.А.,
асп. Іщенко О.О.

Молекулярна організація МГС 5S рДНК костриці карпатської (*Festuca carpatica* F. Dietr.)

Молекулярно-генетичний аналіз став нині необхідною частиною будь-якого філогенетичного чи таксономічного дослідження. Однією з ділянок геному, використовуваних як молекулярний маркер для вивчення систематики рослин, є гени рибосомальних РНК, які організовані у кластери тандемних повторів, зокрема 5S рДНК. Повторювана одиниця 5S рДНК включає в себе консервативну кодувальну ділянку та мінливий міжгенний спейсер (МГС). Саме висока швидкість еволюції МГС дає змогу досліджувати філогенію близькоспоріднених таксонів, а в окремих випадках - навіть оцінювати різницю між популяціями. На сьогодні рибосомальні гени залишаються недостатньо вивченими для родини Poaceae (Злакові), зокрема роду *Festuca*. Тому метою нашої роботи було дослідити молекулярну організацію та мінливість МГС 5S рДНК у карпатського ендемічного виду – костриці карпатської (*F. carpatica*).

Матеріалом для дослідження був гербаризований зразок *F. carpatica*, отриманий із закарпатської популяції, люб'язно наданий нам для дослідження інститутом екології Карпат НАН України. Геному ДНК виділяли з використанням цетавлону (Rogers, 1985). Надалі ділянку 5S рДНК ампліфікували за допомогою ПЛР з використанням пари праймерів, які комплементарні до кодувальної ділянки 5S рРНК. Подальший електрофоретичний аналіз показав, що довжина ампліфікованих фрагментів становила приблизно 350 пн. Такі розміри свідчать про наявність одного варіанту тандемного повтору та, ймовірно, вказують на присутність лише одного класу 5S рДНК в геномі костриці. Наступним етапом було клонування ПЛР-продуктів у плазмідний вектор pJet 1.2. За результатами скринінгу бактерій, трансформованих рекомбінантним конструктом, було

відібрано кілька колоній, що ймовірно містили інсерт, та виділено з них плазмідну ДНК. Наявність вставки додатково перевіряли методом ПЛР з використанням праймерів, які комплементарні до векторної послідовності. За результатами скринінгу два клони *F. carpatica* просиквеновано та проаналізовано.

Вирівнювання отриманих нуклеотидних послідовностей показало, що МГС досліджуваних клонів Fecar2 та Fecar5 відрізняються між собою за окремими точковими мутаціями, а подібність МГС цих клонів становить 97,0 %. Довжина МГС для обох зразків Fecar2 та Fecar5 становила 197 нп. Крім того, у МГС виявлена оліго-Т- ділянка, яка виконує функцію термінатора транскрипції. Проведений аналіз також встановив, що зовнішній елемент промотору 5S рДНК – мотив GC – перебуває у положенні -11 від 5'-кінця кодувальної ділянки. Також у положенні -29 виявлено мотив АТАА, який, ймовірно, замінює ТАТАТА-мотив, котрий бере участь у ініціації транскрипції в інших покритонасінних рослин (Douet and Tourmente, 2007).

Отже, отримані результати свідчать про високу подібність повторів 5S рДНК в геномі *F. carpatica*.

Список літератури.

1. Allen G.C., Flores-Vergara M.A. et.al. A modified protocol for rapid DNA isolation from plant tissues using cetyltrimethylammonium bromide. Nature protocols. 2006. Vol. 1, No. 5. P. 2320 – 2325.
2. 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.

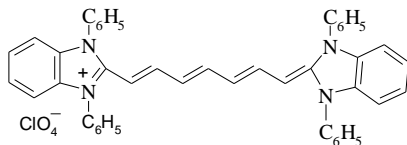
Фотокаталітична активність гетероструктур TiO_2 із симетричним катіонним поліметиновим барвником

Питання надання фотокаталізаторам чутливості до дії світла ширшого діапазону світлочутливості постійно привертає увагу дослідників, зокрема через проблему перетворення й акумулювання сонячної енергії.

Для низки напівпровідників, зокрема й титан(IV) оксиду, існує проблема надто широкої забороненої зони, яка обмежує можливість використання сонячної енергії лише УФ-частиною спектра. Можливість розширення корисної (видимої та ближньої інфрачервоної) частини спектра допоможе повніше залучати енергію сонячного випромінювання до розв'язання ряду практично важливих енергетичних та екологічних проблем. Це стосується також створення ефективних фотокаталітичних систем знешкодження токсичних відходів виробництв та фотоелектрохімічних перетворювачів енергії сонячного випромінювання.

Перспективний напрямок удосконалення фотокаталітичних систем із розширеним діапазоном світлочутливості – створення гетероструктур (ГС), у яких барвники, нанесені на напівпровідник у потрібній кількості, покриваються полімерною плівкою, котра запобігає розчиненню барвника і при цьому не заважає перебігу електронних процесів на межі поділу. Важлива помітна особливість ГС, сформованих описаним вище методом, та, що в них для сенсibiliзації можуть використовуватися речовини, які погано осаджуються на напівпровідник або зовсім не вступають із ним в адсорбційну взаємодію.

У даній роботі для одержання світлочутливих ГС B/TiO_2 використовували титан(IV) оксид P25 Degussa і симетричний катіонний поліметиновий барвник, максимум поглинання якого в метанолі дорівнює 714 нм.



Для з'ясування можливості застосування досліджуваного барвника як ефективного сенсibilізатора титан(IV) оксиду визначено його потенціали окиснення та відновлення, які використано для прогнозування фотокаталітичної активності ГС. Представлена на рис. циклічна вольт-амперна крива відображає чіткі процеси окиснення та відновлення для досліджуваного барвника.

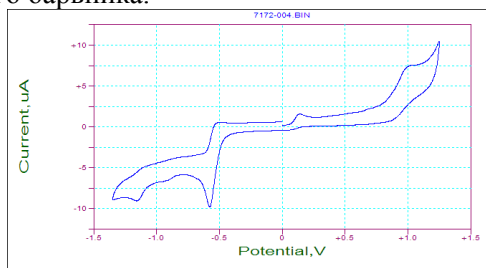


Рис. Циклічна вольт-амперна крива барвника у метанольному розчині ($C = 1,25 \cdot 10^{-4}$ моль/л)

Вивчення впливу ГС на процес фотовідновлення метиленового блакитного (МБ) показало, що вони поводяться по-різному залежно від того, світло якої спектральної області використовується для фотозбудження. При опромінюванні реакційної суміші видимим світлом останнє поглинається як барвником, котрий входить до складу ГС, так і МБ, який знаходиться у розчині. Процес відновлення МБ – результат фотокаталітичної дії ГС. Показано, що зі збільшенням у них вмісту барвника фотоактивність спочатку зростає, а потім зменшується. Зовсім інша залежність активності від кількісного складу ГС спостерігається, якщо їх опромінювати УФ-світлом, яке поглинається титан(IV) оксидом. Установлено, що найвища активність притаманна вихідному немодифікованому зразку, а при нанесенні барвника і збільшенні його вмісту вона монотонно спадає.

Ангеліна Попович, Джоанна Ілюк
Науковий керівник – асист. Сема О.В.

Дослідження вмісту нітратів в овочевій та фруктовій продукції

Нітрати – це природна складова харчових продуктів рослинного походження, основне джерело азоту, необхідного для синтезу білкових молекул рослин, тобто для їх росту та дозрівання. Небезпека виникає тоді, коли азотисті добрива та пестициди використовують в підвищеній кількості, що призводить до накопичення нітратів в рослинній продукції. Потрапляючи в організм людини у великій кількості, під впливом мікрофлори кишечника нітрати перетворюються на нітрити, які мають мутагенні, канцерогенні властивості, а також негативно діють на роботу серцево-судинної системи.

Метою дослідження – визначення нітратів у рослинній сировині, встановлення їх безпечності для споживання. Дослідження проводили потенціометричним методом, з використанням іон-селективного електроду [1]. Всього відібрано 10 зразків овочевої і фруктової продукції, придбані на ринках міста Чернівці в зимовий період. Суть методу, полягає у вилученні нітратів із аналізованого матеріалу розчином алюмокалієвих галунів і наступним визначенням концентрації нітратів в одержаній витяжці за допомогою іон-селективного електроду.

Отже, результати досліджень вказують на те, що нітрати містяться в усіх продуктах харчування рослинного походження, які досліджувалися. Встановлено, що зразки фруктів – хурма, корольок, мандарин – не перевищують гранично допустимої норми. Це підтвердження того, що нітрати в основному накопичуються в коренях, коренеплодах, стеблах та значно менше у плодах. У зразках картоплі, огірка, корені хрону, цибулі, моркви виявлено значне перевищення гранично допустимої норми нітратів. Експериментально встановлено, що зчищення шкірки з картоплі майже в два рази зменшує вміст нітратів, а з огірка – в 3,5 разу.

Таблиця 1.

Вміст нітратів у рослинній продукції

| № | Зразок | Вміст нітратів, мг/кг | Гранично допустимий рівень, мг/кг [2] |
|----|------------------------------|-----------------------|---|
| 1 | Картопля (1), неочищена | 176 | 250 |
| 2 | Картопля (2), неочищена | 769 | 250 |
| 3 | Картопля (2), очищена | 385 | 250 |
| 4 | Огірок тепличний, неочищений | 4298 | Відкритий ґрунт-150, закритий ґрунт-400 |
| 5 | Огірок тепличний, очищений | 1211 | Відкритий ґрунт-150, закритий ґрунт-400 |
| 6 | Корольок | <35,7 | 60 |
| 7 | Хурма | <35,7 | 60 |
| 8 | Мандарин | 31,9 | 60 |
| 9 | Корінь хрону | 8238 | 1500 |
| 10 | Цибуля ріпчаста | 128 | 80 |
| 11 | Морква пізня | 1211 | Рання-400, пізня-250 |
| 12 | Яблуко | 80 | 60 |

Загалом можна сказати, що овочево-фруктова продукція, представлена на ринках міста Чернівці, частково відповідає гранично допустимій нормі, але щоб зменшити концентрацію нітратів в рослинній продукції, її варто очищати.

Список літератури:

1. ДСТУ 4948:2008 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення вмісту нітратів. Чинний від 2009-01-01. Київ: Держспоживстандарт України 2009. 16 с.
2. Наказ МОЗ ДГПіН "Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах". Чинний від 13.05.2013.

**Науковий керівник – доц. Нікорич В.А.
Особливості інтерактивної бази даних «Фітозахист»
та перспективи її застосування**

Сучасного аграрія важко уявити без використання новітніх підходів, зокрема і в сфері інформаційних технологій. Комп'ютерне обладнання та софт, контролери та датчики, різноманітні АРМ – це вже звичний супутник працівника сільського господарства. В такому потоці актуальної інформації неможливо ефективно працювати без систематизації та інформаційної мобільності. Особливо це стосується захисту рослин, оскільки в цій галузі висока динамічність та ціла низка ризиків для людини, і для довкілля.

Ми переконані, що напрямок автоматизації процесів захисту рослин має стати пріоритетним вже в осяжному майбутньому. Саме тому зосередили свої зусилля на формуванні актуальної бази даних зареєстрованих препаратів та створенні на її основі комп'ютерної програми, що має стати у пригоді кожному працівнику аграрного сектора.

Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, представлений на сайті Міністерства енергетики та захисту довкілля України, налічує 9859 позицій у реєстраційному діапазоні 2008 – 2019 рр. На кінець лютого 2020 року в цій базі зафіксовано вже 157 отриманих реєстраційних номерів. Чимало асортиментних пестицидів за критерієм токсичності, стійкості в довкіллі, міграційному потенціалі та здатності до накопичення в біоті належать до 1 – 2 класів небезпеки. Важко уявити фермерів і навіть агрономів із захисту рослин у великих агропідприємствах, які б знали повну інформацію щодо використовуваних засобів. До того ж більшість фермерів не мають фахової підготовки на достатньому рівні, що також загрожує забрудненню довкілля. Саме для цього користувачького сегмента ми і збрали інтерактивну базу даних (ІБД) з дружнім інтерфейсом та зручним функціоналом.

ІБД створена на основі технології навігації за гіперпосиланнями. Використання HTML-технології дало змогу

не обмежувати додаток у текстовому матеріалі, фотосупроводі, та досягнути інтерактивності. Програма характеризується логічною структурою, що допомагає об'єднати існуючі позиції та легко додавати нові. У неї дружній інтерфейс з кількома пошуковими можливостями (покроковий чи алфавітний). Працює під будь-якою операційною системою.

Робоча назва складеної програми – «Фітозахист» – свідчить про її спрямування. В ІБД зафіксована інформація із захисту основних сільськогосподарських культур, згрупованих за особливостями вирощування та догляду. Програма вміщує детальний опис 300 бур'янів, які засмічують посіви, а також 130 хвороб і 90 шкідників. Кожна з потенційних загроз супроводжується рекомендованими препаратами (з переліку зареєстрованих) зі способами їх застосування.

Суттєва перевага створеного софту є можливість опрацьовувати інформацію щодо виробників засобів захисту рослин, діючої речовини, а також форми препарату та його дозування, залежно від групи культур, на яких планується використання. Такий підхід допомагає позбутися проблем з т.з. дженеріками, а також вибрати користувачу препарат виробника, якому довіряють. Наведена рецептура приготування бакових сумішей та фаза застосування унеможливають помилки при роботі з різними концентраціями.

Створена ІБД характеризується швидкістю обробки запитів (менше 1 – 2 секунд). Запити (прямі чи опосередковані) можливі з будь-якого місця програми, що також робить програму поліфункціональною.

При створенні ІБД були використані не тільки теоретичні відомості, а і якісний графічний матеріал, що дасть змогу кінцевому користувачу застосовувати «Фітозахист» для візуальної діагностики шкідників, хвороб чи засмічувачів посівів культурних рослин. Цей програмний продукт рекомендований для використання і в учбовому процесі при вивченні курсів «Захист рослин», «Фітопатологія», «Ентомологія», «Фітофармакологія» тощо. Вважаємо, що створену ІБД потрібно розвивати, доповнювати і уточнювати, а також розмістити у мережі Інтернет для загального доступу та безкоштовного користування.

Порівняння фізико-хімічних властивостей питного молока в осінній та зимовий сезон

З одного боку, молоко – це незамінний та дуже поширений на теренах України продукт харчування, з іншого – складна колоїдно-хімічна система. Загальновідомий факт – відмінність властивостей молока в різні сезони, що на пряму пов'язано із раціоном тварин: багатим в літній та збідненим – в осінній періоди. Якщо властивості питного молока, яке випускає промисловість, можна під корегувати за допомогою сухого, то домашнє молоко вживають, зазвичай, без попередньої підготовки. Тому метою нашої роботи було дослідження комплексу фізико-хімічних властивостей молока у зимовий та осінній період та порівняння їх із діючим стандартом [1]. Для досліджень використовували зразки питного молока різних торгівельних марок та домашнього ринкового молока.

Дослідження проводились із використанням аналізатора якості молока MILKOTESTER Master Eco та тест-системи для виявлення антибіотиків Delvotest. Оцінка фізико-хімічних властивостей молока проводилась за такими показниками:

жирність (Ж), вміст лактози (Л), густина (Г), температура замерзання (Т), вміст солей (С) та білків (Б).

Зразки молока відомих торгівельних марок «Бурьонка», «Молокія», «Ферма», «Слов'яночка» та «Селянське» за своїм складом повністю відповідали даним, наданим виробниками, та державному стандарту України [1]. В зразку молока «Lactiate Junior» польського виробництва вміст білків, лактози та сухого залишку був дещо менший, ніж зазначено на упаковці, а вміст мінеральних солей – суттєво вищий, 0,66 г проти зазначених 0,1 г. Жодних відмінностей в складі між зразками молока придбаними восени та в зимовий період не було виявлено.

Дещо інша картина спостерігалась для зразків домашнього молока (табл.1). Щодо всіх зразків можна стверджувати, що вміст лактози, мінеральних солей, білка та жиру в осінньому молоці був вищий, ніж в зимовому. Густина осіннього молока

теж була дещо вищою, як і температури замерзання. Ці фактори можуть бути напряму пов'язані зі зміною режиму харчування тварин: переходом від вільного випасу в ясла.

Таблиця 1
Фізико-хімічні параметри зразків домашнього молока

| Зразок | Ж | Л | Г | С | Б | Т |
|-----------|------|------|-------|------|------|--------|
| осінь | | | | | | |
| Домашнє 1 | 3,81 | 4,96 | 30,07 | 0,75 | 3,29 | -0,581 |
| Домашнє 2 | 6,37 | 4,88 | 27,31 | 0,73 | 3,23 | -0,587 |
| зима | | | | | | |
| Домашнє 3 | 5,61 | 4,75 | 26,69 | 0,71 | 2,19 | -0,577 |
| Домашнє 3 | 3,09 | 2,96 | 27,30 | 0,67 | 2,96 | -0,510 |
| Домашнє 4 | 3,27 | | 26,35 | 0,69 | 3,08 | -0,533 |
| ДСТУ | - | - | 27,00 | - | 2,8 | -0555 |

Кислотність всіх зразків домашнього молока були приблизно однаковою і коливалася в межах 21–23 °Т, тобто дещо вища за норму, передбачену [1] (20 °Т). На підставі значень кислотності ці зразки належать до молока другого гатунку. Кислотність всіх зразків пастеризованого молока не перевищувала 19 °Т, тобто ці зразки – молоко вищого та першого гатунків.

Порівняння фізико-хімічних параметрів ранішнього та вечірнього молока, взятого від однієї тварини показало, що кількість білків, лактози та густина дещо вищі у ранішньому молоці, проте вечірнє є дещо жирнішим (3,99 г проти 3,27 г у ранішньому).

Результати визначення наявності антибіотиків в молоці показали, що всі зразки зимового молока мають позитивну реакцію (антибіотики присутні), а осінні – сумнівну (концентрація речовин з антибактеріальними властивостями не перевищує межі визначення тесту), що може бути напряму пов'язано з переходом тварин на кормове харчування.

Список літератури

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

Застосування ДЗЗ у задачах інвентаризації, обліку та контролю земель сільськогосподарського призначення

Сучасні ГІС-технології дають змогу забезпечити постійний контроль і спостереження за наслідками антропогенного впливу – моніторинг через створення комп'ютерної бази даних. За допомогою космічних знімків можна побачити розвиток ерозійних процесів і визначити масштаби розвитку ерозії ґрунту, а також динаміку її площ. ГІС дає змогу прогнозувати подальший розвиток негативних руйнівних процесів ґрунтового покриву й оптимізувати землекористування [1].

Тож для здійснення природоохоронної діяльності та встановлення контролю за використанням земель сільськогосподарського призначення потрібні постійні спостереження, зокрема база даних для поповнення періодичної інформації, виявлення динаміки будь-яких процесів. Така інформація на електронних носіях – цифрові електронні карти місцевості, космічні знімки, аерофотознімки – дає змогу провадити постійні спостереження – держмоніторинг, що особливо важливо щодо земель, на яких відбуваються негативні руйнівні та деградаційні процеси. Для одержання певної інформації потрібно весь час заносити до бази даних геодезичні координати окремих земельних ділянок або їх груп, які потребують періодичного контролю, визначати їх межі, площу. Це можливо за розробки детального плану території за допомогою геодезичного знімання об'єктів та інформації космічного базування. Якщо вона є у різних інформаційних шарах, то для моніторингу довкілля потрібно вносити ці дані до спеціальної бази [1].

Сучасний стан запровадження технологій дистанційного зондування земель для моніторингу сільськогосподарських угідь, як показує аналіз, перебуває у незадовільному рівні. Тому розвиток в Україні сучасних космічних технологій та дистанційного зондування для моніторингу сільськогосподарських

угідь має стимулюватися державою. Таке використання технологій космічного моніторингу допоможе з високою точністю оцінити площу посівів, відстежувати стан рослин на всіх фазах росту, прогнозувати врожай на ранніх стадіях, контролювати агрооперації тощо [2].

Окрім того, розвиток сучасних технологій дасть змогу отримувати синтетичні картографічні матеріали різного ступеня тримірності, допускаючи одержання якісного візуального та наочного продукту найвищого рівня якості, досягти якого у попередніх декадах було майже неможливо [3]. Це зумовлено, насамперед, рівнем розвитку технічного та програмного забезпечення, зокрема технологій візуалізації даних. Останнє неможливе без конкретного тематичного наповнення баз даних інформативними матеріалами, поєднання яких у чіткі структури із різнорівневим доступом знаходить втілення у всіляких геоінформаційних та похідних від них системах.

Отже, розгляд основних напрямів розвитку застосувань ДЗЗ показує, що наближеність геопросторової інформації до життя та діяльності соціуму приведе протягом найближчих років до якісного стрибка в процесі надання та візуалізації даних. Перспектива росту полягає, насамперед, у поширенні доступних для пересічного споживача супутникових сервісів та постійній актуалізації їх даних.

Список літератури

1. Казаченко, Д. А. Тривимірні моделі прогнозування деградаційних процесів ґрунтового покриву в Харківській області. *Інженерна геодезія*. 2014. №61. С. 110–116.
2. Данкевич В.Є., Данкевич Є.М. Моніторинг сільськогосподарських угідь із застосуванням систем дистанційного зондування земель. *Економіка АПК*. 2019. №8. С. 27.
3. Смирнов Л.Е. Трехмерное картографирование. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1982. 104 с.
4. Черлінка В.Р., Дмитрук Ю.М. Застосування вільного програмного забезпечення при створенні тематичних атласів. *Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції «Національні атласи у формуванні глобального інформаційного простору» 13–14 вересня 2012 р.*, м.Київ. Вип. 5. С. 180–182.

**Основні елементи агротехніки вирощування укривних
столових сортів винограду в умовах
Заставнівського фізико-географічного району**

Успішному становленню виноградарства у Чернівецькій області перешкоджають кліматичні умови регіону, особливості біології розвитку культури та специфічна агротехніка вирощування та догляду за насадженнями винограду. Врахування цих чинників дає можливість формувати сприятливе фітокліматичне середовище для виноградника, що позначається на його функціонуванні та продуктивності [1, 2].

Мета досліджень: встановити основні елементи агротехніки вирощування столових сортів винограду в ґрунтово-кліматичних умовах північної частини Прут-Дністровського межиріччя на прикладі неспеціалізованого приватного господарства, розташованого в с. Кадубівці.

Завдяки тривалій роботі з дослідження особливостей біології та агротехніки вирощування укривних столових сортів винограду нами визначено основні елементи догляду за рослинами в умовах приватного господарства.

І. Догляд за саджанцями винограду в перший рік вегетації.

1. Протягом першого року після посадки забезпечуємо регулярний догляд за саджанцями: полив 10–20 л води, викопування бур'янів, рихлення лунки навколо рослини для руйнування ґрунтової кірки та кращого газообміну коренів.
2. Під час вегетаційного періоду 3–4 рази підживлюємо коров'яком або курячим послідом (1:10).
3. Наприкінці сезону саджанці, які виростили за літо, обрізаємо на 4 бруньки і вкриваємо на зиму.
4. Для вирощуваних нами сортів винограду, які пройшли повну адаптацію до місцевих ґрунтово-кліматичних умов, ми застосовуємо укриття на поверхні ґрунту з вигнутих дугою вербових гілок, накритих плівкою.

5. При загрозі сильних морозів додатково накриваємо рогожками, соломною, стеблами кукурудзи або соняшнику.

II. Основні елементи догляду на другому році вегетації.

1. Весною перед відновленням вегетації знімаємо укриття.
2. Коли з бруньок виростуть пагони завдовжки 10–15 см, видаляємо 2 слабкі пагони, а інші 2 залишаємо для формування лози.
3. На другому році вегетації продовжуємо розроблену нами систему догляду (регулярний полив, розпушування ґрунту, знищення бур'янів та підживлення).
4. За літній період виростають пагони завдовжки 2–3 м. Восени їх обрізаємо, залишаючи 1,5 м довжини та укриваємо на зиму.

III. Формування та догляд на третьому році вегетації.

1. На 3-й рік вегетації навесні ці дві лози розпускаємо в різні боки, формуючи рукави та прив'язуємо їх до дротів на шпалери.
2. До розпускання бруньок обробляємо розчином бордоської рідини.
3. На фазі розвитку «горошіння» обприскуємо препаратом «Стробі».
4. У другій половині вегетації видаляємо пасинки та обмежуємо ріст довжиною до 150–200см.
5. Для кращого розвитку грон обриваємо навколо них листя для кращого освітлення. За 1 місяць до дозрівання грон обробляємо препаратом «Ридоміл-голд».
6. Восени, після збору врожаю, здійснюємо обрізку пагонів на 1-2 бруньки, рукави знімаємо та вкриваємо на зимівлю.

Отже, ґрунтово-кліматичні умови Заставнівського фізико-географічного району цілком придатні для вирощування укривних столових сортів винограду при чіткому дотриманні основних елементів та правил агротехніки вирощування.

Список літератури

1. Гадзало Я.М., Шестопап С.Я., Шестопап Г.С. Інтенсивні технології вирощування ягідних культур. Львів: Світ, 2007. 272 с.
2. Мержанін А. С. Виноградарство. - 3-тє вид. Кишинів, 2000. 120 с.

Особливості запилення соняшнику в умовах Прут-Дністровського межиріччя

Світове виробництво соняшнику у 2019 році сягнуло 51,22 млн т при середній врожайності 2 т/га. В порівнянні з іншими олійними культурами він дає найбільший вихід олії з одиниці площі. Насіння соняшнику сучасних сортів та гібридів містить 50–54 % жиру з високими їстівними та смаковими якостями [1]. Серед світових виробників Україна вже вкотре посідає перше місце за валовим збором насіння соняшнику, який є традиційною олійною культурою країни. За даними Держкомстату за 2019 рік в Україні зібрали близько 14,5 млн т соняшнику [2].

Серед факторів, які впливають на продуктивність соняшнику, один із найвагоміших – спосіб запилення. Соняшник найважливіший медонос серед польових культур України, а бджола медоносна (*Apis mellifera*) найпоширеніший його запилювач. Загалом налічується понад 30 запилювачів цієї культури, серед яких джмелі, жуки, мухи та метелики [3, 4]. Спостерігається певна залежність між кількістю бджіл на ділянці соняшнику і його врожайністю. При запиленні бджолами кількість розвиненого насіння соняшнику становить 87–93 %, без запилення бджолами – 76–78 % урожаїв зерна соняшнику при бджолозапиленні підвищуються на 40–45 % [3]. Самозапильні соняшники загалом характеризуються меншими показниками продуктивності і виповненості насіння. Саме тому важливе вивчення взаємозв'язків між цією культурною сільськогосподарською рослиною та комахами-запилювачами.

Мета дослідження полягала в аналізі відвідування рослин соняшнику комахами-запилювачами в умовах с. Форосна, розташованого у Прут-Дністровському межиріччі. Спостереження проводили під час масового цвітіння соняшнику о 12.00–12.15 за температури +27 °С та відносної вологості повітря 51 %.

Таблиця 1

Частота відвідування рослин соняшнику комахами-запилювачами

| Номер соняшника | Кількість візитів комах | | | | | |
|--------------------|-------------------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|
| | за 1 хв | | за 5 хв | | за 15 хв | |
| | бджоли | інші комахи | бджоли | інші комахи | бджоли | інші комахи |
| 1 | 0,47 | 0,00 | 2,33 | 0,00 | 7 | 0 |
| 2 | 0,60 | 0,07 | 3,00 | 0,33 | 9 | 1 |
| 3 | 0,73 | 0,00 | 3,67 | 0,00 | 11 | 0 |
| 4 | 0,20 | 0,07 | 1,00 | 0,33 | 3 | 1 |
| 5 | 0,27 | 0,00 | 1,33 | 0,00 | 4 | 0 |
| 6 | 0,33 | 0,00 | 1,67 | 0,00 | 5 | 0 |
| 7 | 0,27 | 0,07 | 1,33 | 0,33 | 4 | 1 |
| 8 | 0,40 | 0,00 | 2,00 | 0,00 | 6 | 0 |
| 9 | 0,27 | 0,00 | 1,33 | 0,00 | 4 | 0 |
| 10 | 0,40 | 0,13 | 2,00 | 0,67 | 6 | 2 |
| 11 | 0,67 | 0,07 | 3,33 | 0,33 | 10 | 1 |
| 12 | 0,93 | 0,00 | 4,67 | 0,00 | 14 | 0 |
| 13 | 1,33 | 0,00 | 6,67 | 0,00 | 20 | 0 |
| 14 | 0,33 | 0,00 | 1,67 | 0,00 | 5 | 0 |
| 15 | 0,73 | 0,07 | 3,67 | 0,33 | 11 | 1 |
| Середнє | 0,40 | 0,02 | 1,98 | 0,12 | 7,93 | 0,47 |

Встановлено, що за 15-хвилинний інтервал окремі суцвіття відвідує від 4 до 20 комах (табл. 1). Серед них 95 % становлять бджоли. Решта запилювачів віддають перевагу рослинам із родини Капустяних, які переважають у бур'яновій синузії дослідженого агроценозу. Одночасно одне суцвіття соняшника відвідує 1–4 комахи.

Список літератури

1. Дірауер Х. Вирощування органічного соняшнику. Київ. 2016. 8 с.
2. Офіційний сайт Державного комітету статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (Дата звернення 24.02.2020).
3. Андрієнко О., Жужа, О., Андрієнко А. Причини невиповненості насіння соняшнику та кошика. *Пропозиція*. 2016. № 3. С. 60–68.
4. Oz M., Karasu A., Sakmak I., Goksoy A. T., Turan Z. M. Effects of honeybee (*Apis mellifera*) pollination on seed set in hybrid sunflower (*Helianthus annuus* L.). *African Journal of Biotechnology*. 2009. 8(6). P. 1037–1043.

Порівняння кислотності газованих безалкогольних напоїв

Регулярне вживання сильнокислих напоїв може завдати значної шкоди організму людини. Частина напоїв, представлених на ринку є кислими через додавання до них органічних кислот, але значний вплив на кислотність напою чинить і консервація його газом. Оскільки, газовані напої містять велику кількість цукру, смак кислоти маскується, що вводить в оману наші рецептори. В результаті ми споживаємо продукти з дуже високою кислотністю, не знаючи про це. Тому метою нашої роботи було визначення титрованої та активної кислотності популярних напоїв та дослідження її зміни в часі в умовах, що відображають побуту.

На рис. 1 проілюстровані значення кислотності різних зразків безалкогольних солодких газованих напоїв.

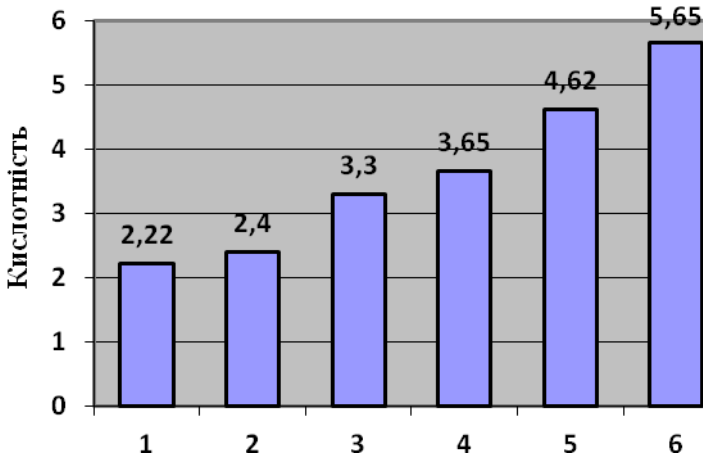


Рисунок 1. Рівень загальної кислотності в газованих солодких напоях

1 – Pepsi, 2 – караван «Ананас», 3 – караван «Морган», 4 – Караван «Золотий ключик», 5 – Живчик, 6 – Fanta «Апельсин»

Отже, проаналізувавши значення кислотності в солодких водах різних торгових марок, можна сказати, що вона досить сильно відрізняється. Так найкислішою є Fanta «Апельсин» з показником 5,65 см³/100 мл, а найменш кисла – Pepsi 2,22 см³/100 мл. Для оцінки зміни кислотності напоїв при видаленні вуглекислого газу, було визначено кислотність двох зразків повністю дегазованих напоїв - Fanta та Pepsi. Внаслідок дегазації кислотність зменшилася на 33,8 % та 44,1 %, відповідно.

Друга частина експерименту була присвячена вивченню зміни кислотності газованих напоїв у часі. Для дослідження обрано три зразки мінеральної води торговельної марки «BonAqua»: сильногазовану, слабогазовану та негазовану. В процесі експерименту відкриті напої були поміщені в хімічні склянки та витримувались в умовах лабораторії у відкритих склянках без перемішування протягом шести днів. Перші дві години вимірювання проводилися з інтервалом 30 хв, далі – щодоби.

Результати визначення як активної, так і титрованої кислотності показали, що в перші години кислотність досліджуваних зразків сильно- та слабогазованої води майже не змінюється в часі. Проте з кожною наступною добою спостерігалось суттєве її зменшення. Так, величина рН сильно газованої води зросла з 5,65 на початку експерименту до 9,00 на шостий день, а для слабогазованої: від 5,60 до 9,00. рН негазованої води не змінювалось у часі і становило 8,18.

Цікаво, що фінальне значення рН газованих вод є вищим, за значення рН негазованої. Це може бути пов'язано із створенням слабо лужного середовища для покращення розчинення у воді вуглекислого газу.

З отриманих результатів можна дійти таких висновків. По-перше, майже всі солодкі газовані напої представлені на ринку, окрім високого вмісту цукру, мають високу кислотність. По-друге, стояння протягом шести діб суттєво змінює реакцію води з кислотної на лужну. По-третє, звичайне відстоювання води в склянці протягом однієї-двох годин не суттєво впливає на її кислотність, для ефективної дегазації води необхідні додаткові дії: перемішування та нагрівання.

Марія Рубанець

Науковий керівник – проф. Марченко М.М.

Інтенсивність генерування супероксидного радикала та оксиду азоту в субклітинних фракціях печінки за умов опромінення тварин низькорівневим діодним лазером та введення бісфенолу А

Відомо, що основою різних патологічних станів є надмірна продукція активних форм кисню (АФК). З літературних джерел встановлено, що низькоінтенсивне лазерне випромінювання (LLLT) впливає на систему антиоксидантного захисту (АОС), яка контролює в організмі рівень вільних радикалів [1]. Бісфенол А (ВРА) – поширений ксенобіотик, здатний індукувати гепатотоксичні процеси через індукцію оксидативного стресу. Дана сполука посилює генерування АФК та знижує активність антиоксидантної системи організму [2].

Тому метою роботи було дослідити інтенсивність генерування супероксидного радикала та оксиду азоту в субклітинних фракціях печінки за умов опромінення тварин низькорівневим діодним лазером та введення бісфенолу А.

Результати досліджень показали, що у групі тварин із ВРА-індукованою гепатотоксичністю, яких піддавали дії LLLT (протягом трьох діб тривалістю 2 хв після кожного введення ВРА) спостерігалось зменшення інтенсивності генерування O_2^- у мікросомальній фракції (рис., А), порівняно з групою тварин яким вводили лише ксенобіотик. Крім того, у даній групі тварин також зафіксоване незначне зниження оксиду азоту в цитозольній фракції (рис., Б), проте воно не досягало відповідного показника контрольної групи, як у випадку генерування супероксид аніон радикала.

Зниження інтенсивності генерування досліджуваних активних форм кисню й азоту супроводжувалося зниженням основних маркерів пероксидного окислення ліпідів та протеїнів у субклітинних фракціях печінки щурів. Зокрема, у дослідній групі тварин зафіксоване зменшення ТБК-активних сполук, карбонільних груп та збільшення кількості SH-груп (у мікросомальній та цитозольній фракціях печінки), на відміну від групи тварин, яким вводили бісфенол А, котрий призводив до вільнорадикального пошкодження біополімерів.

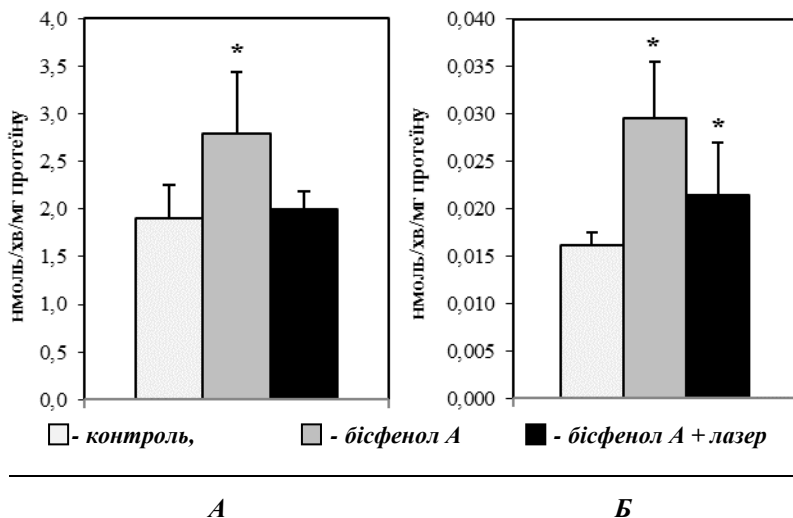


Рис. 1. Інтенсивність генерування супероксид аніон радикала (А) та оксиду азоту (Б) в субклітинних фракціях печінки за умов опромінення тварин низькорівневим діодним лазером та введення бісфенолу А. Примітка: * – статистично достовірна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$

Отже, за дії низькорівневого діодного лазерного опромінення у тварин знижувалась інтенсивність генерування супероксидного радикала й оксиду азоту та процесів вільнорадикального пошкодження клітинних біополімерів мікросомальної та цитозольної фракцій, індукованих введенням бісфенолу А.

Список літератури

1. Стриженьчик Н.Г., Яковлева Л.В. Дослідження впливу лазерного випромінювання на рівень інтенсивності процесів антиоксидантного захисту в сироватці крові щурів в умовах окислювального стресу, індукованого діоксидином. *Біологія та валеологія*. 2017. Вип. 19. С. 87–92.
2. Hassan Z. K., Elobeid M. A., Virk P., Omer S.A., El Amin M., Daghestani M.H., Al Olayan E.M. Bisphenol A induces hepatotoxicity through oxidative stress in rat model. 2012. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. Vol. 2012. P. 1–6.

Ельвіра Сандулов
Науковий керівник – асист. Чебан Л. М.

Вміст білків і ліпідів у біомасі моно- та змішаних культур водоростей родини *Scenedesmaceae*

Особливістю водоростевих культур є швидка та прогнозована реакція на змінені умови вирощування. Так, залежно від параметрів культивування в біомасі водоростей реєструють вміст білків у межах 10–80 %, 5–35 % вуглеводів та 5–85 % триацилгліцеролів. Така біомаса – збалансований та доступний корм для тварин, зокрема і зоопланктону.

Більшість промислових культур мікрowodоростей вирощують як монокультури, що зумовлено специфікою технологічного оснащення процесу культивування та високою вартістю очищення кінцевих цільових продуктів. Коли метою є отримання біомаси для використання її як кормового субстрату, доцільне застосування змішаних культур водоростей. Навіть ті водорості, які важко культивуються у вигляді монокультур, при застосуванні змішаних культур характеризуються підвищеною продуктивністю за біомасою чи цінними метаболітами. Для того, щоб отримана біомаса змішаних культур водоростей використовувалася як цінний кормовий об'єкт для планктоноїдних риб, молюсків та зоопланктону, вона повинна містити достатню кількість білків, ліпідів і пігментів.

Метою даної роботи було дослідження кількості білків та ліпідів у моно- та змішаних культурах представників родини *Scenedesmaceae*.

Матеріалом для дослідження слугували колекційні культури представників родини *Scenedesmaceae* – *Desmodesmus armatus* (Chod.) Hegew. та *Acutodesmus dimorphus* (Turpin) Tsarenko з колекції Інституту біології, хімії та біоресурсів ЧНУ.

Моно- та змішані культури водоростей вирощували в стерильних умовах на середовищі Фітцджеральда № 11 в модифікації Цендера і Горхема, в колбах Ерленмайера об'ємом 500 мл за температури 21 ± 2 °C, освітлення люмінісцентними лампами близько 2500 лк та 16-ти годинного фотоперіоду, протягом 23 діб. Культури *D. armatus* та *A. dimorphus*

змішували у таких співвідношеннях: *D/A* (1:1), *D/A* (1:2), *D/A* (2:1). Продуктивність змішаних культур порівнювали із результатами, встановленими для монокультур *D. armatus* та *A. Dimorphus*.

Біохімічний аналіз здійснювали на пробах, відібраних наприкінці стаціонарної фази. Визначення загального вмісту білка проводили методом Лоурі. Ліпіди знаходили з фосфорнованіліновим реактивом.

У біомасі монокультур зелених водоростей вміст білка зафіксований на рівні 47,6 % для *D. armatus* та 46 % – *A. dimorphus*. Для змішаних культур водоростей встановлені такі показники: найбільший вміст загального білка виявлено у біомасі культур *D/A* (1:1) – 59,50 %; трохи менше (48%) – *D/A* (2:1). Мінімальною кількістю білка характеризувалася біомаса змішаної культури *D/A* (1:2), тут його масова частка становила 36 %. Монокультури обох водоростей продукували кількість білка на рівні змішаної культури у співвідношення 2:1.

Максимальна кількість ліпідів встановлена у біомасі змішаної культури *D/A* (1:1) і перебуває у межах 30,6 %. Достатньо високим вмістом ліпідів характеризується біомаса культури *D/A* (2:1) і становить 24,1 %. Найменша кількість ліпідів виявлена в культурі *D/A* (1:2) – лише 17,3 %. Проте навіть такі результати були на рівні монокультур.

Отже, в результаті проведеної роботи нам вдалося отримати змішану культуру *D. armatus* та *A. Dimorphus* у співвідношенні 1:1, яка характеризувалася найвищими показниками біомаси, білків і ліпідів порівняно як з іншими змішаними культурами, так і з монокультурами даних видів. Отриману біомасу змішаної культури *D/A* (1:1) можна надалі використовувати для вигодовування прісноводного зоопланктону.

Список літератури

1. Kandathil Radhakrishnan D., Akbar Ali I., Schmidt B. V., et all. Improvement of nutritionak quality of live feed for aquaculture: An overview. *Aquaculture Research*. 2020. Vol. 51. P. 1–17.

Галина Сег

Науковий керівник – доц. Романюк О. М.

Характеристика виявлених вікових дерев м. Чернівці

Основні проблеми розвитку системи зелених насаджень населених пунктів в Україні спричинені відсутністю ефективного контролю за їх використанням, охороною та відновленням. Особливу увагу привертають унікальні вікові дерева, які мають велику наукову, екологічну й естетичну цінність, привносять ореол давнини, історичності та монументальності.

Найпредставленіші у вуличних насадженнях історичної частини міста Чернівців липа дрібнолиста, клен гостролистий, гірकोкаштан звичайний. Особливу увагу заслуговують вікові дерева, більшість з яких – інтродуценти. Серед них пам'ятки природи місцевого значення: *Ginkgo biloba* L., *Larix decidua* Mill., *Quercus macrocarpa* Michx., які збереглися як поодинокі, так і в групових посадках.

Таблиця

Комплексна характеристика вікових дерев м. Чернівці

| № п/п | Назва виду | Місцезна - ходження, вулиця | Вік, роки | Висота, м | Окружність, см | Діаметр, см | Санітарний стан |
|-------|---|-----------------------------------|-----------|-----------|----------------|-------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | <i>Ginkgo biloba</i> L. | 28 Червня, 69 | 101 | 20 | 271 | 86 | Задов. |
| 2 | <i>Quercus macrocarpa</i> Michx. | 28 Червня, 71 | 250 | 27 | 450 | 14 3 | До- брий |
| 3 | <i>Juglans cinerea</i> L. | І. Богуна, 20 | 246 | 14 | 246 | 78 | Задов. |

Продовження табл.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|-------------------------------------|---------------|-----|----|-----|----|--------|
| 4 | <i>Juglans cinerea</i> L. | І. Богуна, 20 | 234 | 14 | 234 | 74 | Задов. |
| 5 | <i>Phellodendron amurense</i> Rupr. | І. Богуна, 26 | 95 | 14 | 100 | 32 | Добрий |
| 6 | <i>Phellodendron amurense</i> Rupr. | І. Богуна, 26 | 109 | 17 | 128 | 41 | Добрий |
| 7 | <i>Juglans cinerea</i> L. | І. Богуна, 26 | 268 | 17 | 268 | 85 | Задов. |
| 8 | <i>Quercus robur</i> L. | Горького, 23 | 240 | 20 | 240 | 76 | Добрий |
| 9 | <i>Quercus robur</i> L. | Горького, 23 | 270 | 22 | 270 | 86 | Добрий |
| 10 | <i>Larix decidua</i> Mill. | 28 Червня, 69 | 112 | 7 | 137 | 43 | Задов. |

У 2018-2019 роках проведені дослідження вікових дерев історичної частини м. Чернівці: їх таксономічний склад, таксаційні показники, санітарний стан (табл.).

Досліджені вікові дерева мають висоту 14 – 27 м та діаметр 32 – 143 см. Їхній санітарний стан добрий або задовільний. Практично для всіх вікових екземплярів характерна наявність поодиноких сухих гілок, які потребують видалення і є небезпекою для перехожих. Деякі мають на стовбурах невеликі пошкодження, а тому заплановано провести фітопатологічне обстеження та розробити комплекс санітарно-профілактичних заходів.

Нами виявлені вікові дерева, даних про які раніше не було оприлюднено: *Juglans cinerea* L. (І. Богуна, 20; І. Богуна, 26), *Phellodendron amurense* Rupr. (І. Богуна, 26), *Quercus robur* L. (Горького, 23).

Зібрані дані можуть бути використані при складанні реєстрів вікових дерев для подальшої їх охорони, збереження і проведення наукових досліджень щодо встановлення належних характеристик росту і розвитку та науково обґрунтованих заходів для поліпшення їх санітарного стану.

Вікторія Сорока
Науковий керівник – асист. Николайчук І. М.

**Співвідношення відновленого та окисленого
глутатіону у гепатоцитах щурів за умов дисбалансу
нутриєнтів у харчовому раціоні**

Сьогодні аліментарну депривацію протеїну, яка виникає внаслідок переважання у раціоні білків низької біологічної цінності, заміни повноцінного протеїну соєвим, котрий містить інгібітор трипсину, компенсують надмірним вживанням легкоомобілізованих вуглеводів.

Незбалансованість раціону за макронутрієнтами можна розглядати як один із індукуючих чинників метаболічних порушень в організмі. Відомо, що підтримання антиоксидантного балансу клітин відбувається за участю спряженої системи перетворення відновленої та окисленої форм глутатіону (GSH ↔ GSSG).

Враховуючи вищесказане, метою роботи стало дослідження вмісту відновленої та окисленої форм глутатіону в гепатоцитах щурів за умов нутритивного дисбалансу.

Гепатоцити отримували рециркуляційною неензиматичною перфузією печінки розчином Хенкса із додаванням EDTA. Підрахунок клітин печінки проводили в камері Горяєва. Життєздатність гепатоцитів становила 93 ± 2 %.

Результати досліджень свідчать про зниження вмісту відновленого глутатіону (рис., а) на тлі підвищення рівня його окисленої форми в гепатоцитах усіх дослідних груп щурів (рис., б). Як показано попередніми дослідженнями [1] зменшення концентрації GSH у печінці тварин за умов споживання низькопротеїнового раціону пов'язане з порушенням його синтезу внаслідок недостатності амінокислот.

З рис., а видно, що за умов споживання надмірної кількості сахарози встановлено аналогічну тенденцію змін вмісту відновленого глутатіону, тоді як поєднання двох несприятливих чинників супроводжується максимальним зниженням концентрації GSH порівняно з контролем.

За даних умов такі зміни можна пояснити, використовуючи різні підходи: по-перше, ймовірно, відбувається посилене використання GSH в глутатіонтрансферазній чи глутатіонпероксидазній реакції; по-друге, можливо, порушуються процеси перетворення окисленої форми глутатіону на відновлену, внаслідок зниження активності глутатіонредуктази.

Зниження вмісту відновленого глутатіону на тлі підвищення його окисленої форми (рис., б) супроводжується зниженням редокс-індексу глутатіону з мінімальними значеннями у групі тварин, які за умов нестачі харчового протеїну споживали надмірний вміст сахарози.

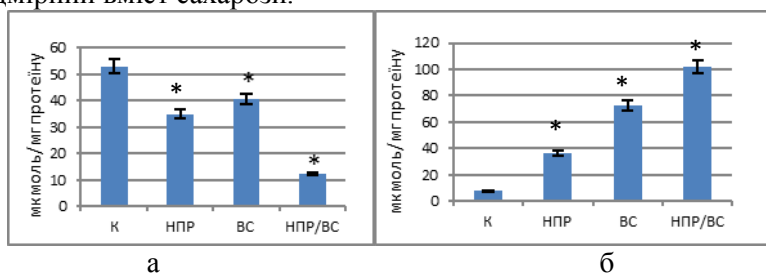


Рис. 1. Вміст відновленого та окисненого глутатіону в гепатоцитах щурів за умов різного забезпечення раціону нутрієнтами

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

Отже, дисбаланс нутрієнтів у харчовому раціоні призводить до зниження вмісту відновленого глутатіону з одночасним підвищенням його окисленої форми, що характеризується порушенням редокс-статусу глутатіонової системи.

Список літератури

1. Копильчук Г. П., Бучковська І. М., Борщовецька Н.Л., Чопик Н. В. Активність ензимів синтезу та кон'югації глутатіону в гепатоцитах щурів за умов низькопротеїнового раціону та гострого ураження печінки. *Біологічні системи*. 2014. Т. 6. Вип. 1. С. 10–15.

Катерина Сорощук
Науковий керівник – доц. Іваніцька В.Г.

Розробка методичних матеріалів для формування в учнів природничо-наукових та світоглядних компетентностей на уроках хімії

Школа ХХІ століття – школа компетентної і відповідальної людини, тому компетентнісний підхід у навчанні актуальна проблема сьогодення. Компетентність – це знання, професіоналізм, високі моральні якості, вміння діяти адекватно у відповідних ситуаціях, застосовувати ці знання, беручи на себе відповідальність за певну діяльність [1]. Одним із найефективніших способів формування та розвитку життєвих компетентностей учнів є проектна технологія навчання, в основі якої – розвиток пізнавальної та дослідницької діяльності, уміння орієнтуватися в інформаційному просторі. Цей метод стимулює природну допитливість та творчий потенціал школярів.

Мета нашої роботи полягала у розробці методичних матеріалів для застосування їх у проектній технології при вивченні теми «Вода» учнями 7 класу ЗЗСО. Розроблені методичні матеріали можуть бути використані при ознайомленні учнів із властивостями води як найпоширенішого природного оксиду, фізичними властивостями води, значенням води в природі та людській життєдіяльності, кругообігом води та необхідністю охорони водного середовища від забруднень.

Методична розробка включає в себе мету проекту, перелік необхідного обладнання та наочності і детальний план його виконання. Реалізація проекту має кілька етапів: ціннісно зорієнтований, конструктивний, оціночно-рефлексивний, презентативний.

На першому етапі відбувається виявлення причини, яка пояснює необхідність проекту, визначення його мети, формулювання основної ідеї. Окреслюються напрямки реалізації проекту, визначаються джерела інформації та пропонується план його виконання.

Другий етап – конструктивний, містить власне проектування. Виконання проекту передбачає роботу учнів в групах, тому клас ділиться на групи, кожна з яких має свій напрямок дослідження. Під час дослідницько-пошукової роботи учні працюють із літературою, збирають інформацію, проводять експеримент, анкетування. На даному етапі вчитель є консультантом для учнів, він організовує роботу так, щоб кожен міг проявити свої найкращі здібності.

Третій етап – оціночно-рефлексивний. На даному етапі учні оформляють проект та готують його до презентації. Також можливе проведення коригування проекту. Школярі підсумовують та оцінюють внесок кожного, роблять висновки щодо можливості поліпшення роботи.

Четвертий етап – презентативний, на якому здійснюється захист проекту. На цьому підсумковому етапі учні узагальнюють та класифікують зібраний матеріал, демонструють результати у формі усного звіту, звіту з демонстрацією матеріалів. Під час захисту проектів, навіть у найслабших школярів, зникає почуття страху за неправильну відповідь, розвивається терпіння до думки інших, значно зростає мотивація навчання.

Метод проектів зорієнтований переважно на самостійну роботу учнів. Діти вчаться на власному досвіді й досвіді своїх товаришів, бачать результати власної діяльності. Завдяки вмілому залученню учнів до виконання проекту можна активізувати їхнє мислення та задовольнити природну допитливість і дослідницький інтерес. Для цього необхідно сформулювати в них навички роботи та навчити самостійно аналізувати й відтворювати потрібну інформацію. Уміти створювати, реалізовувати, брати участь у спільному пошуку, брати на себе відповідальність за результат – це і є одна із основних життєвих компетенцій особистості, формування якої покладено на кожного, хто працює у школі ХХІ століття.

Список літератури

1. Родигіна І. В. Компетентнісно орієнтований підхід до навчання / І. В. Родигіна. – Х.: Основа, 2005. – 96 с.

Противарроатозні препарати: досвід Австрії та Чеської Республіки

Варроатоз – захворювання бджіл, спричинене кліщем *Varroa destructor*. Первинним господарем є бджола східна (*Apis cerana*). У європейських медоносних бджіл (*Apis mellifera*) хвороба з'явилась у 70-ті роки ХХ ст. і залишається великою загрозою для бджіл. Незважаючи на це, чимало аспектів біології та екології паразита, а також способів боротьби з ним залишаються недослідженими.

Порівняльну характеристику противарроатозних препаратів ми проводили на основі даних Австрійського Федерального бюро з питань охорони та Інституту державного контролю за ветеринарними біологічними препаратами та ліками (Чеська Республіка). Загалом у згаданих країнах використовують 21 противарроатозний препарат, з яких 15 спільні для обох країн. Більшість препаратів на основі органічних кислот, а саме мурашиної (5 препаратів), щавлевої (4) та їх поєднань (2).

Обидві країни використовують тимоловмісні препарати (Ariguard, 25% і Thymovar, 15 g) та амітразовмісні (Amitraz 500 mg, Apivar 500 mg, Varidol 125 mg/ml). У Чехії на відміну від Австрії використовують препарати на основі Тау-Флувалінату.

Таблиця 1.

Характеристика препаратів проти варроатозу за групами з урахуванням діючої речовини [1, с. 1792].

| Основна діюча речовина, формула | Препарати з діючою речовиною | Австрія | Чеська Республіка |
|--|-------------------------------------|----------------|--------------------------|
| Амітраз (Amitraz) $C_{19}H_{23}N_3$ | Apitraz 500 mg | + | + |
| | Apivar 500 mg | + | + |
| | Varidol 125 mg/ml | - | + |

| | | | |
|--|-------------------------------|---|---|
| Флуметрин (Flumetrin) $C_{28}H_{22}Cl_2FNO_3$ | PolyVar Yellow 275 mg | + | + |
| Тау-Флувалінат (Tau-fluvalinate) $C_{26}H_{22}ClF_3N_2O_3$ | Gabon PF 90 mg | - | + |
| | M-1 AER 240 mg/ml | - | + |
| | MP 10 FUM mg/ml | - | + |
| Мурашина кислота (Formic acid) CH_2O_2 | FORMIVAR 60 g | + | - |
| | FORMIVAR 85 g | + | - |
| | AMO Varroxaal 85 % | + | - |
| | Formidol 41 g | - | + |
| | Formidol 81 g | - | + |
| Щавлева кислота (Oxalic acid) $C_2H_2O_4$ | Oxuvlar 41 mg/ml | + | + |
| | Oxybee Pulver 39 mg/ml | + | + |
| | API-Bioxal 886 mg/g | + | - |
| | Dany's BienenWohl 39,4 mg/ml | + | - |
| Тимол (Thymol) $C_{10}H_{14}O$ | Apiguard, 25% | + | + |
| | Thymovar, 15 g | + | + |
| | APILIFE VAR | + | - |

Список літератури

1. Ramsey, S. D., Ochoa, R., Bauchan, G., Gulbranson, C., Mowery, J. D., Cohen, A., ... & Hawthorne, D. (2019). *Varroa destructor* feeds primarily on honey bee fat body tissue and not hemolymph. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(5), 1792-1801.

Людмила Столярчук
Науковий керівник – доц. Легета У.В.

Гарбологічні дослідження морфологічного складу твердих побутових відходів населення

Одними з найгостріших екологічних проблем в Україні залишаються ті, які пов'язані з відходами, а саме їх утворення, накопичення, утилізація, видалення, вивіз на місця неорганізованого складування та ін. Основним способом поводження з твердими побутовими відходами залишається захоронення на полігоні чи звалищах [1, с. 14]. Нині ситуація особливо загострилася, сміттєзвалища стають великою проблемою, кількість їх щороку зростає, і саме їх утворення – одне з основних джерел забруднення навколишнього природного середовища. У м. Чернівці більша частина твердих побутових відходів (ТПВ) захоронюється на одному полігоні та 282 організованих сміттєзвалищах загальною площею 260 гектарів [2, с. 45].

Метою роботи було провести гарбологічне дослідження серед населення м. Чернівці в приміській зоні (на прикладі модельних груп).

Для досягнення поставленої мети нами сформовано три модельні групи серед різних верств населення: I група – студенти, які проживають на базі приміщень гуртожитку; II група – місцеві жителі, котрі постійно проживають на території м. Чернівців III група – жителі приміської зони м. Чернівців. У кожній із трьох груп проводився аналіз морфологічного складу ТПВ протягом трьох місяців із 15 вересня по 15 грудня 2019 року.

За морфологічним складом ТПВ усіх модельних груп було виділено 10 категорій відходів, а саме: харчові відходи, папір, скло, кераміка, метал, тканина, деревина, пластик, батарейки, лампи люмінесцентні. Співвідношення між цими категоріями для всіх модельних груп представлено на рисунку. Так для населення модельної групи II встановлено наявність усіх 10-ти категорій ТПВ, з переважанням у морфологічному складі відходів пластику різних видів, порівняно з іншими (рис.).

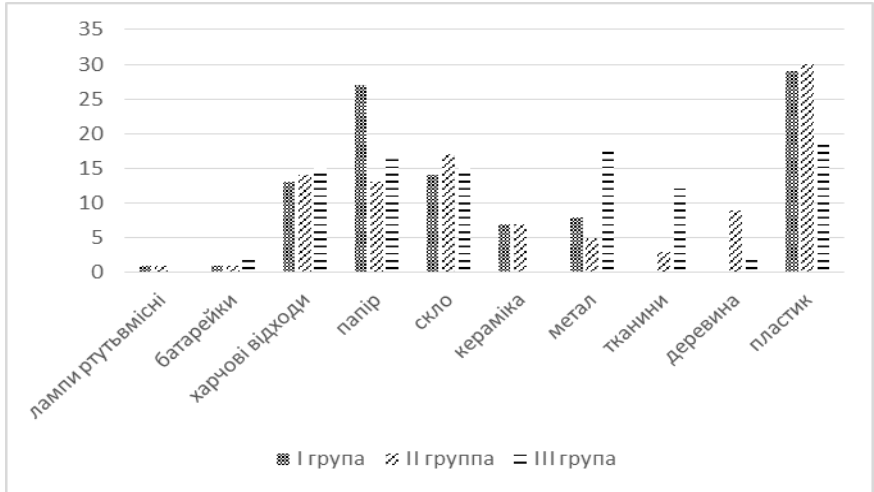


Рис. Морфологічний склад твердих побутових відходів у досліджуваних групах

Для морфологічного складу відходів модельних груп I та III встановлено 8 категорій, серед яких переважають харчові відходи (15 % та 13 % для III групи та II відповідно). Серед категорій ТПВ домінують скло, целюлоза та метал (див. рис.). Якщо для категорії скла співвідношення між модельними групами майже однакове, то для паперу встановлено найвищий рівень для модельної групи I (студенти) – 27 %. Аналогічна ситуація з'являється для групи III з рівнем металевих ТПВ і становить 18 %. В цілому найбільша кількість ТПВ продукується в модельній групі I, тоді як найменша – у приміській зоні м. Чернівців (група III), що, ймовірно, зумовлено неорганізованим вивезенням сміття.

Отже, аналіз морфологічного складу відходів показав, що основними компонентами утвореного ТПВ серед населення експериментальних територій є пластик, папір, харчові відходи, скло, кераміка, метал, тканини, деревина.

Список літератури

1. Радовенчик В.М., Гомеля М.Д. Тверді відходи: збір, переробка, складування: навч. посібник. К.: Кондор, 2010. 552 с.
2. Студінський В.А. Управління твердими побутовими відходами в містах України: монографія. К.: КІМО, 2006. 152 с.

Андрій Стратійчук
Науковий керівник – асист. Тинкевич Ю.О.

Структура IGS 35S рДНК в геномі пасльону псевдоперцевого, *Solanum pseudocapsicum* L.

В геномі еукаріот рибосомні ДНК (рДНК) організовані у кластери тандемних повторів, які можуть міститись в єдиному або кількох хромосомних локусах. Кожен кластер має кодувальні ділянки, відокремлені міжгенними спейсерами (IGS), разом вони складають значну частину геному, тому вивчення їх організації та еволюції допоможе краще зрозуміти закономірності еволюції геному в цілому. Незважаючи на важливість рибосомних генів, вони залишаються недостатньо вивченими для багатьох груп вищих рослин і, зокрема, для родини Solanaceae (Komarova et al., 2008). Для цієї великої і економічно-важливої родини охарактеризована структурна організація IGS лише кількох видів і для більшості груп ця ділянка геному залишається недослідженою. Отже, ми вирішили дослідити ділянку IGS 35S рДНК для видів із різних груп роду *Solanum*, зокрема для *S. pseudocapsicum*.

Матеріалом для дослідження були свіжі листки *S. pseudocapsicum*. Методом полімеразної ланцюгової реакції IGS 35S рДНК ампліфікували із праймерами, комплементарними до фланкуючих IGS ділянок 18S та 25S рРНК генів. Клонування проводили у вектор рJET 1.2 за тупими кінцями, з використанням набору реактивів CloneJET (Thermo scientific). З відібраного за допомогою прямої селекції та ПЛР клону виділили плазмідну ДНК та відправили на сиквенування (Eurofinns Genomics) з комплементарних до плазміди прямого та зворотнього праймерів.

При ПЛР-ампліфікації в значній кількості синтезувався продукт довжиною ~ 1700 нп, що є нетиповим розміром для IGS роду *Solanum*. Для досліджених видів цього роду довжина IGS складала ~ 3000 нп. Аналіз отриманої після сиквенування послідовності дозволив ідентифікувати в ній фланкуючі ділянки генів 18S та 25S рРНК. Встановлена довжина IGS становила 1576 нп. Також не виявлено у IGS точки ініціації транскрипції (TIS), що свідчить про те, що сиквенувана послідовність являє

собою псевдоген, якого до того ж велика кількість в геномі *S. pseudocapsicum*. Також у IGS не було виявлено типових для представників роду *Solanum* зон субповторів у нетранскрибованій частині спейсера (NTS) та в районі TIS (рис. 1).

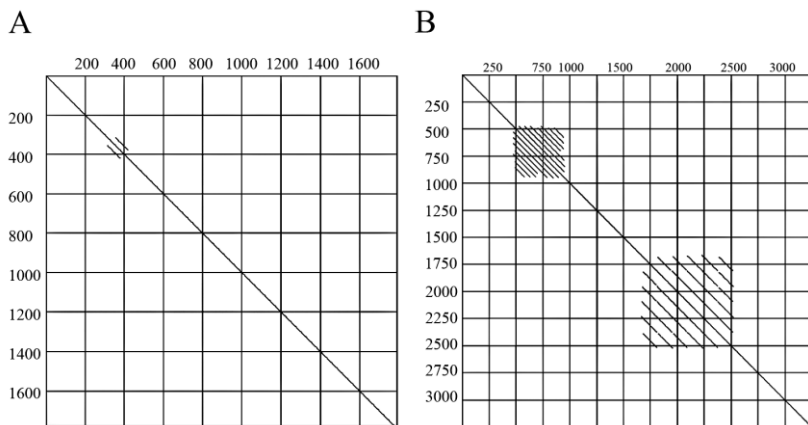


Рис. Нант-plot аналіз нуклеотидної послідовності 35S рДНК *Solanum pseudocapsicum* (А) та *Solanum lycopersicum* (В). Аналіз IGS проведений за наступних параметрів: Window = 25, percentage = 80.

Оскільки існування в геномі великої кількості копій подібних за довжиною до псевдогенів явище незвичайне, варто розглянути можливі інші причини такого характеру ампліфікації 35S IGS рДНК. Так раніше було показано, що в IGS огірка – *Cucumis sativa* трапляється дуплікація фрагменту 25S. Відповідно, якщо в такій дуплікації буде сайт гібридизації праймера, можлива ампліфікація лише частини IGS. Отже, остаточне з'ясування причин ампліфікації такої ділянки у пасльону псевдоперцевого потребує подальших досліджень.

Список літератури.

Komarova N.Y. et al. Molecular evolution of 35S rDNA and taxonomic status of *Lycopersicon* within *Solanum* sect. *Petota* // Plant systematics and evolution. – 2008. – Vol. 276, №. 1-2. – P. 59-71.

Zentgraf U., Ganal M., Hemleben V. Length heterogeneity of the rRNA precursor in cucumber (*Cucumis sativus*) // Plant molecular biology. – 1990. – Vol. 15, №. 3. – P. 465-474.

Активність антиоксидантних ферментів у мітохондріях печінки щурів за умов різної забезпеченості раціону сахарозою та харчовим протеїном

Надмірне споживання сахарози та нестача в організмі необхідних поживних речовин негативно впливає на організм людини та призводить до формування різноманітних метаболічних змін. Метаболічні процеси в організмі тісно пов'язані з вільнорадикальними процесами, внаслідок яких відбувається посилена генерація активних форм кисню. Водночас ключовими антиоксидантними ферментами, які захищають організм від високотоксичних кисневих радикалів, є супероксиддисмутаза (КФ 1.15.1.1), яка забезпечує перетворення O_2^- у O_2 і H_2O_2 , та каталази (КФ 1.11.1.6), яка каталізує реакцію знешкодження H_2O_2 до H_2O та O_2 [1].

Мета роботи – дослідити активність супероксиддисмутази та каталази у мітохондріях печінки щурів за умов різної забезпеченості раціону сахарозою та харчовим протеїном.

Для оцінки активності супероксиддисмутази та каталази були відібрані групи тварин, які перебували на напівсинтетичному повноцінному (К), низькопротеїновому (НПР), високосахарозному (ВС) та низькопротеїновому/високосахарозному (НПР/ВС) раціоні протягом 28 діб. Визначення активності СОД та каталази здійснювали спектрофотометрично, при $\lambda=347$ нм та $\lambda=410$ нм відповідно.

Результати досліджень показали, що супероксиддисмутазна та каталазна активності у мітохондріях печінки щурів, які перебували на низькопротеїновому раціоні не відрізняються від показників контролю (рис. 1, А, Б). Водночас у мітохондріях печінки щурів, які утримувалися на високосахарозній дієті, активність супероксиддисмутази достовірно підвищується, водночас як у мітохондріях печінки тварин вказаної дослідної групи спостерігається зниження каталазної активності. Ймовірно, за досліджуваних експериментальних умов

утворений у супероксиддисмутазній реакції пероксид водню буде посилено перетворюватися до гідроксильного радикала з одночасною інтенсифікацією вільнорадикального ушкодження біомолекул печінки.

Максимально виражені зміни активності досліджуваних антиоксидантних ензимів характерні для тварин, яких утримували на низькопротеїновому/високосахарозному раціоні. Зокрема, супероксиддисмутазна активність підвищується у 1,8 разу, тоді як каталазна активність знижується вдвічі. Наслідком встановлених змін, ймовірно, буде посилена окиснювальна деструкція ліпідів та протеїнів у печінці з наступним порушенням їхньої функціональної активності.

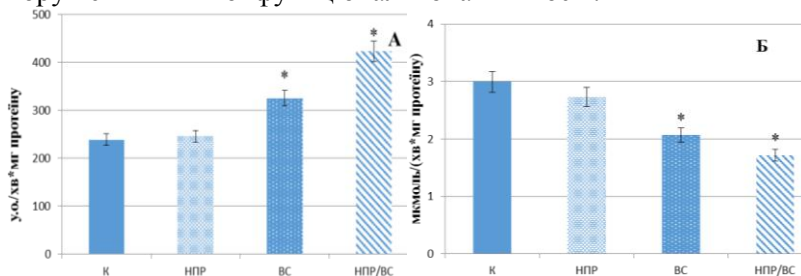


Рис. 1. Супероксиддисмутазна (А) та каталазна активності (Б) у мітохондріях печінки щурів за умов різної забезпеченості раціону сахарозою та харчовим протеїном

Примітка: К – контрольна група тварин; НПР – тварини, які отримували низькопротеїновий раціон; ВС – тварини, які перебували на високосахарозному раціоні; НПР/ВС – тварини, які перебували на низькопротеїновому/високосахарозному раціоні, * – статистично достовірна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, максимальне підвищення супероксиддисмутазної та зниження каталазної активностей спостерігали у тварин, які перебували на низькопротеїновому-високосахарозному раціоні, що, ймовірно, буде призводити до інтенсифікації вільнорадикального ушкодження біомолекул мітохондрій печінки.

Список літератури

- Salvi M., Battaglia V., Brunati A. M., Rocca La N., Tibaldi E., Pietrangel P., Marcocci L., Mondovi B., Rossi C. A., Toninello A. Catalase takes part in rat liver mitochondria oxidative stress defense. *The journal of biological chemistry*. 2007. V. 282. №. 33. P. 24407–24415.

**Вплив запилення бджолою медоносною на олійність
соняшникового насіння**

Основна олійна культура в Україні – соняшник однорічний (*Helianthus annuus* L.). Сучасні сорти та гібриди соняшнику містять понад 50 % жирів [1]. Окрім високої продуктивності, витривалості в несприятливих кліматичних умовах, стійкості до хвороб та шкідників, селекціонери приділяють увагу здатності до самозапилення. Такі гібриди називають самофертильними (аутофертильними). Згідно з літературними даними вітчизняні гібриди характеризуються низькою самофертильністю, що, на думку вчених, основна причина недоотримання врожаїв в умовах дефіциту запилювачів [2]. Закордонні агрокомпанії пропонують широкий спектр самозапильних гібридів з високою продуктивністю. Однак дослідження показали, що запилення комахами значно підвищують їхню продуктивність [3].

Метою нашого дослідження було порівняти вміст олії у насінні самофертильних гібридів соняшнику за відсутності комах-запилювачів та за їх участі у запиленні.

Дослідження проводили спільно із науковим відділом агропромислової компанії «Контінентал Фармерз Груп». Проаналізовано вміст олії у насінні 14 самофертильних гібридів різних виробників. У контрольному варіанті експерименту (К) комахи-запилювачі мали вільний доступ до суцвіть, у дослідному варіанті (Д) суцвіття були ізольовані агроволокном.

Залежно від особливостей гібриду олійність у досліджених зразках коливалася в широких межах: від 35 до 70 %. Найнижчим вмістом олії характеризуються гібриди Pioneer: P62LE122 та P64LE25. У гібридів СИ Конді та LG5665M встановлено велику варіабельність вмісту олії у насінні, вилущеного з різних екземплярів рослин. Найвищим показником олійності характеризуються гібриди Syngenta: СИ Неома, СИ Суматра, СИ Експерто та гібрид Euralis Белла.

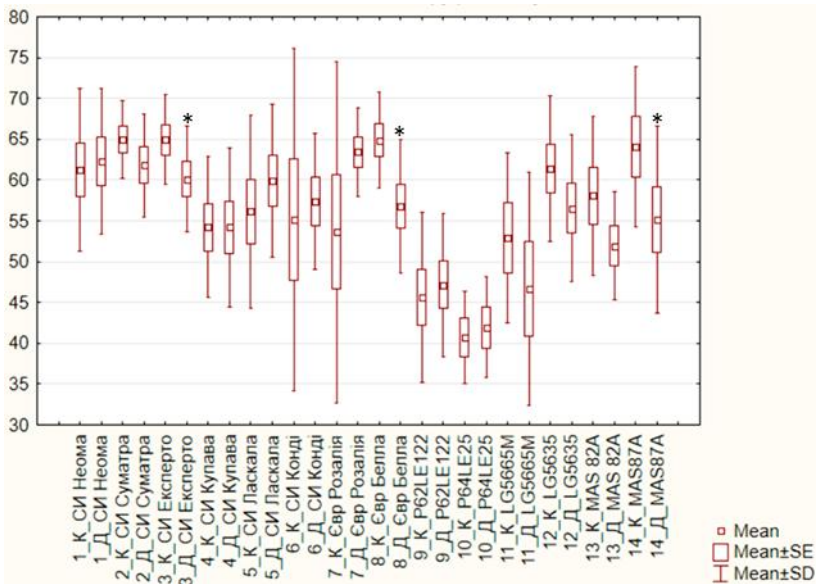


Рис. Вміст олії у насінні гібридів соняшнику, %
* – статистично значуща відмінність за $p < 0,05$

Для таких гібридів: СИ Эксперто (виробник Syngenta), Євраліс Белла (виробник Euralis) та MAS87A (виробник Maisadour semences) встановлено достовірне збільшення вмісту олії у насінні у варіанті досліді із присутністю комах-запилювачів. Отже, для цих гібридів рекомендоване винаймання мобільних пасік для отримання продуктивнішої сировини.

Список літератури

1. Дірауер Х. Вирощування органічного соняшнику. Київ. 2016. 8 с.
2. Бочковой А.Д., Камардин В.А., Назаров Д.А. Структура популяції крупноплодних сортів подсолнечника по самофертильності. *Масличные культуры*. 2019. №1 (177). С. 3–9.
3. Андрієнко О., Жужа О., Андрієнко А. Причини невиповненості насіння соняшнику та кошика. *Пропозиція*. 2016. № 3. С. 60–68.

Оксана Тимець
Науковий керівник – доц. Шелифіст А.Є.

Організація міжгенного спейсера *Physalis peruviana* L.

У багатьох регіонах світу активно культивуються представники роду *Physalis* L. (*Solanaceae*), які використовують як харчовий продукт, елемент декору, а також у народній медицині. Проте, природні ресурси роду внаслідок надмірної експлуатації та посиленої урбанізації знаходяться під загрозою. Успішне культивування фізалісів напряму залежить від ефективності селекційного процесу, який, однак, серйозно ускладнений недосконалою класифікацією. Одні з причин – надзвичайна подібність морфологічних ознак та значна мінливість за дії факторів навколишнього середовища. Отже, диференціація на основі морфологічних методів дуже складна та іноді навіть неможлива. Водночас на сьогодні беззаперечно доведена можливість успішного вирішення подібних проблем за допомогою молекулярних методів, зокрема в межах таксонів низького рангу. Одним із них є аналіз нуклеотидної послідовності генів 5S рРНК. Зручність використання методу пов'язана з наявністю в цих генах варіабельного міжгенного спейсера. Крім того, досліджувані структури короткі, багато копійні й організовані тандемно.

Метою даної роботи було дослідити нуклеотидну послідовність міжгенного спейсера 5SpДНК *P. peruviana* L.

Препарати ДНК отримували зі свіжого листя рослин, вирощених із насіння, використовуючи ЦТАБ. Повторювальну ділянку 5S рДНК ампліфікували за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР), при використанні універсальних праймерів 5S-14a та 5S-15, комплементарних до кодувальної ділянки. Отримані ПЛР-продукти лігували у плазмідний вектор pJET1,2 з використанням набору CloneJET PCR Cloning Kit. За результатами скринінгу *Escherichia coli*, трансформованих рекомбінантним конструктором, методом ПЛР-ампліфікації відібрано клони, які містили вставку. Її наявність визначали за

допомогою електрофорезу в 2% агарозному гелі. Отримані зразки надалі відправляли на секвенування.

При попередньому аналізі ПЛР-продуктів, отриманих на ДНК, встановлено, що *P. peruviana* містить тільки один варіант повтору 5S рДНК, а його розмір становить ≈ 330 нп (рис., а). Це узгоджується з результатами, отриманими для інших представників родини. На користь твердження про наявність у *P. peruviana* одного варіанту повтору свідчать результати електрофоретичного аналізу ПЛР-продуктів, отриманих на плазмідах, які містили вставку (рис., б).

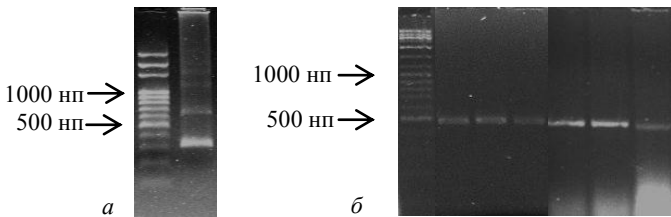


Рис1. Електрофоретичний розподіл ПЛР-продуктів *P. peruviana* в агарозному гелі, де: а – ПЛР на ДНК, б – ПЛР на плазмідах зі вставкою.

Точні розміри МГС *P. peruviana* (206 нп) були з'ясовані після секвенування клонованих ПЛР-продуктів. При вирівнюванні послідовностей, яке здійснювали методом Clustal V, несподівано було виявлено, що клони *P. peruviana* характеризуються 100% ступенем подібності. Водночас, відомостей щодо подібних особливостей в інших представників родини нами не знайдено.

У МГС обох досліджуваних видів виявлені специфічні для інших представників родини ділянки, а саме: оліго-Т мотив (термінатор транскрипції) та ТАТА-бокс у позиції -29 від 5'кінця гена 5S рРНК (зовнішній елемент промотора РНК-полімерази III), представлений у *P. peruviana* послідовністю ТТААТА. Даний шестинуклеотид відповідає консенсусній послідовності цієї ділянки МГС інших представників роду, хоча в частини видів у положенні -29 відбувається заміна тиміну. У позиції -12 наявний мотив GC, для якого встановлена дуплікація (-14 нп). Водночас, замість звичного для пасльонових цитозину, у положенні -1 у *P. Peruviana* наявний Т.

**Активність глутатінозалежних антиоксидантних
ензимів у гепатоцитах щурів за умов різного
забезпечення харчового раціону нутрієнтами**

Нині в харчовому раціоні переважають легкодоступні вуглеводи (солодощі, здобні вироби, газовані напої тощо) за умов значного дефіциту білкової їжі. При обмеженому надходженні нутрієнтів метаболічна адаптація організму спрямована на забезпечення органів та тканин енергією та структурними субстратами внаслідок утилізації власних запасів. У відповідь на дію негативних чинників в організмі ініціюються компенсаторні реакції та процеси.

У системі захисту клітин від надлишку активних форм кисню вагома роль належить глутатінозалежним ензимам – глутатіонтрансферазі (КФ 2.5.1.18, ГТ) та глутатіонпероксидазі (КФ 1.11.1.9, ГП).

Попередніми дослідженнями [1] показано, що за умов недостатності екзогенного харчового протеїну відбувається зниження активності ензимів синтезу на кон'югації глутатіону. Тому метою даної роботи стало дослідження активностей глутатіонтрансферази та глутатіонпероксидази в гепатоцитах щурів за умов надмірного споживання сахарози на тлі аліментарної нестачі протеїну.

Виділення гепатоцитів проводили неферментативним методом. Клітини печінки підраховували в камері Горяєва фарбуванням в 0,2 %-му трипановому синьому. Життєздатність клітин становила $94\% \pm 2\%$. У подальших дослідженнях гепатоцити вносили в пробу в кількості 3×10^6 клітин.

Нами встановлено, що в клітинах печінки усіх дослідних груп щурів спостерігається зниження активності глутатіонпероксидази порівняно зі значеннями контролю (рис., А). Відомо, що ГП каталізує реакції знешкодження пероксиду водню і гідрпероксидів ліпідів, які утворюються в біологічних мембранах під дією активних кисневих метаболітів, без утворення вільних радикалів, використовуючи в ролі донора

водню відновлений глутатіон. Даний трипептид може використовуватися як косубстрат для двох ензимів – глутатіонпероксидази та глутатіонтрансферази.

Аналіз отриманих результатів засвідчує активацію ГТ у гепатоцитах щурів лише за умов споживання раціону з підвищеним вмістом сахарози незалежно від надходження харчового протеїну (рис., Б). Підвищення активності ГТ за даних умов можна розглядати як компенсаторну реакцію у відповідь на розвиток стресоадаптаційних механізмів організму щодо надходження надмірної кількості легкоомобілізованого вуглеводу.

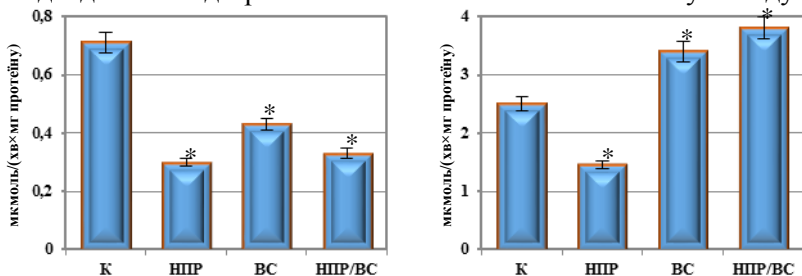


Рис. 1. Активність глутатіонпероксидази (А) та глутатіонотрансферази (Б) у гепатоцитах щурів за умов різної забезпеченості раціону нутрієнтами

Примітка: К – контрольна група (тварини, які отримували повноцінний напівсинтетичний раціон); НПР – тварини, які споживали низькопротеїновий раціон; ВС – тварини, які споживали високосахарозний раціон; НПР/ВС – тварини які споживали високосахарозний-низькопротеїновий раціон; * – статистично ймовірна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, дисбаланс нутрієнтів у харчовому раціоні супроводжується зниженням глутатіонпероксидазної активності з одночасною активацією глутатіонотрансферази в гепатоцитах щурів за умов надмірного споживання сахарози.

Список літератури

1. Копильчук Г. П., Бучковська І. М., Борщовецька Н. Л., Чопик Н. В. Активність ензимів синтезу та кон'югації глутатіону в гепатоцитах щурів за умов низькопротеїнового раціону та гострого ураження печінки. *Біологічні системи*. 2014. Т. 6. № 1. С. 10–15.

Тетяна Ткачук
Науковий керівник – проф. Панчук І.І.

Вплив глюкози на вміст карбонільних груп у нокаутних *cat2cat3* рослин *A. thaliana* за дії теплового стресу

Підвищені або понижені температури, які виходять за рамки оптимальних, є стресовим фактором, який впливає на життєдіяльність і продуктивність рослин у світі [4]. Відомо, що висока температура призводить до інактивації і денатурації білків, метаболічних змін та зростання рівня активних форм кисню (АФК) [5]. За дії АФК на залишки деяких амінокислот утворюються карбонільні групи (КГ) у їхніх бічних ланцюгах, які можуть слугувати маркером оксидативного стресу [1].

У відповідь на зростання рівня АФК та накопичення КГ у рослинній клітині відбувається активація захисної системи, яка включає ферменти та низькомолекулярні протекторні сполуки. До останніх належать вуглеводи, які, крім того, що слугують транспортними, структурними та енергетичними молекулами, також можуть виконувати роль сигнальних молекул за дії стресових факторів [3].

Метою нашого дослідження було вивчення впливу глюкози на вміст карбонільних груп у нокаутних *cat2cat3* рослин *A. thaliana* за різних варіантів теплової обробки.

Для дослідження використовували нокаутні *cat2cat3* рослини *A. thaliana*, в яких порушена експресія двох генів каталази – *cat2* та *cat3*, вирощені у ґрунті за +20 °С. Стресову обробку проводили на листках середньої розетки, відокремлені та занурені в 1 мМ К-фосфатний інкубаційний буфер (рН 6,0), який містив 1 % глюкозу. 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 у літературі методом [1]. Кількість білка в пробі визначали за методом Бредфорда [2].

У результаті проведених досліджень виявлено, що у інтактних *cat2cat3* рослин *Arabidopsis thaliana* вміст КГ був на 32 % більший, ніж у рослин ДТ. Такий ефект, насамперед, зумовлений відсутністю двох ізоформ САТ у нокаутних *cat2cat3* рослин, що призводить до посилення процесів карбонілювання білків за нестресових умов.

Дія помірного теплового стресу протягом 2 та 4-х годин у нокаутних *cat2cat3* рослин *Arabidopsis thaliana* викликала зростання вмісту КГ на 23 та 28 % у буфері без вуглеводів. Наявність в інкубаційному буфері 1 %-ої глюкози викликало протекторний ефект на рослинну клітину, значення КГ наближалися до контрольних. Отримані дані свідчать про те, що наявність глюкози в інкубаційному буфері підвищує протекторні можливості рослин за даних умов помірної стресової обробки.

Проведення жорсткого теплового стресу (4 год 44° С) зумовлювало зростання вмісту КГ, порівняно з контролем, незалежно від складу інкубаційного буфера. Проаналізувавши дані, можна припустити, що за даних стресових умов рослина зазнає сильних оксидативних пошкоджень та виснаження резервів системи антиоксидантного захисту.

Отже, використання глюкози мало протекторний ефект на білки лише за дії помірного теплового стресу.

Список літератури:

1. Лушак В.І., Багнокова 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. Hellmann H.A., Smeekens S. Sugar sensing and signaling in plants // *Frontiers Plant Sci.* – 2014. – Vol. 5. – P. 113.
4. Qu A., Ding Y. F., Jiang Q., Zhu C. Molecular mechanisms of the plant heat stress response // *Biochem. Biophys. Research Comm.* – 2013. – Vol. 432, № 2. – P. 203-207.
5. Suzuki N., Koussevitzky S., Mittler R. ROS and redox signalling in the response of plants to abiotic stress // *Plant Cell Environ.* – 2012. – Vol. 35. – P. 259-270.

Співвідношення редокс-форм убіхінону в мітохондріях печінки щурів за умов різної забезпеченості раціону нутрієнтами

Нині особливої актуальності набуває питання механізмів зміни метаболічних процесів за умови різного співвідношення нутрієнтів у раціоні. Встановлено, що нутрієнтний дисбаланс – один із факторів, який призводить до порушення функціонування системи біотрансформації енергії, важливу роль у роботі якої відіграє убіхінон (коензим Q). Окрім того, що дана окисно-відновна сполука забезпечує транспорт електронів від Комплексу I та II дихального ланцюга на цитохром *b*, убіхінон також функціонує як потужний ендogenous антиоксидант [1]. Тому мета нашої роботи – дослідження вмісту редокс-форм убіхінону в мітохондріях печінки щурів за умов різної забезпеченості раціону нутрієнтами.

Результати проведених досліджень продемонстрували, що за умов утримання тварин на низькопротеїновій дієті у мітохондріях печінки спостерігається зниження вмісту загального убіхінону на 26 % порівняно з контролем (рис.). Ймовірно, що за умов нестачі білка у раціоні буде спостерігатися порушення процесу утворення бензохінонового кільця молекули убіхінону, оскільки відомо, що попередниками його синтезу є амінокислоти тирозин чи фенілаланін. При цьому вміст відновленого убіхінону знижується в 2,5 рази, тоді як вміст окисленого убіхінону підвищується у 2 рази порівняно з контролем.

Водночас у тварин, які споживали високосахарозний раціон, спостерігається збереження вмісту загального убіхінону на рівні контрольних значень. Ймовірно, встановлений факт пов'язаний із реалізацією компенсаторної реакції, спрямованої на підтримання функціональної активності убіхінону. Зокрема, в літературі показано, що за умов окисного стресу, який індукується надмірним вживанням сахарози, спостерігається активація транскрипційного фактору *NF-κB* та наступна експресія гена *Soq-7*, що кодує *DMQ* гідроксилазу – фермент перетворення 5-

диметокси-1,4-убіхінону на 5-диметил-1,4-убіхінон. Проте, незважаючи на збереження загального вмісту убіхінону, спостерігається зростання рівня окисленої форми в 3 рази на тлі зниження вмісту відновленого убіхінону в 2,6 разу порівняно з контролем, що, ймовірно, пов'язане з посиленою активацією вільнорадикальних процесів за умов надмірного уживання сахарози та участю у них убіхінону як основного антиоксиданта у мітохондріях.

Водночас у тварин, яких утримували на низькопротеїновому/високосахарозному раціоні, спостерігається зниження вмісту загального убіхінону майже вдвічі за одночасного зниження вмісту відновленого убіхінону в 7,2 разу.

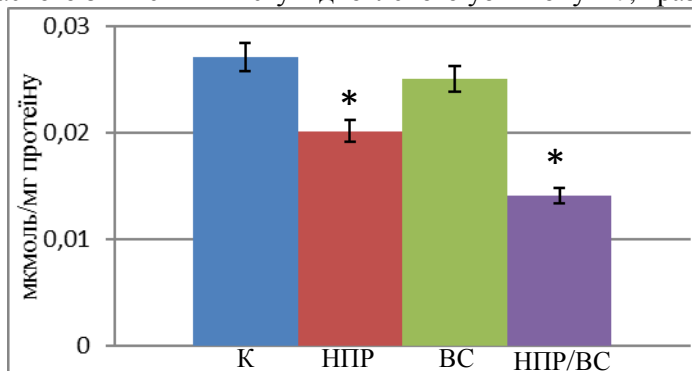


Рис.1. Вміст загального убіхінону в мітохондріальній фракції печінки щурів за умов нутрієнтного дисбалансу

Примітка: * – статистично достовірна різниця порівняно з контролем, $P \leq 0,05$.

Отже, максимально виражене зниження вмісту загального та відновленого убіхінону в мітохондріях печінки щурів спостерігається у тварин, яких утримували на низькопротеїновому/високосахарозному раціоні, що, ймовірно, буде супроводжуватися порушенням функціонування дихального ланцюга мітохондрій з наступним формуванням енергетичного дисбалансу.

Список літератури

1. Varela-López A., Giampieri F., Battino M., Quiles J. L. Coenzyme Q and its role in the dietary therapy against aging. *Molecules*. 2016. V. 21. № 373.

Софія Федорась

Науковий керівник – проф. Лявинець О.С.

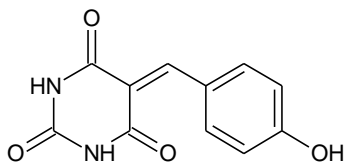
Похідні 5-бензиліденбарбітурової кислоти як інгібітори вільнорадикальних реакцій

Використання антиоксидантів сприяє тривалішому зберіганню продуктів і матеріалів, вирішує деякі питання збереження здоров'я людини в умовах підвищеного забруднення довкілля. Механізм дії більшості антиоксидантів, які використовуються в різних галузях народного господарства, був первинно встановлений в органічних розчинниках. Він зумовлений обривом реакційних ланцюгів унаслідок утворення стабільніших проміжних радикалів.

Паралельно з пошуком і дослідженням нових сполук – інгібіторів процесів окиснення, триває вдосконалення методів оцінки їх антиоксидантної дії.

Похідні 5-бензиліденбарбітурової кислоти мають систему спряжених зв'язків, завдяки чому можуть виступати в ролі інгібіторів вільнорадикальних реакцій. Також позитивним фактором є наявність електронодонорних замісників у бензеновому ядрі, які сприяють утворенню стабільніших радикалів, які не здатні продовжувати ланцюги окиснення. Тому доцільне дослідження антиоксидантних властивостей похідних барбітуратів.

Як модельна використана така сполука:



5-(4-гідроксibenзиліден)-1,3-диметилпіримідин-2,4,6-тріон

Антиоксидантні властивості сполуки досліджували волюмометричним методом.

Оскільки досліджувана сполука в кумені повністю не розчиняється, то для гомогенізації реакційної системи

використані диполярні апротонні розчинники: диметилформамід (ДМФА) і триметилфосфат (ТМФ).

Ініційоване окиснення кумену здійснювали за температури 343 К за наявності ініціатора азодіізобутиронітрилу. Результати наведені в таблиці.

Таблиця

Значення швидкості поглинання кисню в різних системах при ініційованому окисненні кумену за наявності досліджуваної сполуки

$$T = 343 \text{ K}, [\text{АІБН}] = 1 \cdot 10^{-2} \text{ моль/л,}$$

$$V_{\text{кумену}} = 9 \text{ мл, } V_{\text{розчинника}} = 1 \text{ мл}$$

| № з/п | Реакційна система | [Речовина]·10 ⁴ , моль/л | Швидкість поглинання кисню W(O ₂)·10 ² , мл/хв |
|-------|-------------------|-------------------------------------|---|
| 1 | Кумен | - | 33,5 |
| 2 | Кумен + ДМФА | - | 2,9 |
| 3 | Кумен + ДМФА | 1,25 | 1,95 |
| 4 | Кумен + ДМФА | 1,5 | 1,62 |
| 5 | Кумен + ДМФА | 2,5 | 1,42 |
| 6 | Кумен + ДМФА | 15 | 1,25 |
| 7 | Кумен + ДМФА | 25 | 1,2 |
| 8 | Кумен + ТМФ | - | 36,5 |
| 9 | Кумен + ТМФ | 0,25 | 31,5 |
| 10 | Кумен + ТМФ | 0,625 | 23,5 |
| 11 | Кумен + ТМФ | 1,25 | 14,8 |
| 12 | Кумен + ТМФ | 2,5 | 12,3 |

Як видно із таблиці, сам ДМФА значно сповільнює окиснення кумену, що дещо утруднює вивчення його дії як антиоксиданта. Тому для гомогенізації реакційної системи застосовано ТМФ, який майже не впливає на кінетику ініційованого окиснення кумену. Як впливає з наведеної таблиці, досліджувана речовина суттєво сповільнює окиснення кумену. Гальмівна дія зростає зі збільшенням її концентрації.

Отже, похідні 5-бензиліденбарбітурової кислоти можна розглядати як потенційні інгібітори вільнорадикальних реакцій.

Іван Федорів

Наукові керівники – доц. Беспалько Р.І.,
асист. Романко Р.М.

**Причини виникнення проблем у сфері закупівлі
робіт із землеустрою. Ризики, наслідки та варіанти
їхнього розв'язання**

Державний та місцевий бюджети – значущі джерела фінансування землевпорядної та геодезичних галузей. Тому дуже важливо виявити проблемні та слабкі місця в організації закупівель на офіційному майданчику публічних закупівель України в електронній системі «Прозорро». Зокрема, такими проблемами є неякісне виконання робіт через низьку кваліфікацію землевпорядників, оцінювачів, геодезистів, проблеми ціноутворення (намагання демпінгувати ціни, «клонування» учасників торгів). Нині, значна частина землевпорядників відмовляється від участі у публічних закупівлях через те, що переможець вже заздалегідь відомий. Це показує, що система «Прозорро» недосконала.

На думку Андрія Мартіна – завідувача кафедри землевпорядного проектування НУБіП, закупівлі послуг із землеустрою завжди були доволі непрогнозованою та ризикованою справою як для виконавця робіт, так і для замовника. По-перше, немає цінкових орієнтирів на виконання топографо-геодезичних і землевпорядних робіт. По-друге, замовника робіт цікавить не проектна документація, а результат адміністративних дій – тобто зареєстрована у кадастрі ділянка чи прийняте розпорядником земель рішення. Розпорядник коштів часто не знає, яку документацію краще замовити, або ж, інколи замовник не в змозі оцінити якість виконаних робіт самостійно, що призводить до повторних витрат коштів на виправлення помилок.

Одна з проблем – також те, що під час проведення тендерів нерідко трапляється, що на вимогу підтвердити досвід виконання подібних робіт, можуть висуватися додаткові умови щодо штату чи обладнання. У такий спосіб легко створити умови, за яких лише кілька компаній на всю країну відповідатимуть встановленим вимогам. В результаті коло

претендентів різко звужується, зникає конкуренція і тендеру як такого не буде.

Виконання землевпорядних робіт поки що непередбачуване, і є небезпека величезної корупційної складової. На жаль, на різні погодження, затвердження, отримання певних дозвільних документів та експертизи витрачається лівова частка часу та коштів, які отримує виконавець. І ці кошти отримує не компанія, яка безпосередньо виконує роботу. Якщо ми не подолаємо цю корупційну схему, то в нас не буде порядку. Замовник на виході хоче мати зареєстровану земельну ділянку, а реєстрацію ділянки робить не землевпорядник, а кадастровий реєстратор, який повинен «прихильно» поставитися до поданої вами документації і внести відомості в Державний земельний кадастр. Отже, факт виконання роботи фактично залежить не від роботи підрядника, а від доброї волі чиновника.

Проблемою також є те, коли великі підрядні компанії витісняють з ринку землевпорядних робіт маленькі підприємства, а потім беруть їх субпідрядниками. І ті вже виконують роботу, за яку генпідрядна організація отримує мільйони.

Вихід із цієї ситуації – дерегуляція у сфері землеустрою, яка допоможе здешевити проведення робіт, активізувати ринок завдяки поліпшенню доступності та якості інженерних послуг.

Тож можна зробити висновок, що у сфері землеустрою без сумніву існують проблеми, які вимагають удосконалення правового регулювання публічних закупівель та безпосереднього виконання землевпорядних, землеоціночних та топографо-геодезичних робіт, які без радикальної дерегуляції та спрощення проведення землеустрою неможливо розв'язати.

Список літератури

1. Михайлик А. Прозорі закупівлі робіт із землеустрою: чи завжди вони ризиковані? / *Землевпорядний вісник*. № 11. 2018. – С. 13 – 16.
2. Мартин А. Управління земельними ресурсами. / *Землевпорядний вісник*. № 2. 2008. С. 30 – 36.

Аліна Холівчук
Науковий керівник – проф. Федоряк М.М.

Ринок противарроатозних препаратів і смертність бджолиних колоній в Україні

Втрати бджолиних колоній – одна із найактуальніших еколого-економічних проблем сьогодення. Окрім запилення, бджоли виробляють унікальні продукти, такі як мед, віск, прополіс тощо. Особливе місце серед чинників, які негативно впливають на благополуччя бджіл, займає варроатоз – захворювання, спричинене ектопаразитичним кліщем, яке нині набуло поширення по всьому світу.

Нами встановлено, що часто бджолярі беруть до уваги лише назву препарату від варроатозу, незважаючи на діючу речовину в його складі. Якщо бджолині колонії протягом тривалого часу обробляються одним і тим самим препаратом, популяція кліща *Varroa* набуває резистентності, що зумовлює необхідність у заміні лікарських препаратів. На українському ринку часто трапляються такі препарати, які не містять інформацію про склад і концентрацію діючої речовини, є аналогами, або ж із сумнівною якістю.

Мета роботи – систематизувати інформацію про хімічні препарати проти *Varroa* з урахуванням діючих речовин і проаналізувати наявність зв'язку між застосуванням противарроатозних заходів і показниками втрат бджолиних колоній.

На основі обробки анкет практикуючих бджолярів показано, що загальні втрати бджолиних колоній за 2017–2018 рр. відповідають сумі колоній, котрі загинули, а також колоній, у яких виникали нерозв'язні проблеми з бджолиними матками і колоній, загиблих через природні явища. Загальні втрати виявилися нижчими порівняно з даними минулого року.

На ринку України доступно близько 80 препаратів проти варроатозу, в основі яких виявлено 10 діючих речовин. В основі більшості препаратів встановлено флувалінат та амітраз (рис.), серед яких часто трапляються аналоги, випущені різними фірмами, з різними назвами, проте із однаковим вмістом діючих речовин. Виявлено чимало препаратів, для яких не вказано

концентрацію діючої речовини («Біпін», «Біпін-Т», «Варроадез», «Варропол», «Дилабiк», «ГЕДА», «Бiварол», «Неорам» тощо), виробництво яких належить Російській Федерації. Це дає підставу стверджувати про значний обiг незареєстрованих препаратiв на сучасному ринку України.

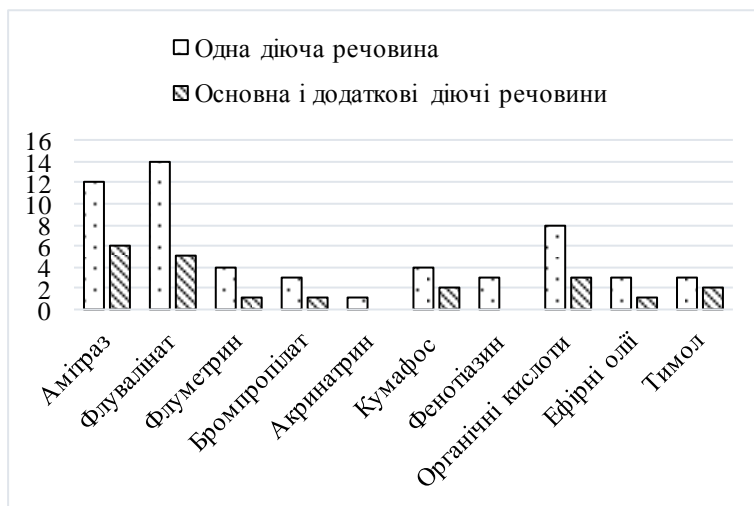


Рис. Кількість противарроатозних препаратів на основі однієї та кількох діючих речовин на сучасному ринку України, шт.

Детальніше познайомитися з результатами роботи моніторингу втрат бджолиних колоній в Україні та в інших країнах можна на сайті <http://apis.chnu.edu.ua/>. Загалом даний сайт сприятиме донесенню інформації до українських бджолярів про недоцільність та шкідливість використання сумнівних, незареєстрованих, несертифікованих противарроатозних препаратів на території України та слугуватиме успішнішій зимівлі бджолиних колоній в Україні.

Список літератури

Brodtschneider, R., Gray, A., Adjlane, N., Ballis, A., Brusbardis, V., Jean-Daniel Charrière, J-D., ... Danihlík, 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.

Богдан Циба

Науковий керівник – асист. Тинкевич Ю.О.

**Структурна організація МГС 5S рДНК
Q. acutissima – південноазійського представника секції
Cerris, роду *Quercus***

Рід Дуб (*Quercus*), який охоплює понад 400 видів, є найбільший у родині Fagaceae та один із економічно найважливіших родів деревних рослин. Деякі види роду мають важливе значення як лісоутворювальні породи, як у помірних широтах, так і у субтропічному кліматі, і навіть у тропічних лісах (Nixon, 2006). Внутрішньородова філогенія дубів протягом тривалого часу залишається дискусивним питанням. Головними причинами цього є конвергентна подібність морфологічних ознак та перекриття географічних ареалів філогенетично віддалених груп, а також надзвичайно поширена в межах роду міжвидова гібридизація. Згідно з новою класифікацією рід дубів поділяють на два підроди (Denk, 2017). Підрід *Cerris* складається із 5 секцій, які включають значну кількість східноазійських видів, для яких питання філогенії та таксономії залишаються переважно недостатньо дослідженими. В цій роботі ми аналізуємо молекулярну організацію та можливість філогенетичного застосування послідовностей IGS 5SpДНК для виду *Q. acutissima* Carruth. Секції *Cerris* роду *Quercus*.

Матеріалом для дослідження були зразки, отримані з Ботанічного саду університету м. Грац, Австрія. ДНК екстрагували з гербаризованих зразків за модифікованою методикою виділення ДНК з цетавлоном (Porebski et al., 1997). Проводили ПЛР ампліфікацію повторюваної ділянки 5S рДНК, використовуючи праймери комплементарні до кодувальної послідовності. Отримані продукти аналізували використовуючи електрофорез у 2 %-му агарозному гелі. Продукти ПЛР лігували у плазмідний вектор pJET 1.2/blunt. Здійснювали скринінг рекомбінантних плазмід методом ПЛР на колоніях. Зотриманих зразків 2 відправили на сиквенування. Сиквенування проводили на фірмі Eurofins методом Сенджера.

Аналіз нуклеотидних послідовностей показав, що МГС в обох клонах мають довжину 316 нуклеотидних пар, що є типовим розміром для представників роду *Quercus*. Вміст GC-пар становить 53,5-53,8%. Особливістю будови МГС 5S рДНК дубів є наявність двох копій тандемних субповторів завдовжки близько 70 нп у МГС. Обидві копії субповторів мають низку мутацій та починаються оліго-Т послідовністю. Ця послідовність у складі першого субповтори розміщена на початку МГС безпосередньо після кодувальної ділянки і напевно виконує функцію термінатора транскрипції. Можна висунути припущення, що оліго-Т послідовність у складі другого субповтори може мати функцію «запасного» термінатора транскрипції.

На основі вирівнювання нуклеотидних послідовностей обрахований рівень подібності МГС 5S рДНК між двома клонами *Q. acutissima* який становить 99,7%. Подібність МГС *Q. acutissima* з представниками роду *Quercus* варіює від 91,8% з *Q. cerris* до 57,0% з *Q. texana*. Філогенетичне дерево побудоване методом maximum likelihood на основі вирівнювання нуклеотидних послідовностей. МГС 5S рДНК, сиквенованих нами та отриманих з GenBank показало, що *Q. Acutissima* з Південно-Східної Азії виступає сестринською кладою щодо західноєвразійських видів.

Список літератури.

1. Nixon, K.C. Global and neotropical distribution and diversity of oak (genus *Quercus*) and oak forests, Ecology and Conservation of Neotropical Montane Oak Forests, Berlin Heidelberg: Springer, 2006, pp. 3-13.
2. Porebski, S., Bailey, L.G., and Baum, B.R. Modification of a CTAB DNA extraction protocol for plants containing high polysaccharide and polyphenol components, Plant Mol. Biol. Rep., 1997, vol. 15, no. 1, pp. 8-15.
3. Denk, T., Grimm, G.W., Manos, P.S., Deng, M., and Hipp, A.L. An updated infrageneric classification of the oaks: review of previous taxonomic schemes and synthesis of evolutionary patterns, Oaks Physiological Ecology. Exploring the Functional Diversity of Genus *Quercus* L., Cham: Springer, 2017, pp. 13-38.

Микита Черняк

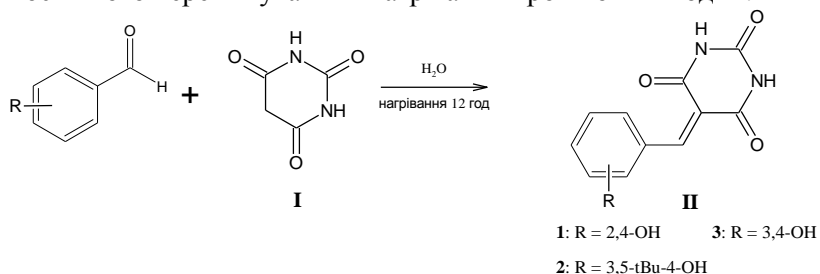
Науковий керівник – проф. Лявинець О.С.

Синтез і властивості похідних 5-бензиліденбарбітурової кислоти

Різноманітна біологічна активність і широкий спектр синтетичних можливостей роблять похідні барбітурової кислоти дуже цінним матеріалом для органічного синтезу і медичної хімії. Враховуючи доступність та легкість введення функціональних груп, барбітурова кислота – зручна вихідна сполука для отримання різних конденсованих гетероциклів і 5-заміщених похідних, які широко використовуються як лікарські засоби. Похідні 5-бензиліденбарбітурової кислоти можуть виявляти антиоксидантні властивості. Це зумовлено, з одного боку, можливістю лактамно-лактимної таутомерії в молекулі барбітурової кислоти, а з іншого – властивостями різних замісників у бензиліденовому ядрі.

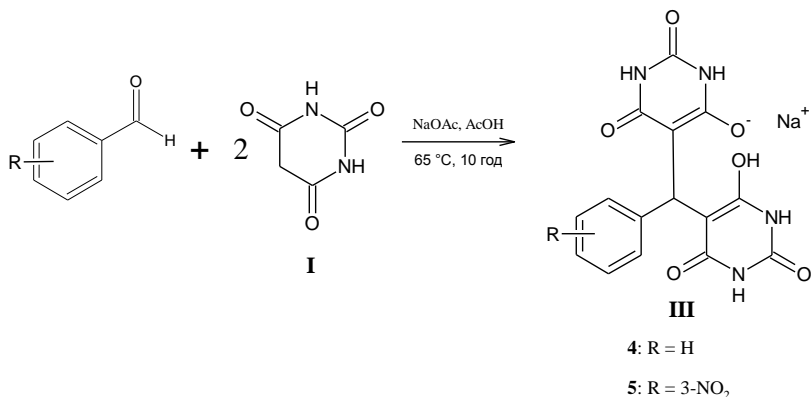
Окрім цього, завдяки наявності активного подвійного зв'язку, імідних груп і реакційноздатних замісників, похідні 5-бензиліденбарбітурової кислоти належать до важливих синтонів, з яких можна отримати низку речовин із різноманітною біологічною активністю.

Для синтезу сполук **II** використана конденсація Кньовенагеля. Реакцію проводили у водному середовищі за постійного перемішування і нагрівання протягом 12 годин:



Отримані речовини **1-3** відфільтрували, кілька разів промили водою і висушили. Наступний етап наших досліджень – одностадійний синтез аддуктів Міхаеля **III**, які є результатом

приєднання другої молекули барбітурової кислоти до екзоциклічного подвійного зв'язку продуктів конденсації Кньюенагеля:



Продукти реакції були охолоджені до кімнатної температури, відфільтровані і промиті EtOH.

Антиоксидантні властивості сполук **1–3** досліджували методом DPPH.

Таблиця

Радикал-поглинальна активність сполук **1-3**

| Речовина | C·10 ⁻³ , моль/л | РПА, % |
|--------------|-----------------------------|--------|
| Іонол | 1,0 | 41 |
| 1 | 1,0 | 34 |
| 2 | 1,0 | 42 |
| 3 | 1,0 | 33 |

Сполуки **4, 5** потребують додаткового дослідження, але їх, як і 5-бензиліденбарбітурати, можна розглядати як потенційні інгібітори вільнорадикальних реакцій.

Список літератури

- Zidar N., Kikelj D. Preparation and Reactivity of 5-benzylidenebarbituric and 5-benzylidene-2-thiobarbituric Acids – *Acta Chim. Slov.* 2011. V. 58. P. 151–157.
- Brand-Williams W., Cuvelier M.E., Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity – *Lebensm.-Wiss.-Technol.* 1995. V. 28. P. 25 – 30.

Дія сучасних дезінфікуючих засобів на мікрофлору шкіри рук

Аутохтонна мікрофлора людського організму на сьогодні розглядається як екстракорпоральний орган, який виконує чимало важливих функцій, серед яких найважливішими є забезпечення колонізаційної резистентності, імуномодуюча та імуностимулювальна, регуляторна, біотрансформаційна. Один із найбільших мікробіоценозів формується на поверхні шкіри, якісно-кількісний склад якого визначається багатьма параметрами. Постійна мікрофлора представлена мікроорганізмами, які колонізують глибокі шари шкіряних покривів, зокрема сальні, потові залози та волосяні фолікули, а транзиторна – поверхневі шари шкіри і вона визначальна в епідеміологічному значенні. У сучасній світовій практиці для антисептичної обробки шкіри використовуються засоби, діючими агентами яких є речовини кількох хімічних груп. Метою нашої роботи була оцінка дії сучасних стерилізаційних засобів на мікрофлору шкіри рук.

Визначення загальної кількості мікрофлори шкіри долонь рук до та після стерилізації проводили з використанням твердого поживного середовища загального типу впродовж 24 год. Оцінку колоній здійснювали щодо загальноприйнятих критеріїв. Тинкторіальні властивості визначали забарвленням мікроорганізмів за Грамом.

Як свідчать експериментальні дослідження, загальна кількість аеробних поверхневих мікроорганізмів шкіри рук змінювалася в межах 72–46 колонієутворювальних одиниць до обробки стерилізаційними агентами та в межах 35–20 колонієутворювальних одиниць після дії дезінфекторів. У першому разі переважали мікроорганізми, які формували на середовищі 4 типи колоній: 1) малі, білі, гладкі, круглі з рівним краєм, випуклі, непрозорі, маслянисті; 2) малі, блідо-оранжеві, гладкі, круглі з рівним краєм, випуклі, блискучі, маслянисті; 3) великі, білі, шорсткуваті, круглі з фестончастим краєм, плоскі,

непрозорі, маслянисті; 4) великі, білі, плоскі, шорсткуваті, неправильної форми, з ризоїдним краєм, плоскі, непрозорі, зернисті. Мікроскопічне дослідження показало наявність: Гр+, кулястих бактерій, розміщених у вигляді виноградних грон; Гр+, поодиноких паличкоподібних бактерій; Гр+, паличкоподібних бактерій, розміщених у вигляді ланцюжків; Гр-, поодиноких паличкоподібних бактерій, які утворювали рівномірну сітку (рис.).

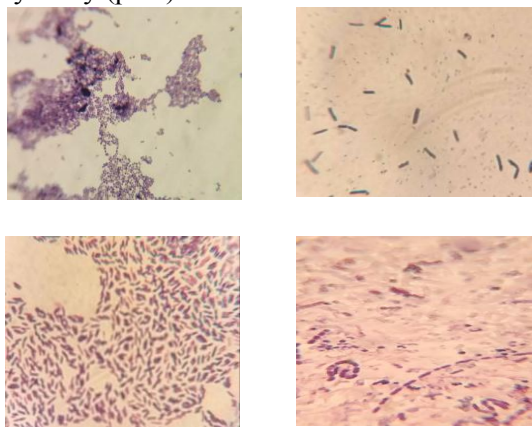


Рис. Мікропрепарати аутохтонних бактерій мікрофлори шкіри рук

Після дії стерилізаційних агентів обох типів зазначена наявність колоній лише двох типів: 1 – малі, білі-кремові-оранжуваті, випуклі, гладкі, блискучі, непрозорі, маслянисті; 2 – великі, білі, плоскі, шорсткуваті, неправильної форми, з ризоїдним краєм, плоскі, непрозорі, зернисті. На мікропрепаратах виявляли стафілококоподібні форми та стрептоподібні бактерії. Отже, на поверхні шкіри рук переважають кулясті та паличкоподібні бактерії з характерним розміщенням на мікропрепаратах у вигляді виноградного грона чи ланцюжків, котрі виявляються стійкими до дії стерилізаційних засобів на основі спиртів та галогенів. Подальші дослідження біохімічних властивостей дасть змогу визначити належність виділених бактерій до конкретного роду.

**Стерильність пилкових зерен *Pyrus communis* L.
в умовах пестицидного захисту**

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 довкілля. При оцінці стану пестицидного забруднення садів доцільна паліноіндикація як сучасний метод фітоіндикації екосистем за участю різних форм рослинності на основі аналізу якісних показників пилкових зерен.

Метою нашої роботи було дослідити вплив пестицидів на генеративні органи плодових дерев *Pyrus communis* L. з різним терміном дозрівання за дії пестицидного навантаження.

Дослідження проводили в кінці квітня – на початку травня 2019 р. на території Придністровської дослідної станції садівництва Інституту садівництва НАНУ м. Чернівці. Стерильність пилку груші звичайної оцінювали для сортів з різним терміном дозрівання: Вільямс, Хотинчанка, Яблунівська. Пилок деревних рослин відбирали в суху погоду в період масового цвітіння із неушкоджених паростків середнього ярусу крон, орієнтованих на кожну зі сторін світу. З кожного сорту плодових дерев (10 шт.) відібрано близько 400 шт. добре розвинених бутонів квітів. Зібрані квіти фіксували в 40 %-му спиртовому розчині у скляній тарі. Для визначення стерильності та 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 результатами досліджень виявлено, що на фоні післядії комплексу пестицидів «Медян-екстра» + «Пірінекс» достовірно знижується вміст фертильних пилкових зерен (із високим вмістом крохмалю) у порівнянні з контролем для зимового та літнього сортів *Pyrus communis* L. на 19 і 66 % відповідно (рис.). Відсоток фертильних зерен у контрольному варіанті – 71 %, у

літнього сорту Вільямс – 4,9 %, у зимового сорту Яблунівська – 51,6 %. При цьому відсоток стерильного пилку у даних сортів достовірно збільшується за рахунок фертильних зерен, частка стерильних для сорту Яблунівська – 31 %, для сорту Вільямс – 77,5 %. Осінній сорт *Pyrus communis* L. Хотинчанка характеризувався високим вмістом фертильних зерен – 73,4 %, проте частка стерильних зерен була вища, ніж у контрольному варіанті – 11,9 % і збільшувалася за рахунок зерен із середнім вмістом крохмалю.

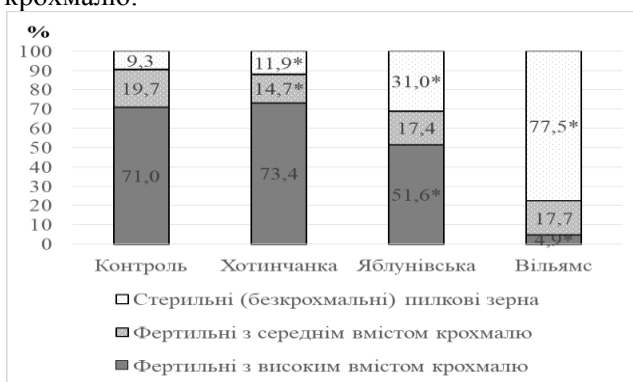


Рис. Відсотковий розподіл стерильних і фертильних пилкових зерен сортів *Pyrus communis* L. з різним терміном дозрівання за дії пестицидів

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 пилкових зерен, які містять крохмаль, зменшується.

Отже, можемо зробити висновок про негативний вплив пестицидного захисту на генеративну сферу рослин *Pyrus communis* L.

Список літератури

1. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. Москва: Агропромиздат, 1988. 272 с.
2. Миленька М. М. Використання деревних видів для діагностики екологічного стану довкілля урбанізованих територій. *Лісівництво і агролісомеліорація*: зб. наук. пр. – Харків: УкрНДЛПГА, 2008. Вип. 114. С. 111–114.

Каріна Швед

Науковий керівник – асист. Сема О.В.

Технологія одержання та фізико-хімічні показники вершкового масла

Вершкове масло – харчовий продукт, який виготовляється сепаруванням або збиванням вершків, отриманих з коров'ячого молока. Біологічна цінність вершкового масла підвищується завдяки вмісту в ньому мінеральних речовин, лактози, вода-та жиророзчинних вітамінів. Вершкове масло містить вітаміни А, Е, В2, С, Д, β -каротин та ін. В осінньо-зимовий період вміст вітамінів знижується. У процесі вироблення масла кількість вітамінів А і Д не зменшується, оскільки вони не руйнуються при температурі нагрівання до 120 °С. Втрати вітаміну становлять до 80 %. Каротин надає маслу жовтого кольору. Молочний жир може слугувати реальним джерелом вітаміну А. Масло має високу харчову цінність, чудові смакові якості й високу засвоюваність – 98 % для молочного жиру та 94 % – для сухих речовин плазми.

Для приготування масла користувалися способом збивання вершків. Вершки пастеризували за температури 85–95 °С протягом 30 хв, охолоджували до 12°С і витримували для фізичного дозрівання. Для збивання вершків використовували міксер. Протягом 15 хв масляні зерна були готові. Останньою стадію було відділення масляного зерна від маслянки.

Для порівняння органолептичних та фізико-хімічних показників були придбані зразки масла в магазинах міста вітчизняних виробників.

Органолептичні показники відповідають вимогам державного стандарту ДСТУ 4399:2005: запах – добре виражений, вершковий, характерний для даного продукту, смак – у більшості зразків кисло-молочний з ноткою пастеризованого молока. Масло власного приготування мало виражений солодко-вершковий запах та приємний кисло-молочний смак.

Результати фізико-хімічних досліджень представлені в таблиці 1.

Фізико-хімічні показники якості досліджуваних зразків масла

| Зразки | Кислотність, °К | Вологість, % | Домішки маргарину | Колір люмінесценції |
|-----------------------|-----------------|--------------|-------------------|---------------------|
| Зразок 1 «Ферма» | 1,2 | 18,9 | відсутні | жовте |
| Зразок 2 «Селянське» | 0,6 | 25,13 | відсутні | блакитне |
| Зразок 3 «Маселко» | 0,6 | 53,56 | незначні | жовто-блакитне |
| Зразок 4 «Тульчинка» | 0,8 | 14,24 | відсутні | жовте |
| Власного приготування | 2,0 | 16,5 | відсутні | жовте |

Відповідно до одержаних результатів, відхилень за кислотністю немає (згідно з ДСТУ 4399:2005 титрована кислотність не повинна перевищувати 2,5 °К). Перевищений вміст вологи та домішки маргарину виявлені в зразку 3 (згідно з державним стандартом вологість не повинна перевищувати 25 %), що вказує на наявність у цьому зразку сировини рослинного походження. Ультрафіолетове світіння на люміноскопі вказує на сумнівність зразків 2 та 3 (можлива наявність у їхньому складі рослинних жирів, що не відповідає державному стандарту).

Масло власного виготовлення відповідає усім вимогам ДСТУ 4399:2005.

Список літератури:

1. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови Чинний від 2007-06-01. Київ: Держспоживстандарт України 2007. 12 с.

Ігор Шепетюк
Науковий керівник – проф. Смага І.С.

Орендні відносини та емфітевзис у сільськогосподарському землекористуванні

Земельна реформа в Україні покликана підвищити ефективність господарювання в аграрному секторі економіки. Основна ставка на приватизацію землі в ході її реалізації не привела до очікуваних результатів. Не вдалося створити досконалий господарський механізм, який би сприяв ефективному веденню аграрного бізнесу. Світовий досвід організації землекористування свідчить, що ефективне використання земель сільськогосподарського призначення не обов'язково пов'язане з правом приватної власності на землю. У системі земельних відносин багатьох розвинених країн основний акцент зроблено на оренду землі. Наприклад, частка орендованої землі в сільськогосподарському виробництві США становить 40 %, Франції – понад 50 %, Бельгії – майже 70 %, а Німеччини – майже 80 %. В Ізраїлі високого ступеня розвитку аграрного сектора вдалося досягнути в умовах, коли частка державної власності на землю становить 95 %.

Оренда землі сприяє розв'язанню проблеми відсутності у фермерів коштів на її придбання та допомагає спрямувати їх на розвиток техніко-технологічної бази виробництва. Тому науковці вважають, що зусилля уряду України мають бути зосереджені не на запровадженні ринку земель, а на вдосконаленні їх оренди [1].

Переважання короткострокової оренди (до 5-ти років) паїв в Україні, є однією з найболючіших проблем, яка стримує зростання обсягів капіталовкладень у поліпшення якості орендованих земель. За такий порівняно короткий час орендар намагається максимізувати свої прибутки, вирощуючи найрентабельніші культури (соняшник, ріпак, ячмінь, пшениця, кукурудза тощо) без дотримання вимог еколого-безпечного землеробства. Вважається, що економічна мотивація землекористувача на збереження та відтворення родючості

ґрунтів може зрости у разі довгострокової оренди – від 9 років і більше. За таких умов можливе запровадження і дотримання сівозмін, проведення меліоративних та інших заходів для підвищення рівня окультуреності ґрунту.

Поширені також протилежні висловлювання щодо орендного землекористування. Вважається, що соціалізація, парцеляція та відчуження земель сільськогосподарського призначення від селянина стала головною причиною соціально-економічної деградації сільських територій, накопичення земельних ресурсів в руках агрохолдингів, а вихід вбачається у запровадженні регульованого земельного ринку [2]. Однак зростання соціальної напруженості та відсутність народної підтримки такої ідеї нині дає підстави сумніватися у правильності такого шляху розвитку земельних відносин в сільськогосподарському землекористуванні України.

Згідно із законодавством України існують більш вигідні та привабливіші, порівняно з орендою, правові інститути щодо використання земель сільськогосподарського призначення, зокрема емфітевзис (використання чужої земельної ділянки для сільськогосподарських потреб). Його перевагами є нижча законодавча зарегульованість, невисокий розмір плати за користування, а також можливість відчуження права емфітевзису іншій особі. Крім того, строк емфітевзису може бути необмеженим, а це право може передаватися під заставу та вноситися до статутного фонду підприємств.

З огляду на вищезазначене, а також зважаючи на те, що в Україні лише 15 % власників земельного паю самостійно ведуть товарне сільськогосподарське виробництво, така форма землекористування видається досить перспективною.

Список літератури

1. Мішенін Є.В., Коблянська І.І. Соціально-економічні аспекти в обмеженні реалізації права власності на землю сільськогосподарського призначення в Україні. *Збалансоване природокористування*. 2016. №1. 112 – 118.
2. Мартин А.Г. Проблеми земельних відносин у сільськогосподарському землекористуванні. *Землевпорядний вісник*. 2011. №9. С. 18 – 22.

Юлія Шотропа

Науковий керівник – доц. Ситнікова І. О.

Органолептичні показники якості меду

Україна – одна із провідних країн світу, де бджільництво розвинене на досить високому рівні, що зумовлено сприятливими природно-кліматичними умовами, великою кількістю медоносних рослин. Це сприяє одержанню натурального меду різних ботанічних сортів та інших цінних бджолиних продуктів [1, 4]. Вживання даного продукту рекомендоване для профілактики і лікування захворювань печінки, серця, шлунку, дихальних шляхів. Бджолиний мед належить до продуктів, які витримують тривале зберігання [3]. Водночас високі ціни на натуральний мед роблять його досить привабливим об'єктом фальсифікацій. Визначення натуральності бджолиного меду – це важливе завдання, оскільки це захищає здоров'я людини від впливу різноманітних підробок.

Мета роботи – дослідити мед із пасік Путильського району Чернівецької області на відповідність державному стандарту за органолептичними показниками якості.

Для аналізу відібрано 26 зразків меду з різнотрав'я врожаю 2019 р. Якість меду визначали відповідно ДСТУ [2] за такими показниками: колір, смак, аромат, консистенція, а також за наявністю механічних домішок у ньому та домішок крейди або крохмалю за загальноприйнятими методиками.

За органолептичними показниками мед повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці.

Проведений нами аналіз меду показав, що досліджені зразки мали від світло-жовтого (7 зразків), жовтого (8 зразків) до темно-жовтого (11 зразків) кольору. За смаком мед солодкий, зі специфічним присмаком, терпкий, подразнює слизову оболонку ротової порожнини, 2 зразки – з присмаком горіха, за запахом слабкий (14 зразків) та сильний (12 зразків). Консистенція досліджених зразків меду, переважно, була дуже в'язка (6

зразків), в'язка (10 зразків) і щільна (2 зразки), 8 зразків мали рідку консистенцію. Механічних домішок, додавання крохмалю та крейди не виявлено.

Таблиця

Органолептичні показники (ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови»)

| Назва показника | Характеристика |
|-------------------|--|
| Колір | Безколірний, білий, світло-жовтий, жовтий, темно-жовтий, темний з різними відтінками |
| Смак | Солодкий, ніжний, приємний, терпкий, подразнює слизову оболонку ротової порожнини, без сторонніх присмаків |
| Запах | Специфічний, приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів |
| Консистенція | Рідка, в'язка, дуже в'язка, щільна |
| Механічні домішки | Не дозволені |
| Крохмаль, крейда | Не дозволені |

Отже, характерна особливість меду даного району – це різноманітність колірної гами та консистенції, що залежить від клімату, нектароносів і погодних умов. Усі досліджені зразки меду за органолептичними показниками відповідають вимогам національного державного стандарту.

Список літератури

1. Борзов О. П., Ковальчук Л. І. Сучасні можливості експертного дослідження бджолиного меду. *Криміналістика і судова експертиза*. 2018. № 63. С. 408 – 418.
2. ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови». [Чинний від 2005-12-28]. Київ, 2007. 22 с.
3. Екотрофологія: основи екологічно безпечного харчування : навч. посіб. / Т. М. Димань та ін. Київ, 2006. 304 с.
4. Якущенко В. А., Нартов П. В., Пімінов О. Ф., Квітчатa Г. І. Продукти бджільництва проти грипу. *Пасіка*. 2016. № 2. С. 28 – 29.

Земельні спори. Аналіз, причини та способи їх розв'язання

Земельні спори – це вид правовідносин, пов'язаних із розв'язанням розбіжностей, котрі випливають з порушення права власності та права користування земельною ділянкою, а також відведення або вилучення землі, виниклих між власниками землі та землекористувачами, іншими особами, органами місцевого самоврядування та державними органами, які здійснюють управління земельними ресурсами.

Причини виникнення земельних спорів можуть бути різними. Найпоширеніші з них:

- не врегульованість відповідних відносин чинним законодавством;
- внутрішня суперечливість норм земельного законодавства, які регулюють однотипні відносини;
- суперечливість між нормами земельного права і нормами інших природноресурсових галузей права, які регулюють близькі за змістом положення;
- розбіжності у розумінні положень законодавства та недостатня правова поінформованість учасників земельно-правових спорів.

Відповідно до ч. 1 ст. 158 ЗКУ земельні спори улагоджуються судами, органами місцевого самоврядування та органами виконавчої влади з питань земельних ресурсів. Перелік органів, уповноважених розглядати та вирішувати земельні спори, вичерпний і поширювальному тлумаченню не підлягає.

Органи виконавчої влади з питань земельних ресурсів та органи місцевого самоврядування розглядають земельні спори пов'язані із:

- порушенням прав та законних інтересів власників землі або землекористувачів;
- територіальним земельним спором;
- уявленням, яке неправильно склалося у заявника щодо

належного йому права або про порушення його права (у даному разі подання заяви може бути результатом перебування заявника у добросовісній омані стосовно належних йому прав або факту їх порушення).

У судовому порядку можуть розглядатися всі види земельних спорів, а також оскарження щодо рішень, пов'язаних із земельними спорами, схвалені органами виконавчої влади у сфері земельних ресурсів та органами місцевого самоврядування. На рисунку показана динаміка кількості господарських судових справ у період з 2013 по 2017 рр.

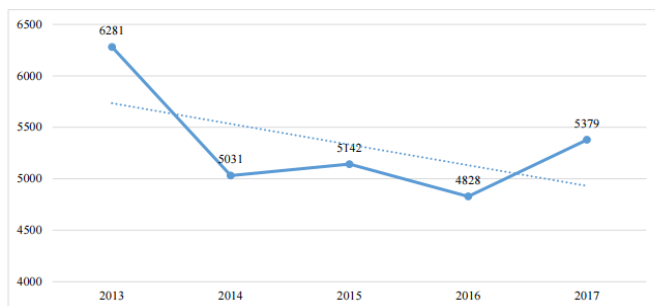


Рис. Динаміка кількості господарських судових справ у період з 2013 по 2017 рр.

Отже, чинне законодавство проводить процедуру розгляду земельних спорів регламентовано недостатньо, але таку процедуру регламентують кілька положень статті 159 ЗКУ, зокрема:

1) земельні спори розглядаються за участю зацікавлених сторін, які повинні бути завчасно повідомлені про час і місце розгляду спору;

2) у разі відсутності однієї із сторін при першій спробі вирішити питання і відсутності офіційної згоди на розгляд питання – розгляд спору переноситься;

3) розгляд відкладається повторно лише з поважних причин;

4) відсутність однієї із сторін при повторному розгляді земельного спору без поважних причин не зупиняє його розгляд і ухвалення рішення.

Новітні технології кондитерських виробів подовженого терміну зберігання

Кондитерський ринок України протягом останніх років інтенсивно розвивається, що свідчить про те, що у виробництво впроваджуються нові високопродуктивні види обладнання, застосовуються новітні технології виробництва.

Якість харчових продуктів формується у процесі виробництва та залежить від виду сировини, технології переробки, роботи технологічного устаткування, ефективності пакувальних матеріалів, транспортування, зберігання і реалізації продукції, а також належного рівня нормативно-технічної документації.

Окремою складовою якості харчової продукції виділимо термін зберігання готових виробів. Це важливий показник, який зумовлює конкурентоспроможність готової продукції. Затребувані продукти в сучасних ринкових умовах – продукти тривалого терміну зберігання, які мають високі органолептичні та фізико-хімічні показники протягом усього терміну зберігання.

У даній роботі досліджена можливість використання титан(IV) оксиду як добавки до упакувань харчової продукції та створення на його основі пакувальних композиційних матеріалів з антибактеріальними властивостями.

Аналіз отриманих результатів з визначення антибактеріальної активності нанодисперсного TiO_2 (рис.) показує, що для зразків проб, засіяних *Escherichia coli*, зона інгібування відрізняється залежно від концентрації титан(IV) оксиду. Показано, що зі збільшенням концентрації TiO_2 , ефект антибактеріальної дії посилюється. Установлено, що антибактеріальна дія суспензії, яка містить 1,0 мас. % титан(IV) оксиду співмірна з дією антибіотика новобіоцину, внесеного в агарові підкладки як стандарт (рис., Е). Антибактеріальна активність суспензій, які містять 5,0 і 10,0 мас. % TiO_2 щодо грамм-негативних мікроорганізмів

Escherichia coli значно перевищує бактерицидну дію новобіоцину (рис., С і D

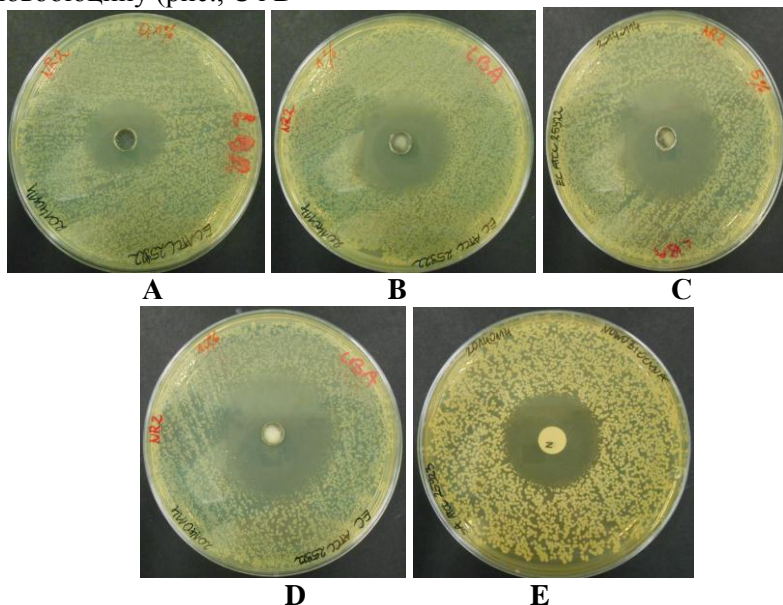


Рис. Чутливість *Escherichia coli* до нанодисперсного TiO₂ від концентрації: А – 0.1, В – 1.0, С – 5.0, D – 10 %; Е – новобіоцин

Для перевірки антибактеріальної активності композиційних матеріалів на основі нанодисперсного титан(IV) оксиду, нами виготовлені зразки паперових пакувальних матеріалів, які містять 15 мас. % TiO₂.

Установлено, що внесення нанодисперсних зразків TiO₂ у пакувальні матеріали на паперовій основі надає їм високу бактерицидну дію до досліджуваних мікроорганізмів. З'ясовано, що термін придатності низки кондитерських виробів, які зберігалися в створеному упакуванні, збільшується на 2 доби.

Отже, з огляду на суттєвий ефект антибактеріальної дії, нанодисперсний TiO₂ можна рекомендувати для виробництва пакування харчової продукції.

ДаніельЯкобишен
Науковийкерівник – доц. Шелифіст А.Є.

Молекулярна будова 5S рДНК *Mandragora autumnalis* Bertol.

Родина Solanaceae через важливе економічне значення багатьох її представників привертає велику увагу дослідників. Водночас, родинні відносини в її межах часто незрозумілі, через що потребують ретельного вивчення. Вирішити наявні проблеми на основі класичних методів систематики неможливо, тому особливого розвитку набувають молекулярно-генетичні дослідження.

При проведенні глибокої ревізії Solanaceae на основі аналізу хлоропластного геному Olmstead із колегами запропонували класифікацію родини, яка нині одна з найприйнятніших. Представники роду *Mandragora* L. за цією системою займають у родині ізольоване положення. Цей рід представлений лише трьома-п'ятьма видами багаторічних трав, які зустрічаються виключно в Євразії та північній Африці.

Метою нашої роботи було проаналізувати молекулярну будову міжгенного спейсера (МГС) 5S рДНК *Mandragora autumnalis* Bertol., про молекулярну організацію цієї ділянки геному якого нічого не відомо.

Препарат сумарної ДНК *M. autumnalis* отримували з гербарного зразка за стандартною методикою з використанням цетавлону. Повтори 5S рДНК ампліфікували за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) з використанням пари праймерів (5S-14a та 5S-15), комплементарних до кодувальної ділянки. Надалі їх лігували у плазмідний вектор pJET1,2 з використанням набору CloneJET PCR Cloning Kit. За результатами скринінг *Escherichia coli*, трансформованих рекомбінантними плазмідами, методом ПЛР-ампліфікації відбирали клони, які аналізували на предмет наявності вставки.

Електрофоретичний аналіз ампліфікатів повторюваної одиниці 5S рДНК показав, що в результаті ПЛР утворюються лише фрагменти довжиною близько 230 нп, що вказує на

наявність у геномі *M. Autumnnalis* тільки одного варіанта 5S рДНК. Два з отриманих зразків були надалі просиквеновані. Отримані послідовності порівнювали зтакими 5S рДНК *Atropa belladonna* (Genbank) та досліджуваними раніше на кафедрі представників підродини Solanoideae *Brugmansia sauveolens*, *Datura innoxia*, *Hyocyamus niger*.

У результаті проведеного комп'ютерного аналізу було з'ясовано, що розмір МГС 5SpрДНК у *M. Autumnnalis* становить 103 нп. Серед досліджених дотепер представників родини це найменший його розмір. Ступінь подібності МГС двох досліджуваних клонів сягає 98,1 %. Вміст GC-пар у спейсера *M. autumnnalis* становить 26,2 %, що є найнижчим порівняно з таким інших представників родини Solanaceae.

Транскрипцію генів 5SpрНК забезпечує РНК-полімераза III, зовнішні елементи промотора якої наявні у МГС перед кодувальною ділянкою. З огляду на їх важливість у функціонуванні ензиму, варто очікувати достатньо високу їх консервативність. Нами встановлено, що потенційний ТАТА-бокс (у видів родини Solanaceae – ТТААТА, локалізований у позиції -29) у *M. autumnnalis* дещо відрізняється і має вигляд Т(G)ТТАТG.

Іншими зовнішніми елементами промотора РНК-полімерази III, які були виявлені у *A. thaliana*, є GC-динуклеотид у положенні -12 від 5'-кінця кодувальної ділянки та залишок цитозину у положенні -1. У представників родини Solanaceae також часто відбувається дуплікація GC-динуклеотиду в положенні -14, утворюючи послідовність GCGC. Це характерно і для *M. autumnnalis*. Водночас, у ній переважно відбувається трансзиція С→Т, набуваючи вигляду GC(T)GT. Останній нуклеотид МГС представлений характерним для більшості представників родини цитозином.

Виявлені нами відмінності цілком узгоджуються з уявленнями про ізольоване таксономічне положення роду *Mandragoray* підродині Solanoideae.

Agnieszka Fryźlewicz

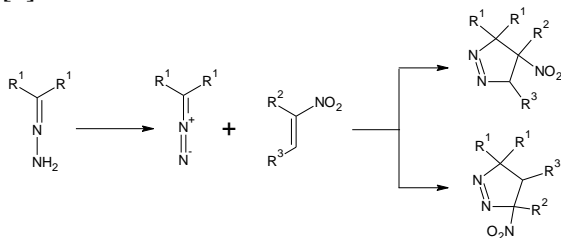
Koło Naukowe Chemików (C2)

Scientific supervisor – dr hab. inż. Radomir Jasiński, prof. PK

Cracow University of Technology,
Institute of Organic Chemistry and Technology

Synthesis and concept of transformation of selected analogues of diazomethane to five-membered heterocyclic compounds

Diazomethane and its analogues are known as versatile and very useful precursors in different type organic synthesis [1]. There are many ways of synthesis diazo compounds, but in this work was used dehydrogenation of hydrazones in the presence of oxidising reagent based on heavy metal [2]. The resulting diazo compounds will be used as 1,3-dipoles with conjugated nitroalkenes in 1,3-dipolar cycloaddition. This transformation presumably allows to get five-membered heterocyclic compounds called pyrazolines. Compounds of this class have potential applications in the treatment of cancer, depression, infectious diseases, also they show antibacterial, antifungal and analgesic properties [3].



Sch.1. Theoretically possible paths of synthesis and transformation of analogues of diazomethane.

Bibliography

[1] J. R. Fulton, V. K. Aggarwal, J. De Vicente, *European J. Org. Chem.* 2005, 8, 1479-1492.

[2] G. Maas, *Angew. Chemie - Int. Ed.* 2009, 48(44), 8186-8195.

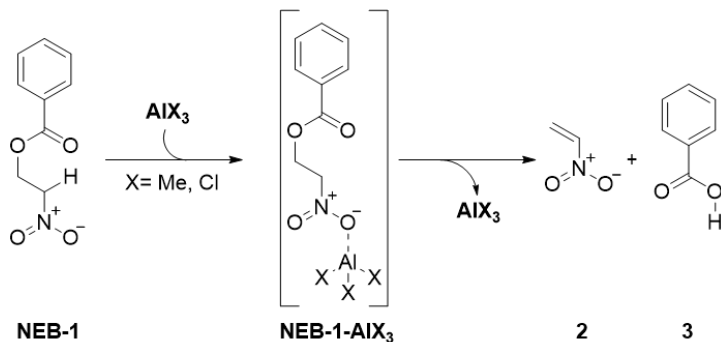
[3] S. Sharma, S. Kaur, T. Bansal, J. Gaba, *Chem. Sci. Trans.* 2014, 3(3), 861-875.

Aleksandra Olszewska, Malwina Roczeń
Koło Naukowe Chemików (C2)
Scientific supervisor – dr inż. Agnieszka Kačka-Zych
Cracow University of Technology,
Institute of Organic Chemistry and Technology

Decomposition of nitroethyl carboxylates catalysed by Lewis acids

Nitrocompounds are versatile substrates and intermediates by virtue of the ability of the nitro group to undergo a variety of useful synthetic transformations in organic synthesis [1]. A double bond activated by a nitro group is an excellent electrophile, and conjugate additions of various nucleophiles to nitroalkenes are well documented in the literature [2]. Conjugated nitroalkenes (CNA) constitute an important class of organic compounds that have been extensively studied due to their biological activity [3]. This work is a continuation of our theoretical studies of the decomposition reaction of nitroethyl carboxylates. The molecular mechanism of the decomposition reaction of NEB catalyzed by Lewis acids based on aluminium metal (AlCl_3 and AlMe_3) has been analysed at the B3LYP/6-31+G(d) computational level.

Both AlMe_3 and AlCl_3 catalyzed decomposition reactions in DMA proceed accordingly via a two-step mechanism involving a zwitterionic intermediate in the presence of a polar reaction medium. The AlCl_3 catalyzed reaction is kinetically favoured compared to the AlMe_3 one, the activation Gibbs free energy associated with $\text{TS}_{\text{AlMe}_3}$ being 10.2 kcal/mol lower than that associated with $\text{TS}_{\text{AlCl}_3}$. Consequently, the use of a more acidic AlCl_3 LA favours both, kinetically and thermodynamically, the decomposition reaction.



Sch.1. General scheme of the LA₃ catalyzed decomposition of NEB-1.

Bibliography

1. R. Ballini, G. Bosica, D. Fiorini, A. Palmieri, M. Petrini, *Chem. Rev.* 2005, 105, 933-937.
2. O. M. Berner, L. Tedeschi, D. Enders, *Eur. J. Org. Chem.* 2002, 12, 1877-1894.
3. G. W. Kabalka, R. S. Varma, *Org. Prep. Proced. Int.* 1987, 19, 283.
4. A. Kačka-Zych, M. Rios-Gunteres, L. Domingo, *J. Phys. Org. Chem.* 2019, 32, e3938.

Karolina Zawadzińska – M.Sc. Eng.

PhD Candidate, Koło Naukowe Chemików (C2)
Scientific supervisors – dr hab. inż. Radomir Jasiński, prof. PK,
dr inż. Karolina Kula,
Cracow University of Technology,
Institute of Organic Chemistry and Technology

**Participation of acetonitrile N-oxide in 1,3-dipolar
cycloaddition leading to five membered heterocyclic systems**

1,3-dipolar cycloaddition (13DC) for the first time was presented in 1960 by *Huisgen* and since then, it's mechanism and stereo-, regiochemistry were studied very accurately. The followed reaction provides a convenient, one-step path to obtain five-membered heterocycles [1]. Cycloaddition of nitrile N-oxides to olefins is an action leading to isoxazolines which are known as intermediates in synthesis of biologically active products [2]. Nitrile N-oxides, mainly, because of their easy generation from diverse precursors such as nitroalkanes, aldoximes or chlorooximes, are well known dipoles, which are used in synthesis of isoxazoline ring [1-2]. Cycloaddition in the presence of nitrile oxides has often a low yield. It is caused by the tendency of N-oxides to dimerize and, as a result of which, furoxanes are created. Nitrile N-oxides are often synthesized *in situ* in the presence of proper dipolarophiles such as alkenes or alkynes [1,3]. One of the most successful methods of generation nitrile N-oxides, which is known as a *Mukaiyama* method, is a reaction between isocyanates with primary nitroparaffins, such as nitroethane, 1-nitropropane in the presence of a triethylamine. Nitrile N-oxide formation in *Mukaiyama* reaction was confirmed by the favorable synthesis of isoxazoline ring [4].

Bibliography

- [1] K.A. Kumar, M. Govindaraju, N. Renuka, G.V. Kumar, *J. Chem. Pharm. Res.* 2015, 7(3), 250-257.
- [2] I. N. Namboothiri, N. Rastogi, B. Ganguly, S.M. Mobin, M. Cojocar, *Tetrahedron* 2004, 60(7), 1453-1462.
- [3] L. B. Clapp, *Adv. Heterocycl. Chem.* 1976, 65-116.

[4] T. Mukaiyama, T. Hoshino, *J. Am. Chem. Soc.* 1960, 82(20), 5339-5342.

Зміст

| | |
|--|----|
| Андрущак М. Аналіз токсичності препаратів біоПАР, отриманих з <i>Pseudomonas sp.</i> | 3 |
| Арушанян Ю. Стратегія внутрішніх перетворень бджільництва, визначена SWOT-аналізом..... | 5 |
| Бабій Е. Оцінка екологічного ризику застосування пестицидів за рівнем стерильності пилку <i>Cerasus avium</i> (L.) Moench..... | 7 |
| Берник А. Характеристика 5S рДНК <i>Solanum quitoense</i> Lam. та <i>S. pseudolulo</i> Heisler..... | 9 |
| Білоус Ю. Видове і формове різноманіття роду <i>Thuja L.</i> у ботанічному саду Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича..... | 11 |
| Білянська А. Вміст сумарних жовчєвих кислот в жовчі щурів за умов різної забезпеченості раціону сахарозою і протеїном..... | 13 |
| Боблей А. Підсумки інтродукції представників роду <i>Hydrangea L.</i> у ботанічному саду Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича..... | 15 |
| Богданюк К. Таксономічна структура фітопатогенної мікобіоти старовинних парків Глибоччини..... | 17 |
| Богославець Р. Крос-аналіз системи управління ґрунтовими ресурсами регіону в цілях його стійкого розвитку..... | 19 |
| Божук Д. Розробка завдань для контролю знань з органічної хімії у форматі ЗНО..... | 21 |
| Борук О. Оцінка активності глутатіон-S-трансферази у бджоли медоносної за дії короткотривалого температурного стресу..... | 23 |
| Бульбук В. Аналіз показників землекористування фермерських господарств в Україні..... | 25 |
| Бута М. Екосистемні послуги бджоли медоносної на основі анкетування бджолярів України після зимівлі 2017-2018 рр..... | 27 |
| Бушила К. Поліморфізм IGS 5S рДНК у представників ендемічної північно-американської секції дубів – <i>Lobatae</i> | 29 |
| Вальчук Л. Флора парку-пам'ятки садово-паркового | |

| | |
|---|----|
| мистецтва місцевого значення «Садгірський» (м. Чернівці)..... | 31 |
| <i>Варварюк А., Гаврилоє О.</i> Амінокарбонільні похідні 3,4-дигідропіримидин-2-ону як інгібітори вільнорадикальних реакцій..... | 33 |
| <i>Василькова У.</i> Особливості топлення твердих розчинів Cd _{0.70} Mn _{0.30} Te..... | 35 |
| <i>Васюрина М.</i> Поширення та вплив на довкілля <i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden..... | 37 |
| <i>Вербовецька А.</i> Розробка дослідницького мікропроєкту “Підтвердження якісного та кількісного складу солі барію” для ознайомлення учнів з основами хімічного аналізу..... | 39 |
| <i>Гаврилюк А.</i> Посівні якості гібридів озимого ріпака компаній Сингента, Монсатно, Лімагрейн, Піонер та Лембке за інтенсивних технології їх вирощування..... | 41 |
| <i>Гаврилюк Б.</i> Вміст органічної речовини та мулу в ґрунтах агроландшафту (на прикладі МХП «Перспектив»)..... | 43 |
| <i>Гарнага А.</i> Підходи до розробки алгоритму розрахунку емісії діоксину Карбону з ґрунтів агроландшафтів..... | 45 |
| <i>Герцюк Р.</i> Вплив алелопатичних речовин на ріст та розвиток рослини <i>Arabidopsis thaliana</i> в культурі <i>in vitro</i> | 47 |
| <i>Голуб А.</i> <i>Cydalima perspectalis</i> (Walker, 1859) – нова інвазія в Чернівцях | 49 |
| <i>Гордей Т.</i> Рівень ТБКАП у <i>Apis mellifera</i> L. за дії тривалого помірного температурного стресу при різних вуглеводних дієтах..... | 51 |
| <i>Готинчан А.</i> Математичне планування синтезу квантових точок AgInS ₂ /ZnS..... | 53 |
| <i>Григорович А.</i> Аналіз якості меду за масовою часткою води і діастазним числом | 55 |
| <i>Гриненьків З.-М.</i> Вміст мітохондріальних цитохромів у печінці щурів за умов різної забезпеченості раціону нутрієнтами..... | 57 |
| <i>Грицак М.</i> Когнітивне картування в екології | 59 |
| <i>Данилюк Т.</i> Особливості біології та поширення західного кукурудзяного жука в Чернівецькій області | 61 |

| | |
|---|----|
| Дем'яненко І., Рудченко Д. Організація міжгенного спейсеру 5S та 35S рДНК терену <i>Prunus spinosa</i> | 63 |
| Дмитроняк Л. Мохоподібні НПП «Черемоський»..... | 65 |
| Дроздюк В. <i>Crocus heuffelianus</i> Herb. (Iridaceae) в околицях с. Горошівці Заставнівського району..... | 67 |
| Дуленчук Т. Вплив вуглеводного живлення на особливості гістологічної структури кишечника <i>Apis mellifera</i> L. за різних температурних умов..... | 69 |
| Дутчак Ю., Кузь Т. Вплив хлориду натрію на активність каталази у нокаутних по каталазі рослин <i>Arabidopsis thaliana</i> L..... | 71 |
| Загатнюк І. Управління якістю ґрунтів в умовах фермерського господарства..... | 73 |
| Заручинський В. Ринок земель сільськогосподарського призначення в США як орієнтир для України..... | 75 |
| Зборик О. Вивчення якості меду з пасік Путильського району за вмістом проліну..... | 77 |
| Іванюк Б. Напрямки оптимізації ландшафтно-просторової організації дендропарку «Чернівецький»..... | 79 |
| Ілюк Дж. Застосування люмінесцентного аналізу для виявлення фальсифікації меду водою..... | 81 |
| Ільків В. Показники обміну Купруму за умов різної забезпеченості раціону сахарозою та протеїном..... | 83 |
| Канак Л. Закономірності процесів плавлення та кристалізації перовскіту CsPbBr ₃ | 85 |
| Каручеру О. Пробіотична корекція мікробного профілю стартових живих кормів в аквакультурі..... | 87 |
| Качмарик Д. Вміст ТБКАП в організмі робочих бджіл <i>Apis mellifera</i> L. за дії магнієвмісного препарату..... | 89 |
| Кирилюк О. Пропозиції до оптимізації системи захисту польових культур у філії «Перспектив МХП Зернопродукт»..... | 91 |
| Киричук Ю. Аргіназна активність в цитозольній фракції печінки щурів за умов дисбалансу нутрієнтів у харчовому раціоні..... | 93 |
| Ковальчук А. Заходи збереження ґрунтового покриву гірських схилів..... | 95 |

| | |
|---|-----|
| <i>Козирева Т.</i> Особливості клітинного складу гемолімфи молодих робочих бджіл <i>Apis mellifera</i> L..... | 97 |
| <i>Козуб В.</i> Молекулярна організація МГС 5S рДНК клена японського (<i>Acerjaponicum</i>)..... | 99 |
| <i>Корбут М.</i> Вплив мінеральних добрив на врожайність літніх сортів груші..... | 101 |
| <i>Крамар Я.</i> Зміна стану ґрунтів Вінницької області внаслідок їх сільськогосподарського використання | 103 |
| <i>Краснюк І.</i> Гістологічна структура середньої кишки <i>Apis mellifera</i> L. при довготривалому споживанні суміші моноцукрів..... | 105 |
| <i>Крижанівський С.</i> Насінневі характеристики самофертильних гібридів соняшнику <i>Eurialis</i> при запиленні комахами..... | 107 |
| <i>Крушельницька Д.</i> Сучасний стан оновлення нормативної грошової оцінки й оподаткування земель в Україні..... | 109 |
| <i>Кузяк О.</i> Вміст S-нітрозотіолів у мітохондріальній та цитозольній фракціях печінки щурів за умов різної забезпеченості раціону нутрієнтами..... | 111 |
| <i>Курилюк В.</i> Вплив вирощування кормових та енергетичних культур на складення сірого лісового ґрунту..... | 113 |
| <i>Курищук А.</i> Порівняльний аналіз категорій земельного покриття Кіцманського району згідно з класифікацією CORINE..... | 115 |
| <i>Куцак Н.</i> Ксантинооксидазна активність у цитозолі печінки щурів-пухлиноносіїв за дії лазерного опромінення..... | 117 |
| <i>Левченко В.</i> Дослідження масової частки відновлювальних цукрів у меді | 119 |
| <i>Літовська Я.</i> Особливості порядку проведення експертної грошової оцінки земельних ділянок..... | 121 |
| <i>Ломага І.</i> Бджолине обніжжя як індикатор стану навколишнього середовища..... | 123 |
| <i>Лунгул І.</i> Показники водно-солевого обміну у тварин за умов різної забезпеченості раціону нутрієнтами..... | 125 |
| <i>Луців О.</i> Перспективи працевлаштування студентів-екологів..... | 127 |

| | |
|---|-----|
| <i>Лучик Т.</i> Показники фагоцитарної активності у щурів за умов різної забезпеченості раціону нутрієнтами..... | 129 |
| <i>Макаренко А.</i> Кваліметрична оцінка домашнього майонезу з різним вмістом соняшникової олії..... | 131 |
| <i>Мамієнко В.</i> Біохімічні показники функціонального стану нирок за умов введення бісфенолу А та низькорівневого лазерного опромінення..... | 133 |
| <i>Манастирліу С.</i> Виповненість насіння автофертильних ліній олійного соняшнику залежно від типу запилення..... | 135 |
| <i>Мантуляк С.</i> Активність γ -глутамілцистеїнсинтетази в гепатоцитах щурів за умов різного забезпечення харчового раціону протеїном та сахарозою..... | 137 |
| <i>Маришук І.-В.</i> Різноманітність ділянки СОІ-ІІ у медоносних бджіл України..... | 139 |
| <i>Марчук Л.</i> Визначення деяких показників меду на градієнті антропогенного навантаження..... | 141 |
| <i>Матвій А.</i> Фазові рівноваги в твердих розчинах $\text{Cd}_{0.80}\text{Mn}_{0.20}\text{Te}$ | 143 |
| <i>Мельник Н.</i> Аналіз біоморфометричних показників посівного матеріалу гібридів кукурудзи Буковинської сільськогосподарської дослідної станції..... | 145 |
| <i>Микитюк М.</i> Аналіз мінливості морфологічних ознак генеративних особин <i>Fritillaria meleagris</i> L. в м. Чернівці... | 147 |
| <i>Михальчук Я.</i> Вміст загальних ліпідів та холестеролу в печінці щурів за дії бісфенолу А та низькорівневого лазерного опромінення..... | 149 |
| <i>Мишілюк І.</i> Забезпеченість автошляхів Кіцманьського та Сокирянського районів Чернівецької області захисними насадженнями..... | 151 |
| <i>Москалюк О.</i> Фотокаталітична активність TiO_2 , сенсibiliзованого скварайновим барвником..... | 153 |
| <i>Мостова Т.</i> Причини зниження та шляхи підвищення ефективності сільськогосподарського землекористування . | 155 |
| <i>Нігда А.</i> Використання ділянок хлоропластного та ядерного геномів для ДНК-баркодингу рослин..... | 157 |
| <i>Нікіфор М.</i> Синтез похідних тіазолу на основі 2-[(5-арил-2-фураніл)метилен]гідразинкарботіамідів та прогнозування їхньої біологічної активності | 159 |

| | |
|--|-----|
| <i>Німіжан А.</i> Структура домінування аранеокомплексів на ділянках енергетичних культур..... | 161 |
| <i>Одайний С.</i> Поліморфізм ділянки СОІ-II у медоносних бджіл рівнинних територій..... | 163 |
| <i>Онежко А.</i> Активність ферментів антиоксидантногозахисту в мітохондріальній фракції печінки щурів-пухлиноносіїв за дії лазерного опромінення..... | 165 |
| <i>Павлович Д.</i> Породний склад бджолиних сімей матковивідної пасіки розташованої в межах Хмельницької області..... | 167 |
| <i>Пантелей Т.</i> Вміст гідроксиметилфурфуролу як показник якості та безпечності меду..... | 169 |
| <i>Панчук А.</i> Господарсько-біологічна характеристика ранньостиглих сортів картоплі вітчизняної селекції..... | 171 |
| <i>Петрик В.</i> Аналіз характеру запилення представників родини Rosacea (за даними держреєстру України)..... | 173 |
| <i>Пилипець Ю.</i> Застосування дистанційного зондування для контролю за станом посівів сільськогосподарських культур..... | 175 |
| <i>Пиптюк О.</i> Фотолюмінесцентні властивості квантових точок AgInS ₂ | 177 |
| <i>Побурян О.</i> Молекулярна організація МГС 5S рДНК костриці карпатської (<i>Festuca carpatica</i> F. Dietr.)..... | 179 |
| <i>Подобіна А.</i> Фотокаталітична активність гетероструктур TiO ₂ із симетричним катіонним поліметиним барвником..... | 181 |
| <i>Попович А., Ілюк Дж.</i> Дослідження вмісту нітратів в овочевій та фруктовій продукції..... | 183 |
| <i>Продан А.</i> Особливості інтерактивної бази даних «Фітозахист» та перспективи її застосування..... | 185 |
| <i>Равлюк О.</i> Порівняння фізико-хімічних властивостей питного молока в осінній та зимовий сезон..... | 187 |
| <i>Равлюк С.</i> Застосування ДЗЗ у задачах інвентаризації, обліку та контролю земель сільськогосподарського призначення..... | 189 |
| <i>Ратальський Б.</i> Основні елементи агротехніки вирощування укривних столових сортів винограду в | |

| | |
|---|-----|
| умовах Заставнівського фізико-географічного району..... | 191 |
| <i>Родіна Є.</i> Особливості запилення соняшника в умовах Прут-Дністровського межиріччя | 193 |
| <i>Романюк І.</i> Порівняння кислотності газованих безалкогольних напоїв..... | 195 |
| <i>Рубанець М.</i> Інтенсивність генерування супероксидного радикалу та оксиду азоту в субклітинних фракціях печінки за умов опромінення тварин низькорівневим діодним лазером та введення бісфенолу А..... | 197 |
| <i>Сандулов Е.</i> Вміст білків і ліпідів у біомасі моно- та змішаних культур водоростей родини <i>Scenedesmaceae</i> | 199 |
| <i>Сег Г.</i> Характеристика виявлених вікових дерев м. Чернівці..... | 201 |
| <i>Сорока В.</i> Співвідношення відновленого та окисленого глутатіону у гепатоцитах щурів за умов дисбалансу нутрієнтів у харчовому раціоні..... | 203 |
| <i>Сорощук К.</i> Розробка методичних матеріалів для формування в учнівприродничо-наукових та світоглядних компетентностей на уроках хімії..... | 205 |
| <i>Сосновський К.</i> Противарроатозні препарати: досвід Австрії та Чеської республіки..... | 207 |
| <i>Столярчук Л.</i> Гарбологічні дослідження морфологічного складу твердих побутових відходів населення..... | 209 |
| <i>Стратійчук А.</i> Структура IGS 35S рДНК в геномі пасльону псевдоперцевого, <i>Solanum pseudocapsicum</i> L..... | 211 |
| <i>Стус Ю.</i> Активність антиоксидантних ферментів у мітохондріях печінки щурів за умов різної забезпеченості раціону сахарозою та харчовим протеїном..... | 213 |
| <i>Твердохліб М.</i> Вплив запилення бджолою медоносною на олійність соняшникового насіння..... | 215 |
| <i>Тимець О.</i> Організація міжгенного спейсера <i>Physalis peruviana</i> L..... | 217 |
| <i>Тихомірова К.</i> Активність глутатіонозалежних антиоксидантних ензимів у гепатоцитах щурів за умов різного забезпечення харчового раціону нутрієнтами..... | 219 |
| <i>Ткачук Т.</i> Вплив глюкози на вміст карбонільних груп у нокаутних <i>cat2cat3</i> рослин <i>A. thaliana</i> за дії теплового стресу | 221 |

| | |
|---|-----|
| Урсатий М. Співвідношення редокс-форм убихінону в мітохондріях печінки щурів за умов різної забезпеченості раціону нутрієнтами..... | 223 |
| Федорась С. Похідні 5-бензиліденбарбітурової кислоти як інгібітори вільнорадикальних реакцій..... | 225 |
| Федорів І. Причини виникнення проблем у сфері закупівлі робіт із землеустрою. Ризики, наслідки та варіанти їхнього розв'язання..... | 227 |
| Холівчук А. Ринок противарроатозних препаратів і смертність бджолиних колоній в Україні | 229 |
| Циба Б. Структурна організація МГС 5S рДНК <i>Q. acutissima</i> - південно-азійського представника секції <i>Cerris</i> , роду <i>Quercus</i> | 231 |
| Черняк М. Синтез і властивості похідних 5-бензиліденбарбітурової кислоти..... | 233 |
| Чибір С. Дія сучасних дезінфікуючих засобів на мікрофлору шкіри рук..... | 235 |
| Чорнокожа О. Стерильність пилоквих зерен <i>Pyrus communis</i> L. в умовах пестицидного захисту | 237 |
| Швед К. Технологія одержання та фізико-хімічні показники вершкового масла..... | 239 |
| Шепетюк І. Орендні відносини та емфітевзис у сільськогосподарському землекористуванні..... | 241 |
| Шотропа Ю. Органолептичні показники якості меду | 243 |
| Штефанюк М. Земельні спори. Аналіз, причини та способи їх розв'язання..... | 245 |
| Ядернюк М. Новітні технології кондитерських виробів подовженого терміну зберігання..... | 247 |
| Якобишен Д. Молекулярна будова 5S рДНК <i>Mandragora autumnalis</i> Bertol..... | 249 |
| Fryźlewicz A. Synthesis and concept of transformation of selected analogues of diazomethane to five-membered heterocyclic compounds..... | 251 |
| Olszewska A., Roczeń M. Decomposition of nitroethyl carboxylates catalysed by Lewis acids..... | 252 |
| Zawadzińska K. Participation of acetonitrile N-oxide in 1,3-dipolar cycloaddition leading to five membered heterocyclic systems | 254 |