

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

Полтавська державна аграрна академія
Корпорація MICRO TRACERS Inc. Сан-Франциско (USA)
KTH Royal Institute of Technology,
School of Engineering Sciences in Chemistry,
Biotechnology and Health Division of Theoretical Chemistry
and Biology Stockholm, Sweden.
N. Gumilyov Eurasian National University,
Chemistry Department, Astana, Kazakhstan
Лабораторія ALAB" Uczelnia Warszawska im. Marii Skłodowskiej-Curie,
м. Варшава, Польща
Plant and Soil Sciences Department University of Delaware, (USA)

III МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ

«ХІМІЯ, АГРОХІМІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ОСВІТА»

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

14-15 травня 2019 року



Полтава - 2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

Полтавська державна аграрна академія
Корпорація MICRO TRACERS Inc. Сан-Франциско (USA)
KTH Royal Institute of Technology,
School of Engineering Sciences in Chemistry,
Biotechnology and Health Division of Theoretical Chemistry
and Biology Stockholm, Sweden.
N. Gumilyov Eurasian National University,
Chemistry Department, Astana, Kazakhstan
Лабораторія ALAB" Uczelnia Warszawska im. Marii Skłodowskiej-Curie,
м. Варшава, Польща
Plant and Soil Sciences Department University of Delaware, (USA)

III МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ

«ХІМІЯ, АГРОХІМІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ОСВІТА»

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

14-15 травня 2019 року



Полтава - 2019

УДК 54:504:37 (100)

ББК 24:28.08.74

341

ХІМІЯ, АГРОХІМІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ОСВІТА: Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 14-15 травня 2019 року). – Полтава, 2019. – 244 с. Текст: укр., англ., рос.

Міністерство освіти і науки України, Державна наукова установа «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» (УкрІНТЕІ), Посвідчення № 688 від 21 грудня 2018 р. (Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Хімія, агрохімія, екологія та освіта»)

У збірнику представлені матеріали, що присвячені сучасним проблемам хімічної науки та освіти, новітнім хімічним технологіям, біохімічним дослідженням та хімічним аспектам в екології, аграрному секторі, охороні здоров'я. Видання адресоване науковим та науково-педагогічним працівникам, викладачам вищих навчальних закладів, а також фахівцям, які займаються проблемами хімічних технологій, екологічними питаннями агропромислового сектору, охорони навколишнього природного середовища.

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ:

Барашков Микола Миколайович - доктор хімічних наук, професор, директор з наукової роботи корпорації MICRO TRACERS Inc. Сан-Франциско (США)

Baryshnikov G. V. - assistant professor, KTH Royal Institute of Technology, School of Engineering Sciences in Chemistry, Biotechnology and Health Division of Theoretical Chemistry and Biology Stockholm, Sweden.

Бойко Тарас Георгійович – доктор технічних наук, професор, професор кафедри приладів точної механіки Національного університету «Львівська політехніка», м. Львів

Козирський Володимир Вікторович – доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, Директор ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження, професор кафедри електропостачання ім. проф. В.М. Синькова НУБІП України, м. Київ

В'юник Іван Миколайович – доктор хімічних наук, професор, в.о. завідувача кафедри неорганічної хімії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, м. Харків

Іргібаєва Ірина Смаїловна – доктор хімічних наук, професор, професор кафедри хімії L. N. Gumilyov Eurasian National University, Chemistry Department, Astana 010008, Kazakhstan

Мінаєв Борис Пилипович - доктор хімічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, завідувач кафедри хімії та наноматеріалознавства Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси

Науменко Олександр Петрович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри ОТХВ ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро

Мантель Артур Ігоревич – PhD, завідувач лабораторії Євразійського національного університету ім. Л. М. Гумільова, Астана, Казахстан

Сахно Юрій Едуардович – Postdoctoral Fellow, Plant and Soil Sciences Department University of Delaware, USA

Фера Ольга Ігорівна – науковий співробітник лабораторії „ALAB” Uczelnia Warszawska im. Marii Skłodowskiej-Curie, м. Варшава, Польща.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

Аранчій Валентина Іванівна - кандидат економічних наук, професор, професор кафедри фінансів і кредиту, ректор Полтавської державної аграрної академії

Маренич Микола Миколайович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри селекції, насінництва і генетики, декан факультету агротехнологій та екології Полтавської державної аграрної академії

Міщенко Олег Вікторович - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії

Короткова Ірина Валентинівна - кандидат хімічних наук, доцент, професор кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії

Сахно Тамара Вікторівна – доктор хімічних наук, професор, професор кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії

Ромашко Таміла Петрівна – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Соловйов Веніамін Васильович – доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри фізики Полтавського національного технічного університету ім. Ю.Кондратюка.

Кожушко Григорій Мефодійович – доктор технічних наук, професор, професор кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава

Рекомендовано до друку науково-методичною радою факультету агротехнологій та екології (Протокол № 8 від 22.05.2019 р.) та Вченою радою ПДАА (Протокол № 9 від 28. 05. 2019 року)

*Матеріали друкуються в авторській редакції мовами оригіналів.
За виклад, зміст і достовірність матеріалів відповідальні автори.*

УДК 54:504:37 (100)

© Полтавська державна аграрна академія, 2019

Шановні учасники конференції!



Ми ради вітати всіх педагогічних працівників навчальних закладів, науковців, аспірантів, що взяли участь у щорічній науково-практичній конференції з питань хімічної науки, екології та освіти!

Наукові дослідження є невід’ємною та однією з найважливіших складових діяльності ВНЗ. Їх значення визначається тими важливими завданнями, на які, власне, спрямована наукова та науково-методична діяльність викладачів. Викладачі Полтавської державної аграрної академії з часів її заснування (1920 р.) і по теперішній час плідно займаються науковою діяльністю по різних напрямках сучасної науки. Організатором Науково-практичної конференції «Хімія, екологія і освіта» з 2013-2018 роки була кафедра загальної та біологічної хімії, яка у 2018 році увійшла до складу кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова. Але традиції збереглися і коло наукових інтересів розширилось, що відобразилось у назві конференції – «Хімія, агрохімія, екологія і освіта». Заснування кафедри землеробства і агрохімії пов’язане з іменем видатного вченого у галузі агрохімії, землеробства, селекції рослин, розбудовника вітчизняної сільськогосподарської дослідної справи - Віктора Івановича Сазанова, якому 1 (13) травня 2019 року виповнилося 140 років від дня народження. Тому в цьому році конференція присвячена його пам’яті, його науковим здобуткам, які найшли своє продовження в працях науковців Полтавської державної аграрної академії.

Значну увагу приділяють викладачі кафедри науковим розробкам в галузі хімії, спектроскопії кристалів і молекул, досліджень структури полімерів. До них приєднуються колеги з інших країн, таких як Франція, Польща, Казахстан, Америка, Швеція. Не залишається без уваги і методичний аспект викладацької роботи, підтвердженням якого є наукові праці з методик викладання хімічних та екологічних дисциплін у ВНЗ. Значна кількість наукових праць, що представлені на конференції присвячена висвітленню сучасних проблем агропромислового комплексу.

Але наука не може обмежуватись стінами одного навчального закладу, потрібний обмін думками, досвідом, здобутками. Саме проведення конференцій сприяє обміну науковими здобутками і дослідницьким досвідом, формуванню нових наукових контактів та розвитку подальшої співпраці.

Дякую всіх за участь і бажаю успіхів!

Декан факультету агротехнологій та екології
Полтавської державної аграрної академії,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент Маренич М. М.

**САЗАНОВ ВІКТОР ІВАНОВИЧ – видатний учений-дослідник,
організатор вітчизняної сільськогосподарської дослідної справи**

1 (13) травня 2019 року виповнилося 140 років від дня народження Віктора Івановича Сазанова – видатного вченого у галузі агрохімії та землеробства. Народившись на Сумщині, закінчивши сільськогосподарське відділення Московського сільськогосподарського інституту, де пройшло формування його



наукового світогляду під впливом видатних вчених К.А.Тімірязєва, Д.М.Прянішнікова, О.Ф.Фортунатова, Віктор Іванович більшу частину свого життя віддав служінню аграрній науці України, особливо в Сумській і Полтавській губерніях.

За рекомендацією Д.М.Прянішнікова він приймає участь в організації Сумської сільськогосподарської дослідної станції, проводить активну роботу по розбудові наукової установи: створюються наукові відділи – рільництва, селекції, агрохімічна лабораторія, споруджується вегетаційний будиночок, відкривається музей ґрунтів, бібліотека, розпочинається видання наукових праць станції.

Зважаючи на постійну загрозу арешту за політичну діяльність, він змушений був переїхати до Полтави, де з серпня 1920 року і по грудень 1929 року очолював Полтавську сільськогосподарську дослідну станцію, а також був керівником відділів рільництва та селекції.

Призначення В.І.Сазанова на посаду директора станції значною мірою активізувало її роботу: значно оновились тематика наукових досліджень, створюється підвідділ, а згодом відділ селекції. Будучи директором, він очолював Полтавську філію Всеукраїнського агрономічного товариства, у 1922 році його обирають головою Полтавського товариства, а згодом членом правління Всеукраїнського товариства насінництва. Доречі, питання насінництва стали пріоритетом в діяльності Полтавської сільськогосподарської дослідної станції.

Крім наукової роботи, Віктор Іванович бере активну участь у розгортанні галузевого дослідництва. Його обирають головою Всеукраїнського Бюро дослідної справи, а потім заступником голови Всеукраїнської ради Сорто-насінневого управління Цукротресту. Протягом 1923-1925 рр. за сумісництвом очолює і Красноградську сільськогосподарську дослідну станцію.

Він входить до редколегії провідних часописів: «Хуторянин», «Хозйство Полтавщини», «Сільськогосподарська дослідна справа», «Земельник», «Українська сільськогосподарська газета», стає засновником нового видання «Полтавський селянин».

Протягом 1920-1925 рр. він викладав курси «Загальне землеробство» і «Часткове землеробство» в агрокооперативному технікумі (нині Полтавська державна аграрна академія). Будучи професором цього технікуму, викладав курс «Сільськогосподарська дослідна справа», був ініціатором створення дослідного поля технікуму. За його ініціативою при технікумі було відкрито «Секцію досвідної справи при агрономічному відділі» - єдину на той час в Україні.

Серед його учнів – майбутній академік АН УРСР М.М.Гришко, член-кореспондент АН Казахської РСР П.Г.Добрунов, член-кореспондент Д.Ф.Лихвар, академік УАСГН С.І.Лебедев та інші.

Нині ім'я В.І.Сазанова носить кафедра землеробства і агрохімії Полтавської державної аграрної академії. З нагоди 40-річчя Полтавської сільськогосподарської дослідної станції у 1925 році рішенням Полтавського губвиконкому Віктору Івановичу присвоєно звання Героя Праці за багаторічну службу і корисну діяльність.

У 1929 році на запрошення академіка М.І.Вавилова він стає керівником Бюро агротехніки Всесоюзного інституту прикладної ботаніки і нових культур (Ленінград), а потім очолює відділ сортовипробування в цьому ж інституті. В 1931 році був безпідставно арештований, засуджений на 10 років позбавлення волі і відправлений у Казахстан. Після перегляду справи за клопотанням М.І.Вавилова у 1935 році був звільнений і працював наймом на Карагандинському дослідному полі, а потім науковим керівником Карагандинської дослідної станції. У червні 1940 року обирається професором Куйбишевського сільськогосподарського інституту (нині Самарська державна сільськогосподарська академія), де читає курси «Рослинництво», «Селекція», «Методика дослідної справи», очолює кафедру селекції та насінництва, а згодом

рослинництва. В 1946 році йому присуджується наукова ступінь доктора сільськогосподарських наук без захисту дисертації. В 1960 році він був реабілітований за безпідставну судимість. Протягом 1963-1967 рр. працює професором-консультантом кафедри селекції і насінництва Куйбишевського сільськогосподарського інституту.

Помер 22 грудня 1967 року у селищі Усть-Кінель Куйбишевської області де і похований.

Наукові надбання В.І.Сазанова мають неоцінене значення в історії аграрної науки. Він опублікував понад 170 наукових праць з питань рослинництва, землеробства, ґрунтознавства, агрохімії, селекції та насінництва, сільськогосподарської дослідної справи. Він створив наукову школу своїх послідовників, підготував близько 20 кандидатів наук.

Відкриття меморіальних дошок Віктору Івановичу Сазанову на науковому корпусі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова, на навчальному корпусі Полтавської державної аграрної академії, присвоєння його імені кафедрі землеробства і агрохімії, те, що Полтавська міська рада один із провулків міста назвала в його честь - це не просто вшанування, а увічнення пам'яті про всесвітньовідомого вченого.

Опара М.М., кандидат сільськогосподарських наук,
професор кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І.
Сазанова Полтавської державної аграрної академії

СЕКЦІЯ I АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ХІМІЇ, ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

НОВІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ТЕПЛООБМІННИКІВ ГЕЛІОСИСТЕМ

Ковальов С.В., Фартушний О.В. (м. Дніпро)

Енергія Сонця є найбільш цінним джерелом енергії, яке є нескінченним та не забруднює навколишнє середовище. Існує декілька систем перетворення сонячної енергії в інші види енергії. Одним з яких є теплова, яку можливо отримати за допомогою геліосистем (сонячних колекторів). Цей пристрій дозволяє збирати енергію випромінювання Сонця у видимому та інфрачервоному спектрі [1]. В Україні середньорічний потік сонячної енергії дорівнює 1235 кВт·год/м², (таку ж кількість енергії можна одержати при спалюванні 100 м³ газу) [2]. Це вказує на те, що використання геліосистем на території України є перспективним.

Геліосистема складається з наступних основних блоків [3, 4]:

- сонячний колектор (збірник енергії Сонця, що передає її робочій рідині);
- робоча рідина (теплоносій, в більшості випадків антифриз);
- теплообмінник (передає теплову енергію від робочої рідини до гарячої води або теплоносія системи опалення, які подаються до споживача);
- насос (для перекачування робочої рідини);
- контролер (для автоматичного керування процесом);
- трубопровід, накопичувальний бак та інші.

Головним елементом геліосистеми вважають сонячний колектор, але не менш важливим елементом є теплообмінник. При недосконалій конструкції теплообмінника теплова енергія ефективно накопичена сонячним колектором не

буде повністю передана через теплообмінник до гарячої води (потрібної споживачу), це приведе до перегріву робочої рідини та у деяких випадках до її випаровування або виводу з системи. Це значно погіршує роботу геліосистеми та приводить до ускладнення її конструкції. Тому проблема вдосконалення конструкції теплообмінника за рахунок використання нових матеріалів є досить актуальною.

Ми пропонуємо вдосконалити конструкції кожухотрубчастих або пластинчастих теплообмінників за рахунок заміни матеріалу трубок або пластин. На заміну сталі використовувати мідь, яка покрита шаром спеціального мідного покриття нанесеного гальванічним методом у слабкому магнітному полі [5].

Мідь обрана тому, що вона є найкращим теплопровідним матеріалом (з доступних за вартістю матеріалів), але мідь значно поступається сталі за міцністю. Тому на поверхню трубок або пластин наноситься спеціальний шар міді. Цей шар має велику твердість, що дозволяє суттєво в 5 раз (теоретично до 10) зменшити товщину стінки трубки або пластини.

Технологію нанесення гальванічного мідного покриття у слабкому магнітному полі розроблено у ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет». Процес нанесення шару міді на конструкційні матеріали полягає у наступному: попередньо підготовлений матеріал основи занурюється у ванну з електролітом складом: 0,4М CuSO₄ та 0,8 М H₂SO₄ та температурою від 15 до 30°C. Ванна розміщується у магнітному полі з індуктивністю від 0,1 до 3 мТл. Щільність струму 1-7 А/дм². Одержані за цих умов покриття мають твердість на 50-100% більшу ніж стандартні мідні гальванічні покриття.

В геліосистемах більш раціонально застосовувати кожухотрубчастий теплообмінник тому, що його доцільно розмістити в накопичувальному баку і таким чином конструктивно поєднати дві частини обладнання.

Запропоноване застосування нового конструкційного матеріалу має наступні переваги:

1. зменшення товщини стінок теплообмінника в 5 раз і в стільки ж раз збільшення теплопровідності;
2. коефіцієнт теплопередачі міді у 8 раз більше за сталь;
3. покриття має розвинену поверхню, що додатково покращує теплообмін;
4. покриття додатковим шаром твердої міді додатково захищає деталі теплообмінника від абразивного зносу;
5. вага конструкції зменшується приблизно в 4 рази;
6. за рахунок зменшення ваги спрощується монтаж теплообмінника;
7. відсутня корозія деталей теплообмінника за рахунок застосування міді;
8. подовжуються терміни роботи та міжремонтний період.

Єдиним недоліком застосування запропонованого нами конструкційного матеріалу є зростання вартості теплообмінника пов'язане з більшою ціною на мідь (по зрівнянню зі сталю) та додатковим нанесенням гальванічного шару. Але цей недолік суттєво не знижує переваг запропонованого конструкційного матеріалу.

Список використаних джерел:

1. Слюсарь О.В., Постол Ю.А. Энергия Солнца. Возможности использования в Украине // Всеукраїнська науково-технічна Інтернет конференція студентів і магістрантів за підсумками наукових досліджень 2013 «Проблеми механізації та електрифікації АПК». – Мелітополь, ТДАТУ. – 2014. Вип. 1. – С.183-184. 2. Шаповал С.П., Венгрин І.І. Перспективи використання сонячної енергії на території України // «Young Scientist», 2014. № 7 (10). С. 21-24. 3. Желих В.М. Дослідження ефективності роботи термосифонного сонячного колектора в помірному кліматі / В.М. Желих, Х.Р. Лесик // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2013. – № 758: Теплоенергетика. Інженерія довкілля. Автоматизація. – С. 121-126. 4. Куликов К.К. Перспективы применения солнечных коллекторов // Международный научный журнал «Инновационная наука». – 2015. – №12. – С. 86-88. 5. Заявка № а 2016 11847 Україна, МПК (06.2016) C25D 3/00, C25D 5/00, C25D 7/00. Спосіб електрохімічного одержання покриттів в магнітному полі [Текст] / Ковальов С. В., Гірін О. Б., Косолапов А. О. (Україна); заявник та патентовласник держ. вищ. навч. заклад «Укр. держ. хім.-технол. ун-т». – № а 2016 11847; заявл. 23.11.16.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИИ
ХИМИЧЕСКОГО ТРАВЛЕНИЯ СПЛАВА БрБ2**

Егорова Л.М. (г. Харьков)

На большинстве сборочных производств электронной аппаратуры используют фольгу из меди и ее сплавов. Потребность в гибких платах высокой плотности подталкивает производителей медной фольги к разработке оригинальных решений, например, применение медно-бериллиевых сплавов. Бериллиевая бронза благодаря своему уникальному сочетанию механических свойств является одним из стандартных в производстве электрических разъемов и пружинных деталей датчиков преобразования. Очень важно соблюдать в этих технологиях минимальное повреждение поверхностного слоя бериллиевой бронзы, поэтому для подготовки поверхности выбирают химический процесс травления. Эта технология обеспечивает необходимую точность изготовления и не нарушает качество нагартованного слоя, что способствует эффективной работе прибора [1]. Кроме того, при механической обработке необходимо хорошо контролировать выделение токсичной пыли, но это проблема успешно решается при размерной обработке медно-бериллиевого сплава операцией химического травления [2, 3].

Целью работы было исследование химической ионизации и селективности растворения сплава БрБ2 в растворах на основе FeCl_3 . Химическое травление БрБ2 изучали с помощью экспериментальных методов исследования: гравиметрического, электронно-зондового микроанализа, атомно-абсорбционной спектроскопии. На основании результатов первоначальных исследований по определению скорости ионизации сплава БрБ2 в различных электролитах за основной состав травильного раствора выбран раствор FeCl_3 . Подбор состава травильных растворов осуществлялся в результате анализа литературных данных по комплексообразованию бериллия и меди [4-7]. На основании анализа значения скорости растворения сплава БрБ2 был выбран ряд

составов травильных растворов с высокой скоростью ионизации сплава, в которых исследована селективность растворения компонентов бериллиевой бронзы (Таблица 1).

Экспериментальные результаты определения скорости процесса травления бериллиевой бронзы показали (Таблица 1), что ее значения несущественно отличаются во всех исследуемых растворах, а коэффициенты селективности растворения компонентов сплава наиболее близки в растворе, состава - 0,5 М FeCl₃, что свидетельствует о равномерном травлении.

Таблица 1. Результаты исследования скорости и селективности растворения бериллиевой бронзы в растворах на основе FeCl₃ (время травления – 20 мин., $\omega=74$ об·с⁻¹)

	Состав раствора, моль/л	$V \cdot 10^{-3}$, кг/м ² ·с	Содержание ионов, г/л		Коэффициенты селективности компонентов сплава	
			Be ²⁺	Cu ²⁺	Z _{Be}	Z _{Cu}
1	0,5 М FeCl ₃	1,61	0,0964	5,04	0,95	1,1
2	0,75 М FeCl ₃	2,1	0,0544	3,71	0,7	1,39
3	1,0 М FeCl ₃	2,6	0,0915	5,57	0,8	1,24
4	0,5М FeCl ₃ + 1,5М KNO ₃	1,67	0,047	4,7	0,5	2,04
5	0,5М FeCl ₃ + 1,5М KNO ₃ + 0,5М HCl	1,97	0,0413	3,53	0,6	1,7
6	0,5М FeCl ₃ + 0,5М Fe(NO ₃) ₃	2,17	0,0628	3,86	0,81	1,25
7	0,5М FeCl ₃ + 0,5М Fe(NO ₃) ₃ + 0,25М H ₂ SO ₄	1,84	0,0459	2,27	1,0	1,0
8	0,5М FeCl ₃ + 0,5М Fe(NO ₃) ₃ + 0,5М HCl	2,4	0,0625	3,45	0,9	1,1
9	0,5М FeCl ₃ + 0,5М Fe(NO ₃) ₃ + 0,5М HNO ₃	2,26	0,06948	4,27	0,8	1,25

Исследовано образование комплексных частиц в растворах 0,5 М FeCl₃ различной кислотности. Более всего образование комплексных частиц обоих компонентов сплава, а именно BeCl⁺ и CuCl⁺ наблюдается в растворе состава – 0,5 М FeCl₃ на фоне достаточно высокой доли образования FeCl²⁺ и FeCl₂⁺, что и объясняет равномерное и высокоскоростное травление сплава БрБ2 в растворе

этого состава. Таким образом 0,5 М FeCl_3 является травильным раствором, который обеспечивает высокоскоростное, равномерное травление, обусловленное тем, что происходит комплексообразование как меди, так и бериллия. Изучена морфология поверхности электрода из БрБ2 после травления в растворах с наибольшим значением скорости травления и равномерности растворения по компонентам сплава (Рис.1, 2):

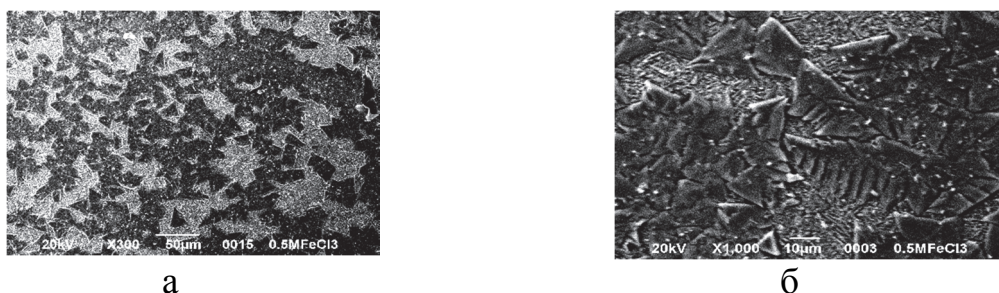


Рис. 1. Микрофотографии поверхности бронзы БрБ2 после травления в растворе 0,5 М FeCl_3 при $\omega=74 \text{ об} \cdot \text{с}^{-1}$. Увеличение: а – 300 раз; б – 1000 раз

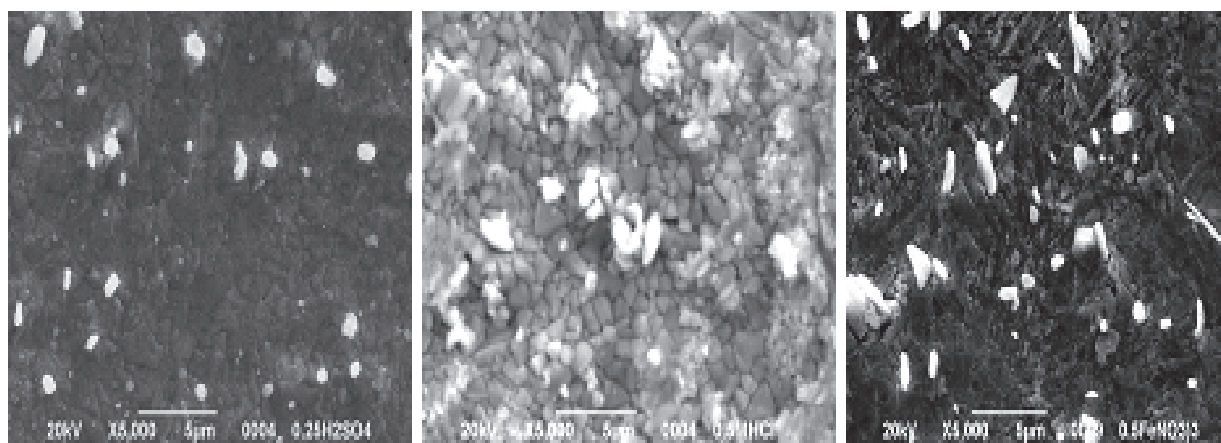


Рис. 2. Микрофотографии поверхности бронзы БрБ2 после травления (при $\omega=74 \text{ об} \cdot \text{с}^{-1}$) в растворах, состава: а – 0,5М FeCl_3 + 0,5М $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ + 0,25М H_2SO_4 ; б – 0,5М FeCl_3 + 0,5М $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ + 0,5М HCl ; в – 0,5М FeCl_3 + 0,5М $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ + 0,5М HNO_3

Можно предположить солевую и оксидную природу этих кристаллов, что подтверждается результатами электронно-зондового микроанализа поскольку фокусировка электронного пучка на кристаллы показало присутствие хлоридов.

С учетом факторов простоты и дешевизны состава при высоких показателях скорости травления и равномерности растворения обоих

компонентов бериллиевой бронзы БрБ2 в качестве оптимального предложен состав - 0,5 М FeCl₃.

Список использованной литературы:

1. Будневич М. История одного проекта / М. Будневич // Новая электроника России, отраслевой деловой ежегодник – 2009 – С.37-39. 2. Качагин А. Создание комплекса изготовления пружинных деталей / А. Качагин, Н. Кривохижина, А. Савицкий, Н. Короткова // Производство электроники: технологии, оборудование, материалы. – 2008 - № 5 - С. 41-46. 3. Медведев А. Материалы для гибких печатных плат / А. Медведев // Технологии в электронной промышленности. – 2011 – № 3 – С.12-19. 4. Химическое растворение меди и ее сплавов в растворах различного состава и оптимизация технологических процессов травления металлов: монография / [Э. Б. Хоботова, Ларин В. И., Егорова Л. М. и др.]. – Х.: ХНАДУ, 2008. – 223 с. 5. Теоретичні основи хімії рідкісних і розсіяних елементів: підручник / М.Д. Сахненко, М.В. Ведь, В.В. Штефан, М.М. Волобуєв; за ред. М.Д. Сахненка. – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – 424 с. 6. Ардашникова Е.И Неорганические фториды / Е.И Ардашникова // Соросовский образовательный журнал. – 2000 – том 6, № 8 – С.54-60. 7. Матясова В.Е. Получение, свойства и применение соединений бериллия высокой чистоты / В.Е. Матясова, М.Л. Коцарь // Вопросы атомной науки и техники. – 2014 – № 2(90) – С. 111-119.

**МОДЕЛЮВАННЯ КРИСТАЛІЧНОЇ ГРАТКИ ОКТАТІА[8]ЦИРКУЛЕНУ
ТА РОЗРАХУНОК ІЧ СПЕКТРУ ОТРИМАНИХ СТРУКТУР**

**Мінаєв Б. П., Мінаєва В. О., Сахно Т. В., Баришніков Г. В., Карауш Н. М.,
Панченко О. О., Гавриленко В. С. (м.Черкаси)**

Останнім часом досить популярними стають конденсовані похідні тіофенів. Такою сполукою є октатіа[8]циркулен (8S), молекули якого містять тільки атоми Карбону і Сульфур. Октатіа[8]циркулен був синтезований проф. В. Г. Ненайденко з співробітниками в 2006 р. через вакуумний піроліз циклічного політіола [1].

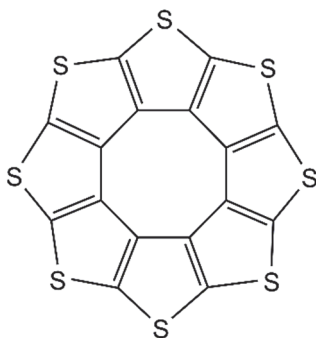


Рис. 1. Хімічна формула октатіа[8]циркулену (8S).

Молекула гетероциркулену 8S має у своїй будові плоске октатетраєнове циклічне ядро і має високу симетрію (D_{8h}). Висока симетрія молекул гетероциркуленів обумовлює їх незвичайні магнітні, спектральні та інші функціональні властивості [2].

Інфрачервоний спектр (ІЧ спектр) октатіа[8]циркулену був вивчений і інтерпретований С. Букаловим зі співробітниками [3]. Вони також провели квантово-хімічну інтерпретацію експериментальних даних, однак багато коливальних особливостей (такі як симетрія нормальних мод, аналіз заборонених по симетрії нормальних коливань, розщеплення смуг поглинання та його зв'язок зі структурою молекулярної кристалічної ґратки) залишаються не поясненими і вимагають більш детального теоретичного вивчення.

Розраховані у роботі [3] частоти нормальних коливань (НК) молекули 8S, не дозволяють зробити чітке віднесення багатьох слабких експериментальних ІЧ смуг поглинання. Деякі з цих смуг не передбачені також і нашими розрахунками ІЧ-спектру молекули 8S методом DFT (теорії функціоналу густини) [4, 5] на рівні функціоналу B3LYP [6–8] в базисі 6–31 G(d), а також в більшому базисі: B3LYP/6–311++G(d,p). Тому нами було припущено, що причиною для такої розбіжності між експериментальним і розрахованим ІЧ спектрами для молекули 8S є міжмолекулярні збурення в кристалічній ґратці. Для того, щоб врахувати міжмолекулярну взаємодію в кристалічній ґратці октатіа[8]циркулену при розрахунку ІЧ спектру, ми моделювали кристалічну упаковку шляхом розрахунку димерної, тетрамерної і гексамерної структур сполуки 8S (Рис. 2).

Оскільки розрахунок тетрамеру і гексамеру у великому базисі (B3LYP/6–311++G(d,p)) неможливий, ми використовували менший базисний набір (6–31 G(d)) для всіх олігомерних моделей в кристалі. Для врахування міжмолекулярних взаємодій ми застосовували дисперсійну поправку GD2, тобто розрахунок проводили з функціоналом B3LYP/GD2 [9, 10] за допомогою пакету програм Gaussian 16 [11]. Стартові координати атомів для оптимізації

геометрії молекули октатіа[8]циркулену, димеру, тетраметру і гексамеру були отримані із даних рентгеноструктурного аналізу [1].

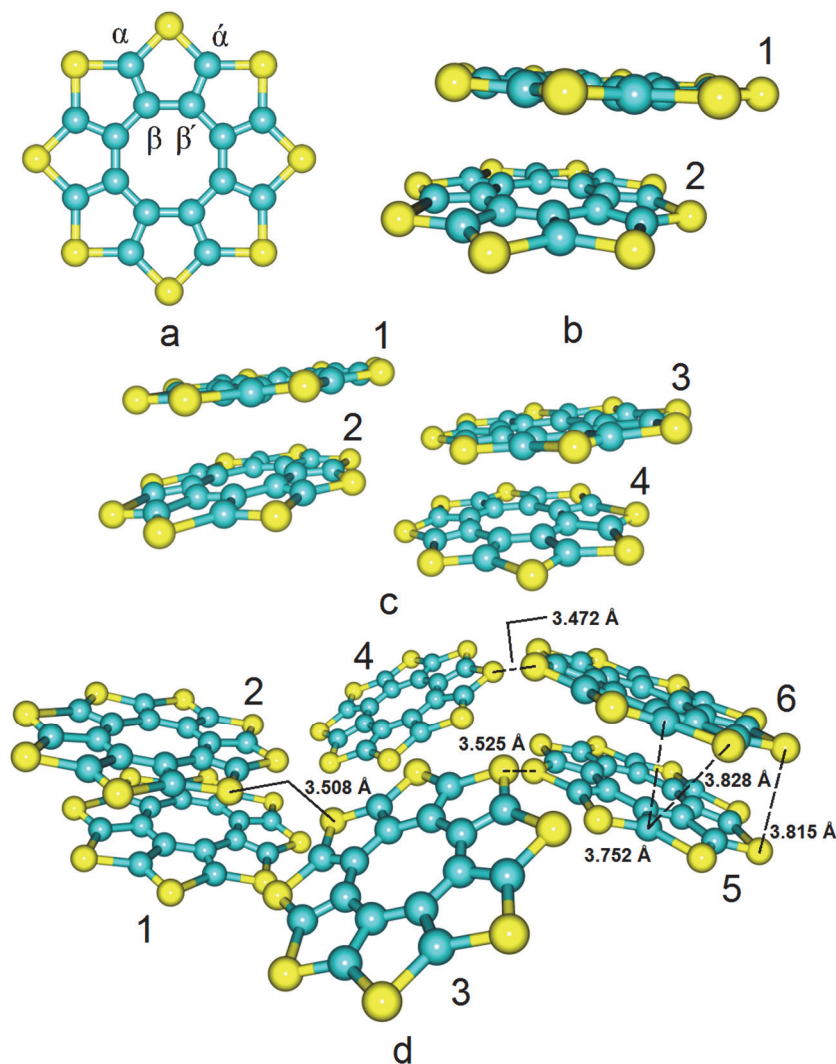


Рис. 2. Оптимізовані структури молекули октатіа[8]циркулену (а), димеру (b), тетраметру (c) та гексамеру (d).

Міжмолекулярні параметри в розрахованих асоціатах, які моделюють кристалічну упаковку октатіа[8]циркулену, можуть бути охарактеризовані наступним чином: S...S контакти між двома стовпцями (близько 3.5 Å) коротші ніж C...C, C...S і S...S відстані між двома π -системами всередині колони, які складають близько 3.8 Å (Рис. 2.1d) Це підтверджує думку авторів [3] про те, що π -стекінг взаємодії слабший ніж повздовжні міжмолекулярні взаємодії S...S між стовпцями.

У модельованих нами асоціатах відсутня симетрія, що можна побачити із розрахованих довжин зв'язків і валентних кутів. Внаслідок міжмолекулярної взаємодії довжини зв'язків $C^{\alpha}S$ і $C^{\alpha'}S$ в тіофенових фрагментах стають нерівними, нерівними стають і валентні кути $C^{\alpha}SC^{\alpha'}$, що призводить до більш складного експериментального коливального спектру цієї сполуки (Рис. 3).

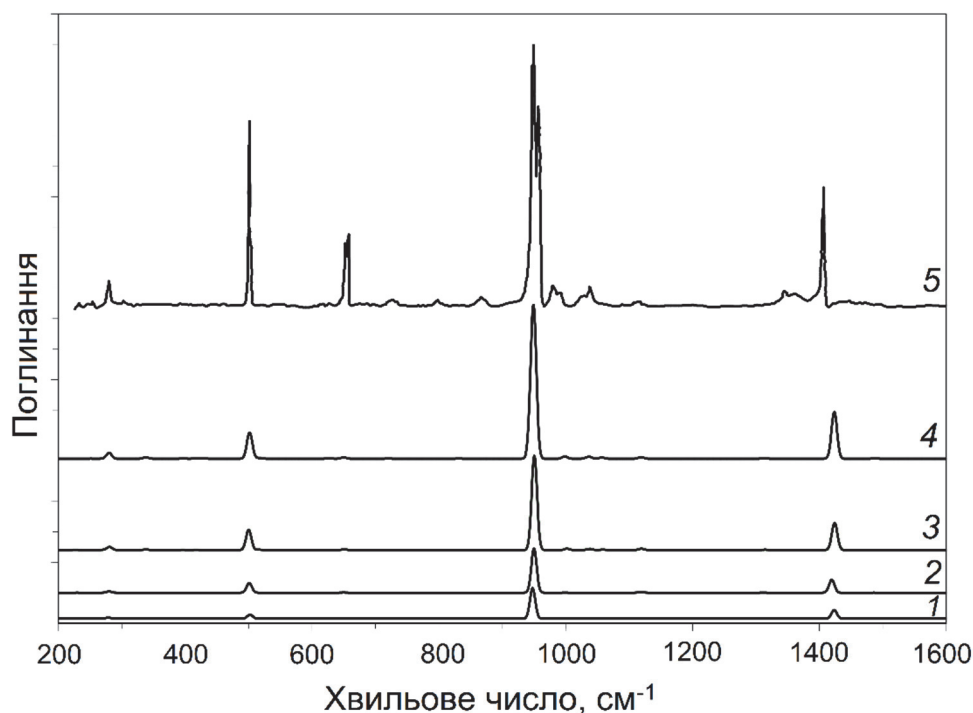


Рис. 3. Розраховані ІЧ спектри для вільної молекули окатіа[8]циркулену (крива 1), димеру (крива 2), тетрамеру (крива 3) та гексамеру (крива 4) у порівнянні з експериментальним ІЧ спектром кристалічного зразка сполуки окатіа[8]циркулену (крива 5).

Міжмолекулярну взаємодію можна розглядати як мале обурення станів окремих молекул, що призводить до ряду особливостей, що відрізняють спектри асоціатів молекул, які моделюють кристалічну упаковку, від спектра окремої молекули. Так, в асоціатах, що містять декілька молекул, і в реальних кристалах міжмолекулярні взаємодії призводять до появи в ІЧ спектрі дублетних смуг замість однієї смуги. Розщеплення стає більш вираженим для тих смуг, які обумовлені валентними коливаннями зв'язків $C-S$ тіофенових фрагментів і деформаційними коливаннями кутів CSC , оскільки, як показано структурними

розрахунками, ці параметри найбільш змінюються при міжмолекулярній взаємодії

Найінтенсивніша смуга 948 см^{-1} (Рис. 3, крива 1) належить до асиметричних коливань зв'язків C–S, які змішуються з деформаційними коливаннями кутів CSC. У експериментальному спектрі (Рис. 3, крива 5) ця смуга розщеплена і має два піки при 948 і 958 см^{-1} різної інтенсивності. Розраховане нами розщеплення смуги 948 см^{-1} не так велике в порівнянні з експериментом (10 см^{-1}): в димері воно складає всього 1.2 см^{-1} , тетрамері – 3.3 см^{-1} , проте в гексамері воно складає вже 5.0 см^{-1} , тобто зі збільшенням числа молекул в асоціаті розщеплення стає більш вираженим. При цьому зростає і інтенсивність ІЧ поглинання (Рис. 3). В подальшому, при насиченні сил міжмолекулярних взаємодій, це розщеплення смуг і зростання інтенсивності повинно припинитися, але це не можна довести за допомогою квантово-хімічних розрахунків, оскільки вони займають багато машинного часу.

Широка слабка смуга з максимумом 979 см^{-1} і плечем праворуч при 994 см^{-1} (Рис. 3, крива 5) обумовлена площинними деформаційними коливаннями кутів $C^{\alpha}SC^{\alpha}$ та асиметричними коливаннями зв'язків C–S. У ІЧ-спектрі вільної молекули 8S це відповідає виродженим НК симетрії e_{2g} з розрахованою частотою 998 см^{-1} , які заборонені за симетрією. У розрахованих ІЧ-спектрах асоціатів цей тип коливань стає дозволеним і в гексамері утворює смугу з частотою близько 1000 см^{-1} з розщепленням до 5 см^{-1} і загальною інтенсивністю 14 км/моль (Рис. 3, крива 4).

Моделювання кристалічної упаковки октатіа[8]циркулену шляхом оптимізації геометрії методом DFT з врахуванням міжмолекулярної взаємодії дозволило провести віднесення всіх активних коливальних смуг в ІЧ-спектрі, детально пояснити розщеплення смуг поглинання в експериментальному ІЧ спектрі і додаткове виникнення деяких слабких смуг ІЧ поглинання, а також дозволило однозначно виключити дві слабкі смуги 1345 см^{-1} і 864 см^{-1} з

експериментального ІЧ-спектру, які, швидше за все, пов'язані з недостатнім очищенням кристалічного зразка від проміжних продуктів синтезу.

Список використаних джерел:

1. K. Yu. Chernichenko, V. V. Sumerin, R. V. Shpanchenko, E. S. Balenkova, V. G. Nenajdenko, *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2006, **45**, 7367–7370. 2. *Electronic structure and spectral properties of heterocirculenes: monograph* / B. F. Minaev, N. M. Karaush-Karmazin, G. V. Baryshnikov, V. A. Minaeva. – Cherkasy: Published from Chabanenko Yu. A., 2018. – 300 p. 3. S. S. Bukalov, L. A. Leites, K. A. Lyssenko, R. R. Aysin, A. A. Korlyukov, J. V. Zubavichus, K. Yu. Chernichenko, E. S. Balenkova, V. G. Nenajdenko. M. Yu. Antipin, *J. Phys. Chem. A.*, 2008, **112**, 10949–10961. 4. A. D. Becke, *J. Chem. Phys.*, 2014, **140**, 18A301. 5. N. Mardirossian, M. Head-Gordon, *Mol. Phys.* 2017, **115**, 2315–2372. 6. A. D. Becke, *J. Chem. Phys.* 1993, **98**, 5648–5652. 7. C. Lee, W. Yang, R. G. Parr, *Phys. Rev., B*, 1988, **37**, 785–789. 8. K. Raghavachari, J. S. Binkley, R. Seeger, J. A. Pople, *J. Chem. Phys.*, 1980, **72**, 650–654. 9. S. Grimme, J. Antony, S. Ehrlich, H. Krieg, *J. Chem. Phys.* 2010, **132**, 154104–154123. 10. S. Ehrlich, J. Moellmann, S. Grimme, *Acc. Chem. Res.*, 2013, **46**, 916–926. 11. M. J. Frisch, G. W. Trucks, H. B. Schlegel, et al., *Gaussian 16, Revision A.03*, Gaussian, Inc., Wallingford CT, 2016.

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА ДИФУЗІЮ ОДНОЗАРЯДНИХ ІОНІВ У РОЗБАВЛЕНИХ НЕВОДНИХ РОЗЧИНАХ

В'юник І.М., Панченко В.Г. (м. Харків)

При вирішенні великого кола практичних задач важливу роль відіграють кількісні характеристики дифузії. Дифузія відіграє велику роль у технологічних, хіміко-технологічних та біологічних процесах. Доставка реагуючих речовин та відведення продуктів реакції забезпечується дифузією. Швидкість процесів розчинення та перебіг багатьох хімічних реакцій, особливо у рідкій фазі в значній мірі обумовлюється дифузією.

Метою даної роботи було кількісно оцінити вплив природи іонів, розчинника та температури на дифузію однозарядних іонів у неводних розчинниках: сульфолані та тетрагідрофурані.

Як об'єкти дослідження було обрано однозарядні іони (катіони лужних металів, галогенід-іони, іони тетраалкіламонію та ін.). Обрані частинки відрізняються за своєю природою та здатністю утворювати сольваток комплекси з молекулами розчинника у неводних розчинах.

Коефіцієнти дифузії (D^0) та коефіцієнти тертя (ξ) розраховували за літературними даними з граничних молярних електричних провідностей однозарядних іонів у неводних розчинниках (λ_i^0). Загальний коефіцієнт тертя задавали наступним чином: $\xi = \xi_V + \xi_{am}$, (1)

де ξ_V - коефіцієнт в'язкого тертя, обумовлений взаємодією іона та молекул розчинника як жорстких частинок;

ξ_{am} - коефіцієнт атракційного тертя, який є результатом м'якої іон-молекулярної взаємодії.

Тоді вираз для коефіцієнта атракційного тертя можна записати наступним чином:

$$\xi_{am} = \xi - \xi_V = \frac{|Z|eF}{\lambda_i^0} - 4\pi \cdot r_i \cdot \eta. \quad (2)$$

За основу розрахунків коефіцієнта дифузії D^0 було використано встановлений Ейнштейном зв'язок між коефіцієнтом тертя та дифузії:

$$D^0 = \frac{RT}{N_A \cdot \xi_{\text{загальне}}}, \quad (3)$$

де $\xi_{\text{загальний}}$ - загальний коефіцієнт тертя, що розраховується за формулою:

$$\xi_{\text{загальне}} = \frac{ZeF}{\lambda_i^0}. \quad (4)$$

Використовуючи рівняння (3) та (4) можна розрахувати $\xi_{\text{загальне}}$ і D^0 за експериментальними значеннями граничної молярної електричної провідності.

За величинами атракційного та в'язкісного коефіцієнтів тертя було розраховано відповідні складові D_{am} та D_V загального коефіцієнту дифузії $D_{\text{заг.}}$, які зв'язані між собою наступним чином (5):

$$\frac{1}{D_{\text{заг.}}} = \frac{1}{D_{am}} + \frac{1}{D_V}. \quad (5)$$

Аналіз розрахованих величин показав, що в інтервалі температур - 70 – +25 °С в тетрагідрофурані однозарядні іони сольватовані позитивно.

У сульфолані катіони сольватовані позитивно, а аніони – негативно.

Як у тетрагідрофурані, так і у сульфолані температурний коефіцієнт дифузії позитивний, а коефіцієнт атракційного тертя – негативний.

Установлено, що для катіонів лужних металів та тетраалкіламонієвих іонів зміни атракційного коефіцієнта дифузії протилежні. Протилежний характер змін пов'язується з різним механізмом сольватації.

Список використаних джерел:

1. Робинсон Р., Стокс Р. Растворы электролитов./ Пер. с англ. под ред. Фрумкина А.М. – М.: Изд-во иностр. лит., 1963. – 646 с. 2. Антропов Л.И. Теоретическая электрохимия. – М.: Высшая школа, 1975. – 568 с. 3. Эрдей-Груз Т. Явления переноса в водных растворах./ Пер. с англ. под ред. Лидоренко Н.С. и Мазитова Ю.А. – М.: Мир, 1976. – 252 с. 4. Hawlicka E. Self-Diffusion of Sodium, Chloride and Iodide Ions in Acetonitrile Water Mixtures, - Z. Naturforsch, 1987, B. 42a, - S. 1014 – 1016.

ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ В ПЛЕНОЧНЫХ СТРУКТУРАХ

ПИРЕН-БИОПОЛИМЕР

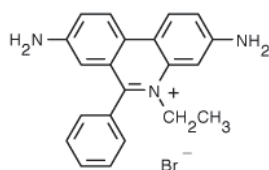
Короткова И.В., Сахно Т.В., Сахно Ю.Э. (м. Полтава, Delaware , СА)

Возможность использования флуоресценции, как эффективного метода изучения структуры полимеров, в том числе и биологических объектов, составляет предмет исследования, как на теоретическом, так и прикладном уровне. Исследование структуры полимера может быть осуществлено путем использования собственной флуоресценции объекта или введением в объект флуоресцентной метки [1]. Известно, что собственной флуоресценцией обладают лишь немногие природные молекулярные системы. Благодаря собственной флуоресценции объекта возможно изучение молекулярных систем без каких-либо нарушений их структуры. В тоже время, в ряде случаев введение флуоресцентного зонда или метчика позволяет получить больше информации не только об изменении структуры исследуемых объектов, но и процессов, протекающих в них.

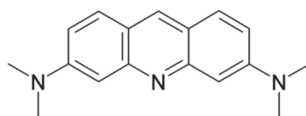
В качестве флуоресцентных меток широкое применение в медицине и биотехнологии, особенно для исследования биологических мембран, получили флуоресцирующие молекулы с гетероатомами азота и кислорода [2]. Важным свойством таких молекулярных систем является то, что они не флуоресцируют в растворенном состоянии и начинают флуоресцировать только после связывания с изучаемым объектом.

Длительное время в качестве флуоресцентной метки использовали пирен и его производные. Интересной особенностью пирена является его способность интеркалировать в ДНК-дуплексы, в результате чего изменяются ее спектральные свойства. Химическое присоединение пиреновых производных к нуклеиновым кислотам и их составляющим сопровождается нековалентным взаимодействием пиреновых остатков с нуклеиновыми основаниями, которое зависит от пространственной структуры биополимера и сказывается на интенсивности эмиссии пиренового флуорофора. Как эффективные агенты для селективного алкилирования ДНК используют олигодеоксинуклеотиды, содержащие диазпиреновые метки. Для исследования динамики и структуры мембран широко используются фосфолипидные (фосфатидилхолин и фосфатидилглицерол) пиреновые метки.

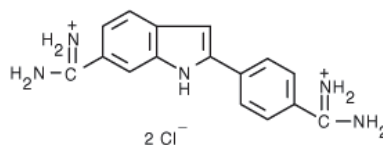
Собственная флуоресценция ДНК слабоинтенсивна и располагается в ультрафиолетовой области спектра, поэтому ее трудно использовать для исследования динамики этой важной биологической макромолекулы [3]. Однако, существует большое количество флуоресцентных веществ, способных спонтанно связываться с ДНК, проявляя в связанном состоянии еще более интенсивную флуоресценцию. Кроме пиреновых хромофоров, наиболее широко в настоящее время используется для маркировки ДНК этидий бромид (EtBr) (Рис.1, а). Молекула EtBr имеет подходящие свойства: слабая люминесценция в воде, увеличение интенсивности испускания в 30 раз после связывания с ДНК, возрастание времени жизни флуоресцентного состояния от 1,7 нс в водном растворе до 20 нс в связанном с двойной спиралью состоянии.



(a) EtBr



(б) Акридиновий
оранжевый



(в) DAPI

Связывание EtBr с ДНК происходит через интеркаляцию (вклинивание) ароматического кольца молекулы флуорофора между основаниями двух спиралей. При этом происходит локальное раскручивание двойной спирали и ее удлинение. Многие метки для ДНК, в том числе и широко применяемый акридиновый оранжевый (Рис.1, б), связываются посредством интеркаляции. Флуорофоры другого типа, например 4,6-диамидино-2-фенилиндол (DAPI) (Рис.1, в), связываются с малой бороздкой ДНК (называются внешнесвязывающимися лигандами). Они имеют преимущества перед интеркалирующими соединениями: обладают гораздо большей избирательностью и при взаимодействии не нарушают целостности биополимера. Интенсивность люминесценции DAPI возрастает в наибольшей степени, когда молекула этого красителя связывается с участками ДНК, имеющими много АТ-пар нуклеотидов.

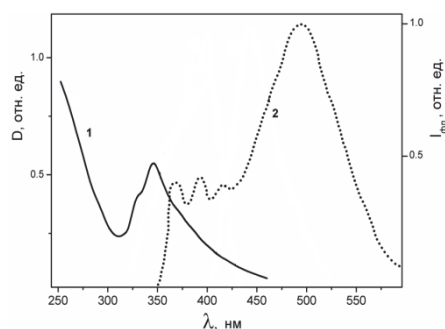
В качестве зондов, при исследовании биологических систем, могут использоваться водорастворимые люминесцирующие полимеры. Полимерная структура таких зондов определяет их повышенную, в сравнении с низкомолекулярными люминофорами, избирательную способность к связыванию отдельными компонентами клеток.

В данной работе в качестве флуоресцентной метки использовали 1-пиренсульфоновую кислоту (Рис. 2). Поскольку поливиниловый спирт является полимером с широким спектром применения, в основном, благодаря своей

нетоксичности, водорастворимости и простой технологии изготовления материалов на его основе, он был использован в качестве модельного полимера.

Несмотря на значительный экспериментальный материал по исследованию спектральных характеристик пиреновых флуорофоров и бифлуорофоров [4, 5], изучение структуры пиренсодержащих полимеров в различных средах с привлечением квантово-химических расчетов способствует целенаправленному подбору чувствительных к окружению зондов при структурно-функциональных исследованиях биомолекул.

На Рис.2 представлена структурная формула исследуемого полимера.



Полученные экспериментально спектры поглощения (1) и флуоресценции (2) пленок пиренсодержащего полимера представлены на Рис. 3.

Рис. 3. Спектры поглощения (1) и флуоресценции (2) пленок пиренсодержащего полимера

Сопоставление со спектрами модельного соединения 1-пиренсульфоновой кислоты показывает, что длинноволновое поглощение и флуоресценция полимера определяются характером соответствующих хромофорных звеньев.

Нами исследованы спектры поглощения и флуоресценции водных растворов полимера, содержащего в боковой цепи пиреновый фрагмент с концентрацией 0,017-0,28 моль/л (Рис. 4).

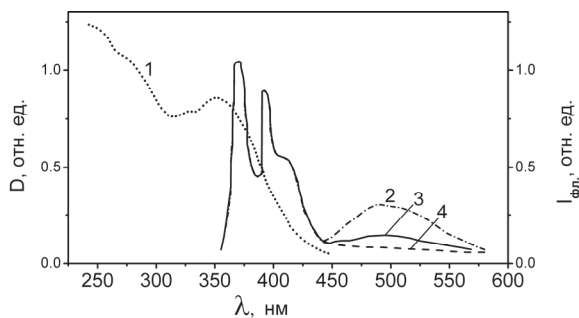


Рис. 4. Спектры поглощения (1) и флуоресценции (2-4) водных растворов полимера.

Установлено, что в спектрах поглощения растворов этого полимера присутствуют полосы, определяемые электронными переходами в пиреновом ядре.

Более сложное происхождение имеют спектры флуоресценции растворов этого полимера, которые, как было установлено, зависят от концентрации. Показано, что в диапазоне концентраций от 0,03 до 0,3 моль/л в спектрах флуоресценции наблюдаются или только полосы молекулярной флуоресценции с максимумами при 375, 393 и 410 нм или, наряду с ними, широкая бесструктурная полоса с максимумом 495 нм, отнесенная нами к испусканию эксимеров [6]. Образование эксимеров может наблюдаться не только в жидких растворах монокромофорных молекул, но и в полимерных матрицах и других средах в широком диапазоне физико-химических условий.

Для теоретической интерпретации спектральных свойств пиренового хромофора в растворах и пленках нами выполнены квантово-химические расчеты спектров поглощения молекулы в растворителях различной полярности с использованием программного пакета GAUSSIAN 03W в рамках нестационарной теории функционала плотности TDDFT методом гибридного функционала B3LYP и базисном наборе 6-31G(d) [7]. Эффективность применения данного метода для интерпретации спектров многоатомных молекул ранее показана в работах [8, 9].

Результаты расчета подтверждают экспериментальные данные о слабой зависимости положения максимумов поглощения и флуоресценции пирена от природы растворителя. Природа растворителя оказывает сильное влияние только на интенсивность флуоресценции пирена. Объяснение полученных результатов следует связывать с природой и относительным положением

уровней энергии низших электронно-возбужденных состояний (ЭВС) молекулы пирена. В исследуемом в данной работе пиреновом хромофоре отсутствие зависимости флуоресценции от полярности растворителя обусловлено не только природой низших электронно-возбужденных состояний, но и значительной величиной ΔE между S_1 - и T_1 - энергетическими уровнями.

Таким образом, теоретические расчеты, проведенные методом функционала плотности B3LYP/6-31G(d) способствовали интерпретации спектров пиреносодержащих полимеров и показали хорошее совпадение с экспериментом.

Список использованной литературы:

- 1.Новикова Т.С., Сахно Т.В., Барашков Н.Н., Короткова И.В., Сахно Ю.Э., Иргибаяева И.С., Мантель А. Поливиниловый спирт и эпоксидные полимеры с хромофорными группами в цепи: спектрально-люминесцентные свойства и флуоресцентный метод контроля за их синтезом //Полимерный журнал, 2011. – Т. 33, № 3. – С. 261-267. 2. Сахно Т.В., Короткова И.В. Теоретическое исследование влияния среды на электронное строение производных кумарина и хинолина.//Вісник Харківського університету, 1999.- № 434. Біофізичний вісник, Вип.3(1), С.46-50. 3. Лантух Ю.Д., Пашкевич С.Н. Суперлюминесценция в пленочных структурах ДНК-краситель// Вестник ОГУ. – 2012. - № 12 (148). - С. 113-116. 4. Sebastian Reiter Matthias K Roos Regina de Vivie-Riedle Excited State Conformations of Bridged and Unbridged Pyrene Excimers //ChemPhotoChem - 2019. - 10.1002/cptc.201900096. 5. Romanovskaya G. I. Fluorescence of pyrene in inhomogeneous media containing silver nanoparticles //Russian Journal of Physical Chemistry A 2014, V. 88, N 5. – P. 870–874. 6. Гриньов Б.В., Сахно Т.В., Сенчишин В.Г.. Оптично прозорі та флуоресціюючі полімери. Харків. Інститут монокристалів, 2003. – 575 с. 7. Дороган И.В. //Рос.хим. ж. (Ж. Рос. Хим.. об-ва им. Д.И. Менделеева). - 2007. – Т. LI, № 5. – С. 91-98. 8. Короткова И., Сахно Т., Сахно Ю., Дробитько И. //Украинский химический журнал. – 2011. - Т. 77, № 3. – С. 43-47. 9. Korotkova I., Sakhno T., Sakhno Y., Drobit'ko I., Ostapenko N. // Chemical Physics. - 2010. V. 374. – P.90-103.

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СЕЛЕН-СОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ МИТОХОНДРИЙ ПЕЧЕНИ КРЫС

Овсянникова Т.Н., Коваленко А.А., Забелина И.А., Дяченко В.Д.

(г. Харьков)

Печень является центральным органом, отвечающим за множество физиологических и метаболических процессов, например, синтез белков и липидов, гидроксилирование ксенобиотиков, обеспечение макрофагальной функции клеток Купфера как звена врожденного иммунитета, обмен глюкозы и

пр. В таких условиях энергетическое обеспечение нужд органа приобретает решающее значение. Возможность управления этим процессом означает управление состоянием всего органа. Основная часть энергии генерируется в дыхательных цепях митохондрий. При их функционировании вырабатывается определенное количество активных форм кислорода (АФК), которые могут повредить молекулярные структуры клеток печени [1]. Ферменты антиоксидантной системы, в том числе, глутатион-пероксидазы, в активном центре которых содержится селен, защищают орган от АФК. Сохранение пула селена в организме - важная метаболическая задача.

Целью работы было исследование влияния новых синтетических селен-содержащих органических соединений на функциональную активность митохондрий по показателям скорости поглощения кислорода изолированными митохондриями в разных метаболических состояниях. Оценивали также антиоксидантную активность изучаемых селен-содержащих соединений.

Митохондрии печени крыс выделяли с помощью общепринятой методики дифференциального центрифугирования [2]. Функциональную активность митохондрий анализировали по показателям скорости дыхания митохондрий в разных метаболических состояниях – без фосфорилирования (V_4) и с фосфорилированием - (V_3), и коэффициенту дыхательного контроля - ДК. Об антиоксидантной активности соединений судили по их влиянию на накопление малонового диальдегида (МДА) в гомогенатах печени крыс при ферментативном индуцированном перекисном окислении липидов (ПОЛ) [3]. В среду инкубации растворы соединений вносили в микромолярной конечной концентрации; индукцию ПОЛ проводили с помощью НАДФН (никотинамидадениндинуклеотид фосфат восстановленный). Были исследованы семь соединений с условными названиями DVD 9, DVD 10, DVD 11, DVD 12, DVD 13, DVD 14, DVD 15. Их структурные формулы и названия приведены в Таблице 1.

Таблица 1. Структурные формулы и названия исследуемых новых синтетических селен-содержащих соединений

DVD-9	этил 2-(4-фенил-1,3-селеназол-2-ил)ацетат	
DVD-10	2-((1,5-дициано-4-охо-3-азаспиро[5,5]андек-1-ен-2-ил)селанил)ацетамид	
DVD-11	(Z)-2-(4-(4-метоксифенил)-1,3-селеназол-2-ил)-3-фенилакрилонитрил	
DVD-12	(Z)-2-(4-(2-оксо-2H-хромен-3-ил)-1,3-селеназол-2-ил)-3-(тиофен-2-ил)акрилонитрил	
DVD-13	(Z)-3-(тиофен-2-ил)-2-(4-(тиофен-2-ил)-1,3-селеназол-2-ил)акрилонитрил	
DVD-14	2-амино-4-(фуран-2-ил)-6-((2-оксо-2-(2-оксо-2H-хромен-3-ил)этил)селанил)пиридин-3,5-дикарбонитрил	
DVD-15	2,6-диамино-4-циклогексин-4Н-селенопиран-3,5-дикарбонитрил	

Все вещества влияли на функциональную активность митохондрий в сторону улучшения (DVD-14,11,13,12,9) или ухудшения (DVD-15,10) их работы в разной мере на разных этапах дыхания. Наиболее типичными представителями оказались соединения DVD-14 и DVD-15. На рисунках 1 и 2 представлены графики дыхания препаратов митохондрий при добавлении этих веществ.

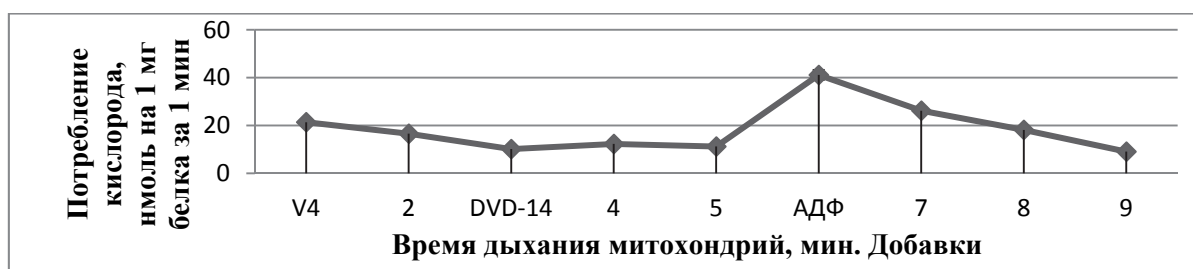


Рис.1. Влияние DVD-14 на дыхательную активность митохондрий печени крыс

Как видно из данных рисунка 1, DVD-14 стабилизирует скорость дыхания нефосфорилирующих митохондрий (после внесения в среду только субстрата – сукцината). При внесении аденозин-ди-фосфата (АДФ) дыхание значительно усиливается, коэффициент ДК около 2,5.

После добавки DVD-15 (Рис. 2) усиливается дыхание фосфорилирующих митохондрий и далее они почти не реагируют на внесение АДФ, то есть прекращают процесс фосфорилирования. Это показывает, что DVD-15 разобщает процессы дыхания и фосфорилирования по типу классического разобщителя 2,4-динитрофенола (2,4-ДНФ).

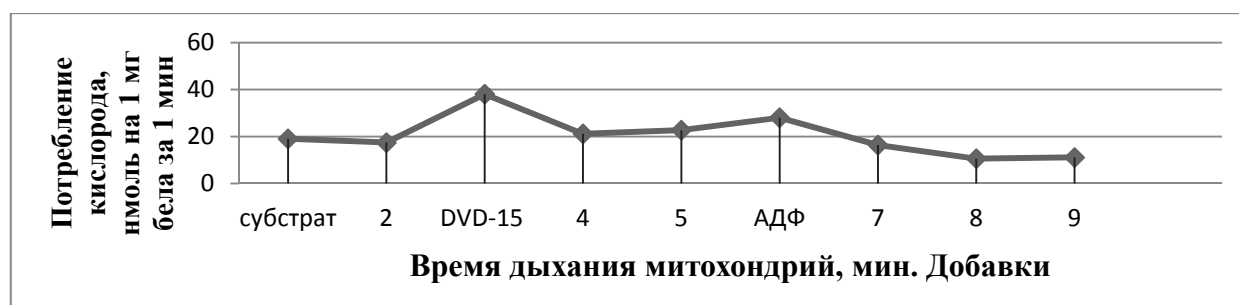


Рис. 2. Влияние DVD-15 на дыхательную активность митохондрий печени крыс

Изучение антиоксидантных свойств данных соединений показало наличие таковых у DVD-14 > DVD-13 > DVD-11 > DVD-15 > DVD-12. Накопление МДА в индуцированном ПОЛ снижалось максимум в 2 раза (DVD-14). Прооксидантных свойств не было выявлено ни у одного из изучаемых веществ.

Таким образом, наличие положительных антиоксидантных свойств у соединений не связано с их способностью влиять на функционирование изолированных митохондрий. Эту особенность можно использовать при консервации биологического материала для предотвращения его свободорадикального повреждения. Выявленные свойства позволяют рекомендовать исследованные соединения в качестве гепатопротекторов (DVD-14,11,12) или антиоксидантов (DVD-11-15). Выявленные свойства соединений определенным образом связаны с их химической структурой. Объяснение механизмов

реализации этих свойств у новых синтетических органических соединений требует дополнительного изучения данных соединений в опытах *in vivo*.

Список использованной литературы:

1. Меньшикова Е.Б., Ланкин В.З., Зенков Н.К., Бондарь И.А., Круговых Н.Ф., Труфакин В.А. Окислительный стресс. Проксиданты и антиоксиданты. Фирма «Слово», Москва, 2006. - 553с.
2. Практикум по биохимии: учеб. Пособие[Текст] / под ред. С. Е. Северина, Г. Е. Соловьевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – С. 403 – 410.
3. Владимиров Ю.А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах.- М.: Наука, 1972.- 273 с.

ЩОДО МОЖЛИВОСТІ СИНЕРГІЧНОГО ЕФЕКТУ ГРАМІЦИДИНУ S ТА ПОЛІЕТИЛЕНГЛІКОЛЮ НА МОДЕЛЬНІ ЛІПІДНІ МЕМБРАНИ

Калінович В. С., Берест В. П. (м. Харків)

Граміцидин S є одним з перших антибіотиків зі значною антибактеріальною активністю як проти грампозитивних, так і грамнегативних бактерій, клінічне використання якого обмежене місцевим застосуванням через його високу гемолітичну активність відносно клітин людини. Стійкість мікроорганізмів до подібного класу молекул розвивається повільно. Для підвищення терапевтичного індексу граміцидину S синтезовано багато аналогів цієї молекули, проте їх клінічні перспективи залишаються примарними. GS має високий потенціал у пост-антибіотичну еру у боротьбі з загрозою зростаючої мікробної резистентності та безсумнівний потенціал непрямого терапевтичного використання як самостійно так і в комбінації з іншими препаратами [1].

Різні за складом та просторовою структурою невеликі полімерні молекули протимікробного пептиду граміцидину S та широкоживаного у кріогенній промисловості та виготовленні полімерних матриць поліетиленгліколю мають дуже схожий вплив на фізичні характеристики бішарових та багат шарових біоміметичних мембран. За даними діелектричної спектроскопії у мікрохвильовому діапазоні та диференційної сканувальної калориметрії ефекти цих структурно різних лігандів - циклічного антимікробного пептиду та лінійного полімеру із близькими молекулярними масами є подібними у модельних ліпідних мембранах. Обидві сполуки - водорозчинний PEG і

амфіфільний GS, з ростом концентрації підвищують температуру фазового переходу гель – рідкий кристал у водно-ліпідних шаруватих мембранах із ДПФХ та ДПФЕА; змінюють термодинамічні параметри цього фазового переходу і зменшують кооперативність переходу [2, 3]. Як GS, так і PEG знижують гідратацію моношарових 100 нм ліпосом з ДПФХ. Для виявлення молекулярних механізмів подібних ефектів та можливі відмінності, ми використали комп'ютерне моделювання за допомогою пакету молекулярної динаміки. Моделювання молекулярної динаміки проводили в програмі GROMACS за допомогою силового поля CHARMM36. Розрахунки проводили при температурі 310 К і тиску 1 бар. Кристалічну структуру GS з pdb використовували як початкову для моделювання. Відсутні атоми водню додавали з використанням Rmол. Вхідні файли для розрахунків MD були підготовлені з використанням графічного веб-інтерфейсу CHARMM-GUI. У ізотермічно-ізобарному ансамблі було проведено молекулярно-динамічну симуляцію ліпідних систем із додаванням обох лігандів. Системи були повністю гідратовані і містили 97 молекул ліпідів і 3231 молекули води. Полімери гідратували в прямокутному боксі з мінімальною відстанню 10 Å від краю. Було використано TIP3P модель води. Мінімізацію і врівноваження системи виконували протягом 50000 і 25000 кроків відповідно. Часовий крок для моделювання МД становив 2 фс. Траєкторії та координати зберігалися кожні 2 пс для подальшого аналізу.

Результати моделювання свідчать про різну кінетику вбудовування полімерів у мембрани, різну локалізацію в мембрані. Обговорюються імовірні механізми синергізму в дії поліетиленгліколю та граміцидину S на модельні мембрани. Екстраполяція результатів модельних експериментів на природні мембрани клітин дозволяє припустити, що утворення полімер-ліпідних кластерів (доменів) у мембранах може бути використаним в біотехнології для , стимулювання злиття клітин, прискорення переносу генів та вдосконалення процедур тривалого низькотемпературного зберігання біологічних об'єктів з меншими концентраціями допантів домішок [4, 5].

Список використаних джерел:

1. Guan Q., Huang S., Jin Y., Campagne R., Alezra V., Wan Y. Recent Advances in the Exploration of Therapeutic Analogues of Gramicidin S, an Old but Still Potent Antimicrobial Peptide // *Journal of Medicinal Chemistry*. - 2019. - Article ASAP - DOI: 10.1021/acs.jmedchem.9b00156. 2. Tilcock C.P., Fisher D. Interaction of phospholipid membranes with poly(ethylene glycol)s // *Biochim Biophys Acta*. – 1979. – V. 557, N 1. – P. 53-61. 3. Tung L., Troiano G.C., Sharma V., Raphael R.M., Stebe K.J. (1999), Changes in Electroporation Thresholds of Lipid Membranes by Surfactants and Peptides // *Annals of the New York Academy of Sciences*. – 1999. – V. 888. – P. 249-265. 4. Pashkovskaya A.A., Lukashev E.P., Antonov P.E., Finogenova O.A., Ermakov Yu.A., Melik-Nubarov N.S., Antonenko Yu.N. Grafting of polylysine with polyethylenoxide prevents demixing of O-pyromellitylgramicidin in lipid membranes // *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) – Biomembranes*. – 2006. - Volume 1758, Issue 10. – P. 1685-1695. 5. Wagner E. Application of membrane-active peptides for nonviral gene delivery // *Advanced Drug Delivery Reviews*. – 1999. - Volume 38, Issue 3. – P. 279-289.

**ДОСЛІДЖЕННЯ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СИРОВАТКИ КРОВІ
КОРІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ СПОЛУКИ НАТРІЙ 2-(4-АМІНО-(5-(ФУРАН-
2-ІЛ)-1,2,4-ТРИАЗОЛ-3-ІЛТІО)АЦЕТАТ**

Звенігородська Т.В. (м. Полтава)

Не викликає жодних сумнівів і набуває з кожним роком популярності серед учених багатьох країн світу зацікавленість гетероциклічною системою 1,2,4-тріазолу [3, 4]. Найбільшу увагу на сьогодні привертають сполуки, що утворені внаслідок поєднання 1,2,4-тріазолу та різних структурних залишків аліфатичного, ароматичного, гетероциклічного характеру [5,6]. Публікації останніх років щодо дослідження фізико-хімічних, біологічних властивостей заміщених 1,2,4-тріазолу доводять безперечну актуальність пошуку потенційних фармакологічно активних молекул саме серед водорозчинних похідних 1,2,4-тріазолу [5]. Слід відзначити, що похідні 1,2,4-тріазолу з успіхом використовуються у ветеринарній практиці як оригінальні лікарські засоби [6]. Сполуки 1,2,4-тріазолу мають кардіопротекторні, гепатопротекторні, актопротекторні, аналгетичні властивості, виявляють антимікотичну, антигельмінтну дію, впливають на активність ферментів[1, 2, 4, 5, 6].

Натрій 2-(4-аміно-(5-(фуран-2-іл)-1,2,4-тріазол-3-ілтіо)ацетат – це індивідуальна кристалічна речовина білого кольору, розчинна у воді, нерозчинна

в органічних розчинниках. Для аналізу сполуку було перекристалізовано із метанолу. Результати досліджень опрацьовані статистично з використанням пакета програм Microsoft Excel 2003 (for Windows XP), вірогідність даних, що одержали, оцінювали за критерієм Стюдента. Результати досліджень наведені в Таблиці 1.

Таблиця 1. Динаміка окремих біохімічних показників сироватки крові корів після введення натрій 2-(4-аміно-(5-(фуран-2-іл)-1,2,4-тріазол-3-ілтіо)ацетату, $M \pm m$, $n=10$

Показники	До введення препарату	Після введення препарату		
		Перша доба	Третя доба	Сьома доба
Загальний білок, г/л	76,2 $\pm$ 0,5	80,4 $\pm$ 1,9**	82,3 $\pm$ 1,5**	85,6 $\pm$ 2,3**
γ -глобуліни, %	22,4 $\pm$ 0,5	25,3 $\pm$ 0,9*	27,3 $\pm$ 1,2**	27,2 $\pm$ 0,9*
α -глобуліни, %	20,3 $\pm$ 0,6	21,5 $\pm$ 0,5	22,4 $\pm$ 2,3	21,1 $\pm$ 1,3
ЛДГ, од/л	531 $\pm$ 22,3	402,6 $\pm$ 14,1**	312 $\pm$ 12,3***	300 $\pm$ 15,6***
Лужна фосфатаза, од/л	74,2 $\pm$ 8,4	59,3 $\pm$ 7,3**	60,1 $\pm$ 10,2*	55,7 $\pm$ 11,2*

Примітка. * – $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$, *** – $P < 0,001$ в порівнянні з показниками до введення препарату

У першу добу введення натрій 2-(4-аміно-(5-(фуран-2-іл)-1,2,4-тріазол-3-тіо)ацетату у корів реєстрували вірогідне підвищення вмісту загального білка сироватки крові з 76,2 $\pm$ 0,5 до 80,4 $\pm$ 1,9 г/л ($P < 0,01$) та лужної фосфатази з 74,2 $\pm$ 8,4 до 59,3 $\pm$ 7,3 од./л. На третю добу у тварин відзначали підвищення загального білка до 82,3 $\pm$ 1,5 г/л ($P < 0,05$).

Таким чином, внутрішньом'язове введення сполуки натрій 2-(4-аміно-(5-(фуран-2-іл)-1,2,4-тріазол-3-тіо)ацетату у вигляді 1 % розчину коровам в дозі 33 мл сприяє підвищенню вмісту загального білка ($P < 0,01$), γ -глобулінів ($P < 0,05$), зниженню активності ЛДГ ($P < 0,05$) та ЛФ ($P < 0,05$) в сироватці крові корів.

Список використаних джерел:

1. Korotkova, I.V., Sakhno, T.V., Zvenihorodska, T.V., Barashkov, N.N. (2018) Improving the thermostability of horseradish peroxidase by incorporating into water-immiscible coacervates. *Nigerian Journal of Biotechnology*, 35 (2), 27-34. 2. Korotkova, I.V., Sakhno, T.V., Zvenihorodska, T.V., Barashkov, N.N. Encapsulation of horseradish peroxidase in water-immiscible coacervates with enhanced of thermostability. VI International Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials" NANO-2018, 27-30 August 2018. Taras Shevchenko National University, Kyiv. – P. 54. 3. Ermakova, X.G., Shaulina, L.P., Kuznetsova, N.P. (2012) Sorption Recovery of Noble Metal Ions with a Copolymer of l-Vinyl-l,2,4-triazole with Acrylonitrile. *Rus. J. of Applied Chem.*, 85(8), 1289–1295. 4. Q. Qian, Y. Zhu, M. Zhang (2013) Efficient synthesis and insecticidal activity of novel pyridin-3-yl-[1,2,4]triazolo[3,4-b][1,3,4]thiadiazoles. *Monatsh Chem.*, 144(2), 231–236. 5. Парченко В.В. Синтез, перетворення, фізико-хімічні та біологічні властивості в ряді 5-фурилзаміщених 1,2,4-тріазол-3-тіонів: дис. на здобуття наукового ступеня д.фарм.н. – Запоріжжя, 2014. – 361 с. 6. Парченко В.В., Панасенко О.І., Книш Є.Г. Протівірусна активність солей 2-[5-(фуран-2-іл)-4-*R*1,2,4-тріазол-3-ілтіо]ацетатних кислот. *Фармацевтичний журнал*. – 2008. – № 6. – С. 79–85.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОХІМІЇ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ E129
ЗА МЕТОДОМ ОБЕРНЕНО-ПОХІДНОЇ ХРОНОПОТЕНЦІОМЕТРІЇ**

Лут О. А. Лямзіна М. А. Галаган Р. Л. (м. Черкаси)

Спеціальний червоний АГ (харчова добавка E129) - азобарвник, дозволений для використання у харчовій та косметичній промисловості України. Барвник добре розчинний у воді, використовується у вигляді натрієвої солі. Циклічна обернено-похідна хронопотенціометрія з заданим змінним струмом частотою 50 Гц (ЦОПХ) на ртутному електроді [1, 2] раніше не використовувалась у дослідженні електрохімії азобарників. Відомі приклади її використання для вивчення білків, нуклеїнових кислот, аміноцукридів, ступеня денатурації протеїнів тощо [3].

Первинними даними застосованого нами методу була залежність dE/dt від потенціалу електрода (ЦПХ). Ця залежність надає можливість дослідження процесів адсорбції-десорбції вихідних речовин і продуктів реакції на поверхні електрода, але її використання в аналізі зустрічає певні труднощі через нелінійність електродного відгуку від концентрації деполяризатора. Ми пропонуємо варіант ЦОПХ, що передбачає побудову залежності $C_d = f(E)$. Диференціальна ємність C_d може бути обчислена за формулою:

$$C_d = (dE/dt)^{-1} \cdot \Delta I(t)/S. \quad (1)$$

Оскільки струм синусідальний

$$I(t) = I_a \cdot \sin(\omega t + \varphi), \quad (2)$$

то остаточна формула для диференціальної ємності матиме вигляд:

$$C_d = \left(\frac{dE}{dt}\right)^{-1} \cdot \frac{\Delta I}{S} = \left(\frac{dE}{dt}\right)^{-1} \cdot \frac{I_a}{S} \cdot (\sin(\omega t_i + \varphi) - \sin(\omega t_{i+1} + \varphi)). \quad (3)$$

де: I_a – амплітудне значення струму, А; ω – циклічна частота, с^{-1} .

S – площа електрода, см^2 .

При протіканні змінного струму через ємнісне навантаження, яким у першому наближенні можна вважати електрохімічний осередок, напруга на електродах відставатиме по фазі від сили струму на величину $\pi/2$. Однак, у присутності деполяризатора за умови протікання фарадеївських процесів, електродна система не може розглядатись як ідеальний конденсатор, а поводить себе як конденсатор з втратами. Тому, теоретично, в залежності від інтенсивності електродних процесів, зсув фаз між силою струму та напругою може знаходитись в інтервалі $(0 \div 0.5) \cdot \pi$. Оскільки сигнал, який знімається з електрохімічного осередка, являє собою потенціал індикаторного електрода, виміряний відносно аргентум-хлоридного електрода порівняння, при обчисленні диференціальної ємності необхідно враховувати і кут зсуву фаз φ між струмом і напругою.

Із структурної формули досліджуваного барвника видно, що він містить електроактивну групу $-\text{N}=\text{N}-$, здатну відновлюватись на ртутному електроді.

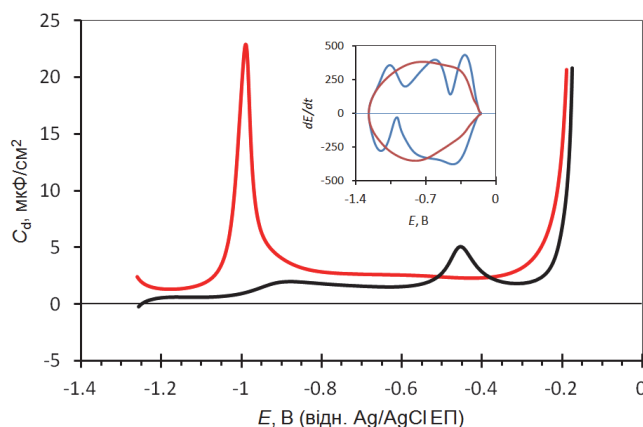
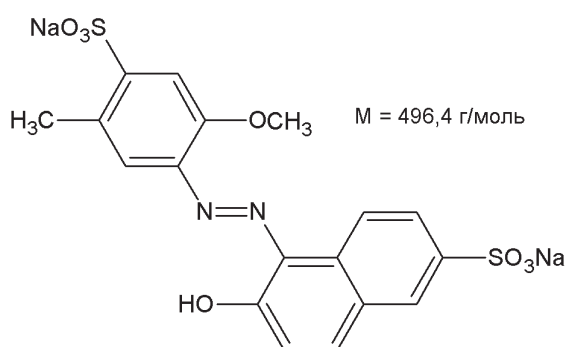


Рис. 1. Структура, $dE/dt - E$ і ЦОПХ залежність для барвника E129

На Рис. 1 наведено залежність $C_d = f(E)$ для відновлення барвника E129 на ртутному крапельному електроді. Процес проходить при потенціалі $-0,99$ В відносно насиченого аргентум хлоридного електрода. Дані для побудови залежності диференціальна ємність – потенціал розраховувалися в програмі Excel за формулою (3). При цьому, як видно з показаної на вставці залежності $dE/dt = f(E)$, процес відновлення барвника починається з адсорбованого стану і проходить практично необоротно. Аналіз залежності згідно з [4], дозволяє стверджувати, що до початку катодного процесу барвник є адсорбований на електроді. Ознакою цього є вихід кривої для деполяризатора (синя) за контур кривої фонового розчину (коричнева). Отже, відновлення молекул E129 починається з адсорбованого стану. Пік процесу відновлення знаходиться при потенціалі $-0,99$ В (відносно Ag/AgCl електрода порівняння). Як видно, продукт відновлення також частково адсорбується на електроді. Ознакою цього є також вихід кривої для деполяризатора за межі кривої для фонового розчину.

Анодна вітка цієї кривої характеризується двома піками: при $-0,89$ і при $-0,44$ В. Причому перший з піків практично зникає при зниженні концентрації деполяризатора до $2 \cdot 10^{-4}$ моль/дм³, а другий пік зазнає істотного зменшення при зниженні концентрації. Це дає підстави вважати його таким, що належить фарадеївському процесу окиснення. Циклічні похідні хронопотенціограми барвника для різних концентрацій представлені на Рис. 2.

Перший анодний пік швидше за все може бути пояснений ємнісним ефектом, який обумовлений перебудовою адсорбційного шару, або десорбцією продукту окиснення з поверхні електрода. Значна різниця потенціалів та інтенсивності відгуку концентраційно залежних катодного та анодного піків вказує на практичну необоротність процесу електрохімічного відновлення E129. Крім того, характер ходу катодної вітки в інтервалі потенціалів $-0,3 \div -0,4$ В вказує на певні відмінності у механізмі адсорбції при концентрації барвника на рівні $1 \cdot 10^{-3}$ М.

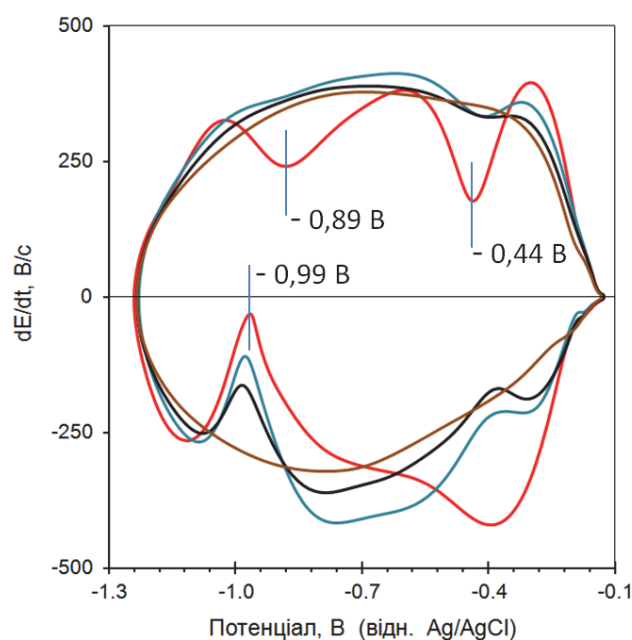
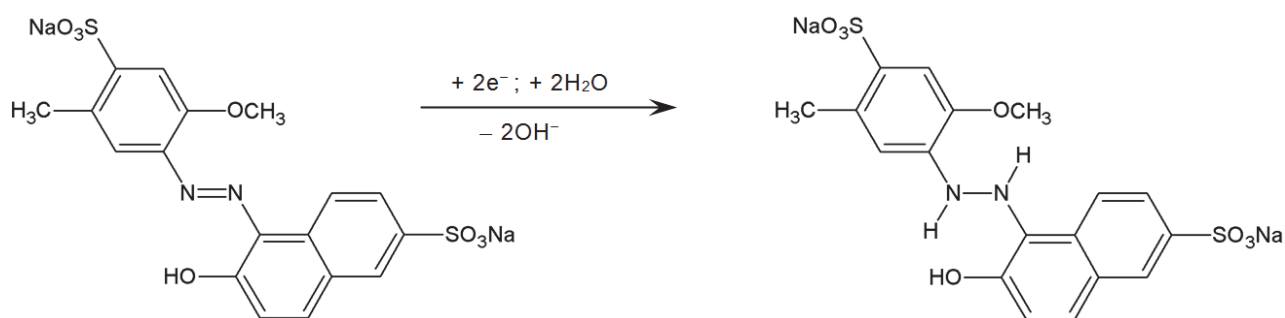


Рис. 2. Первинні ЦПХ залежності для розчинів E129 різної концентрації

Графіки залежностей $dE/dt = f(E)$, наведені на Рис. 2, були одержані за допомогою програми Polarostudio-2006, яка була створена О. П. Хомичем на кафедрі хімії Черкаського національного університету.

Рівняння реакції електровідновлення барвника до його лейкоформи, яке проходить на фоні 1M NaOH на нашу думку можна подати в такому вигляді:



Отже, можемо зробити висновок, що електрохімічне відновлення барвника Спеціальний червоний AG в умовах поляризації ртутного електрода заданим змінним струмом промислової частоти (50 Гц) проходить без розриву зв'язку $-\text{N}=\text{N}-$ в одну двохелектронну стадію.

Список використаних джерел:

1. Лут Е. А., Галаган Р. Л., Л. Б. Яцук // Укр. хим. журн. – Т.82. – № 3. – 2016. – С.40-44.
2. Патент UA на КМ № 120522 /Лут О.А., Галаган Р.Л., Петрова Т.В., 10.11.2017, бюл. № 21.
3. Paleček E.//Chem. Listy. – VIII. – 2017. – Р. 71-91.
4. Kalvoda R. Technika oscilopolarografických měření / R. Kalvoda. – Praha. – 1963. – S. 250.

**ТЕНДЕНЦІЇ В РОЗРОБКАХ ГЕЛЕВИХ АКУМУЛЯТОРНИХ
ЕЛЕКТРОЛІТІВ**

Ромашко Т.П. (м. Полтава)

Технології відновлюваних джерел енергії останнім часом привертають велику увагу із-за екологічних проблем, таких як постійно зростаючі рівні викидів CO₂, а також стратегічних економічних проблем, пов'язаних з недоліком викопного палива [1]. Відновлювані джерела енергії в цілому, такі як сонячні і вітрові мають несинхронізовану переривчасту природу і генерації з навантаженнями (піки генерації і пікові навантаження взагалі не синхронізовані). В цілому, накопичення енергії може поліпшити продуктивність відновлюваних джерел енергії за рахунок накопичення. Для підвищення загальної продуктивності систем на основі відновлюваних джерел енергії повинні використовуватися пристрої накопичення енергії такі як батареї. Фактично, батареї вважаються основою сонячних автономних фотоелектричних систем.

В роботі зроблено огляд сучасних досліджень щодо гелевих та скломатричних електроаккумуляторів, як найбільш перспективних.

Серед основних хімічних акумуляторних батарей свинцево-кислотна батарея VRLA (від Valve Regulated Lead Acid) є найбільш зрілою технологією і широко використовується в якості резервних батарей. Проте батареї є дорогою і найменш надійною частиною системи відновлюваної енергії. Крім того, батареї зазвичай досягають свого терміну служби передчасно, викликаючи занепокоєння

відносно їх надійності та доцільності. Якість батареї погіршується в умовах високої температури.

Типовий варіант резервного живлення батареї буде використовувати 400Ah 24V банку акумулятора, який забезпечить приблизно 6 kWh резервного живлення, достатньо для запуску холодильника / морозильника / світла і телевізора протягом дня (більше, якщо це сонячно). Ці гелеві акумулятори не потребують технічного обслуговування до тих пір, поки підключений резервний генератор, щоб підтримувати високий рівень заряду батареї, коли сонячна енергія або вітер не підтримує цей запас.

Оскільки свинцево-кислотні акумуляторні батареї мають ряд переваг: висока енергоефективність, низька вартість і тривалий циклічний термін служби, акумулятори VRLA мають великі області застосування в багатьох галузях промисловості, таких як; автомобільна промисловість, системи відновлюваної енергії, переносні транспортні засоби і т. д. [2]. Гелеві електроліти широко розповсюджені в свинцево-кислотних акумуляторах, які використовуються від фотоприймачів [3] до складних систем резервного живлення.

Акумуляторні системи VRLA складаються з трьох основних компонентів; електроди, мембрани і електроліт. Кожен компонент істотно впливає на ємність і циклічний термін служби системи. Що стосується електроліту, дослідники розробили дві основні технології електроліту, такі як системи гелевого електроліту і адсорбованої скломатриці AGM (від Absorptive Glass Mat). Сірчана кислота абсорбується у вигляді скляної матриці в електролітній системі AGM, і ця система називається батареєю AGM-VRLA [4].

Система гелеподібного електроліту виходить шляхом змішування гелевого агента (колоїдного діоксиду кремнію) і оптимальної концентрації сірчаної кислоти, так званої батареєю GEL-VRLA. Продуктивність системи гелевого електроліту краще, ніж у системи електроліту AGM, особливо при застосуванні при низьких і високих температурах. Робоча температура впливає на AGM і свинцево-кислотні батареї заливного типу більше, ніж у свинцево-кислотних

батарей гелевого типу. Швидкість корозії позитивних сіток в GEL-VRLA також нижче, ніж у AGM-VRLA і залитих батарей. Крім того, стратифікація електроліту знижується в гелеподібних електролітних системах при циклічному застосуванні глибокого розряду в порівнянні з системами AGM [5].

Оскільки батареї VRLA використовуються в багатьох галузях промисловості, підвищення потужності та продуктивності цієї системи є дуже важливим для зниження вартості цієї системи. TiO_2 , включаючи гель-електроліт на основі диоксиду кремнію, може бути використаний як альтернативна формула гелю для батарей VRLA [6].

В роботі [7] проаналізовані характеристики та довговічність використання різних VRLA батарей протягом 20 років, що використовувались як додаток для забезпечення резервного живлення в роботі комутаційного обладнання та інших критичних навантажень.

Коммутатор дозволяє комунікатору ізолювати локалізовану проблему (наприклад, невдалий трансформатор або збитий кабель) і забезпечити живлення іншими частинами сітки. Критичні навантаження включають комп'ютерні центри, банки та інші фінансові установи, центри управління повітряним рухом, лікарні, критичні виробничі процеси, різні державні установи та фондові біржі. Батареї забезпечують практично миттєве джерело живлення, що дозволяє подолати розриву між втратою живлення і пуском альтернативного джерела живлення, наприклад генератора. Якщо альтернативного джерела живлення немає, батареї повинні мати розміри, що дозволяють впорядковувати критичні навантаження. Коли система дуже велика, зазвичай створюється окрема структура.

Батареї VRLA, які використовуються для підтримки PV-програм (з фотоелектричними масивами), зазвичай знаходяться у віддалених, незалежних від мережі місцях. Інтегрований корпус для розміщення осередків і системи перетворення енергії (PCS), включаючи PV-масив, може бути розташований на віддалених вершинах. Оскільки фотоелектричні батареї підтримують

переривчасте енергопостачання, вони підлягають більш частому циклу розряду, ніж поплавковий режим, типовий для безперервних джерел живлення UPS (від Uninterruptible Power Supply) або телекомунікаційних установок. Крім того, такі батареї зазвичай мають розмір, щоб забезпечити кілька днів зберігання.

Висновки роботи [7] є наступними:

- Значна кількість батарей VRLA, охоплених експериментом, виявилася надійною:
 - 42% всіх обстежених батарей працювали протягом п'яти або більше років, перш ніж планувалися «перші заміни»
 - 25% всіх досліджуваних батарей ніколи не були замінені
 - Протягом чотирьох років встановлення близько 33% всіх обстежених батарей були замінені
 - Існує великий розрив в діапазоні тривалості життя батарей: від п'яти до двадцяти років.
- Спірально-намотані батареї забезпечували тривалий термін служби (у телекомунікаційних додатках) навіть за несприятливих температурних умов.
- Аналіз впливу напруги не виявив чіткої кореляції з відмовою батарей.
- Також не було виявлено сильної кореляції між високою максимальною температурою і особливо коротким терміном життя.
- У програмах джерел безперебійного електроживлення UPS контроль температури виявляється ефективним у зменшенні ранніх відмов для установок моноблоку, але не для згрупованих батарей.

Результати цього дослідження не виявили жодних фундаментальних недоліків у технології акумуляторів VRLA. AGM і гелеві батареї часто вважаються одними і тими ж. Проте, AGM дешевше, ніж батареї гелю[8]. Акумулятори AGM відрізняються високою якістю і працюють на оптимальній потужності при великому діапазоні температур. Товстий сепаратор AGM поглинає і утримує кислоту для запобігання розливу. А прецизійна збірка створює єдину книжку пластин, які щільно стискаються в кожній камері і

утримуються під тиском в жорсткому корпусі батареї. Акумулятор, який протистойть вібрації, швидше заряджається, працює більше і триває довше в складних додатках. Крім того, акумулятори AGM заряджаються дуже легко і добре тримають заряд.

Список використаних джерел:

1. Zahi M. Omer, Ahmed M. Alameri, Abbas A. Fardoun¹, Ala A. Hussein (ICREPQ'14) RE&PQJ, Vol.1, No.12, April 2014. P 818-822. 2. Sarrias-Mena R, Fernández-Ramírez LM, García-Vázquez CA, Jurado F. *Renew Sust Energ Rev* 2014; 34: 194–207. 3. Mbuthia J. M., Kiruki C.M. *IJERT*.2016 Vol. 5, N 10. P. 470-475. 4. Tantichanakul T, Chailapakul O, Tantavichet N. *J Power Sources* 2011; 196: 8764–8772. 5. Gençten M, Dönmez KB, Şahin Y, Pekmez K, Suvacı E. *J Solid State Electrochem* 2014; 18: 2469-2479. 6. Metin GENÇTEN, Koray B. DÖNMEZ, Yücel ŞAHİN. . *Anadolu Univ. J. of Sci. and Technology A– Appl. Sci. and Eng.* 2017. Vol.18 №1. P 146-160. 7. Reliability of Valve-Regulated Lead-Acid Batteries for Stationary Applications/ Mindi Farber DeAnda and Jennifer Miller et al. SAND2004. P.68. 8. <https://www.varta-automotive.com/en-nz/varta-battery-support/battery-basics/agm-batteries-vs-gel-batteries>

**НАФТОХІНОН — ПРЕКУРСОР ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ СИНТЕТИЧНИХ
ГУМІНОВИХ КИСЛОТ**

Литвин В.А. (м. Черкаси)

Гумінові речовини – це великий клас органічних сполук природного походження, що складає 60-80% органічної речовини водних і ґрунтових середовищ [1]. Зростаючий інтерес хіміків і ґрунтознавців до гумінових речовин обумовлений кількома причинами. По-перше, гумінові речовини позитивно впливають на ріст і розвиток рослин. Тому ці речовини і складні добрива на їх основі базі знаходять все більше використання в сільському господарстві [2]. По-друге, гумінові речовини проявляють виражену фармацевтичну активність і можуть бути використані як високоактивні антиоксиданти, імуномодулятори, біостимулятори, бактерицидні, противірусні та протипухлинні препарати [3]. По-третє, завдяки своїй унікальній здатності зв'язувати важкі метали та радіонукліди гумінові речовини можуть використовуватися для вирішення екологічних проблем [2].

Однак аналіз основних властивостей природних гумінових речовин свідчить про їх залежність від джерела та способу вилучення. Властивості природних гумінових речовин важко стандартизувати відповідно до вимог конкретного технологічного процесу [4]. Цей факт обмежує використання препаратів на основі природних матеріалів. Синтетичні аналоги природних гумінових речовин дозволяють вирішити цю проблему, шляхом строгого контролю умов синтезу. В цілому, синтетичні полімерні продукти з властивостями, які імітують природні гумінові речовини, мають ряд переваг над природними матеріалами, що обумовлено контрольованими і відтворюваними властивостями внаслідок можливості зміни і контролю умов синтезу і вибору фенольного попередника. Однак, незважаючи на майже 100-річний період досліджень в цьому напрямку, розроблено лише кілька моделей синтетичних гумінових речовин. На сьогодні більшість синтетичних гумінових речовин отримано з дигідроксифелолів та хінонів, а також шляхом співполімеризації фенолів з амінокислотами та білками [5,6]. Істотними недоліками відомих способів одержання синтетичних гумінових речовин є велика тривалість процесу, складність процедури контролю за ходом реакції та очищення кінцевих продуктів. Тому розробка простих і ефективних методів одержання синтетичних гумінових речовин з властивостями, які моделюють природні, є актуальним завданням.

Нами розроблено методику одержання синтетичних гумінових кислот з використанням в якості прекурсора 1,2-нафтохінону. Вибір нафтохінону в якості попередника обумовлено тим, що його молекула містить ароматичні ядра та хіноїдну структуру, яка завжди присутня у будові молекул природних гумінових кислот.

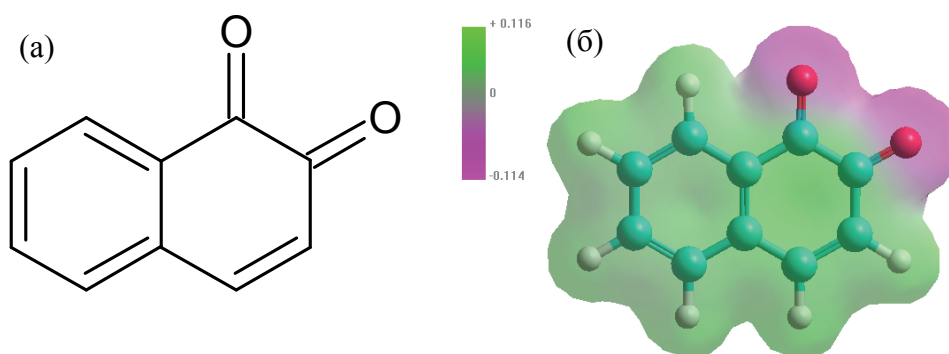


Рис. 1. Структурна формула (а) та розподіл електростатичного потенціалу для 1,2-нафтохінону розрахованого методом AM1 (б)

Електростатичний потенціал молекули (Рис. 1, б) вказує на наявність негативного заряду на атомах Оксигену, що збігається з загальними ознаками типових компонентів гумінових кислот.

Окиснення нафтохінону молекулярним киснем в умовах надлишку луку приводить до утворення суміші синтетичних гумінових речовин. Процес окиснення проводили при кімнатній температурі та нормальному атмосферному тиску. В процесі синтезу розчин набував темно-коричневого забарвлення. Контроль за процесом окиснення проводили волюмометрично, вимірюючи об'єм кисню, який витрачався в ході реакції. За даних умов реакція тривала протягом 60 хвилин. Проведення процесу в сильнолужному середовищі ($\text{pH} = 12$) сприяє прискоренню процесу окиснення, а це в свою чергу зменшує загальний час синтезу. Для відокремлення синтетичних гумінових кислот від фульвокислотної фракції отриману суміш підкислювали 1 М розчином HCl до $\text{pH} = 2$. За цих умов гумінові кислоти випадали в осад, який відокремлювали на лійці Бюхнера. Отриманий осад тричі промивали дистильованою водою. Осад, що містив синтетичні гумінові кислоти висушували при температурі 80°C .

Для підтвердження подібності будови та властивостей одержаного продукту з природними гуміновими кислотами було проведено комплексне дослідження фізико-хімічних властивостей одержаного продукту.

Список використаних джерел:

1. Орлов Д. С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации / Д. С. Орлов – М.: МГУ, 1990. – 325с. 2. Сокоркина Т. А. Получение и применение биологически доступных соединений железа, стабилизированных гуминовыми веществами: дисс. ... канд. хим. наук: 03.02.08 / Сокоркина Татьяна Александровна. – М., 2014. – 163 с. 3. Kloecking R. Preparation, characterization and antiviral activity of phenolic polymers. 2. Antiviral activity of phenolic polymers / R. Kloecking, B. Helbig, K. D. Thiel, T. Blumöhr, P. Wutzler, M. Sproössig, F. Schiller // Pharmazie. – 1979. – V. 34, N 5–6. – P. 293–294. 4. Litvin V. A. Synthesis and properties of synthetic fulvic acid derived from hematoxylin / V.A. Litvin, B. F. Minaev, G. V. Baryshnikov // J. Mol. Struct. – 2015. – V. 1086 – P. 25–33. 5. Pat. 5945446 United States, Int.Cl⁶ A 61 K 31/35; A 01 N 35/78. Process for Preparing Synthetic Soil-Extract Materials and Medicaments Based Thereon / R. J. Laub; Laube Biochemicals. – N 08/798,329; filing 10.02.1997; publ. 31.08.99. 6. Sławińska D. Synthesis and properties of model humic substances derived from gallic acid / D. Sławińska, K. Polewski, P. Rolewski, J. Sławiński // Int. Agrophys. – 2007. – Vol. 21. – P. 199–208.

**ФІЗИКО-ХІМІЧНЕ ОХАРАКТЕРИЗУВАННЯ КООРДИНАЦІЙНИХ
НІТРАТІВ ЛАНТАНОЇДІВ І ЛУЖНИХ МЕТАЛІВ**

Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О. (м. Полтава)

Комплексним системним дослідженням [1–10] взаємодії структурних компонентів у системах нітратів рідкісноземельних і ІА елементів періодичної системи – прекурсорів сучасних багатокомпонентних оксидних поліфункціональних матеріалів на їх основі – встановлено утворення цілого класу лужних координаційних нітратів лантаноїдів. Всі вони синтезовані в монокристалічному виді. Їхній склад, атомно-кристалічну будову, форми координаційних поліедрів Ln, типи координації лігандів, ряд їхніх властивостей досліджено з використанням комплексу фізико-хімічних методів: хімічним, рентгенофазовим, рентгеноструктурним, ІЧ-спектроскопічним, кристалооптичним, термографічним, ГДГ лазерного випромінювання.

З'ясовані об'єктивні кристалохімічні закономірності будови цього типу сполук поглиблюють розуміння про: хімічні і фізичні властивості рідкісноземельних елементів, їх комплексують здатність; можливість утворення й існування в аналогічних системах асоційованих нових фаз і їх стійкість; вплив природи лантаноїдів і лужних металів на структуру

комплексних аніонів і сполук у цілому; індивідуальність Ln комплексів; існування ізотипних за складом і структурою груп сполук за природними рядами лантаноїдів і лужних металів; роль NO_3^- -груп в стереохімії цього класу нітратів; роль води у формуванні найближчого оточення іонів Ln^{3+} - комплексоутворювачів.

Одержані дані є основою для виявлення, ідентифікації, контролю утворених фаз, визначення елементного складу і вмісту проб, проведення аналізу і порівняння фазового стану об'єктів у підготовчих стадіях перероблення в інноваційних технологіях з використанням нітратних попередників елементів різної електронної структури і різними комбінованими способами їх активації, встановлення технологічно-функціональних залежностей, керованого модифікування властивостей продуктів синтезу.

На перспективність використання такого виду прекурсорів вказують існування достатньо представницького класу (понад 70) комплексних нітратів лантаноїдів, виявлення серед них ізотипних за складом і структурою груп сполук представників Y, La – Lu; Li – Cs, прояв комплексу цінних у технологічному відношенні притаманних їм властивостей:

- а) висока розчинність і сумісність з більшістю компонентів;
- б) достатньо широкий температурний діапазон існування комплексних нітратів;
- в) конгруентний характер перетворень більшості сполук Li^+ , Na^+ , K^+ , Rb^+ , як у розчинах так і в розплавленому стані;
- г) виявлення високої активності їх реагуючими частинками (у малозакристалізованому стані), одержаних термолізом розчинника, до того ж нанорозмірів та однорідними за величиною й морфологією;
- д) існування широкого спектру способів, методів, технічних засобів для активації таких процесів.

Слід звернути увагу і на те, що нині більшого поширення набувають комбіновані способи перетворення зі спеціальними вимогами і

швидкопротікаючі синтези з комбінованими способами активації систем і масовим виробництвом.

Систематизовані емпіричні відомості дають можливість перенести одержану систему знань у площину регламенту керованого синтезу новітніх схем одержання оксидних РЗЕ-вмісних багатофункціональних матеріалів зі структурою граната, перовскіта, їх модифікацій та інших типів з використанням методів «м'якої хімії».

Список використаних джерел:

1. Стороженко Д. О. Хімічна взаємодія й фазоутворення у сульфатах, нітратних, хлоридних водно-сольових системах неодиму і лужних металів / Д. О. Стороженко, О. Г. Дрючко, Н. В. Бунякіна Н.В., І. О. Іваницька // Вісник НТУ «ХПІ». – 2013. – № 57 (1030). – С. 121–126. 2. Phase Formation in REE-Containing Water-Salt Systems at the Preparatory Stages of the Multicomponent Oxide Functional Materials Formation / D.O. Storozhenko, O.G. Dryuchko, N.V. Bunyakina, I.O. Ivanytska // Innovations in Corrosion and Materials Science. – 2015. – Vol. 5. – No. 2. – P. 80–84. 3. Peculiarities of chemical interaction and phase formation in ree-containing systems nitrate precursors in the preparatory process formation of functional oxide materials / O.G. Dryuchko, D.O. Storozhenko, N.V. Bunyakina, V.Y. Krikunova, Y.V. Berezhna // Collection of scientific articles «Energy, energy saving and rational nature use». Kazimierz Pulaski University of Technology and Humanities in Radom, Radom, Poland. – 2016. – №1. – P. 80–86. 4. Дрючко О. Г. Хімічні перетворення і властивості проміжних фаз у багатокомпонентних РЗЕ-вмісних системах нітратних прекурсорів у ході оброблення з тепловою активацією / О. Г. Дрючко, Д. О. Стороженко, Н. В. Бунякіна І. О. Іваницька // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Хімія, хімічна технологія та екологія. – 2017. – № 48 (1269). – С. 34–46. 5. Дрючко О.Г. Фізико-хімічне охарактеризування координаційних нітратів РЗЕ і лужних металів – прекурсорів оксидних поліфункціональних матеріалів / О. Г. Дрючко, Д. О. Стороженко, Н. В. Бунякіна та ін. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Хімія, хімічна технологія та екологія. – 2018. – № 39 (1315). – С. 3–13. 6. Фізико-хімічні аспекти використання РЗЕ-вмісних нітратних систем при синтезі конструкційної і функціональної кераміки / О.Г. Дрючко, Д.О. Стороженко, Н.В. Бунякіна та ін. // Зб. наукових праць ВАТ «УкрНДІВ імені А.С. Бережного». – Х.: Каравела, 2010. – № 110. – С. 58 – 63. 7. Вигдорчик А.Г. Низкотемпературное рентгеноструктурное исследование калий-неодимовых нитратов $K_3[Nd_2(NO_3)_9]$ и $K_2[Nd(NO_3)_5(H_2O)_2]$ / А.Г. Вигдорчик, Ю.А. Малиновский, А.Г. Дрючко и др. // Кристаллография. – 1992. – Т. 37. – Вып. 4. – С. 882–888. 8. Дрючко О.Г. Хімічна взаємодія і фазоутворення у нітратних водно-сольових системах рідкоземельних елементів і літію / О.Г. Дрючко, Д.О. Стороженко, Н.В. Бунякіна та ін. // Вісник НТУ «ХПІ». – 2015. – № 52 (1094). – С. 29–35. 9. Вигдорчик А.Г., Малиновский Ю.А., Дрючко А.Г. Получение и кристаллическая структура $Cs[Nd(NO_3)_4(H_2O)_3]$. Журнал структурной химии. 1989. Т. 30, № 5. С. 175–179. 10. Вигдорчик А.Г., Малиновский Ю.А., Дрючко А.Г. Получение и кристаллическая структура $Cs_2[Nd(NO_3)_5(H_2O)_2]$. Кристаллография. 1989. Т. 34, В. 2. С. 292–296.

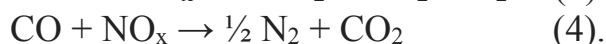
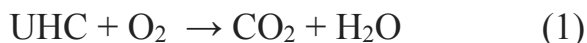
**ФОРМУВАННЯ КАТАЛІТИЧНОАКТИВНИХ ШАРІВ АВТОМОБІЛЬНИХ
ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ НА ОСНОВІ
ПЕРОВСКІТІВ ЛАНТАНОЇДІВ І ПЕРЕХІДНИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

**Стороженко Д.О., Дрючко О.Г., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О., Китайгора
К.О., Ханюков В.О. (м. Полтава)**

Нині розробка і вдосконалення автомобільних трикомпонентних каталізаторів, як і раніше, залишається важливою тематикою сучасних досліджень [1] через жорсткість норм викидів та збільшення ціни і дефіциту дорогоцінних металів. Встановлено, що серед інших класів каталітичних матеріалів, перовскітні оксиди є цінними альтернативами традиційно використовуваним композиціям на основі платини, паладію, родію. Вони демонструють свою придатність для широкого спектра автомобільних застосувань. Інтерес до цих каталізаторів за останні десять років активізувався за рахунок відкриття можливості їх регенерації і самовідновлення властивостей (яка, в принципі, добре застосовна і до інших каталітичних процесів на їх основі), а також можливості зменшення кількості використання критичних елементів без серйозного зниження каталітичних характеристик.

Незгорілі вуглеводні (УНС), монооксид вуглецю (СО) і оксиди азоту (NO_x) є основними шкідливими газами, присутніми у вихлопі двигунів внутрішнього згоряння. Щоб відповідати суворим рівням норм викидів (що вводяться законодавчо), ці сполуки мають бути усунені (конвертовані) до того, як вони будуть випущені в навколишнє середовище. Для цієї мети транспортні засоби оснащені трьома каталітичними перетворювачами, по одному на кожну речовину, кількість якої необхідно знизити, – конструктивно, трикомпонентним (триходовим) каталітичним перетворювачем. Це досконалий пристрій з багатьма функціями і можливістю управління у вихлопній системі автомобіля призначений для зниження токсичних викидів в атмосферу шляхом відновлення оксидів азоту і допалення чадного газу і недогорілих вуглеводнів. Він

складається з системи каталітично активних компонентів, нанесених на монолітний стільниковий субстрат, який дозволяє одночасне перетворення UHC, CO і NO_x у безпечні CO₂, H₂O і N₂ (схеми реакцій (1) – (4)):



РЗЕ-вмісні оксиди перовскітного типу, виявляючи високу активність і стабільність, відповідають комплексу вимог для практичної функціональної, технічної і конструкторської реалізації у таких конверторах.

Для отримання активних фаз перовскітного типу провідні фірми-виробники використовують занурення (просочування) структурованих носіїв стільникового чи кулько-подібного типу у водний розчин попередників – солей нітратів заданого складу (можливе нанесення способом розпилення чи іншим) за відсутності будь-яких добавок або в присутності хелатуючих агентів (наприклад, лимонної кислоти (метод Печіні)), що дозволяють отримувати об'ємно-асоційовані (полімеризовані) висококонцентровані гомогенні розчини нітратних прекурсорів. Послідуюче двох стадійне термооброблення – сушка у звичайній печі (80–200 °C) або в мікрохвильовій печі (забезпечує однорідну сушку, запобігаючи перерозподіл активних компонентів і, отже, забезпечуючи їх гарний розподіл на носії) та подальше прожарювання при 700–1100 °C – перетворює попередники в заданий оксид перовскітного типу. Зазвичай отримують фазово-чисті матеріали. Їх активний фазовий шар товщиною 2–160 мкм, що покриває стінки структурованого носія, демонструє високу продуктивність через добру доступність до його активних ділянок.

Гарною альтернативою раніше описаним процедурам є синтез методом спалювання розчину. Він дозволяє отримувати пористий добре зафіксований перовскітний шар з меншим числом технологічних ступеней. Після занурення у водний розчин, що містить попередники – нітрати відповідних елементів

(окисники), сечовину, гліцин (паливо) і нітрат амонію (прискорювач горіння), структурований носій піддають нагріванню до самозаймання системи (200–300 °C). Протягом декількох хвилин теплота, що виділяється при спалюванні палива (гліцину), дозволяє перетворювати попередники нітратів у фазу чистого оксиду перовскітного типу. Виділення великих кількостей газоподібних продуктів за дуже короткий проміжок часу під час згоряння дає товсте, дуже пористе і губчасте покриття товщиною 40–100 мкм з високою питомою поверхнею ($4\text{--}30 \text{ м}^2 \cdot \text{г}^{-1}$). Така структура мінімізує падіння тиску газового потоку і покращує масоперенос. Покриття, отримані за такою процедурою, демонструють відмінну адгезію. Їх термічне старіння при температурах до 850 °C в присутності SO₂ або води не створює значної дезактивації, і ніяких хімічних взаємодій між активною фазою і структурованим носієм не виявлено.

У ході дослідження:

- вивчено існуючі технології формування перовскітоподібних фаз для розв'язання новітніх прикладних завдань по створенню структурованих каталізаторів обробки вихлопних газів двигунів внутрішнього згоряння з використанням нітратних прекурсорів перехідних, рідкісноземельних, лужних, лужноземельних елементів; з'ясовано умови їх проведення та особливості;
- сформульовані функціональні, технічні, технологічні, експлуатаційні вимоги до вибору таких матеріалів, їх стійкості, стабільності, відтворюваності;
- вивчено можливі способи формування монофазних перовскітоподібних оксидних функціональних матеріалів; переваги і недоліки кожного із них;
- досліджуються способи керування технічними параметрами таких матеріалів шляхом вибору складу, умов синтезу і послідовного оброблення [2 – 4];
- з'ясовано можливості застосування перовскітоподібних РЗЕ-вмісних оксидних фаз як альтернатив до конкретних сфер їх використання в автомобілебудуванні;

- вивчено позитивний досвід практичного використання перовскітоподібних РЗЕ-вмісних оксидних фаз у каталітичних конверторах відпрацьованих газів у сучасних вихлопних системах автомобілів;
- з'ясовуються можливості використання набутих знань для керування вказаними процесами й одержання матеріалів із заданим набором структурно-чутливих характеристик.

Виявлено, що процеси одержання каталітичноактивних оксидних РЗЕ-вмісних функціональних матеріалів із використанням нітратів елементів різної електронної структури хімічним змішуванням вихідних компонентів при спільному виділенні продуктів із рідкої фази послідовним чи сумісним осадженням з наступним термообробленням відбуваються стадійно, через утворення низки проміжних фаз. Їхній склад, вміст і поведінка в кожному конкретному випадку потребують попередніх системних емпіричних знань про їхню сумісну поведінку в повних концентраційних співвідношеннях у заданому температурному інтервалі. Встановлено відмінності в поведінці структурних компонентів у системах лантанодів церієвої й ітрієвої підгруп, у їхньому характері взаємодії, стадійності, особливостях і закономірностях перебігу.

Одержані нові знання становлять основу для:

- пошуку способів збільшення активності Ln-форм;
- з'ясування природи послідовних термічних перетворень у нітратних РЗЕ-вмісних багатокомпонентних системах різних агрегатних станів у ході їхнього термооброблення; умов утворення й існування, властивостей проміжних фаз; впливаючих факторів; можливих способів керування одержання цільового продукту;
- у разі створення сучасних досконалих низькозатратних технологій синтезу функціональних матеріалів різного призначення із відтворювальними властивостями.

Список використаних джерел:

1. *Structured catalysts based on perovskite and their use as three-way catalytic converters-Overviewю* / Sylvain Kiv, Santosh Kumar Matam, David Ferry and Anke Weidenkaff // *Catalysts*

2014, 4 (3), Р. 226-255. 2. Особливості перетворень у РЗЕ-вмісних системах нітратних прекурсорів у підготовчих процесах формування перовскітоподібних оксидних матеріалів. / О.Г. Дрючко, Д.О. Стороженко, Н.В. Бунякіна та ін. // Вісник НТУ «ХПІ». – 2016. – № 22 (1194). – С. 63–71. 3. Storozhenko D.O., Dryuchko O.G., Bunyakina N.V., Ivanitskaia I.O. Phase Formation in REE-Containing Water-Salt Systems at the Preparatory Stages of the Multicomponent Oxide Functional Materials Formation. *Innovations in Corrosion and Materials Science*. 2015, vol. 5, no. 2, pp. 80–84. 4. Дрючко О. Г., Стороженко Д.О., Іваницька І. О., Бунякіна Н. В. Деякі тенденції створення оксидних РЗЕ – вмісних функціональних матеріалів із використанням нітратних систем // Вісник національного технічного університету «ХПІ». – 2011. – № 50. – С. 23–28.

**ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕТВОРЕНЬ У СИСТЕМАХ НІТРАТНИХ
ПРЕКУРСОРІВ ЛАНТАНОЇДІВ І ЛУЖНИХ МЕТАЛІВ У ХОДІ
ФОРМУВАННЯ ФОТОКАТАЛІТИЧНО-АКТИВНИХ НАНОШАРУВАТИХ
ПЕРОВСКІТОПОДІБНИХ ФАЗ**

**Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О.,
Ханюков В.О., Китайгора К.О. (м. Полтава)**

У повідомленні продовжується обговорення й аналіз результатів дослідження особливостей спільної поведінки структурних компонентів у системах прекурсорів нітратів лантаноїдів і лужних металів на підготовчих стадіях у ході формування РЗЕ-вмісних оксидів зі структурою перовскіта, граната з використанням методів «м'якої хімії» і тепловою активацією.

Одним із найбільш перспективних класів складних оксидних матеріалів рідкісноземельних елементів і титану є наноструктуровані шаруваті перовскітоподібні сполуки (фази Раддлсдена-Поппера, Діона-Якобсона) і тверді розчини на їхній основі з товщиною одного шару приблизно 0,5 нм.

Нові відомості щодо реакційної здатності й перетворення шаруватих перовскітоподібних оксидів, стабілізації фотокаталітично- і сенсорноактивної кристалічної модифікації TiO_2 – анатаза ініціювали продовження нашого дослідження за цією тематикою. І сьогодні з'ясовуються способи управління

технічними параметрами цільових продуктів через вибір складу, умов синтезу та способу оброблення.

Нині завдяки технологічним прийомам реакцій «м'якої хімії» з'явилася можливість створення речовин із різноманітними структурними особливостями, отримання метастабільних сполук шляхом послідовності низькотемпературних топохімічних синтезів. Особливий інтерес у цьому відношенні представляють гібридні методи синтезу, що недавно з'явилися і які поєднують переваги кожного із застосованих методів (елементи піролізного і гідролізного методів синтезу, метод Печіні, горіння рідких нітратних прекурсорів [1], золь-гель метод) та використовують рідкі нітратні попередники елементів різної електронної структури.

Для формування цільових фаз використовують іонний обмін, інтеркаляцію і деінтеркаляцію, процеси заміщення й конденсації, процеси розщеплення і взаємні перетворення однієї структури на іншу (наприклад, перехід із фаз Раддлсдена-Поппера у фази Діона-Якобсона; перехід у межах одного типу фаз зі збільшенням або зменшенням числа шарів).

Отримані авторами емпіричні дані щодо умов утворення й існування, про особливості і закономірності атомно-кристалічної будови, властивості, характер і стадійність теплових перетворень лужних координаційних нітратів лантановидів відіграють важливу роль в оптимізації розробок технологій виготовлення нових багатофункціональних РЗЕ-вмісних матеріалів. Вони сприяють з'ясуванню взаємозв'язку між способом приготування, варіативністю методу активації систем, методологією виготовлення і фазовим складом, параметрами решіток, величиною питомої поверхні, морфологією складових частинок, каталітичною активністю зразків в фотоіндукованих реакціях розкладання води для цілей отримання водню (як альтернативного виду палива), розкладання токсичних органічних речовин, неповного окиснення вуглеводів; при отриманні інших перовскітоподібних фаз шляхом реакцій іонного обміну, що може суттєво спрощувати процедури синтезу цільових продуктів.

Для ефективного управління властивостями одержуваних продуктів необхідне глибоке розуміння фізико-хімічних процесів, явищ, що відбуваються у ході їх формування. Їх комплексне дослідження із застосуванням сучасних фізико-хімічних методів дозволяє удосконалювати наші знання про характерні особливості швидко протікаючих процесів, стадії еволюції структури і мікроструктури технологічних об'єктів.

Отримані власні [2-7] і літературні фізико-хімічні, термохімічні та структурні відомості, а також результати їх інтерпретації є важливим етапом розвитку експериментальної і теоретичної наукової бази даних про шаруваті сполуки і процеси з їх участю; їх унікальні властивості [8], що визначаються двовимірним характером побудови міжшарового простору, спотворенням структури титан-кисневих октаедрів перовскітового шару і високою рухливістю катіонів лужних металів.

Список використаних джерел:

1. *Solution Combustion Synthesis of Nanoscale Materials / Arvind Varma, Alexander S. Mukasyan, Alexander S. Rogachev and Khachatur V. Manukyan // American Chemical Society. Chem. Rev. – 2016. – Vol. 116. – P. 14493-14586.*
2. Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Коробко Б.О. Фізико-хімічне охарактеризування координаційних нітратів РЗЕ і лужних металів – прекурсорів оксидних поліфункціональних матеріалів. Вісник національного технічного університету «ХПІ», серія: Хімія, хімічна технологія та екологія. – Х.: НТУ «ХПІ». – 2018. – № 39 (1315). – С. 3-13.
3. Вигдорчик А.Г. Малиновский Ю.А., Дрючко А.Г. и др. Синтез и рентгеноструктурное исследование литиевых редкоземельных нитратов $Li_3[Ln_2(NO_3)_9] \cdot 3H_2O$, где $Ln = La, Nd$. // Кристаллография. 1991. Т. 36. В. 6. С. 1395-1402.
4. Вигдорчик А.Г. Малиновский Ю.А., Дрючко А.Г. и др. Синтез и кристаллическая структура $Na_2[Nd(NO_3)_5] \cdot H_2O$. // Известия АН СССР. Неорганические материалы. 1990. Т. 26. № 11. С. 2357-2362.
5. Вигдорчик А.Г. Низкотемпературное рентгеноструктурное исследование калий-неодимовых нитратов $K_3[Nd_2(NO_3)_9]$ и $K_2[Nd(NO_3)_5(H_2O)_2]$ / А.Г. Вигдорчик, Ю.А. Малиновский, А.Г. Дрючко и др. // Кристаллография. – 1992. – Т. 37. – Вып. 4. – С. 882–888.
6. Пат. 43549 Україна. МПК G 05 D 23/00. Спосіб програмного формування лінійного закону зміни температури нагрівника / О.Г. Дрючко, Д.О. Стороженко, Н.В. Бунякіна, І.О. Іваницька – и 2009 01783; Заявлено 02.03.2009; Опубл. 25.08.2009, Бюл. №16. 10 с.
7. Зверева И.А., Санкович А.М., Миссюль А.Б. и др. Механизм образования перовскитоподобного слоистого оксида $Na_2Nd_2Ti_3O_{10}$. Физика и химия стекла. 2010. Т. 36, № 2. С. 261–269.
8. Родионов И.А., Силуков О.И., Зверева И.А. Исследование фотокаталитической активности слоистых оксидов $ALnTiO_4$ ($A = Na, Li, H$). Журнал общей химии. 2012, № 4. С. 548–555.

ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ДИКАРБОНОВИХ КИСЛОТ

Шевченко О.П., Лут О.А., Коротич Л.І., Маковська А.О. (м. Черкаси)

Дослідження електропровідності розчинів електролітів дає змогу порахувати значну кількість констант, які характеризують як безпосередньо розчинну речовину, так і в цілому розчин. В даній роботі проведено дослідження електропровідності водних розчинів двохосновних карбонових кислот гомологічного ряду щавелева - малінова - янтарна кислоти.

Метою даної роботи було визначивши величини мольної та питомої електропровідності кислот, дослідити як відбувається їх зміна при збільшенні довжини вуглеводневого ланцюга кислот на гомологічну різницю CH_2 . Розрахувати значення мольної електропровідності при граничному розведенні для гомологічного ряду досліджуваних карбонових кислот, та відносну похибку даного методу при визначенні констант дисоціації кислот. Для визначення констант дисоціації використали метод Фуоса-Крауса [1]. Для проведення розрахунків за методом Фуоса-Крауса була створена спеціальна комп'ютерна програма, яка дала змогу спростити розрахунки, та час їх проведення.

По мірі зростання концентрації кислот питома електропровідність збільшується (Рис 1).

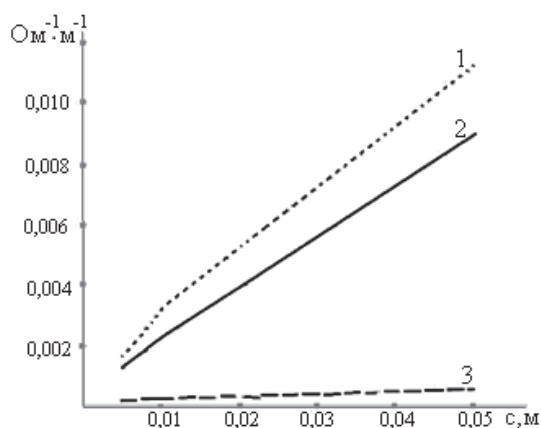


Рис.1. Залежність питомої електропровідності від концентрації для ряду кислот: 1 - щавелева, 2 - малінова, 3 – янтарна.

Максимуму на кривих в досліджуваному діапазоні концентрацій отримати не вдалося. Це можливо пояснити лише тим, що досліджувані кислоти відносять до слабких електролітів [2]. Хід кривої для янтарної кислоти різко відрізняється від кривих малонової та щавелевої кислот. Це може бути обумовлено лише тим, що при переході від малонової до янтарної кислоти різко зменшується сила кислоти

Одержанні значення мольної електропровідності для ряду досліджуваних кислот подана на Рис. 2.

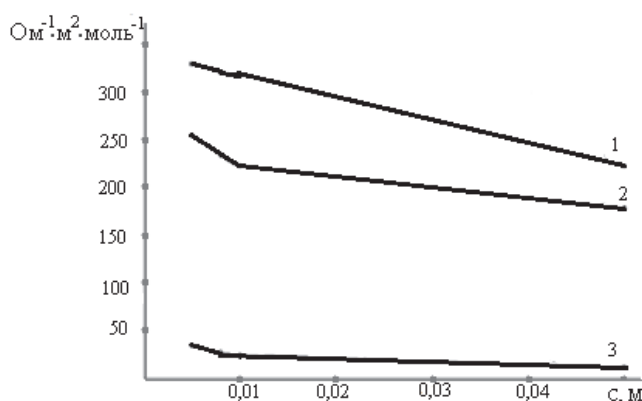


Рис. 2. Залежність мольної електропровідності від концентрації для ряду кислот: 1 - щавелева, 2 - малонова, 3 – янтарна.

Найвище значення мольної електропровідності має розчин щавелевої кислоти, що є закономірно, адже щавелева кислота є найбільш сильною кислотою в даному гомологічному ряду. При переході від щавелевої до малонової кислоти, за концентрації розчинів 0,01М мольна електропровідність зменшилась в 1,42 рази. Для малонової і янтарної кислоти це відношення склало – 9 разів. Отже при збільшенні довжини вуглеводневого ланцюга на групу CH_2 мольна електропровідність зменшується не пропорційно до зростання кількості груп CH_2 .

Для розрахунку мольної електропровідності за граничного розведення будують графічну залежність в координатах $1/\lambda - (f)\lambda c$ та отримують лінійну залежність. При розрахунку констант дисоціації досліджуваних кислот за

методом Фуоса – Крауса потрібно розрахувати більш точніше значення мольної електропровідності при безкінечному розведенні. Для розрахунку мольної електропровідності при безкінечному розведенні будували графічну залежність в координатах $F(z)/\lambda$ від $\lambda c f^2/F(z)$ і отримували лінійну залежність.

Значення граничної молярної електропровідності для досліджуваних кислот подані в Таблицях 1–3.

Таблиця 1. Значення питомої, молярної, граничної молярної електропровідності, ступеня та константи дисоціації щавлевої кислоти.

№ п/п	c, моль/л	R, Ом	$\kappa_{\text{ОМ}}^{-1} \cdot \text{М}^{-1}$	$\lambda_{\text{ОМ}}^{-1} \cdot \text{ОМ}^{-1} \cdot \text{М}^{-1}$	1/ λ	λc	λ_{∞}	α	K _{дис.} експ.	K _{дис.} теор.
1	0,005	162	$1,647 \cdot 10^{-3}$	329,40	$3,036 \cdot 10^{-3}$	1,647	369,00	0,89	$5,211 \cdot 10^{-5}$	$5,400 \cdot 10^{-5}$
2	0,008	104	$2,565 \cdot 10^{-3}$	320,63	$3,119 \cdot 10^{-3}$	2,565		0,87		
3	0,01	84	$3,176 \cdot 10^{-3}$	317,60	$3,149 \cdot 10^{-3}$	3,176		0,86		
4	0,05	24	$1,112 \cdot 10^{-2}$	222,40	$4,496 \cdot 10^{-3}$	11,12		0,60		

Таблиця 2. Значення питомої, молярної, граничної молярної електропровідності, ступеня та константи дисоціації янтарної кислоти.

№ п/п	c, моль/л	R, Ом	$\kappa_{\text{ОМ}}^{-1} \cdot \text{М}^{-1}$	$\lambda_{\text{ОМ}}^{-1} \cdot \text{ОМ}^{-1} \cdot \text{М}^{-1}$	1/ λ	λc	λ_{∞}	α	K _{дис.} експ.	K _{дис.} теор.
1	0,005	1580	$1,689 \cdot 10^{-4}$	33,78	$2,960 \cdot 10^{-2}$	0,1689	216,67	0,08	$2,139 \cdot 10^{-6}$	$2,300 \cdot 10^{-6}$
2	0,008	1270	$2,101 \cdot 10^{-4}$	26,26	$3,808 \cdot 10^{-2}$	0,2101		0,06		
3	0,01	1110	$2,404 \cdot 10^{-4}$	24,04	$4,160 \cdot 10^{-2}$	0,2404		0,06		
4	0,05	490	$5,445 \cdot 10^{-4}$	10,89	$9,183 \cdot 10^{-2}$	0,5445		0,03		

Таблиця 3. Значення питомої, молярної, граничної молярної електропровідності, ступеня та константи дисоціації малонової кислоти.

№ п/п	c, моль/л	R, Ом	χ , Ом ⁻¹ ·м ⁻¹	λ , Ом ⁻¹ ·моль ⁻¹ л·см ² ·моль ⁻¹	1/ λ	λ c	λ_{∞} експ.	α	K _{дис.} експ.	K _{дис.} теор.
1	0,005	2610	1,270·10 ⁻³	254,00	3,937·10 ⁻³	1,270	58,40	0,98	2,495·10 ⁻⁴	2,635·10 ⁻⁴
2	0,008	542	1,867·10 ⁻³	233,38	4,285·10 ⁻³	1,867		0,90		
3	0,01	420	2,223·10 ⁻³	222,30	4,498·10 ⁻³	2,223		0,86		
4	0,05	330	8,893·10 ⁻³	177,86	5,622·10 ⁻³	8,893		0,69		

Гранична молярна електропровідність зменшується від 369 до 216 в ряді щавелева – янтарна кислоти, що є закономірним до зміни мольної електропровідності.

Відносна похибка при визначенні констант дисоціації методом електропровідності для досліджуваних кислот склала: щавелева кислота 3,5 %; малонова кислота 5,3 %; янтарна кислота 7,0 %.

Відносна похибка даного методу лежить в межах 3,5–7,0

%. Це обумовлено тим, що досліджувані кислоти є двохосновними і даний метод дає певні усереднені значення їх констант.

Список використаних джерел:

1. Щербаков В.В. Закономерности в электропроводности концентрированных растворов сильных электролитов // Электрохимия. 2009. – Т. 45. – № 11. – С.1394 – 1397. 2. Прохорова Л.В., Щербаков Д.В., Барботина Н.Н. Электропроводность и диэлектрические характеристики водных растворов уксусной кислоты // В сб. «Успехи в химии и химической технологии». М. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2001. – Т.15. – Вып. № 3. – С. 65.

INVESTIGATION OF THERMAL DECOMPOSITION OF DIIRONNONACARBONYL IN IONIC LIQUID WITH FORMATION OF IRON NANOPARTICLES

Barashkov N., Sakhno T., Irgibaeva I., Mantel A., Mendigaliyeva S.
(San Francisco, CA, Poltava, Ukraine, Astana, Kazakhstan)

In recent years, the ionic liquids (ILs) have been extensively evaluated as environmental-friendly or "green" alternatives to conventional organic solvents. Generally speaking, ILs refer to a specific class of molten salts which are liquids at temperatures of 100⁰C or below. ILs has very low vapor pressure and generate virtually no hazardous vapors. Moreover, ILs are composed of charged species, which provide a highly polar medium useful in various applications, such as extraction, separation, catalysis and chemical synthesis medium [1,2]. The large number of ILs, containing 1-alkyl-3-methyl-imidazolium cation, where alkyl group is butyl, hexyl or nonyl, and anions, such as chloride, bromide, tetrafluoroborate and hexafluorophosphate, have been used for dissolving cellulose [3].

In this study the iron nanoparticles with dynamic light scattering median diameter around 11 nm have been prepared by thermal decomposition under a nitrogen atmosphere from diironnonacarbonyl (DINC) dissolved in n-butyl-3-methylimidazolium tetrafluoroborate (BMIMBF).

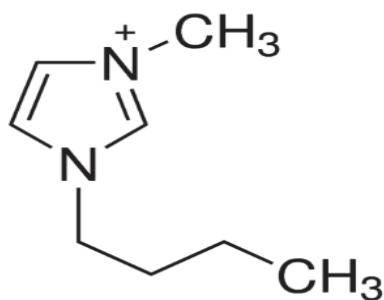


Fig.1. Chemical structure of n-butyl-3-methylimidazolium tetrafluoroborate (BMIMBF)

The effect of temperature changes in the range of 170-200⁰C and changes in concentration of DINC in BMIMBF in the range of 0.1-0.9% on the properties of

obtained iron nanoparticles has been investigated. The possibility of quantitative analysis of iron content in ethanol dispersion by deposition of ferromagnetic nanoparticles on the surface of plastic-protected neodymium magnet, dissolution of iron in hydrochloric acid and addition of ammonium thiocyanate solution following by spectrophotometric determination of iron cations at wavelength of 490 nm has been investigated. Nanoparticles of iron can be prepared from $\text{Fe}_2(\text{CO})_9$ only in case of thermodecomposition under atmosphere of dry inert gas (argon or nitrogen). Performance of this reaction under air leads to almost complete oxidation of formed nanoparticles of Fe into Fe_2O_3 . Black iron nanoparticles are magnetic and agglomerate as a result of their superparamagnetic properties [5] (Fig. 2). The brown-grey nanoparticles of Fe_2O_3 are not magnetic at room temperature. Dispersion of iron nanoparticles in BMIMBF were reproducibly obtained and are stable for several months under dry nitrogen.

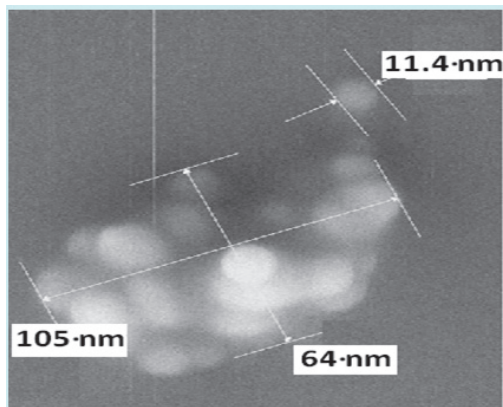


Fig. 2. TEM photograph showing Fe nanoparticles from $\text{Fe}_2(\text{CO})_9$ in BMIMBF prepared by thermal decomposition

The size of iron nanoparticles prepared in this study is slightly larger than the size of same nanoparticles synthesized by decomposition of $\text{Fe}_2(\text{CO})_9$ in BMIMBF reported in paper [4] (10.1-10.7 nm). The same conclusion can be made regarding the size of Fe_2O_3 nanoparticles: 6.9-7.5 nm in current study and 6.2-6.4 nm reported in paper [4].

In this study we used the spectrophotometric procedure for determination of iron concentration which includes an addition of 1% aqueous ammonium thiocyanate solution to solution of Fe nanoparticles in 20% solution HCl, adjusting its pH to 5.0 (see Different ratios between diluted aqueous solutions of HCl and acetone has been

tested, and the 1:1 v/v composition appears to be most acceptable in terms of reproducible measurements of the absorbance spectra.

Figure 3 shows the series of absorbance spectra of various ferric chloride solutions mixed with 0.1M aqueous hydrochloric acid and acetone after addition of excess amount of 1% aqueous ammonium thiocyanate solution with a range of iron concentration from 1.20 ppm to 2.0 ppm.

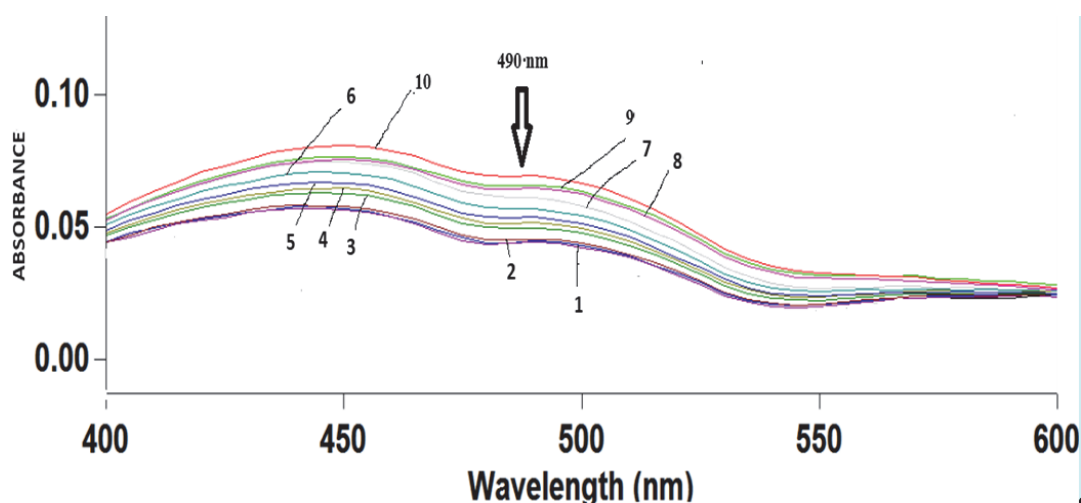


Fig. 3. Absorbance spectra of various ferric chloride solutions mixed

Thus, method for making iron nanoparticles by thermodecomposition of $\text{Fe}_2(\text{CO})_9$ has been developed and their stability in several liquid systems has been evaluated.

References

1. A.P. Abbott, et al., *Chem. Eur. J.* 2004, v.10, 3769.
2. A.P. Abbott, et al., *Inorg. Chem.* 2004, v.43, 3447.
3. R.P. Swatloski; et al. "Dissolution and processing of cellulose using ionic liquids", *US Pat.* 6,824,599, 2004.
4. J. Krämer, et al. "Use of Ionic Liquids for the Synthesis of Iron, Ruthenium, and Osmium Nanoparticles from Their Metal Carbonyl Precursors", *Organometallics* 2008, v.27, 1976–1978.
5. Y. Mastai, A. Gedanken "Chemistry of Nanomaterials"; Rao, C. N. R., Müller, A., Cheetham, A. K., Eds.; Wiley-VCH: Weinheim, Germany, 2004. - V. 1. – P.113–169.

СЕКЦІЯ II

ХІМІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ СІЛЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ЯК НАПРЯМ ЇХ РОЗВИТКУ Й ЕКОЛОГІЗАЦІЇ

Чайка Т. О., Яснолоб І. О. (м. Полтава)

Розвиток та ефективність функціонування сільських територій в Україні все більше набувають актуальності з урахуванням таких пріоритетних напрямів, як: екологічність, енергозбереження та альтернативна енергетика. Саме розробка та впровадження таких цільових програм розвитку для сільських територій дозволить не лише забезпечити їх екологічну, соціальну та економічну незалежність, а й забезпечить стійкий розвиток на засадах раціонального ресурсовикористання.

Сільські території мають достатній потенціал для використання альтернативних джерел енергії (біопаливо, вітроенергетика, геліоенергетика тощо) в зв'язку з їх більшою доступністю та незначністю інфраструктурних об'єктів, які підлягають переходу на такі джерела енергії. Однак, недолік, в першу чергу, фінансових ресурсів та досвіду впровадження інноваційних технологій, створюють перешкоди до їх розробки, впровадження та ефективного функціонування на території України. Доцільно відзначити, що проекти за принципом «енергоефективне село» активно працюють у європейських країнах, наприклад, Федеративній Республіці Німеччина, Франції, Польщі. Дані проекти є довгостроковою цільовою програмою, що складається із низки мікропроектів, метою яких є забезпечення енергетичної сталості сільських громад та зменшення витрат місцевих бюджетів на енергетичні носії. Інноваційні технології впроваджуються інвесторами, дозволяючи рекламувати їх у дії.

Дослідження досвіду з реалізації проектів «енергоефективне село» [1] дозволяє нам визначити їх еколого-соціально-економічну ефективність (Таблиця 1), що свідчить про доцільність їх розробки та реалізації на сільських територіях в Україні відповідно до Концепції розвитку сільських територій.

Таблиця 1. Еколого-соціально-економічна ефективність від створення та функціонування енергетичне незалежного села

Фактори	Критерії
Екологічні	1. Використання відходів та побічної продукції виробництва. 2. Зменшення забруднення навколишнього природного середовища. 3. Мінімізація та/або повне припинення використання невідновлювальних джерел енергії. 4. Використання відновлювальних джерел енергії. 5. Пошук додаткових джерел альтернативної енергії.
Соціальні	1. Об'єднання громади населеного пункту навколо спільної мети. 2. Підвищення рівня життя сільського населення. 3. Зростання або повна зайнятість населення. 4. Зростання іміджу сільської території. 5. Популяризація енергозбереження для сільських територій. 6. Обмін досвідом з використання інноваційних технологій.
Економічні	1. Зменшення витрат місцевих бюджетів на енергетичні носії. 2. Залучення інвесторів для впровадження проекту. 3. Зростання доходів сільського населення. 4. Збільшення доходних джерел місцевого бюджету та населення. 5. Диференціація видів виробництва на території. 6. Формування платформи партнерських відносин між учасниками проекту. 7. Реклама інноваційних технологій в дії.

Джерело: авторська розробка

Для введення в дію альтернативних джерел енергії для забезпечення енергетичної незалежності сільської території необхідно виконати певні етапи:

1) визначення місцевих джерел альтернативної енергії для окремих інфраструктурних об'єктів та їх аналіз за критеріями еколого-соціо-економічної ефективності;

2) розробка планів виконання проектів за кожним об'єктом інфраструктури;

3) ведення переговорів і збору підтвердження вартості необхідного обладнання, термінів та умов поставки всіх його елементів;

4) підписання угод з інвесторами та постачальниками й актуалізація повного плану фінансування реалізації проектів з впровадження альтернативних джерел енергії;

5) замовлення доставок і монтаж обладнання згідно планів виконання проектів, підготовка території під забудови об'єктів альтернативних джерел енергії, вирішення можливих місцевих перешкод, налагодження під'їзних шляхів, під'єднання до енергетичних мереж;

6) монтаж обладнання та підбір сервісних організацій, підготовка обслуговуючого персоналу;

7) отримання концесії на виробництво і можливий продаж електроенергії;

8) підписання угоди на поставку енергоресурсів до місцевої електромережі, принципів розрахунків;

9) визначення величини можливих податків, що сплачуватимуться з будівництва об'єктів з постачання альтернативних джерел енергії.

Енергетична незалежність сільських територій, зазвичай, ґрунтується на використанні біомаси [2], сучасні ресурси якої можна використовувати як для власних потреб, так і реалізувати, отримуючи додаткові фінансові ресурси для подальшого розвитку сільської території:

1. Зернові культури (неякісне продовольче та фуражне зерно протягом його вегетації, збору, зберігання й обробки).

2. Деревина (сухі поліна і зелена тріска).

3. Солома (деякі сорти соломи такі, як ріпакова, іншого використання, крім як для спалювання не мають).

4. Відходи після обробки (висівки, відходи з очистки зерна, тресту з льону і конопель тощо; гранулювання цих матеріалів дає максимальну додану вартість).

5. Енергетичні рослини (однорічні (конопля, тритикале, сорго) та багаторічні (міскантус, червоне просо, докісточник тростинний) трави) і дерева (верба, тополя).

6. Сіно (лише в гранульованому вигляді).

В цілому впровадження об'єктів альтернативної енергетики в селах забезпечує наступне [3]:

- підвищення енергетичної та економічної незалежності;
- зниження енергоємності виробництва;
- ефективне використання паливно-енергетичних ресурсів;
- зменшення обсягів залучених традиційних паливно-енергетичних ресурсів;
- створення ринку енергозберігаючого та науково обладнання, відповідної техніки та технологій;
- технічне та технологічне переоснащення виробництва;
- конкурентоздатність вітчизняних товарів;
- підвищення добробуту громадян;
- підвищення рівня зайнятості населення;
- підвищення рівня безпеки праці та культури виробництва;
- покращення стану здоров'я людей;
- зменшення обсягів шкідливих викидів у довкілля;
- відтворення природних ресурсів;
- підвищення рівня екологічної безпеки.

На нашу думку, для створення й ефективного функціонування енергетично незалежних сільських територій необхідно розробляти і впроваджувати інноваційні технології та рішення, які ґрунтуються на триєдиній концепції сталого розвитку, яка забезпечує збалансовану динамічну рівновагу протягом

певного проміжку часу між компонентами інтегрованої еколого-соціо-економічної системи. Її мета полягає в пошуку парадигми об'єднання поліпшення стану навколишнього середовища сільських територій з їх економічним зростанням і підвищенням життєвого рівня населення. Теорія сталого розвитку ґрунтується на альтернативних цінностях, методах, переконаннях, ніж економічне зростання, який ігнорує екологічну небезпеку в наслідок розвитку по екстенсивної та інтенсивної моделям.

Список використаних джерел:

1. Яснолоб І. О., Чайка Т. О., Горб О. О., Радіонова Я. В. Теоретико-практичні засади створення енергетично незалежних сільських територій. *Економіка АПК*. 2018. № 11 С. 97–105.
2. Яснолоб І. О., Чайка Т. О., Горб О. О., Радіонова Я. В. Концептуальні засади ефективного функціонування енергетично незалежних сільських територій. *Економіка АПК*. 2019. № 3. С. 115.
3. Yasnolob I., Chayka T., Gorb O., Demianenko N., Protas N., Halinska T. The Innovative Model of Energy Efficient Village under the Conditions of Sustainable Development of Ecological Territories. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2018. Vol. 3(27). P. 648-658.

**ЛАНДШАФТНО-АГРОЕКОЛОГІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ І
ТРАНСФОРМАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Ласло О.О., Бараболя О.В. (м. Полтава)

Деградація ґрунтів є складним комплексом антропогенних і природних процесів, що призводять до зміни фізико-хімічних і механічних характеристик ґрунту. Як правило, їх першопричиною є процеси, які ініціюються діяльністю людини, а наслідки можуть бути посилені впливом природних факторів [1]. Акцент на системний підхід до вирішення екологічних проблем був зроблений на Конференції ООН «Навколишнє середовище та розвиток» в Ріо-де-Жанейро (в 1992р.), де отримала свій офіційний статус «Стратегія сталого розвитку», що базується на розумінні тісного зв'язку екологічних, економічних і соціальних проблем людства.

Одним з основних напрямів у даній публікації є розробка схем оптимальної ландшафтно-агроекологічної організації території Полтавської області. Тобто необхідно організувати таку територіальну функціональну диференціацію, при якій максимально повно реалізуються природні потенціали геосистеми, виключені конфліктні ситуації між її функціональним використанням та природними особливостями, і так само забезпечується стійкість як окремих компонентів геосистем, так і агроландшафтів у цілому [2].

Ландшафтно-агроекологічна оптимізація території проводилася з урахуванням еколого-географічних особливостей території Полтавської області, а також базувалася на принципі пріоритетності функцій, яка визначається як ієрархія цілей оптимізації. Для ландшафтів Полтавської області пріоритетними функціями є:

- функції першого порядку – забезпечення комфортних та екологічно-стабільних умов життєдіяльності населення;
- функції другого порядку – агроекологічна і рекреаційна;
- функції третього порядку – водо- і лісогосподарська.

Виходячи з пріоритетності природоохоронної функції і базуючись на загальнодержавних і регіональних програмах формування національної екомережі, найважливішим завданням на сьогодні є розширення заповідного фонду області. Відповідно до програми перспективного розвитку заповідної справи в Україні, затвердженої Постановою Верховної Рада України від 22 вересня 1994р., площа заповідників збільшилася, однак його частка в загальній площі території не відповідає міжнародним стандартам і стратегії планування області. Крім цього, унаслідок надмірної розораності ґрунтів значно погіршилися умови забезпечення територіальної єдності ділянок з природними ландшафтами, що ускладнює, а іноді й унеможливорює просторові процеси біологічного обміну на ценотичному і генетичному рівнях [1].

Природні агроландшафти відмічено на менш ніж 30% території області. У найменш зміненому вигляді вони збереглися на землях зайнятих під лісами,

чагарниками, болотами. Необхідним є об'єднання ділянок природних ландшафтів, що підлягають особливій охороні: територій і об'єктів природно-заповідного фонду, курортних і лікувально-оздоровчих, рекреаційних, водозахисних, полезахисних територій і об'єктів інших типів в загальну територіальну систему – екомережі [2].

На територіях екомережі необхідно забезпечити проведення спеціальних заходів, спрямованих на запобігання знищення, пошкодження природних ландшафтів і рослинних угруповань, занесених до «Червоної книги України» та «Червоні списки Полтавської області».

Виконання природоохоронних функцій екомережі сприяє здійсненню наступних заходів:

- забезпечення охорони водно-болотних угідь загальнодержавного та місцевого значення;
- упровадження системи здійснення природоохоронних заходів для збереження природних комплексів;
- забезпечення збереження популяцій видів рослин і тварин;
- здійснення спеціальних заходів для забезпечення міграції тварин і рослин в місцях перетину природних та транспортних коридорів.

Друге місце за пріоритетністю в системі природокористування в області займає агровиробництво.

В умовах агроландшафтів Полтавської області актуальними є заходи:

- з оптимізації структури земельного фонду (зменшення ступеня розораності сільгоспугідь);
- використання ґрунтозахисної системи землеробства з контурно-меліоративної організацією території;
- обмеження інтенсивного використання екологічно нестійких земель;
- здійснення консервування агроугідь з еродованими ґрунтами;

- лісові насадження на схилах стрімкістю понад 50; екологічна стабілізація еродованих земель на схилах 3-50 з подальшим їх використанням під сінокоси і пасовища.

Комплекс запропонованих заходів щодо оптимізації природоохоронного і агропромислового напрямів природокористування дасть можливість поліпшити умови життєдіяльності населення, підвищить оздоровчі та естетичні функції природного середовища, яка сприятиме розвитку рекреаційного природокористування [3].

Отже, систему заходів, спрямованих на оптимізацію ландшафтно-агроекологічної організації території, можна вибудувати в три етапи. На першому етапі необхідно відвести під екологічну стабілізацію орних земель на схилах понад 30.

Другий етап ландшафтно-екологічної оптимізації передбачатиме надання статусу екомережі екологостабілізуючим угіддям.

Третій етап ландшафтно-екологічної оптимізації території передбачає формування цілісної регіональної екомережі з введенням певних режимів і докорінною зміною структури природокористування.

Список використаних джерел:

1. Еколого-економічні проблеми використання земельних ресурсів [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://studopedia.net/8_63300_ekologo-ekonomichni-problemi-vikoristannya-zemelnih-resursiv.html.
2. Гродзинський М.Д. Основи ландшафтно-екології: Підручник /Гродзинський М.Д. – К.: Либідь, 1993. – 224 с.3. Амонс С.Е. Антропогенний вплив на земельні ресурси та практичні заходи його запобіганню /С.Е. Амонс // Збірник наукових праць ВНАУ, 2011. – №8(48). – С. 112–118.

ПЕСТИЦИДИ – ШКОДА ЧИ КОРИСТЬ?

Опара Н.М. (м. Полтава)

Кожні дев'ять секунд робочої доби на світі з'являється нова хімічна речовина. На сьогоднішній день їх синтезовано вже біля двадцяти мільйонів, а масштабно використовується близько ста тисяч. Життя людського товариства в

цілому і кожного індивідуума нерозривно пов'язано з природою. Вона щедро дарує людині матеріальні блага, відпочинок і здоров'я, навзаєм же вимагає лише одного – турботливого і ощадного відношення до її багатств, розумного їх використання.

Перехід на промислові технології вирощування сільськогосподарських культур обумовив широке використання ефективних хімічних засобів боротьби зі шкідниками, хворобами рослин і бур'янами. Це, в свою чергу, викликало необхідність розробити цілий ряд заходів для профілактики небажаних наслідків застосування пестицидів у землеробстві і лісоводстві. Хімічний метод захисту рослин залишається поки найбільш ефективним і доступним. Правильне застосування цього методу дозволяє додатково отримати мільйони тон зерна, цукрового буряку, овочів, фруктів, картоплі, винограду, а також значно знизити трудомісткість виробничих процесів в рослинництві. Однак хімічні засоби в силу своєї токсичності, небезпечні для людини, домашніх тварин, птахів, бджіл, риби. Неправильне використання пестицидів, порушення правил особистої і загальної гігієни викликають забруднення об'єктів зовнішнього середовища (грунту, повітря, джерел водопостачання, харчових продуктів і, як наслідок, отруєння людей і корисних тварин).

Пестициди – речовини, що від самого початку створені вбивати. Їх токсичність хіміки орієнтували на шкідників: бур'яни, москітів і іншу у обивательському розумінні «нечисть». Коли від пестицидів страждають «нецільові» істоти, говорити про «побічні ефекти» некоректно: скоріше це прояв нашої недальновидності, а інколи і халатності. Самі хімічні властивості багатьох пестицидів роблять їх потенційно небезпечними речовинами, незалежно від того, як і де їх використовують. Це – висока хімічна інертність, властивість накопичуватися у живих організмах і мігрувати по харчовому ланцюгу, а також легка розповсюдженість, що дозволяє цим речовинам переміщуватися на великі відстані від місця викиду. Речовини, яким властиві вище перелічені властивості, відносять до групи так званих стійких органічних забруднювачів (СОЗ). Це –

найбільш шкідливі з'єднання відомих людству, причому не тільки з точки зору токсикології, але і з економічних позицій, і не дивно, що сьогодні вони привертають до себе увагу на самому високому рівні.

Міжнародні екологічні нормативні акти використовують так звану «брудну дюжину» - список з двадцяти з'єднань, небезпека яких не викликає сумніву на в кого з експертів. Хоча постійно підкреслюється, що цей реєстр умовний і буде поповнюватися по мірі отримання нової інформації про негативний вплив інших з'єднань. Поки до офіційно зареєстрованих СОЗів відносять дев'ять пестицидів: апдрін, гексахлорбензол, гептахлор, дихлордифенілтрихлормелипметан (що відомий у народі як ДДТ), діелдрін, мірекс, токсефен, хлордан і ендрін. Окрім них у «брудну дюжину» включені поліхлоровані біфеніли (ПХБ), колись широко використовуємі у електро- і радіотехніці, а також два по-справжньому побічних продуктів спалювання органічних відходів – діоксини і фурани.

Людство надзвичайно інертно: бити тривогу з приводу небезпеки пестицидів для людей почали ще в 1960-і роки, а міжнародні регулюючі документи з'явилися тільки в останні десятиріччя. І навіть на фоні цього виробництво пестицидів в світі продовжує зростати, хоча і сповільненими темпами. Сьогодні в світі щорічно синтезується тільки СОЗів порядку 200 мільйонів тон, не кажучи вже про більш слабкі «отрути»!

Для порівняння можна сказати, що в 1935 році, коли вперше СОЗи вийшли на широкий ринок, їх світовий випуск складав 150 тисяч тон. В Україні в останні роки використання пестицидів склало близько 4 кілограмів на гектар. Зараз, як і в усьому світі, використання пестицидів у нас скорочується, але причини тому скоріше фінансові, чим екологічні – просто не вистачає засобів.

Токсичність пестицидів більш ніж висока: щорічно в світі фіксується близько 3 мільйонів отруєнь, з них 20 тисяч закінчується летальним результатом. Більшість СОЗів – це амфіполярні речовини, що розчиняються у воді і в жирах.

Основний прояв хронічного отруєння пестицидами – ендокринні розлади, маскулінізація і фемінізація, зменшення розмірів сім'яників і кількості сперми, яку вони виробляють, крипторхізм (не опускання яєчок), неплідність, викидні, вроджені вади. Ті з пестицидів, що є потужними нейротоксинами викликають параліч, тремор, зниження розумових здібностей. Ситуація суттєво ускладнюється трудомісткістю токсикологічних досліджень хронічного впливу, адже перевірити ефекти дії пестициду на розвиток плоду або частоту онкозахворювань не так просто. В США, де система охорони здоров'я не сама гірша, на мутагенну активність перевірені всього 10% пестицидів, які використовуються, а для канцерогенної та тератогенної дії ці показники складають відповідно 30 і 40%. Відсутні і стандарти на комплексну дію декількох з'єднань, хоча цей факт, що багато речовин при спільному впливі дають на порядок більш сильний ефект – для вчених не секрет.

В екології відомо так зване правило 10%, згідно якого на кожний послідовний рівень у харчовому ланцюгу – від трави до корови – може перейти не більше десятої частки енергії. Властивість пестицидів і СОЗів до біоаккумуляції фантастичне: наприклад, концентрація ДДТ у жировій тканині арктичної тріски в 1000 разів вище, чим вміст цієї речовини у кормі риби-зоопланктоні, а концентрація ПХБ – в тілі однієї спійманої на Великих озерах чайки перевищувала вміст цих речовин у воді в 25 мільйонів разів! Власне тому більшу частину – біля 90 % -життєвої дози пестицидів людина отримує з тваринною їжею, хоча, здавалось би, основним джерелом цих речовин повинна бути продукція рослинництва.

В дуже плачевному положенні виявились люди, для яких організми з вищим рівнем харчового ланцюга – в першу чергу - риба – є основою раціону, причому в силу культурних факторів ці люди менше всього мають відношення до пестицидів.

Справедливості заради, треба відмітити, що рослинна їжа також не відрізняється особливою чистотою. В Україні за даними відомих вітчизняних

агроекологів залишкові кількості пестицидів виявляють десь у четвертій частині рослинної продукції, а біля 5% можуть «похвастатись» навіть перевищенням відповідних ПДК.

Сьогодні пестициди з повним правом можна назвати космополітами: їх концентрації сумірні в індустріальних районах Європи і Америки, і на тихоокеанському атолі Мідвей. На глобальне розповсюдження цих з'єднань, і в першу чергу тих з них, які є СОЗами вплинули всі властивості цих з'єднань: і властивість біоакумулюватися, і стійкість до зовнішніх факторів, і висока хімічна мобільність.

Особливо неприємною і, на жаль, вже не ісправною несподіванкою стали високі фільтраційні властивості багатьох пестицидів. Причому, проникнення пестицидів в підземні води не обмежилось лише однією сільською місцевістю, а торкнулося і міст, де хімікати використовуються для знищення гризунів, комах і бур'янів.

Список використаних джерел:

1. Про пестициди і агрохімікати: Закон від 02.03.1995 року № 86XII // База даних «Законодавство України» / ВР України.
2. Прядок державного обліку наявності та використання пестицидів і агрохімікатів: Постанова від 02.11.95 року № 881 // База даних «Законодавство України» / КМ України.
3. Смаглій О. Ф., Кардашов А. Т., Литвак П. В. Агроекологія: Навч. Посібник. Київ: Вища освіта, 2006. 671 с.

**ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ДІЄТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ
КОНЦЕПЦІЇ БУДЕННОГО ХАРЧУВАННЯ «ЗРУЧНА ЇЖА»**

Науменко О.П. (м. Дніпро)

Звертає на себе увагу поширення тренду «здорове харчування не може бути доступним для всіх» [1], тим більше, що й прогноз на майбутнє у їх інтерпретації виглядає доволі невтішним «на Землі для цього недостатньо натуральних і якісних продуктів». Кількість людей на Землі зростає, а природні ресурси та площі земель для вирощування рослинних культур скорочуються.

Сучасне харчування базується переважно на вживанні не рослинних інгредієнтів, а далеко не самих здорових і навіть шкідливих компонентів. Харчова промисловість все нарощує виробництво жирів, цукру та зерна, тоді як овочів, фруктів, ягід і білкових продуктів стає все менше. Очікується наближення кількості людства до 10 млрд. у середині XXI століття, тоді як [2] навіть при відмові від вживання продуктів тваринного походження, тобто запровадивши веганство, повноцінне харчуватись буде лише у 8 млрд. Гюнтер Брандшттер [3] поширює альтернативну думку – здорове харчування не більш ніж міф і його дотримання не впливає на тривалість життя та не спасає від інфаркту чи раку, але й нехтувати дотриманням здорового питания недоцільно.

Загально відомо [4-8], що основою здорового харчування на кожен день є природні потреби організму відновити витрачену енергію і отримати необхідну кількість білків, жирів, вуглеводів, вітамінів і мінералів. Основні принципи полягають у дотриманні продовж доби певних вимог за: калорійністю; пропорційністю; різноманіттям: режимом; вологістю. Майже ніхто принципово не заперечує означеним потребам та принципам, але важко з'ясувати які при цьому повинні бути кількісні співвідношення вмісту і умови реалізації. Аргументація підходів різноманітна, як-то: вчені Вашингтонського університету (США) вважають смерть 11 млн. людей щорічно обумовленою недостатньою кількістю вживання солі, цільного зерна, фруктів та овочів; вчені відомої лікарні «Брігхем» (Швейцарія) вважають запорукою довголіття дозоване вживання, навіть незважаючи на шкідливість цукру, вуглеводи зміцнюють тканини та підвищують опір клітин організму людини до захворювань; професор Стівен Хоукс (США) доводить доцільність «інтуїтивної» або «усвідомленої» організації харчування певної людини, що є запорукою дотримання нею природного стану. З цього приводу, визначення технічних вимог до вибору продуктів за концепцією «ЗРУЧНА ЇЖА», доцільно розглянути вплив [9-12] основних «будівельних матеріалів»: білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінералів та звичайної води.

Білки – складова майже усіх структур організму людини. Вважається, що білок повинен бути присутнім у всіх основних прийомах їжі: 10 – 15 % на сніданок (яйця, м'який сир, кефір); 20 – 30 % на обід (м'ясо); 30 – 40 % на вечерю (риба, яйця, куриця). Продукти з білком або протеїном поділяють за вмістом речовин перетворення - амінокислот: з усіма незамінними (м'ясо, риба, молочка, яйця) та з більшістю замінних амінокислот, де лише як приємний бонус виглядає присутність незамінних амінокислот (гречка, рис, пшениця, окремі овочі, фрукти й соя, але яка вкрай не бажана для вживання виключно чоловікам). У природі не існує такого продукту, який за амінокислотним складом збігався б з білками тканин людини, а тому раціон повинен включати білки походження тваринного і рослинного у відношенні 1 : 3. Середня добова потреба в межах 100 – 120 г.

Жири – складова гормональної системи, яка сприяє засвоюванню вітамінів та підтриманню нервової системи. Потрібно вживати щоденно. В межах 50 – 70% від норми жирів ненасичених, які не виробляються у організмі, хоча потрібні для зниження рівню холестерину, запобігання серцево-судинних захворювань, регулювання гормональної системи (рослинні олії, цільнозерновий хліб, горіхи, авокадо, насіння, риба) та в межах 30 – 50 % від норми для насичених жирів, які хоча і виробляються у організмі та потрібні додатково для налагодження роботи нервової системи й імунітету (червоне м'ясо і жирні молочні вироби, тропічні олії). Небажано вживання трансжирів, які штучно виникають при термічній обробці продуктів у присутності рослинної олії (випічка, смажена їжа, снеки, тверді жири, напівфабрикати, батончики). Середня добова потреба 100 – 150 г.

Вуглеводи – постачають близько 50 % палива і забезпечують травлення та засвоєння вітамінів й мінералів. Найважливіше джерело енергії мозку – глюкоза та результати розпаду. Вважається, що саме від того яким чином і як швидко вуглеводи потрапляють у організм залежить їх доцільність та ефективність. Бажано обмежити до 20 % від норми вживання швидких вуглеводів, які стрімко потрапляють у кров і миттєво перетворюються у глюкозу – короточасне підвищення цукру (високий глікемічний індекс). Відбувається стрімкий перехід

у жирні кислоти та у жирову тканину при поновленні відчуття голоду. Вживання доцільне лише при та безпосередньо після суттєвих фізичних навантажень або, хіба-що, у першій половині доби (цукор, мед, шоколад, кондвироби, солодкі фрукти і ягоди, морозиво, солодкі напої, картопля, білий хліб і рис). Більш привабливими для вживання є повільні вуглеводи, які розщеплюються кількох годин - довготривале насичення організму. Вміст клітковини, пектину і кислот, а також вітамінів, мінералів та органічних сполук сприяє доброму функціонуванню шлунку, що, відповідно, надає гарного самопочуття й вигляду (вироби із твердих сортів пшениці, хліб грубого помелу, зернові каші, коричневий рис, соя, курага, яблука, вишня, апельсини, сливи, авокадо, груші, кабачки, квасоля, капуста, гриби). Вуглеводи вважають джерелом багатьох проблем здоров'я, але все ж таки бажано вживання 400 - 500 г на добу (повільних вуглеводів на сніданок до 30 %, на обід до 40 % та на вечерю до 20 %, тоді як швидких вуглеводів впродовж доби десь в межах 10 – 20 %). При меншій кількості ніж 80 г на добу можливо: зростання зайвої ваги, оскільки порушується нормальне функціонування метаболізму; відчувається втома, оскільки змінюється рівень цукру у крові; виникає гостре почуття голоду, оскільки недостатньо кількості дієтичних волокон; утворення неприємного подиху із роту, оскільки при нестатку вуглеводів здобуття організмом кетонів (альтернативне джерело палива для печені і мозку) із жиру супроводжує вкрай неприємний запах. Доцільно уникати вживання вуглеводів «білих», які швидко перетворюються у цукор (цукор та біла рафінована мука), стримано відноситись до «бежевих» (пасти, картопля, рис і білий хліб) та надавати перевагу «коричневим» (овес, коричневий рис і цільозерновий хліб). Організм людини отримує енергію у першу чергу із вуглеводів, а вже потім із жирів та білків.

Будь-який щоденний раціон обов'язково передбачає вміст мінеральних елементів і вітамінів у вигляді свіжих, відварених чи віджатих овочів, фруктів та ягід. Вміст кухонної солі у кількості до 10 г, оскільки є не тільки джерелом спраги та провокування відчуття голоду, а й накопичення у організмі зайвої води.

Таким чином, на підставі об'єднання окремих викладок кількох визнаних дослідницьких центрів [13-16] та їх інтерпретація за суб'єктивним уявленням розробника концепції буденного харчування «ЗРУЧНА ЇЖА» [17-20], принципове уявлення відносно проекту технічних вимог до вибору продуктів «сучасного здорового буденного харчування»: добова норма 2800 – 3500 Ккал; один прийом їжі 350 – 400 г; кількість прийомів їжі 3 – 5 разів; води 1,5 – 2,0 л; бажаний вміст основних складових - 20 % білків, 20 % жирів і 60 % вуглеводів.

Список використаних джерел:

1. Здоровое питание не может быть доступным для всех <<https://www.medikforum.ru/zoj/74188-zdorovoe-pitanie-ne-mozhet-byt-dostupnym-dlya-vseh.html>>.
2. Вегетаріанство збереже людські жумтя <<https://harchi.info/blogs/san-ayt-j/vegetarianstvo-zberezhe-lyudski-zhyttya>>.
3. Der Standard здоровое питание не спасает от тяжелых болезней и не продлевает жизнь <<https://www.medikforum.ru/zoj/78199-der-standard-zdorovoe-pitanie-ne-spasaet-ot-tyazhelyh-bolezney-i-ne-prodlevaet-zhizn.html>>.
4. Здорове харчування на кожен день <<https://ukrhealth.net/zdorove-harchuvannya-na-kozhden-den/>>.
5. Названа главная причина преждевременной смерти <<https://hvylya.net/reviews/nazvana-glavnaya-prichina-prezhdevremennoj-smerti.html>>.
6. Названа неожиданная причина долголетия <<https://hvylya.net/reviews/c19-2010-05-28-07-24-31/nazvana-neozhidannaya-prichina-dolgoletiya.html>>.
7. Що таке інтуїтивне харчування <<https://harchi.info/blogs/san-ayt-j/shcho-take-intuityivne-harchuvannya>>.
8. Скажи дієтам ні основні принципи інтуїтивного харчування <http://www.terrawoman.ua/ua/figura/figura_news/skazhi_diyetam_ni/comentar>.
9. Білки, жири та вуглеводи – основа для красивого та здорового тіла <<https://blogs.uainfo.org/2018/07/03/bilki-zhiri-ta-vuglevodi-osnova-dlya-krasivogo-ta-zdorovogo-tila.html>>.
10. Роль білків, жирів і вуглеводів в здоровому харчуванні <<https://dietcenter.com.ua/uk/tsikavi-statti/rol-bilkiv-zhiriv-i-vuglevodiv-v-zdorovomu-harchuvanni.html>>.
11. Білки, жири і вуглеводи як джерело енергії для нормальної діяльності організму <<http://osvita.ua/vnz/reports/biolog/26710/>>.
12. Продукти, що містять білки, жири і вуглеводи <<http://ywoman.ru/page/bilki-zhiri-vuglevodi-produkti-shho-mistjat-bilki-zhiri-i-vuglevodi-osnovi-racionalnogo-harchuvannja>>.
13. Названы способы ускорения обмена веществ в организме <<https://hvylya.net/reviews/nazvaniy-sposobyi-uskoreniya-obmena-veshhestv-v-organizme.html>>.
14. Недостаточное питание причины, симптомы, угрозы <<https://www.medikforum.ru/zoj/74903-nedostatocnoe-pitanie-prichiny-simptomy-ugrozy.html>>.
15. Принципи, які дозволять харчуватися правильно <<https://ukrhealth.net/principi-yaki-dozvoljat-harchuvatisya-pravilno/>>.
16. Три міфи про дієти <<https://ukrhealth.net/tri-mifi-pro-diyeti/>>.
17. Концепція «ЗРУЧНА ЇЖА», це значно більше, ніж спрощення технології повсякденного харчування / О.П.Науменко, М.О.Науменко / Економічний вісник ДНБЗ УДХТУ. - 2018 - № 1(7) - С.132-138.
18. Матеріалознавча складова пакувального виробу-трансформеру «ЗРУЧНА УПАКОВКА» за концепцією «ЗРУЧНА ЇЖА» / О.П.Науменко / Економічний вісник ДНБЗ УДХТУ. - 2018 - № 2(8) - С.137-142.
19. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету, Мелітополь: ТДАТУ, 2019. Вип. 19, т. 1. - С.118-124.
20. Utilization composition of packaging-transformer "CONVENIENT PACKAGING" for concept of "CONVENIENT FOOD" / O.P.Naumenko / Економічний вісник ДНБЗ УДХТУ. - 2019 - № 1(9) - С.131-138.

ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ: ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Калашнік К. Ю., Іванова Н.О. (Харківська обл.)

Тверді побутові відходи (ТПВ) – певні відходи сфери споживання, які утворюються в житлових масивах, установах та організаціях, торгівельних закладах, сміття з вулиць, будівництв, відходи опалювальних систем в житлових будинках тощо. Більш простіше про ТПВ можна сказати, як непридатні для подальшого використання продукти харчування та предмети побуту, що були викинуті людиною. Утворення відходів супроводжує людство протягом усієї його історії, і, що вище рівень розвитку, то більше слідів його діяльності у вигляді відходів залишається на Землі. І якщо сьогодні без відходів людське життя, нажаль, уявити неможливо, то треба принаймні зменшити їх кількість, знизити ту шкоду, яку вони чинять усьому живому.

Визначення складу твердих побутових відходів можна провести достатньо просто в звичайних домашніх умовах. Я провела дослід в своїй родині протягом одного тижня. Для цього в кухні були окремі пакети, які відповідали певній категорії твердих побутових відходів:

1. На протязі кожного проміжку часу, а саме щоранку, визначала масу (окремо кожного виду та загальну) і відсоткову частку розсортованих відходів по таких складових: метали, папір, пластмаса, скло та харчові відходи; обчислила масову частку кожної категорії твердих побутових відходів у відсотках за формулою: $W = (m_v/m_z) \times 100\%$, де W - масова частка твердих побутових відходів; m_v - маса відходів кожної категорії; m_z – загальна маса відходів.

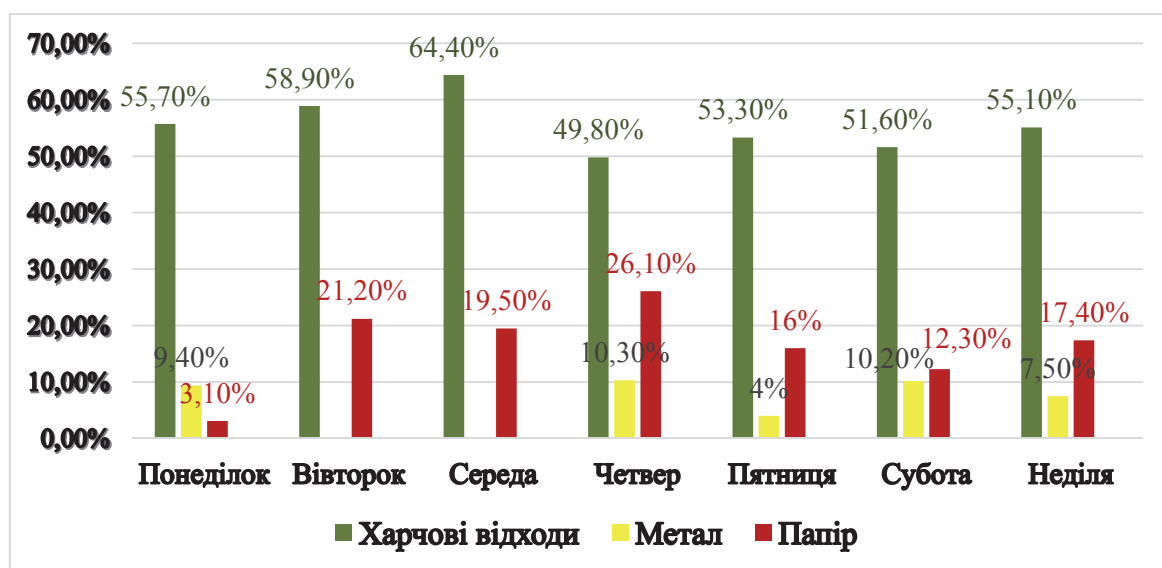
2. Склала перелік основних продуктів та матеріалів, які входили до складу відходів.

3. Обчислила масу відходів, що накопичувались протягом 24 годин у родині щоранку. Визначила масу кожної категорії та загальну, зважуючи на терезах.

4. За кожний день обчислила масову частку кожної категорії твердих побутових відходів у відсотках.

5. Встановила середній показник відходів на одного мешканця будинку.

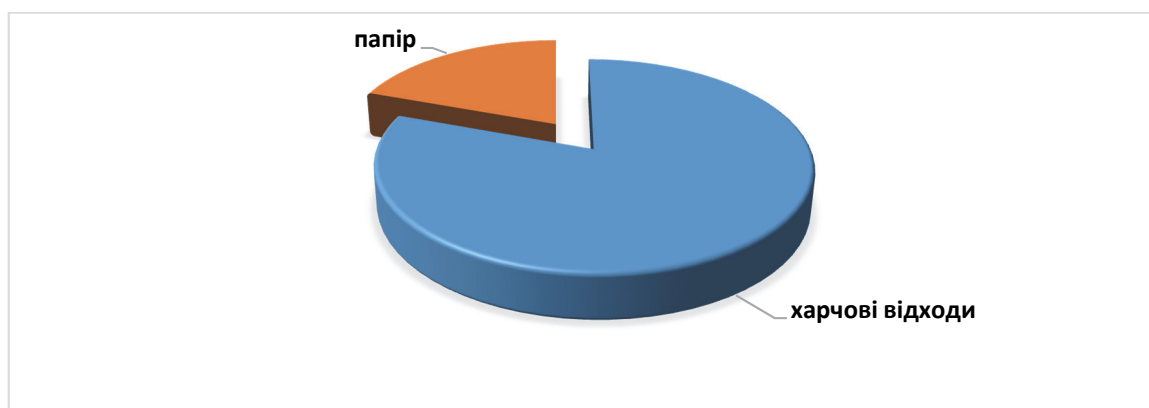
Якщо брати вцілому, то вдома будуть в більшій мірі накопичуватись такі категорії, як харчові відходи (рештки), матеріали з паперу та металу. Так, за тиждень накопичилось до 1950 г харчових відходів, тобто у середньому протягом 24 годин до 600 г сміття; паперу – до 1185 г, приблизно за добу до 170 г; металу – до 483 г, що становить 69 г за добу (Рис. 1).



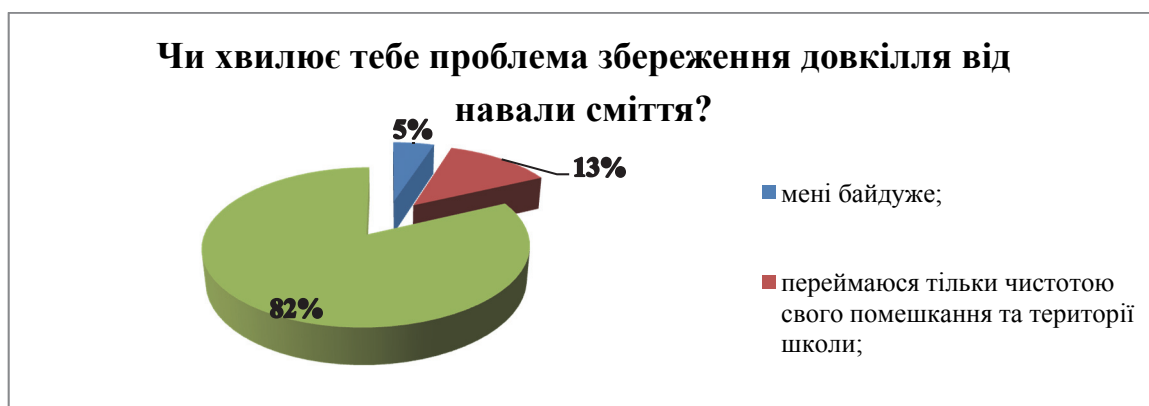
За даними діаграми видно, що найбільший відсоток складають харчові відходи. Дивлячись на те, що в Зачепилівському районі проживає 15 251 чоловік, то можемо зробити приблизний розрахунок того, скільки ТПВ за місяць припадає на кожного жителя району.

Якщо на місяць на одну родину припадає 25760 г відходів, а в середньостатистичній сім'ї проживає 3 людини, то $15\,251 : 3 \approx 5084$, то на одну родину в місяць припадає 130963840 г ТПВ, або понад 130 т сміття. Аналогічне

дослідження було проведено й у Зачепилівській ЗОШ на протязі 5 робочих днів. Харчові відходи, що надходять зі шкільної їдальні, становлять в середньому 9459 г за день. Тобто за 5 робочих днів – 47295 г. А паперові відходи, переважно шкільна макулатура, в середньому за день становить 2290 г. Тобто за 5 робочих днів виходить приблизно 11450 г (Рис. 2).



Проведено анкетування учнів 10-11 класів по визначенню обізнаності школярів щодо шкідливості твердих побутових відходів та способів їх утилізації. Результати анкетування представлені на Рис. 3.



Виявилось, що 82% учнів ЗОШ не байдужі до проблем забруднення навколишнього середовища.

Для встановлення шкідливих речовин, що містяться в димі при спалюванні ТПВ, було проведено нескладні досліди.

Дослід 1. Предметне скельце було поміщене у струмінь диму, через деякий час воно покрилося чорним нальотом сажі, яка може потрапляти до

легенів людини при вдиханні забрудненого димом повітря, що може містити залишки формальдигідних смол, при спалюванні пластика.

Дослід 2. У пробірку із димом, що утворився під час спалювання сміття, було поміщено квітку рослини малинового кольору, Через добу квітка втратила своє забарвлення, так як речовини, що входили до складу диму, а саме сірка та її оксиди, вплинули на руйнування пігменту квітки рослини.

Отже, відходи з кожним роком накопичуються в значній кількості і це робить процес їх утилізації складнішим і набагато довшим. Тому потрібно вжити, якомога скоріше, нових дієвих заходів щодо вирішення проблеми ТПВ з найменш можливим ризиком для навколишнього природного середовища та здоров'я людини.

Список використаних джерел:

1. М. В. Багров, В. Г. Єна, К. А. Позаченюк // Український географічний журнал. - 2010. - № 3. - С. 62-63. 2. Борейко В. Є., Бриніх В. О., Парнікоза І. Ю. Заповідність (пасивна охорона природи). Теорія і практика. — К.: Логос, 2015. — 112 с. — (Серія «Охорона дикої природи». — Вип. 73). 3. Мислюк О. О. Основи хімічної екології : навчальний посібник / Ольга Мислюк. - К. : Кондор, 2012. - 659 с. : іл., табл., схеми. - Бібліогр.: с. 654-659. 4. Клименко, Микола Олександрович. Екологія міських систем: підручник / Микола Клименко, Юрій Пилипенко, Олександр Мороз. - Херсон: ОЛДІ-плюс, 2010. - 292 с. : табл. - Предм. покажч.: с. 289-291. - Бібліогр.: 292 с. 5. Промислова екологія : навч. посіб. / Степан Апостолук [та ін.]. - 2-ге вид., випр. і доп. - К. : Знання, 2012. - 430 с. : табл., іл. - (Сер. "Вища освіта ХХІ століття"). - Бібліогр.: с. 428-430. 6. Хімія та екологія атмосфери : Навчальний посібник / Б. М. Федишин, Б. В. Борисюк, М. В. Вовк; Ред. Б. М. Федишин ; Міністерство аграрної політики України (Київ), Державний агроекологічний університет. - К. : Алерта, 2003. - 272 с. - Бібліогр. с. 271-272

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ВІТАМІНУ С В ОВОЧАХ І ФРУКТАХ
ПОЛТАВИ В СВІЖОМУ ТА ЗАМОРОЖЕНОМУ ВИГЛЯДІ**

Копанцева Л.М., Євтушок В., Паталах І., Бочков А. (м. Полтава)

Вітаміни є невід'ємною та обов'язковою частиною раціону людини. Саме вони є коферментами багатьох білків та сполуками що грають роль в метаболізмі, особливо в обміні іонів. В весняний період людям дуже вадливо слідкувати за кількістю прийнятих вітамінів, щоб не отримати авітаміноз чи гіпервітаміноз. Саме в цю пору року рослинні продукти є або вирощеними в теплиці, або замороженими з літнього періоду, і невідомо яка кількість Вітаміну

С міститься в них і скільки потрібно вживати тих чи інших продуктів за добу для нормального функціонування.

Добова доза Вітаміну С є найбільшою серед всіх вітамінів, а саме 90мг на добу в середньому. Це пов'язано з тим, що він є антиоксидантом в організмі людини, жертвуючи електрони для аскорбатпероксидази що перетворює перекис водню в воду. Наступна функція аскорбінової кислоти пов'язана з її авітамінозом – цингою, тобто хвороби що виявляється кровоточивістю з всіх слизових оболонок, появою темних плям на шкірі, та втратою загальної пружності шкіри в зв'язку з порушенням синтезу колагену. Так вітамін С є коферментом до пролін-гідроксилази, що модифікує амінокислоту пролін в молекулі про колагену, що допоможе збільшити міцність молекули колагену за рахунок додаткових водневих зв'язків гідроксипроліну, яких є третина від всіх амінокислот білку. В ході нашої роботи ми визначимо концентрацію вітаміну С в обраних нами об'єктах, порівняємо їх з табличними даними, та визначимо добову дозу соку з того чи іншого об'єкту, потрібного для отримання мінімальної дози вітаміну в організм.

Тому для нашого досліді ми використали 9 об'єктів, а саме:

1. Яблуко домашнє, збережене з осіннього збору
2. Яблуко куплене
3. Петрушка домашня, заморожена з осені
4. Петрушка куплена
5. Помідор куплений
6. Смородина, заморожена з осені
7. Полуниця, заморожена з осені
8. Морква куплена
9. Агрус, заморожений з осені

В порцеляновій ступці ми ретельно перетерли 10 г матеріалу кожного об'єкту, долили до них 10 мл дистильованої води, та профільтрували. Далі до 5 мл кожної витяжки додали 1 мл крохмального клейстеру та провели титрування методом йодометрії. В Таблиці 1 подані результати титрування та вже порахована кількість вітаміну С в 100 мл соку, та порівняна з даними, характерними для того чи іншого об'єкту в нормі.

Таблиця 1. Результати розрахунків кількості вітаміну С у досліджуваних об'єктах.

	Норма вітаміну С в 100 г. продукту	Кількість вітаміну С в 100 г. досліджуваних зразків
Яблуко домашнє	16 мг	8,8 мг
Яблуко куплене	16 мг	31,68 мг
Петрушка домашня	133 мг	14,08 мг
Петрушка куплена	133 мг	91,52мг
Помідор куплений	12,7 мг	33,44 мг
Смородина домашня	200 мг	209,44 мг
Полуниця домашня	50-60 мг	58,08 мг
Морква куплена	5,1 мг	28,16 мг
Агрус	30 мг	17,6 мг

Далі з поданих результатів і відомих потрібних доз вітамінів ми визначили скільки потрібно вживати соку з того чи іншого продукту для людей різної статі і віку. Дані представлені в Таблиці 2.

Таблиця 2. Розрахунки споживання соку для різних верств населення

	V соку (мл) необхідний для добової норми вітаміну			
	Для чоловіків	Для жінок	Для підлітків	Для дітей
Яблуко домашнє	1022,3	852,3	738,6	454,5
Яблуко куплена	284,0	236,7	205,2	126,3
Петрушка домашня	639,2	532,8	461,7	284,
Петрушка куплена	98,3	81,9	71,0	43,7
Помідор куплений	269,2	224,3	194,3	119,6
Смородина домашня	42,9	35,8	31,1	19,0
Полуниця домашня	154,9	129,1	111,9	68,9
Морква куплена	319,6	266,3	230,8	142,0
Агрус	511,4	426,1	369,3	227,3

Так найменшу кількість соку потрібно споживати дітям з смородини, а найбільшу – чоловікам з домашніх яблук осіннього збору.

Отже, провівши наше дослідження методом титриметрії та порівняльного аналізу, ми визначили, що найкраще вживати в весняний період заморожену

смородину з осіннього сезону для поповнення запасів Вітаміну С, а найгірше з точки зору використаного об'єму - яблука з осіннього сезону в м. Полтава, агрус та петрушку.

Список використаних джерел:

1. Витамины [Электронный ресурс]//4ty.ru: [сайт]. – [Б.м.], 2007–2009. – URL: <http://www.4ty.ru/c4086.html> (17.03.09).
2. Волгин А. Дело о витаминах // Здоровье. – 2008. – № 3. – С. 52–57.
3. Готлиб Б. Витамин с характером // Будь здоров! – 2008. – № 10. – С. 13–16.
4. Как правильно принимать витамины [Электронный ресурс] // Dietolog.com.ua : [сайт]. – [Б. м.], 2006–2009. – URL: http://dietolog.com.ua/news/example.php?subaction=showfull&id=1204831442&archive=&start_from=&ucat=1 (17.03.09).
5. Коньшев В. Витаминные препараты: "за" и "против" // Физкультура и спорт. – 2004. – № 12. – С. 24–25.

**ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ СМЕТАНИ ВІТЧИЗНЯНИХ
ТОВАРОВИРОБНИКІВ ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ**

Копанцева Л.М., Гримашевич М., Клименко Б. (м. Полтава)

Повноцінний раціон харчування людини має включати певний набір поживних речовин відповідно до принципів раціонального харчування. Залежно від особливостей, обумовлених віком, фізичними навантаженнями працюючих тощо, потреба харчових речовинах може бути різною. Відповідно до нормативів фізіологічної потреби організму людини в продуктах харчування та рекомендацій ВООЗ в Україні прийнято рекомендовані норми споживання основних продуктів харчування для населення України, у тому числі молочних продуктів [4].

В першу чергу молоко та молочні продукти у раціоні харчування людини розглядають як джерело білків, вуглеводів, кальцію, вітамінів групи В [2, 3]. Проте слід зауважити, що не існує строгих правил формування харчового раціону. З кожним днем про фальсифікацію сметани дізнаються все більше виробників. На сьогоднішній день її фальсифікує майже кожний. І це частково пов'язано з тим, що відсутні жорсткі стандарти і вимоги з виробництва цього

виду кисломолочної продукції, і це надає можливість різного роду фальсифікацій.

Сметана згідно з ДСТУ - це кисломолочний продукт, що виготовляють із нормалізованих пастеризованих вершків шляхом сквашування закваскою, яку готують на чистих культурах молочнокислих бактерій.

Мета дослідження - якісне визначення наявності крохмалю, домішок та іонів Ca^{2+} , титриметричне визначення (активної) кислотності сметани із вмістом жиру 20 %.

Об'єкти дослідження - сметана торгівельних марок (ТМ) вітчизняних товаровиробників: ТМ «Яготинське»; ТМ «Слов'яночка»; ТМ «Своя лінія».

Методи дослідження: якісний експрес-метод: наявність крохмалю, домішок, іонів кальцію (II); об'ємний метод (алкаліметрія): визначення кислотності.

Дані дослідження проведені на основі лабораторної та нормативної документації згідно вимог та проаналізовано згідно ДСТУ 4418: 2005. «Сметана. Технічні умови». Результати дослідження сформовано у вигляді таблиці.

Таблиця 1. Результати досліджень за фізико-хімічними показниками якості кави розчинної

ТМ продукту	Наявність крохмалю	Наявність іонів Ca^{2+}	Визначення титрованої кислотності	Наявність домішок
ТМ «Яготинське»	-	+	126	+
ТМ «Слов'яночка»	-	+	234	+
ТМ «Своя лінія»	-	-	150	+
Норми по ДСТУ	-	+	60-100	-

Висновки:

1. Важливість харчової та біологічної цінності молочних продуктів є актуальним питанням в наш час. Розширення критеріїв оцінки якості молочної

продукції здійснюється за рахунок нових обґрунтованих знань про її склад та властивості.

2. Оцінку якості продукції можна встановити за результатами вибіркового аналізу зразків продукції, що знаходиться в обігу, та має проводитися за допомогою фізико-хімічних та хімічних методів дослідження.

3. Забезпечення належного рівня якості промислової продукції можливе шляхом широкого впровадження на підприємствах дієвих механізмів контролювання виробничих процесів, створення відповідних санітарно-гігієнічних умов виробництва, зберігання сировини та готової продукції.

Список використаних джерел:

1. Сметана. Технічні умови [Текст]: ДСТУ 4418:2005. – Чинний 2005-05-30. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 10 с.
2. Дубініна А.А. Методи визначення фальсифікації товарів: Підручник [Текст] / Дубініна А.А., Овчиннікова І.Ф., Дубініна С.О., Летута Т.М. – К. : Професіонал; ЦУЛ, 2010. – 272 с.
3. Титаренко Л.Д. Ідентифікація та фальсифікація продовольчих товарів: навч. посіб. [Текст] / Титаренко Л.Д., Павлова В.А., Малигіна В.Д. – К. : Центр навч. л-ри, 2006. – 192 с.
4. Востроїлов А.В. Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов: учеб. пос. [Текст] / Востроїлов А.В., Семенова И.Н., Полянский К.К. – С.Пб. : ГИОРД, 2010. – 512 с.

ОЦІНКА ЯКОСТІ СОУСУ СИРНОГО ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Копанцева Л.М. Федорчук І., Коломійчук А. (м. Полтава)

Соус — це додатковий компонент страви з напіврідкою консистенцією, який використовують у процесі її приготування або подають до готової страви для поліпшення смаку, аромату й зовнішнього вигляду. З соусом їжа стає ароматнішою, сильніше збуджує апетит та сприяє кращому відділенню шлункового соку. Добре приготовлені і правильно підібрані соуси урізноманітнюють смак і зовнішній вигляд їжі, роблять її більш соковитою, що полегшує засвоюваність. Соуси доповнюють склад страв, підвищують їхню енергетичну цінність, оскільки до більшості з них входять вершкове масло, олія,

сметана, борошно. Соуси, приготовлені на м'ясних, рибних і грибних бульйонах, багаті на екстрактивні речовини, тому збуджують апетит. Білки, жири і вуглеводи, які містяться в соусах, легко засвоюються організмом.

Метою дослідження є визначення наявності крохмалю та бензоату натрію, визначення кислотності та визначення вмісту солі.

Дані дослідження проведені на основі лабораторної та нормативної документації згідно вимог та проаналізовано згідно ГОСТ 31761-2012. «Соусы на основе растительных масел. Общие технические условия». Об'єкти дослідження: 4 види соусів сирних, придбаних у магазинах м. Полтава.

Методи дослідження: якісний метод – встановлення наявності крохмалю та бензоату натрію; об'ємний (алкаліметрія) метод – визначення кислотності; об'ємний (аргентометрія) метод – визначення вмісту солі.

Таблиця 1. Результати експрес-тестів соусів сирних вітчизняних товаровиробників:

Назва / ТМ продукту	Наявність крохмалю	Наявність іонів Ca^{2+}	Наявність бензоату натрію
1. Соус Сирний ТМ «Чумак»	+	+	+
2. Соус Сирний ТМ «Торчин»	+	+	+
3. Соус Сирний ТМ «Индра»	+	-	+
4. Соус Сирний «Blue Cheese» ТМ «Чумак»	+	-	+

Інформація про наявність у складі виробу крохмалю була зазначили на маркуванні, який не зазначений у рецептурі, але широко використовується як згущувач. Відсутність якісної реакції на катіони кальцію, свідчить про можливість використання не молочної сировини для виготовлення соусу сирного. Наявність бензоату натрію, свідчить про застосування його як консерванту.

Таблиця 2. Результати досліджень за фізико-хімічними показниками якості соусів сирних.

Назва / ТМ продукту	Кислотність, °Т	Вміст солі, %
1. Соус сирний ТМ «Чумак»	2,124	3,03
2. Соус сирний ТМ «Торчин»	0,36	3,85
3. Соус сирний ТМ «Индра»	2,66	2,455
4. Соус сирний «Blue Cheese» ТМ «Чумак»	1,476	4,916
Норма по ГОСТ 31761-2012	1,0	3

Завищений вміст кислот та солі свідчить про збільшення додаткових консервантів. Висока кислотність руйнує найважливіші системи в організмі, і він стає беззахисний перед хворобами. Збалансоване рН-середовище забезпечує нормальний перебіг метаболічних процесів в організмі, допомагаючи йому боротися із захворюваннями. Адже здоровий організм має запас лужних речовин, які він використовує в разі потреби.

Список використаних джерел:

1. ГОСТ 31761-2012. «Соусы на основе растительных масел. Общие технические условия» - М.: Стандартинформ, 2013. – 26 с. 2. Скоробагатий Я.П. Фізико-хімічні методи аналізу : Підручник / Я. П. Скоробагатий. – Львів : Каменярь, 1993. – 164 с. 3. Жаровський Ф.Г., Пилипенко А.Т., П'ятницький І.В. Аналітична хімія. – К.: Вища школа. - 1982. – 198 с.

СЕКЦІЯ III

ПРОБЛЕМИ ФАХОВОЇ ТА МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ З ХІМІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ У ВНЗ

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГО-ХІМІЧНИХ ЗНАНЬ У ВНЗ

Даценко В.В. (м. Харків)

Екологічне освітнє середовище у сучасному ВНЗ – складовий елемент екологізації, прийом реалізації в навчально-виховному процесі ідей та установок, пов'язаних з домінуючою роллю екологічної професійної освіти, оволодінням студентами фундаментальними науковими знаннями, розвитком їх творчого потенціалу, готовності до професійної діяльності з урахуванням відповідальності за природу, життя своє і своїх близьких [1].

Є ряд досліджень [2-5], в яких не тільки розглядаються різні методи і форми ефективного засвоєння екологічних знань, але і підкреслюється, що без узагальненого осмислення змісту природничо-наукових понять в свідомості студентів виникають розрізнені знання, які перевантажують пам'ять і знижують якість знань і інтерес до навчання хімії. Тому актуальною є проблема розробки підходу, що дозволяє об'єднати хімічні і екологічні знання в єдину систему і розглядати дослідження впливу екологічної компоненти такої системи на засвоєння хімічних знань.

У Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті (ХНАДУ) готують бакалаврів наук спеціальностей «Автомобільний транспорт», «Галузеве машинобудування», «Енергетичне машинобудування», «Прикладна механіка», «Транспортні технології», «Будівництво та громадянська інженерія, «Геодезія та землеустрій». Перший рік навчання за насиченістю дисциплінами є однаковим для майбутніх інженерів усіх спеціальностей. Загальної хімічної

підготовки студентів не передбачено, однак серед хімічних дисциплін першого курсу навчання обов'язковою є дисципліна «Хімія». Дисципліна «Хімія» належить до розряду фундаментальних, і розглядається як найважливіша складова в системі фундаментальної підготовки сучасного фахівця.

Часто у студентів-першокурсників створюється неправильне уявлення про те, що знання з хімії існують ізольовано, не переплітаючись з іншими дисциплінами. Тому, одним з можливих шляхів виправити це уявлення є включення в курс хімії екологічної компоненти, що містить відомості з оточуючої навколишньої дійсності. Для формування системи екологічних знань базовий курс «Хімія» істотно доповнено матеріалом, в якому представлена інтеграція хімічних і екологічних дисциплін. З метою формування екологічної свідомості у майбутніх фахівців при навчанні хімії створене таке екологічно освітнє середовище, яке дозволяє через характер взаємодії з навколишнім оточенням зорієнтувати студентів на вирішення екологічних проблем не тільки в теорії, а й на практиці.

Введення екологічної компоненти у зміст навчання дисципліни хімії здійснюється кількома шляхами: при викладі теоретичного матеріалу з використанням екологічних знань про вплив різних хімічних сполук на живі організми і людину, проведення екологічно орієнтованого лабораторного практикуму і вирішення завдань з екологічним змістом.

Наявні навчально-методичні матеріали кафедри посібники (конспект лекцій для окремих технічних спеціальностей ВНЗ, навчальні посібники, багаторівневий збірник задач, приклади тестових завдань з дисципліни «Хімія»), охоплюють хімічні аспекти багатьох екологічних проблем і сприяють формуванню хіміко-екологічних знань студентів. Для ознайомлення студентів з зазначеними навчально-методичними розробками, вони містяться на електронному освітньому порталі ВНЗ.

Відповідно до концепції багаторівневої підготовки у ВНЗ для студентів першого курсу всіх технічних спеціальностей галузевих факультетів зміст

базового курсу хімії включає в себе такі обов'язкові розділи: «Основи хімічної кінетики. Теорія розчинів» та «Основи електрохімії». У зазначених розділах передбачено вивчення базових змістовних тем: «Хімічна кінетика та рівновага», «Розчини. Концентрації розчинів», «Основи теорії дисоціації електролітів», «Електрохімічні властивості металів» та ін. Ці блоки тем не тільки зачіпають основи хімії, такі як вивчення періодичної системи Д. І. Менделєєва, класи неорганічних і органічних сполук і їх властивості, кінетику і каталіз хімічних процесів, окисно-відновні реакції, але і розглядають питання, що показують причини та наслідки екологічних проблем сучасного світу; розкривають значення елементів та їх сполук для живих організмів; сприяють застосуванню отриманих хімічних знань до промислових систем та об'єктів та ін.

Хімічна підготовка студентів у ВНЗ тісно пов'язана з їх виробничим середовищем і враховує особливості майбутньої професії фахівця. Відтак, на особливу увагу заслуговують спеціальні блоки тем – «Теорія горіння», «Хімічні джерела струму», «Корозія металів і способи захисту від неї», «Хімічні елементи і матеріали, які використовуються в автомобілебудуванні», які включені в навчальні програми автомобільного, транспортного та механічного факультетів. Тема «Дисперсні системи» також належить до спеціалізованих, що включена до програми з дисципліни «Хімія» підготовки бакалаврів будівельних спеціальностей. На лекціях вивчення питань згоряння палива, електрохімічних процесів при роботі акумулятора, механізмів хімічних, фізико-хімічних і біохімічних перетворень при роботі двигуна внутрішнього згоряння, корозійних процесів здійснюється на прикладах екологічно важливих об'єктів (реакцій, речовин, приладів). Крім того, наводяться відомості про вміст у забруднювачах атмосфери – аерозолях, азбесту, оксидів важких металів (заліза, свинцю, сурми, селену, миш'яку, хрому, кобальту, молібдену та ін.). При викладі матеріалу, що стосується хімічних аспектів екології, використовуються теоретичні положення хімії. Це дає змогу студентам ознайомитися з причинами та наслідками екологічних проблем промислових виробництв та замислитись про їх екологічно

безпечну організацію. Включення подібних тем в матеріал лекцій сприяє підвищенню інтересу студентів до хімії, так як актуалізуються професійні мотиви, студенти отримують знання і вміння щодо застосування вивченого матеріалу спеціальної підготовки.

Лекційні курси доповнюються лабораторною практикою, оскільки досліджуваний матеріал краще засвоюється при проведенні експериментальної роботи. У список лабораторних робіт введені теми за професійним спрямуванням – «Акумулятори, їх екологічна складова», «Корозія металів та її вплив на навколишнє природне середовище», «Інгібітори корозії», «Способи захисту металів від корозії». Перед тим, як приступити до виконання безпосереднього лабораторного експерименту, студенти теоретично вирішують завдання і планують свою роботу, а потім перевіряють гіпотези експериментально. Лабораторний практикум складено в порядку, що розвиває здібності студентів по використанню всієї сукупності знань, отриманих під час навчання, дозволяє розраховувати і оцінювати майбутні результати з урахуванням екологічних факторів.

У міру вивчення тем все більше зростає частка теоретичних даних, що спираються на знання попередніх тем. З метою більш глибокого розуміння і вміння застосовувати отримані знання проводиться практична робота по вирішенню розрахункових завдань, що дозволяють, подумки переноситися на місце подій, включитися в конкретну життєву ситуацію, на основі математичного розрахунку зробити правильний висновок про дію в певній екологічній ситуації. Ці завдання ілюструють й деталізують основні теоретичні положення, які вивчаються під час лекційних занять. Хімічна та екологічна частини завдань тісно взаємопов'язані, так як пояснення впливу різних сполук на об'єкти навколишнього середовища і організм людини, причини виникнення екологічних проблем в більшості випадків засновані на знанні хімії.

Проаналізовано досвід впровадження методичної системи формування хіміко-екологічних знань в практику інженерної освіти в технічному ВНЗ. Показано, що

включення в курс хімічних дисциплін екологічної компоненти при системному розгляді хімічних і екологічних знань на лекційних, практичних та лабораторних заняттях шляхом багатостороннього розгляду об'єктів, вирішенні екологізованих завдань, виконання екологічно орієнтованих лабораторних робіт викликає інтерес у студентів до питань, що розглядаються, посилює мотивацію вивчення хімії і підвищує ефективність засвоєння системи хімічних знань.

Список використаних джерел:

1. Про вищу освіту: Закон України від 01 июля 2014 г. № 1556-VII / Газета «Голос України» від 06.08.2014 г. – № 148. 2. Туниця Ю. Ю. Про екологізацію вищої освіти України з метою підготовки фахівців для сталого розвитку : доповідна зап. Колегії М-ва освіти і науки України, 10.11.2015 р. Науковий вісник НЛТУ України. Львів, 2015. Вип. 25.10. С. 9–14. 3. Мірошниченко Р. В. Механізми формування екологічного виховання у вищих навчальних закладах України. Вісник Національного університету цивільного захисту України: зб. наук. пр. (Серія "Державне управління"). Х.: Вид-во НУЦЗУ, 2017. Вип. 2 (7). С. 288-293. DOI: 10.5281/zenodo.1038948. 4. Хоботова Э. Б., Саенко Н. В. Организация активной учебной деятельности при изучении экологических дисциплин. Вестник ХНАДУ. 2017. Вып. 77. С. 18-24. 5. Yakovleva L. A. Pedagogical conditions of students' ecological culture formation. In: Gnevek, O.V. (Ed.) Psychological and pedagogical aspects of the research problems of higher education: a monograph. Ufa: RIO ASTERNA. 2015. pp. 135-158.

**ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ
СКОРОЧЕННЯ ФОНДУ АУДИТОРНИХ ГОДИН**

Ромашко Т.П. (м. Полтава)

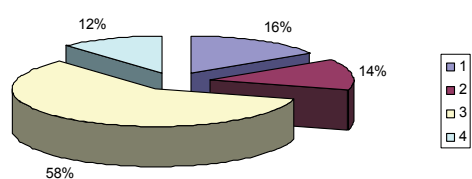
Викладання здобувачам вищої освіти (ЗВО) нехімічних спеціальностей курсу хімічних дисциплін має ряд особливостей у зв'язку з тим, що спостерігається тенденція до скорочення загального обсягу годин. Тому постає ряд проблем, пов'язаних із специфікою подачі матеріалу та обмеженою кількістю годин, що виділяється на окремий предмет. Особливою проблемою є завдання визначення змісту курсу хімічних дисциплін при обмеженому навчальному часі. При цьому слід враховувати досить різну початкову підготовку ЗВО, а також те, що в кінці курсу потрібно скласти іспит або з даного предмету [1].

Процес навчання слід орієнтувати не стільки на передачу суми знань, скільки на розвиток умінь здобувати ці знання. Для більш глибокого розвитку здібностей ЗВО на кожному занятті необхідна організація активної пізнавальної діяльності з постановкою проблемних завдань. Звичайно, для успішного вирішення поставлених завдань потрібно використовувати й без того скорочений обсяг годин. При цьому не слід забувати, що під час лабораторних занять ЗВО повинен набути основні навички ведення хімічного експерименту, закріпити набуті теоретичні знання, а також вміти це застосовувати в подальшому для фахової підготовки. Для формування глибоких цілісних знань сучасної наукової картини про хімічні явища і закони в своїй роботі викладач може використовувати різнорівневі завдання або тести по темах програми, і пропонувати презентації.

В сучасних умовах науково-технічного прогресу, як у сфері виробництва, так й у сфері обслуговування, все більше потрібні працівники високої кваліфікації. Тому актуальним є забезпечення майбутніх фахівців не тільки ґрунтовною фаховою підготовкою, але й сформувати навички навчання, що дають можливість у короткий термін опанувати нову професію, або швидко перекваліфікуватися при зміні виробництва. Цьому може сприяти, зокрема, і лабораторний практикум, який також останнім часом зазнав суттєвого скорочення. Виконання лабораторних робіт хімічного практикуму пов'язане з організацією самостійної й творчої діяльності ЗВО. Можливий варіант індивідуалізації роботи в лабораторії – це підбір нестандартних завдань творчого характеру, наприклад, постановка нової лабораторної роботи. Хоча ЗВО і виконує ті ж самі дії й операції, що виконують інші ЗВО, але при цьому проявляється індивідуальний характер його роботи. Тут, власне кажучи, перевіряються не тільки хімічні закони, а й здатність ЗВО до постановки й виконання хімічного експерименту. Провівши серію необхідних вимірів й обчислень, ЗВО оцінює погрішності вимірів й, якщо вони великі, знаходить основні джерела помилок і намагається їх усунути. Звичайно, це неможливо

повністю виконати при обмеженому обсязі часу. Індивідуалізація завдань дослідницького характеру сприяє зацікавленості ЗВО до самостійної роботи та більш глибокому вивченню предмета. У процесі досліджень й узагальнення одержаних результатів студенти вчаться встановлювати функціональні зв'язки і взаємозалежність явищ, експериментально перевіряти закони й інтерпретувати отримані результати, вивчати хімічні закони й межі їх застосовності. Отже, зміст курсу хімічних дисциплін повинен орієнтуватися на формування кваліфікованих спеціалістів, що потребує значної кількості годин. При вивченні хімічних дисциплін з незначним обсягом аудиторних годин не слід забувати про теми, що виносяться на самостійне опрацювання, оскільки їх кількість із зменшенням годин збільшується, потрібно зацікавити та мотивувати ЗВО до їх своєчасної здачі.

При вивченні хімічних дисциплін кредитами передбачені такі види роботи для завершення повного року академічного навчання у закладі: лекції, лабораторні роботи, консультації, самостійна робота - в бібліотеці чи вдома, екзамени або заліки. Таким чином, повне навантаження ЗВО не обмежується



лише аудиторними годинами. На Рис. 1 показано приблизний розподіл аудиторної та самостійної роботи по окремому предмету з хімії, де: 1 - лекції; 2 - лабораторні заняття; 3 - самостійна робота; 4 - індивідуальні. Творча (евристична),

наближена до наукового осмислення і узагальнення робота можлива лише як результат організації самостійного навчання. Крім того, така робота повинна бути індивідуалізованою з врахуванням рівня творчих можливостей ЗВО, його навчальних здобутків, інтересів, навчальної активності тощо. Пошук практичної реалізації такого принципу навчання спонукає до використання в навчальному процесі різних видів самостійної роботи. З Рис. 1 видно, що в процесі вивчення

програмного матеріалу навчального курсу хімії на позааудиторну самостійну роботу ЗВО припадає найбільший відсоток навантаження.

Для підготовки кваліфікованого сучасного спеціаліста разом з процесами диференціації наук все більшу роль відіграють процеси інтеграції різних галузей природничого пізнання. Тому при комплексній підготовці фахівця неможливо виокремити якийсь із предметів. Оскільки вони взаємопов'язані, окремі прогалини в знаннях одного предмету тягнуть незнання інших вже фахових дисциплін. Реалізація інтеграції природничих знань забезпечується: розглядом різних рівнів організації речовин; показом єдності законів природи; застосуванням хімічних теорій і законів до різних об'єктів; розглядом перетворень речовини й перетворення енергії, розглядом як технологічних застосувань хімії, так і пов'язаних із цим проблем екологічної рівноваги. В зв'язку з цим, при викладанні хімічних дисциплін значну увагу потрібно приділяти питанням екології: хімічному забрудненню навколишнього середовища, його джерелам, гранично допустимим концентраціям (ГДК) рівня забруднення, чинникам, що визначають стійкість навколишнього середовища, обговоренню впливу хімічних речовин на здоров'я людини. Тому навчальний процес відображає активну, мотивовану, пізнавальну діяльність ЗВО [2-3].

Отже, як можна бачити, хімічній підготовці ЗВО нехімічних спеціальностей у вищій школі приділяється недостатня увага як у кількісному, так і в якісному аспектах. Це спричинює певну обмеженість і фрагментарність хімічної освіти ЗВО, не показує їм зв'язку хімії як фундаментальної науки з повсякденною діяльністю людини, позначається на подальшому засвоєнні ними професійно-орієнтованих і фахових дисциплін.

Список використаних джерел:

1. Основні засади розвитку вищої освіти України в контексті Болонського процесу (документи і матеріали 2003-2004 рр.)/Степко М.Ф., Болюбаши Я.Я., Шинкарук В.Д., Грубінко В.В., Бабин І.І.- Київ-Тернопіль: Вид. ТДПУ ім. В. Гнатюка, 2004.- 147 с. 2. Мітрясова О.П. Предмет вивчення та зміст курсу «Хімічна екологія» для студентів-екологів // Екологія. Наукові праці. Вип.138. Т.150. – 2011 – С. 95-99. 3. Караван Ю.В. Екологічне спрямування природничих дисциплін / Ю.В. Караван, А.О. Саницька, М.С. Ташак, Л.О. Федина // Теорія та методика

ДИДАКТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНЦІЙ У СТУДЕНТІВ-ЕКОЛОГІВ

Біла Т.А. Ляшенко Є.В., Охріменко О.В. (м. Херсон)

Екологічна освіта в останнє десятиріччя набула неабиякої актуальності. Це пов'язано з величезним полем діяльності для екологів на шляху подолання наслідків забруднення біосфери і переходом людства до сталого екологічно безпечного розвитку. Саме тому у вищому навчальному закладі майбутні студенти-екологи мають набути крім професійної ще і екологічну компетентність.

У процесі формування екологічної компетентності важливим є фаховий рівень, ерудиція, рішучість, здатність приймати рішення і брати на себе відповідальність, що особливо необхідно в екстремальних умовах. Для розв'язання екологічних проблем особливо потрібні знання з різних галузей науки, особливо хімічної. Екологічні відомості мають бути присутніми під час вивчення дисциплін «Хімія» (неорганічна, аналітична, органічна, фізколоїдна), а також у загальнопрофесійних курсах. Тобто ми звертаємо увагу на професійну спрямованість навчальних дисциплін природничого циклу, забезпечуючи їх необхідну екологічну компетентність. Тому необхідна розробка дидактичних підходів до формування компетенцій студентів-екологів.

Головним методологічним підходом в освіті є синергетичний підхід, який базується на теорії складних динамічних варіативних систем, що само організуються, тобто ґрунтуються на природничих знаннях. Сьогодні спостерігається перенос цього підходу на соціальні об'єкти. Тож освітній процес як різновид соціального нині розглядають як відкриту систему (система освіти), яка здатна адаптуватися до умов, саморегулюватися, взаємодіяти з іншими

системами, протистояти зовнішньому дестабілізуючому тиску, самоорганізовуватись. Нині синергетичний підхід став загальнометодологічним у педагогіці. Особливо без нього не можна собі уявити формування фундаментальних знань, до яких належать екологічні знання, на розумінні яких ґрунтуються механізми самоорганізації природи і суспільства. З позицій синергетичного підходу модель формування екологічної компетентності майбутніх інженерів-екологів у процесі вивчення фахових дисциплін є цілісною системою, що забезпечує свій розвиток за рахунок використання як внутрішніх резервів, так і можливостей, визначених умовами зовнішнього середовища.

Для формування цілісних екологічних знань при вивченні хімії важливе значення має також системний підхід, як невід'ємна особливість теоретико-методологічних знань, умінь і навичок. Відсутність системних знань призводить до їх фрагментарності, мозаїчності, веде до розривності мислення, формалізації знань, нерозуміння меж дії законів природи.

Пріоритетного значення у засвоєнні студентами програмного матеріалу набуває діяльнісний підхід. Акцент нині зміщується з інформування студентів на самопошук навчальної інформації, самооволодіння нею та вміннями її застосування у процесі активної власної творчої діяльності. Лише знання, здобуті самостійно, запам'ятовуються надовго і набувають характеру компетентності у процесі їх використання. Тільки в процесі діяльності розвиваються здібності особистості. А розкриття нею свого потенціалу, своїх внутрішніх резервів для вирішення певної проблеми у процесі діяльності і є самореалізація. Для посилення діялісного підходу ми розробили варіанти розв'язку при виконанні експериментальних суто хімічних та екологічних завдань.

У педагогів світу набуває теоретичного обґрунтування розвивальне навчання акмеологічного типу. Поняття *акмеологічний* походить від грецької «акме» - вищій ступінь чого-небудь, розквіт. Акмеологія вивчає людину із досягненням нею апогею свого розвитку найвищих показників у творчості.

Освіта у вищому навчальному закладі має створювати умови, за яких студенти досягають максимуму своїх можливостей. Такий навчальний процес стає продуктивним, тому що орієнтує на досягнення особистісних результатів у професійній самореалізації. При цьому завдання викладача – допомогти студенту досягти успіхів у роботі наукового студентського гуртка, виконанні індивідуальних завдань.

Суттєво важливим і вже звичним у навчанні є диференційований підхід до розвитку особистості, за якого для студентів створюються умови для максимального розвитку здібностей, можливостей та інтересів у засвоєнні навчального змісту. Диференціація є засобом розвитку особистості. Як окремий випадок диференціації розглядається індивідуалізація. Цей підхід широко використовується у навчанні студентів-інвалідів, хворих студентів та студентів з різними фізичними вадами. За умови диференційованого підходу змінилася і роль викладача: в епоху інтернету він перестав бути єдиним джерелом знань, а перетворився на провідника у світ знань, координатора і консультанта.

Із диференційованого підходу випливає особистісно-орієнтований. Тобто змінився характер стосунків викладача і студента. Останній з об'єкта навчання перетворився на суб'єкт власної навчальної діяльності по набуттю внутрішнього змісту своєї освіти. Роль викладача полягає у виявленні здібностей студентів і допомоги у їх розвитку.

І, нарешті, до наукової бази сучасної педагогіки увійшов порівняно новий, але найбільш актуальний для теми нашого дослідження «компетентнісний підхід», згідно з яким основним результатом освіти тепер вважається не сума знань, умінь і навичок, не повнота засвоєння навчального матеріалу, а рівні компетентностей, які проводять до вміння застосовувати цілий спектр інтегрованих знань і особистісних якостей. Набуття компетентності – це завдання перш за все самого студента; компетентність набувається самою особистістю, її усвідомленням необхідності компетентності у майбутній роботі, у процесі розв'язання багатьох життєвих проблем, тобто знання стають цінністю

для суб'єкта («знання - сила»). Компетентнісний підхід особливо необхідний при набутті фундаментальних природничих знань. У цьому випадку обов'язковим є осмислення і розуміння суті речовин та явищ, які з ними відбуваються в природі і на виробництві. Використання зазначених підходів при їх вдалому поєднанні має забезпечити студентам набуття фундаментальних знань в цілому і екологічної компетентності зокрема при вивченні хімічних дисциплін.

Забезпечення інтеграції хімічних знань, формування екологічної компетентності студентів здійснюється на основі створення навчальних програм, включення екологічних відомостей у відповідні розділи дисципліни «Хімія» і розробки спеціального курсу дисципліни «Екологічна хімія». Враховуючи загально дидактичні критерії для створення змісту дисципліни «Екологічна хімія», ми виділили найважливіші – наявність творчих завдань; висока наукова і практична значущість змісту екологічних відомостей, що можуть бути використані у різних хімічних курсах; гнучкість змісту «Екологічна хімія» залежно від сьогоденних умов; відповідність змісту матеріалу та годин на його вивчення; відповідність навчального змісту матеріальній базі навчального закладу; дослідницький характер змісту і функціональність хімічних знань з метою забезпечення практичної спрямованості змісту і екологічної компетентності студентів; введення інформації, що доводить перспективи розвитку хімії як науки, тому що випускник приходить на виробництво, коли частина відомостей уже застаріла.

Отже, зміст хімічної освіти в цілому і кожного окремого її курсу, зокрема, становить систему наукових знань, практичних умінь, навичок та способів діяльності, відповідної поведінки, світоглядних і морально-етичних ідей, якими треба оволодіти студентам у процесі навчання.

Таким чином, до основних найбільш прийнятних загальнодидактичних підходів, що є основою екологічної компетентності при набутті хімічних знань, відносять синергетичний, системний, діяльнісний, акмеологічний,

диференційований, особистісно-орієнтований, компетентнісний і виокремлені критерії для вивчення дисципліни «Екологічна хімія».

Список використаних джерел:

1. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: [підручник] / І.М. Дичківська. – [2-е вид., доп.]. – К. Академвидав, 2012. – 349 с. 2. Наволокова Н.П. Енциклопедія педагогічних ехнологій та інновацій / Н.П. Наволокова. – Х.: Основа, 2009. – 176 с. 3. Пометун О.І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: [наук.-метод. посіб.] / О.І. Пометун, Л.В. Пироженко. – К.: А.С.К., 2004. – 192 с. 4. Програма навчальної дисципліни для підготовки бакалаврів в аграрних вищих навчальних закладах II – IV рівнів акредитації напряму підготовки «Екологія» (спеціальність «Екологія та охорона навколишнього середовища». Основи екологічної хімії. – К.: Аграрна освіта, 2004. – 8 с.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ
ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ»**

Хомко Н.Ю. (м.Львів)

У структурі земельного фонду України переважають землі з родючими ґрунтами, що є основною базою землеробства країни. В Україні зосереджено майже 28% світової площі чорноземів – найродючіших ґрунтів суходолу. Невпинно зростають території міст та площі забудованих земель за рахунок сільськогосподарських угідь. Збільшуються площі земель, порушених антропогенною діяльністю, особливо видобуванням корисних копалин. Масові вирубування лісів та лісозахисних насаджень, велика питома вага розораних земель, порушення агротехніки вирощування сільськогосподарських культур, проведення меліоративних робіт призводять до вітрової, водної та хімічної ерозії ґрунтів. Земля залишається єдиним природним ресурсом, використання якого не лімітується. Вирощування сільськогосподарських культур із застосуванням традиційних технологій виснажує ґрунти, призводить до зниження їх родючості та деградації, а хімізація, що має компенсувати втрати поживних речовин, порушує природну рівновагу, отруює поля і водні джерела, завдає шкоди природному середовищу, негативно позначається на якості продукції і на здоров'ї населення [1, 2, 3].

Метою роботи є висвітлити робочу програму дисципліни «Технології захисту земельних ресурсів» в Інституті сталого розвитку ім. В.Чорновола НУ «Львівська політехніка».

Дисципліна «Технології захисту земельних ресурсів» є обов'язковою в курсі підготовки студентів магістрів із спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Метою вивчення даної дисципліни є сформувати цілісне уявлення про дисципліну «Технології захисту земельних ресурсів», сприяти цілісному розумінню проблем, що пов'язані зі збереженням та підвищенням продуктивності сільськогосподарських систем, надати теоретичні знання і практичні уміння та навички, які потрібні для виконання курсового проекту з даної дисципліни. Сучасне господарство ведеться неоптимальним чином, наслідком чого є низка загрозливих процесів, що загрожують можливості забезпечувати людство необхідною для нього продукцією. Завдання дисципліни полягає у тому, що потрібно показати науково обґрунтовані технології, які б могли застосовуватись у сучасних агроєкосистемах. Смислові зв'язки: екологічні проблеми землеробства – агроєкологічний захист – агротехнології.

Внаслідок вивчення навчальної дисципліни студент повинен бути здатним продемонструвати такі результати навчання: знати основні причини деградації і знищення земель: визначення ерозії, негативні наслідки зрошення, виснаження, відчуження; знати види меліорації, сутність меліорації, зміну природного середовища під впливом меліорації, способи хімічної меліорації; вміти здійснювати агроєкологічний моніторинг меліорованих ґрунтів; знати визначення рекультивації земель, етапи рекультивації земель; знати загальну характеристику пестицидів, вплив важких металів на ґрунти; вміти охарактеризувати іонізуюче випромінювання як екологічний чинник у сфері сільськогосподарського виробництва; оволодіти основними системами біологічного землеробства.

Структура навчальної дисципліни: загальний обсяг навчального навантаження становить 120 год, лекцій – 30 год, практичних – 15 год. Програмою курсу передбачено виконання курсового проекту – 90 год.

Лекційні заняття складаються із п'яти тем. Тема 1. Меліоративна агроекологія: характеристика земельного фонду України; види меліорації; еколого-технологічні основи осушувальних меліорацій; визначення проектних параметрів гончарного дренажу; зміна природного середовища під впливом меліорації; еколого-технологічні основи зрошення сільськогосподарських культур; вапнування ґрунтів; хімічні меліорації – види, значення, основи технології; агроекологічний моніторинг меліорованих ґрунтів. Тема 2. Зменшення наслідків техногенного забруднення і деградації ґрунту: рекультивація земель; іонізуюче випромінювання як екологічний чинник у сфері сільськогосподарського виробництва. Тема 3. Обмеження шкідливого агротехнічного навантаження: зменшення пестицидного навантаження. Тема 4. Біологічне землеробство, біотехнології: визначення і завдання біологічного землеробства; основні різновиди (системи) біологічного землеробства; ефективність і перспективи біологічного землеробства; біотехнології в землеробстві та тваринництві. Тема 5. Охорона ґрунтів: визначення ефективності природоохоронних заходів у землеробстві; земля як складова навколишнього природного середовища та об'єкт правової охорони; розроблення загальнодержавної і регіональних програм використання і охорони земель.

На практичних заняттях даної дисципліни передбачено узагальнення теоретичного матеріалу, проводиться перевірка індивідуальних завдань та контрольних робіт, тестова перевірка і оцінювання знань.

При виконанні курсового проекту студенти мають проявити уміння систематизації та розширення теоретичних знань з даної дисципліни, набуті і закріпити практичні навички здійснення перевірки суб'єктів природокористування на предмет дотримання вимог природоохоронного

законодавства, оволодіти навичками самостійної роботи у виборі і обґрунтуванні професійних рішень.

Підсумковий контроль проводиться у вигляді екзамену та заліку.

Отже, показано особливості робочої програми «Технології захисту земельних ресурсів» у НУ «Львівська політехніка».

Список використаних джерел:

1. Смаглій О.Ф., Кардашов А.Т., Литвак П.В. *Агроекологія: Навчальний посібник*. – К.: Вища освіта, 2006. – 671 с. 2. Писаренко В.М., Писаренко П.В., Писаренко В.В. *Агроекологія*. – Полтава: «ФОП Говоров С.В.», 2008. – 256 с. 3. Бобильов Ю.П., Бригадиренко В.В. і ін. *Екологія*. – Харків, «Фоліо», 2014. – 666 с.

ПОГЛИБЛЕННЯ ОБРАНОГО ПРОФІЛЮ НАВЧАННЯ У ПОЗАУРОЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ СІЛЬСЬКОЇ МІСЦЕВОСТІ

Шиян Н.І., Куленко О.А. (м. Полтава)

Загальноосвітня школа сільської місцевості стоїть перед проблемою забезпечення профільного навчання в старшій школі. Вибір профілю має залежати від бажання учнів, навчально-матеріальної бази школи, кваліфікації вчителів, соціокультурного середовища села. Усі ці показники досить складно враховувати при виборі профілю навчання, адже типова сільська школа не має паралельних класів і не може задовольнити різноманітні потреби школярів. Аналіз практики роботи шкіл показав, що в основному вибір профілю навчання загальноосвітньої школи сільської місцевості залежить від кваліфікації вчителя і матеріально-технічної бази школи, бажання ж учнів ураховуються недостатньо. Це зумовлено як об'єктивними так і суб'єктивними причинами. До об'єктивних причин ми відносимо:

- різноманітність індивідуальних особливостей школярів, що зумовлює вибір різних профілів навчання;
- відсутність паралельних класів і неможливість забезпечення варіативності профілів;

– відсутність наукових розробок організації профільного навчання у класах з малою наповнюваністю учнів.

До суб'єктивних причин належать:

– відсутність ініціативи, творчого пошуку, експериментальних умінь у більшості вчителів і керівників шкіл;

– не розуміння педагогічними колективами сільських шкіл суті й основної мети профільного навчання;

– використання годин, призначених для профільного навчання, для довантаження вчителів, які не мають повної ставки.

Проведений аналіз практики профільного навчання у загальноосвітній школі сільської місцевості свідчить, що слід переглянути стратегію розвитку загальноосвітньої школи сільської місцевості, яка б не орієнтувалася на освітню модель міської школи, а враховувала б специфіку своєї діяльності. Перш за все, на нашу думку, школа повинна враховувати в своїй роботі специфіку соціокультурного середовища села. Адже для формування творчої особистості, яка володіє пізнавальними потребами і діяльнісними якостями, необхідна цілеспрямована інтеграція всіх сил суспільства, тісна взаємодія освітнього й оточуючого соціально-культурного середовища. Саме в цьому просторі особистість формує себе, розвиває, удосконалює, проявляє свою діяльнісну сутність. У ході дослідження ми здійснили аналіз основного спектра проблем, які необхідно враховувати при формуванні політики, направленої на варіативність профільної освіти в сільській школі, адже сучасна сільська школа знаходиться під впливом багатьох факторів макро-, мезо- і мікросередовища (економічні, правові, демографічні, культурні, соціальні). На результативність освітнього процесу в сільській місцевості роблять вплив наступні найбільш значущі соціокультурні чинники: психологічний, соціальний і інформаційний. Суть дії психологічного чинника полягає в тому, що учні мають обмежене коло вражень, яке повинне сприяти розвитку кругозору, формуванню загальнонавчальних і специфічних

(предметних) умінь і навичок. Ця проблема рано усвідомлюється школярами і приводить до формування глибоких комплексів неповноцінності.

Проблеми сільської освіти обумовлені особливостями способу життя в малих населених пунктах – соціальний чинник. Виходячи з цього, можна говорити про особливу, специфічну якість сільської освіти, детермінованої специфікою устрою життя в селі, в тому числі специфікою господарювання. Селянам, які ведуть індивідуальне господарство власними засобами виробництва і силами своєї сім'ї, характерне дотримання традицій у виробництві, в побуті і в свідомості, місцева замкнутість, роздробленість. Отже, сільська школа повинна працювати так, щоб, ґрунтуючись на природі селянської праці і своїх освітніх можливостях, учити дітей реалізовувати свої індивідуальні інтереси. Сьогодні це значною мірою ускладнено соціально-економічною ситуацією, що складається. У селі йде більш кардинальна, порівняно з містом, ломка виробничих відносин і пов'язаних з ними стереотипів. Сьогодення вимагає побудови культуродоцільної сільської школи, пам'ятаючи про те, що перенесення міських стереотипів і цінностей на село буде зустрічати природний опір.

Значущу роль у розвитку школяра відіграє інформаційний чинник. Дитина вчиться, як відомо, не тільки, а іноді і не стільки на навчальних заняттях. Найважливішим учителем і вихователем є шкільне середовище, дитячі колективи. Саме це середовище і ці колективи вчать дитину спілкуватися, дозволяють їй освоювати різні моделі поведінки і соціальні ролі. Чим старша дитина, тим важливіше для неї дитяче товариство. Чим більше дітей в колективі, тим складніші засвоювані комунікативні навички і різноманітніші за реакцією на свої й чужі вчинки диференційовані оцінки. Чим у більше число колективів входить дитина, тим легше їй пристосовуватися до середовища, що змінюється, шукати і знаходити спільну мову з своїми однолітками, пристосовуватися до нових умов. Всього цього позбавлена дитина, що навчається в сільській школі. Недивно, що психологи все частіше відзначають пригніченість сільських

підлітків, їхню невпевненість у собі і своєму майбутньому.

Перед педагогами сільських установ освіти стоїть складна задача пошуку ідей, форм і методів для подолання негативної дії даних чинників, забезпечення ефективності профільного навчання в старшій школі. Відповідь на її розв'язання не може бути простою і єдино правильною. Залежно від наявного потенціалу і умов буття кожна школа має знайти найефективніший варіант сприяння розвитку особистості своїх вихованців. Одним із шляхів подолання негативної дії психологічного, соціального й інформаційного чинників соціокультурного середовища сільської школи є розширення числа колективів, у яких відбувається процес навчання старшокласника. До таких колективів, на нашу думку, можна віднести міжшкільні факультативи, літні профільні табори, секції МАН тощо.

Особлива роль у формуванні освітнього середовища сільської школи належить літнім профільним таборам. Загальними напрямками роботи літніх профільних таборів є:

- організація оздоровчого відпочинку, занять фізкультурою, спортом і туризмом;
- створення умов для залучення кожної дитини в розвиваючу діяльність для задоволення особистих потреб кожного;
- надання можливостей брати участь в іграх, справах, подіях, що доставляють задоволення, дозволяють спробувати свої сили в нових соціальних ролях, пізнати радість успіху;
- розуміння самоцінності власної особистості, усвідомлення своєї ролі в житті оточуючих людей;
- освоєння школярами нових соціальних ролей та моделей поведінки в нових колективах, розширення сфери їх спілкування з однолітками.

Організаційна модель освітньої системи літнього профільного табору – це система вільних, не організованих жорстко просторів, система, у центрі якої знаходиться дитина. Вона орієнтує кожного педагога на максимально уважне

ставлення до кожної дитини, надає учневі можливість займатися самостійними пошуками і добиватися прогресу в індивідуально вибраному напрямі. У цій системі основний акцент робиться на задоволення інтересів, бажань і потреб учня, самостійне планування ним свого часу, здійснення вибору заняття відповідно до своїх інтересів. Логіка реалізації організаційної моделі зміни профільного табору орієнтовно складається з трьох основних етапів (табл. 1):

Таблиця 1. Організаційна модель літнього профільного табору

Етап	Кількість днів	Зміст роботи
I етап – організаційний	3-6 днів	– адаптація – демонстрація досвіду роботи попередніх змін – узгодження бажання учнів з реальними умовами – вибір напрямів роботи – створення навчальних груп за інтересами
II етап – основний	11-15 днів	– власне навчальна діяльність в групах за інтересами (основна технологія навчання – проектна („метод проектів”))
III етап – заключний	3-4 дні	– презентація (захист) одержаних продуктів навчальної діяльності; – узагальнення та рефлексія роботи в групах за інтересами – складання пропозицій щодо форм, методів та напрямів діяльності для наступних змін

Профільні табори дозволяють найбільш повно реалізувати потенціал школяра в обраній галузі знань, спрямовані на самореалізацію його в творчому процесі, дозволяють поглибити знання з профільних предметів, адже діяльність у вільний час володіє особливою формуючою силою. Направленій дії людина, тим більш дитина, часто чинить опір, адже прагне відстояти свою незалежність. Вплив інших людей у вільний час звичайно менше помічається дитиною; його сила – у незаданості, природності, ненарочитості. Основна увага в роботі профільних таборів зосереджена на:

- створенні умов для вільного вибору кожним учнем освітньої галузі, профілю програми;
- забезпеченні різноманітності видів діяльності, які задовольняли б різні

інтереси;

- особистісно діяльнісному характері освітнього процесу, що сприяє розвитку мотивації особистості до пізнання і творчості, професійному самовизначенні дітей, їх самореалізації.

Основними завданнями літнього профільного табору були:

- виявлення, підтримка і розвиток дітей, що цікавляться певними науковими дисциплінами;
- створення інфраструктури, що дозволяє кожному учневі реалізувати свій освітній і інтелектуальний потенціал, отримати можливість для повного творчого самовираження;
- створення стійких і змістовних контактів між учнями міста і села, між науковою громадськістю області і сільською школою;
- формування в регіоні здорового інтелектуального середовища, неформальне об'єднання молоді на базі загального інтересу до науки, інтелектуальної і духовної діяльності.

Практика показала, що ні одна з програм змін не буде достатньо результативною, якщо не створені необхідні умови для вияву, реалізації і розвитку самостійності її учасників. Самостійність, як характеристика життєдіяльності підлітка, представляє собою здатність досягати мети діяльності без сторонньої допомоги, без підтримки з сторони. Освітньо-виховна система профільного табору базується на тому, що за допомогою педагога школярі здатні визначати напрям, засоби і темп власного розвитку. Педагог допомагає дитині набути необхідні знання і навички, завдяки яким підліток може успішно досліджувати, спостерігати, описувати і організовувати набутий досвід. Беручи безпосередню участь у плануванні своєї діяльності й оцінці її результатів, діти допомагають педагогу будувати всю роботу, виходячи з принципів, які визнають за кожною дитиною право бути індивідуальністю з своїм унікальним досвідом, здібностями і потребами.

Педагоги при такому підході дотримуються загальної точки зору: кожний учень, за наявності необхідної допомоги, виходячи з своїх бажань і можливостей, наданих йому табором, сам визначає, чого він хоче, що необхідно для досягнення бажаного, будує свою роботу для досягнення поставленої мети. У результаті, при такому підході керівництво процесом виховання і навчання здійснюється не тільки педагогом, а педагогом спільно з дітьми, що робить дитину реальним суб'єктом своєї життєдіяльності в таборі.

Табір, надаючи широкий спектр просторів і видів діяльності, відкриває для дитини унікальну можливість вибору відповідно до власних бажань і здібностей. Щоб учень зміг зробити усвідомлений вибір, його заздалегідь знайомлять з різними видами діяльності, які змогли б його зацікавити. У школяра в результаті такого ознайомлення з'являється можливість визначити провідний вид діяльності. Роль педагога на даному етапі – допомогти кожній дитині зробити свій власний вибір. Функції педагога включають стимулювання дитини до розширення кола своїх інтересів і дослідження нових для себе напрямів діяльності. Але у жодному випадку не можна чинити тиск на дитину, залучаючи її до тих чи інших форм роботи. Діти можуть входити до складу різних об'єднань, довільно міняючись ролями, відповідно до загальних цілей, інтересів, об'єднуватися в групи, працювати самостійно, удвох з другом або педагогом. Крім того, учні не обмежені часовими рамками, вони можуть вільно розпоряджатися часом, мають можливість отримати необхідні знання, відчувати індивідуальну турботу і увагу з боку педагога. Проведена експериментальна робота показала, що літні профільні табори стають справжньою школою самовизначення, самоактуалізації та самореалізації школяра, допомагають йому випробувати себе в нових колективах, учать вмінню спілкуватися, аргументовано доводити правильність своїх висновків, шляхів розв'язання завдань.

Таким чином, у позаурочній діяльності відбувається поглиблення вибраного профілю навчання у міжшкільних факультативах, літніх профільних таборах, секціях МАН. Тобто, школа сільської місцевості надає можливість

кожному учневі відповідно до своїх індивідуальних запитів і потреб конструювати власну технологію профілізації освітнього простору. Така технологія не нав'язує учневі готовий жорсткий пакет предметів, а надає можливість кожному розробити власний освітній маршрут, а на основі розробленого маршруту сформувати профіль власного навчання. Такий підхід дозволяє забезпечити максимальну гнучкість профілів навчання для сільських школярів.

Крім того, робота учнів сільської місцевості в міжшкільних факультативах, секціях МАН, літніх профільних таборах розширює коло спілкування сільських школярів як з однолітками, так і з учителями, вихователями, студентами, що працювали вихователями у літніх профільних таборах. Спілкування в різних колективах надає можливість сільським школярам набутися соціального досвіду, не губитися в незнайомій обстановці, розширити коло свого спілкування, що певною мірою усуває негативну дію соціокультурних чинників сільського середовища: психологічного, соціального та інформаційного.

Список використаних джерел:

1. Концепція профільного навчання в старшій школі // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. – 2003. – № 24. – С. 3 – 15. 2. Шиян Н.І., Ростовцева Л.М. Елективне профільне навчання – шлях вибору індивідуальної освітньої траєкторії школяра / Н.І. Шиян, Л.М. Ростовцева // Менделєєвські читання: Збірник наукових праць регіонального науково-практичного семінару // - Полтава: 2009. – 224 с. 3. Шиян Н. Профільне навчання: теорія і практика // Профільне навчання з хімії / Упоряд. Г. Мальченко. – К.: Шкільний світ, 2005. – 128 с.

**УДОСКОНАЛЕННЯ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНОЇ
СПРЯМОВАНOSTІ ХІМІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ**

Біла Т.А. Ляшенко Є.В., Охріменко О.В. (м. Херсон)

Проблема організації якісної хімічної підготовки майбутніх фахівців-екологів повністю не розв'язана до теперішнього часу. Рівень хімічних знань як майбутніх фахівців-екологів, так і пересічних громадян залишається низьким. Основна причина полягає у існуючій суперечності між вимогами сьогодення (це вимоги вищої освіти, що спрямовані на підготовку творчо мислячого фахівця, здатного вирішувати нестандартні завдання; розгляд студента як активного

суб'єкта освітнього процесу у вищій школі; бурхливий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій) та реальною практикою хімічної підготовки студентів-екологів, яка формує так званого «спеціаліста-виконавця».

Випускники-екологи мають дещо фрагментарні знання з хімії і споріднених професійно орієнтованих дисциплін, не бачать визначальної ролі хімічних компетенцій у формуванні належного рівня професійної придатності майбутніх інженерів-екологів.

Тому підвищення вимог до якості підготовки інженера-еколога відповідно до міжнародних стандартів обумовило пошуки ефективних підходів до вдосконалення навчально-виховного процесу та його орієнтацію на кінцевий результат підготовки компетентних спеціалістів.

Хімічний компонент вищої екологічної освіти є фундаментальною теоретико-практичною основою для подальшого вивчення і засвоєння професійно-орієнтованих дисциплін, які ґрунтуються на хімічному матеріалі. Він створює об'єктивні передумови для взаємопроникнення знань різних наук, встановлення та зміцнення міждисциплінарних зв'язків у циклі професійної підготовки майбутніх фахівців-екологів.

Хімія як фундаментальна дисципліна є не тільки теоретичною базою екології, вона має величезний потенціал при вивченні інших професійно-орієнтованих дисциплін, тому що вивчає компоненти довкілля, механізми та закономірності трансформації природних і штучних речовин у навколишньому середовищі, досліджує біохімічні основи збереження здоров'я людини, людства загалом.

Хімічна освіта – система наукових знань, практичних умінь, навичок і способів діяльності, світоглядних і морально-етичних ідей та відповідної поведінки, якими необхідно оволодіти студентам-екологам у процесі вивчення хімічних дисциплін.

Першим етапом відбору змісту хімічної підготовки вважаємо визначення джерел формування змісту певних дисциплін. Це може бути, наприклад,

соціальний досвід, знання з методики викладання хімічних дисциплін, закономірностей процесу засвоєння хімічного матеріалу тощо. Тоді другим етапом є визначення певних принципів і факторів, під яким розуміється рушійна сила процесу, тобто суттєва обставина, причина будь-якого процесу або явища. Щодо змісту хімічної підготовки майбутніх бакалаврів-екологів, то серед таких факторів виділяємо мету хімічної підготовки, а також майбутній фах студентів. Тобто зміст хімічної підготовки студентів-екологів повинен відображати практичну спрямованість їх професійної підготовки у вищому навчальному закладі.

Реалізація змісту хімічної підготовки має на меті формування творчої, конкурентоспроможної особистості – майбутнього фахівця-еколога, оволодіння ним у процесі навчання необхідними компетентностями, а також світоглядними і морально-етичними ідеями. Тому третім етапом є визначення критеріїв відбору навчального матеріалу для студентів-екологів на основі державного стандарту.

Зміст хімічної підготовки студентів-екологів визначається освітньо-професійною програмою підготовки фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр», освітньо-кваліфікаційною характеристикою, навчальними програмами дисциплін хімічного циклу, нормативними актами вищого навчального закладу тощо та відображається в підручниках, методичних матеріалах, а також під час проведення занять та інших видів навчальної діяльності.

Модернізований зміст підготовки студентів-екологів з хімії формується на принципах науковості, системності, наступності, послідовності і фундаменталізації. Обов'язково треба враховувати принципи зв'язку навчання з життям, професійної спрямованості навчального матеріалу. Зміст підготовки повинен бути таким, щоб він сприяв активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, розвитку їх творчої особистості і викликав позитивну мотивацію до навчання.

На всіх рівнях професійної підготовки майбутніх інженерів-екологів важливе значення має взаємна узгодженість змісту і методів розкриття основних хімічних законів та їх принципів.

Аналіз методичної літератури, навчальних і робочих програм з дисциплін, що вивчаються студентами-екологами на старших курсах, дає змогу виділити ті розділи та теми, які найтісніше пов'язані з хімічним матеріалом і найчастіше застосовуються у дисциплінах фахової підготовки інженерів-екологів і при розв'язуванні професійних задач.

Розглянемо інтегрування хімічних, біологічних і біохімічних знань на конкретному прикладі. Робоча програма з курсу «Екологія» передбачає проведення під час практичних занять диспутів на теми: «Шкідливі звички людини: паління», «Наркотичні речовини та їх шкідлива дія на організм людини», «Вплив алкоголю на організм людини» та ін. Для підготовки до диспутів студенти заздалегідь отримують індивідуальні завдання, які передбачають самостійний пошук матеріалу, можливість його доповнення власними міркуваннями. Питання такого валеологічного змісту включаємо також у курси «Біогеохімія та гідрохімія» (основні класи неорганічних сполук, властивості розчинів, особливості поведінки електролітів, розповсюдження хімічних елементів у природі, макро- і мікроелементи, їх роль у життєдіяльності організмів, біогеохімічні цикли елементів, у тому числі й важких металів, біогенна міграція хімічних елементів у довкіллі тощо); «Аналітична хімія» (вода як універсальний розчинник, значення хімічної рівноваги в процесах коло обігу хімічних елементів, роль процесів розчинення-осадження у забезпеченні стійкості біосфери, окисно-відновні процеси в живій і неживій природі та інші) і т. п. Тобто ми вважаємо за доцільне в змісті хімічних і споріднених дисциплін обов'язково надавати інформацію з питань здоров'я людини з метою формування в студентів-екологів валеологічного світосприйняття, орієнтації на здоровий спосіб життя тощо.

Будь-які порушення в сталому складі хімічних речовин довкілля або поява нових сполук здатні викликати зміни, які можуть вплинути як на окремі компоненти, так і на біосферу в цілому, на здоров'я людей тощо. Тому особливу увагу в курсах «Урбоекологія» та «Біогеохімія та гідрохімія» приділяємо показникам якості питних і поверхневих вод, небезпеці їх забруднення різноманітними речовинами, способам очищення води і процесам водопідготовки, профілактиці захворювань людини, ролі органічних і неорганічних речовин в процесах життєдіяльності організмів, їх мутагенним і канцерогенним властивостям.

Таким чином за допомогою якісних знань з хімічних дисциплін, їх практичного спрямування студенти-екологи зможуть не тільки здобути гідну освіту, набути професійної компетентності, а й знайти своє місце у житті, успішно вирішувати екологічні і виробничі проблеми.

Отже, під час навчання у вищому навчальному закладі у студентів-екологів засобами хімічних і споріднених дисциплін має сформуватися комплекс ключових, хімічних і професійних компетентностей. Студенти мають опанувати вміння самостійно працювати, активно здобуваючи необхідні знання та навички, навчитися застосовувати здобуті знання у нестандартних ситуаціях, для розв'язування завдань, пов'язаних з практикою, з майбутньою професією, з життєдіяльністю людини у навколишньому середовищі тощо.

Список використаних джерел:

1. Заблоцька О.С. Формування предметних компетенцій з хімії у студентів екологічних спеціальностей: монографія / О.С. Заблоцька; Житомир. нац. агрокол. ун-т. – Житомир: [Житомир. нац. агрокол. ун-т], 2011. – 424 с.
2. Кофанова О.В. Хімічна підготовка майбутніх інженерів-екологів: теорія і практика: монографія / О.В. Кофанова. – К.: НТУУ «КПУ», 2012. – 400 с.
3. Наказ міністерства освіти і науки України від 4 жовтня 2018 року №1066 «Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 101 "Екологія"» http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/MUS30676.html.
4. Петрук В.А. Теоретико-методичні засади формування професійної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей у процесі вивчення фундаментальних дисциплін: монографія / В.А. Петрук. – Вінниця: Універсум – Вінниця, 2006. – 292 с.
5. Попков В.А. Дидактика высшей школы: [учеб. пособ.] / В.А. Попков, А.В. Коржуев. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 136 с.

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ З ХІМІЇ У ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

Куленко О.А., Шинкаренко В.І. (м. Полтава)

На сучасному етапі становлення інформаційно-технологічного суспільства в Україні, докорінних змін її соціально-економічного та духовного життя виникла потреба підготовки конкурентоспроможного фахівця. Це стратегічне завдання висуває до освіти нові вимоги, зумовлює потребу в радикальній модернізації, тому реформування в першу чергу стосується оновлення змісту освіти та технології навчання і виховання [1]. Оновлення змісту освіти вимагає розв'язання багатьох проблем, таких як:

- перетворення гігантського масиву знань і культурних цінностей в індивідуальне надбання та індивідуальне знаряддя кожної особистості;
- шлях переходу від вивчення окремих предметів до вивчення наук у їхньому взаємозв'язку;
- навчання учнів володінням методами наукового пізнання.

Введення профільного навчання є одним з основних напрямів модернізації освіти, основна мета якого – надання учням можливості поглибленого вивчення тих предметів, які будуть необхідні для вибору майбутньої професії. Серед предметів шкільного циклу хімія є тим предметом, знання якого широко застосовуються в усіх сферах діяльності людини. Велике значення має вивчення хімії і в розвитку особистості, становлення світогляду. Ці обставини і визначають роль хімії у системі шкільної освіти.

Головним завданням вивчення хімії є забезпечення міцного і свідомого оволодіння системою хімічних знань і вмінь, необхідних у повсякденному житті. Поряд з вирішенням головної задачі – оволодінням конкретними обов'язковими хімічними знаннями, профільне навчання хімії передбачає формування стійкого інтересу учнів до предмету, виявлення і розвиток їх хімічних здібностей, підготовку до навчання у виші. Профільне навчання передбачає викладання хімії

відповідно до профілю, але навчання хімії повинно здійснюватися відповідно до основних положень і принципів концепції хімічної освіти в Україні:

- система хімічної освіти повинна бути безупинною і забезпечувати наступність в освіті між різними ланками системи освіти;
- система хімічної освіти повинна реалізувати рівневу і профільну диференціацію на основі базового змісту;
- навчання хімії повинно мати розвиваючий характер і прикладну спрямованість;
- пріоритетними в організації навчання хімії повинні бути активні методи навчання і сучасні технології [2].

Одним із найрезультативніших методів організації профільного навчання є застосування сучасних педагогічних технологій, а саме:

- інформаційних (комп'ютерні, мультимедіа, мережеві, дистанційні) технологій – виробництво інформації для її аналізу та прийняття рішення;
- проєктивних та діяльнісних технологій – постановка навчальної проблеми та її дослідження до конструювання і захисту оптимальних шляхів її розв'язання у вигляді, що має структурну форму проєкту;
- креативних технологій – головним фактором є ініціатива учнів, який уже перестає бути об'єктом впливу і стає повноправним суб'єктом спілкування. Він несе відповідальність за свою роботу у такій самій мірі, як вчитель – за свою.
- ігрових технологій (імітаційні, операційні) – створюють на уроках за допомогою прийомів і ситуацій, які виступають як засіб спонукання, стимулювання учнів до навчальної діяльності;
- технологій особистісно-орієнтованого навчання – опора вчителя на суб'єктний досвід учня, не несе в собі негативної оцінки;
- колективних та групових методів навчання (тренінги, коучінги) – створюють умови для формування суб'єкта діяльності здатного до реалізації своїх потенційних можливостей, самостійному прийняттю відповідальних

рішень в різних ситуаціях їх життєвого вибору, здатності прогнозувати можливі наслідки) [3].

Творчий характер педагогічної діяльності зумовлюється тим, що педагог сам створює середовище діяльності, організовуючи учнів і керуючи процесом їхнього навчання та розвитку. При цьому власне діяльність педагога постійно змінюється й розвивається, це стосується і постійного оновлення змісту освіти, і нових педагогічних ідей та методів, і вдосконалення різноманітних форм навчання.

Одним із шляхів поліпшення якості освіти є впровадження профільного навчання в старшій школі. Це вид диференційованого навчання старшокласників відповідно до їхніх освітніх потреб, зумовлених орієнтацією на майбутню професію. Профільне навчання передбачає організацію навчання, за якою зміст однієї освітньої галузі вивчається глибше і ширше, ніж зумовлено складовою змісту загальної середньої освіти. Це забезпечується збільшенням кількості навчальних годин, відведених типовим навчальним планом на вивчення відповідних предметів галузі, а також введенням додаткових предметів та курсів за вибором.

Загалом проблема профільності не є новою. Після ухвалення Закону про зміцнення зв'язку школи з життям і подальший розвиток системи народної освіти було створено класи за інтересами учнів, спеціалізовані школи для обдарованих дітей (фізико-математичні, хімічні, художні, музичні, з поглибленим вивченням іноземних мов тощо). Як свідчить аналіз психолого-педагогічної літератури, проблема педагогічної діяльності є достатньо актуальною, однак не виділено особливості педагогічної діяльності вчителів-предметників, а саме вчителів хімії. А оскільки особливості педагогічної діяльності пов'язуються з уміннями педагога, то доречно проаналізувати вміння вчителя хімії, що забезпечують успішність педагогічної діяльності.

Слід узагальнити, що всі вміння педагогів можна поділити на три групи: інтелектуальні, методичні й предметні. Якщо інтелектуальні й методичні вміння,

з деякими доповненнями, спільні для педагога будь-якого фаху, то предметні (або спеціальні) – різняться між собою. Наприклад, учитель хімії повинен мати так звані хімічні вміння, які проявляються в особливій педагогічній цікавості до хімії. У методичній літературі ці вміння характеризуються поняттями «хімічна голова», «хімічні руки» та «відчуття речовини і хімічного процесу».

Під поняттям «хімічна голова» розуміють уміння вчителя оперувати науковими хімічними поняттями, пояснювати і використовувати для роз'яснення в нових ситуаціях, визначати причинно-наслідкові зв'язки, чітко обробляти й пояснювати дані, одержанні в експерименті, формулювати мету і висновки експерименту. Для того щоб бути готовим виконати всі ці вимоги, вчитель хімії має володіти аналітико-синтетичною якістю розуму, розвинутим асоціативним мисленням, здатністю до абстрагування, багатою творчою уявою, неабиякою швидкістю розумових процесів, великим обсягом уваги, спостережливістю, кмітливістю, розвинутою механічною пам'яттю.

Уміння вчителя скласти прилад для проведення експерименту красиво, без зайвих рухів і технічних помилок, із додержанням правил техніки безпеки, виконати дослід, пов'язано з терміном «хімічні руки». Це стає можливим завдяки гарній координації рухів і руховій пам'яті вчителя, розвинутого сприймання простору, швидкої реакції. І, нарешті, «відчуття речовини і хімічного процесу» розглядається як точне сприймання зовнішніх властивостей речовин та змін, що відбуваються в процесі хімічних перетворень, уміння оцінювати масу й об'єм різних речовин. Загалом види умінь учителя хімії можна подати як структурні компоненти управління якістю хімічної освіти:

а) мета управління якістю хімічної освіти (вчитель повинен знати чітку мету як навчання всього курсу, так і поетапного вивчення певних тем);

б) установлення вихідного стану керованого процесу (потрібно визначати вихідний стан діяльності учнів на двох рівнях:

-установлювати відповідність здобутих знань та умінь учнів;

-виявляти конкретні знання і пізнавальні дії, необхідні для формування заданого виду пізнавальної діяльності);

в) основні перехідні стани процесу навчання хімії (успішність досягнення кінцевого стану прямо залежить від знання основних проміжних станів та їх послідовності);

г) забезпечення систематичного зворотного зв'язку (здійснення визначення змісту зворотного зв'язку – виділення сукупності контрольованих характеристик на підставі цілей навчання; визначення частоти зворотного зв'язку);

д) регуляція (корекція) процесу навчання хімії (керування і переробка інформації, одержаної через канал зворотного зв'язку).

Відомо, що кардинальні зміни в програмах приводять до зміни змісту навчального курсу, а це спричиняє зміни в текстах підручників, діагностичних матеріалах. Хімічна освіта потребує реформування, але не «революційного», а «еволюційного», яке базується на фундаментальній основі змісту навчання хімії з поступовим уведенням змін згідно з вимогами сьогодення. Різні типи змісту навчання підміняються різноманітними ступенями складності того самого змісту. Наразі розробка різних типів змісту, на жаль, запізнюється.

Розглянувши науково-педагогічні проблеми запровадження профільного навчання та особливості організації навчально-виховного процесу в профільній школі, можна зробити такий висновок: процес профільного навчання передбачає виконання одного з головних завдань сучасної загальноосвітньої школи України – формування і розвиток особистості з урахуванням індивідуальних особливостей учнів, їхніх освітніх потреб, нахилів, інтересів та здібностей, зумовлених орієнтацією на майбутню професію.

На концептуальному рівні профільне навчання визначається як один зі шляхів рівного доступу до якісної хімічної освіти; інноваційний характер сучасної профільної освіти визначає ідеї, які потребують розробки та реалізації на всіх рівнях. А це: наскрізна профільна освіта, формування компетентності професійної спрямованості випускника профільного класу; наявність

інноваційних рішень щодо визначення змісту профільної освіти та навчальних результатів.

Список використаних джерел:

1. Концепція профільного навчання в старшій школі / Інформаційний збірник Міністерства освіти та науки України. – №24. – 2003. – 32 с. 2. Артемова Л.К. Профильное обучение: опыт, проблемы, пути развития // Школьные технологии. – 2003. – № 4. – С.22-31. 3. Максимов В.Е. Коучинг от А до Я. Возможно все / В.Е. Максимов. – СПб Речь. – 2004. – 272 с.

**КОМПОНЕНТИ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ
ДО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ**

Криворучко А. В. (м. Полтава)

У процесі наукового пошуку з'ясовано, що результатом підготовки майбутнього вчителя до оцінювання навчальних досягнень учнів є готовність до оцінювання навчальних досягнень школярів. Аналіз наукових праць (Т. Бережинська [1], О. Вишневський [2], І. Гавриш [3], С. Калаур [4], Л. Кутепова [5] та ін.) дозволив сформулювати поняття «готовність майбутнього вчителя хімії до оцінювання навчальних досягнень учнів» (особливий особистісний стан, що передбачає наявність у студента позитивних мотивів, ціннісного ставлення до оцінювальної діяльності, володіння знаннями, уміннями та досвідом, що забезпечують якісну організацію та здійснення оцінювання навчальних досягнень учнів) та визначити структуру готовності майбутнього вчителя хімії до оцінювання навчальних досягнень учнів через єдність та взаємозв'язок мотиваційно-потребнісного (проявляється у ставленні студентів до педагогічної професії загалом і в мотивах, потребах, цільових орієнтаціях на професійну діяльність, пов'язану з оцінюванням навчальних досягнень учнів зокрема), когнітивного (свідчить про засвоєння студентами знань з дисциплін професійно-педагогічної та професійної науково-предметної підготовки, необхідних для оцінювання навчальних досягнень учнів з хімії), діяльнісного (полягає в оволодінні студентом системою практичних дій та вмінь з оцінювання) та рефлексивного (знаходить свій вияв у вміннях аналізувати

навчальні досягнення учнів, наслідки, позитивні надбання в організації власної роботи з оцінювання і полягає в самооцінці готовності до оцінювальної діяльності в школі та відповідності отриманих результатів професійної діяльності запланованим) компонентів.

Саме в такому розумінні використовуємо зміст компонентів структури готовності до оцінювання навчальних досягнень школярів з хімії. Кожний складник змісту зазначених компонентів розкриває сутність готовності майбутнього вчителя хімії до оцінювання навчальних досягнень учнів, що базується на сукупності спеціальних мотивів, знань, умінь та досвіду здійснювати оцінювальну діяльність. Зважаючи на це, наступним завданням дослідження було визначення рівнів готовності майбутнього вчителя хімії до оцінювання навчальних досягнень учнів. Критеріями оцінки ефективності цього процесу прийнято виділені компоненти готовності, а критеріальні ознаки кожного стали їхніми показниками.

Мотиваційний критерій характеризує ставлення студента до реалізації процесу оцінювання навчальних досягнень учнів (сформованість у студентів мотивів і потреб до організації ефективної оцінювальної діяльності з хімії, інтересу до проблеми оцінювання навчальних досягнень учнів, прагнення до професійного зростання та творчості в оцінюванні навчальних досягнень учнів). Змістовий критерій характеризує ступінь оволодіння майбутнім учителем хімії теоретичними та практичними знаннями з оцінювання навчальних досягнень учнів. Показниками когнітивного критерію стали системність, повнота, міцність, усвідомленість та оперативність знань. Діяльнісний критерій характеризує рівень розвитку груп умінь, пов'язаних як з реалізацією структури оцінювальної діяльності вчителя хімії, так і з оцінюванням основних компонентів хімічної освіти. Показниками діяльнісного критерію стали усвідомленість умінь, доцільність, здатність застосовувати вміння в різних педагогічних ситуаціях. Рефлексивний критерій характеризує сформованість умінь аналізувати власну

навчальну діяльність та її результати, здійснювати самооцінювання та самокорекцію власної оцінювальної діяльності.

Ураховуючи визначені складники змісту підготовки майбутнього вчителя хімії, схарактеризуємо три рівні сформованості готовності до оцінювання навчальних досягнень учнів (низький, достатній та високий) відносно кожного компонента (Таблиця 1).

Таблиця 1. Критерії та сутнісні характеристики рівнів готовності майбутнього вчителя хімії до оцінювання навчальних досягнень учнів

Компоненти і критерії	Рівні готовності майбутнього вчителя хімії		
	Високий	Достатній	Низький
Мотиваційно-потребнісний (мотиваційний критерій)	Глибоке усвідомлення ролі оцінювання навчальних досягнень учнів у професійній діяльності; прийняття цілей підготовки до оцінювання навчальних досягнень учнів як особистісно значущих; стійке бажання опанувати теорією та практикою оцінювання навчальних досягнень учнів; наполегливість, цілеспрямованість, ініціативність у підготовці до оцінювання.	Недостатнє розуміння студентом ролі оцінювання навчальних досягнень учнів у професійній діяльності; ситуативний інтерес до опанувати теорією та практикою оцінювання навчальних досягнень учнів; епізодична ініціативність у підготовці до оцінювання навчальних досягнень учнів.	Нерозуміння студентом ролі оцінювання навчальних досягнень учнів у професійній діяльності; відсутній інтерес до опанування теорією та практикою оцінювання навчальних досягнень учнів; пасивність та неорганізованість під час підготовки до оцінювання навчальних досягнень учнів.

Когнітивний (змістовий критерій)	Володіння повною мірою системою знань з теорії оцінювання навчальних досягнень учнів; установлення глибоких взаємозв'язків між функціями, цілями, нормами, критеріями, видами, формами, методами та засобами оцінювання, розуміння їхньої суті; знання структури оцінювальної діяльності вчителя хімії та наявність у студентів готовності її впроваджувати, самостійне та систематичне поглиблення власних знань.	Володіння окремими елементами з теорії оцінювання навчальних досягнень учнів; знання студентом деяких функцій, цілей, норм, критеріїв, видів, форм, методів та засобів оцінювання; слабе розуміння їхньої суті та взаємозв'язків між ними; неточність у визначенні структурних компонентів оцінювальної діяльності вчителя хімії; епізодична готовність до їх упровадження, відсутня системність у самовдосконаленні.	Розрізнені відомості студента з теорії оцінювання навчальних досягнень учнів; нерозуміння глибини взаємозв'язків між функціями, цілями, нормами, критеріями, видами, формами, методами та засобами оцінювання; незнання студентом структури оцінювальної діяльності вчителя хімії та відсутність готовності її впроваджувати, процес самовдосконалення, пов'язаний із випадковим ознайомленням з окремими інформаційними джерелами.
Діяльнісний (діяльнісний критерій)	Взаємозв'язок теоретичних знань із практичною діяльністю, сформованість у повному обсязі оцінювальних умінь; вільне перенесення їх в нові, нестандартні ситуації; самостійне передбачення необхідних дій з оцінювання навчальних досягнень учнів.	Сформованість в достатньому обсязі оцінювальних умінь; упевненість при використанні в знайомих ситуаціях; ускладнення під час перенесення в нові ситуації; певні труднощі в передбаченні необхідних дій з оцінювання навчальних досягнень учнів.	Сформованість окремих оцінювальних умінь; їх застосування на рівні відтворення з певними труднощами; значні ускладнення при використанні в нових ситуаціях; не передбачає дії з оцінювання навчальних досягнень учнів.

Рефлексивний (рефлексивний критерій)	Сформованість у повному обсязі рефлексивних умінь вільне здійснення рефлексії навчальної діяльності та навчальних досягнень учнів, самостійне формулювання перспективних планів професійної підготовки.	Сформованість в достатньому обсязі рефлексивних умінь, ускладнення у процесі здійснення рефлексії навчальної діяльності та навчальних досягнень учнів, певні труднощі у формулюванні перспективних планів професійної підготовки.	Сформованість окремих рефлексивних умінь, значні ускладнення під час здійснення рефлексії навчальної діяльності та навчальних досягнень учнів, відсутність перспективних планів професійної підготовки.
--	--	--	--

Обґрунтовані критерії й показники сформованості готовності майбутнього вчителя хімії до оцінювання навчальних досягнень учнів дозволили експериментально перевірити методику підготовки майбутнього вчителя хімії до оцінювання навчальних досягнень учнів.

Список використаних джерел:

1. Бережинська Т. В. Формування готовності майбутнього вчителя до оцінювання навчальних досягнень молодших школярів : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / Бережинська Тетяна Василівна ; Ін-т педагогіки АПН України. – К., 2007. 2. Вишневський О. Теоретичні основи сучасної української педагогіки : [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] / Омелян Вишневський. – Дрогобич: Коло, 2006. 3. Гавриш І. В. Теоретико-методологічні основи формування готовності майбутніх учителів до інноваційної професійної діяльності : дис. ... д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 / Гавриш Ірина Володимирівна. – Х., 2006. – 475 с. 4. Калаур С. М. Підготовка майбутніх учителів до оцінювання навчальних досягнень школярів з предметів природничого циклу: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / С. М. Калаур. – Тернопіль, 2004. – 259 с. 5. Кутепова Л. Стан дослідження проблеми формування професійної готовності майбутніх вчителів інформатики до оцінювання навчальних досягнень учнів / Л. М. Кутепова // Проблеми інженерно-педагогічної освіти. – 2007. – № 18–19. – С. 264–273.

НАУКОВО-МЕТОДИЧНА ГОТОВНІСТЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ

Стрижак С.В. (м. Полтава)

Оновлення і реорганізація системи освіти вимагає від загальноосвітнього навчального закладу подолання формалізму в професійній діяльності вчителя, проведення різноманітних форм науково-методичної роботи, експериментальних досліджень на широкій основі; засвоєння інновацій,

наближених до досвіду даного загальноосвітнього навчального закладу; розробка довгострокових дослідно-експериментальних проєктів; спільної з учнями творчо-пошукової діяльності тощо.

Тому під час професійної підготовки майбутніх учителів у вищому педагогічному навчальному закладі виникає потреба звертати увагу на розвиток та формування їх науково-методичних знань, умінь й навичок; здібностей до творчої науково-дослідної роботи; вміння бачити педагогічні проблеми; враховувати умови конкретних ситуацій, які постійно змінюються, реальний перебіг навчально-виховного процесу, особливості дитячого колективу; вміння аналізувати й впроваджувати перспективний педагогічний досвід, сучасні технології навчання.

Спектр суперечностей та ряд проблем, які існують на даний час у інноваційному освітньому просторі, породжують необхідність нових підходів до організації навчально-виховного процесу у вищому педагогічному навчальному закладі, спрямованих на формування вчителя-дослідника з високим рівнем професійної майстерності та компетентності. Запорукою успіху та впевненості майбутнього педагога в професійній діяльності є науково-методична підготовка студента, його творчий потенціал, вміння швидко адаптуватися у ситуаціях, що змінюються.

Науково-методична підготовка майбутніх учителів це процес набуття та використання об'єктивних знань окремої галузі науки з фаху, принципів, закономірностей її викладання у загальноосвітньому навчальному закладі, а також формування та творче використання умінь і навичок, необхідних майбутньому вчителю для ефективного здійснення науково-методичної діяльності. Ґрунтуючись на сучасній системі професійної підготовки вчителів В.П.Кузовльова [1], О.Я. Савченко [2] та Л.О. Хомич [3] пропонуємо таку структуру професійної підготовки майбутнього вчителя природничих дисциплін, що містить взаємопов'язані психолого-педагогічний, науково-методичний та загальнокультурний блоки.

Розроблено, теоретично обґрунтовано і впроваджено в навчально-виховний процес вищих педагогічних навчальних закладів модель науково-методичної підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін, яка ґрунтується на діалектичній єдності компонентів: ціле-мотиваційного, змістового, організаційно-управлінського та оцінювально-результативного. Регуляторами моделі підготовки є зовнішні фактори, що створюють освітнє середовище науково-методичної підготовки: вимоги суспільства, державних установ, вищих та загальноосвітніх навчальних закладів до вчителя, сучасний стан науково-методичної підготовки вчителя та внутрішні фактори: педагогічне покликання, здібності, потреба педагогічної діяльності, її мотиви, готовність до саморозвитку, професійне здоров'я і самопочуття, що мають вплив не тільки на мотивацію студента до набуття науково-методичних знань, умінь та навичок, але й на зміст самої науково-методичної підготовки, добір методів, прийомів, форм організації та контролю навчально-виховного процесу.

В основу моделі покладені дидактичні засади: загальні педагогічні закономірності навчально-виховного процесу; поєднання загально дидактичних принципів та принципів формування науково-методичної готовності майбутніх учителів; особистісно орієнтований підхід до науково-методичної підготовки майбутніх учителів; психолого-педагогічні закономірності розвитку особистості (теорія поетапного формування розумових дій, опора на зону актуального розвитку); мотивація майбутніх учителів до набуття науково-методичних знань, умінь і навичок; педагогічне керівництво процесом науково-методичної підготовки, що передбачає створення комфортного освітнього середовища, спрямованого на особистісний творчий розвиток усіх учасників навчально-виховного процесу; інтеграцію різноманітних форм, методів, прийомів, засобів підготовки; ефективне спілкування; суб'єкт-суб'єктні відносини у системі "викладач-студент".

В умовах зміни сучасної освіти, яка характеризується варіативністю навчально-виховних закладів, профілізацією навчання, розширенням

інноваційних процесів, необхідно на новому рівні розглянути процес професійного становлення майбутнього вчителя як суб'єкта діяльності. Формування професіоналізму педагога орієнтує на розвиток такої інтегральної особистісної характеристики, яка могла б служити показником професійного розвитку, характеризувати готовність студента до майбутньої професійної діяльності.

Науково-методична готовність майбутнього вчителя – це складноструктуроване утворення, що забезпечує ефективність науково-методичної роботи, в основу якого покладено взаємозв'язок трьох сфер: когнітивної, операційно-діяльнісної, особистісної та їх компонентів, що охоплюють необхідну суму знань, умінь і навичок випускника, та проявляються у практичній діяльності, самостійності, творчій активності, ініціативності, прагненні до самовдосконалення.

Необхідно відзначити, що такий вид готовності не можна вважати сформованим за умовою відсутності прояву хоча б одного з її компонентів, які мають тісний зв'язок і взаємообумовлені один одним. Вирішального значення для опанування студентами визначених компонентів є навчання у вищому педагогічному навчальному закладі. Але процес формування та вдосконалення науково-методичної готовності довготривалий, тому не обмежується тільки цим часом, для нього характерний розвиток упродовж усієї педагогічної діяльності під час індивідуальних, групових та масових форм науково-методичної роботи.

Проведена експериментальна робота, аналіз одержаних даних, дали змогу стверджувати, що запропонована методика формування науково-методичної готовності вчителів хімії є досить ефективною: для групи студентів та магістрантів індекс сформованості науково-методичної готовності збільшився майже у 2 рази, для вчителів-слухачів курсів підвищення кваліфікації ПОППО – в 1,3 рази. Якщо на початку формуючого експерименту для майбутніх педагогів характерний переважно “низький” рівень (1,67) компонентів готовності, то по закінченні – “достатній” (3,14), який навіть перевищує початковий рівень вчителів (2,77). Слід

відмітити, що позитивної динаміки набули усі п'ять компонентів науково-методичної готовності.

Список використаних джерел:

1. Кузовлев В.П. Профессиональная подготовка студентов в педагогическом вузе: научно-методический и организационно-педагогический аспекты: Дис. ... д.п.н. – М., 1999. – 454 с. 2. Савченко О.Я. Удосконалення професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів // Підготовка педагогічних кадрів до роботи в умовах нової структури і змісту початкової освіти. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції. – Полтава. – 2001 – С. 23–25. 3. Хомич Л.О. Система психолого-педагогічної підготовки вчителя початкових класів: Дис. ... д.п.н : 13.00.04. – К. – 1998. – 443 с.

НАУКОВА СКЛАДОВА НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ВНЗ

Короткова І.В., Фера О.І. (м. Полтава, м. Варшава)

Одним із важливих складників успішної діяльності ВНЗ України є їх науково-дослідна робота. Саме вона визначає обличчя сучасного вищого навчального закладу як потужного центру наукових шкіл та традицій, які покликані забезпечувати інноваційний розвиток суспільства [1]. У зв'язку з цим значна увага приділяється якості професійної підготовки викладачів вищої школи. Актуальність проблеми засвідчено у значній кількості публікацій, наукових праць, в яких наголошено на тому, що професійна діяльність сучасного викладача вищої школи характеризується своєю багатофункціональністю, творчим характером, поєднанням навчальної, методичної та наукової спрямованості [2, 3]. Безумовно, основною формою навчання є лекція, основне призначення інформаційно-пояснювальної функції якої, полягає в тому, щоб передати здобувачам вищої освіти (ЗВО) знання, сформувати світогляд, вказати на шляхи використання отриманих знань на практиці, сформувати і розвинути професійні компетенції. Разом з тим лекція слугує цілям появи наукового інтересу і розвитку творчого мислення, розширення, поглиблення знань. Лекція має включати наукові результати, що пов'язані із темою лекції за останній період, результати власних досліджень викладача. Це дозволить підкреслити наукові здобутки, представити викладача як науковця, що

спонукатиме ЗВО до здійснення власних досліджень, до наукового пошуку. Наукова стаття є звичним супутником викладача. Ми є і читачами, і авторами наукових розробок. Ми орієнтуємо ЗВО на використання цього джерела інформації при підготовці відповідей на семінари, доповідей на конференції, якісної підготовки до іспитів, написання рефератів, курсових, дипломних робіт. ЗВО на доступному рівні потрапляє у ситуацію, де вимагається не засвоєння готової інформації, а наукове пізнання, у результаті якого він, без суттєвої допомоги викладача, відкриває для себе нові знання і нові способи дії. Діяльність викладача і ЗВО схожі за характером виконуваних дій, але відрізняються кінцевим результатом; викладач відкриває об'єктивно нові знання, ЗВО - суб'єктивно нові [4].

Дидактична роль наукової статті не обмежується цими традиційними напрямками роботи. Сукупність наукових публікацій може замінити традиційний підручник як основний навчальний матеріал для окремих вагомих тем. Наприклад, навколо вивчення й аналізу певної теми можна побудувати змістовне семінарське заняття, спираючись на наукові здобутки викладача. Під час вивчення курсу фізичної хімії студентами факультету агротехнологій та екології такими темами є: «Флуоресцентний аналіз в рослинництві», «Використання полімерних композицій в агрономії та вивчення їх спектральних властивостей», «Квантово-хімічне дослідження спектральних властивостей гетероароматичних молекул» [5]. Проте використання наукових розробок у навчанні пов'язане з чималими перепонами. Однією з них є конкуренція з боку Інтернету. Легкість, зручність, швидкість одержання інформації в мережі призводить до відмови від користування бібліотекою і до виконання робіт виключно на основі інтернет-джерел. Унаслідок цього основним джерелом матеріалів стають не наукові матеріали, а вікіпедія та сайти готових студентських робіт, які пропонують часто застарілу або невірну інформацію. Деякі статті є компіляціями або плагіатом, інші є

софістичним набором теоретичних тверджень, зв'язок яких із практикою невідомий.

Тому, хоча використання наукових публікацій у навчальному процесі може його урізноманітнити та поліпшити його якість, сьогодні воно вимагає значних додаткових зусиль від усіх учасників навчання, пріоритетна роль в якому належить викладачу та його науковим працям. На нашу думку, важливо поширювати і пропагандувати наукові здобутки і напрями наукових досліджень кафедри з окреслення проблем, які ще потребують вирішення з метою зацікавлення студентів, формування творчих рис майбутніх фахівців і залученням їх до науково-дослідної роботи.

Список використаних джерел:

1. Лугова В.М. Науковий потенціал ВНЗ України та результативність його використання// Економіка і суспільство. – 2017. – 8. – С. 547-555. 2. Солдатенко М.М. Сучасні підходи до формування корпоративної культури викладача вищої школи у процесі його професійного становлення// Вісник Черкаського університету. – 2013. - № 32 (285). - С.133-136. 3. Вербицкий А. А. Личностный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции /А.А.Вербицкий, О.Г. Ларионова. - М.: Логос, 2010. - 336 с. 4. Яковенко Т. В. //Наука і освіта. – 2012. - № 8. – С.168-170. 5. Korotkova I. Structure of poly(di-n-hexylsilane) in nanoporous materials /I.Korotkova, T.Sakhno, N.Ostapenko //Chemical Physics. – 2010. – V.374. - P.90-103.

**ОСОБЛИВІСТЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕНІ
ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

Велит І.А. (м. Полтава)

У наш час процес освіти неможливо представити без використання комп'ютерних навчальних технологій, що формують нові методи й способи навчання. Комп'ютер дозволяє скорочувати час на пошук потрібної інформації, одержувати знання в рамках освітнього простору за допомогою електронних технологій. Впровадження нових інформаційних технологій у навчанні привело до появи нових освітніх технологій і форм навчання, що базуються на електронних засобах обробки та передачі інформації.

Вагома роль в удосконаленні вітчизняної освіти відводиться впровадженню в освітню діяльність технологій дистанційного навчання і нових методів організації навчального процесу.

Незважаючи на розмаїтість технічних засобів і технологій, що використовуються в навчальному процесі, слід зазначити, що якість навчання залежить, насамперед, від досконалості навчального матеріалу, форми його подання й організації навчального процесу. Тому, навіть у традиційній схемі навчання, виникає багато проблем, пов'язаних з постійно наростаючим потоком нової інформації, ускладненням знань, відсутністю ілюстративного матеріалу.

Створення й використання електронних освітніх ресурсів частково вирішує дану проблему. Крім того, програмне забезпечення, розроблене для спеціальних технічних дисциплін, у комплекті з електронними навчальними ресурсами допомагає студентам самостійно освоювати теоретичний матеріал, який є актуальним для всіх форм навчання, а також для розвитку дистанційних освітніх технологій і нових методів організації навчального процесу.

В області розвитку методів і засобів дистанційної освіти нині проводяться інтенсивні дослідження. Однак до цього часу досконало не вивчені проблеми дистанційного навчання для інженерних спеціальностей, які мають свою специфіку.

Для інженерних спеціальностей крім засвоєння загальних теоретичних знань, не менш важливим є одержання студентами умінь і навичок з професійної підготовки. Очевидно, що дистанційно це можна виконати в певних межах. У зв'язку з цим виникає питання про місце, роль і інструменти такого навчання. Відмінною особливістю інженерної освіти є те, що студенти протягом всього процесу навчання працюють з графічною інформацією. У багатьох випадках така інформація є вихідною для прийняття інженерних рішень і одночасно результатом їх сприйняття. У традиційній освіті накопичений великий досвід навчання студентів роботі з графікою, однак цей досвід не завжди можна

застосувати в умовах комп'ютеризованого дистанційного навчання, яке специфічне тим, що задіяні мережеві технології.

Робота з електронними навчально-методичними матеріалами, яка включає у великих обсягах графічну інформацію і тим самим накладає ще одну характерну особливість дистанційного навчання для інженерних спеціальностей, пов'язану з вибором методів і засобів їх доставки. Обумовлено це тим, що файли з графічною інформацією за розміром значно більші текстових файлів, які передаються через локальні і глобальні комп'ютерні мережі. І якщо в локальних мережах така відмінність не є визначальною, то для академічних мереж з їх відносно невисокими швидкостями передачі інформації доставка навчального матеріалу може бути ускладнена.

Широке впровадження технологій дистанційного навчання в практику підготовки інженерів стримується через недостатнього вивчення даної проблематики.

Список використаних джерел:

1. Алексеев А.Н. Дистанционное обучение инженерным специальностям: Монография. - Сумы: ИТД "Университетская книга", 2005. - 333 с. 2. Мороз О. Г., Падалка О. С., Юрченко В. І. Педагогіка і психологія вищої школи: Навчальний посібник/. О. Г. Мороз. - К.: НПУ, 2003.- 267 с.

**ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ВИКЛАДАННЯ БІОХІМІЇ В АГРАРНОМУ
ВНЗ**

Крикунова В.Ю. (м. Полтава)

Викладання біохімії в аграрному вузі відноситься до числа актуальних проблем загальної підготовки ветеринарних лікарів, технологів, екологів. Оскільки біохімічні методи дослідження для майбутніх фахівців цього профілю є значним джерелом діагностичної інформації, а тому інтерпретація результатів біохімічних аналізів може стати джерелом серйозних діагностичних помилок з зашкодженням здоров'ю тварин і людини, виготовлення недоброякісної тваринної продукції та викликати інші негативні фактори. Розуміння суті та

взаємозв'язку біохімічних процесів в організмі сприяє формуванню клінічного мислення сучасного фахівця. Так на думку українських спеціалістів (Чернівці, 2002 г.) традиційна форма викладання біохімії майбутнім лікарям та ветлікарям характеризується розривом між теоретичними знаннями і можливістю використовувати їх у практичній діяльності і тому вимагає перебудови навчального процесу, що досить важливо на фоні великої кількості інформації та наявності комп'ютерних технологій навчання [1,2].

У 2004 р. у Варшаві на 29 конгресі Федерації Європейських біохімічних товариств експертною комісією FEBS була сформульована одна з найважливіших проблем, що потребує вирішення найближчим часом - це проблема викладання біохімії у вузах України [4]. На засіданні секції викладання біохімії під головуванням Едварда Вуда був зроблений висновок про більшу ефективність викладання цієї дисципліни по системі «problem-based-learning» у порівнянні з традиційною системою викладання [1-4].

Слід зазначити, що на вирішення питання викладання біохімії вплинув такий фактор як приєднання України до Болонської угоди в 2005р. Так, після переходу на кредитно-модульну систему курс лекцій з даної дисципліни суттєво скоротився, виникла необхідність адаптації даного курсу до вимог, перелічених у Програмі МОЗ України. Дана дисципліна повинна зберігати характер фундаментальної дисципліни, сприяти формуванню «каркаса» знання основних закономірностей і методів біохімії, і при цьому виконувати мотиваційну роль, містити елементи патохімії і акцентувати увагу слухачів на значенні біохімії для вивчення клінічних дисциплін та застосування цих знань у майбутній практичній і науковій діяльності.

Відповідно до висновків Шевцової А.І. і ін. [1], сучасні інформаційні технології, доступ до комп'ютера та Інтернету дозволяють значно поліпшити якість викладання біохімії та підготовку студентів. За даними Гонського Я.І. і ін. необхідні якісно нові системи і технології навчання - це вдосконалення контролю самопідготовки студентів шляхом вирішення ситуаційних та тестових завдань з

розробкою і використанням комп'ютерних програм. У плані підвищення ефективності викладання біохімії в медичних вузах дуже цікавий досвід комп'ютерного тестування, запропонований Седих Н.Й. [1]. Автор застосовує різні види тестів з метою зворотного контролю викладання нового матеріалу; експрес-опитування для оцінки рівня поточної підготовки студентів; самоконтролю студентом рівня своєї підготовки; "Електронного репетиторства"; підсумкового контролю.

Частково дані методи навчання запроваджені і в аграрному вузі. Так загальні і прикладні біохімічні курси мають особливе значення для освіти студентів в галузі ветеринарної медицини, технології переробки продуктів харчування, в екологічній біохімії. Тому випускники повинні знати молекулярні механізми фізіологічних та патологічних біохімічних процесів, використовувати методи і підходи так званої «фізико-хімічної біології» для постановки діагнозу, попередження окремих хвороб тварин і контролю їх лікування, використання широкого переліку знань для розвитку методів діагностики і лікування, визначення нових біологічно активних речовин та ліків; брати участь у вирішенні фундаментальних і прикладних проблем ветеринарної медицини, зоотехнології і біології.

Введення післядипломної спеціалізації «Ветеринарна біохімія» відображає сучасні потреби науки і практики для кваліфікованих фахівців у фундаментальній біохімії, які хотіли б отримати особливі знання з питань здоров'я тварин. Це також фокусує увагу на використанні біохімічного знання в рамках науково-дослідного проекту розвитку високої кваліфікації для отримання екологічно чистої тваринної продукції. В роботі Kekillioglu A. та ін. (Туреччина) обговорюються питання сучасних біотехнологічних продуктів і етичних проблем [5,6].

Генетично модифіковані продукти збільшують етичні проблеми. Генетично модифіковані організми, в яких гени з іншого організму вмонтовані в ДНК організмів-мішеней, може мати як позитивний так і негативний вплив на

навколишнє середовище та здоров'я людини. Століттями підвищувалися врожаї завдяки використанню людиною бридинг-техніки, однак ГМО - біотехнології є більш специфічним і швидким селективним процесом. Всі, хто використовує нові технології - дослідники в громадському секторі, в агрохімічному або сільськогосподарському бізнесі, фермери, або фабрики харчування повинні нести широку відповідальність перед суспільством. Нові сучасні біотехнології повинні бути безпечними для людини і тварини та в майбутньому не стати важким тягарем для навколишнього середовища.

Викладання природничих дисциплін у вузі все ще характеризується розривом між теоретичним знанням і його застосуванням у практичній діяльності ветлікаря, технолога, еколога, агронома. Подолання цього розриву можливо лише при постійному інтегруванні у сучасні комп'ютерні технології: використання віртуальних лабораторій, спеціальних сайтів для вивчення метаболічних процесів, розробкою особливо досліджуваних модулів в рамках будь-якої біологічної проблеми, навчання навичкам роботи з науковою літературою, написання рефератів і рецензій, формулювання мети і завдань дослідження, що відкриє перспективи для розвитку студентів, стимулюватиме їх мотивацію для вивчення базових дисциплін.

Список використаних джерел:

1. Князева М.В., Бабаева О.И. О специфике и способах повышения эффективности преподавания биохимии в медицинских вузах // Сб. Наука і освіта. Медицина. Матеріали науково-практ.конф. Днепропетровск, 2004. - С.54-57.
2. Князева М.В. До питання про викладання біохімії на медичних факультетах // Буковинський медичний вісник – Чернівці.– 2005, № 2.- С.118-120.
3. Князева М.В. Оцінка результатів введення Болонського процесу в систему вищої освіти (за матеріалами FEBS Congress 2013) // Ukr. Biochem. J., 2014, V.86, N5 (Suppl.2).- P.282-283.
4. FEBS Anniversary Celebration.Challenges for European science. One of the winner of a free registration to the 2004 FEBS Congress in Warsaw. By Marina Knyazeva. FEBS NewsLetter May 3/2004. - P.6.
5. Eksioglu S., Sepici-Dincel A., Atik A.D., Erkoc F. Effective teaching and learning of biochemistry and molecular life sciences with action-oriented and elearning approaches versus instructor-dominated lecture methods // FEBS Journal, 2015.- Berlin, Germany.- V. 282. - Supplement 1.- P38-005.- P. 354.
6. Tanner J.A. Developing scientific writing and integrating feedback for undergraduate biomedical students through mimicking the professional

СЕКЦІЯ IV

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГУМІНОВИХ РЕЧОВИН У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Маренич М.М. (м. Полтава)

Формування врожайності сільськогосподарських культур, в т. ч. пшениці озимої в значній мірі залежать від змін клімату, які зараз багато хто вважає за незворотні. Інтенсифікація технологій вирощування до певного часу може стати перспективною, але досить часто те, що розуміють під цим терміном в подальшому здатне викликати ще більші екологічні проблеми, які невідкладно вплинуть на врожайність і такий вплив має велику ймовірність бути негативним. Крім негативного впливу на довкілля засоби інтенсифікації, зокрема застосування хімічних препаратів захисту, можуть мати ще й несприятливий вплив на проростання насіння, розвиток рослин на початкових етапах та господарські показники [2, 6]. У зв'язку з цим часто рекомендують використовувати стимулятори росту й гумінові препарати знову набувають чергової популярності серед науковців і виробників.

За результатами досліджень у зоні нестійкого зволоження агротехнічні заходи можуть мати частку впливу близько 10 ... 15 %, але й він дає змогу ефективно управляти процесами формування врожайності. Такий прийом як передпосівна обробка насіння сумішами, які містять гумати, дозволяє збільшувати врожайність зерна пшениці на 6 ... 10 %.

У зв'язку з акцентуванням українського сільськогосподарського виробництва переважно на галузь рослинництва досить серйозною проблемою є застосування органічних добрив, постачальником яких зазвичай було

тваринництво. Тепер ця проблема вирішується лише в поодиноких господарствах, що й досі розвивають цю галузь. Гумати мають досить широку перспективу для застосування їх як активатора ґрунту. В наших дослідженнях використання такого активатора (5R SoilBoost EA) в кількості 11 кг/га одночасно з сівбою може сприяти збільшенню врожайності на 11 ... 12 %. З цією метою можна застосовувати й інші гумінові препарати. Єдиним мінусом є досить висока вартість гуматів та фактична відсутність рекомендацій стосовно їхнього використання.

Засоби захисту, особливо, протруйники й гербіциди досить часто мають значну фітотоксичність і для культурних рослин, яка проявляється як в процесі вирощування культури так і для наступної культури в сівозміні. Позакореневе застосування гуматів може запобігти цьому. Для оптимізації живлення рослин пшениці доцільно додавати ці стимулятори до підживлюючих розчинів або засобів захисту – 4 кг гумінового стимулятора 4R Folliar concentrate сприяла збільшенню врожайності сортів Славна й Смуглянка на 21 ... 23 %. Слід відмітити, що гумати мають загальну антистресову дію і в разі температурного чи водного стресу. Позитивні результати отримані науковцями також і в умовах сольового стресу та техногенного забруднення ґрунтів [1, 3–5].

У наших дослідженнях зафіксоване збільшення врожайності сортів пшениці озимої Кубус і Мулан на 18,8 ... 21,4 % в разі сумісного використання з рідкими азотними добривами (КАС). Використання ж загалом в технології вирощування стимуляторів росту гумінового складу дало змогу збільшити частку впливу регульованих факторів вирощування майже до 30 %, що говорить про перспективу створення ефективних систем управління продукційними процесами агроценозів пшениці.

Список використаних джерел:

1. Asik B.B., Turan M.A., Celik H. and Katkat A.V. 2009. Effects of humic substances on plant growth and mineral nutrients uptake of wheat (*Triticum durum* cv. Salihli) under conditions of salinity. *Asian Journal of Crop Science* 1(2), 87–95. 2. Effects to the combination of *Azospirillum brasilense* with fungicides in wheat development / G.P. Vogel, L. Martinkoski S.O. Jadoski [et al] // *Applied Research*

& Agrotechnology. – 2015. – V. 8. – N 3. – P. 73 – 80. 3. Fulvic acid mediates chromium (Cr) tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.) through lowering of Cr uptake and improved antioxidant defense system / Ali, Shafaqat; Bharwana, Saima Aslam; Rizwan, Muhammad [et al] // *Environmental Science and Pollution Research*. – 2015. – V. 22. – N. 14. – P. 10601 – 10609. 4. Jamal Y., Shafti M. and Bakht, J. 2011. Effect of seed priming on growth and biochemical traits of wheat under saline conditions. *African Journal of Biotechnology* 10(75), 17127–17133. 5. Jarošová M., Klejdus B., Kováčik J, Babula P. and Hedbavny, J. 2016. Humic acid protects barley against salinity. *Acta Physiologiae Plantarum* 38(6), 161. 6. Pike K. S. Compatibility of insecticide-fungicide wheat seed treatments with respect to germination, seedling emergence, and greenbug control / K. S. Pike M. Glazer // *Journal of Economic Entomology*. – 1980. – V. 73. – N. 6. – P. 759 – 761.

МЕТОДИ ТА МЕХАНІЗМИ ПЕРЕДПОСІВНОЇ СТИМУЛЯЦІЇ НАСІННЯ

Семенов А. О., Козирський В. В., Сахно Т. В. (м. Київ, м. Полтава)

Насіння, з моменту повної фізіологічної зрілості або після закінчення періоду збирального дозрівання, біологічно призначене для подальшого розвитку - процесу проростання. Насіння, що перебуває у фазі спокою, готове в будь-який момент перейти до наступної фази свого розвитку, якщо будуть створені необхідні умови.

Сучасні методи біохімічного і гістохімічного аналізу дозволяють розкрити хімізм перетворення найскладніших органічних сполук в процесі проростання.

Мета роботи – проаналізувати методи передпосівної стимуляції насіння та з'ясувати механізми, що забезпечують перехід з фази спокою до фази розвитку насіння під дією ультрафіолетового випромінювання.

Проблемі спокою насіння і способам її подолання присвячена велика кількість робіт [1-6], частина яких містить відомості про вихід із стану спокою - проростання насіння під дією тих чи інших факторів: засолення та температури, регуляторних гормонів [1], грибової інокуляції [2], хімічної [3] та ультразвукової обробки [4] та інші. Знаходячись в стані спокою, насіння характеризується незначним вмістом води та зниженим обміном речовин. Стан спокою забезпечує дозрівання насіння та запобігає його передчасному

проростанню в несприятливих умовах. Основними причинами, що перешкоджають проростанню насінини, є:

- а) водонепроникність шкірки (оболонки), що має віскоподібну плівку;
- б) наявність речовин, які гальмують проростання;
- в) недорозвиненість зародка.

Важливу роль у процесі виходу насінини зі стану спокою є видалення або руйнування дії гальмівних речовин за допомогою води та кисню. Для прискорення проростання насіння (виведення його зі стану спокою) застосовують: понижену температуру (стратифікація), штучне пошкодження шкірки насінини (скарифікація), промивання водою для видалення з насіння речовин, які гальмують проростання, вплив біологічно активних речовин тощо.

Якщо оболонка насіння, в яку поміщений зародок, дуже щільна, непроникна для води і повітря, то перед посівом його піддають різного роду фізичним або хімічним обробкам. Так, наприклад, щоб підвищити схожість насіння його перетирають з піском у спеціальних машинах - скарифікаторах. Після скарифікації цілісність оболонок насіння порушується, до зародку проникає волога та повітря, і насіння проростає. Ефективним способом усунення фізичного спокою насіння є температурна обробка: застосовуються різні режими прогрівання і проморожування, а також різка зміни температури. Ефективним способом підвищення здатності до набухання твердого насіння є замочування в гарячій воді. Поряд з фізичними методами для подолання стану спокою насіння з щільною оболонкою нерідко застосовується хімічна обробка: замочування в концентрованій сірчаній кислоті і т.д.

Таким чином, проростання – це сукупність фізичних і біохімічних змін, що відбуваються в насінні в процесі їх переходу зі стану спокою до активної життєдіяльності, яка закінчується утворенням проростка, тобто новоутворення, здатного зростати і дати рослину. Розрізняють два поняття: процес проростання, якщо говорять про якісні зміни при проростанні, і період проростання, якщо мають на увазі зміни в часі, тобто тривалість тих чи інших перетворень. Період

проростання складається з послідовних етапів - фаз проростання. Кожній фазі властива певна тривалість, певні біохімічні та морфологічні зміни, що відбуваються в насінні, а також певні вимоги до умов середовища. Всього можна виділити п'ять фаз проростання:

- 1) водопоглинання;
- 2) набухання, що закінчується наклёвуванням;
- 3) зростання первинних корінців;
- 4) розвитку проростка;
- 5) становлення проростка.

Сутність фази водопоглинання - полягає в тому, що сухе насіння, що знаходяться в стані спокою, поглинає воду з повітря або з будь-якого субстрату до настання критичної вологості, яка є строго визначеною величиною для кожної культури.

Значне число експериментальних робіт присвячено УФ-опроміненню посівного матеріалу, в яких відзначається висока чутливість рослин до умов опромінення. Розглянемо механізм дії УФ-випромінювання на насіння в передпосівній обробці.

УФ-випромінювання пошкоджує ДНК бактерій, вірусів та інших патогенних мікроорганізмів і руйнує їх здатність розмножуватися і викликати захворювання [5]. УФ-випромінювання також може впливати на хлорофіл листа, вміст білка і активність ферментів пероксидази в рослинах [6,7]. Автори роботи [8] продемонстрували, що попередня обробка насіння арахісу (*Arachis hypogaea* L.) і бобів (*Vigna radiata* L.) ультрафіолетом С підвищує масу пагонів і коренів. Було також показано, що ультрафіолетове випромінювання збільшує відсоток схожості арахісу [9]. Ультрафіолетове випромінювання не зробило значного впливу на відсоток проростання насіння акації (*Acacia anagyroides*) [10]. Ці суперечливі результати можуть бути пов'язані з використанням різних видів рослин і тривалістю впливу ультрафіолету (دوزи опромінення).

В роботах [11-13] досліджено вплив УФ-випромінювання на насіння сільськогосподарських культур в передпосівній обробці (енергія проростання та схожість), показано, що УФ-опромінення стимулює ростові процеси насіння пшениці, ячменю, ріпаку та моркви. При цьому для кожної культури існує своя оптимальна доза (Дж/м²) при якій схожість має максимальне значення.

Фотони UV-C (100-280 нм) мають більш високу енергію, ніж фотони видимого світла (> 400 нм), і, отже, можуть сильніше впливати на клітини рослин, тому підбір необхідної дози опромінення, при якій не відбувається структурних змін і руйнування насіннєвого матеріалу є задачею, що потребує детальних досліджень.

Таким чином, позитивний вплив ультрафіолетового випромінювання на насіння обумовлений двома основними процесами:

- 1) ультрафіолетове випромінювання руйнує насіннєву оболонку, що призводить до більш швидкого поглинання насінням кисню та води;
- 2) УФ-випромінювання підвищує температуру і прискорює забезпечення оптимальної температури, необхідної для проростання.
- 3) малі дози УФ-випромінювання, провокуючи вільнорадикальні реакції можуть змінювати швидкість синтетичних процесів в насінні, прискорювати біосинтез ферментів в початковий період набухання.

Список використаних джерел:

1. Jun, R.; Tao, L. *Effects of different pre-sowing seed treatments on germination of 10 Calligonum species. For. Ecol. Manag.* 2004. V. 195. P. 291–300. 2. Makarian, H.; Poozesh, V.; Asghari, H. R.; Nazari, M. *Interaction effects of arbuscular mycorrhiza fungi and soil applied herbicides on plant growth. Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 2016. V. 47. P. 619–629. 3. Pérez-Fernández, M. A.; Calvo-Magro, E.; Montanero-Fernández, J.; Oyola-Velasco, J. A. *Seed germination in response to chemicals: Effect of nitrogen and pH in the media. J. Environ. Biol.* 2006. V. 27. P. 13–20. 4. Lahijanian, S.; Nazari, M. *Increasing germination speed of common bean (Phaseolus vulgaris L.) seeds by ultrasound treatments. Seed Technol.* 2017. V. 38. P. 49–55. 5. McDonald, K. F.; Curry, R. D.; Clevenger, T. E.; Unklesbay, K.; Eisenstark, A.; Golden, J.; Morgan, R. D. *A comparison of pulsed and continuous ultraviolet light sources for the decontamination of surfaces. IEEE Trans. Plasma Sci.* 2000. V. 28. P. 1581–1587. 6. Погужин Ю.В., Погужин В.В. *Технология предпосевного УФ-облучения зерен пшеницы // Вестник Алтайского государственного*

аграрного університета. – 2013- № 6 (104), - С.9-14. 7. Falconí, C. E.; Yáñez-Mendizábal, V. Efficacy of UV-C radiation to reduce seedborne anthracnose (*Colletotrichum acutatum*) from Andean lupin (*Lupinus mutabilis*). *Plant Pathol.* 2018. V. 67. P. 831–838. 8. Siddiqui, A.; Dawar, S.; Javed Zaki, M.; Hamid, N. Role of ultra violet (UV-C) radiation in the control of root infecting fungi on groundnut and mung bean. *Pak. J. Bot.* 2011. V. 43. P. 2221–2224. 9. Neelamegam, R.; Sutha, T. UV-C irradiation effect on seed germination, seedling growth and productivity of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci.* 2015. V. 4. P. 430–443. 10. Shetta, D.N.; Areaf, M.I. Impact of ultraviolet-C radiation on seed germination and chlorophyll concentration of some woody trees grown in Saudi Arabia. *J. Agric. Environ. Sci.* 2009. V. 8. P. 1–21. 11. Семенов А. О., Бургу Ю. Г., Кожушко Г. М., Маренич М. М., Сахно Т. В. Вплив ультрафіолетового випромінювання на проростання, схожість та ростові процеси насіння пшениці. Вісник полтавської державної аграрної академії. 2018. № 4 (91). С. 70–75. 12. Семенов А. О., Кожушко Г. М., Сахно Т. В. Ефективність проростання насіння ріпаку при передпосівному опроміненні його УФ-випромінюванням різного спектрального складу. Вісник полтавської державної аграрної академії. 2018. № 3 (90). С. 27–31. 13. Semenov A., Kozhushko G., Sakhno T. Influence of UV radiation in pre-sowing treatment of seeds of crops. *Technology audit and production reserves.* 2019. № 1/3 (45). С. 30–32.

ОСОБЛИВОСТІ АГРОЗОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ У СИСТЕМІ ОРГАНІЧНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

Міщенко О.В., Ласло О.О., Тараненко С.В. (м. Полтава)

В історії людства багато прикладів, які доводять, що людина не вміє жити в обмежених фізичних межах. Але є і приклади успішного подолання кордонів, і цей тип поведінки увійшов в культурні традиції багатьох народів сучасного світу. За останні 300 років людство накопичило вражаючий досвід грандіозних технічних досягнень, які дозволили відсунути межі демографічного та економічного зростання [3]. Все це означає, що ми намагаємося так чи інакше обійти межі зростання, вводячи в кожен сектор моделі, у тому числі і в аграрний, систему технологічних заходів.

Модельована світова система використовує ядерну енергію, регенерує ресурс і розробляє найглибші поклади сировини, вловлює всі забруднюючі речовини, збирає з полів високі врожаї [3]. В цьому винні три одночасних кризи. Навантаження на ґрунтову екосистему викликає ерозію, унаслідок чого виробництво продовольства скорочується. Високий рівень добробуту населення,

хоча він не перевищує сучасного рівня, зумовлює значне виснаження природних ресурсів. Забруднення довкілля коливається, в результаті чого знову скорочується виробництво продовольства і підвищується смертність. Технологічні рішення можуть лише продовжити період демографічного і промислового зростання, але не відсунути його кінцевих меж. (Д. М. Гвішиані) [3]. Тому в Україні проходить впровадження і адаптація моделі органічного розвитку [1].

Одним з найефективніших методів вивчення закономірностей диференціації проблем взаємодії суспільства і природи є перехід на органічне виробництво на локальному рівні, й агрозонування. Як відзначав Гродзинський М.Д., зонування поки ще є цілиною для екології, тоді як у фізичній і економічній географії – значні напрацювання з даного питання. Наприклад, принципи і методи фізико-географічного районування були визначені ще в 60-70 рр. ХХ ст. і з тих пір не зазнали істотних змін [2].

Незважаючи на те, що фізико-географічні та економіко-географічні види зонування все більш набувають прикладної спрямованості і комплексності, вони не охоплюють повною мірою різні за генезисом зв'язки, що виникають при взаємодії природних і соціально-економічних територіальних систем, а тому не можуть бути достатнім науковим підґрунтям для управління процесом природокористування, що і призвело до необхідності розробки нових інтегрованих екологічних видів зонування.

Впровадження агроекологічних принципів ведення сільського господарства – пріоритетний напрям прикладних агроекологічних досліджень. В даному аспекті агрозонування виступає основою диференційованого використання кожної ділянки землі з урахуванням природно-ресурсного потенціалу, вибору відповідних екологічних умов для кожної культури, раціонального застосування техніки, добрив, меліоративних заходів, планування сільськогосподарського виробництва, на локальному та регіональному рівнях. Незважаючи на агроекологічну орієнтацію значної кількості сучасних наукових

робіт, присвячених вирішенню питань оптимізації землекористування, їх практичне застосування обумовлене недостатністю інформаційного, зокрема картографічного забезпечення наукових і виробничих компонентів агропромислового комплексу України [3, 5].

Багатогранність форм взаємодії суспільства і природи, структурно компонентна різноманітність суспільно-територіальних і природно-територіальних комплексів, в результаті взаємодії яких виникають екологічні проблеми, а також міждисциплінарний характер цих проблем зумовили багатоплановість агрозонування, численність його галузевих видів. Науковцями запропоновано наступні види зонування [1, 2, 3, 5, 6]:

- еколого-фізико-географічне (в тому числі, еколого-ландшафтне) – диференціація природних ландшафтів за їх природоохоронної та прородостабілізуючою функцією;

- еколого-економіко-географічне – диференціація території за рівнем перетворення агроландшафтів, яка зумовлює певну гостроту екологічної ситуації;

- еколого-соціально-географічне (в тому числі, медико-географічне) – поділ території, яка розкриває соціальний стан навколишнього середовища, тобто відповідність умов середовища санітарно-гігієнічним нормам проживання та біологічним, психічним потребам населення [6].

Комплексне (інтегроване) агроекологічний районування, яке розробляється і рекомендується нами до впровадження включає критерії вище перерахованих видів районування, і направлено на реалізацію заходів оптимізації природно господарських систем

Отже, наші рекомендації щодо інтегрованого агроекологічного районування сходяться на необхідності врахування еколого-фізико-географічних і еколого-економіко-географічних критеріїв, основним з яких є потенціал стійкості природних систем до зовнішніх впливів, ступінь антропогенного навантаження і трансформації агроландшафтів

Список використаних джерел:

1. Барановський В.А. Екологічна географія і екологічна картографія. - К.: Фітосоціоцентр, 2001. - 252 с. 2. Гродзинський М.Д. Основи ландшафтної екології: Підручник. - К.: Либідь, 1993. - 224 с. 3. Дудник І.М., Карпенко Н.М. Ландшафтна концепція в еколого-географічному районуванні // Ландшафт як інтегруюча концепція ХХІ ст. - К., 1999. - С. 212-216. 4. Пестель Э. За пределами роста. М.: Прогресс, 1988, 263 с. 5. Руденко Л.Г., Бочковская А.И. Становление и развитие еколого-географического картографирования // География и природные ресурсы. - 1992.- № 3. - С. 13-21. 6. Янковська Л. З історії еколого-географічного районування / Л. Янковська // Історія української географії, 2008. – №17. – С. 22-25.

ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СЛК ТА РИЗИКИ ЗНИЩЕННЯ КОМПАРТМЕНТІВ

Бойко Т.Г., Руда М.В., Паславський М.М. (м. Львів)

Механізми отримання принципів та методів оцінки стійкості екологічних систем ще недостатньо розроблені, проте одним з ефективних і перспективних підходів у цьому відношенні є теорія біотичної регуляції [10, 2, 3]. Сутність механізму біотичної регуляції полягає в тому, що вона ґрунтується на законах організації та функціонування природного навколишнього середовища та обмеження господарського втручання і спрямована на підтримку екологічної рівноваги. Швидкість відновлення екосистем при відхиленнях, що виникають при антропогенному втручанні, залежить від їхнього положення відносно рівноважного стану. З посиленням антропогенного тиску або якихось природних чинників відбуваються збурення, наростання відхилень від рівноважного стану до того ступеня, поки система не втратить стабільність, що призведе до її руйнування.

Цінність теорії біотичної регуляції та проведених на її основі розрахунків полягає в тому, що вони дозволили визначити кількісну оцінку меж та порогів стійкості біосфери [4]. На основі використання незалежних методів було встановлено, що межа, за якої функціонування екосистем регулюють умови довкілля, не повинна перевищувати знищення 1 % чистої первинної продукції, яку накопичує біота [5].

На основі аналізу таких матеріалів та розрахунків В. Г. Горшкова та А. М. Макар'євої [1, 6, 7] було сформульовано низку ключових висновків теорії біотичної регуляції:

- ✓ природне середовище людини створене і підтримується в оптимальному стані природними групами живих організмів; природна біота здатна компенсувати ті порушення природного середовища, які не переходять поріг втрати самої біоти;
- ✓ біотична регуляція забезпечується шляхом функціонування всіх елементів екосистеми; механізм такого функціонування є стабілізуючий природний відбір, що протидіє розпаду генетичної інформації і посиленню в ході еволюції її регуляторного потенціалу.
- ✓ освоєння природних екосистем у процес господарської діяльності людини руйнує механізми біотичної регуляції в локальних масштабах і поступово послаблює його на глобальному рівні. Порушені та штучні екосистеми не здатні до підтримки стійкості навколишнього середовища, а навпаки, вони діють як дестабілізатори і посилюють ефект порушення;
- ✓ життя може існувати при температурному інтервалі рідинного стану гідросфери на планеті, який підтримується і стабілізується завдяки функціонуванню екосистем;
- ✓ горизонтальне переміщення вологи у напрямку з океану на сушу, забезпечення суші запасами вологи, її глобальна регуляція відбувається завдяки функціонуванню лісового біотичного насоса; безлісі території (пустелі) ізольовані від океанічної вологи, а відтак не можуть формувати річкового стоку [8];
- ✓ розмір потоків інформації, що обробляється біотою, яка забезпечує функціонування природного середовища, на двадцять порядків вище потоків

інформації, що може бути оброблена сучасною цивілізацією, а відтак технологічний аналог регуляції чи заміни природних систем неможливий.

З цього далеко не повного переліку висновків, які, наприклад, поза увагою залишають ґрунтову компоненту, що для СЛК мають визначальний характер, її регуляторну функцію, що здійснюється завдяки взаємодії продуцентів та редуцентів, депонуванню та трансформації енергії та речовин з органічних форм через складні гумусові сполуки в прості хімічні, логічним наслідком є те, що біотична регуляція протидіє флуктуаційним збуренням, турбулентним процесам, катастрофам, а відтак є основою стабілізації, збалансованості процесів, стійкості, природної рівноваги. Сучасні глобальні зміни є наслідком руйнування компенсаційних механізмів екосистем, тому проблема полягає в розробці підходів їх кількісної оцінки та практичного застосування.

Базуючись на сказаному, головне завдання полягає не стільки у скороченні антропогенних забруднювальних викидів, скільки збереженні ієрархічної структури СЛК та забезпеченні біотичних механізмів регулювання, використання та відтворення СЛК [9]. Для цього необхідна розробка підходів та методів кількісної оцінки стану СЛК, яка давала б змогу відображати показники їх порушення, стійкості, а відтак створити умови для розрахунку ризиків втрат.

Географи розглядають ризики в аспекті природно-антропогенних змін та впливу техногенних факторів [10, 110]. Такий напрям оцінки ризиків можна трактувати як антропоцентричний, оскільки йдеться про оцінку впливу відносно людини (забруднення, антропогенний вплив, виснаження природних ресурсів, аварії та катаклізми тощо).

Але у географів існує й інший підхід щодо оцінки втрати стійкості та ризиків відносно геосистем, до яких належить СЛК [12, 13]. Зокрема, М. Д. Гродзинський [14] зазначає, що компартмент геосистеми округлої форми контурів є стійкішими, ніж той, що має видовжену форму, оскільки тиск факторів зовнішнього оточення на округлі форми з усіх боків рівномірний.

С. Г. Покровський [15] виділяє три види стійкості: фізичну, хімічну та біотичну, що характеризуються відповідною специфічною реакцією на дію факторів зовнішнього середовища.

При аналізі СЛК компартмент з його підсистемами та ярусами розглядається як рівноцінний компонент відносно інших. Однак, виходячи з основ теорії біотичної регуляції навколишнього середовища, де головним компонентом екосистеми виступає біота, такий підхід вимагає певних корекцій, що витікає з основних властивостей живого, його організації, функціонування. Можна зробити відповідний висновок, що індикатором різноманітності, стану рівноваги та порушення СЛК є рослинність, а регуляторним механізмом його формування, відновлення від початкового до рівноважного стану, стабілізації виступає компартмент. Тому оцінка стану СЛК, його потенціалу, стійкості повинна базуватися на порівняльній оцінці сукцесійних стадій (серій) угруповань в компартменті від початкового до стійкого клімаксового стану.

Список використаних джерел:

1. Горшков В.В., Горшков В.Г., Макарьева А.М. Биотическая регуляция окружающей среды. Экология и образование. – 1999. – № 1/2. – С. 11-18.
2. Горшков В. Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. М.: ВИНТИ, 1995. – 470 с.
3. Li B.-L., Gorshkov V.G., Makarieva A.M. Allometric scaling as an indicator of ecosystem state: a new approach // I. Petrosillo et al. (eds.) *Use of Landscape Sciences for the Assessment of Environmental Security, NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security, Springer, the Netherlands, 2008. – P. 107–117.*
4. Makar'eva A.M., Gorshkov V.G. The Forest Biotic Pump of River Basins. *Russian Journal of Ecology.* 2008. – Vol. 39. – No. 7. – P. 537–540.
5. Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Глобальная экология: учебное. М., 2000. – 304 с.
6. Gorshkov V.G., Makarieva A.M. Scientific bases of necessity to preserve and restore natural biota on large, comparable to continent, areas. *Abstract book, «INDEX-99» Second Biennial International Conference «Indices and Indicators of Sustainable Development: Systems Analysis Approach».* – St.-Petersburg, Russia, 1999. – P. 54.
7. Makar'eva A.M., Gorshkov V.G. The Forest Biotic Pump of River Basins. *Russian Journal of Ecology.* 2008. – Vol. 39. – No. 7. – P. 537–540.
8. Макарьева А.М., Горшков В.Г. Лесной биотический насос речных бассейнов. *Russian Journal of Ecology.* – 2008. – № 39. – С. 537-540.
9. Li B.-L., Gorshkov V.G., Makarieva A.M. Allometric scaling as an indicator of ecosystem state: a new approach // I. Petrosillo et al. (eds.) *Use of Landscape Sciences for the Assessment of Environmental Security, NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security, Springer, the Netherlands, 2008. – P. 107–117.*
10. Географический подход и теория катастроф / В.М. Котляков, А.М. Трофимов, Р.Г. Хузеев и др. // *Известия РАН.* – 1993. – Сер. географ., № 5. – С. 7-16.
11. Качинський А.Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення : монографія. К.: НІСД, 2001. – 311 с.
12. Арманд А.Д. Саморегуляция и саморегулирование географических систем. М.: Наука, 1988. – 261 с.
13. Сочава В.Б. Введение

в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. – 319 с. 14. Гродзинський М.Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень. К.: Лікей, 1995. – 233 с. 15. Покровский С.Г. Состояние геосистем и устойчивость регионального развития. Вест. Моск. ун-та. – Сер. 5, География. – 2001. – № 5. – С. 12-25.

ПРОМІЖНІ КУЛЬТУРИ ЯК СКЛАДОВА ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Писаренко В.М., Німець О.М. (м. Полтава)

Характерною особливістю сьогодення є екологізація багатьох наук, у тому числі і галузі землеробства, що спрямовано на забезпечення розширеного відтворення родючості ґрунту, отримання екологічно і енергетично обґрунтованої продуктивності орних земель за умов дотримання безпеки довкілля і вирощеної продукції [1].

Традиційні технології аграрного виробництва спрямовані на збільшення валових зборів, а якість урожаю та безпека його подальшого використання не мають належної уваги. Екологічний стан земель сільськогосподарського призначення, що розглядається як вирішальний чинник отримання високоякісної сільськогосподарської сировини, кормів і харчових продуктів є незадовільним через інтенсивний характер їх господарського використання й антропогенно-техногенного навантаження прогресуючої ерозії, підвищеної кислотності, засолення, перезволоження, радіаційного забруднення і розвитку інших негативних процесів [2].

З впровадженням системи органічного землеробства та відмови від мінеральних добрив нагальним стає пошук ефективних та надійних джерел компенсації елементів живлення і створення у ґрунті позитивного балансу гумусу. Постає завдання залучити у ґрунтотворний процес якомога більше органічної речовини [3].

Одним з основних резервів підвищення врожайності сільськогосподарських культур і раціонального використання землі є широке впровадження посівів проміжних культур. Проміжні культури – сільськогосподарські рослини, що дають урожай навесні до сівби або восени до

збирання основної культури сівозміни, а також ті, що займають площу поля одночасно з основною культурою. Вирощують їх у літній, осінній і ранньовесняний періоди.

У другій половині літа температура, атмосферні опади, енергія сонячного випромінювання та інші фактори сприяють розвитку рослин, але повністю рослинами не використовуються. Отже, завданням сільськогосподарського виробництва є інтенсивне використання природних факторів у другій половині літа для проміжних посівів, завдяки чому збільшиться посівна площа в сівозмінах унаслідок збирання додаткових урожаїв.

Слід зазначити, що значні площі під проміжними культурами зайняті у Данії, Бельгії, Франції, Англії та інших країнах Європи. Так, у Німеччині вони займають близько 28%, у Румунії – 9, у Польщі – 20% площі орних земель.

Проміжні посіви сприяють насиченню сівозмін культурами та підвищенню їх продуктивності. Вони збільшують виробництво сільськогосподарської продукції на 7-8, а в зоні достатнього зволоження – на 12-13%. При цьому значною мірою використовуються земні й космічні фактори землеробства (світло, тепло, волога, поживні речовини). Навіть за високої врожайності (40-50 ц/га) зернові культури використовують не більше половини фотосинтетичної активної радіації (ФАР) на 1 га. Другу частину цієї енергії можна використати за допомогою поживних посівів [4].

За двох урожаїв за рік з однієї площі ґрунт значно довше, ніж за одного, перебуває під покривом рослин, які синтезують надземну й підземну органічну масу. Близько половини її у вигляді коренів і стерньових решток залишається у ґрунті й розкладається на поживні речовини. Під проміжними посівами бобових ґрунт збагачується азотом, який фіксують з повітря бульбочкові бактерії. Люпин, гречка, гірчиця біла використовують з ґрунту важкорозчинні фосфорні добрива. Тому два врожаї за рік, хоч і виносять з ґрунту більше поживних речовин, ніж один, але за правильного розподілу добрив підвищуються урожай наступної культури сівозміни і родючість ґрунту [5].

Культури проміжного вирощування є одним із важливих чинників біологізації землеробства і складовою збалансованого природокористування. Тому дотримання науково обґрунтованих сівозмін і насичення їх проміжними культурами, особливо за умов достатнього зволоження, повинно бути на озброєнні фахівців і практиків сільськогосподарського виробництва.

Список використаних джерел:

1. Дре Ф. Экология / Ф. Дре; [пер. с франц.]. — М.: Агропромиздат, 1976. — 168 с. 2. Беґей С.В., Шувар І.А. Екологічне землеробство: Підручник. — Львів: "Новий Світ-2000", 2007. — 429 с. 3. Писаренко В.М. Система органічного землеробства агроеколога С.С. Антонця / В.В. Писаренко, А.С. Антонець, Г.В. Лук'яненко, П.В. Писаренко. 2016 — 126 с. 4. Лошаков В.Г. Промежуточные культуры — фактор экологически чистого земледелия // Аграрная наука. - 1994. - № 6. - С. 24-25. 5. Агроекологічні основи високоефективного вирощування польових культур у сівозмінах біологічного землеробства: Рекомендації / І. А. Шувар, С. В. Беґей, З. М. Томашівський та ін. / за ред. І. А. Шувара - Львів: Українські технології, 2003. - 36 с.

**РОЛЬ СОРТУ У ФОРМУВАННІ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ
ЯЧМЕНЮ ЯРОГО**

Баган А.В., Юрченко С.О. (м. Полтава)

За вирішення проблеми збільшення і стабілізації виробництва зерна високої якості в Україні значна увага приділяється підвищенню урожайності провідних ярих культур, в тому числі і ячменю. Сучасні сорти ячменю, завдяки значним зусиллям селекціонерів, рослинників та землеробів, здатні забезпечувати високу урожайність, через що дана культура посідає вагоме місце у структурі зернових. Важливими факторами в цьому процесі є і умови середовища, тобто вплив кліматичних та ґрунтових чинників. Взаємодія цих двох провідних факторів та людська праця створили сучасний тип пивоварного ячменю, що відповідає вимогам сучасних технологій [1, 8].

У процесі формування сировинної бази для галузі тваринництва та пивоварної промисловості, стоїть гостра необхідність у стабільному виробництві зерна ячменю. Враховуючи специфіку кліматичних умов та особливості нових сортів ячменю ярого, що по-різному реагують на окремі елементи технології за їх вирощування, важливо для зони Лісостепу України встановити оптимальні

рівні технологічних заходів, які забезпечують отримання гарантованого врожаю [3-4].

На сьогоднішній день великі затрати, які вкладає країна, можуть бути ефективно використані лише за умови втілення у практику сортів зовсім нового типу, з високим біологічним потенціалом рівня урожайності та якості зерна.

Тому метою наших досліджень було вивчення впливу сорту на формування насінневої продуктивності ячменю ярого у виробничих умовах Полтавської області.

У виробничих умовах протягом 2016-2018 років було проведено сівбу сортів ячменю ярого: Взірець, Водограй, Еней, Мономах з метою вивчення рівня формування насінневої продуктивності. За стандарт прийнято сорт Взірець. Всі фактори у досліді максимально подібні: дослід закладено на одному полі з вирівняним рельєфом, ґрунт з рівномірним вмістом NPK. Попередник – соя. Збирання врожаю проводили прямим комбайнуванням.

Сорти ячменю ярого досліджували за такими показниками: енергія проростання (%), лабораторна схожість (%); а також довжина колоса (см), кількість зерен у колосі (шт.), маса зерна з колоса (г) та маса 1000 зерен (г).

Показники визначали за загальноприйнятими методиками. Статистичну обробку рівня урожайності сортів ячменю ярого проводили шляхом дисперсійного аналізу (HP_{05}) за Б. А. Доспеховим [2, 5-7].

Серед основних посівних якостей насіння ячменю ярого заслуговують на увагу саме енергія проростання та схожість насіння, які ми визначали перед посівом у лабораторних умовах.

Посівні якості насіння ячменю ярого мали найбільший прояв у 2016 році, а найменше були виражені – у 2017 році. Так, енергія проростання насіння за роки досліджень відповідно становила: у 2016 році – була найвищою і дорівнювала 88-92 %; у 2017 році – мала найменше значення і складала 83-87 %; у 2018 році – 87-90 %. Найбільшою енергією проростання характеризувався сорт-стандарт Взірець (89,7 %).

Аналогічна ситуація спостерігалася за показником лабораторної схожості насіння. Досліджувана ознака варіювала таким чином: у 2016 році – 96-99 %; у 2017 році – 93-96 %; у 2018 році – 94-98 %. За лабораторною схожістю можна виділити сорт-стандарт (97,7 %).

Важливими елементами продуктивності ячменю ярого, які впливають на формування величину майбутнього врожаю, можна вважати довжину колоса, кількість зерен та масу зерна з колоса, а також масу 1000 зерен. Елементи продуктивності ячменю ярого за роки досліджень варіювали аналогічно посівним якостям насіння. Так, найбільшою продуктивністю ячменю ярого характеризувався 2016 рік внаслідок сприятливих погодних умов, а найменшою – 2017 рік. Довжина колоса ячменю ярого варіювала таким чином: у 2016 році – 9,1-11,3 см; у 2017 році – 7,8-10,1 см; у 2018 році – 8,6-10,5 см. Найбільшою довжиною колоса характеризувався сорт ячменю ярого Еней (10,6 см). Кількість зерен у колосі ячменю ярого за роки досліджень відповідно становила: у 2016 році – 20,9-24,5 шт.; у 2017 році – 18,7-22,3 шт.; у 2018 році – 20,3-23,8 шт. Найбільша кількість зерен у колосі спостерігалася у сорту-стандарту (23,5 шт.). Показник маси зерна з колоса ячменю ярого варіював у межах: у 2016 році – 1,0-1,4 г; у 2017 році – 0,7-1,1 г; у 2018 році – 0,8-1,3 г. За масою зерна з колоса можна виділити сорт ячменю ярого Мономах (1,3 г). Маса 1000 зерен у ячменю ярого за роки досліджень відповідно дорівнювала: у 2016 році – 38,6-43,4 г; у 2017 році – 37,7-41,6 г; у 2018 році – 38,1-42,3 г. Крупним і виповненим зерном ячменю ярого характеризувався сорт Мономах – 42,4 г.

Посівні якості насіння та елементи продуктивності значною мірою корелюють із показником урожайності, який за роки досліджень варіював аналогічно даним ознакам. Так, урожайність протягом 2016-2018 рр. варіювала у сортів ячменю ярого таким чином: у 2016 році – 3,44-3,98 т/га; у 2017 році – 2,50-3,19 т/га; у 2018 році – 3,09-3,65 т/га. У сорту-стандарту дана ознака складала 3,05-3,70 т/га.

У 2016 році урожайність сорту Водограй була суттєво меншою, порівняно із стандартом Взірець (3,44 т/га). Сорт Еней за даною ознакою знаходився на рівні стандарту і становив 3,56 т/га. Сорт Мономах за урожайністю істотно перевищував сорт-стандарт (3,98 т/га).

У 2017 році урожайність сорту Мономах суттєво не перевищувала стандарт Взірець (3,19 т/га). Решта сортів ячменю ярого за даним показником була на рівні сорту-стандарту і складала 2,65 і 2,50 т/га відповідно.

У 2018 році спостерігалася аналогічна ситуація. Так, урожайність сорту Мономах була на рівні стандарту Взірець (3,65 т/га). Інші сорти ячменю ярого мали істотно меншу урожайність, порівняно із стандартом Взірець, і дорівнювала відповідно 3,26 і 3,09 т/га.

Отже, у середньому за роки досліджень найбільша урожайність ячменю ярого відмічена у сорту Мономах – 3,61 т/га, а найменша – у сорту Водограй (3,01 т/га).

Таким чином, за результатами проведених досліджень у виробничих умовах Полтавської області можна зробити наступні висновки:

1. Найбільшою продуктивністю ячменю ярого характеризувався 2016 рік внаслідок сприятливих погодних умов, а найменшою – 2017 рік.
2. Високими дружністю проростання і схожістю насіння характеризувався стандарт Взірець.
3. За елементами продуктивності ячменю ярого можна виділити наступні сорти:
 - сорт Мономах – за масою зерна з колоса і масою 1000 зерен;
 - сорт Еней – за довжиною колоса;
 - стандарт Взірець – за кількістю зерен у колосі.
1. У середньому за роки досліджень найбільша урожайність ячменю ярого відмічена у сорту Мономах (понад 3,5 т/га).

Список використаних джерел:

1. Васько Н. І. Нові сорти ярого ячменю / Н. І. Васько // Селекція і насінництво. – Харків, 2007. – Вип. 94. – С. 246-255. 2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. - М.: Колос, 1979. - 416 с. 3. Зеницева Л. С. Селекція ярого ячменю в Чехословаччині / Л. С. Зеницева. // Селекція і семеноводство. – 1991. – №1. – С. 60-61. 4. Маренюк О. Б. Кореляційно-регресійний аналіз господарсько-цінних ознак сортосразків ячменю ярого / О. Б. Маренюк // Корми і кормовиробництво: [міжвідомчий тематичний збірник]. – 2014. – Вип. 79. – С. 134–138. 5. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Випуск другий. (Зернові, круп'яні та зернобобові культури.) / За ред. В. В. Волкодава. - Київ, 2001. - 112 с. 6. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії. / В. Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко. – К.: Вища школа, 1994. – 344 с. 7. Янковський Н. Г. Стоит ли сеять ячмень очень рано. / Н. Г. Янковський // Земледелие. – 2002. – № 1. – С. 28.

**В.І.САЗАНОВ І ПОЛТАВСЬКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ДОСЛІДНА
СТАНЦІЯ**

Опара М.М. (м.Полтава)

Нинішнього, 2019 року, виповнюється 135 років з часу заснування Полтавської державної сільськогосподарської станції ім.М.І.Вавилова – славетної наукової установи з її багатою історією та відкриттями світового виміру. З нею пов'язані імена всесвітньовідомих вчених М.І.Вавилова, В.В.Докучаєва, А.Є.Зайкевича, О.О.Ізмаїльського, П.А.Костичева, О.Н.Соколовського, І.В.Якушкіна, В.І.Сазанова, Ю.Ю.Соколовського, С.Ф.Третьякова, М.М.Самбікіна, О.П.Бондаренка, М.В.Курдюмова, які творили її історію, внесли вікопомний вклад в історію сільськогосподарської науки.

Серед них чільне місце займає ім'я Віктора Івановича Сазанова – одного з найвидатніших організаторів сільськогосподарської дослідної справи, вченого в галузі агрохімії, землеробства, селекції рослин та методики дослідної справи в агрономії, доктора сільськогосподарських наук, професора, Героя Праці, одного з директорів цієї славної наукової установи.

Очолював він її з серпня 1920 року по грудень 1929 року. В цей період станція переживала важкі часи. Майже два роки після смерті С.Ф.Третьякова вона не мала директора, що значною мірою відбилося на науковій роботі. Призначення В.І.Сазанова на посаду директора значно активізувало її роботу.

Він склав програму діяльності станції, яка не тільки відрізнялася низкою різнобічних наукових ідей, а й новаторським підходом, викликала широкий резонанс серед наукового загалу. Віктор Іванович надав своїй програмі більш економічного звучання.

Помітно оновилися тематика, активізувалися наукові дослідження, площа дослідного поля зросла в дев'ять разів, порівняно з 1884 роком. До станції були приєднані землі колишнього маєтку Скліфосовського, передано огородне господарство «Стехівка», земельна ділянка в Степному (нині державне підприємство, дослідне господарство «Степне»), приєднана в якості філіалу Красноградська дослідна станція з дослідним полем і підсобним господарством.

При відділі рільництва в 1921 році був організований підвідділ городництва, який проводив роботу в господарстві «Стехівка», яке найбільш відповідало вимогам вирощування овочевих культур. Станція відновила свою видавничу діяльність. Уже 5 січня 1921 року вийшов 34-й випуск праць станції. Тут приводились рекомендації по проведенню зимових робіт і весняного посіву. Особлива увага зверталася на необхідність боротьби з льодовою кіркою і вимоками на посівах озимини, на максимальне накопичення і використання гною. В зв'язку відсутністю поставок мінеральних добрив рекомендувалось використовувати пічний попіл. В рекомендаціях по проведенню весняних робіт багато уваги приділялось використанню веснооранки під найбільш посухостійкі культури – кукурудзу, просо, гречку, соняшник. Селянам рекомендувалось проводити колективний посів сівалками, відмічалась необхідність і економічна вигода посіву буряків, картоплі.

В 1923 році була переглянута програма і обсяги наукових досліджень. В.І.Сазанов опублікував нарис природно-історичних умов Полтавської губернії і висвітлив програму досліджень дослідної станції.

Була поставлена задача - розробка питань інтенсифікації місцевого господарства; розширення посівів і підвищення урожайності цукрового буряка, картоплі, соняшника; організації вирощування сортового насіння.

Роки директорства В.І.Сазанова були періодом значного підйому в роботі станції: розширився обсяг досліджень, підвищився їх теоретичний рівень, поліпшилась матеріальна база. У відповідності з програмою, з осені 1924 року були закладені досліди по вивченню впливу мінеральних добрив, розпочато вивчення беззмінного посіву 20 культур по неудобреному і удобреному гноєм (20 т/га) фонах, зокрема, озимої пшениці, озимого жита, ярої пшениці, ячменю, вико-вівса на насіння, трав і огородніх культур. Знову розпочалося вивчення строків посіву озимини, суданської трави на сіно і насіння, а також сортів озимої пшениці, жита, ярої пшениці, ячменю, вівса, проса, картоплі.

За погодженням з Інститутом прикладної ботаніки проводився географічний посів 170 зразків різних сільськогосподарських культур, а також досліди по агротехніці вирощування кукурудзи – строках посіву, пасинкування; по виясненню впливу фону на урожайність і цукристість різних сортів цукрового буряка.

В цей же час велася значна робота по насінництву сільськогосподарських культур, вирощувалося високоякісне насіння і передавалося на договірній основі Укрсортнасінтресту, а також реалізація частини його безпосередньо сільським трудівникам Полтавщини.

Обсяги виробництва насіння нарощувалися з року в рік. Наприклад, в 1927/28 сільськогосподарському році було вироблено сортового насіння: озимої пшениці – 389 ц, жита – 177, ярої пшениці -550, ячменю – 374, проса – 185, сої – 75; насіння кормового буряка еліти – 181, інших категорій – 170; насіння трав: люцерни – 137, еспарцету – 100, конюшини – 15; овочевих культур: картоплі – 1100, редиски – 18, огірків – 3,5, цибулі – 3, томатів – 1,75, гарбузів – 3,3, столового буряка – 4,5 ц. Насіння вирощувалося на площі 7 тис. га [1].

В 1924-1925 рр. на станції організується відділ застосування і економіки, у відділі рільництва – підвідділи селекції і колективних дослідів, розпочинається робота по селекції кормових буряків і люцерни. Ця робота стає комплексною

оскільки досліджуються і розробляються майже всі питання сільськогосподарського виробництва.

Віктор Іванович домагався створити на Україні свої власні сорти кормових та цукрових буряків, налагодити їх насінництво і не залежати від іноземних фірм. Тому не випадково тут проводилося випробування 150 сортів кормового буряка, з яких відбирали найкращі, пристосовані до даних умов. Саме ці зразки лягли в основу полтавських сортів кормових буряків. Крім цього, В.І.Сазанов започаткував селекцію цукрово-кормових гібридів буряка, а створення сортів важливої кормової культури люцерни здобуло всесвітню славу Полтавській сільськогосподарській дослідній станції.

В роки роботи В.І.Сазанова на посаді директора дослідної станції її структура була представлена наступними відділами: загальний і рільництва, які очолював директор, агрохімії, ентомології, застосування і економіки, зоотехнії; підвідділами: селекції, яким керував Віктор Іванович, метеорології, бур'янів, городництва, колективних дослідів.

В 1928 році під редакцією В.І.Сазанова був опублікований звіт відділу рільництва за 1927 рік. В ньому, поряд з результатами досліджень по агротехніці, приведені результати по беззмінних посівах 21-го виду рослин, а також дані по селекції кормового буряка. В цьому ж році на станції була проведена перша науково-виробнича конференція колгоспників, на якій були представників 67 колгоспів.

З метою популяризації одержаних результатів досліджень, впровадження їх в селянському середовищі на станції було опубліковано серію брошур: «На допомогу селянству в боротьбі за кращій врожай», «Удобрение и урожай», «Сахарная и кормовая свекла». Висновки і результати роботи станції публікуються у всіх основних сільськогосподарських журналах. З 1925 по 1930 роки Полтавська дослідна станція видає популярно-науковий журнал «Полтавський селянин» [2].

Полтавський період роботи В.І.Сазанова на посаді директора співпав з урочистим святкуванням у 1925 році 40-річного ювілею дослідної станції. Урочисте засідання відбулося 29 травня 1925 року, на якому були присутні представники наукової громадськості з усіх куточків країни – всього біля 750 осіб. Перше засідання було присвячене привітанням від різних установ, організації і вшановувало Героїв Праці – робітників станції. Серед признаних Героїв Праці було ім'я В.І.Сазанова, директора станції, який віддав дослідній справі безперервних 24 роки.

З нагоди 40-річного ювілею принагідно нагадати слова всесвітньовідомого вченого Миколи Івановича Вавилова, ім'я якого носить Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція: «Пусть солнце Украины бесконечно светит над Полтавским Опытным Полем... Пусть длинная вереница деятелей, подобных Черепажину, Дьякову, Соколовскому, Третьякову, Курдюмову, Сазанову высоко держит знамя агрономической науки». Віктор Іванович Сазанов вніс значний вклад в історію аграрної науки, його небезпідставно вважають одним із кращих вітчизняних методологів в рослинництві. Його праці «Цукровий і кормовий буряк», «Озимая рожь», «Просо в Центральном Казахстане», «За высокий урожай подсолнечника и проса», «Сельскохозяйственное опытное дело в растениеводстве и его методика» актуальні у науковців і сьогодні.

Його наукові здобутки того часу знаходять свій розвиток і нині в дослідженнях науковців Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції імені М.І.Вавилова: це і вивчення в різних аспектах сівозмін, це і беззмінні посіви, це і селекція та насінництво сільськогосподарських культур, це і різнопланові дослідження з агротехніки, що підтверджує тісний зв'язок між наукою минулого і сьогоденням.

Список використаних джерел:

І.В.І.Сазанов - розбудовник вітчизняної сільськогосподарської дослідної справи та громадянин: матеріали круглого столу, 28 листоп. 2014 р. м.Полтава / М-во аграр. політики і продовольства України, Полтав. держ. аграр. акад. Нац. акад. аграр. наук України, Нац.

наук. с. – з. б-ка НААН. В.І.Аранчій, В.А.Вергунов, О.П.Анікіна [та ін.]. – Полтава, 2014. – 86 с. 2. Гриб Н.И., Чуйко В.К. Полтавская ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная опытная станция им.Н.И.Вавилова. – К.: Лыбидь. 1991. – 232 с.

ВОДОСПОЖИВАННЯ СВІТЧГРАСУ(*PANICUM VIRGATUM*) НА ОКУЛЬТУРЕНІЙ ПО РОДЮЧОСТІ ДІЛЯНЦІ ҐРУНТУ НА ДЕСЯТИЙ РІК ВИКОРИСТАННЯ

Філіпась Л. П., Біленко О. П. (м. Полтава)

Одним з найбільш важливих факторів для одержання високих і стабільних урожаїв світчграсу(*Panicum virgatum*) - культури багаторічної, є достатнє забезпечення його ґрунтовою вологою. Вологозапаси мають вирішальне значення для отримання дружніх сходів та подальшого розвитку вирощуваних рослин. Екстремальні погодні умови, які нерідко спостерігаються в нашому регіоні (висока температура, нестача продуктивної вологи), негативно впливають не тільки на ріст і розвиток рослин, але і на ефективність всіх елементів технології вирощування, які мають окупитися величиною врожаю [3].

Дослідження проводили на Веселоподільській дослідно-селекційній станції, яка розташована в зоні недостатнього зволоження лівобережної частини Лісостепу України на окультуреній ділянці на чорноземі типовому малогумусному слабкосолонцюватому, з вмістом гумусу в орному шарі 4,0-4,3%, рН 7,3-7,6 в сівозміні та на малоокультуреній ділянці з вмістом гумусу 2,9-3,7%, рН – 7,3-7,6. Спостереження велися на багаторічному посіві трьох сортів з різною тривалістю періодів до фази повної стиглості, як сортової ознаки – ранньостиглий сорт Дакота (Dacotach), середньостиглий - Санберст (Sunburst) і пізньостиглий - Кейв-ін-Рок (Cave-in-Rock) [4]. Площа посівної ділянки - 50 м², залікової - 25 м². Спостереження за вмістом вологи проводили двічі: весною на час відновлення вегетації, і восени, на кінець вегетації. Кількість вологи в ґрунті визначали через кожні 10 см, на глибині 1,5 м термостатно – ваговим методом,

шляхом висушування відібраних зразків ґрунту при температурі 105⁰С, протягом 7-8 годин до постійної маси.

Водний баланс – це кількісне вираження водного режиму, а зміни вмісту вологи в ґрунті – це режим вологості [1,2]. Методом спрощеного балансового розрахунку визначаються витрати води на одиницю продукції культур (коефіцієнт водоспоживання) та баланс вологи поля [2].

Середньорічна кількість опадів на території станції становить 288-801 мм, за середнього значення 511 мм. За вегетаційний період - квітень-жовтень - кількість опадів становить в середньому 327 мм, з коливанням по роках від 166 до 517 мм. Характерною особливістю являється те, що розподіляються вони досить нерівномірно. Проте, рік на рік не схожий. В вегетаційному періоді 2017-2018 сільськогосподарського року ми спостерігали значні відхилення від багаторічних показників по метеорологічних показниках (опадів, середня температура повітря) в гіршу сторону. Вегетаційний період світчграсу в 2018 році склав 183 дні (20 квітня – 20 жовтня). Випало атмосферних опадів за цей період – 253,7 мм, середньобагаторічна кількість – 316 мм (дефіцит опадів складає 62,3 мм). Випало опадів за період з 3 жовтня 2017 року по 20 жовтня 2018 року – 612,3 мм, середньобагаторічна кількість – 542,0 мм.

Упродовж вегетації водний режим ґрунту істотно змінюється.

На час відновлення вегетації світчграсу ґрунт за рахунок осінньо-зимових опадів акумулював різну кількість продуктивної вологи. Тому в 1,5 м шарі ґрунту на фоні чорного пару її містилося – 225 мм. У посівах світчграсу сорту Дакота її було менше – 215 мм, табл. 1. В посівах сортів Санберст і Кейв-ін-Рок в умовах звітнього року акумулювалася найбільша кількість вологи – 257 і 256 мм відповідно.

Таблиця 1. Запаси продуктивної вологи в 1,5 м шарі ґрунту на посівах світчграсу 2009 року сівби (десятий рік використання), мм

Сорт (варіант)	Дата	Горизонти			
		0-50	51-100	101-150	0-150
1. Дакота	26.04	63	75	77	215
	19.10	22	21	29	72

2. Санберст	26.04	65	100	92	257
	19.10	27	13	21	61
3. Кейв-ін-Рок	26.04	68	96	92	256
	19.10	29	35	49	113
4. Чорний пар	26.04	51	88	86	225
	19.10	32	25	55	112

Восени, на час збирання, найменші запаси продуктивної вологи були у варіанті, де висівали зразок сорту Санберст – 61 мм, трохи вищі – 76 мм у варіанті, де висівали зразок сорту Дакота, і найбільші – 113 мм у варіанті, де було висіяно зразок сорту Кейв-ін-Рок.

Виходячи з цих даних можна зробити висновок, що на початку вегетації рослини світчграсу були добре забезпечені вологою і змогли сформувати досить високий урожай сухої біомаси: у сорту Санберст – 15,4 т/га, Кейв-ін-Рок – 10,4 т/га, Дакота – тільки 10,6 т/га.

Загальні витрати вологи з 1,5 м шару ґрунту відповідно складали 143; 196 і 143 мм, табл. 2. На формування 1 т сухої біомаси рослини сорту Дакота використовували 71,2 мм води, сорту Санберст – 52,5 мм і Кейв-ін-Рок – 41,0 мм води, Таблиця 2.

Таблиця 2. Витрати води на формування 1 т сухої біомаси різних сортів світчграсу десятого року використання, мм, в 2018 р.

Варіант	Сорти	Витрати води з 1,5 м шару ґрунту, мм	Випало опадів за вегетацію, мм	Загальні витрати води, мм	Урожайність сухої речовини, т/га	Витрати води на 1 т сухої біомаси, мм
1	Дакота	143	612	755	10,6	71,2
2	Санберст	196	612	808	15,4	52,5
3	Кейв-ін-Рок	143	612	755	18,4	41,0

Найекономніше для формування урожаю використовували вологу рослини сорту Кейв-ін-Рок.

Висновки. Дослідження останніх десяти років засвідчують, що світчграс може бути однією з культур придатною для вирощування в зоні недостатнього зволоження на тверде біопалива.

Згідно технології вирощування культури проса лозовидного на паливо, урожай вегетативної маси пропонується залишати на зиму на корню, а збирання проводити весною, що суттєво зменшує викид шкідливих речовин в атмосферу, які утворюються при його спалюванні. В такому випадку зимуючий травостій проса лозовидного покращує снігозатримування, а поскільки рослини високорослі і травостій густий, в його посівах кількість снігу, а відповідно і вологи, нагромаджується більше.

Найбільші запаси вологи в ґрунті формувалися навесні. Від них, в основному, і залежав врожай проса лозовидного.

Список використаних джерел:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с. 2. Цупенко Н.Ф. Справочник агронома по метеорологии. – К.: «Урожай», 1990. – 3 с. 3. Мостьовна Н.А., Філіпась Л.П., Біленко О.П. Продуктивність багаторічної біоенергетичної культури проса лозовидного (*Panicum virgatum*) залежно від вологозабезпечення та окультуреності ґрунту // Наукові основи сучасних агротехнологій: матеріали V. наук.-практ. конф. (Полтава, 25-26 квітня 2018р). – Полтава : ПДАА, 2018.- с.32-40. 4. Кулик М.І. Ботаніко-біологічні особливості проса лозовидного (*Panicum virgatum* L.) / М.І. Кулик, Н.В. Elbersen, П.А. Крайсвітний та ін. // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Біоенергетика: вирощування енергетичних культур, виробництво та використання біопалива», Київ, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків. – 2011. – С. 25-27.

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ НА ОДНОРІДНІСТЬ ЗМІШУВАННЯ
КОМПОНЕНТІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ПРЕМІКСІВ З
ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОТРЕЙСЕРІВ**

Крикунова В.Ю. (м. Полтава)

Якість у поєднанні з ціною є ключовою умовою створення конкурентоспроможної продукції в умовах інтеграції України в європейський економічний простір. По-перше, для сільськогосподарських підприємств питання якості вироблених комбікормів та преміксів стають особливо актуальними. Розглядаючи складові найбільш значимих фінансових ланок у структурі собівартості продукції птахівництва і тваринництва слід зазначити, що кормова сировина не має собі рівних у плані обсягу видатків, коли всі інші

витрати, включаючи електроенергію, воду, тепло значно поступаються [1]. По-друге, від якості кормовиробництва залежить не тільки безпека самих тварин і птиці, а й безпека людей, які споживають тваринницьку та птахівничу продукцію. Тому, в даний час особливо посилюється не тільки контроль готової тваринницької продукції, але і комбікормів, преміксів, а також сировини, що входить до їх складу [2,3,5,6]. По-третє, у виробника повинна бути тверда доказова база якості продукції, що ним поставляється, а для цього потрібні швидкі та недорогі методи контролю якості сировини, особливо преміксів, та компонентів, що входять до їх складу, саме: вітамінів, амінокислот, ферментів, лікарських препаратів, антиоксидантів, адсорбентів та ін. Дуже важливо проводити точне дозування і прагнути до однорідності змішування як одного з основних процесів кормовиробництва [4].

Неякісне змішування мікрокомпонентів з іншими компонентами можуть викликати серйозні проблеми, такі як порушення здоров'я тварин і птиці, зниження їх продуктивності, значний розкид за показниками, фінансові втрати. При цьому необхідно розділяти, щонайменше, п'ять стадій підтвердження надійності процесу змішування: вибір одного або декількох мікротрейсерів (МТ), додавання їх у досліджувану суміш, відбір проб суміші, аналіз проб, інтерпретація результатів.

Використання вітамінів або лікарських речовин як індикаторів для з'ясування якості змішування преміксів є методом, що вимагає дорогого устаткування. Дуже часто фахівці застосовують кухонну сіль як індикатор для оцінки якості змішування шляхом визначення вмісту в комбікормах натрію або хлоридів [7].

Численні дослідження, проведені в США [15,16], Сербії [17], Польщі [18], Ірландії, Італії [19], Росії [1] та інших країнах показують високу ефективність і швидкість використання феромагнітних трейсерів для оцінки однорідності преміксів і комбікормової продукції.

В даний час все більшого поширення для оцінки якості змішування набуло використання феромагнітних мікротрейсерів, запатентованих і вироблених американською компанією Micro-Tracers Inc. (Сан-Франциско, США). До складу цих МТ входять частинки заліза або нержавіючої сталі (розмір від 150 до 350 мікрон), на поверхні яких адсорбовані харчові барвники різних кольорів. Феромагнітні мікротрейсери запропоновано вводити в обладнання для змішування в якості однієї з мікродобавок при рекомендованому дозуванні від 5 до 50 г на тону комбікорму або преміксу в залежності від обраного трейсера і кількості мікрочастинок в 1г. Можливість проведення тестування з МТ певного забарвлення (синього, червоного, жовтого, зеленого, оранжевого, фіолетового і інш.) надає можливість одночасного використання в одному тесті 2-х, 3-х і більше кольорових трейсерів. Це обумовлює таку перевагу, як визначення оптимального часу перемішування в одному експерименті.

До переваг МТ, у порівнянні з використанням в якості трейсерів похідних кобальту або марганцю [14], відноситься відсутність необхідності знищення вмісту змішувачів після закінчення тесту. Це пов'язано з повною безпекою МТ. Навпаки, підвищена концентрація солей важких металів (Co, Mn) в разі їх використання в якості трейсерів призводить до того, що тестований об'єм суміші стає небезпечним для тварин і підлягає знищенню.

Основне призначення та переваги мікротрейсерів полягають в наступному [1-3]:

- Як добавки до комбікормів і преміксів для підтвердження їх достовірності та оцінки якості змішування.
- Надають оцінку рівня очищення змішувального обладнання.
- Економічність і витрата мікротрейсерів не перевищує 50 г/т в залежності від обраного типу МТ, враховуючи кількість частинок в 1г.
- Тестування проводиться практично «на місці», немає необхідності у використанні дорогої апаратури і висококваліфікованих фахівців.

- Феромагнітні мікротрейсери не змінюють колір кормопродукції і результати тестування добре відтворюються.
- Введення індикатора відбувається у тому ж місці, де і введення інших мікрокомпонентів. Результати дослідження підтверджують існуючі процедури дозування і змішування при виробництві готової продукції.
- МТ можуть служити також для маркування вітамінних, мінеральних або лікарських преміксів в готових кормах.
- Мікротрейсери можуть бути корисні і в момент придбання обладнання, так як дозволяють швидко визначити якість його роботи.

Експериментальні дослідження були проведені згідно міжнародних стандартів GMP+, ANSI/ASAE S303.4 SEP2007 [10-13] з використанням банки Мейсона та роторного детектора. У нашому експерименті для оцінки якості (тестування) змішування преміксів на 1900 кг було взято 19 г МТ, що склало 475000 частинок мікротрейсера ("Microtraser Red # 40"), так як 10 г МТ при змішуванні з 1 т преміксу, що відповідає точності змішування 1: 100 000. Проби відбирались (по 10 зразків вагою 100г) із змішувача, фасовки та перехідного залишку. Вірогідність вилучення Мт обраховували за числом ступенів свободи (n-1) та(n-2).

Приводимо приклад розрахунків результатів якості змішування проб, взятих із змішувача та фасовки (число ступенів свободи - n-1), Таблиця 1, 2.

Таблиця 1. Результати змішування мікротрейсерів у пробах, взятих із змішувача (число ступенів свободи - (n-1)).

Номер досліджуваного зразка	Кількість кольорових плям (МТ) (X)	Абсолютне значення (X-X _{ср})	(X-X _{ср}) ²	χ^2	Вірогідність вилучення (P), %
1	7	-3	9	89 : 10 = 9	P=44%
2	6	-4	16		
3	8	-2	4		
4	13	3	9		
5	14	4	16		

6	14	4	16		
7	13	3	9		
8	11	1	1		
9	10	0	0		
10	7	-3	9		
	Сума S = 103		Сума = 89		

Кількість зразків $n = 10$

Число ступенів свободи $n - 1 = 9$

Сума МТ $S = 103$

Середнє арифметичне значення (X_{cp}) $S : 10 \approx 10$ (округлено)

Середнє арифметичне квадратів $89 : 10 = 8,9$

Корінь квадратний із $8,9 = 2,97$

Коефіцієнт варіації CV (в %) $2,97 : 10 = 0,297 \times 100\% \approx 30\%$

$\chi^2 = 89 : 10 = 8,9 \approx 9$

Вірогідність вилучення $\approx 44\%$

Таблиця 2. Результати змішування мікротрейсерів у пробах, взятих із фасовки (число степенів свободи – (n-1)).

Номер досліджуваного зразка	Кількість кольорових плям (МТ) (X)	Абсолютне значення ($X - X_{cp}$)	$(X - X_{cp})^2$	χ^2	Вірогідність вилучення (P), %
1	8	-5	25	79: 13 = 6,01	P=64%
2	10	-3	9		
3	12	-1	1		
4	16	3	9		
5	17	4	16		
6	13	0	0		
7	10	-3	9		
8	12	-1	1		
9	16	3	9		
	Сума=114		Сума = 79		

Кількість зразків $n = 9$

Число ступенів свободи $n - 1 = 8$

Сума МТ $S = 114$

Середнє арифметичне значення (X_{cp}) $114 : 9 \approx 13$ (округлено)

Середнє арифметичне квадратів $79 : 9 = 8,8$
Корінь квадратний із $8,8 = 2,97$
Коефіцієнт варіації CV (в %) $2,97 : 13 = 0,297 \times 100\% \approx 23\%$
 $\chi^2 = 79 : 13 = 6,1 \approx 6$

Вірогідність вилучення $\approx 64\%$

Вірогідність вилучення мікротрейсерів (при числі ступенів свободи n-2) із змішувача складає 38,14% та з фасовки 52,14%.

За результатами досліджень можна зробити висновок, що вірогідність вилучення МТ із змішувача склала: $P=38,14\%$ (число ступенів свободи – (n-2) і $P=44\%$ (число ступенів свободи – (n-1).

Вірогідність вилучення МТ із фасовки склала 52,14%, (число ступенів свободи – (n-2) і $P=64\%$ (число ступенів свободи – (n-1).

Дані розрахунків свідчать про повне змішування компонентів преміксу.

Список використаних джерел:

1. Черемных Л. А. Проверка качества смешивания стала проста и доступна // БИО Журнал для специалистов птицеводческих и животноводческих хозяйств 2008. - № 9 (96) . - С.35-37.
 2. Єгоров Б. В. Особливості технології виробництва високооднорідних кормових добавок // Єгоров Б. В., Макаринська А. В., Ворона Н. В. // Зернові продукти і комбікорми. - 2014. - № 2 (54). - С.37- 40.
 3. Крюков В. Производство однородных комбикормов и премиксов // Животноводство России. 2010. №8. С. 59–62.
 4. Опара В. О. Визначення ступеня однорідності комбікормів у господарських умовах [Електронний ресурс] / В. О. Опара, О. В. Корж, В. В. Попсуй // Вісник Сумського національного аграрного університету: науковий журнал. - Сер. "Тваринництво"/ Сумський національний аграрний університет. - Суми: СНАУ, 2015. - Вип. 6 (28). – С. 125-128.
 5. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи управління безпечністю харчових продуктів Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT Київ ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ 2007.
 6. Zinn, R.A. A guide to feed mixing. Research Updates and Reports Desert Research and Extension Center, Thesis, UC Davis, 1999. (<http://animalscience.ucdavis.edu/faculty/zinn/pdf/04.pdf>).
 7. Calderon V.: Sodium chloride – based markers and their use for evaluation of feed mixing efficiency Proc. Western Section, Amer. Soc. Of Animal Science, 2000. v. 51, 10-16.
 8. Jolanta B. Krolczyk Homogeneity assessment of multi-element heterogeneous granular mixtures by using multivariate analysis of variance // Tehnički vjesnik 23, 2(2016), 383-388.
 9. S.Eisenberg, D. Eisenberg "Markers in Mixing Testing: Closer to Perfection", Feed Management, November 1992, p.1-4.
 10. D.Eisenberg "Mix with Confidence", International Milling, June 1994, p.1-5.
 11. S.Eisenberg, D.Eisenberg "Particle Size and Mixing Problems for Aquatic Feeds", Feed Manufacturing, Technology IV, AFIA, 1994.p. 498.
 12. Ronald L. Wasserstein, N. A. Lazar The ASA's Statement on p-Values: Context, Process, and The American Statistician, 2016, 70:2, 129-133.
 13. GMP+ Certification Scheme for the Animal Feed Sector 2006 (version: 20.10.'09/corr.09.11.'09), ANSI/ASAE S303.4 SEP2007.
 14. Shelford, J.A.: Additive for livestock feeds, US Pat. Appl. 20040076659, 2004.
 15. N. Barashkov, D. Eisenberg, S. Eisenberg, J. Mohnke: Ferromagnetic microtracers and their use in feed applications. XII Int. Feed Technol. Symp. Novi Sad, 2008.
 16. Nikolay Barashkov, David Eisenberg Iron-based microtracers and their use in feed applications Micro Tracers., Inc, 1370 Van Dyke Ave., San Francisco, CA 94124, United States
- // Сучасне матеріалознавство та товарознавство: теорія, практика, освіта Матеріали I

Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 26–27 лютого 2014 року) Полтава ПУЕТ 2014 2014 14+. 17. O. Đuragić, J. Lević, S. Sredanović, Lj. Lević, *Evaluation of homogeneity in feed by method of Microtracers®*, Arch. Zootechn. 12 (2009) 85–91. 20091+ P. 18. Jolanta B. Krolczyk *The effect of mixing time on the homogeneity of multi-component granular systems* // Transactions of famena XL-1 (2016) 45-56. 2016-2+P. 19. O. I. Corrigan, M. L. Wilkinson, J. Ryan, K. Harte & O. F. Corrigan *The Use of Microtracers ® in a Medicated Premix to Determine the Presence of Tiamulin in Final Feed Drug Development and Industrial Pharmacy Volume 20, 1994 - Issue 8 Page 1503-1509.*

ДИНАМІКА ВМІСТУ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ В ҐРУНТІ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПРОСА ПРУТОПОДІБНОГО (СВІТЧГАСУ) У СУМІСНИХ ПОСІВАХ

Кулик М.І., Бойко С.І. (м. Полтава)

На основі визначення та оцінки потенціалу традиційних і поновлюваних енергетичних ресурсів, та у зв'язку з тим, що Україна має високий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії за реалізації якого можливо замінити значний відсоток валового кінцевого енергоспоживання країни [1, 2] виникає потреба в інтенсивному розвитку біоенергетики за використання агробіомаси та фітомаси енергетичних культур.

Як відмічають автори [3], для підвищення рівня енергетичної автономності сільськогосподарського виробництва за рахунок альтернативної енергії у найближчі роки необхідно вирішити такі завдання: визначити ресурсний потенціал біологічних видів палива в сільськогосподарському господарстві; розробити основні принципи проведення енергетичного аудиту агровиробництва та оптимізувати структуру енергетичного обладнання для отримання теплової енергії із біологічних видів палива. Також визначено, що пріоритетним завданням розвитку біоенергетичної галузі на сьогодні є забезпечення функціонування ринку енергетичних культур на засадах поєднання вільної конкуренції та державного регулювання з врахуванням соціальних та екологічних факторів впливу на довкілля.

Тому, для вирішення окреслених питань в умовах центрального Лісостепу був закладений експеримент, що передбачав вивчення особливостей

вироснування проса прутоподібного (світчграсу) з люпином жовтим, та динаміку зміни вмісту органічної речовини в ґрунті за багаторічного вирощування культури у різновидових посівах.

Рослини проса прутоподібного досягають висоти від 100-150 до 210-250 см з кількістю продуктивних пагонів на рослині від 12-14 до 30-35 шт. Листкова пластинка досягає довжини 50-60 см, у деяких форм може бути значно довшою. Багаторічні кореневища проникають в ґрунт на глибину до трьох метрів, мають високу засвою вальну здатність та можливість утворення мікоризи з азотфіксуючими бактеріями [4].

Результати досліджень проведених в умовах Лісостепу України засвідчують, що світчграс завдяки можливостям довготривалого використання, невибагливості до режимів зволоження і живлення, може бути перспективною культурою для отримання потужної біомаси за вирощування на маргінальних землях. Найбільш проблематичним є чутливість рослин до умов життєзабезпеченості в перший рік вегетації, особливо на початку росту й розвитку рослин. Оптимальні умови для культури можна створити різними агротехнічними заходами до- й після сівби, підбираючи строки сівби, відповідні сорти, сільськогосподарські знаряддя з урахуванням особливостей регіону й погодні умови року [5].

На даний час визначено переваги різновидових посівів, що поєднують зменшення ерозійних процесів при традиційному обробітку землі та збільшення потенційної врожайності світчграсу, що може знизити загальні витрати енергоплантаций. Супутні культури також зменшують популяцію бур'янів під час росту основної культури, але недоліком використання цих культур є те, що в деяких регіонах врожайний потенціал біомаси буде низьким. Просо прутоподібне успішно вегетує сумісно з кукурудзою, сорго-суданським гібридом (*Sorghum bicolor x sudanense*) [6, 7] та бобовими культурами [8].

За результатами нашими дослідженнями визначено, що рослини люпину у сумісних посівах характеризувалися прискореним ростом та розвитком

надземної вегетативної маси на 6-12 % більше, порівняно із монокультурою світлуграсу. Це пов'язано із різною висотою рослинних компонентів, що створює ступінчасту структуру посіву та дозволяє рослинам краще використати сонячну енергію; розміщенням кореневої системи у різних шарах ґрунту, що сприяло більш ефективному використанню поживних речовин та вологи. Окрім цього люпин, за рахунок листової маси, створює відповідний мікроклімат, який сприяє поліпшенню температурного режиму, підвищенню вологості та прискоренню мікробіологічних процесів ґрунту; фітогебіцидний екран люпину дозволяє знизити кількість бур'янів у міжряддях проса прутноподібного, особливо на початкових етапах росту та розвитку рослин основного компоненту.

У змішаному посіві тривалість життя люпину становить до 3 років, після чого фітоценоз проса прутноподібного займає 100 % структури за компонентним складом. Це спричинюється поступовим переходом бобової культури на часткове мінеральне живлення та зменшення фіксації атмосферного азоту внаслідок затінення рослин основним компонентом.

Вміст органічної речовини в ґрунті під сумісним посівом проса прутноподібного був суттєво більшим порівняно з одновидовими, завдяки створенню більш оптимальної структури посіву на основі архітекtonіки рослин, у якому спостерігається сприятливий мікроклімат для обох культур. Це сприяло поліпшенню поживного, водного та світлових режимів за оптимального використання земельної площі під посівами злаково-бобових культур

Встановлено, що врожайність проса прутноподібного знаходиться у тісній залежності із вмістом органічної речовини в ґрунті – визначено достовірний зв'язок між показниками продуктивності та вмістом органічної речовини у ґрунті. У змішаних посівах коефіцієнт кореляції (r) становив 0,77, в одновидових на рівні $r = 0,55$.

Відмічено суттєве збільшення вмісту органічної речовини у ґрунті під сумісними посівами проса прутноподібного – від 3,17 до 3,29 %, що на 0,05 % більше порівняно із одновидовим посівом (3,24 %). Істотні відмінності між

варіантами досліджуваних факторів підтверджені даними дисперсійного аналізу при рівні значущості менше 0,05 ($p < 0,05$) та $F > F_t$ (Рис. 1).

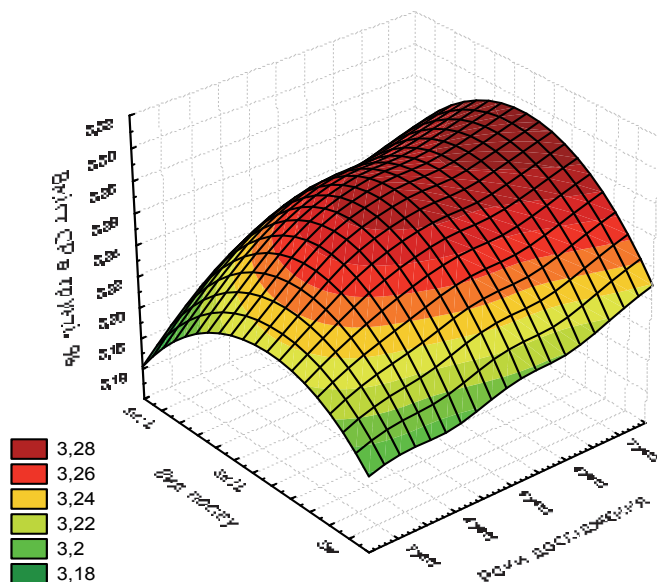


Рис. 1. Багатомірний графік залежності між вмістом органічної речовини (ОР) в ґрунті та видом посіву, 2012-2016 рр.

На деградованих ґрунтах, за вирощування проса прутоподібного в сумісних посівах разом з люпином, при одночасному збільшенні врожайності фітомаси світчграсу відмічається суттєве підвищення вмісту органічної речовини за рахунок збільшення кількості матеріалу залишеного на поверхні ґрунту (частини стебла, листки, суцвіття), що в поєднанні із вологістю збільшує біогенність орного шару ґрунту.

Список використаних джерел:

1. Кулик М. І. Аналіз енергетических ресурсів України. Інтегровані технології та енергозбереження 1'2015. С. 101–109. 2. Гелетуха Г. Г., Железна Т. А. Біоенергетика в Україні: стан розвитку, бар'єри та шляхи їх подолання. Біоенергетика. 2014. Вип. 1. С 19. 3. Сидорук Борис, Довгань Ольга. Напрями удосконалення економіко-екологічної оцінки енергетичного потенціалу сільськогосподарських культур та ефективності виробництва на їх основі біоенергії. Економічний дискурс. Міжнародний збірник наукових праць. Випуск 1. 2016. С. 70. 4. Курило В. Л., Рахметов Д. Б., Кулик М. І. Біологічні особливості та потенціал урожайності енергетичних культур родини тонконогових в умовах України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Вип. 1 (88), 2018. С. 11–17. 5. Кулик М. І. Вплив умов вирощування та біометричних показників рослин на урожайність і вихід біопалива проса прутоподібного в Лісостепу України : Енергоефективність та енергозбереження : економічний, технічний та агроекологічний аспекти : колективна монографія ; колектив

авторів. Полтава : Астроя, 2018. С. 455–466. 6. Adler P. R., Sanderson M. A., Weimer P. J., Vogel K. P. Plant species composition and biofuel yields of conservation grasslands. *Ecol Appl.* 2009. 19: 2202–2209. 7. Cossar R. D., Baldwin B. S. Establishment of switchgrass with sorghum-sudangrass. In: Randall J., Burns J. C. (eds). In: *Proceedings of 3rd eastern native grass symposium.* 2004: 74. 8. Кулик М. І. Оптимізація живлення рослин за вирощування проса прутноподібного в різновидових посівах. *Хімія, екологія та освіта : Збірник наукових праць II Міжн. науково-практ. Інтернет-конференції, 15–16 травня 2018 року. Полтава, 2018. С. 180–184.*

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ЛЮЦЕРНИ НА НАСІННЯ

Мошенко М.М., Філатова Н.Ф., Біленко О.П. (м. Полтава)

Вирощування люцерни на насіння досить складний технологічний процес. Але при своєчасному і якісному використанні кожної технологічної операції можна отримати значний прибуток. Без достатньої кількості насіння неможливе збільшення площі багаторічних трав, а відповідно поліпшення кормових угідь. Люцерна є неодмінною складовою частиною зеленого конвеєра. Вона швидко відростає навесні та після скошування і цим забезпечує тварин зеленим кормом. Трав'яне борошно з люцерни, зібраної під час цвітіння, багате на протеїн та каротин. Важлива роль люцерни в польових сівоzmінах. Вона є кращим попередником для озимої пшениці. Найбільш поширена люцерна синьо гібридна з суцвіттями фіолетового кольору. До цієї групи належать сорти Веселоподолянська 11 (районована у 1960 році) та Конвенц (2012 рік), які виведені на Веселоподільській дослідно-селекційній станції та поширені по всіх зонах України.

Люцерна – багаторічна бобова культура. Вона зимостійка і посухостійка рослина. Має стрижневий корінь, який глибоко проникає в ґрунт, забезпечуючи можливість використовувати воду та поживні речовини. Проте головна маса коріння та його бокових розгалужень зосереджена у верхньому шарі ґрунту. Живе люцерна 4-5 років. Вимерзає лише в роки з суворою, безсніжною зимою. Рослини витримують морози до мінус 25⁰С, а за достатнього снігового покриву

– й до $-30-35^{\circ}\text{C}$. Оптимальна температура для одержання дружних сходів $18-20^{\circ}\text{C}$. Сходи люцерни добре витримують заморозки до $-5-6^{\circ}\text{C}$.

У комплекс заходів щодо вирощування насіння повинно входити: одержання добре розвиненого, чистого від бур'янів насіння, рівномірного, не загущеного травостою, забезпечення потреби рослин в елементах живлення протягом вегетації і плодоутворення, достатня, але не надмірна вологість ґрунту, правильний вибір строку укосу, наявність комах – запилювачів, відсутність шкідників і хвороб та належні заходи боротьби з ними, своєчасне збирання, обмолот, очищення насіння без втрат.

Придатні для вирощування люцерни практично всі типи ґрунтів, які багаті вапном. Не витримує люцерна дуже близького розташування ґрунтових вод. Найкращими попередниками для створення насіннєвих посівів є озима пшениця по чорному пару або інші зернові колосові культури. Поле краще підібрати близько до великих лісосмуг, де гніздяться поодинокі дикі бджоли та джмелі, які є основними запилювачами люцерни. Поле, на якому буде розміщуватись насіннєвий посів, потрібно обстежити на наявність багаторічних бур'янів (осот, пирій, берізка). При їх наявності поле дискувати і після відростання бур'янів обробити гербіцидом суцільної дії – Раундап з нормою використання препарату від 4 до 6 л/га. Через два тижні проводити оранку на глибину 25-30 см.

Поле потрібно вирівняти в осінній період за допомогою культиватора та борін. Навесні закрити вологу широкозахватними агрегатами борін. Щоб підвищити продуктивність насіннєвих посівів насіння обробити мікродобривами і бактеріальними препаратами. Для захисту сходів люцерни від пошкодження хворобами, насіння протруїти за 1,5-2,0 місяці до сівби препаратом на основі діючої речовини тирам (Вітавакс, Вітарос). Норма витрати 300-400 г на 100 кг насіння.

Насіннєві посіви потрібно висівати без покривної культури весною або влітку. Якщо поле ретельно підготовлене до сівби в осінній період тоді можна висівати навесні. Коли виникають сумніви щодо забезпечення ефективного

захисту від бур'янів, тоді краще продовжити паровий обробіток поля і посіяти люцерну літом після дощу.

Люцерна – світлолюбна культура, що відноситься до рослин довгого дня. Тому перевагу потрібно надавати широкорядним посівам. При рідкому розташуванні рослин на полі збільшується площа живлення, покращується освітлення, утворюється більше генеративних стебел з великою кількістю добре розвинутих китиць та квіток у китиці, посилюється виділення нектару, створюються більш сприятливі умови для ефективного запилення люцерни.

Щоб отримати дружні сходи, сіяти треба при достатній кількості вологи у верхньому шарі ґрунту. Передпосівну культивуацію і допосівне коткування (великими круглими котками) проводити перпендикулярно до напрямку посіву. Глибина згортання насіння 1-3 см. Після посіву поле коткувати важкими кільчасто-зубчастими котками.

Спостереження і догляд за насіннєвими посівами потрібно починати одразу після появи сходів у фазі сім'ядольних листочків. Часто сходи пошкоджуються жуками люцернового, полосатого та інших видів довгоносики. Якщо виявлено 2-3 особини жуків на 1 м² обробити препаратом Базудін.

Щоб отримати урожай насіння у рік сівби та сформувати високопродуктивний травостій для одержання насіння у наступні роки, дуже важливо захистити широкорядні посіви від бур'янів. Найбільш ефективним по сходах люцерни є препарат Півот (1,0 л/га) в фазі 1-2 справжніх листочків. Він знищує більшість однорічних дводольних і злакових бур'янів. Коли більшість бур'янів засохне, починати обробіток міжрядь. Перший – на глибину 5-6 см, наступні – 10-12 см.

Систематичне обстеження посівів дозволить своєчасно виявити шкідників і провести ефективну боротьбу з ними. Застосування хімічних засобів не припустиме від фази початку до кінця цвітіння люцерни, бо це призведе до загибелі диких бджіл і джмелів, які є основними запилювачами люцерни. Слід

пам'ятати, що на самому чудовому травостої при відсутності поодиноких диких бджіл і джмелів урожай насіння буде мізерним.

Застосовують два способи збирання насіння люцерни – роздільний та пряме комбайнування з попереднім висушуванням травостою хімічними десикантами. При роздільному способі збирання травостій скошують у валки, коли побуріє близько 80% бобів. Обмолочене насіння очистити до показників посівного стандарту та затарити в мішки. Важливим у посівах люцерни другого-третього року життя є своєчасний догляд та правильний вибір укусу для одержання насіння.

При виконанні усіх технологічних операцій можна одержати на другий-третій рік життя травостою урожай насіння не менше 4,0 ц/га, що суттєво збільшує прибутковість виробництва.

Список використаних джерел:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

**ВПЛИВ ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЯ НА МОРФОЛОГІЧНІ ТА
ГОСПОДАРСЬКІ ПОКАЗНИКИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

Тараненко С.В., Гангур В.В., Міщенко О.В. (м. Полтава)

Вирощування пшениці – стратегічний напрямок різних агропідприємств, а погіршення фітосанітарного стану агроценозів в Україні щорічно призводить до втрати мільйонів тонн зерна та іншої рослинницької продукції. Відомо, що майбутній врожай зерна пшениці озимої значною мірою залежить від якості насіння, яке здатне вражатися десятками видів грибів і бактерій – збудників хвороб пшениці. Тому, з метою профілактичного захисту пшениці від ураження хворобами, в технології передпосівної підготовки насіння застосовують препарати з фунгіцидними властивостями.

Сучасний асортимент протруйників представлений в основному фунгіцидами, які можуть пригнічувати розвиток не тільки збудників хвороб, але, й на жаль, і самої рослини. Фітотоксичність пестицидів проявляється у зниженні польової схожості насіння, гальмуванні ростових процесів на початкових фазах розвитку рослин [1, 4]. Саме цим аспектам присвячені наші дослідження щодо впливу фунгіциду не тільки на якісні показники та врожайність пшениці озимої, але й на пригніченість рослин. Щодо застосування хімічних препаратів на сільськогосподарських культурах та їх фітотоксичності, то в літературі зустрічаються суперечливі дані [6].

Метою наших досліджень було встановлення впливу передпосівного протруювання насіння препаратами фунгіцидної дії на врожайність і якість зерна пшениці озимої сорту Антонівка в умовах центрального Лісостепу.

Технологія вирощування та догляду за посівами на дослідних ділянках характерна для зони Лісостепу [5]. Проведення дослідів, відбір рослинних і зернових зразків проводили згідно загальноприйнятих методик у триразовій повторності [2]. Попередник пшениці озимої – озимий ріпак. Посівна площа ділянки – 74 м², облікова – 50 м². Норма висіву 4,5 млн. схожих насінин на 1 га. Визначення якісних показників зерна проводили згідно прийнятих методик і стандартів [2].

Дослідження проведені в лабораторних умовах із визначення посівних якостей насіння пшениці озимої сорту Антонівка показали, що застосування фунгіциду Раксил у дозі 0,4 і 0,5 л/т дещо знижує енергію проростання та лабораторну схожість насіння (на 2–4 %) у порівнянні з контролем без обробляння. Також протруйник Раксил гальмував лінійний ріст рослин, який проявився у зменшенні їх висоти на початку вегетації. Так, на контролі висота рослин дорівнювала 16,1 см, а за протрування насіння препаратом Раксил в дозі 0,5 і 0,4 л/т, відповідно 14,6 і 15,8 см. Як свідчать вище приведені результати досліджень, використання протруйника Раксил у дозі 0,4 л/т найменш негативно

позначилося на посівних якостях насіння та морфологічних показниках рослин пшениці озимої.

Під час росту і розвитку пшениця озима проходить певні фенологічні фази та етапи органогенезу, що в подальшому впливає на її врожайність [3]. До них належить кількість продуктивних стебел, маса зерна з колоса, маса зерна з рослини, маса 1000 насінин.

Дані польових досліджень свідчать, що використання фунгіциду Раксил 0,4 л/т забезпечував збільшення кількості продуктивних стебел (429 шт./м²) порівняно з використанням фунгіцидного протруйника Раксил 0,5 л/т (384 шт./м²) на 45 шт./м², а у порівнянні з контролем на 50 шт./м². Також, відмічалось збільшення маси 1000 зернин за використання Раксил у дозі 0,4 л/т на 2 г, порівняно з Раксил 0,5 л/т.

Одним із головних показників ефективності застосування хімічних препаратів є урожайність. Аналізуючи дані з урожайності приріст врожаю спостерігали на всіх ділянках, де використовували фунгіцидний протруйник Раксил. Найбільший приріст забезпечило протруювання насіння препаратом Раксил у дозі 0,4 л/га – 0,2 т/га, проти контролю.

Таким чином, застосування протруйника фунгіцидної дії Раксил у дозі 0,4 і 0,5 л/т хоча і знижує енергію проростання та лабораторну схожість насіння (на 2–4 %) у порівнянні з контролем, але у кінцевому результаті забезпечує захист від шкідливих патогенів протягом вегетації у результаті чого збільшується врожайність пшениці озимої на 0,2 т/га.

Список використаних джерел:

1. Базутов А. С., Тертычная Т. Н., Манжесов В. И. Возделывание озимой пшеницы с применением регуляторов роста растений. Земледелие. 2010. № 5. С. 37–38. 2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с. 3. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с. 4. Красиловець Ю. Г., Сотніков В. В., Литвинов А. Є. Протруювання насіння і урожай зернових колосових на сході країни. Захист рослин. 2000. № 7. С. 10–11. 5. Лихочвар В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2-ге видання, виправлене. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с. 6. Ретьман С. В., Шевчук О. В. Новий комбінований протруйник. Захист рослин. 2002. № 7. С. 5–6.

БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ

Гангур В.В., Маренич М.М., Гангур Ю.М. (м. Полтава)

Біологічна активність є важливим показником для розуміння та оцінки процесів трансформації органічної речовини, мобілізації поживних елементів, що визначають рівень потенційної та ефективної родючості ґрунтів [5].

Діяльність мікроорганізмів в ґрунті досить мінлива і залежить від багатьох умов – вмісту органічних речовин, водно-повітряного і теплового режимів, реакції ґрунтового розчину тощо. Тому важливим фактором регулювання мікробіологічних процесів в ґрунті є його обробіток. Саме спосіб обробітку має значний вплив на біогенність ґрунту – активність мікробіологічних процесів, які впливають на динаміку вмісту гумусу, рухомих форм поживних елементів та ін. В окультурених чорноземах збільшується в порівнянні з цілиною кількість мікроорганізмів [7, 8].

У розпушеному й ущільненому ґрунті процеси амоніфікації відбуваються неоднаково. Підвищення аерації поліпшує активізацію життєдіяльності аеробних мікроорганізмів [2]. Оранка підвищує інтенсивність амоніфікації та нітрифікації порівняно з безполицевим обробітком ґрунту. При заміні оранки поверхневим обробітком біологічна активність ґрунту зменшується [1]. Як відмічають деякі дослідники [3], оранка (20-25 см) зумовлює збільшення кількості основних фізіологічних груп ґрунтових мікроорганізмів порівняно з іншими видами мілкового обробітку на глибину 8-10 см та поверхневого – на 6-8 см. Обробіток ґрунту без обертання скиби в північних районах України, значно підвищує чисельність всіх груп мікроорганізмів у шарі ґрунту 0-20 см за деякого загального зниження їх кількості, порівняно з оранкою на 22-27 см, а особливо глибокою (на 30-40 см), в нижній частині 40-сантиметрового шару ґрунту [6].

Дослідженнями в умовах Центрального Лісостепу України встановлено, що найбільш сприятливу ферментативну активність орного шару ґрунту забезпечує під пшеницю озиму, ячмінь і горох систематичний полицевий, під

кукурудзу на зерно – тривалий мілкий і сою – комбінований обробіток ґрунту. Доведено, що збільшення норм добрив сприяє покращенню біологічної активності ґрунту [4]

Дослідження проводилися у 2017–2018 рр. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий, орний шар якого характеризується такими основними агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрніним та Кононою) – 4,9–5,2 %; азоту, що легко гідролізується (за Корнфільдом) – 119,1–127,1 мг; P_2O_5 в оцтовокислій витяжці (за Чиріковим) – 100,0–131,0 мг; обмінного калію (за Масловою) – 171,0–200,0 мг/кг ґрунту. Повторність досліду трикратна. Розміщення варіантів і повторень – рендомізоване. Посівна площа ділянки 173 м², облікова – 80 м². Попередником сої в досліді була пшениця озима. Агротехніка вирощування типова для зони лівобережного Лісостепу, окрім заходів, що вивчалися. В досліді висівався сорт сої Білосніжка з нормою висіву 500 тис.шт/га схожого насіння.

Аналіз отриманих експериментальних даних щодо біологічної активності ґрунту залежно від системи обробітку ґрунту під сою показав, що активність целюлозо розкладаючих бактерій орного шару ґрунту в середньому за роки досліджень дещо відрізнялась між варіантами основного обробітку. Так, незалежно від передпосівного обробітку ґрунту, на фоні оранки найвищі показники мікробіологічної активності, відмічені в шарі ґрунту 20–30 см – 21,1–21,9%, найнижча (17,1–18,9%) – у шарі 10–20 см. На нашу думку насамперед це викликано тим, що за оранки на глибині 20–30 см знаходилася найбільша кількість рослинних решток, завдяки яким і підвищувалася ефективність роботи ґрунтових мікроорганізмів.

Як за плоскорізного типу обробітку ґрунту, так і за мілкого розкладання лляної тканини було менш інтенсивним у порівнянні з оранкою і знаходилося у шарі ґрунту 0–10 см на рівні 18,1–19,5%, 10–20 – 17,2–19,2%, 20–30 см – 15,9–18,2%. Із збільшенням глибини із 0–10 см до 20–30 см, за даних обробітків

грунту, біологічна активність знижувалася в середньому на 9,2% за плоскорізного обробітку, та на 7,9% за мілкого обробітку.

Проте слід відмітити, що незалежно від виду основного обробітку ґрунту та його глибини вищу біологічну активність ґрунту забезпечував передпосівний обробіток агрегатом АГ-4 "Скорпіон-1". На нашу думку саме за даного обробітку, завдяки оптимальній щільності та вологості, створювалися найкращі умови для біоти ґрунту.

Таким чином, найкращі умови для біогенності ґрунту створюються за оранки у шарі 0–10 та 20–30 см а також за мілкого обробітку ґрунту у верхньому (0–10 см) шарі внаслідок диференціації оброблюваного шару за елементами родючості.

Список використаних джерел:

1. Будьонний Ю. В., Заяц О. М. Ефективність застосування безпліцевого ґрунтозахисного обробітку в сівозміні на важкосуглинкових чорноземах Харківщини. *Земельні ресурси України: Зб. тез. Дніпропетровськ, 1996. С. 157–158.* 2. Макаров И. П. Задачи по разработке и внедрению ресурсосберегающей обработки почвы в зональных системах земледелия: *Ресурсосберегающие системы обработки почвы. М.: Агропромиздат, 1990. С. 3–11.* 3. Наумовська О. І., Євпак І. В., Манішевська Н. М., Алексеєнко І. М. Біологічна активність чорнозему типового при застосуванні ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур. *Вісник ХНАУ. 2004. № 6. С. 141–145.* 4. Ображій С. В. Вплив систем основного обробітку і рівнів удобрення ґрунту на його біологічну активність у зернопросапній сівозміні центрального Лісостепу України. *Агробіологія: зб. наук. пр. Білоцерків. нац. аграр. ун-т. 2012. № 9 (96). С. 34–38.* 5. Петренко Л. Р., Андрієнко В. О., Рідей Н. М. Зміна біологічних властивостей ґрунтів під впливом обробітку ґрунту без обертання скиби. *Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві. К.: ПФ «Оранта», 1988. С. 122–144.* 6. Тарарико О. Г., Цыганкова Н. М., Коломиец В. Н. Влияние способов обработки и удобрений на биологическую активность и гумусное состояние дерново-подзолистей почвы. *Земледелие. К.: Урожай, 1990. Вып. 65. С. 56–59.* 7. Черенков В. В., Кутовая Н. Я. Изменение микробиологических процессов в обыкновенном чернозёме. *Земледелие. 1996. №1. С. 7–8.* 8. Янбухтина Р. Н., Хабибуллин Ф. А. Влияние почвозащитной обработки на целлюлозоразрушающую способность почвы. *Севообороты, обработка почвы и удобрения при возделывании сельскохозяйственных культур по интенсивной технологи. Сб. науч. тр. Уфа: БСХИ, 1990. С. 96.*

ПОСІВНІ ЯКОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДОЗИ

РЕГУЛЯТОРА РОСТУ «БАЙКАЛ ЕМ-1 У»

Гордєєва О. Ф., Гангур В. В., Міщенко О. В. (м. Полтава)

Останнім часом ріпак займає одне з найважливіших місць серед технічних та продовольчих культур, які вирощуються у світі. Одним з переконливих аргументів на користь збільшення площ під посіви цієї культури є стрімкозростаючий попит ріпаку як сировини для харчової та технічної олії (у тому числі для виробництва біопального), висока економічна віддача коштів, вкладених у його виробництво, та раннє їх повернення. Ґрунтово-кліматичні умови України є сприятливими для нормального росту і розвитку рослин ріпаку та відповідають його біологічним вимогам. Зокрема, достатньо висока родючість ґрунтів, їх задовільна водо- та повітряпроникність, помірна кількість опадів і температурний режим сприяють, за застосування рекомендованих агротехнологічних заходів, вирощуванню цієї культури в усіх регіонах та дозволяють отримати високі врожаї насіння [1].

Загальна потреба збільшити виробництво харчової рослинної олії в Україні вимагає предметного підходу до вирощування та використання господарсько цінних можливостей капустяних культур [4]. Важливим резервом підвищення врожайності сільськогосподарських культур є застосування бактеріальних препаратів, регуляторів росту рослин і комплексних мінеральних добрив для передпосівної обробки насіннєвого матеріалу [5].

У зв'язку зі значним забрудненням більшості території України хімічними препаратами та необхідністю комплексного застосування мінеральних добрив, засобів захисту рослин тощо, широкої актуальності набуває проблема біологізації вирощування ріпаку [4]. В останні десятиліття, як в Україні, так і в ближньому і далекому зарубіжжі різко зросла зацікавленість розробкою і застосуванням мікробіологічних препаратів, численні літературні дані свідчать про позитивний ефект їх використання в землеробстві [4, 6].

Використання таких препаратів супроводжується накопиченням біологічного азоту, інтенсифікацією росту та розвитку рослин, підвищенням їх стійкості до стресу і зниженням рівня захворювань, а також зменшенням темпу мінералізації гумусу, одержанням екологічно безпечної продукції. Застосування мікробних біопрепаратів у технології вирощування сільськогосподарських рослин є перспективним напрямком у зв'язку зі спрощенням їх отримання, дешевизною, високою здатністю їх до детоксикації у рослинному організмі [3]. Комплексне вивчення і впровадження у виробництво біотехнологій, пов'язаних з використанням мікроорганізмів, дозволяє оптимізувати живлення рослин та збільшити їх продуктивність [7].

Метою наших досліджень було вивчення впливу вітчизняного комплексного пробіотичного препарату «Байкал ЕМ-1 У» на лабораторну схожість та енергію проростання насіння ріпаку озимого.

«Байкал ЕМ-1 У» – стимулятор росту рослин, концентроване органічне добриво. До його складу входить унікальний комплекс корисних мікроорганізмів *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactococcus lactis*, *Rhodopseudomonas palustris*, *Lactobacillus casei* [7]. Препарат застосовують на різних етапах обробітку ґрунту, в різні фази росту і розвитку рослин. Він підвищує родючість ґрунту, схожість насіння, стійкість рослин до несприятливих кліматичних умов та здатний прискорювати терміни розвитку сільськогосподарських культур. Як наслідок, стимулятор росту сприяє зростанню їх врожайності та підвищенню якості продукції: збільшується лежкість, знижується вміст нітратів, утворюється більше вітамінів [8].

Лабораторну схожість та енергію проростання визначали згідно ДСТУ 4138-2002 [2]. У водних розчинах регулятора росту «Байкал ЕМ-1 У» насіння ріпаку озимого сорту Чорний велетень замочували на дві години.

Насіння обробляли за такою схемою:

1. Вода (контроль);
2. «Байкал ЕМ-1 У» (0,15 %-ний розчин);

3. «Байкал ЕМ-1 У» (0,1 %-ний розчин);
4. «Байкал ЕМ-1 У» (0,05 %-ний розчин).

Представлені в таблиці результати досліджень свідчать про позитивний вплив біопрепарату на посівні якості насіння ріпаку озимого.

Таблиця 1. Вплив регулятора росту «Байкал ЕМ-1 У» на лабораторну схожість та енергію проростання ріпаку озимого

Посівні якості насіння	Концентрація біопрепарату «Байкал ЕМ-1 У»			
	0 % (контроль)	0,05 %	0,1 %	0,15 %
Енергія проростання, %	83,7	86,0	91,7	94,7
Лабораторна схожість, %	88,3	90,3	95,0	97,3

Контрольний варіант характеризувався найменшою в досліді енергією проростання насіння – 83,7 %. Застосування 0,05 %-ного розчину регулятора росту «Байкал ЕМ-1 У» сприяло її зростанню на 2,3 %, а збільшення концентрації препарату до 0,1 % – на 8,0 %. Максимальний показник енергії проростання був отриманий за обробки насіння 0,15 %-ним розчином регулятора росту та становив 94,7 %, що на 11,0 % більше у порівнянні з контрольним варіантом досліді.

Аналогічна тенденція спостерігалася при визначенні лабораторної схожості насіння ріпаку озимого: насіння, яке оброблялося водою без додавання препарату (контроль), мало найменшу схожість – 88,3 %. Використання препарату з концентрацією 0,15 % дозволило отримати найкращий її показник (97,3 %) та збільшити схожість на 9 % відносно контролю. Зниження концентрації розчину до 0,1 та 0,05 % призводило до зменшення лабораторної схожості, відносно максимального в досліді її показника, відповідно, на 2,3 та 7,0 %.

Отже, підтверджено позитивний вплив мікробіологічного регулятора росту «Байкал ЕМ-1 У» на посівні якості насіння ріпаку озимого. Найкращі

показники лабораторної схожості та енергії проростання насіння одержані за використання 0,15 %-ного водного розчину препарату.

Список використаних джерел:

1. Гарбар Л. А. Продуктивність ріпаку озимого за впливу позакоренових підживлень / Л. А. Гарбар, Т. В. Антал, С. М. Романов // Вісник ЖНАЕУ. – 2016. – Т. 1., № 2 (56). – С. 113-119.
2. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості : ДСТУ 4138-2002. – [Чинний від 01.01.2004]. – К. : Держспоживстандарт України, 2003 – 178 с. – (Національний стандарт України).
3. Кілочок Т. П. Місце та роль озимого ріпаку в агроценозах за екологічно чистою технологією вирощування / Т. П. Кілочок, К. А. Трофименко // Грунтознавство. – 2009. – Т. 10, № 3–4. – С. 130-132.
4. Лис Н. Вплив бактеріальних препаратів на продуктивність гірчиці білої / Н. Лис, О. Боднар, С. Мойсей, Р. Іванюк // Вісник Львівського національного аграрного університету. Сер : Агрономія. – 2013. – № 17(2). – С. 82-88.
5. Скачок Л. М. Ефективність біологічних добрив і стимуляторів росту на польових культурах / Л. М. Скачок, Л. В. Потапенко, Т. М. Ярош // Сільськогосподарська мікробіологія : міжвід. темат. наук. зб. НАН України, УААН, Ін-т с.-г. мікробіології, Ін-т мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного. – Чернігів, 2008. – Вип. 7. – С. 122-130.
6. Вивчення властивостей комплексного препарату «Байкал ЕМ-1 У» / О. П. Стрілець, О. Л. Івахненко, О. С. Калюжная, Л. С. Стрельников // Фармація ХХІ століття: тенденції та перспективи: матеріали VIII Нац. з'їзду фармацевтів України, 13–16 верес. 2016 р. – Х., 2016. – Т. 1. – С. 416.
7. Мікробіологічні добрива. Вивчення властивостей / О. П. Стрілець, Л. С. Стрельников, І. В. Трутаєв // Сучасні досягнення фармацевтичної технології та біотехнології : зб. наук. праць. – Х., 2016. – С. 578-581.
8. Біопрепарат (біодобриво) Байкал ЕМ-1 У (ЕМ-центр Україна). – [Електронний Ресурс]. – Режим доступу: <https://superagronom.com/pesticidi-regulyatori-rostu/baykal-em-1-u-em-tsentr-ukrayina-id7136>.

**ЕФЕКТИВНІСТЬ СУЧАСНИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН В
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ**

Гангур В.В., Гангур Ю.М. (м. Полтава)

В сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур широкого поширення набуває застосування регуляторів росту рослин. Їх використання дало можливість досягнути підвищення валового виробництва основних польових культур на 15–20% і більше [2; 3]. На думку М.А. Бобро та ін. [4], застосування регуляторів росту рослин сприяє підвищенню урожайності сільськогосподарських культур і покращенню якості продукції, відіграючи при цьому не менш важливу роль, ніж використання мінеральних добрив або засобів захисту рослин. Обсяги застосування регуляторів росту на зернобобових культурах і бобових травах значно менші, ніж на інших рослинах, проте вони

позитивно впливають на величину і якість урожаю, схожість насіння та симбіотичну продуктивність бобових культур. Трирічні результати досліджень Інституту олійних культур НААН свідчать, що застосування регуляторів росту Біосил та Біолан забезпечило підвищення врожайності сортів сої Спринт, Маша, Седмиця, Лара на 0,06–0,18 т/га [7].

В Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН максимальний урожай у сорту Монада 2,39 т/га, у сорту КиВін 2,13 т/га та сорту Княжна 2,14 т/га одержали за обробки насіння бактеріальним препаратом Оптімайз та обприскування посівів хлормекват-хлоридом у фазі бутонізації, що більше відповідно на 40, 47 та 38 % порівняно з контролем [6].

За іншими даними, залежно від сорту та порівняно з контролем стимулятори росту на фоні інокуляції насіння сприяли підвищенню врожайності сої на 16-18 % та вмісту білка на 1,8-2,5 % [1].

За даними Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції, передпосівне оброблення насіння препаратами емістим С і агростимулін підвищувала врожайність гороху на 0,24 т/га (11,7%) та 0,21 т/га (10,2 %), а сої відповідно на 0,12 т/га (8,4 %) та 0,09 т/га (7,2 %). Обприскування посівів сої цими препаратами у фазі бутонізації підвищувало урожайність на 5,4-10,6% [5].

Отже, на різних етапах органогенезу сільськогосподарських рослин біологічно активні речовини, якими є регулятори росту рослин, здатні безпосередньо або опосередковано впливати на інтенсивність обміну речовин сої. Завдяки їх застосуванню можна цілеспрямовано впливати на формування продуктивності агроценозів. Є й протилежні думки щодо оброблення насіння регуляторами росту.

Дослідження проводилися у 2017–2018 рр. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий, орний шар якого характеризується такими основними агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом та Кононовою) – 4,9–5,2 %; азоту, що легко гідролізується (за Корнфільдом) – 119,1–127,1 мг; P_2O_5 в оцтовокислій витяжці (за Чиріковим) –

100,0–131,0 мг; обмінного калію (за Масловою) – 171,0–200,0 мг/кг ґрунту. Повторність досліду трикратна. Розміщення варіантів і повторень – рендомізоване. Посівна площа ділянки 173 м², облікова – 80 м². Попередником сої в досліді була пшениця озима. При проведенні досліджень препарати застосовували шляхом обробки насіння перед сівбою та обприскування посівів у фазі 2–3 трійчатий листок. Агротехніка вирощування типова для зони лівобережного Лісостепу, окрім заходів, що вивчалися. В досліді висівався сорт сої Білосніжка з нормою висіву 500 тис.шт/га схожого насіння.

Схема досліду включала допосівне обробляння насіння сої регулятором росту Біолан (25 мл/т) та протруювачами Вітавакс і Гаучо, як в чистому виді так і в бакових сумішах. Обробляння насіння препаратом Біолан та протруювачами Вітавакс і Гаучо була проведена згідно схеми в день сівби. Оброблене насіння також висівали для визначення впливу препаратів на його польову схожість.

Встановлено, що насіння на дослідних варіантах мало кращу життєздатність. Так, за допосівного обробляння насіння регулятором росту Біолан в чистому виді та в баковій суміші з інсектицидним протруйником Гаучо польова схожість насіння сої збільшувалась, відповідно на 4,6 і 9,1 %. Позитивний вплив захисних препаратів та стимулятора росту проявляється і в період росту рослин. Так, на початок цвітіння на варіантах передпосівного обробляння насіння, порівняно з контролем, висота рослини сої була більшою на 1,2–2,3 см або 3,7–7,0 %.

Спостереження за динамікою формування листового апарату показало, що наростання кількості і маси листків проходило інтенсивніше на варіантах, де проводили передпосівне обробляння насіння лише протруйниками або в поєднанні з біостимуляторами. На експериментальних варіантах перевищення значень цього показника, порівняно з контролем становило 8,8–12,3 %.

Аналізуючи врожайність зерна сої в середньому за три роки, встановлено, що передпосівне обробляння насіння сої фунгіцидним протруйником Вітавакс, інсектицидним протруйником Гаучо, регулятором росту Біолан, а також їх

композиціями забезпечувало підвищення стійкості рослин до екстремальних погодних умов та збільшення приросту урожайності зерна, який становив 0,12–0,19 т/га.

Згідно методики досліду після збирання врожаю було проведене визначення енергії проростання та схожості вирощеного насіння. Лабораторними дослідженнями не виявлено помітного впливу післядії регуляторів росту на енергію проростання та схожість зібраного насіння. Значення цих показників за всіма варіантами досліду знаходилися на рівні контролю.

Таким чином застосування протруйників Вітавакс, Гаучо, регулятора росту Біолан, а також їх бакових сумішей за допосівного обробляння насіння сої є ефективним заходом в технології вирощування, який забезпечує підвищення стійкості рослин до стресових факторів навколишнього середовища, а також збільшення зернової продуктивності культури

Список використаних джерел:

1. Вплив способів посіву і норм висіву на врожайні властивості насіння сої. Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі: матеріали третьої Всеукраїнської конференції / Маткевич А. П. та ін. Вінниця, 2000. С. 39–40. 2. Котелянець М. Г. Стан і завдання вивчення та впровадження регуляторів росту рослин. Регулятори росту рослин у землеробстві. К.: УДНДПТІ "Агроресурси", 1998. С. 23–25. 3. Краснодемська З. Відкриття, що здивувало світ. Урядовий 143 кур'єр. 1999. № 64. С. 9. 4. Оптимізація технології вирощування зернових і бобових культур / Бобро М. А. та ін. Современные технологии, экономика и экология в промышленности, на транспорте и в сельском хозяйстве: сборник научных статей по материалам 5-й международной научно-методической конференции. Киев: ИСМО, Алиста, 1997. 317 с. 5. Пенчуков В. М., Медяников Н.В., Каппушев А. У. Культура больших возможностей. Ставрополь: Кн. изд-во, 1984. 287 с. 6. Петриченко В. Ф., Чорна В. М. Особливості росту рослин сої залежно від інокуляції та морфорегулятора в умовах Лісостепу Правобережного. Сільське господарство та лісівництво. 2016. №4. С. 42–54. 7. Поляков О. І., Нікітенко О. В. Формування елементів продуктивності та врожайності сортів сої під впливом застосування біостимуляторів росту. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2011. № 16. С. 112–116.

УРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ У КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ ЗЕРНО БУРЯКОВИХ СІВОЗМІНАХ

Тищенко М.В., Біленко О.П. (м. Полтава)

Органічні та мінеральні добрива справляють всебічну дію на умови росту й розвитку культурних рослин. Під їх впливом поліпшується режим живлення культур, засвоєння ґрунтом вологи опадів та інтенсивність її використання рослинами, останні інтенсивніше ростуть, зернові кущаться, протистоять хворобам та шкідникам, несприятливим погодним умовам, бур'янам тощо. Все це й сприяє зростанню врожайності, підвищує її стабільність та якість [3]. Під впливом добрив значно підвищується урожайність всіх сільськогосподарських культур та продуктивність зерно бурякових сівозмін [1].

Застосування у зерно бурякових сівозмінах мінеральних і органічних добрив під цукрові буряки, озиму пшеницю, кукурудзу на силос забезпечує достатнє живлення у післядії для гороху, ячменю, багаторічних трав [2, 6, 7]. В умовах недостатнього зволоження продуктивність ячменю залежала від післядії органічної та мінеральної системи удобрення цукрових буряків, а також від особливостей самих сівозмін. Так, у плодозмінній сівозміні за застосування органічної та мінеральної системи удобрення (25 т/га гною + $+N_{90}P_{120}K_{90}$) під цукрові буряки урожайність ячменю підвищувалась на 1,12 т/га відповідно до неудобреного варіанта і досягала 4,40 т/га [9]. У плодозмінній сівозміні вплив біологічного азоту спостерігали на озимій пшениці, цукрових буряках і навіть на ячменю [10]. Так як у виробництві органічні та мінеральні добрива найчастіше застосовують під цукрові буряки, то наступні ячмінь і багаторічні трави використовують лише післядію елементів живлення, які вносили під буряки [5]. Отже, в зерно бурякових сівозмінах під цукрові буряки необхідно застосовувати оптимальну систему удобрення за раціонального поєднання органічних та мінеральних добрив, що в післядії забезпечуватиме достатнє живлення для ячменю. Проте, дослідних даних у зоні недостатнього зволоження про вплив удобрення цукрових буряків на урожайність ячменю – вкрай недостатньо.

Мета досліджень – визначення впливу удобрення цукрових буряків на урожайність ячменю в плодозмінній, просапній і зернопаропросапній короткоротаційних сівозмінах.

Умови та методика проведення досліджень. Польові дослідження проводили в Лівобережному Лісостепу України у стаціонарному досліді Веселоподільської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України упродовж 2013-2016 рр., у якому передбачали встановити в короткоротаційних зерно бурякових сівозмінах вплив післядії удобрення цукрових буряків на урожайність ячменю. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий слабкосолонцюватий малогумусний середньосуглинковий, який характеризується такими агрохімічними показниками орного шару: рН сольової витяжки – 7,2-7,7; ємність поглинання коливається в межах 37-39 мг-екв. на 100 г ґрунту; гумус за Тюрнімом – 4,5-4,7%, забезпеченість рухомим фосфором та обмінним калієм (за Мачигінім) складає 50,9-64,5 і 143,2-153,2 мг/кг ґрунту відповідно.

Територія станції знаходиться в зоні недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу України, де середньобаторічна кількість опадів, за даними метеостанції Веселий Поділ, протягом року становить 511 мм, за вегетаційний період – 326 мм. Клімат – помірно-континентальний з недостатнім зволоженням. Середня багаторічна середньорічна температура повітря складає +7,7°C, сума активних температур ($> + 5^{\circ}\text{C}$) – 2030°C, сума ефективних температур ($> + 10^{\circ}\text{C}$) – 1275°C.

Агрометеорологічні умови за роки проведення досліджень характеризувались деякими відхиленнями від середніх багаторічних показників, але в цілому вони були сприятливими для вирощування ярого ячменю та інших сільськогосподарських культур.

У короткоротаційних зернобурякових сівозмінах чергування культур було наступним: плодозмінна сівозміна – багаторічні трави (еспарцет + костриця

лучна), озима пшениця, цукрові буряки, ячмінь з підсівом багаторічних трав; просапна сівозміна – кукурудза на силос, озима пшениця, цукрові буряки, ячмінь; зернопаропросапна сівозміна – чорний пар, озима пшениця, цукрові буряки, ячмінь. Слід відзначити, що в плодозмінній (вар. 9, 11), просапній (вар. 27, 29) і в зернопаропросапній (вар. 45, 47) сівозмінах під ячмінь проводили оранку на глибину 20-22 см. Необхідно підкреслити, що в усіх вищезгаданих сівозмінах ячмінь вирощували на післядії добрив, які вносили під цукрові буряки. Схема стаціонарного дослідів включала наступну систему удобрення ячменю: вар. 9 – без гички цукрових буряків, буряки вирощували без добрив, без соломи озимої пшениці; вар. 11 – гичка буряків, 25 т/га гною + N₉₀P₁₂₀K₉₀ під буряки + солома пшениці; вар. 27 – без гички цукрових буряків, буряки вирощували без добрив, без соломи озимої пшениці; вар. 29 – гичка буряків, 25 т/га гною + N₉₀P₁₂₀K₉₀ під буряки + солома пшениці; вар. 45 – без гички цукрових буряків, буряки вирощували без добрив, без соломи озимої пшениці; вар. 47 – гичка буряків, 25 т/га гною + N₉₀P₁₂₀K₉₀ під буряки + солома пшениці (табл. 1).

Таблиця 1. Схема стаціонарного дослідів за проведення оранки під ячмінь залежно від фонів його удобрення в короткоротаційних зернобурякових сівозмінах

Варіант	Вид сівозміни	Система удобрення ячменю	Система удобрення цукрових буряків
9	Плодозмінна	Без гички	Без добрив, без соломи
11	Плодозмінна	Гичка	25 т/га гною + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + солома
27	Просапна	Без гички	Без добрив, без соломи
29	Просапна	Гичка	25 т/га гною + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + солома
45	Зернопаропросапна	Без гички	Без добрив, без соломи
47	Зернопаропросапна	Гичка	25 т/га гною + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + солома

Сівозміни стаціонарного дослідів розміщені на 4-х полях, площа посівної ділянки для зернових культур – 182 м², облікової – 74 м². Повторення у досліді – чотириразове, розміщення ділянок – систематичне.

Технологія вирощування культур у досліді загальноприйнята для зони недостатнього зволоження. Оранку під цукрові буряки, кукурудзу на силос і

зернові культури проводили плугом ПН-3-35. Сорт ячменю – Геліос. Облік урожайності зерна ячменю проводили поділянково – суцільним зважуванням.

Дослідження проводили відповідно до методики польового досліду [4] і згідно з методиками проведення досліджень у буряківництві [8].

Як відмічалось раніше, у проведених нами дослідженнях у плодозмінній, просапній і зернопаропросапній короткоротаційних сівозмінах під ячмінь проводили оранку на глибину 20-22 см і вирощували його на післядії добрив, унесених під цукрові буряки. Встановлено, що в плодозмінній сівозміні на фоні без добрив, без соломи, без гички (вар. 9) одержано найнижчу врожайність ячменю – 2,70 т/га (табл. 2).

Таблиця 2. Урожайність ячменю за проведення оранки залежно від системи його удобрення в короткоротаційних зернобурякових сівозмінах, у середньому за 2013-2016 р.р.

Варіант	Вид сівозміни	Система удобрення ячменю (на післядії добрив, унесених під цукрові буряки)	Урожайність ячменю, т/га
9	Плодозмінна	Без добрив, без соломи, без гички	2,70
11		25 т/га гною + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + солома + гичка	3,75
27	Просапна	Без добрив, без соломи, без гички	3,12
29		25 т/га гною + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + солома + гичка	3,54
45	Зернопаропросапна	Без добрив, без соломи, без гички	3,07
47		25 т/га гною + N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀ + солома + гичка	3,79
НІР ₀₅ загальна			0,34
НІР ₀₅ для ф-ра А (обробіток ґрунту)			0,21
НІР ₀₅ для ф-ра В (удобрення)			0,15

Внесення під цукрові буряки 25 т/га гною + N₉₀P₁₂₀K₉₀ + солома + гичка (вар. 11) сприяло зростанню урожайності ячменю в сівозміні з еспарцетом на 1,05 т/га. Вирощування ячменю в просапній сівозміні на фоні без добрив, без соломи, без гички (вар. 27) і в зернопаропросапній сівозміні на фоні без добрив, без соломи, без гички (вар. 45) вплинуло на підвищення урожайності ячменю на 0,42 і 0,37 т/га відповідно порівняно з неудобреним фоном у плодозмінній сівозміні

(вар. 9). У просапній сівоzmіні застосування під цукрові буряки 25 т/га гною + $N_{90}P_{120}K_{90}$ + солома + гичка (вар. 29) у післядії забезпечило зростання урожайності ячменю до рівня 3,54 т/га, тоді як на фоні без добрив, без соломи, без гички (вар. 27) урожайність ячменю становила лише 3,12 т/га. У зернопаропросапній сівоzmіні на фоні внесення під цукрові буряки 25 т/га гною + $N_{90}P_{120}K_{90}$ + солома + гичка (вар. 47) відмічено підвищення урожайності ячменю до величин 3,79 т/га, що було більше на 0,72 т/га порівняно з фоном без добрив, без соломи, без гички (вар. 45). Потрібно відзначити, що застосування під цукрові буряки 25 т/га гною + $N_{90}P_{120}K_{90}$ + солома + гичка мало післядію на вирощування ячменю та сприяло в плодозмінній (вар. 11), просапній (вар. 29) і зернопаропросапній (вар. 47) сівоzmінах отриманню урожайності ячменю на одному рівні, 3,75; 3,54 і 3,79 т/га відповідно.

Таким чином, у плодозмінній сівоzmіні на фоні без добрив, без соломи, без гички одержано найнижчу врожайність ячменю – 2,70 т/га. Застосування під цукрові буряки 25 т/га гною + $N_{90}P_{120}K_{90}$ + солома + гичка у післядії забезпечило в плодозмінній, просапній і зернопаропросапній сівоzmінах одержання урожайності ячменю на одному рівні, 3,75; 3,54 і 3,79 т/га.

Список використаних джерел:

1. Вплив умов вирощування сільськогосподарських культур на їх урожайність та використання елементів живлення / [В.М. Якименко, Л.А. Барштейн, І.С. Шкаредний та ін.] // Збірник наукових праць. – К.: ІЦБ УААН, 2000. – Вип. 2. – Кн. 2. – С. 58-65. 2. Господаренко Г.М. Розробка та обґрунтування інтегрованої системи удобрення в польовій сівоzmіні на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.01.04 «Агрохімія» / Г.М. Господаренко. – К., 2001. – 39 с. 3. Добрива – головний фактор підвищення врожайності сільськогосподарських культур та родючості ґрунтів / [Л.А. Барштейн, В.М. Якименко, І.С. Шкаредний та ін.] // Система землеробства у буряківництві. – К.: Аграрна наука, 1997. – С. 99-113. 4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований: [монография] / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с. 5. Заришняк А.С. Добрива, врожайність та винос елементів живлення / А.С. Заришняк, С.І. Руцька, Т.В. Колібабчук // Цукрові буряки. – 2002. – № 1. – С. 6-7. 6. Кудзин Ю.К. Величина и динамика урожая культур севооборота при длительном применении удобрений / Ю.К. Кудзин, С.В. Сухобрус, А.Я. Степаненко // Агрохимия. – 1975. – № 3. – С. 3-9. 7. Лигум С.Т. Продолжительность последствий удобрений на выщелоченных черноземах и его связь с

системой удобрення в севобороте /С.Т. Лигум //Агрохимия. – 1968. - № 12. – С. 26-27. 8. Методики проведення досліджень у буряківництві /[М.В. Роїк, Н.Г. Гізбуллін, В.М. Сінченко, О.І. Присяжнюк та ін.]; під заг. ред. М.В. Роїка та Н.Г. Гізбуліна. – К.: ФОП Корзун Д.Ю., 2014. – 373 с. 9. Продуктивність ячменю в короткоротаційних бурякових сівозмінках від післядії добрив /[Я.П. Цвей, А.М. Широконос, М.О. Пастух, Н.А. Горобець] //Цукрові буряки. – 2004. - № 5. – С. 4-5. 10. Цвей Я.П. Продуктивність короткоротаційних сівозмін в Лісостепу України /Я.П. Цвей, А.М. Горобець //Цукрові буряки. – 2006. - № 6. – С.10-11.

ХВОРОБИ ТОМАТІВ У ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ

Бараболя О. В., Поспєлова Г. Д. (м. Полтава)

В Україні серед овочевих культур закритого ґрунту томати займають одне з провідних місць за об'ємами виробництва та валовим збором урожаю, що частково задовольняє потреби населення свіжими овочами в період міжсезоння. Специфічні умови вирощування томатів у закритому ґрунті протягом тривалого часу, обмежені можливості застосування хімічних засобів захисту рослин сприяють накопиченню значної кількості патогенних мікроорганізмів, які уражують томати на протязі всього вегетаційного періоду. Це призводить до втрат урожаю та якості плодів. Одним з важливих елементів технології вирощування томатів у закритому ґрунті є захист рослин від хвороб, збудниками яких є гриби, бактерії і віруси [1].

Найчастіше томати в теплицях уражаються хворобами грибної етіології такими як фітофтороз, коренева гниль, вертицильозне в'янення, альтернаріоз, сіра гниль. Фітофтороз (збудник – гриб *Phytophthora infestans*) широко розповсюджений, вражаючи томати. Велику роль у поширенні хвороби відіграють особливості сорту та наявність інокулюму збудника. Шкідливість хвороби надзвичайно висока. При сильному ураженні урожай плодів знижується на 70-80%, а іноді повністю втрачається. Хворобою уражаються усі органи рослин – листки, стебла, плоди. Їх розвитку сприяють декілька чинників, що послабляють рослини. Саме перше це насіння томатів висіяне в холодний ґрунт (до 16 °С), наступний чинник це перезволожений ґрунт (вище 80 %). Внаслідок

чого насіння довго та погано проростає, а інколи відбувається загнивання перш ніж паросток встигне вийти з насіннєвої оболонки. Як результат найбільше уражуються патогенами ослаблені сходи, а також заглиблено посаджена розсада.

Суха плямистість або альтернаріоз – з'являється на рослинах томатів практично щорічно. Уражує томати в усіх фазах розвитку і практично всі органи: листя, стебла, черешки, суцвіття і плоди. Симптоми ураження альтернаріозом з'являються на рослинах томатів, як правило, раніше, ніж фітофторозом, тому цю хворобу ще називають ранньою сухою плямистістю, або макроспоріозом (за назвою збудника – синонімуму). Збудниками сухої плямистості томатів є гриби роду *Alternaria*, що відноситься до незавершених грибів класу *Deuteromycetes*. Ці гриби є факультативними паразитами, які швидше заселяють ослаблені рослини. Збудник може зберігатися у формі міцелію і конідій на рослинних рештках та в насінні. Шкідливість альтернаріозу дещо нижча порівняно з фітофторозом, це пов'язано зі швидкістю накопичення інфекції, яка при альтернаріозі є зазвичай нижчою. Втрати урожаю плодів за 50%-го розвитку хвороби при ураженні альтернаріозом становили 10%, тоді як при ураженні фітофторозом – понад 49%.

Септоріоз, або біла плямистість листків найбільш поширена у закритому ґрунті. В окремі роки за сильного ураження урожай плодів може знижуватись на 30-40%. Уражуються в основному листки, зрідка стебла і плоди. Проявляється хвороба у вигляді дрібних брудно-білих плям із темним обідком і численними темними крапками – пікнідами гриба – збудника хвороби. При сильному ураженні плями зливаються і викривають усю листову пластинку. Листки жовтіють і засихають. Може проявлятися у ранні фази розвитку рослин – на сході та розсаді. Збудником хвороби є недосконалий гриб *Septoria Lycopersici* Speg. З моменту зараження до прояву симптомів проходить 8-14 днів. Розвитку хвороби сприяє тепло та волога. Основне джерело інфекції – уражені неперегнилі рослинні рештки з пікнідами та пікноспорами.

Бактеріальні хвороби – дуже небезпечні для томатів які вирощуються в теплицях. Бактеріальний рак томатів – це дуже небезпечна хвороба, яка

викликається бактеріями *Corynebacterium michiganense* pv. *Michiganense* Jensen. Проявляється у двох формах – місцевій та дифузній. При дифузному ураженні спостерігається в'янення і відмирання молодих рослин. На більш дорослих рослинах зустрічається однобічне в'янення окремих листків і гілочок. На поперечному зрізі стебла або черешка добре помітно почорніння судиноволокнистих пучків. Бактерії по судинах можуть проникати в плоди і заражати насіння.

При місцевому ураженні на листках, черешках, стеблах з'являються дрібні бурі плями, які пізніше заглиблюються і набувають форми виразок. На плодах утворюються білі або буро-коричневі невеликі плями з чорною крапкою в центрі і оточені світлою облямівкою. Такий прояв хвороби відомий під назвою «пташине око». Джерело інфекції – неперегнилі уражені рештки та насіння.

Серед вірусних хвороб томатів варто виділити стовбур, штрихуватість, огіркову та тютюнову мозаїку. Хвороба надзвичайно шкідлива якраз при зараженні рослин змішаною інфекцією. У таких випадках відміняється навіть загибель рослин [3]. Появі та розвитку захворювання сприяє недостатня освітленість при загущених посадках, знижена температура повітря в межах 15-18 °C, розповсюдження попелиці та інших переносників інфекції

Також розвитку хвороби томатів сприяють чинники, що негативно впливають на загальний стан рослин у закритому ґрунті різке коливання температурного режиму від 12-18 °C до 27-28 °C.

В зв'язку з обмеженням застосування хімічних засобів захисту рослин в теплицях було б доречно використовувати альтернативні методи, а саме біологічні. Передпосівна обробка насіння томатів біофунгіцидами (Триходермін, Фітодоктор, Планриз, Гаубсин) не тільки захищає сходи від інфекцій, але й позитивно впливає на якість розсади, пришвидшує її початковий ріст, і розвиток рослин за рахунок формування продуктивного фітосинтетичного апарата.

Протягом вегетації для покращення фітосанітарного стану рекомендується проводити обробки біологічними препаратами по листу або шляхом додавання в

поливну воду. Ефективним є обробка рослин томату стимуляторами росту, що не тільки позитивно впливає на розвиток і плодоношення рослин, але й підвищує їх імунітет до збудників хвороб. Практична цінність біологічних препаратів підвищується безпекою для людини і теплокровних тварин, крім того вони не забруднюють навколишнє середовище.

На сьогодні у світі в умовах сучасного органічного господарювання дедалі більше уваги приділяється біологічним методам, спрямованим на підвищення врожайності і захист рослин, збереження родючості ґрунтів. Всебічне вивчення дії біологічних препаратів на сільськогосподарські рослини є одним із пріоритетних напрямів досліджень в процесі впровадження органічних технологій ведення сільськогосподарської практики [2].

Список використаних джерел:

1 Г. Ткаленко *Захист томатів від хвороб у закритому ґрунті.* / Ткаленко Г./ *Агробізнес сьогодні – 2013.* 2. *Городянська І. М. Роль біологічних препаратів у органічному землеробстві / Городянська І. М., Терновий Ю.В., Чуб А.О. //Збалансоване природокористування. – 2018. - №2 – С. 54-58.* 3. *І. Сергієнко Основні хвороби у період вегетації./ Сергієнко І. / Агробізнес сьогодні – 2014.*

**ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОТРЕЙСЕРІВ ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМИ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЇ УСТАНОВ ЗДІЙСНЕННЯ КОНТРОЛЮ
ЯКОСТІ КОРМІВ**

Омелян О.М. (м. Полтава)

Постійне зростання чисельності населення Землі вимагає застосування все більшої кількості новітніх технологій для підвищення продуктивності тваринництва, як однієї з провідних галузей виробництва продуктів харчування. Ця обставина призводить до того, що корми, необхідні для утримання поголів'я худоби та птиці а також швидкого приросту його ваги, стали інноваційним продуктом, що складається з великої кількості рослинних компонентів а також білкових, вітамінних та мінеральних добавок, від збалансованості та

рівномірного змішування яких залежить як здоров'я та приріст поголів'я худоби, так і якість кінцевого продукту тваринництва.

В наших попередніх роботах [1-5] ми займалися розробкою та систематизацією методів контролю якості змішування за допомогою мікротрейсерів. Важливо зауважити, що все більше компаній-виробників преміксів та комбікормів застосовують до контролю якості своєї продукції методику контролю якості на основі застосування мікротрейсерів. Відповідно зростає потреба у збільшенні кількості установ та організацій, що могли б проводити процедуру контролю якості та сертифікації продукції.

І на даний момент вже виникає реальна потреба у сертифікації діяльності установ та організацій, що здійснюють оцінку контролю якості виробників преміксів. Одним із шляхів здійснення контролю за діяльністю таких установ є створення програми перевірки кваліфікації офіційних установ з контролю якості кормів.

Нами проведена робота по розробці програми перевірки кваліфікації установ з контролю якості кормів на основі продукції всесвітньо відомого виробника мікротрейсерів Microtracers Incorporated [6-8] .

Впровадження отриманих результатів досліджень дасть змогу покращити процедуру контролю якості кормів та в кінцевому підсумку має позитивно позначитися на загальному рівні якості комбікормової продукції.

Список використаних джерел:

1. «Застосування статистичних методів для підвищення контролю якості змішування інгредієнтів при виробництві кормів» І.С. Іргібаєва, д.х.н, Т.В. Сахно, д. х. н, О.М. Омелян, к.ф.-м.н., та інші. Збірник матеріалів VII міжнародної науково-практичної конференції, МОН України, ПДАА, Полтава, листопад 2017. С. 61-63.
2. Сахно Т.В., Омелян О.М., П. В. Писаренко, В. Ю. Крикунова «Застосування статистичних методів стандарту GMP+ при виробництві кормів». «Сучасне матеріалознавство та товарознавство: теорія, практика, освіта: матеріали V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 14-15 березня 2018 р.). Полтава: ПУЕТ, 2018. – 258 с., С. 202-207. ISBN 978-966-184-307-2.
3. Барашков Н. Н, (Сан-Франциско, USA), Иргібаева И.С., Мантель А. И. (г. Астана), Писаренко П.В., Омелян О.М., Крикунова В.Ю., Сахно Т.В. (г. Полтава) «Применение статистических методов стандарта GMP+BA2 при использовании ферромагнитных микротрейсеров для оценки качества перемешивания кормов в птицеводстве и животноводстве». Збірник матеріалів наукових праць II міжнародної науково-практичної

інтернет-конференції «ХІМІЯ, ЕКОЛОГІЯ та ОСВІТА». Міністерство освіти і науки України, УкрІНТІ, посвідчення № 82 від 5 березня 2018 р. (м. Полтава, 15-16 травня 2018 року). – Полтава, ПДАА, 2018. – 220 с., С. 191-197. 4. T.V. Sakhno, P.V.Pisarenko, I.V. Korotkova, O.M. Omelian, N.N. Barashkov. The applications of statistical methods of quality management by GMP+ standarts using ferromagnetic microtracers. Grain Products and Mixed „Зернові продукти і комбікорми”. Volume 18, Issue 3(71) / 2018 Вересень/September. <http://journals.gsjp.eu/index.php/gpmf/index>. 5. А.Н. Омелян, В.Е. Крикунова, М.С. Самойлик, Н.И. Шиян, О.А. Крикунов, Т.В. Сахно. Теоретические основы оценки качества кормовых смесей // Природно-ресурсный та енергетичний потенціали: напрями збереження, відновлення та раціонального використання : колективна монографія / за ред. О.О. Горба, Т.О. Чайки, І.О. Яснолоб. – П. : Видавництво ПП «Астроя», 2019. – 279 с. – С.186-198. . 6. Eisenberg D.A., The use of Microtracers™ F (colored uniformly sized iron particles) in coding the presence of coccidiostats in poultry feeds practical implications, Zootechn. Int., No. 12, 1998, p.p. 46–50. 7. Eisenberg D., Measuring mixer variation - performance and cross-contamination validation, 16th Annual ASA-IM SEA Feed Technology and Nutrition Workshop, Singapour, 2008. 8. Barashkov N., Eisenberg D., Eisenberg S., Mohnke J. Ferromagnetic microtracers and their use in feed applications (www.microtracers.com)

ВИХІД ТВЕРДОГО БІОПАЛИВА З БІОМАСИ РІЗНИХ СОРТІВ

СВІТЧГРАСУ

Філіпась Л. П., Біленко О. П. (м. Полтава)

Найактуальнішими завданнями, що стоять перед державою, є скорочення споживання дорогого імпортного палива – природного газу та нафти – і пошук власних альтернативних відновлювальних джерел енергії з одночасним вирішенням екологічних проблем та розвитком енергоощадних технологій.

Для України важливим є створення за рахунок використання деградованих земель рослинних джерел біопалива, які б мали багатоцільове промислове використання. В якості джерел передбачається використовувати високоврожайні культури, добре адаптовані до зональних умов вирощування, що забезпечують в цих умовах найбільшу продуктивність. Багаторічні злакові культури є найбільш придатною сировиною для цього [2, 3]. Вони здатні накопичувати велику кількість біомаси за рахунок фотосинтезу, що відбувається впродовж тривалого періоду - від ранньої весни до пізньої осені. Однією з перспективних високорентабельних злакових культур є просо прутоподібне - світчграс (*Panicum virgatum* L.). Розроблення і впровадження механізованої технології вирощування

світчграсу, для виробництва твердого палива у вигляді брикетів та палетів є актуальною темою, що має важливе наукове і практичне значення [3].

В 2008 році на Веселоподільській дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України в Семенівському районі Полтавської області на позасівозмінній малоокультуреній ділянці було закладено дослід з різними сортами світчграсу в одноразовій повторності, який в 2018 р. вегетував одинадцятий рік.

В 2009 році з методичних причин дослід вже в 4-х разовій повторності з одними і тими ж сортами закладено повторно, на окультуреній ділянці сівозміни лабораторії, де в 2018 році він вегетував 10 рік.

Предметом дослідження є 9 сортів світчграсу: Кейв-ін-Рок, Аламо, Шелтер, Картадж, Форестбург, Канлоу, Санберст, Небраска, Дакота.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем типовий потужний слабосолонцюватий, малогумусний, середньосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі 0-30 см 4,2-4,4%, рН 7,0-7,1, легкогідролізованого азоту 18-25 мг/кг, рухомого фосфору 28-30 мг/кг та обмінного калію 120-150 мг/кг ґрунту. Обліки і спостереження в досліді проводяться за загальними методиками [1]. Після проведення обліків урожайності біомаси, яка зимувала на полі, провели суцільне її скошування роторною косаркою Z-001 в агрегаті з трактором МТЗ-80 і вивезли за межі ділянок. Інших агротехнічних заходів на посівах світчграсу не проводили, потреби в цьому не було.

Вегетаційний період світчграсу в 2018 році склав 183 дні (20 квітня – 20 жовтня). Випало атмосферних опадів за цей період – 253,7 мм, середньобаторічна кількість – 316 мм (дефіцит опадів складає 62,3 мм). В результаті за однакових погодних умов продуктивність одного і того ж сорту на мало окультуреній і окультуреній ділянках полів різниться. Відновлення вегетації світчграсу одинадцятого року використання в звітному 2018 році відмічено 20 квітня, що на 5 днів пізніше середньої багаторічної дати. Спостереження засвідчують, що між ранніми і пізніми сортами різниця в

настанні даної фази складала 4 доби. Найраніше 20 квітня спостерігали початок відростання стебел сортів світчграсу Небраска, Дакота. Сорти: Форесбург, Картадж, Шелтер відновили вегетацію на 2 дні пізніше – 22 квітня. Найпізніше 24 квітня розпочали відростати пізньостиглі сорти – Канлоу та Аламо. Повні сходи спостерігали через 8 днів після відновлення вегетації.

Сорт Дакота який відноситься до найбільш ранніх в погодних умовах звітного року вступив в фазу цвітіння 15 червня. Дозрівання насіння тут розпочалося в кінці липня. На відміну від попередніх років фаза цвітіння у пізньостиглого сорту Канлоу розпочалася з 15 вересня, а фазу дозрівання насіння спостерігали лише у жовтні, яка тривала майже до кінця, вегетації.

Обліки урожаю 2018 р. засвідчили, що найбільший урожай сухої біомаси на одинадцятий рік використання світчграсу на мало окультуреній ділянці був у пізньостиглого сорту: Канлоу – 11,3 т/га сухої речовини. У ранньостиглих сортів Небраска, Форестбург, Санберст вихід сухої біомаси становив відповідно 10,0; 10,4 т/га. Найменший урожай отримали від сорту Дакота 6,5 т/га сухої біомаси, Таблиця 1.

Таблиця 1. Вихід твердого біопалива і енергії з біомаси різних сортів світчграсу XI року використання станом на 08.10.2018 р.

Зразок сорту	Урожай сухої біомаси, т/га	Вихід твердого біопалива, т/га	Вихід енергії з отриманого твердого біопалива, ГДж/га
1. Кейв-ін-Рок	9,4	10,3	165,4
2. Аламо	9,5	10,5	167,2
3. Шелтер	9,8	10,8	172,5
4. Картадж	9,9	10,9	174,2
5. Форесбург	10,0	11,0	176,0
6. Канлоу	11,3	12,4	198,9
7. Санберст	10,4	11,4	183,0
8. Небраска	10,0	11,0	176,0
9. Дакота	6,5	7,2	115,2

Термін фаз розвитку рослин сортів світчграсу десятого року життя були аналогічними до термінів у досліді де світчграс використовувався одинадцятий

рік. Одночасно продуктивність одних і тих же зразків сортів по ступені родючості ґрунту відрізнялася.

Найбільшу урожайність сухої біомаси на окультуреній ділянці сівозміни спостерігали в сорту Канлоу, Картадж, Кейв-ін-Рок, Санберст відповідно 18,7; 17,1; 16,7; 14,0 т/га сухої біомаси (Таблиця 2).

Таблиця 2. Вихід твердого біопалива і енергії з біомаси різних сортів світчграсу X року використання станом на 08.10.2018 р.

Сорт	Урожай сухої біомаси, т/га	Вихід твердого біопалива, т/га	Вихід енергії з отриманого твердого біопалива, ГДж/га
1. Канлоу	18,7	20,6	329,6
2. Дакота	10,6	11,7	187,2
3. Небраска	12,8	14,1	225,6
4. Санберст	14,0	15,4	246,4
5. Форесбург	13,4	14,7	235,2
6. Кейв-ін-Рок	16,7	18,4	294,4
7. Картадж	17,1	18,8	300,8

Таким чином, в досліді на окультуреній по родючості ґрунту ділянці (X рік життя) в умовах 2018 року виявилися найбільш продуктивними сорти: Канлоу, Картадж, Кейв-ін-Рок, Санберст, в яких вихід твердого біопалива становив відповідно 18,7; 17,1; 16,7; 14,0 т/га. Енергії – 329,6; 300,8; 294,4; 246,4 ГДж/га.

Якщо робити оцінку продуктивності сортів світчграсу по кінцевих показниках кількості сухої біомаси, на неокультуреній ділянці одинадцятого року вегетації найбільш продуктивними були сорти: Канлоу, Санберст відповідно 11,3; 10,4 т/га сухої речовини, вихід твердого біопалива яких склав відповідно 12,4; 11,4 т/га, енергії 198,9; 183,0 ГДж/га. Найменша продуктивність у сорту: Дакота відповідно 6,5 т/га сухої речовини. Вихід твердого біопалива якого склав 7,2 т/га, енергії – 115,2 ГДж/га.

На окультуреній ділянці десятого року вегетації розклад сортів по продуктивності був ідентичний.

Найвищий вихід твердого біопалива тут забезпечили сорти Канлоу, Картадж, Кейв-ін-Рок відповідно 20,6; 18,8; 18,4 т/га. Вихід енергії їх складав 329,6; 300,8; 294,4 ГДж/га відповідно. Найменший вихід енергії був у ранньостиглого сорту Дакота, відповідно 187,2 ГДж/га.

Список використаних джерел:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Мороз О.В. Світчграс як нова фіто енергетична культура /О.В. Мороз, В.М. Смірних, В.М. Курило [та ін.] // Цукрові буряки. – Київ. 2011. – Вип. № 3 (81). – С. 12-14.
3. Кулик М.І. Раціональне використання деградованих земель для вирощування «енергетичних культур» і виробництва біопалива / М.І. Кулик, О.В. Рій, П.А. Крайсвітній //Енергозбереження. – Київ. 2012. – Вип. № 4. – С. 12-13.
4. Кулик М.І. Ботаніко-біологічні особливості проса лозовидного (*Panicum virgatum* L.) / М.І. Кулик, Н.В. Elbersen, П.А. Крайсвітній та ін. // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Біоенергетика: вирощування енергетичних культур, виробництво та використання біопалива», Київ, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків. – 2011. – С. 25-27.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ БІОДОБРІВ НА ВМІСТ ПІГМЕНТІВ У
РОСЛИНАХ ТОМАТІВ**

Дуденко М.Р., Хоменко Б.С., Короткова І.В. (м. Полтава)

Продуктивність рослин овочевих культур визначається змінами ґрунтово-мікробіологічних умов їх живлення. Однією із перспектив біотехнологій у овочівництві є застосування біодобрив, основу яких становлять живі культури мікроорганізмів, селекціоновані за корисними властивостями, і продукти їх метаболізму. До складу біодобрив входять симбіотичні, асоціативні і ризосферні мікроорганізми, які успішно конкурують з аборигенною мікрофлорою і мають колонізаційну активність щодо кореневої системи рослин [1]. Важливим фізіологічним процесом для рослин, у тому числі і томатів, є фотосинтез і

дихання. Ці процеси тривають упродовж всього розвитку рослини та забезпечують її енергією.

Фотосинтез є однією із найважливіших ланок складної системи метаболізму, що забезпечує в підсумку ріст і розвиток вищих рослин. У фотосинтезі відбувається перетворення енергії світла в енергію хімічних зв'язків – продуктів фотосинтезу. У процесі фотосинтезу відбувається утворення органічних речовин. Для його проходження необхідна наявність у клітинах рослин пігментів – хлорофілів і каротиноїдів. Концентрація пігментів у структурі фотосинтетичного апарату рослин впливає на інтенсивність фотосинтезу та інші фізіологічні процеси, а отже, й на врожайність [2]. Тому, визначення динаміки накопичення пігментів у листках рослин має першочергове значення в оцінці впливу компонентів технологічних елементів на продуктивність рослин.

Обов'язковим компонентом фотосинтетичного апарату є каротиноїди, являючи собою похідні ізопрену, що складаються з 40 вуглецевих атомів. Усі функції жовтих пігментів остаточно ще не встановлені, однак не викликає сумніву, що вони здатні передавати енергію поглинутих квантів іншим пігментам, змінюючи спектр дії фотосинтетичного апарату, а також захищаючи хлорофіл від фоторуйнування.

На продуктивність фотосинтезу впливають різні природні умови та зовнішні фактори, у тому числі стресового характеру. Джерелом необхідної інформації про подібні зміни може служити хлорофіл, при участі якого саме і відбувається фотосинтез. Порушення фізіологічного стану вищих рослинних організмів вже на початковому етапі викликає зміни у первинних стадіях фотосинтезу, що супроводжується певними змінами кількісної складової хлорофілу та його оптичних властивостей. Тому, хлорофіл можна розглядати як свого роду природний датчик стану клітин вищих рослинних організмів. Саме оптичні властивості хлорофілу, які можна досліджувати у режимі реального часу, служать джерелом інформації при діагностуванні фізіологічного стану рослин.

У теперішній час відомо біля 10 форм хлорофілів. Вони відрізняються за хімічним складом, забарвленню, розповсюдженості серед живих організмів. Основна функціональна роль у фотосистемах належить хлорофілу *a*, у той час як хлорофіл *b* і каротиноїди виконують допоміжні функції. Максимальна ефективність фотосинтетичного апарату досягається при співвідношенні хлорофілів (*a/b*) на рівні 2,5-3,0.

За хімічною будовою, хлорофіл є металопорфірином, що містить магній. На відміну від металопорфіринів, що містять залізо або мідь, хлорофіл здатний флуоресцювати у вигляді комплексу з магнієм або у вигляді безмагнієвого порфіриту - феофітину. У всіх вищих рослин містяться хлорофіли *a* та *b*, спектральні криві поглинання для яких наведені на Рис. 1.

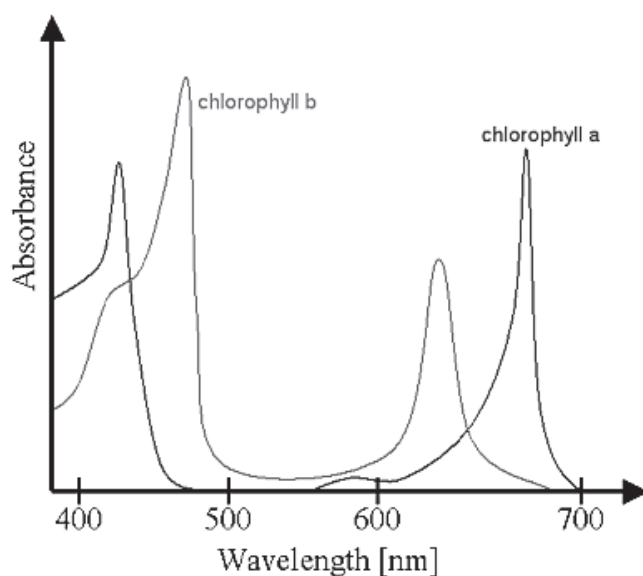


Рис. 1. Спектри поглинання двох основних форм хлорофілу *a* та *b*

Хоча структурні відмінності між різними формами хлорофілу можуть бути не дуже великі, встановлено, що вони мають характерні спектри флуоресценції, які представлені на Рис. 2.

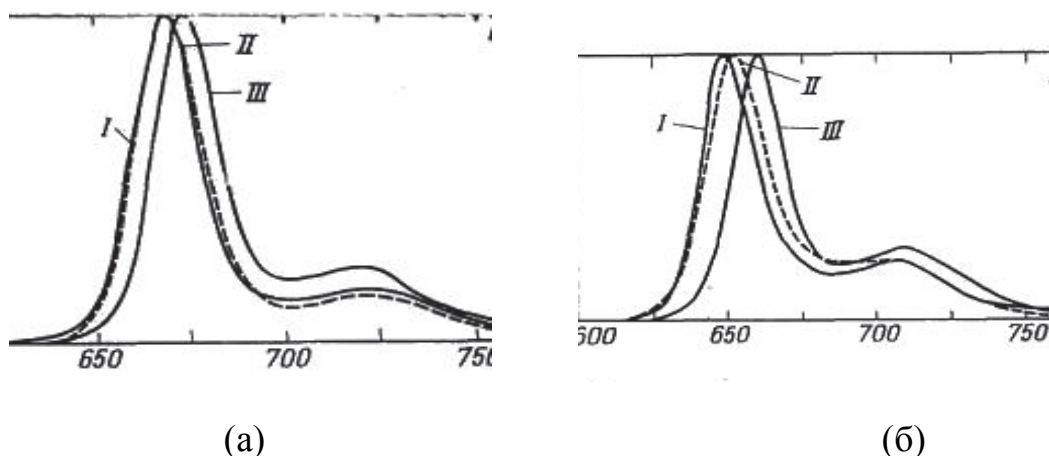


Рис. 2. Спектри флуоресценції хлорофілу *a* і *b* і відповідних їм феофітинів: (а) хлорофіл *a* в ефірі (I) і ацетоні (II) і його феофітин в ефірі (III); (б) хлорофіл *b* в ефірі (I) і ацетоні (II) і його феофітин в ефірі (III).

Флуоресценції важко приписати будь-яке біологічне значення. Якщо основна роль поглинаючих світло молекул в біологічних системах полягає в уловлюванні і перенесення енергії, то випромінювання може лише вказувати на неефективне використання поглинутого світла. Молекула хлорофілу, поглинаючи енергію, переходить у збуджений триплетний стан і саме через цю «активну» форму хлорофіл передає поглинену енергію на акцептор, починаючи тим самим ланцюг метаболічних реакцій. При цьому молекула хлорофілу повертається в основний стан і знову стає здатною до повторення всього процесу. Однак, як і завжди при електронному збудженні, можливий інший шлях перетворення енергії. Крім передачі енергії на молекулу-акцептор, енергія може перетворитися в теплову або знову в енергію випромінювання (флуоресценція). Однак точне співвідношення між інтенсивністю флуоресценції хлорофілу і швидкістю фотосинтезу в нативних рослинних тканинах важко встановити, оскільки в обох випадках ефективність процесу залежить від конкуруючих факторів, таких як, взаємодія з киснем, перетворення енергії в теплову і т. ін.

Зважаючи на це, фізіологічний стан рослин томатів і ефективність роботи фотосинтетичного апарату в даній роботі оцінювали за оптичними властивостями спиртових розчинів пігментів, які були отримані з рослин томатів оброблених біодобривами та контрольних зразків. Як відомо, із застосуванням

біопрепаратів при вирощуванні овочевих рослин збільшується кількість та поліпшується якість продукції завдяки використанню природного потенціалу рослин. Мікроорганізми кореневої зони рослин здійснюють значний вплив на їхню вегетацію, використовуючи поживні речовини у вигляді корневих екзометаболітів, і продукують біологічно активні речовини [3]. З огляду на це, ми дослідили вплив біопрепаратів ростостимулюючої дії на фізіолого-біохімічні показники розсади томатів (вміст пігментів).

Для проведення досліджень взято по 20 зразків розсади томатів сорту «Санька» та сорту «Оберіг» (10 зразків – дослід, 10 зразків – контроль), вирощених в умовах закритого ґрунту. Сорт томатів «Санька» - низькорослі томати, висота рослини не перевищує 60 см. Помідори починають дозрівати через 90-100 днів з моменту сходів, завдяки цьому сорт вважається до скоростиглим. Вага помідорів залежить від методу вирощування: в умовах відкритого ґрунту вони, як правило, не більше 100 г, а в теплиці можуть виростати і до 150 г. Сорт «Оберіг» - ранньостиглий сорт. Вегетаційний період сходів до початку дозрівання 100-105 днів. Кущ середньорослий, висотою 60-75см. Плоди сливової форми, золотисто-жовтого кольору, масою 60-80 г.

Для дослідження впливу біодобрив на вміст пігментів використовували препарати Американської компанії SoilBiotics: Біодобрива - SB4400 - це консорціум живих корисних мікроорганізмів, які, здатні стимулювати зростання і продуктивність багатьох рослин, включаючи фіксацію азоту, і фосфатні стабілізуючі мікроби. Препарат SB4400 не є генетично модифікованим, не є добривом, фунгіцидом або пестицидом. Він нетоксичний, безпечний для використання навколо рослин і тварин.

Другий препарат, eFISHnt 5-1-2, являє собою рідкий концентрат живильної рослини. Він сумісний із більшістю органічних і звичайних стартових добрив, гербіцидів, фунгіцидів мікробних продуктів та інших культурних входів, не містить мікробів або біотиків.

Для органічної технології вирощування томатів у закритому ґрунті рекомендована доза внесення біодобрих (eFISHnt 5-1-2 та SB4400) з розрахунку 1 мл добрива на 3 л води.

Вміст хлорофілів а і b і каротиноїдів визначали спектрофотометрично в спиртовій витяжці пігментів без попереднього їх розділення [4]. Для цього вимірювали оптичну щільність екстракту на КФК-3 за трьоххвильовим методом, визначаючи оптичну щільність витяжки при довжинах хвиль 665, 649 і 440 нм (відповідних максимумах поглинання хлорофілів а і b та каротиноїдів). Наважка листків томатів дорівнювала 0,5 мг, об'єм витяжки – 25 мл. Концентрацію пігментів розраховували за формулами:

$$C_{\text{хл а}} = [(13,95D_{665} - 6,88D_{649}) \cdot V] / m,$$

$$C_{\text{хл b}} = [(24,96D_{649} - 7,32D_{665}) \cdot V] / m,$$

$$C_{\text{кар}} = [1000D_{470} \cdot V / m - 2,05C_{\text{хл а}} - 114,8C_{\text{хл b}}] / 245$$

Отримані результати представлені в Таблиці 1.

Таблиця 1. Вміст пігментів у рослинах томатів.

Об'єкт	Вміст пігментів, мг/л		
	Біодобриво - SB4400		
	хлорофіл а	хлорофіл b	каротиноїди
Оберіг (контроль)	6,714	5,32824	0,406
Оберіг (дослід)	21,83	3,02	3,2119
Об'єкт	Біодобриво - eFISHnt 5-1-2		
	хлорофіл а	хлорофіл b	каротиноїди
	хлорофіл b	каротиноїди	
Санька (контроль)	8,709	6,953	1,4593
Санька (дослід)	4,352	7,904	6,4237

Як видно з наведених в Таблиці 1 даних, в обох випадках використання біодобрих можна відзначити досить високу концентрацію каротиноїдів в листках рослин, яка для сорту Оберіг у 8 разів перевищувала контроль, для сорту Санька – в 4,6 рази. Неоднозначно вплинула обробка біодобривами на вміст різних форм хлорофілу в листках досліджуємих сортів томатів. Для сорту Оберіг концентрація хлорофілу а в оброблених зразках томатів в 3,2 рази перевищувала контроль, концентрація хлорофілу b виявилась в 1,7 разів нижчою. Для сорту

Санька спостерігалась протилежна залежність: зниження концентрації хлорофілу *a* в 2 рази при незначному збільшенні (в 1,1 рази) вмісту хлорофілу *b*. Як показано у роботі [5], найвищі показники за вмістом хлорофілу *a* були отримані і в листках пшениці озимої після використання біодобрива 1R Seed treatment, розробником якого є також компанія SoilBiotics.

Отже, проведені лабораторні дослідження дозволили встановити стимулюючий вплив біодобрив SB4400 і eFISHnt 5-1-2 на кількісні показники пігментів у рослин томатів і можуть бути рекомендовані до застосування для низки овочевих культур.

Список використаних джерел:

1. Коломієць Ю.В. Індукуючий вплив біодобрив на продуктивність рослин томатів і формування мікробіоти ризосфери /Ю.В. Коломієць, І.П. Григорюк, Л.М. Буценко//Агроекологічний журнал. – 2017. - № 1. – С.75-82. 2. Рожков А.О., Пузік В.К. Динаміка формування пігментних речовин у листках рослин пшениці твердої ярої за дії різних варіантів ценотичної напруги між рослинами в посівах// Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. № 3. С.7-12. 3. Дмитрук О.М. Вплив біопрепаратів на формування якісної розсади рослин томату //Збалансоване природокористування. – 2016. - № 1. – С. 170-172. 4. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин та ґрунту /З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко. — К.: Нічлава, 2003. — 320 с. 5. Маренич М. М. Вплив передпосівної обробки насіння на вміст фотосинтетичних пігментів у листках пшениці озимої // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». – 2017. – Вип. 9 (34). – С.51-56.

ВПЛИВ СПОСОБІВ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Воропіна В.О., Кравченко С.С. (м. Полтава)

Враховуючи сучасний кризовий стан сільського господарства, який поглиблюється у зв'язку з порушенням диспаритету цін на сільськогосподарську й промислову продукцію, найефективнішими є застосування ресурсозберігаючих технологій, передусім, поширенню локального способу внесення добрив. При цьому способі внесення добрив і використання їх із врахуванням ґрунтово-кліматичних умов, біологічних потреб рослин,

форм і доз самих добрив, дозволяє активно, цілеспрямовано впливати на процеси перетворення поживних речовин у ґрунті [1].

Велика різноманітність модифікації такого способу дозволяє застосовувати їх в повній відповідності з природнокліматичними умовами й потребами різних сільськогосподарських культур, забезпечити кращу взаємодію добрив із ґрунтом і рослинами. Особливість локального способу внесення добрив полягає в тому, що за допомогою відповідних механізмів добрива вносять у ґрунт на задану глибину й розміщують у ньому концентрованими зонами потрібної форми, орієнтованими відносно кореневої системи рослин. Це дозволяє розмістити добрива в вологому шарі ґрунту, поблизу активної частини кореневої системи, зменшення поверхні стикання добрив із ґрунтом, і таким чином, зменшити втрати поживних речовин [2,3]. Застосування локального внесення добрив потребує подальшого поглибленого вивчення. Необхідно продовжувати зональні дослідження по кількісному визначенню міграції сполук азоту, фосфору і калію з орного шару ґрунту при локальному і розкидному внесенні добрив.

Дослід по вивченню способів внесення мінеральних добрив був закладений на чорноземі опідзоленому, який характеризувався наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюріним) – 3,20 %, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чиріковим) 9 і 11 мг на 100 г ґрунту, рН (сольове) - 6,6, гідролітична кислотність 1,1 мг/еквівалент на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами – 85 %.

Схема досліду:

1. Контроль - без добрив
2. $N_{30}P_{30}K_{30}$ - врозкид
3. $N_{30}P_{30}K_{30}$ - локально-стрічками
4. $N_{45}P_{45}K_{45}$ - врозкид
5. $N_{45}P_{45}K_{45}$ - локально-стрічками

Добрива в вигляді тукосуміші, виготовленої із сечовини, хлористого калію і амофосу вносили врозкид і локально за допомогою сівалки

СЗС - 2,1, засипаючи добрива в насіннєві ящики. Добрива врозкид вносили по поверхні поля (від'єднували насіннєпроводи), а локально - на глибину 10-12 см. Добрива врозкид вносили під передпосівну культивуацію, а локально - після неї, щоб не порушити стрічок добрив. Попередник ячменю – зернова кукурудза. Обробіток ґрунту загальноприйнятий. Сівбу ячменю проводили впоперек ділянок з внесенням добрив сівалкою СЗ - 3,6. Сорт Віскор. Норма висіву 4,5 млн. схожих насінин на гектар.

Загальна площа ділянки (2,1 x 50) - 105 м², а облікова (1,8 x 45) – 81 м². Повторність досліду трьохразова, розміщення ділянок послідовне. Збирання врожаю проводили комбайном Джон Дір поділяючно.

До елементів структури урожайності відноситься кількість продуктивних стебел на одиниці площі (шт/м²), маса зерна з одного колосу (г) та маса 1000 зерен (г).

В роки досліджень відмічено залежність елементів структури урожайності від застосування добрив і способів їх внесення. Від внесення мінеральних добрив змінюється по відношенню до контролю густота продуктивного стеблостою, яка в середньому по удобрених варіантах зросла на 47 шт./м², притому при внесені дози N₃₀P₃₀K₃₀ вона зросла в середньому на 40,5, а від дози N₄₅P₄₅ K₄₅ – на 53,5 шт/м².

На ділянках з локальним внесенням добрив сформувався більш густіший продуктивний стеблестій, в порівнянні з розкидним, ефект від локації N₃₀P₃₀K₃₀ склав 17, а від дози N₄₅P₄₅ K₄₅ – 23 шт/м². Дещо зростає від застосування добрив і маса зерна з колосу, середній приріст цього показника на удобрених варіантах склав 0,03 г, що становить 3,7%, цей приріст несуттєвий і мало відрізнявся по варіантах досліду. Від удобрення ячменю маса 1000 зерен його зростає в порівнянні з контролем в середньому на 2,8 г, що становить 6,5%, від дози N₃₀P₃₀K₃₀ в середньому на 2,4 г (5,6 %), а від дози N₄₅P₄₅ K₄₅ – на 3,3 г (7,5%).

Урожайність ярого ячменю залежить як від дози, так і від способу внесення добрив. Від застосування дози N₃₀P₃₀K₃₀ вона зростає в середньому на 3,7 ц/га,

що становить 14,1%. Збільшення дози добрив в 1,5 рази привело до підвищення урожайності в середньому на 5,4 ц/га (20,7%) в порівнянні з контролем і в середньому на 1,7 ц/га в порівнянні з одинарною дозою.

Урожайність ярого ячменю залежить від способу внесення добрив. Від локалізації дози N₃₀P₃₀K₃₀ урожайність зростає в порівнянні з контролем на 4,6 ц/га, а від дози N₄₅P₄₅K₄₅ – на 6,4 ц/га. Ефект від локалізації дози N₃₀P₃₀K₃₀ склав 1,9, а від дози N₄₅P₄₅ K₄₅ – 2,1 ц/га. Слід відмітити, що від внесення дози N₄₅P₄₅ K₄₅ врозкид отримано майже такий приріст, як від внесення дози N₃₀P₃₀K₃₀, але локальним способом.

Від внесення мінеральних добрив вміст білка в зерні ячменю зростає в середньому по удобренім варіантам на 0,75%, що становить 9,1%. Локалізація туків суттєво не впливала на якість зерна ячменю

Таким чином, для одержання однакового ефекту від застосування добрив їх слід вносити в меншій дозі, але локально, в нашому випадку в півтора рази меншою дозою (N₃₀P₃₀K₃₀) добрив, але внесеною локально, можна одержати той же ефект, що від дози N₄₅P₄₅K₄₅, внесеною врозкид.

Список використаних джерел:

1.Булаев В.Е. "Агрохимические основы и технология локального внесения удобрений". М."Колос" 1976. с 5-40. 2. Булаев В.Е. "Ленточное предпосевное внесение основного удобрения под зерновые культуры" Бюллетень ВИУА 1974, №19, с. 8-13. 3. Пономаренко Н.О. Прийоми локального внесення добрив /В.М.Яропуд, О.В.Зозуляк// Вибрації в техніці та технологіях.- №3.- 2016.- С.139-142

**ВПЛИВ НЕТРАДИЦІЙНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ
І ЯКІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО**

Воропіна В.О., Кривчун Є.Г. (м. Полтава)

Стабільний дефіцит найбільш цінного і поширеного органічного добрива – підстилкового гною, обумовлює інтенсивне використання у землеробстві побічної продукції рослинництва. Збільшився інтерес до використання соломи зернових культур, яка може стати надійним резервом поповнення асортименту

органічних добрив [1]. В умовах інтенсифікації та спеціалізації землеробства доцільно використовувати солому разом із сидеральними культурами, які вирощуються як проміжні післяжнивні ще й тому, що при цьому стає можливим впровадження технологічних рішень, які перспективні для умов Полісся та Лісостепу України. Це пов'язано з тим, що строки внесення соломи в ґрунт збігаються із сівбою післяжнивних проміжних сидеральних культур. Тому азот, який необхідно вносити в ґрунт із соломою, може бути використаний як пряме удобрення цих культур із переходом його в склад зеленої маси з високою удобрювальною цінністю. Багата маса проміжних сидеральних культур, при використанні її разом із соломою, компенсує нестачу азоту в останній та робить поєднання цих видів органічних добрив високоефективним [2,3].

Досліди проводились на чорноземі глибокому вилугуваному, який характеризувався наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрінім) 3,16%, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чиріковим) відповідно 8,9 і 9,7 мг на 100 г ґрунту, рН (сольове) – 6,7; ступінь насиченості основами 83%. Основним методом дослідження був польовий дослід. Дослідження проводили згідно загальноприйнятих методик.

Схема досліду: 1. контроль $N_{55}P_{45}K_{45}$, 2. фон + зелене добриво 17,5 т/га, 3. фон + солома 4,5 т/га + N_{45} , 4. фон + солома 4,5 т/га + N_{45} + зелене добриво 17,5 т/га

Мінеральні добрива $N_{55}P_{45}K_{45}$ вносили одночасно з сівбою. Попередник цукрових буряків – озима пшениця. Дози органічних добрив не вирівнювали за вмістом поживних речовин. Після збирання попередника на 3 і 4 варіанті залишали подрібнену солому, визначали її врожайність і вносили N з розрахунку 10 кг/тонну, а на першому і другому варіанті її повністю вигрібали, на варіантах 2 і 4 проводили сівбу олійної редьки в якості зеленого добрива з нормою висіву 30 кг/га. Перед основним обробітком ґрунту провели визначення урожайності подрібненої маси редьки олійної. Загальна площа ділянки – 72 м² (3,6 x 20), а облікової 40,5 м² (30 рядків по 3 метра). Сівбу проводили сівалкою ССТ-12Б з

нормою 5-7 насінин на один погонний метр. Повторність дослідів трьохразова, розміщення ділянок послідовне. Збирання врожаю проводили вручну.

Основними елементами структури урожайності цукрових буряків є густота рослин в момент збирання і маса одного коренеплоду. Результати досліджень показали, що в момент збирання густота рослин на контролі і по варіантам, де застосовувались різні види нетрадиційних органічних добрив, суттєво не відрізнялись. Основним показником, за рахунок якого сформувалась урожайність, була маса одного коренеплоду мінімальне значення якого відмічено на контролі, з внесенням нетрадиційних видів органічних добрив цей показник зростає в середньому по удобрених варіантах на 36,7 г, при тому на варіанті з внесенням соломи на 26,2 г, а при застосуванні на зелене добриво редьки олійної та від одночасного застосування соломи і сидератів відповідно на 37 і 46,8 г. Найвища густота рослин і найбільш вагомий коренеплід в варіанті з одночасним застосуванням соломи і сидерату привели до формування максимального врожаю.

Агрономічною оцінкою застосування різних видів органічних добрив є урожайність. Із результатів досліджень видно, що на всіх удобрених варіантах одержано достовірний приріст врожаю в порівнянні з контролем, який в середньому склав 3,76 т/га, що становить 11,1%, при тому від застосування 4,5 т/га соломи, що становить 8,1%, а від застосування зеленого добрива, відповідно 4,00 т/га і 10,8%. Максимальну урожайність отримано на варіанті з одночасним застосуванням соломи і зеленого добрива, ефект склав в порівнянні з контролем 5,32 т/га, що становить 14,3%.

Таким чином, від застосування тільки соломи і зеленого добрива одержано достовірний приріст урожайності, який в середньому склав 9,5%. Максимальний ефект отримано від одночасного застосування соломи і зеленого добрива.

Нашими дослідженнями встановлено, що використання соломи, а також сидератів не впливає на якість коренеплодів, вміст цукру в коренеплодах на рівні

контролю. Господарська цінність вирощування цукрових буряків є збір цукру з гектара, який залежить від його вмісту в коренеплодах і урожайності.

При застосуванні нетрадиційних видів органічних добрив цей показник зростає в середньому по удобрених варіантах на 0,77 т/га, що складає 12,2%. Від внесення соломи з гектара одержано 6,88 т цукру, що на 0,55 т/га перевищує контроль, а олійної редьки на добриво на 0,77 т/га відносно контролю і на 0,22 т/га в порівнянні з попереднім варіантом.

Найвищий вихід цукру з гектару на варіанті з одночасним використанням соломи олійної редьки. На цьому варіанті одержали найвищу урожайність коренеплодів цукрових буряків, яка сприяла одержанню 7,32 т/га цукру, що перевищувало контроль на 0,99 т/га, а варіанти з внесенням соломи і сидератів відповідно на 0,44 і 0,22 т/га.

Список використаних джерел:

1.Бондаренко В.М., Заришнік А.С., Калібабчук Т.В., Шикирява О.В. Використання соломи пшениці озимої як органічного добрива під цукрові буряки. Цукрові буряки, № 6, 2005 с. 6-7. 2. Михайлівський М. В. Нетрадиційні добрива - надійний резерв// Цукрові буряки.-2000.-№3.-с.10-11. 3. Рибкін А. В. Вплив сидератів на продуктивність буряків цукрових// Вісник аграрної науки. - 2002. - №4. - с.77.

**ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ НАСІННЯ
СОНЯШНИКУ**

Воропіна В.О., Сахацька В.М. (м. Полтава)

У сучасних умовах підвищується актуальність застосування науково обґрунтованих норм та співвідношень органічних і мінеральних добрив при вирощуванні соняшнику. Нині необхідно повністю змінити концепцію застосування добрив, яка панувала в сільському господарстві протягом багатьох років і практично зводилась до думки, що «маслом кашу не зіпсуєш». Потрібно диференційовано підходити до застосування органічної і мінеральної поживи в залежності від запланованої продуктивності сільськогосподарських культур та з урахуванням рівня родючості ґрунтів.

На даний час як в нашій країні, так і за кордоном накопичено великий науковий і виробничий досвід, який свідчить про високий рівень ефективності складних добрив практично по всіх культурах та ґрунтово-кліматичних зонах. Узагальнення та висвітлення цього досвіду повинно сприяти правильній орієнтації працівників сільського господарства в питаннях раціонального використання комплексних (складних і змішаних) добрив.

Дослід був закладений на чорноземі глибокому малогумусному, який характеризувався наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) 4,26%, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) - 8,1, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чиріковим) 11,4 і 15,8 мг на 100 г ґрунту, рН (сольове)- 6,8, ступінь насиченості основами 81%.

Схема досліду:

1. Без добрив (контроль)
2. $N_{36}P_{54}K_{90}$
3. $N_{45}P_{90}K_{45}$
4. $N_{54}P_{54}K_{72}$

Для досліду використовували по 300 кг готових тукосумішок $N_{15}P_{30}K_{15}$, $N_{12}P_{18}K_{30}$, $N_{18}P_{18}K_{24}$, виготовлених в ТОВ «УкрТехноФос». Тукосумішки підібрані з таким розрахунком, щоб сумарна кількість поживних речовин в них була однаковою – по 60кг/га.

Адоб Макро+Мікро - нова генерація добрив. Мікроелементи у формі хелатів ІДХА, що біологічно розкладаються у ґрунті за 28 днів. Містять високу концентрацію макро- та мікроелементів. АДОБ Макро+Мікро, % - NPK 10-20-15, MgO 5, B -0,1, Си - 0,01, Fe - 0,02, Mn - 0,02, Mo - 0,002, Zn - 0,2, S - 4.

Позакореневе підживлення Адоб Макро+Мікро проводили в фазі 3-5 листків, ранцевим обприскувачем. Тукосумішки вносили під передпосівну культивуацію. Загальна площа ділянки 60 м². Площа облікової ділянки 25,2м². Сівбу проводили пунктирним способом сівалкою СУПН-8 впоперек ділянок досліду на глибину 6-8 см. Норма висіву 60 тис. штук на гектар. Гібрид соняшнику НК Армоні. Агротехніка вирощування загальноприйнята.

Повторність досліду трьохразова, розміщення ділянок послідовне. Збирання врожаю проводили вручну. Урожайність переводили на 100% чистоту і стандартну вологість.

Результатами досліджень встановлено, що при застосуванні тукосумішок густота рослин зростає несуттєво, в середньому по варіантах на 1,8 тис.шт. (3,4%), притому від застосування першої тукосумішки на 3,4%, а від другої та третьої відповідно на 4,4 і 3,8%, за використання Адоб Макро+Мікро на 2,7%. За внесення добрив маса насіння з однієї рослини зросла в середньому на 3,8 г, що складає 6,9% і залежала від тукосумішки. В усіх тукосумішах сумарний вміст азоту, фосфору і калію однаковий і складає 180 кг/га. За внесення I тукосуміші цей показник зріс в порівнянні з контролем на 3,4 г, або 6,2%, а II і III тукосумішок відповідно на 4,5 (8,2%) і 3,4 г (6,2%). За використання Адоб Макро+Мікро маса насіння з однієї рослини зросла на 3,7 г або 6,8%.

Найкращі показники структури урожаю відмічені на варіанті з внесенням II тукосуміші $N_{45}P_{90}K_{45}$ з співвідношенням поживних елементів 1:2:1. Слід відмітити, що на варіанті з використанням Адоб Макро+Мікро сформувались показники структури урожайності на рівні I тукосуміші.

Аналіз урожайних даних показав, що внесення добрив в різних тукосумішах позитивно впливає на продуктивність соняшнику. За внесення тукосумішок цей показник зростає відносно контролю в середньому на 3,2 ц/га, (11,2%) і залежить від співвідношення поживних речовин в тукосумішах.

За внесення I тукосуміші урожайність зросла на 2,9 ц/га, (10%), а II і III відповідно на 3,8 ц/га (13,1%) і 3,0 ц/га (10,4%), від позакореневого підживлення Адоб Макро+Мікро на 2,6 ц/га або 9%, що на рівні I тукосуміші. Виходячи з вищесказаного, можна припустити, що формування урожайності насіння соняшнику суттєво залежить від дози азоту і фосфору в тукосуміші, а точніше від їх співвідношення, оптимальне значення якого в нашому досліді склало 1:2. Зменшення дози фосфору відносно азоту, при співвідношенні цих елементів в тукосумішах як 1:1,5 і 1:1, привело до зниження урожайності. Що стосується

калію, то цей елемент сильно не впливав на формування урожайності насіння соняшнику. Таким чином, формування урожайності насіння соняшнику залежить від співвідношення азоту і фосфору в тукоsumішах, оптимальним значенням якого є 1:2. При застосуванні тукоsumішей вміст олії в насінні соняшнику зріс в середньому на 1,6%, а вихід олії з гектара в середньому на 14,9%. Максимальний збір олії з одиниці площі одержано за внесення другої тукоsumіші ($N_{45}P_{90}K_{45}$), де одержано на 18,7% більше, ніж на контролі і в середньому на 0,8 ц/га, ніж при застосуванні першої і третьої тукоsumішей. За використання Адоб Макро+Мікро вихід олії з гектара зріс порівняно з контролем на 12,2%.

Таким чином, для підвищення олійності, а також господарської цінності насіння соняшнику доцільно застосовувати тукоsumіші з співвідношенням азоту і фосфору 1:1,5 і 1:2.

ВПЛИВ ПРИПОСІВНОГО ВНЕСЕННЯ ВЕРМИКОМПОСТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО

Воропіна В.О., Тур О.С. (м. Полтава)

Небезпека втрати гумусу чорноземами нині стала гострою проблемою на всіх типах ґрунтів. В останні роки різко зменшився як сумарний вміст гумусу, так і потужність гумусових горизонтів. Це пов'язано з посиленою мінералізацією гумусу і скороченням надходження органіки в орні неудобрені ґрунти при монокультурі і просапних сівоzmінах. По узагальненим даним, в ґрунтах України втрати гумусу склали 25-35% від початкових його запасів. Існуючі до 30-х років чорноземи середньогумусні в даний час трансформувались в малогумусні. В виробничих умовах за 100 років чорноземи типові втратили 88 т/га гумусу, що складає 30-40% від початкового вмісту [1]. В умовах дефіциту ресурсів у сільськогосподарському виробництві важливого значення набуває пошук і використання нетрадиційних джерел поповнення ґрунту органічною речовиною з метою збереження та відтворення його родючості і отримання стійких урожаїв.

Враховуючи скорочення поголів'я худоби, збільшення частки зернових культур у структурі посівних площу сівозмін, перехід певної кількості агро формувань на вирощування лише рослинницької продукції, сьогодні актуальним є і утилізація рослинних решток [2]. Поряд з вивченням традиційних органічних добрив, останнім часом, увага вчених багатьох країн світу зосереджена на новому органічному добриві – вермикомпості.

Дослід був закладений на чорноземі типовому малогумусному, який характеризувався наступними агрохімічними показниками в орному шарі : вміст гумусу (за Тюрінім) - 3,82%, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чиріковим) - 12 і 14 мг на 100 г ґрунту, рН (сольове) - 6,2, гідролітична кислотність 1,36 мг-еквівалент на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами 85%.

Схема досліду :

1. Контроль (без добрив),
2. Вермикомпост 100 кг/га
3. Вермикомпост 150 кг/га
4. Вермикомпост 200 кг/га

Вермикомпост згідно схеми досліду вносили одночасно з сівбою. Для досліду використовували гранульований вермикомпост “Ефект”, який виготовлений в СП “Прогрес” Диканського району Полтавської області, що характеризується такими показниками: вологість 20%, рН –7,0, об’ємна маса 700 кг/м³, розмір гранул 0,1-0,3 мм, вміст гумусу 10-14%, азоту – 0,64%, фосфору 2,63%, калію 0,8%, міді – 21,47 мг/кг, цинку – 63,52 мг/кг, кальцію 3,7, а магнію 3,8 мг еквівалент на 100 г. Технологія вирощування буряка цукрового загальноприйнята. Сівбу проводили вслід за культивацією сівалкою ССТ-12Б, з одночасним внесенням вермикомпосту згідно схеми досліду. Норма висіву 7-9 шт. на погонний метр. Гібрид насіння Газета. Повторність досліду трьохразова, розміщення ділянок послідовне. Загальна площа ділянок (5,4х20) –108 м² , а облікова 15 рядків довжиною 4 м – 27 м². Збирання проводили вручну.

Результати проведених досліджень показали, що припосівне внесення вермикомпосту істотно не впливає на густоту рослин буряка цукрового в момент

збирання. На удобрених варіантах вермикомпостом маса одного коренеплоду зростає в порівнянні з контролем в середньому на 62,9 г. найбільш вагомий коренеплід сформувався за внесення 200 кг/га вермикомпосту. Від припосівного внесення 100 кг/га вермикомпосту урожайність буряка цукрового зростає відносно контролю на 32,4 ц/га, а від дози 150кг/га на 62,9 ц/га.

Максимальна урожайність буряка цукрового сформувалась від внесення 200 кг/га вермикомпосту, яка склала 415,8 ц/га, що на 73,4 ц/га перевищує контроль, а одинарну і полуторну дози в середньому на 25,8 ц/га. Застосування вермикомпосту не впливає на вміст цукру в коренеплодах буряка цукрового. Від внесення 100 кг/га вермикомпосту збір цукру збільшився в порівнянні з контролем на 6,9 ц/га, а від дози 150ц/га на 13,0ц/га. Максимальний вихід цукру з одного гектара одержано від припосівного внесення 200 кг/га вермикомпосту, в цьому випадку збір цукру перевищував контроль на 14,4 ц/га (24,9%), а одинарну і полуторну дози відповідно на 7,5 і 1,4 ц/га.

Список використаних джерел:

1.Медведєв В.В. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства/ В.В.Медведєв, М.В.Лісовий// Х.: Штрих.- 2004.- 98 с. 2. Городній М.М. Біовермикультивування як раціональний спосіб утилізації органічних відходів /М.М.Городній, А.В.Бикін, Н.М.Бикіна// Тези докл. II міжнародної конференції «Сотрудничество для решения проблемы отходов».- Харків.- 2005.- С.225

**ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ КРИСТАЛОНОМ НА
УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ**

Воропіна В.О., Руденко А.О. (м. Полтава)

Однією із найпопулярніших останнім часом інновацій у рослинництві стало використання нових комплексних добрив, до складу яких входять крім основних елементів живлення і мікроелементи. Практично в кожному виданні сільськогосподарського напрямку зараз присутня реклама мікродобрив, засобів для позакореневої обробки, добрив і стимуляторів, які містять мікроелементи. Об'єктивну думку про них скласти дуже непросто, ґрунтуючись на найчастіше суперечливій інформації, яку дають декілька компаній, що просувають на ринок

різноманітний асортимент препаратів. Основною умовою отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур є застосування поживних речовин в оптимальних кількостях. Незважаючи на незначний вміст мікроелементів в рослині, вони надто важливі для життєдіяльності кукурудзи [1]. Позакореневі підживлення рослин комплексними добривами, що містять усі необхідні макро- і мікроелементи, є ефективним заходом, що підвищує урожайність і якість продукції. За умови дефіциту елементів живлення ґрунту під час виникнення несприятливих умов у період вегетації застосування позакореневого підживлення добривами полегшує проникнення цих елементів у рослину. Тому обприскування посівів кукурудзи багатокомпонентними добривами під час інтенсивного росту і розвитку кукурудзи забезпечує рослину потрібним комплексом макро- і мікроелементів у легкозасвоюваній формі в найбільш необхідні критичні періоди росту і розвитку [2].

Дослід був закладений на чорноземі типовому слабо змитому, який характеризувався наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрінім) – 3,42%, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чиріковим) відповідно 10-12 і 13-15 мг на 100 г ґрунту, РН (сольове) – 6,5, ступінь насиченості основами 68%.

Для позакореневого підживлення використовували комплексне мінеральне добриво - Кристалон особливий Норвезької компанії “Норок Гідро”, в якому міститься: 4,9% N-NO₃; 3.3% N-NH₄; 9.8% N-NH₂; 18% P₂O₅; 18% K₂O; 3% Mg; 2% S; 0,025% B; 0,004% Mo; 0,01% Cu; 0,07% Fe; 0,04% Mn; 0,025%.

Схема досліду:

1. контроль – N₄₅P₄₅K₄₅ – фон,
2. фон + Кристалон 5кг/га в фазі 9-10 листків (4 етап органогенезу)
3. фон + Кристалон 5кг/га в фазі викидання волотей (6 етап органогенезу),
4. фон + Кристалон 2,5 кг/га в фазі 9-10 листків та 2,5 кг/га в фазі викидання волотей(4+6 етап органогенезу)

Для підживлення були обрані наступні етапи органогенезу качана: IV- утворення колоскових волотей і формування колоскових горбиків, що в часі орієнтовно припадає на фазі 9-10 листків; VI - формування жіночих

генеративних органів, який припадає на час викидання та цвітіння волотей. Позакореневе підживлення проводили згідно схеми дослідів ранцевим обприскувачем. Повторність дослідів трьохразова, розміщення ділянок послідовне. Попередник кукурудзи на зерно – озима пшениця. Технологія вирощування кукурудзи загальноприйнята. Висівали кукурудзу в I декаді травня сівалкою СУПН-8 з одночасним внесенням по 270 кг/га нітроамофоски, що в перерахунку на діючу речовину $N_{45}P_{45}K_{45}$. Гібрид кукурудзи Долар, норма висіву 65 тис/га (4,5 шт на метр). Збирання проводили вручну.

Основними елементами продуктивності кукурудзи є густота рослин на гектарі (тис. штук), маса зерна з однієї рослини (г), маса зерна з одного качана (г), кількість качанів на 100 рослин (штук). Від позакореневого підживлення Кристалом густота рослин по удобреним варіантам зросла в середньому 2,3 тис.шт/га відносно контролю. Найбільша густота рослин сформувалась на варіанті з позакореневим підживленням Кристалом в фазі 9-10 листків. За підживлення Кристалом маса зерна з однієї рослини зростає в порівнянні з контролем в середньому на 5,8 г. Максимальна маса зерна з однієї рослини сформувалась на варіанті з двохразовим застосуванням Кристалону, яка становила 121 г, що на 7,7 г (6,8%) вище, ніж на контролі, на цьому варіанті одержано і найбільшу масу зерна з одного качана. Кількість початків на 100 рослин майже не відрізнялась по варіантам дослідів.

Застосування позакореневого підживлення позитивно впливає на врожайність зерна кукурудзи, яка зростає в середньому на 5,9 ц/га в порівнянні з контролем і залежить від строків проведення підживлення. За підживлення в фазі 9-10 листків урожайність зерна кукурудзи зросла на 5,6 ц/га (10,9%) відносно контролю, а в фазі викидання волотей на 4,4 ц/га (7,2%). Двохразове підживлення половинною нормою в фазі 9-10 листків і в фазі викидання волотей привело до формування максимальної врожайності зерна кукурудзи, яка на 8,3 ц/га перевищувала контроль і в середньому на 2,7 ц/га варіанти з одноразовим внесенням Кристалону.

В зв'язку з тим, що в наших дослідженнях навіть на контролі були внесені добрива, то вміст білка сформувався в значній мірі від припосівного внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$, відмічено підвищення вмісту білка в зерні і за рахунок позакореневого підживлення Кристалом, яке залежало від строків його застосування. Найвищий вміст білка в зерні сформувався на варіанті з застосуванням 5 кг/га Кристалону в фазі викидання волотей, що в порівнянні з контролем більше на 1,91%, дещо нижчий при дворазовому підживленні в два строки. Найгіршим по якості зерна був другий варіант, де проводилось позакореневе підживлення в фазі 9-10 листків.

Таким чином, найефективнішим заходом виявилось двохразове підживлення половинними нормами на IV і VI етапах органогенезу, що дало можливість одержати найвищу урожайність зерна кукурудзи. Наші дані підтверджуються результатами досліджень, одержаними на Агрономічній дослідній станції НАУ [2].

Список використаних джерел:

І.Булыгин С.О., Панасенко В.М., Пасичник Н.А., Франко О.В. Новое поколение микроудобрений: оценка и перспектива // Науковий вісник №87, 2005. 2. Городній М.М., Присташ І.В., Скрипка О.С. Оптимізація живлення та удобрення кукурудзи на зерно // Науковий вісник №87, 2005, с. 207-212

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Барашков Микола Миколайович - доктор хімічних наук, професор, директор з наукової роботи корпорації MICRO TRACERS Inc. Сан-Франциско (США), 1370 Van Dyke Avenue, San Francisco, California 94124 USA, nbarashk@hotmail.com

Баришніков Гліб Володимирович - assistant professor, KTH Royal Institute of Technology, School of Engineering Sciences in Chemistry, Biotechnology and Health Division of Theoretical Chemistry and Biology Stockholm, Sweden. glibar@kth.se

Баган Алла Василівна - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри селекції, насінництва і генетики Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380663789871, allabagan@ukr.net

Біла Тетяна Анатоліївна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри хімії та біології Херсонського державного аграрного університету, м. Херсон, +380664201272, eugene_vladimir@yahoo.co.uk

Бараболя Ольга Валеріївна - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри рослинництва Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380667284495, olga.barabolia@ukr.net

Берест Володимир Петрович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри молекулярної і медичної біофізики Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна, м. Харків, 057-7075212, berest@karazin.ua

Біленко Оксана Павлівна - кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І.Сазанова Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380970592803, felis.domestica2000@yandex.ru

Бунякіна Наталія Володимирівна - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава, +380502504080, n.bunyakina@gmail.com

Бойко Тарас Георгійович – доктор технічних наук, професор, професор кафедри приладів точної механіки Національного університету «Львівська політехніка», м. Львів, +380677440828, tgbo@ukr.net

Бойко Станіслав Ігорович - здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380669329834, 1991Boiko@gmail.com

Воропіна Віра Олексіївна - асистент кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І.Сазанова Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Велит Ірина Анатоліївна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри експлуатації машин та обладнання Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380959011420, velit_ira@ukr.net

В'юник Іван Миколайович – доктор хімічних наук, професор, в.о. завідувача кафедри неорганічної хімії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, м. Харків, +380501626187, valentina.panchenko@karazin.ua

Галаган Ростислав Левкович - старший викладач кафедри хімії та наноматеріалознавства Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, 0674532241, garol@ukr.net

Гангур Володимир Васильович - кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, професор кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І.Сазанова Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Гангур Юлія Миколаївна – науковий співробітник Полтавської ДСГДС ім. М.І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ, м. Полтава

Гавриленко Владислав Сергійович – студент Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького, м. Черкаси.

Гордєєва Олена Федорівна - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства і агрохімії ім. В. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Даценко Віта Василівна – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри ТДБМ і хімії Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, м. Харків, (057)7073652, dacenkovita14@gmail.com

Дрючко Олександр Григорович - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава, +380957730295, dog.chemistry@mail.ru

Дяченко Володимир Данилович - доктор хімічних наук, професор, професор кафедри молекулярної та медичної біофізики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, м. Харків

Егорова Лілія Михайлівна - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, м. Харків, +380509028791

Забеліна Ірина Анатоліївна – науковий співробітник кафедри молекулярної і медичної біофізики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, м. Харків, +380954354049, zabelina@univer.karazin.ua

Звенігородська Таміла Владиславівна – кандидат ветеринарних наук, старший викладач кафедри хірургії та акушерства Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380666676984, tami777@ukr.net

Іваницька Ірина Олександрівна - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії, декан гуманітарного факультету Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава, +380509422943

Іванова Наталя Олександрівна - вчитель хімії та біології Зачепилівської ЗОШ I-III ступенів, +38 (050) 609-65-44, ni158767@gmail.com

Іргібаєва Ірина Смаїловна – доктор хімічних наук, професор, професор кафедри хімії Євразійського національного університету ім. Л. М. Гумільова, Астана, Казахстан.

Карауш Наталія Миколаївна – кандидат хімічних наук, науковий співробітник кафедри хімії та наноматеріалознавства Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, karaush22@ukr.net

Калінович Вячеслав Сергійович - інженер I категорії кафедри молекулярної і медичної біофізики Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна, 057 7075576, kalinovich.vyacheslav@gmail.com

Козирський Володимир Вікторович – доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, Директор ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження, професор кафедри електропостачання ім. проф. В.М. Синькова НУБІП України

Короткова Ірина Валентинівна - кандидат хімічних наук, доцент, професор кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380507023858, 2irinakorotkova10@gmail.com

Куленко Олена Анатоліївна – старший викладач кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, м. Полтава

Кулик Максим Іванович - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри селекції, насінництва і генетики, старший науковий співробітник науково-дослідного сектору Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380664052079, kulykmaksym@ukr.net

Ковальов Станіслав В'ячеславович – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри обладнання і технології харчових виробництв ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро, +380676316026, sv_kovalyov@i.ua

Коваленко Аліна Олександрівна – молодший науковий співробітник кафедри молекулярної і медичної біофізики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, м. Харків, +380954354049, kovalenko@univer.karazin.ua

Коротич Людмила Іванівна - магістр хімії Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, +380935405783, Lutlen@ukr.net

Криворучко Аліна Валеріївна - кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, м. Полтава, +380953031008, alinakryvoruchko2@gmail.com

Крикунова Валентина Юхимівна – кандидат хімічних наук, доцент, професор кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Китайгора Катерина Олегівна – студентка групи 501-НТ (Теплоенергетика) факультету нафти і газу та природокористування Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава, katernakytaih@gmail.com.

Ласло Оксана Олександрівна - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380992814872, oksana.laslo@ukr.net

Литвин Валентина Анатоліївна - кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та наноматеріалознавства Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, +380966105874, litvin_valentina@ukr.net

Лут Олена Артурівна - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та наноматеріалознавства Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, +380671314741, Lutlen@ukr.net

Лямзіна Марина Анатоліївна - магістр хімії Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, +380507156231 Lutlen@ukr.net

Ляшенко Євген Володимирович – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та біології Херсонського державного аграрного університету, м. Херсон, +380662860046, eugene_vladimir@yahoo.co.uk

Мантель Артур Игоревич – PhD, завідувач лабораторії Євразійського національного університету ім. Л. М. Гумільова, Астана, Казахстан

Маренич Микола Миколайович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри селекції, насінництва і генетики, декан факультету агротехнологій та екології Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380999326843, marenych@ukr.net

Маковська Анна Олегівна - магістр хімії Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, +380937576086 Lutlen@ukr.net

Міщенко Олег Вікторович - кандидат сільськогосподарських наук, завідувач кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380502275422

Мінаєв Борис Пилипович - доктор хімічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, завідувач кафедри хімії та наноматеріалознавства Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, bfmin43@ukr.net

Мінаєва Валентина Олександрівна - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та наноматеріалознавства Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, minaeva@cdu.edu.ua

Мошенко Микола Миколайович - науковий співробітник Веселоподільської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, vpdss@meta.ua

Науменко Олександр Петрович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри ОТХВ ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро, +380676114311, olexandr.p.naumenko@gmail.com

Німець Олег Миколайович - аспірант кафедри захисту рослин Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380668664099, kostogriz.pdaa@gmail.com

Омелян Олесандр Миколайович - кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник Полтавського відділення академії наук технологічної кібернетики України, м. Полтава.

Овсяннікова Тетяна Миколаївна – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри молекулярної і медичної біофізики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, м. Харків, +380502500821, ovsyannikova58.15@gmail.com

Опара Микола Миколайович - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Опара Надія Миколаївна - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри БЖД Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

Охріменко Олена Вікторівна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та біології Херсонського державного аграрного університету, м. Херсон, +380664200169, Helen0664200169@gmail.com

Паславський Михайло Михайлович - провідний інженер кафедри екології Національного лісотехнічного університету України, м. Київ, +380678362026, mykhaylo.paslavskyi@gmail.com

Панченко Валентина Григорівна – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри неорганічної хімії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, м. Харків, +380501626187, valentina.panchenko@karazin.ua

Панченко Олександр Олександрович - молодший науковий співробітник кафедри хімії та наноматеріалознавства Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, panchenko9b@gmail.com

Поспєлова Ганна Дмитрівна - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри захисту рослин Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380507096107, apospelova.pdaa@gmail.com

Писаренко Віктор Микитович - доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри захисту рослин Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380668664099

Ромашко Таміла Петрівна – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380662358227, tamila_romashko@ukr.net

Руда Марія Віталіївна – викладач кафедри екологічної безпеки та природоохоронних технологій Національного університету «Львівська політехніка», м. Львів, +380987981281, marichkarmv@gmail.com

Фартушний Олексій Володимирович - студент малої академії наук КНЗ «Хіміко-екологічний ліцей» м. Дніпро, +380983185579, alex.fartushniy@gmail.com

Sakhno Yuriy - Postdoctoral Fellow, College of Agriculture and Natural Resources University of Delaware , 154a Townsend Hall 531 S. College Avenue Newark, DE 19713, sakhnoyura@gmail.com

Семенов Анатолій Олексійович - кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава, +380509884435, asemen2015@gmail.com

Стрижак Світлана Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, м. Полтава, +380954020915, ssstrijak.sv@gmail.com

Стороженко Дмитро Олексійович - кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри хімії Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава, +380505144049, storchem31415s@gmail.com

Сахно Тамара Вікторівна – доктор хімічних наук, професор, професор кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, sakhno2001@gmail.com

Тараненко Сергій Володимирович - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380955877700

Тищенко Микола Володимирович - кандидат сільськогосподарських наук, науковий співробітник Веселоподільської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, +380960698293, vpdss@meta.ua

Фера Ольга Ігорівна - технік медичної аналітики лабораторії „ALAB” Uczelnia Warszawska im. Marii Skłodowskiej-Curie, м. Варшава, Польща, +48530540473, olga.olejnik@gmail.com

Філіпась Лариса Петрівна - науковий співробітник Веселоподільської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, +380505302747, vpdss@meta.ua

Філатова Наталія Федорівна - науковий співробітник Веселоподільської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, +380664371729, vpdss@meta.ua

Ханюков Василь Олександрович - студент групи 401-МЕ (Електромеханіка) факультету нафти і газу та природокористування Полтавського національного технічного університету ім. Юрія Кондратюка, м. Полтава, khaniukovv@gmail.com

Хомко Наталія Юріївна - кандидат технічних наук, доцент кафедри екологічної безпеки та природоохоронної діяльності ІСТР ім. В. Чорновола Національного університету «Львівська політехніка», +380983230422, nhomko@gmail.com

Чайка Тетяна Олександрівна - кандидат економічних наук, начальник Редакційно-видавничого відділу Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380669392119, чайка_ta@ukr.net

Шевченко Олександр Петрович - кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та наноматеріалознавства Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, +380982727211, Lutlen@ukr.net

Шиян Надія Іванівна - доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри хімії та методики викладання хімії Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, м. Полтава, +380503047249, Snada@rambler.ru

Шинкаренко Валентин Іванович – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та методики викладання хімії, Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, м. Полтава.

Юрченко Світлана Олександрівна - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри селекції, насінництва і генетики Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава, +380501353056, yurchenko-svetlana@ukr.net

Яснолоб Ілона Олександрівна - кандидат економічних наук, старший викладач кафедри підприємництва і права Полтавської державної аграрної академії, м. Полтава

ЗМІСТ	Стор.
<i>Привітання декана факультету агротехнологій та екології Маренича М.М.</i>	6
<i>САЗАНОВ ВІКТОР ІВАНОВИЧ – видатний учений-дослідник, організатор вітчизняної сільськогосподарської дослідної справи</i>	8

СЕКЦІЯ І. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ХІМІЇ, ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

НОВІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ТЕПЛООБМІННИКІВ ГЕЛІОСИСТЕМ Ковальов С.В., Фартушний О.В.	11
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОГО ТРАВЛЕНИЯ СПЛАВА БрБ2 Егорова Л.М.	14
МОДЕЛЮВАННЯ КРИСТАЛІЧНОЇ ГРАТКИ ОКТАТІА[8]ЦИРКУЛЕНУ ТА РОЗРАХУНОК ІЧ СПЕКТРУ ОТРИМАНИХ СТРУКТУР Мінаєв Б. П., Мінаєва В. О., Сахно Т. В., Баришніков Г. В., Карауш Н. М., Панченко О. О., Гавриленко В. С.	17
ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА ДИФУЗІЮ ОДНОЗАРЯДНИХ ІОНІВ У РОЗБАВЛЕНИХ НЕВОДНИХ РОЗЧИНАХ В'юник І.М., Панченко В.Г.	22
ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ В ПЛЕНОЧНЫХ СТРУКТУРАХ ПИРЕН-БИОПОЛИМЕР Короткова И.В., Сахно Т.В., Сахно Ю.Э.	24
ВЛИЯНИЕ НОВЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СЕЛЕН-СОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ МИТОХОНДРИЙ ПЕЧЕНИ КРЫС Овсянникова Т.Н., Коваленко А.А., Забелина И.А., Дяченко В.Д.	29
ЩОДО МОЖЛИВОСТІ СИНЕРГІЧНОГО ЕФЕКТУ ГРАМІЦИДИНУ S ТА ПОЛІЕТИЛЕНГЛІКОЛЮ НА МОДЕЛЬНІ ЛІПІДНІ МЕМБРАНИ Калінович В. С., Берест В. П.	33
ДОСЛІДЖЕННЯ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СІРОВАТКИ КРОВІ КОРІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ СПОЛУКИ НАТРІЙ 2-(4-АМІНО-(5-(ФУРАН-2-ІЛ)-1,2,4-ТРИАЗОЛ-3-ІЛТІО)АЦЕТАТ Звенігородська Т.В.	35
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОХІМІЇ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ E129 ЗА МЕТОДОМ ОБЕРНЕНО-ПОХІДНОЇ ХРОНОПОТЕНЦІОМЕТРІЇ	37

Лут О. А. Лямзіна М. А. Галаган Р. Л. ТЕНДЕНЦІЇ В РОЗРОБКАХ ГЕЛЕВИХ АКУМУЛЯТОРНИХ ЕЛЕКТРОЛІТІВ	41
Ромашко Т.П. НАФТОХІНОН — ПРЕКУРСОР ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ СИНТЕТИЧНИХ ГУМІНОВИХ КИСЛОТ	45
Литвин В.А. ФІЗИКО-ХІМІЧНЕ ОХАРАКТЕРИЗУВАННЯ КООРДИНАЦІЙНИХ НІТРАТІВ ЛАНТАНОЇДІВ І ЛУЖНИХ МЕТАЛІВ	48
Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О. ФОРМУВАННЯ КАТАЛІТИЧНОАКТИВНИХ ШАРІВ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ НА ОСНОВІ ПЕРОВСКІТІВ ЛАНТАНОЇДІВ І ПЕРЕХІДНИХ ЕЛЕМЕНТІВ	51
Стороженко Д.О., Дрючко О.Г., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О., Китайгора К.О., Ханюков В.О. ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕТВОРЕНЬ У СИСТЕМАХ НІТРАТНИХ ПРЕКУРСОРІВ ЛАНТАНОЇДІВ І ЛУЖНИХ МЕТАЛІВ У ХОДІ ФОРМУВАННЯ ФОТОКАТАЛІТИЧНО-АКТИВНИХ НАНОШАРУВАТИХ ПЕРОВСКІТОПОДІБНИХ ФАЗ	55
Дрючко О.Г., Стороженко Д.О., Бунякіна Н.В., Іваницька І.О., Ханюков В.О., Китайгора К.О. ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ДИКАРБОНОВИХ КИСЛОТ	58
Шевченко О.П, Лут О.А., Коротич Л.І., Маковська А.О. INVESTIGATION OF THERMAL DECOMPOSITION OF DIIRONNONACARBONYL IN IONIC LIQUID WITH FORMATION OF IRON NANOPARTICLES	62
Barashkov N., Sakhno T., Irgibaeva I., Mantel A., Mendigaliyeva S.	

СЕКЦІЯ II. ХІМІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ СІЛЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ЯК НАПРЯМ ЇХ РОЗВИТКУ Й ЕКОЛОГІЗАЦІЇ	65
Чайка Т. О., Яснолоб І. О. ЛАНДШАФТНО-АГРОЕКОЛОГІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ І ТРАНСФОРМАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	69
Ласло О.О., Бараболя О.В. ПЕСТИЦИДИ – ШКОДА ЧИ КОРИСТЬ?	72

Опара Н.М. ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ДІЄТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ КОНЦЕПЦІЇ БУДЕННОГО ХАРЧУВАННЯ «ЗРУЧНА ЇЖА»	76
Науменко О.П. ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ: ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ	81
Калашнік К. Ю., Іванова Н.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ВІТАМІНУ С В ОВОЧАХ І ФРУКТАХ ПОЛТАВИ В СВІЖОМУ ТА ЗАМОРОЖЕНОМУ ВИГЛЯДІ	84
Копанцева Л.М., Євтушок В., Паталах І., Бочков А. ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ СМЕТАНИ ВІТЧИЗНЯНИХ ТОВАРОВИРОБНИКІВ ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ	87
Копанцева Л.М., Гримашевич М., Клименко Б. ОЦІНКА ЯКОСТІ СОУСУ СИРНОГО ЗА ФІЗИКО-ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ	89
Копанцева Л.М. Федорчук І., Коломійчук А.	

СЕКЦІЯ III. ПРОБЛЕМИ ФАХОВОЇ ТА МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ З ХІМІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ У ВНЗ

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГО-ХІМІЧНИХ ЗНАНЬ У ВНЗ	92
Даценко В.В. ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ СКОРОЧЕННЯ ФОНДУ АУДИТОРНИХ ГОДИН	96
Ромашко Т.П. ДИДАКТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНЦІЙ У СТУДЕНТІВ-ЕКОЛОГІВ	100
Біла Т.А. Ляшенко Є.В., Охріменко О.В. РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ»	104
Хомко Н.Ю. ПОГЛИБЛЕННЯ ОБРАНОГО ПРОФІЛЮ НАВЧАННЯ У ПОЗАУРОЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ СІЛЬСЬКОЇ МІСЦЕВОСТІ	107
Шиян Н.І., Куленко О.А. УДОСКОНАЛЕННЯ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ ХІМІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ	114
Біла Т.А. Ляшенко Є.В., Охріменко О.В. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ З ХІМІЇ У ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ	119
Куленко О.А., Шинкаренко В.І	

КОМПОНЕНТИ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ ДО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ	124
Криворучко А. В.	
НАУКОВО-МЕТОДИЧНА ГОТОВНІСТЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ	128
Стрижак С.В.	
НАУКОВА СКЛАДОВА НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ВНЗ	132
Короткова І.В.	
ОСОБЛИВІСТЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕНІ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН	134
Велит І.А.	
ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ВИКЛАДАННЯ БІОХІМІЇ В АГРАРНОМУ ВНЗ	136
Крикунова В.Ю.	

СЕКЦІЯ IV. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГУМІНОВИХ РЕЧОВИН У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	140
Маренич М.М.	
МЕТОДИ ТА МЕХАНІЗМИ ПЕРЕДПОСІВНОЇ СТИМУЛЯЦІЇ НАСІННЯ	142
Семенов А. О., Козирський В. В., Сахно Т. В.	
ОСОБЛИВОСТІ АГРОЗОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ У СИСТЕМІ ОРГАНІЧНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ	146
Міщенко О.В., Ласло О.О., Тараненко С.В.	
ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СЛК ТА РИЗИКИ ЗНИЩЕННЯ КОМПАРТМЕНТІВ	149
Бойко Т.Г., Руда М.В., Паславський М.М.	
ПРОМІЖНІ КУЛЬТУРИ ЯК СКЛАДОВА ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА	153
Писаренко В.М., Німець О.М.	
РОЛЬ СОРТУ У ФОРМУВАННІ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	155
Баган А.В., Юрченко С.О.	
В.І.САЗАНОВ І ПОЛТАВСЬКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ	159
Опара М.М.	

ВОДОСПОЖИВАННЯ СВІТЧГРАСУ(PANICUM VIRGATUM) НА ОКУЛЬТУРЕНИЙ ПО РОДЮЧОСТІ ДІЛЯНЦІ ҐРУНТУ НА ДЕСЯТИЙ РІК ВИКОРИСТАННЯ	164
Філіпась Л. П., Біленко О. П.	
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ НА ОДНОРІДНІСТЬ ЗМІШУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ПРЕМІКСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОТРЕЙСЕРІВ	167
Крикунова В.Ю.	
ДИНАМІКА ВМІСТУ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ В ҐРУНТІ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ПРОСА ПРУТОПОДІБНОГО (СВІТЧГРАСУ) У СУМІСНИХ ПОСІВАХ	173
Кулик М.І., Бойко С.І.	
ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ЛЮЦЕРНИ НА НАСІННЯ	177
Мошенко М.М., Філатова Н.Ф., Біленко О.П.	
ВПЛИВ ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЯ НА МОРФОЛОГІЧНІ ТА ГОСПОДАРСЬКІ ПОКАЗНИКИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	180
Тараненко С.В., Гангур В.В., Міщенко О.В.	
БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ	183
Гангур В.В., Маренич М.М., Гангур Ю.М.	
ПОСІВНІ ЯКОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДОЗИ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ «БАЙКАЛ ЕМ-1 У»	186
Гордєєва О. Ф., Гангур В. В., Міщенко О. В.	
ЕФЕКТИВНІСТЬ СУЧАСНИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ	189
Гангур В.В., Гангур Ю.М.	
УРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ У КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ ЗЕРНО БУРЯКОВИХ СІВОЗМІНАХ	193
Тищенко М.В., Біленко О.П.	
ХВОРОБИ ТОМАТІВ У ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ	198
Бараболя О. В., Поспєлова Г. Д.	
ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОТРЕЙСЕРІВ ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМИ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЇ УСТАНОВ ЗДІЙСНЕННЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ КОРМІВ	201
Омелян О.М.	
ВИХІД ТВЕРДОГО БІОПАЛИВА З БІОМАСИ РІЗНИХ СОРТІВ СВІТЧГРАСУ	203
Філіпась Л. П., Біленко О. П.	
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ БІОДОБРІВ НА ВМІСТ ПІГМЕНТІВ У РОСЛИНАХ ТОМАТІВ	207
Дуденко М.Р., Хоменко Б.С., Короткова І.В.	

ВПЛИВ СПОСОБІВ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	213
Воропіна В.О., Кравченко С.С.	
ВПЛИВ НЕТРАДИЦІЙНИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО	216
Воропіна В.О., Кривчун Є.Г.	
ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ	219
Воропіна В.О., Сахацька В.М.	
ВПЛИВ ПРИПОСІВНОГО ВНЕСЕННЯ ВЕРМИКОПОСТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКА ЦУКРОВОГО	222
Воропіна В.О., Тур О.С.	
ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ КРИСТАЛОНОМ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ	224
Воропіна В.О., Руденко А.О.	
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	228
ЗМІСТ	238

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
ІІІ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ХІМІЯ, АГРОХІМІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ОСВІТА»**

14-15 ТРАВНЯ 2019 РОКУ

Друк Riso
Тираж 300 примірників

Виготовлювач: ФОП Смірнов А.Л.
Адреса: 36000, м. Полтава, вул. Половки, 93, кв. 150.
Тел.: (+38) 097 319-10-24

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 5117 від 07.06.2016 р.