

бити конкретний план заходів з адаптації міста (з урахуванням особливостей міста та очікуваних кліматичних змін) та ретельно реалізовувати його, то негативні наслідки можна пом'якшити та мінімізувати. Це вимагає врахування результатів оцінювання вразливості міста до ймовірних наслідків зміни клімату під час підготовки Генерального плану розвитку міста та своєчасного його ко-регування.

Література

1. Наслідки зміни клімату: Україна. Національна метеорологічна служба Великої Британії. FitzRoy Road Exeter Devon UK EX1 3PB. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.kirsty.lewis@metoffice.gov.uk>. (дата звернення: 9.02.2016).
2. Звіт про науково-дослідну роботу "Розроблення сценаріїв зміни кліматичних умов в Україні на середньо- та довготермінову перспективу з використанням даних глобальних регіональних моделей, м. Київ, 2014 рік. – 137 с.
3. Шевченко О.Г. Оцінка вразливості до зміни клімату: Україна / О.Г. Шевченко. – К. : Вид-во "Дністер", 2014. – 63 с.
4. Головне управління статистики у Хмельницькій області. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.km.ukrstat.gov.ua/ukr/index.htm> (дата звернення: 15.02.2016).
5. Погода в Хмельницькому. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://tr5.ua> (дата звернення: 6.03.2016).
6. Хромов С.П. Метеорологія і кліматологія : учебник / С.П. Хромов. – Л. : Гидрометеорологическое изд-во, 1968. – 491 с.

Надійшла до редакції 08.04.2016 р.

Артамонов Б.Б. Анализ климатических изменений в городе Хмельницком за период 2011-2015 годы

Для определения чувствительности города Хмельницкого к изменению метеорологических показателей в условиях глобального изменения климата, рассмотрены два основных фактора, которые, на наш взгляд, имеют наибольшее влияние на город и его жителей. Проведен анализ климатических изменений в городе на основании показателей годовых изменений температуры воздуха и количества осадков на протяжении последних пяти лет. На основании анализа определены потенциально негативные тенденции изменения климата в городе. Подготовлены соответствующие предложения по возможным путям уменьшения негативного влияния температуры и количества осадков на город и его жителей.

Ключевые слова: изменение климата, основные потенциальные негативные последствия изменения климата, температура, количество осадков, Хмельницкий, план мероприятий по адаптации города.

Artamonov B.B. The Analysis of Climate Changes of Khmelnytsky City during the Period 2011-2015

To determine the sensitivity to a change in the city of Khmelnytsky meteorological parameters in the conditions of global climate change, two main factors have been considered, which, in our opinion, have the greatest impact on the city and population. At the same time we analysed the climate change in the city on the basis of indicators of annual air temperature changes is the amount of rainfall over the past five years. On the ground of analysis the potentially negative trends of climate change in the city have been identified. We prepared proposals on possible ways to reduce the negative impact of temperature and precipitation of the city and its inhabitants.

Keywords: climate change, the main potential negative effects of climate change, temperature, rainfall, Khmelnytsky, action plan for city adaptation.

УДК 661.152.4

КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ ЕКОБЕЗПЕЧНИХ МІНЕРАЛЬНО-ОРГАНІЧНИХ ДОБРІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЯК СИРОВИНИ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ТА МІСЦЕВИХ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ

С.В. Вакал¹, М.С. Мальований²

Проведено аналіз можливостей створення мінерально-органічних добрив, до складу яких будуть входити традиційні та нетрадиційні мінеральні складники, а також органічні ресурси як викопного походження, так і отримані у процесі перероблення відходів споживання. Запропоновано концепцію створення екобезпечних мінерально-органічних добрив із використанням як сировини відходів виробництва та місцевих природних ресурсів. Запропоновано три етапи вирішення цього завдання, у процесі яких будуть послідовно відпрацьовувати склади добрив та оцінювати їх агрохімічну ефективність.

Ключові слова: мінерально-органічні добрива, місцеві природні ресурси, відходи виробництва, агрохімічна ефективність.

Постановка проблеми дослідження. У зв'язку із курсом українських товаровиробників на інтенсифікацію сільськогосподарського виробництва, актуальним завданням є підтримка родючості вітчизняних чорноземів на основі закону повернення речовин у ґрунти, що відкрив Ю. Лібих, згідно з яким у ґрунти потрібно повертати елементи живлення в тому об'ємі, який винесено із урожаєм [1]. На жаль, це не завжди виконується. Так, у 2008 р. із ґрунтів України тільки з урожаєм соняшника винесено у діючій речовині 370 тис. т азоту, 175,5 тис. т фосфору та 741 тис. т калію. А під урожаєм 2008 р. внесено тільки 65 тис. т мінеральних добрив [2]. Отже, високі урожаї сільськогосподарських культур об'єктивно виносять із ґрунтів значні кількості елементів живлення і знижують родючість ґрунтів. Мінеральні добрива, які застосовую на цей час, ще не можуть компенсувати весь спектр елементів живлення, які потрібні ґрунтам: як макроелементів (азот, фосфор, калій), так і мікроелементів (до яких відносять передусім все Zn, Mn, Mo, B, Co, Cu) [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Технологічні рішення виробників мінеральних добрив щодо модифікування традиційних туків оліго- та мікроелементами дають змогу покращити мінеральне живлення рослин, але підвищують вартість самих добрив і потребують внесення в ґрунти також різних спеціальних мікродобрив та органіки [1, 3, 4]. Останніми роками в Україні намітилась тенденція до зменшення об'ємів товарного тваринництва, що підвищує дефіцит органічних добрив, які вносять у ґрунти, а відповідно і знижує вміст гумусу в ґрунтах, а в підсумку – їх родючість [5]. За даними досліджень ДП "Сумський ДержНДІ МІНДІП" ресурс органічних добрив Сумської обл. у 2001 р. міг забезпечити орні землі регіону в агрохімічних дозах тільки на 20-25 %. Переважно мінеральне живлення рослин спричиняє збільшення забруднення навколишнього середовища сполуками азоту. Адже у цьому випадку в

¹ директор, ст. наук. співр. С.В. Вакал, канд. техн. наук – ДП "Сумський ДержНДІ МІНДІП";

² проф. М.С. Мальований, д-р техн. наук – НУ "Львівська політехніка"

грунтах він засвоюється тільки на 40 %, а втрати в атмосферу газоподібних сполук становлять у середньому 15-25 %. Відсутність же органічних добрив збільшує втрати мінеральних форм у процесі вимивання, зменшує вміст у грунтах рухомого фосфору та обмінного калію, знижує швидкість процесів нагромадження гумусу та збільшує агротехногенне навантаження на агроєкосферу [1, 6, 7].

Постановка завдання. Мета досліджень – аналіз можливостей створення мінерально-органічних добрив, до складу яких будуть входити традиційні та нетрадиційні мінеральні складові, а також органічні ресурси як викопного походження, так і отримані внаслідок перероблення відходів споживання.

Виклад основного матеріалу. Вирішення завдання мінерального живлення сільськогосподарських рослин пропонуємо розвивати на основі положень сільськогосподарської науки про комплексне удобрення ґрунтів мінеральними та органічними формами, які дають найбільшу частку урожайності, на основі іншої сировинної бази [3, 8]. Виходячи із цього, отримання мінерально-органічних композицій в одній гранулі дає змогу отримати синергічний ефект порівняно з окремим внесенням цих добрив. У цьому випадку використання місцевої ресурсної бази дає змогу знизити ціну самих добрив, а більш високий коефіцієнт використання елементів живлення із мінерально-органічних композицій дає змогу істотно збільшити урожайність сільськогосподарських культур. Вирішення цього завдання передбачаємо здійснювати у три етапи, в процесі яких будуть послідовно відпрацьовувати складові добрив та оцінювати їх агрохімічну ефективність.

У процесі виконання робіт першого етапу останніми роками силами ДП "Сумський ДержНДІ МІНДП" та НДЦ УААН "Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського" здійснили попередні технологічні та агрохімічні дослідження щодо залучення у виробництво добрив фосфоритів із вмістом P_2O_5 заг. від 10 до 18 % та P_2O_5 засв. більш як 80 %, які не придатні для кислотного перероблення на вітчизняних хімічних підприємствах [9, 10]. Агрохімічні випробування азотних добрив із покриттям фосфатною оболонкою із таких фосфоритів, а також гранфоска із фосфоритів з добавкою баластних гумітів, прибавили урожайність сільськогосподарських культур до 30 %, а також знизили частку газоподібних сполук азоту в 2-3 рази.

Другим етапом досліджень є перероблення відходів хімічних підприємств, оскільки внаслідок попередньої виробничої діяльності цих підприємств на сьогодні їх нагромаджено досить багато. Технології перероблення таких багатотоннажних відходів як гідролізна кислота, залізний купорос, пройшли успішну промислову апробацію на виробничій площадці ПАТ "Суміхімпром" шляхом випуску дослідно-промислових партій гранульованого сульфату амонію, азотно-фосфорного залізовмісного добрива марки NP = 7:14 "Азофосфер". А в процесі виробництва складного мінерального добрива марки NPK = 6:11:11 відпрацьовано технологію його отримання без залучення фосфорної кислоти із відведенням з системи відходу – фосфогіпсу [11, 12]. На основі фосфогіпсу, який знаходиться у відвалах, відпрацьовано технології отримання ме-

ліорантів марки Мілігран та суперфосфату марки 0:18:0 для Вінницького ВО "Хімпром".

Третій етап ґрунтується на глибокому переробленні різних видів торфу, сапропелю, бурого вугілля, лігнінів із залученням природних сорбентів на органічний компост мінерально-органічних добрив [13-15]. Потужним ресурсом органічної добавки можуть стати відходи перероблення життєдіяльності людини, такі як осади стічних вод, відходи (відпрацьована біомаса) біогазових установок. Проведені дослідження [16, 17] підтверджують перспективність цього напрямку. Одним із гальмівних факторів застосування відходів життєдіяльності людини є вміст у них важких металів. Разом з тим у процесі впровадження у виробництво добрив як одного із видів сировини закордонних фосфоритів вже був проведений значний об'єм агрохімічних, токсиколого-гігієнічних та екологічних досліджень добрив на їх основі. Як впливає із результатів цих робіт, добрива із вмістом кадмію менше 30 мг/кг, свинцю менше 35 мг/кг, арсену менше 14 мг/кг та ефективної питомої активності природних радіонуклідів не більше 1850 Бк/кг є безпечними у разі застосування у сільськогосподарському виробництві [18, 19]. Щодо застосування закордонних фосфоритів, то варто також відзначити роботу [6], у якій встановлено, що основна частина запасу важких металів у грунтах входить до складу мінералів і є недоступною для рослин, а небезпека визначається кислоторозчинною та рухомою формами цих металів. Дещо інша ситуація щодо важких металів, які входять до складу продуктів життєдіяльності людини (значна частина їх є у кислоторозчинній формі). Проте важкі метали наявні не у всіх продуктах життєдіяльності (це залежить від системи збирання, особливостей виробництва та сільбищної території, із яких надходять стоки на очисні споруди і т. ін.). До того ж значна кількість добрив потрібна для рекультиватії порушених земель України, де вимога до вмісту важких металів не така жорстка.

Висновки. Відповідно до концепції сталого розвитку суспільства, комплексний підхід до вирішення завдання розроблення нових рецептур мінерально-органічних добрив на основі місцевої мінеральної сировини дасть змогу покращити забезпечення сільськогосподарських рослин мінеральними та органічними елементами живлення, знизить вартість таких добрив і зменшить втрати сполук азоту в навколишнє середовище, що сприятиме отриманню значного екологічного та економічного ефектів.

Література

1. Марчук І.У. Добрива та їх використання / І.У. Марчук, А.В. Савчук, Є.А. Філонов. – К. : Вид-во "Арістей", 2010. – С. 254.
2. Мельник А. Будущее – на продажу? / А. Мельник // Украинская техническая газета, 17.11.2009. – № 46 (98). – С. 13.
3. Кисель В.И. Биологическое земледелие в Украине: проблемы и перспективы / В.И. Кисель. – Харьков : Изд-во "Штрих", 2000. – С. 162.
4. Харченко О.В. Агроекономічне та екологічне обґрунтування рівня живлення сільськогосподарських культур / О.В. Харченко, В.І. Прасол, О.В. Льченко. – Суми : Вид-во "Універ. книга", 2009. – С. 126.
5. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://infoindustria.com.ua/ukrainskie-agrarii-sokratilivobemyi-ispolzovaniya-udobreniy-vtroe/>.

6. Клименко І.І. Вплив добрив на накопичення важких металів у темно-сірому опідзоленому ґрунті / І.І. Клименко // Вісник аграрної науки : наук.-теор. журнал НААН України. – 2009. – № 6. – С. 67-69.

7. Карачка В.В. Вплив викидів хімічного заводу на забруднення ґрунту важкими металами / В.В. Карачка // Вісник аграрної науки : наук.-теор. журнал НААН України. – 2005. – № 6. – С. 81-83.

8. Брагін Ю.М. Зерністі фосфорити України / Ю.М. Брагін. – Сімферополь : Вид-во ВПП "Таврія", 2000. – С. 73.

9. Вакал В.С. Определение эффективности экологически целесообразных удобрений / В.С. Вакал, Ю.Л. Цапко, С.В. Вакал // Актуальные проблемы экологии и охраны труда : сб. науч. стат. IV Междунар. науч.-практ. конф., 27 апреля 2012, Курск. – 5 с.

10. Вакал С.В. Получение минеральных удобрений с гуматом натрия / С.В. Вакал, Е.В. Скрыльник // Гуминовые кислоты и фитогормоны в растениеводстве : сб. матер. Междунар. конф., 12-16 июня. – К., 2007. – С. 105-106.

11. Заречений В.Г. Производство фосфоромісних добрив підприємствами України та їх використання в сільському господарстві / В.Г. Заречений, Е.О. Карпович, І.П. Воробйова та ін. – Суми : Вид-во "Універ. книга", 2004. – 189 с.

12. Вакал С.В. Сучасний стан фосфатно-тукової промисловості України / С.В. Вакал, І.М. Астрелін, М.О. Трофименко та ін. – Суми : Вид-во "Собор", 2005. – 80 с.

13. Соколов А.С. Проблема использования в сельском хозяйстве нетрадиционных видов агросырья / А.С. Соколов, А.А. Краснов // Использование нетрадиционных сырьевых ресурсов в сельском хозяйстве : сб. науч. стат. і доп. – Луцьк : Вид-во "Надтир'я", 1997. – С. 15-17.

14. Шевчук М.Й. Производство и использования гранулированных органико-минеральных добрив / М.Й. Шевчук, В.Ф. Дідух, І.С. Цизь // Вісник аграрної науки : наук.-теор. журнал НААН України. – 2000. – № 2. – С. 1-12.

15. Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения : темат. сб. – Днепропетровск : Ред.-изд. отдел Днепропетровского СХИ. – 1983. – Т. IX. – 181 с.

16. Іванченко А.В. Одержання органо-мінеральних добрив з продуктів очистки міських стічних вод від фосфатів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук / А.В. Іванченко. – Дніпропетровськ, 2010. – 20 с.

17. Тошинський В.І. До питання про використання осадів стічних вод, як сировини для отримання органо-мінерального добрива / В.І. Тошинський, С.В. Вакал, Н.В. Раक्षा, Т.І. Печенко // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" : зб. наук. праць. – Сер.: Хімія, хімічна технологія та екологія. – Харків : Вид-во НТУ "ХПІ". – 2006. – № 43. – С. 59-65.

18. Самохвалова В.Л. Порогові рівні токсичності важких металів для сільськогосподарських культур / В.Л. Самохвалова, М.М. Мірошніченко, А.І. Фатеев // Вісник аграрної науки : наук.-теор. журнал НААН України. – 2001. – № 11. – С. 61-64.

19. Яструб Т.О. Проблема важких металів при виробництві і використанні фосфоромісних мінеральних добрив (на прикладі кадмію, свинцю, арсену) / Т.О. Яструб, В.В. Кірсенко, С.В. Вакал та ін. // Медицина праці : зб. наук. праць. – 2013. – № 3. – С. 8-11.

Надійшла до редакції 31.03.2016 р.

Вакал С.В., Малеваний М.С. Концепция создания экобезопасных минерально-органических удобрений с использованием в качестве сырья отходов производства и местных природных ресурсов

Проведен анализ возможностей создания минерально-органических удобрений, в состав которых будут включены традиционные и нетрадиционные минеральные составляющие, а также органические ресурсы как ископаемого происхождения, так и полученные в процессе переработки отходов потребления. Предложена концепция создания экобезопасных минерально-органических удобрений с использованием в качестве сырья отходов производства и местных природных ресурсов. Предложены три этапа решения этого задания, в процессе которых будут последовательно отрабатываться составы удобрений и оцениваться их агрохимическая эффективность.

Ключевые слова: экологическая опасность, цианобактерии, сине-зеленые водоросли, биогаз, биологическое разложение.

Vakal S.V., Malovanyu M.S. The Concept of Developing Eco-friendly Mineral and Organic Fertilizers Using Both Production Waste and Local Natural Resources

The analysis of the possibilities of creating a mineral-organic fertilizer, the composition of which will include traditional and non-traditional mineral components as well as organic resources both from fossil origin, and received in the household waste processing, was conducted. The concept of creating eco-friendly mineral-organic fertilizers using both industrial waste and local natural resources is proposed. Three solutions are suggested which will allow consistent use of the fertilizer and evaluation of their agrochemical effectiveness.

Keywords: mineral-organic fertilizer, local natural resources, industrial waste, agrochemical efficiency.

УДК 591.5:630:51-7

ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЇ СОВКОПОДІБНИХ (*LEPIDOPTERA: NOCTUOIDEA*) В УМОВАХ НАПІВПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ МІСТА ЖИТОМИРА

Т.І. Ковтун¹

Проаналізовано зміни таких параметрів екологічної структури популяції совкоподібних (*Noctuoidea*) напівприродних екосистем приміської зони Житомира: видовий склад, структура домінування, представленість видів-шкідників сільського та лісового господарства. Показано, що в умовах напівприродних біотопів спостерігається зниження кількості видів приблизно на 9 % на фоні збільшення чисельності досліджуваного ентомокомплексу приблизно на 24 %. Виявлено, що структура домінування є достатньо збалансованою. Встановлено, що в напівприродних екосистемах створюються сприятливі екологічні ніші для концентрації багатьох видів-шкідників.

Ключові слова: совкоподібні, екологічна структура, напівприродні біотопи, структура домінування, домінуючі види, ентомоценоз.

Вступ. Зміни у структурі земельних і, особливо сільськогосподарських угідь, спричинили посилення екологічних проблем. Одна із них – це порушення екологічної стійкості агросфери, що зумовлено катастрофічним зменшенням біорізноманіття внаслідок надмірного антропогенного навантаження. [5] Аналіз складників агроландшафту України свідчить, що напівприродні стації – перелоги, екотони, лісосмуги, тощо займають не більше 8-10 % від його площі. Але за рівнем біорізноманіття напівприродні екосистеми та екотони здебільшого переважають агроценози і за відсутності антропогенного навантаження здатні виконувати роль ентомологічних резерватів [3]. Збереження біотичного різноманіття на індивідуальному, популяційному та екосистемному рівнях, на думку багатьох вчених, залежить насамперед від знань про сучасний стан того чи іншого таксона. Переважною частиною біорізноманіття України є агробіорізноманіття, в якому домінують комахи. Відомо, що на комах припадає 53-75 % видів біоти, їх сумарна біомаса перевищує біомасу всіх інших тварин, тому в наземних екосистемах кохам належить визначальна роль у колообігу речовини, енергії та інформації [4]. Надродина совкоподібних (*Lepidoptera: Noctuoidea*) – найбіль-

¹ доц. Т.І. Ковтун, канд. с.-г. наук – Житомирський національний агроекологічний університет