



ISSN 3547-2340

**№13 2020**  
**International independent scientific journal**

**VOL. 2**

Frequency: 12 times a year – every month.

The journal is intended for researches, teachers, students and other members of the scientific community. The journal has formed a competent audience that is constantly growing.

All articles are independently reviewed by leading experts, and then a decision is made on publication of articles or the need to revise them considering comments made by reviewers.

\*\*\*

Editor in chief – Jacob Skovronsky (The Jagiellonian University, Poland)

- Teresa Skwirowska - Wrocław University of Technology
  - Szymon Janowski - Medical University of Gdansk
  - Tanja Swosiński – University of Lodz
  - Agnieszka Trpeska - Medical University in Lublin
  - María Caste - Politecnico di Milano
  - Nicolas Stadelmann - Vienna University of Technology
  - Kristian Kiepman - University of Twente
  - Nina Haile - Stockholm University
  - Marlen Knüppel - Universität Jena
  - Christina Nielsen - Aalborg University
  - Ramon Moreno - Universidad de Zaragoza
  - Joshua Anderson - University of Oklahoma
- and other independent experts

Częstotliwość: 12 razy w roku – co miesiąc.

Czasopismo skierowane jest do pracowników instytucji naukowo-badawczych, nauczycieli i studentów, zainteresowanych działaczy naukowych. Czasopismo ma wzrastającą kompetentną publiczność.

Artykuły podlegają niezależnym recenzjom z udziałem czołowych ekspertów, na podstawie których podejmowana jest decyzja o publikacji artykułów lub konieczności ich dopracowania z uwzględnieniem uwag recenzentów.

\*\*\*

Redaktor naczelny – Jacob Skovronsky (Uniwersytet Jagielloński, Poland)

- Teresa Skwirowska - Politechnika Wrocławska
  - Szymon Janowski - Gdański Uniwersytet Medyczny
  - Tanja Swosiński – Uniwersytet Łódzki
  - Agnieszka Trpeska - Uniwersytet Medyczny w Lublinie
  - María Caste - Politecnico di Milano
  - Nicolas Stadelmann - Uniwersytet Techniczny w Wiedniu
  - Kristian Kiepman - Uniwersytet Twente
  - Nina Haile - Uniwersytet Sztokholmski
  - Marlen Knüppel - Jena University
  - Christina Nielsen - Uniwersytet Aalborg
  - Ramon Moreno - Uniwersytet w Saragossie
  - Joshua Anderson - University of Oklahoma
- i inni niezależni eksperci

1000 copies

International independent scientific journal  
Kazimierza Wielkiego 34, Kraków, Rzeczpospolita Polska, 30-074  
email: [info@iis-journal.com](mailto:info@iis-journal.com)  
site: <http://www.iis-journal.com>

# CONTENT

## AGRICULTURAL SCIENCES

***Pelech L., Zabarna T.***

ROOT SYSTEM OF MEADOW CLOVER AND ITS ROLE IN HUMUS FORMATION ..... 3

***Ovsienko S.M.***

THE EFFECT OF BIOLOGICAL PRESERVATIVE ON THE PRODUCTION AND DIGESTIBILITY OF THE NUTRIENTS IN THE DIET OF RUMINANT BY PRESERVATION OF WET SORGHUM GRAIN ..... 7

***Shcatula Y.***

INFLUENCE OF AGRICULTURAL TECHNOLOGIES OF CULTIVATION OF WINTER RAPE ON THE CONTENT OF HEAVY METALS AND MICROELEMENTS IN VEGETATIVE MASS .....15

## ARTS

***Gumerova O.***

SPIRITUAL ORATORIOS OF I. C. F. BACH AND I. G. HERDER: FRUITS OF CO-CREATION ..... 22

## BIOLOGICAL SCIENCES

***Hakberdiev O., Shamsiddinov T.***

SOIL DEGRADATION AND THE EFFECT OF EROSION ON THE AGROCHEMICAL PROPERTIES OF SOILS..... 27

## ECONOMIC SCIENCES

***Degtyareva I., Shalina O., Ermolaeva N.***

INFLUENCE OF MACROECONOMIC INDICATORS ON THE REVENUE OF STOCK INDICES IN BRICS MEMBER COUNTRIES.....30

***Lobanova Z., Evdokimova O.***

TRANSFORMATIONAL PROCESSES OF INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP IN THE RUSSIAN ECONOMY ....34

## MEDICAL SCIENCES

***Shorikova D., Shorikov E., Trefanenko I., Shorikov P.***

THE EFFECT OF SHORT-TERM INHALATIONS WITH CONCENTRATED OXYGEN AND LAVENDER OIL ON THE LEVEL OF STRESS, SITUATABLE AND PERSONAL ANXIETY IN YOUNG HEALTHY PEOPLE .....37

***Biduchak A.***

LECTURE AS THE BASIC FORM OF THE ORGANIZATION TRAINING STUDENTS ..... 42

***Tarallo V.***

“HEALTH” AND “ILLNESS”, SIMILARITY AND DIFFERENCE OF CONCEPTS FOR CONSTRUCTIVE TEACHING OF MEDICAL, SOCIAL AND CLINICAL COURSES IN MEDICAL EDUCATION ESTABLISHMENTS.....44

***Chornenka Zh.***

WAYS TO IMPROVE THE EFFECTIVENESS OF DIAGNOSIS, TREATMENT AND PREVENTION OF THE DEVELOPMENT OF ROSACEA AND DEMODICOSIS ....47

## PHARMACEUTICS

***Amanlikova D., Oshchepkova Yu.***

BIOCHEMICAL AND MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF PERIPHERAL BLOOD IN THE STUDY OF ACUTE AND CHRONIC TOXICITY OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF PLANT ORIGIN..... 51

5. Стафийчук, А.А., Телятникова Н.Я. Кормовые достоинства сорго. В кн.: Сорго. Москва, Колос, 1967. С. 197 – 205.
6. Алабушев, А.В., Алабушева О.И., Анипенко Л.Н. Рекомендации по приготовлению кормов из сорго и использованию в рационах сельскохозяйственных животных и птицы. Зерноград, 2004. 32 с.
7. Amira, C.D. Small grains in monogastric and ruminant feed formulations: Prospects and problems. In: Utilisation of sorghum and millets. Eds. Gomez M.I., House L.R., Rooney L.W., Dendy D.A.V., International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru, India, 1992, pp. 183-190.
8. Кулик М.Ф., Засуха Т.В., Жмудь О.В. Сучасні та перспективні технології зберігання і використання вологого зернофуражу. Київ, 2000. 246 с.
9. Созинов О. О., Бурда Р. І., Тараріко Ю. О. Агросфера як провідний фактор сталого розвитку України. Вісник аграрної науки. 2004. № 10. С. 5 – 13.
10. Шепель, Н.А. Сорго – интенсивная культура. Симферополь, 1989. 191 с.
11. Кужильний Г.Й. Поживна якість силосів. Ефективні корми та годівля. 2009. №5. С. 14 – 19.
12. Барбара Вилиге. Больше продукции из объемистых кормов. Успех в хлеву, 2004. № 1. 15 июня.
13. Эвальд Крамер Целенаправленное предотвращение процесса нагревания силоса. Угнетение дрожжей с помощью биологического консерванта «Bonsilage Mais». Успех в хлеву, 2011. С. 3.
14. Аллабердин И.Л., Бикбулатов З.Г. Использование травяной муки из фунгицидных растений. Зоотехния, 1998. № 2. С.15 – 18.
15. Алиев А. А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных. Москва, 1980. 382 с.
16. Petit H.V., Germiquet C., Lebel D. Effect of feeding whole, unprocessed sunflower seeds and flaxseed on milk production, milk composition, and prostaglandin secretion in dairy cows. J. Dairy Sci., 2004. 87(11). P. 3889-3898
17. В Україні рекордно впала рентабельність скотарства, 2019. URL: <http://milkua.info/uk/post/v-ukraini-rekordno-vpala-rentabelnist-skotarstva>

#### INFLUENCE OF AGRICULTURAL TECHNOLOGIES OF CULTIVATION OF WINTER RAPE ON THE CONTENT OF HEAVY METALS AND MICROELEMENTS IN VEGETATIVE MASS

**Shcatula Y.**

*Candidate of Agricultural Sciences,  
Associate Professor of agriculture, soil  
science and agrochemistry department  
Vinnytsia National Agrarian University*

#### ВПЛИВ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОГО РІПАКУ НА ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ТА МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ВЕГЕТАТИВНІЙ МАСІ

**Шкатула Ю.М.**

*к. с.-г. н., доцент кафедри землеробства,  
грунтознавства та агрохімії,  
Вінницький національний аграрний університет*

##### **Abstract**

*In agriculture, particularly dangerous contamination of arable land is caused by the unbalanced introduction of organically mineral fertilizers when growing crops. For better growth and development of winter rape plants, reducing the accumulation of heavy metals and trace elements in the soil and vegetative mass of rape is recommended during the budding period to apply foliar spraying with organic and mineral fertilizers Biolan at a rate of 15 ml / ha and Quantum Gold at a rate of 2.0 l / ha. The highest winter rapeseed seed yield was observed in the areas where Quantum Gold was used at the rate of 2 l / ha – seed yield was 4.42 t / ha, which is more than 1.13 t / ha compared to control.*

##### **Анотація**

*У сільському господарстві особливо небезпечне забруднення орних земель спричиняє незбалансоване внесення органо-мінеральних добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур. Для кращого росту і розвитку рослин озимого ріпаку, зменшення накопичення важких металів та мікроелементів в ґрунті та вегетативній масі ріпаку рекомендується в період бутонізації застосовувати позакореневе обприскування органо-мінеральними добривами Біолан в нормі витрати 15 мл/га та Квантум-Голд в нормі витрати 2,0 л/га. Найвища урожайність насіння озимого ріпаку була відмічена на ділянках де застосовували препарати Квантум-Голд в нормі витрати 2 л/га – урожайність насіння ріпаку становила 4,42 т/га, що більше на 1,13 т/га у порівнянні з контролем.*

**Keywords.** *Foliar supplements, micronutrient fertilizers, the soil, pollution, crop production, heavy metals.*

**Ключові слова.** *Позакореневі підживлення, мікродобрива, ґрунт, забруднення, рослинницька продукція, важкі метали.*

**Постановка проблеми.** Земельний фонд України характеризується надзвичайно високою господарською освоєністю. Через високу залежність продуктивності ріллі від техногенних чинників відбуватиметься подальше забруднення та руйнація доквілля, зниження родючості ґрунтів, погіршення якості і безпечності врожаю, зниження екологічної стійкості агросфери [5].

Сільськогосподарська галузь за обсягом виробленої продукції поступається лише енергетичній промисловості. Надточій П. П., Мислива Т.М., Морозов В.В., та ін., у своїй праці відмічають, що існує 2 групи екологічних проблем, пов'язаних із впливом сільського господарства на природне середовище: велика кількість різних відходів і зміни в структурі і функціях ґрунтового покриву [10].

Техногенне втручання у природний хімічний склад доквілля або живої речовини, неминуче, з більшою або меншою швидкістю передається від одного середовища до іншого в процесі їхніх екологічних взаємовідношень і взаємоперетворень. Тому з екологічних позицій зміну хімічних властивостей доквілля, пов'язану з господарською діяльністю та іншими антропогенними процесами, розцінюють як забруднення [1].

Під забрудненням розуміють будь-які зміни складу повітря, вод, ґрунтів і харчових продуктів, що створюють ризик хронічного чи гострого отруєння, або спричиняють небажаний довготривалий вплив на здоров'я та діяльність людини.

Шкодочинність або й токсичність забруднювальних речовин визначають три чинники. Перший чинник – це їхня хімічна природа (активність, доступність тощо), тобто наскільки елементи, сполуки або речовини активно вступають у хімічні взаємодії, розчиняються і мігрують у середовищах поширення. Другий – це концентрація, або вміст на одиницю об'єму чи маси повітря, води, ґрунту тощо. Третій чинник – стійкість агента, тобто тривалість його існування в активному стані у повітрі, воді, ґрунті й інших середовищах [8].

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Сучасне сільськогосподарське виробництво неможливо уявити без використання мінеральних добрив. Застосування добрив дає можливість збільшити врожайність і поліпшити якість продукції рослинництва. В результаті застосування добрив підвищується стійкість рослин проти хвороб, рослини швидше дозрівають, краще використовують вологу, тощо.

ОМД не забруднюють навколишнього природного середовища, це препарати 4 класу токсичності. Тому особливого значення набуває агроекологічне обґрунтування нових добрив, створених в Україні на основі вітчизняної сировини як одного із шляхів формування безпечного, низьковитратного енергетичного ресурсозберігаючого елемента технології вирощування сільськогосподарських культур.

Оптимальне співвідношення елементів живлення в органіко-мінеральних добривах запобігає надлишковому накопиченню нітратів в продуктах, забезпечує не тільки приріст врожаю, але й поліпшує поживну цінність продукції. Вивчення впливу

орґано-мінеральних добрив на оточуюче середовище показує їх ефективність також і з екологічних позицій.

До переваг органіко-мінеральних добрив можна віднести наступні позитивні моменти. По-перше, органіко-мінеральне добриво містить велику кількість свіжого лігніну, який є повільно діючим джерелом елементів мінерального живлення, джерелом для утворення гумусу, середовищем для розвитку мікроорганізмів, а значить надійним джерелом поживних речовин для рослин. По-друге, кальцій, що міститься в органіко-мінеральних добривах, з одного боку, сприяє закріпленню органічної речовини в ґрунті, а з іншого є джерелом поповнення ґрунту кальцієм, тобто забезпечує сприятливі умови для формування оптимальних водно-фізичних властивостей ґрунту. По-третє, в органіко-мінеральних добривах міститься певна кількість рухливих поживних речовин, макро- та мікроелементів, необхідних для рослини. По-четверте, використання органіко-мінеральних добрив, які містять до 6% органічного вуглецю, дозволить вирішити одну з важливіших проблем сучасного сільськогосподарського виробництва – забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті. По-п'яте, одержана суміш може бути використана як універсальний меліорант, тому що в процесі нейтралізації можливо спланувати одержання добрива з різною реакцією середовища та з різним вмістом кальцію, який є основним меліоруючим компонентом серед меліорантів. Якщо органіко-мінеральне добриво планується вносити на солонцюватих ґрунтах, то програмується одержання підкисленої суміші, яка містить  $\text{CaSO}_4$ , а в разі кислих ґрунтів – то відповідно слабо лужною, насиченою  $\text{CaCO}_3$ .

На ринку вже з'явилися та продовжують з'являтися нові види добрив, які характеризуються значно вищою ефективністю в порівнянні з традиційними добривами. При цьому особливого значення набувають добрива пролонгованої дії із заданими властивостями і структурою. Для забезпечення рослин біогенними елементами протягом всього вегетаційного періоду розроблені основні принципи формування складу універсальних органіко-мінеральних добрив пролонгованої дії, що містять у збалансованому співвідношенні поживні речовини органічного матеріалу, природні мінерали та біологічно активні сполуки.

Позакореневе підживлення рослин має низку переваг перед ґрунтовым внесенням, дозволяє уникнути сорбційних та інших складних процесів перетворення в ґрунті, забезпечує надходження мікроелементів безпосередньо до органів рослин, в яких відбувається первинне утворення органічної речовини, є досить мобільним агротехнічним прийомом, який можна здійснювати за результатами рослинної діагностики. Збалансоване за мікроелементами живлення рослин підвищує їх стійкість до атмосферної й ґрунтової посухи, посилює імунітет у боротьбі з шкідниками та хворобами [11].

Внаслідок застосування великої кількості мінеральних добрив та пестицидів у сільському гос-

подарстві залишається у ґрунті велика кількість токсичних речовин, зокрема важких металів. Як установлено, мінеральні добрива та хімічні меліоранти, крім основних елементів живлення, містять до 5% домішок, з яких найбільш поширені такі важкі метали, як кадмій, свинець, цинк, стронцій, мідь – у фосфорних добривах; свинець, стронцій, цинк і мідь у вапнякових матеріалах.

Свинець, ртуть, кадмій, миш'як і цинк вважаються основними забруднювачами головним чином тому, що техногенне їх накопичення в навколишньому середовищі й де особливо високими темпами. В сільськогосподарському виробництві це призводить до зниження продуктивності і погіршення якості продукції [7, 12].

У ґрунті важкі метали можуть зберігатись тривалий час. Надходячи з ґрунту в рослини і далі в організм тварини і людини, можуть викликати в них різні захворювання. У зв'язку з цим ведення землеробства на забруднених важкими металами ґрунтах є одним з актуальних питань для агроекологів. Забруднені важкими металами ґрунти потребують спеціальних засобів з детоксикації ґрунту, що могли б недопустити надходження їх у рослинницьку продукцію. Виходячи з цього, дослідження токсичного впливу важких металів на природну систему ґрунт - рослина і розробка заходів з детоксикації ґрунту є актуальними.

Науково обґрунтована система удобрення сільськогосподарських культур передбачає оптимізацію поживного режиму ґрунту, створення позитивного балансу гумусу, основних елементів живлення рослин, поліпшення його водно-фізичних властивостей, фітосанітарного стану, підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Однак інтенсивне застосування добрив, особливо мінеральних і хімічних меліорантів, спричинює зміни в кількісному складі важких металів. Ці елементи є в мінеральних добривах природними домішками, їх величина залежить від вихідної сировини (агроруд) й технологій її переробки [2].

Внесення важких металів разом з добривами за 2–3 ротації сівозміни може перевищити гранично-допустимі концентрації цих елементів у ґрунті і тим самим перевести категорію ґрунту за ступенем забруднення важкими металами з допустимої – першої у другу – помірно небезпечну. Більш високе навантаження важких металів на ґрунт у третю, найбільш небезпечну категорію, при якій використовувати ґрунт можна буде тільки під технічні культури [9].

В зв'язку з цим виникла необхідність оцінки можливих рівнів забруднення сільськогосподарської продукції, особливо продуктів рослинного походження, на територіях з підвищеним вмістом токсичних речовин у ґрунтах. Одночасно виникла потреба в розробці та впровадженні рекомендацій щодо раціонального ведення виробництва, розробка методів, спрямованих на зниження вмісту важких металів у врожаї [6].

Для виконання цих завдань треба вирішувати багато наукових та практичних питань, одним з яких є оцінка агроценозів.

**Мета дослідження** – вивчити вплив органіко-мінеральних добрив на інтенсивність накопичення важких металів у вегетативній масі озимого ріпаку за різних систем удобрення в селі Агрономічному.

**Виклад основного матеріалу.** Згідно ДЕСТу за ступенем екологічної безпеки для ґрунтів, рослин, тварин і людини поділяються на три класи: до першого належать високо небезпечні елементи (As, Cd, Hg, Se, Pb, F, Zn, F); до другого середньонебезпечні (B, Co, Ni, Mo, Sb, Cz); до третього малонебезпечні (Ba, V, Mn, Sr) [3].

Найбільш токсичні для ґрунту, біоти та людини важких металів I класу небезпечності. Більшість цих речовин сконцентровано в трофічних ланцюгах. Незважаючи на те, що самі собою важкі метали не ксенобіотики, у підвищених концентраціях вони завдають школи всім живим організмам. У ґрунтах знижується біологічна активність, зменшується врожай сільськогосподарських культур, його якісні показники, що негативно впливає на здоров'я людей.

Високий рівень техногенного навантаження на агроландшафти в останні роки призводить до підвищеного рівня забруднення їх важкими металами, які відносяться до найбільш шкідливих для навколишнього середовища хімічних забруднювальних речовин. Важкі метали передаються по трофічних ланцюгах з вираженим кумулятивним ефектом, у зв'язку з чим токсичність їх може проявлятися раптово на окремих ланках трофічних ланцюгів.

Важкі метали є полівалентними, добре сорбуються ґрунтами, утворюють важкорозчинні сполуки з фосфатами й гідроокисами, що сприяє їх поступовому нагромадженню в ґрунтовому середовищі. Це призводить до підвищення токсичного потенціалу ґрунту, впливає на його біологічну активність, викликає патологічні зміни в протіканні біологічних процесів, накопичення шкідливих речовин у сільськогосподарських культурах.

Нагромадження важких металів у ґрунті впливає на його родючість і мікробіологічну активність. Забруднення важкими металами є одним із факторів, що визначають продуктивність сільськогосподарських культур та якість сільськогосподарської продукції. Токсичність важких металів по відношенню до рослин визначається не валовим їх вмістом в ґрунті, а в основному вмістом їх рухомих сполук.

Найбільш доступною, екологічно безпечною та економічно вигідною є біологізація землеробства, при якій збільшення органічної маси в системі удобрення дозволяє розрідити концентрацію важких металів у ґрунті. У той же час з використанням великої кількості органічних, вапнякових та мінеральних добрив, які є базою для збільшення виробництва сільськогосподарської продукції, у значній кількості вносяться і токсичні метали. Тому при розробці заходів для зниження негативної дії важких металів на ланцюг ґрунт-рослина необхідно вивчати дію різних співвідношень органічних, мінеральних добрив та меліорантів у системах удобрення.

На сьогодні Україна має значний дефіцит мікроелементів в ґрунті, оскільки, протягом останніх років, агрономи дотримують інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, а надходження мікроелементів в ґрунт значно знижено за рахунок істотного зниження поголів'я ВРХ. Нестача мікроелементів у ґрунті зумовлює зниження врожаю, його якості, пошкодження рослин шкідниками та ураження хворобами.

Аналіз наведених прикладів показує, що на ринку вже з'явилися та продовжують появлятися нові види добрив, які характеризуються значно вищою ефективністю в порівнянні з традиційними добривами. При цьому особливого значення набувають добрива пролонгованої дії із заданими властивостями і структурою. Для забезпечення рослин біогенними елементами протягом всього вегетаційного періоду розроблені основні принципи формування складу універсальних органо-мінеральних добрив пролонгованої дії, що містять у збалансованому співвідношенні поживні речовини органічного матеріалу, природні мінерали та біологічно активні сполуки.

За результатами досліджень були встановлені агрохімічні показники сірого лісового ґрунту при

застосуванні органо-мінеральних добрив. У проведених дослідженнях при застосуванні ОМД змінювались активність та спрямованість біологічних процесів у кореневій зоні рослин, оптимізувалась діяльність мікрофлори ґрунту, що позитивно впливає на підвищення продуктивності рослин. Так, на контрольних ділянках рН ґрунту становила 4,9 на ділянках де здійснювалось позакореневе обприскування Біолоном в нормі витрати 15 мл/га та Квантум-Голд в нормі витрати рН був на рівні 5,0. Що стосується азот органічних сполук, то відмічаємо збільшення даних сполук на ділянках де застосовували органо-мінеральні добрива. Даний показник становив 74,1 мг/кг, тоді, як на контрольних ділянках азот органічних сполук було в кількості 73,9 мг/кг. Відповідно збільшувалась кількість рухомого фосфору та обмінного калію в порівнянні з контрольними ділянками. Найвищі агрохімічні показники були відмічені на ділянках де в період вегетації рослини ріпаку обприскували розчином Квантум-Голд в нормі витрати 2 л/га. Кількість рухомого фосфору становила 169 мг/кг, а обмінного калію 127 мг/кг (Табл. 1).

Таблиця 1

**Агрохімічні показники сірого лісового ґрунту при застосуванні органо-мінеральних добрив, (середнє 2017-2018 р.р.)**

Варіанти дослідів	рН	Нг мг.-екв/100 г ґрунту	Обмінні основи мг.-екв/100г. ґрунту		Азот органічних сполук, мг/кг	Рухом. фосфор, мг/кг	Обмін калій, мг/кг
			Са	Mg			
Контроль (обробка Н <sub>2</sub> О)	4,9	2,5	7,0	1,0	73,9	158	100
Біолан 15 мл/га	5,0	2,4	8,7	1,1	74,1	169	110
Квантум-Голд 2л/га	5,0	2,4	9,0	1,1	74,1	202	127

Як свідчать дані агроекологічного обстеження середньозважений показник вмісту рухомих форм важких металів в ґрунтового покриві орних земель досліджувальних ділянок де здійснювалось обприскування органо-мінеральним добривом Біолоном нижчий максимально допустимого рівня і становив: по кадмію - 0,02, свинцю – 0,55, цинку 4,2 мг/кг ґрунту. Перевищення ГДК було по міді на 1,8 мг/кг і становило 4,8 мг/кг ґрунту. Вміст важких металів та мікроелементів на контрольних ділянках відповідав ГДК, крім міді, вміст якої становив 4,9 мг/кг ґрунту.

В розрізі ділянок вміст рухомих форм кадмію в орних землях варіює від 0,02 до 0,03, рухомих форм свинцю – від 0,55 до 0,56 мг /кг ґрунту. Найвищий вміст рухомих форм міді спостерігався на

контрольних ділянках, даний показник був на рівні 4,9 мг/кг ґрунту (Табл. 2).

Таким чином, застосування органо-мінеральних добрив Біолан в нормі витрати 15 мл/га і Квантум-Голд в нормі витрати 2 л/га сприяє зменшенню важких металів та мікроелементів у ґрунті, позитивно впливає на біологічний стан мікоценозу ґрунту, при цьому зростає вміст загальної мікробної маси в ґрунті, знижується фітотоксичність ґрунту, збільшується азот органічні сполуки, рухомий фосфор та обмінний калій. Завдяки фунгіцидним властивостям застосування ОМД істотно впливає на імунний статус рослин, знижує поширення та розвитку хвороб.

Таблиця 2

**Вміст рухомих форм важких металів та мікроелементів у ґрунті під озимим ріпаком, мг/кг (середнє 2017-2018 р.р.)**

№	Варіанти удобрення	Важкі метали	ГДК	мг/кг
1.	Контроль (обробка Н <sub>2</sub> О)	Cd	0,7	0,03
		Pb	6,0	0,56
		Cu	3,0	4,9
		Zn	23,0	4,3
		Всього	32,7	
2.	Біолан 15 мл/га	Cd	0,7	0,02
		Pb	6,0	0,55
		Cu	3,0	4,8
		Zn	23,0	4,2
		Всього	32,7	
3.	Квантум-Голд 2л/га	Cd	0,7	0,02
		Pb	6,0	0,55
		Cu	3,0	4,8
		Zn	23,0	4,2
		Всього	32,7	

Відомо, що внесення органо-мінеральних добрив сприяє надходженню важких металів із ґрунту до вегетативних органів рослин. В результаті аналізів було відмічено, що вміст важких металів та мікроелементів у вегетативній масі озимого ріпаку відповідає ГДК. На ділянках де проводилось позакореневе обприскування рослин озимого ріпаку органо-мінеральними добривами, зокрема Біоланом в нормі витрати 15 мл/га вміст свинцю був менший ніж на контрольних ділянках і становив 0,16 мг на 1 кг ґрунту, відповідно вміст цинку таким був меншим в порівнянні з контрольними ділянками і становив 15,0 мг на 1 кг ґрунту, інші показники вмісту кадмію і міді були такі, як на контрольних ділянках (Табл. 3).

Таблиця 3

**Вплив агротехнологій вирощування озимого ріпаку на вміст важких металів та мікроелементів у вегетативній масі (середнє 2017-2018 р.р.)**

№	Варіанти удобрення	мг на 1 кг ґрунту			
		свинець	кадмій	мідь	цинк
		ГДК 5,0	ГДК 0,3	ГДК 3,0	ГДК 50,0
1.	Контроль, (обробка Н <sub>2</sub> О)	0,17	0,01	2,9	16,0
2.	Біолан, 15мл/га	0,16	0,01	2,9	15,0
3.	Квантум-Голд 2л/га	0,16	0,01	2,9	16,0

Таким чином, застосування органо-мінеральних добрив при вирощуванні озимого ріпаку сприяє кращому росту і розвитку рослин ріпаку, а вміст важких металів та мікроелементів у вегетативній масі був набагато менший ГДК.

Для оцінки інтенсивності біологічного поглинання рослинами важких металів із ґрунту нами розрахований коефіцієнт біологічного поглинання (КБП), який пізніше був названий коефіцієнтом накопичення. Цей коефіцієнт є відношенням концентрації елемента в рослинній продукції до його концентрації у ґрунті. Як видно з таблиці найбільший коефіцієнт поглинання кадмію мав місце у варіанті

де на посівах ріпаку вносились позакореневі Біолан в нормі витрати 15 мл/га та Квантум-Голд в нормі витрати 2 л/га, даний показник становив 0,5 таді як на контролі (без удобрень) коефіцієнт накопичення важких металів та мікроелементів становив 0,33. Інтенсивність поглинання свинцю в усіх варіантах дослідів була низькою і за винятком контрольного варіанта знаходилась на одному рівні. Поглинання цинку проходило дещо з різною інтенсивністю, так коефіцієнт накопичення цинку на контрольному варіанті становив 3,72 а на ділянках де вносились мікродобрива даний показник був менший і становив 3,57 (Табл. 4).

Таблиця 4

**Коефіцієнти накопичення важких металів в рослинах озимого ріпаку залежно від систем удобрення (середнє 2017-2018 р.р.)**

№	Варіанти удобрення	Важкі метали			
		свинець	кадмій	мідь	цинк
1.	Контроль (обробка Н <sub>2</sub> О)	0,3	0,33	0,59	3,72
2.	Біолан 15 мл/га	0,29	0,5	0,6	3,57
3.	Квантум-Голд 2л/га	1,29	0,5	0,6	3,57

Таким чином, завдяки застосуванню позакореневих підживлень рослин озимого ріпаку органомінеральними добривами коефіцієнт накопичення в зеленій масі ріпаку свинцю та цинку був менший ніж на контролі. Коефіцієнт накопичення кадмію та міді був дещо вищий ніж на контрольних ділянках.

Без мікроелементів принципово неможливе повноцінне засвоєння основних добрив (азоту, фосфору і калію) рослинами. Нестача мікроелементів порушує обмін речовин та хід фізіологічних процесів у рослині. Мікроелементи сприяють синтезу в рослинах повного спектра ферментів, які дають змогу інтенсивніше використовувати енергію, воду та мікроелементи. Тільки завдяки збалансованому застосуванню добрив, що містять мікроелементи, можна отримати максимальний урожай належної якості, що генетично закладений у насінні сільськогосподарських культур. Нестача мікроелементів у доступній формі у ґрунті призводить до зниження швидкості перебігу процесів, що відповідають за розвиток рослин. В кінцевому результаті це призводить до втрат урожаю, його класності та незадовільних органолептичних властивостей.

Проведення позакореневих підживлень є ефективним способом удобрення сільськогосподарських культур в тому числі і озимого ріпаку. Слід зазначити, що такий спосіб живлення рослин відомий давно, але поширення набув в останні роки. Особливо ефективним є листкове (позакореневе) внесення мікроелементів. Ефективність листового застосування мікроелементів у багато разів вища порівняно із внесенням у ґрунт.

На ефективність засвоєння мікроелементів особливо впливає форма, у якій вони знаходяться. Так, загальновідомо, що найбільш ефективною є хелатна, тобто органічна, форма, у якій мікроелемент (переважно метал) знаходиться у зв'язку хелатуючим агентом (переважно органічною кислотою). Ефективність хелатів при позакореновому живленні, за різними дослідженнями, у 5-10 разів краща порівняно з сольовими формами. Незважаючи на невелику кількість споживання рослинами мікроелементів, вони відіграють не менш суттєву роль у формуванні врожаю, ніж мікроелементи. Нестача будь-якого елемента може бути лімітуючим фактором. Відомо, що коефіцієнт використання поживних речовин х ґрунту є невисоким: для азотних та калійних добрив він становить від 30 до 60%, для фосфорних на різних ґрунтах – від 15 до 40%, а що стосується мікроелементів – менше ніж 1% від рухомих форм мікроелементів у ґрунті. Ці факти дають змогу зробити певні висновки щодо ефективної організації підживлення рослин.

Ці факти дають змогу зробити певні висновки щодо ефективної організації підживлення рослин.

Навіть при достатній кількості мікроелементів у ґрунті рослини далеко не завжди можуть засвоювати їх. Фактично будь-які погодні та ґрунтово-кліматичні умови значно впливають на доступність мікроелементів для рослин. А нанесені на листову поверхню мікроелементи легко проникають у рослини, добре засвоюються, дають швидкий ефект. При листовому живленні макро та мікроелементи

безпосередньо включаються в синтез органічних речовин у листках або переносяться в інші органи рослин і використовуються у метаболізмі. Позакореневе живлення, при якому поживні елементи в рухомих формах надходять у рослини, зазвичай набагато ефективніше, ніж внесення добрив у ґрунт. Своєчасне позакореневе підживлення дає можливість забезпечити рослини макро- та мікроелементами в критичні фази розвитку, коли вони їх найбільше потребують, зменшити прояви стресу за дії несприятливих чинників довкілля, запобігти розвитку хвороб через нестачу тих або інших елементів, створити оптимальні умови для росту і розвитку рослин.

Важкі метали, надходячи у рослини, знижують є урожай, погіршують його якість не лише своєю токсикацією, але й заважають надходженню в рослини необхідних елементів живлення. Хром, нікель, мідь, кадмій, ртуть, свинець є інгібіторами надходження і переміщення по рослинах фосфору і калію. Найбільше важких металів накопичується у кореневій системі рослин, менше – в стеблах і найменше – в репродуктивних органах. Ця закономірність зберігається й при збільшенні концентрацій важких металів у ґрунті [4].

В результаті досліджень впливу органомінеральних добрив на врожайність озимого ріпаку та біохімічні показники відмічена слідує закономірність. Так, на контрольних ділянках без позакореневих підживлень урожайність насіння ріпаку становила 3,29 т/га, олійність - 46,2%. Найвища урожайність насіння озимого ріпаку була відмічена на ділянках де в період вегетації у фазу бутонізації ріпаку застосовували препарати Квантум-Голд в нормі витрати 2 л/га – урожайність насіння ріпаку становила 4,42 т/га, що більше на 1,13 т/га у порівнянні з контролем.

В результаті застосування органомінеральних добрив збільшувалась олійність у насінні озимого ріпаку, і вихід олії з одного гектара. Так, на контролі вихід олії становив 1,52 т/га, а на ділянках де вносились органомінеральні добрива під час бутонізації – він становив 2,02 т/га.

Таким чином, найкращі умови для формування зернової продуктивності, вихід жиру та біохімічні показники насіння озимого ріпаку склалися при застосуванні позакореневих обприскувань органомінеральними добривами.

**Висновки.** Внесення органомінеральних добрив сприяє надходженню важких металів із ґрунту до вегетативних органів рослин. На ділянках де проводилось позакореневе обприскування рослин озимого ріпаку органомінеральними добривами, зокрема Біолоном в нормі витрати 15 мл/га вміст свинцю був менший ніж на контрольних ділянках і становив 0,16 мг на 1 кг ґрунту, відповідно вміст цинку таким був меншим в порівнянні з контрольними ділянками і становив 15,0 мг на 1 кг ґрунту, інші показники вмісту кадмію і міді були такі, як на контрольних ділянках.

Інтенсивність поглинання свинцю в усіх варіантах досліду була низькою і за винятком контроль-



ного варіанта знаходилась на одному рівні. Поглинання цинку проходило дещо з різною інтенсивністю, так коефіцієнт накопичення цинку на контрольному варіанті становив 3,72 а на ділянках де вносились мікродобрива даний показник був менший і становив 3,57.

На контрольних ділянках без позакореневих підживлень урожайність насіння ріпаку становила 3,29 т/га, олійність - 46,2%. Найвища урожайність насіння озимого ріпаку була відмічена на ділянках де в період вегетації у фазу бутонізації ріпаку застосовували препарати Квантум-Голд в нормі витрати 2 л/га – урожайність насіння ріпаку становила 4,42 т/га, що більше на 1,13 т/га у порівнянні з контролем.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Борисюк М. М. Законодавче врегулювання управління агроландшафтами на засадах сталого розвитку. Агроєкологічний журнал. №4. 2010. С. 12-17.
2. Гаврилюк В. А., Демчук С. М. Органо-мінеральні добрива – комплексне вирішення використання сировинних ресурсів. Агроєкологічний журнал. № 4. 2014. С.78-81.
3. Городній М. М., Шикула М. К., Гудков І. М., та ін. Агроєкологія. К. Вища школа, 1993. С. 156-160.
4. Городній М. М., Бикін А. В., Нагаєвська Л. М. Агрохімія: Підручник. К. вид. ТОВ «Альфа», 2003. 786 с.
5. Греков В. О., Дацько Л. В. Охорона і відтворення родючості ґрунтів у зональних агроєкосистемах. Агроєкологічний журнал. №1. 2009. С. 43-47.
6. Дегодюк Е. Г., Сайко В. Ф., Корнійчук М. С., та ін. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. К. Урожай, 1992. 320 с.
7. Добряк Д. С., Кузін Н. В. Консервація деградованих, малопродуктивних і техногенно забруднених земель та їх вплив на агроландшафти. Збалансоване природокористування. №4. 2015. С. 5-9.
8. Кравченко М. С., Злобін Ю. А., Царенко О. М. Землеробство: Підручник. К. Либідь, 2002. 496с.
9. Надточій П. П., Мислива Т. М. Екологічна безпека: Навчальний посібник. Житомир: Видавництво „Державний агроєкологічний університет”, 2008. 284 с.
10. Надточій П. П., Мислива Т.М., Морозов В.В., та ін. Охорона та раціональне використання природних ресурсів і рекультивация земель: Навч. Посібник. Житомир: Вид. ДАУ. 2007. 420 с.
11. Пономаренко С. П. Регулятори росту рослин: [монографія]. К. Інтертехнодрук, 2003. 312 с.
12. Разанов С. Ф., Дроненко А. А. Питома бета-активність радіонуклідів харчової рослинної сировини Хмельницького лісівництва. Науково-практична конференція аспірантів, студентів та магістрів: «Стратегія і тактика збереження довкілля». 2014. С. 22-23.

**№13 2020**  
**International independent scientific journal**

ISSN 3547-2340

**VOL.2**

Frequency: 12 times a year – every month.

The journal is intended for researches, teachers, students and other members of the scientific community. The journal has formed a competent audience that is constantly growing.

Częstotliwość: 12 razy w roku – co miesiąc.

Czasopismo skierowane jest do pracowników instytucji naukowo-badawczych, nauczycieli i studentów, zainteresowanych działaczy naukowych. Czasopismo ma wzrastającą kompetentną publiczność.

All articles are independently reviewed by leading experts, and then a decision is made on publication of articles or the need to revise them considering comments made by reviewers.

\*\*\*

Editor in chief – Jacob Skovronsky (The Jagiellonian University, Poland)

- Teresa Skwirowska - Wrocław University of Technology
  - Szymon Janowski - Medical University of Gdansk
  - Tanja Swosiński – University of Lodz
  - Agnieszka Trpeska - Medical University in Lublin
  - Maria Caste - Politecnico di Milano
  - Nicolas Stadelmann - Vienna University of Technology
  - Kristian Kiepmann - University of Twente
  - Nina Haile - Stockholm University
  - Marlen Knüppel - Universität Jena
  - Christina Nielsen - Aalborg University
  - Ramon Moreno - Universidad de Zaragoza
  - Joshua Anderson - University of Oklahoma
- and other independent experts

Artykuły podlegają niezależnym recenzjom z udziałem czołowych ekspertów, na podstawie których podejmowana jest decyzja o publikacji artykułów lub konieczności ich dopracowania z uwzględnieniem uwag recenzentów.

\*\*\*

Redaktor naczelny – Jacob Skovronsky (Uniwersytet Jagielloński, Poland)

- Teresa Skwirowska - Politechnika Wrocławska
  - Szymon Janowski - Gdański Uniwersytet Medyczny
  - Tanja Swosiński – Uniwersytet Łódzki
  - Agnieszka Trpeska - Uniwersytet Medyczny w Lublinie
  - Maria Caste - Politecnico di Milano
  - Nicolas Stadelmann - Uniwersytet Techniczny w Wiedniu
  - Kristian Kiepmann - Uniwersytet Twente
  - Nina Haile - Uniwersytet Sztokholmski
  - Marlen Knüppel - Jena University
  - Christina Nielsen - Uniwersytet Aalborg
  - Ramon Moreno - Uniwersytet w Saragossie
  - Joshua Anderson - University of Oklahoma
- i inni niezależni eksperci

1000 copies

International independent scientific journal  
Kazimierza Wielkiego 34, Kraków, Rzeczpospolita Polska, 30-074  
email: [info@iis-journal.com](mailto:info@iis-journal.com)  
site: <http://www.iis-journal.com>