

УДК 631.86:631.811

<https://doi.org/10.31713/vs1201914>

Гаврилюк В. А., к.с.-г.н., с.н.с. (Поліська дослідна станція Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», м. Луцьк), **Валецька О. В., к.с.-г.н.** (Поліська дослідна станція Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», м. Луцьк), **Ковальчук Н. С., к.с.-г.н., доцент** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ЕФЕКТИВНІСТЬ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ У ПІСЛЯДІЇ ВНЕСЕННЯ

У статті розкрито питання ефективності органо-мінеральних добрив, виготовлених на основі продуктів ферментації, у післядії застосування за вирощування тритикале ярого у зоні Західного Полісся. Проведено польові та лабораторні дослідження, результати яких вказують на позитивну післядію застосування органо-мінеральних добрив щодо формування врожаю культури, її якісного вираження та поживного режиму дерново-підзолистого ґрунту. *Ключові слова:* органо-мінеральні добрива, ґрунт, тритикале яре, врожай, якість.

Одним із найважливіших завдань сьогодення є прискорення темпів розвитку землеробства та перетворення його на високорозвинений сектор економіки. У вирішенні цих завдань велике значення має кваліфіковане виробництво й застосування добрив. При їх використанні, існує можливість управляти процесами живлення рослин, покращувати фізичні, фізико-хімічні, агрохімічні та біологічні властивості ґрунтів і якість сільськогосподарської продукції, а також створювати умови для збереження і відтворення ґрунтової родючості [1]. Тому розробка перспективних технологій створення добрив з підвищеною ефективністю поживних речовин є необхідним завданням сучасності.

Розумного використання ресурсів вимагає і сучасна ситуація з ефективністю мінеральних добрив. На думку багатьох вчених-агрохіміків, пряме збільшення доз добрив вище певного рівня не ефективно. Подальше збільшення кількості внесених мінеральних добрив несприятливо впливає на стан родючості ґрунтів, сприяючи засолення, накопичення незасвоєваної закріплених фосфатів, погіршення їх структури і щільності.

Окремими екологічними і економічними факторами виступають обмеженість запасів мінеральної сировини і утворення значних кількостей відходів в процесі стандартних методів виробництва мінеральних добрив.

Наприклад, стандартні туки, отримані кислотними методами переробки фосфатного сировини і представлені простим і подвійний суперфосфат, аммофосом, аммофосфатом і різноманітними композиціями у вигляді складних добрив, мають цілий ряд технологічних і агрохімічних недоліків.

У зв'язку з цим, на думку Л.Ф. Мельникова, такі добрива мають недостатньо високу концентрацію поживних речовин, в повному обсязі задовільні фізико-хімічні, механічні та товарні властивості, недостатньо забезпечені сировинною базою для відтворення і, нарешті, низький коефіцієнт корисної дії: для азоту і калію – 30-40%, для фосфору – 15-20% [2].

Одностороннє застосування тільки мінеральних або органічних добрив не може повністю вирішити вищезазначені проблеми. У зв'язку з цим актуальним стає застосування універсальних добрив, що містять в собі як органічну, так і мінеральну складові. В умовах нестачі традиційних органічних добрив стали актуальними шляхи залучення дешевого вихідної сировини найрізноманітнішого походження для виробництва органо-мінеральних добрив.

На сьогодні відомо безліч способів виробництва різних органічних і органо-мінеральних сумішей, компостів на основі торфу, вугілля, лігніну, інших органічних матеріалів. Існуючі дослідження і практика свідчать, що такі добрива мають високу агрохімічну ефективність і мобілізуючі властивості по відношенню до не засвоюваним фосфатам, містять в своєму складі стимулятори росту рослин, забезпечують кращу доступність елементів живлення для рослин, значно впливають на приріст врожаю і якість продукції.

У наш час світовий ринок пропонує цілий ряд нових органічних і органо-мінеральних добрив, позитивний вплив яких на рослини і ґрунт вже доведено і їх кількість тільки зростає. Існують перспективи розробки нових удосконалених органо-мінеральних добрив з урахуванням специфіки їх застосування в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, що дає можливість оптимізувати живлення рослин, отримувати високі врожаї і забезпечувати екологічну рівновагу в ґрунті [3].

Сфера застосування органо-мінеральних добрив неухильно розширюється. Органічні і органо-мінеральні добрива забезпечують рослини основними елементами кореневого харчування, мікроеле-

ментами, сприяють поліпшенню фізичного стану ґрунту, а також містять значну кількість корисних мікроорганізмів і біологічно активних сполук, які посилюють ріст і розвиток рослин.

Відомі з наукових джерел дані про вплив органо-мінеральних добрив на сільськогосподарські культури мають неповний характер. У зв'язку з цим, вивчення ефективності застосування органо-мінерального добрива, виготовленого на основі місцевих сировинних ресурсів в різних системах удобрення є актуальним напрямком досліджень.

Мета проведених досліджень полягала у встановленні ефективності післядії застосування органо-мінеральних добрив, виготовлених на основі продуктів ферментації, за вирощування тритікале ярого у зоні Західного Полісся.

У зоні Полісся України на дерново-підзолистих ґрунтах, які характеризуються невисоким рівнем природної родючості, кислотністю ґрунтового розчину і слабким забезпеченням доступними формами поживних речовин, цінні властивості органо-мінеральних добрив мають особливе значення.

Співробітниками Поліської дослідної станції Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» запропоновано використовувати ферментовані органічні добрива, як органічну складову, при створенні органо-мінеральних добрив. Це дозволить задіяти широкий спектр місцевих сировинних ресурсів, таких як торф, сапропель, містять фосфор агроруди і різноманітні відходи антропогенного походження (пташиний послід, гній ВРХ, відходи свинокомплексів, мул ставків риборозведення, шлам стічних вод). Органічна частина таких добрив становить 60-70%. Все інше – мінеральні складові. Органо-мінеральні добрива нового покоління мають сорбційні, меліоративні, радіопротекторних властивостей, характеризуються пролонгованою дією, високою біологічною активністю і за своїм впливом на врожай і родючість ґрунту перевершують традиційні органічні і мінеральні добрива [4].

Для здійснення поставленого завдання нами були проведені польові досліді в умовах Західного Полісся України на території Маневицького району Волинської області.

У досліді вивчали післядію гранульованого органо-мінерального добрива, для виготовлення якого використовували мінеральні туки та місцеві сировинні ресурси (торф та курячий послід), що попередньо пройшли процес ферментації. Розроблений зразок добрива характеризувався таким агрохімічним складом (на сиру речовину): вміст азоту 1,7%, фосфору – 1,3%, калію – 2,3%, органічної

речовини – 58,8% та рН – 7,8 одиниці.

В науковій літературі зазначається, що високу продуктивність сільськогосподарських культур вирощених на дерново-підзолистих ґрунтах можна отримати лише у разі застосування добрив. Так, оптимальними умовами для формування врожаю зерна тритікале ярого, є внесення під попередню культуру до 30 т/га гною сумісно з внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Завдяки проведеним дослідженням впродовж 2013–2015 рр. щодо ефективності застосування гранульованих органо-мінеральних добрив у післядії встановлено, що врожайність зерна тритікале ярого, яке вирощене на дерново-слабopідзолистому піщаному ґрунті, була вищою порівняно із контрольними ділянками. Зокрема, за внесення 2 т/га ОМД забезпечено врожайність зерна на рівні 3,13 т/га, проти 2,23 т/га – на контролю без добрив. Найвищий приріст зерна у досліді отримано у варіанті післядії розкидного внесення 5 т/га ОМД – 1,39 т/га або 62%, за $НІР_{05}$ 0,5-1,0 т/га.

За застосування мінеральної системи удобрення ($N_{85}P_{65}K_{115}$) та внесення 14 т/га гною сумісно із $N_{15}P_{30}K_{31}$, у післядії першого року забезпечено продуктивність тритікале ярого на однаковому рівні – відповідно 3,16 та 3,17 т/га. Наведені показники урожайності поступаються значенню отриманому на варіанті, який передбачав розкидне внесення 3,5 т/га ОМД під попередню культуру, де зібрано 3,31 т/га.

Варто зазначити, що післядія локалізації досліджуваних органо-мінеральних добрив гарантувала отримання 3,01 т/га зерна, що дещо нижче продуктивності культури за розкидного способу зафіксованого в 2015 році, де врожайність становила 3,06 т/га.

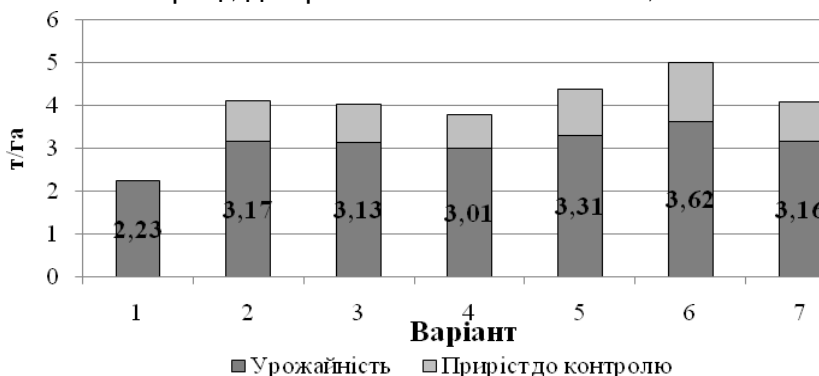


Рис. 1. Вплив післядії добрив на урожайність тритікале ярого

Примітка. 1. Без добрив (контроль); 2. Гній 14 т/га + $N_{15}P_{30}K_{31}$ (г.к.); 3. ОМД–2 т/га; 4. ОМД–3,5 т/га (локально) (2015 рр.); 5. ОМД–3,5 т/га (врозкид); 6. ОМД–5 т/га; 7. $N_{85}P_{65}K_{115}$

Аналіз якісних показників зерна тритикале ярого засвідчив їх збільшення на удобрюваних ділянках порівняно з контролем (рис. 2). Так, післядія внесення 3,5 т/га (врозкид та локально) й 5 т/га ОМД забезпечила вміст білка на рівні 12,8%, що був найвищим у досліді. За післядії мінеральної системи удобрення та внесення 2 т/га ОМД отримано зерно з майже однаковим вмістом білка – відповідно 12,2 та 12,3%, проти 11,5% – на контрольних ділянках.

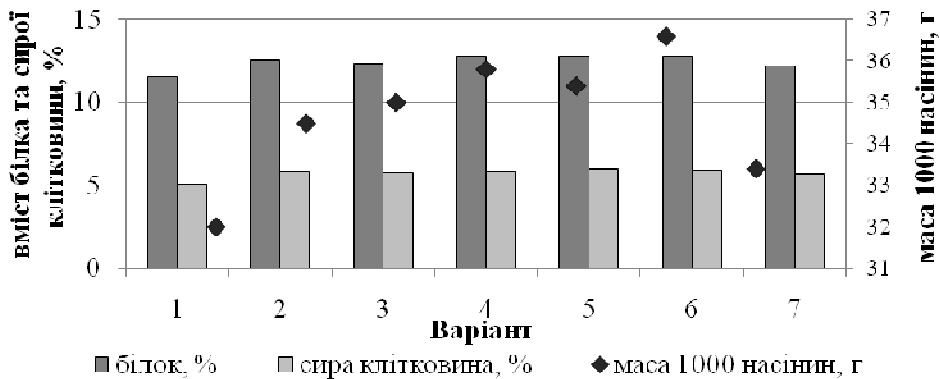


Рис. 2. Вплив післядії добрив на якісні показники зерна тритикале ярого
Примітка. 1. Без добрив (контроль); 2. Гній 14 т/га + N₁₅P₃₀K₃₁ (г. к.); 3. ОМД–2 т/га; 4. ОМД–3,5 т/га (локально) (2015 рр.); 5. ОМД–3,5 т/га (врозкид); 6. ОМД–5 т/га; 7. N₈₅P₆₅K₁₁₅

У разі післядії першого року застосування господарського контролю (гній 14 т/га + N₁₅P₃₀K₃₁) забезпечено білковість зерна культури на рівні 12,5%.

Щодо вмісту сирі клітковини, то варто відзначити, що порівняно із контрольними ділянками відзначено збільшення її кількості за післядії застосування систем удобрення, проте в розрізі удобрюваних варіантів він знаходився в межах найменшої істотної різниці (0,2-0,7%).

Проведення визначень маси 1000 насінин засвідчили, що післядія застосування ОМД забезпечувала збільшення цього показника проти контрольного на 3-4,6 г, залежно від норми. Виявлено, що найефективнішим за впливом на масу 1000 насінин є післядія внесення 5 т/га ОМД, де зафіксовано 36,6 г, що перевищує значення отримані за мінеральної (N₈₅P₆₅K₁₁₅) та органо-мінеральної (гній 14 т/га + N₁₅P₃₀K₃₁) систем удобрення.

Згідно проведених польових досліджень та лабораторно-хімічних аналізів встановлено, що післядія застосування органо-мінеральних добрив позитивно впливає на значення агрохімічних показників ґрунту. Зокрема, збільшення норми ОМД з 2 т/га до 5 т/га сприяло зміні реакції ґрунтового розчину: показник рН_{KCl} підвищився до 5,0-5,1 одиниці, проти 4,8 на варіанті без удобрення (рис. 3.3).

Сумісне застосування під картоплю 14 т/га гною й $N_{15}P_{30}K_{31}$, а також 5 т/га ОМД, однаково позитивно позначились на рівні кислотності ґрунту за вирощування тритикале ярого – pH_{KCl} становив 5,1 одиниці. За післядії мінеральної системи удобрення відмічено дещо нижчі значення pH_{KCl} порівняно із іншими варіантами – pH_{KCl} складав 4,7 одиниці.

Для оцінки післядії органо-мінеральних добрив та їх впливу на накопичення органічної речовини в ґрунті проведено визначення вмісту гумусу. На основі отриманих результатів встановлено, що в ланці сівозміни нагромадження органічної речовини значною мірою залежить від рівня удобрення. Так, найвищий вміст органічної речовини у 0-20 см шарі ґрунту виявлено на варіанті післядії внесення 5 т/га ОМД – 1,72%, проти 1,48% на контролі без добрив. Згаданий показник знижувався по мірі зменшення норми від 5 т/га до 2 т/га відповідно з 1,72 до 1,62% (рис. 3).

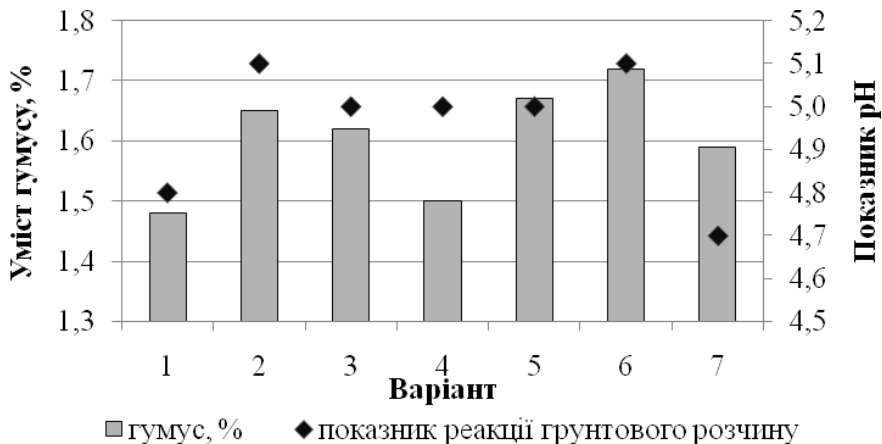


Рис. 3. Вплив післядії добрив на реакцію ґрунтового розчину та вміст гумусу в 0–20 см шарі ґрунту

Примітка. 1. Без добрив (контроль); 2. Гній 14 т/га + $N_{15}P_{30}K_{31}$ (г. к.); 3. ОМД–2 т/га; 4. ОМД–3,5 т/га (локально) (2015 рр.); 5. ОМД–3,5 т/га (врозкид); 6. ОМД–5 т/га; 7. $N_{85}P_{65}K_{115}$

Застосування 5 т/га ОМД у післядії виявилось ефективним заходом щодо впливу на вміст гумусу порівняно із варіантами еквівалентними за кількістю внесених поживних речовин : господарський контроль поступався на 0,07%, а мінеральна система удобрення – на 0,13%.

Застосування добрив під попередню культуру позитивно позначилось на вміст мінеральних сполук азоту в дерново-слабопідзолистому ґрунті (рис. 4).

За післядії внесення 3,5 та 5 т/га ОМД отримано вищі досліджувані показники порівняно із господарським контролем (гній 14 т/га +

$N_{15}P_{30}K_{31}$): нітратного азоту на 0,7-0,8 мг/кг, амонійного – на 0,4-0,7 мг/кг в шарі 0-20 см. Також варто відзначити, що вміст мінеральних сполук азоту в ґрунті за післядії мінеральної системи удобрення характеризується нижчими значеннями порівняно з післядією 3,5 та 5 т/га ОМД.

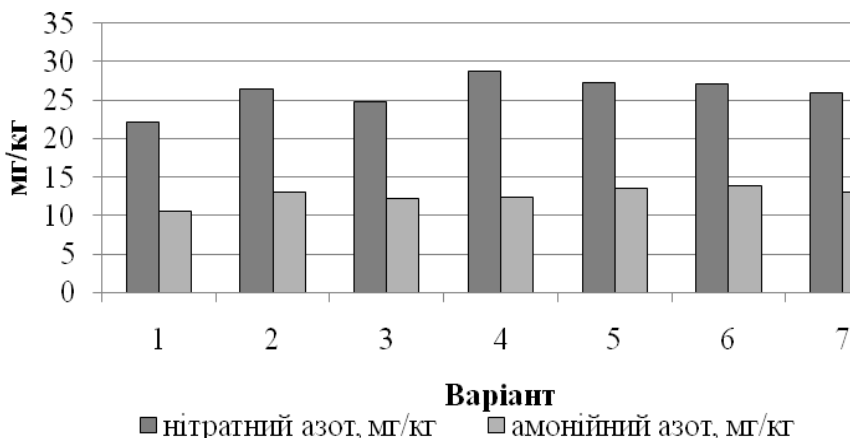


Рис. 4. Вплив післядії добрив на вміст мінеральних сполук азоту в 0-20 см шарі ґрунту

Примітка. 1. Без добрив (контроль); 2. Гній 14 т/га + $N_{15}P_{30}K_{31}$ (г. к.); 3. ОМД–2 т/га; 4. ОМД–3,5 т/га (локально) (2015 рр.); 5. ОМД–3,5 т/га (врозкид); 6. ОМД–5 т/га; 7. $N_{85}P_{65}K_{115}$

Дослідженнями встановлено, що найвищий вміст рухомих сполук фосфору в ґрунті за розкидного способу спостерігалось на ділянках післядії внесення гранульованих органіно-мінеральних добрив (рис. 5).

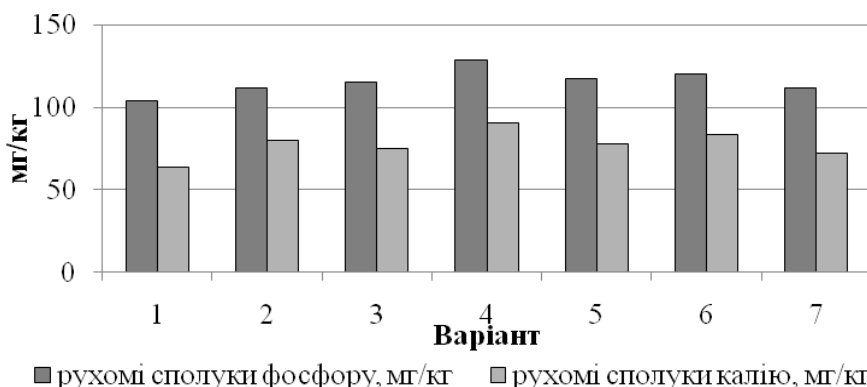


Рис. 5. Вплив післядії внесення добрив на вміст рухомих сполук фосфору та калію в 0-20 см шарі ґрунту

Примітка. 1. Без добрив (контроль); 2. Гній 14 т/га + $N_{15}P_{30}K_{31}$ (г. к.); 3. ОМД–2 т/га; 4. ОМД–3,5 т/га (локально) (2015 рр.); 5. ОМД–3,5 т/га (врозкид); 6. ОМД–5 т/га; 7. $N_{85}P_{65}K_{115}$

Зокрема застосування 2-5 т/га ОМД забезпечило вміст P_2O_5 у шарі ґрунту 0-20 см на рівні 115,2–120,2 мг/кг. Найефективнішою системою удобрення виявилось застосування 5 т/га ОМД, за якої отримано вищий показник рухомих сполук фосфору (P_2O_5 120,2 мг/кг) порівняно із неудобреними ділянками (P_2O_5 104,2 мг/кг) та варіантами еквівалентними за вмістом NPK (господарський контроль – P_2O_5 111,7 мг/кг, $N_{85}P_{65}K_{115}$ – 111,8 мг/кг).

Перший рік післядії внесення органо-мінеральних добрив забезпечив на 11,7-19,9 мг/кг вищі значення рухомих сполук калію в шарі ґрунту 0-20 см порівняно з контролем без добрив, залежно від норми (рис. 5). Також у післядії виявлено вищу ефективність застосування 5 т/га ОМД, де вміст K_2O становив 83,3 мг/кг, порівняно із мінеральною системою удобрення, де отримано лише 71,9 мг/кг цієї сполуки елемента.

Післядія локалізації застосування органо-мінеральних добрив виявилась ефективнішою порівняно із розкидним внесенням лише за дією на поживний режим ґрунту: забезпечено вміст мінеральних сполук азоту, рухомих сполук фосфору та калію відповідно на рівні 41,1; 129,1 та 90,5 мг/кг.

Результати польових досліджень і лабораторних визначень вказують на доцільність заміни традиційної системи удобрення сільськогосподарських культур, за використання гною та мінеральних туків, застосуванням гранульованих органо-мінеральних добрив, що виготовлені на основі продукту ферментації місцевих сировинних ресурсів та мінеральних туків, в умовах Західного Полісся України.

Використання органо-мінеральних добрив дає можливість залучити значні обсяги відходів і речовин гумусової природи викопного, виробничого, побутового походження для їх виробництва як цінну органічну складову, що сприятиме збереженню органічної речовини ґрунту, охорони навколишнього середовища та розвитку сільськогосподарського виробництва.

1. Дегодюк Є. Г., Мамонтов В. Т., Гамалей В. І. Екологічні основи використання добрив. К. : Урожай, 1988. 232 с. 2. Мельников Л. Ф. Органомінеральні добрива. Теорія і практика їх отримання і застосування. СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2007. 305 с. 3. Скрильчик Є. В., Бацула О. О. Відходи органічного походження: проблеми та перспективи їх застосування. *Вісник аграрної науки*. 2006. Спец. вип. № 4. С. 38–41. 4. Гаврилюк В. А., Демчук С. М. Органо-мінеральні добрива – комплексне вирішення використання місцевих сировинних ресурсів. *Агроекологічний журнал*. 2013. № 4. С. 78–81.

REFERENCES:

1. Dehodiuk Ye. H., Mamontov V. T., Hamalei V. I. Ekolohichni osnovy vykorystannia dobryv. K. : Urozhai, 1988. 232 s. 2. Melnikov L. F. Orhanomineralnye udobreniia. Teoriia i praktika ikh polucheniia i primeneniia. SPb. : Izd-vo Politekhn. un-ta, 2007. 305 s. 3. Skrylnyk Ye. V., Batsula O. O. Vidkhody orhanichnogo pokhodzhennia: problemy ta perspektyvy yikh zastosuvannia. *Visnyk ahrarynoi nauky*. 2006. Spets. vyp. № 4. S. 38–41. 4. Havryliuk V. A., Demchuk S. M. Orhano-mineralni dobryva – kompleksne vyrishennia vykorystannia mistsevykh syrovynnykh resursiv. *Ahroekolohichnyi zhurnal*. 2013. № 4. S. 78–81.

Havryliuk V. A., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Senior Research Fellow (Polissia Experimental Station of National Scientific Center «Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky», Lutsk), **Valetska O. V., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.)** (Polissia Experimental Station of National Scientific Center «Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky», Lutsk), **Kovalchuk N. S., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor** (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

EFFECTIVENESS OF ORGAN-MINERAL FERTILIZERS AFTER SUBMISSION

In the article the efficiency of organo-mineral fertilizers made on the basis of fermentation products in the aftermath of application for the cultivation of triticale spring in the Western Polissia region is discussed. Field and laboratory studies have been conducted, the results of which indicate a positive effect of the use of organo-mineral fertilizers on the formation of crop yield, its qualitative expression and nutrient regime of sod-podzolic soil.

Keywords: organic fertilizers, soil, spring triticale, crop, quality.

Гаврилюк В. А., к.с.-х.н., с.н.с. (Полесская опытная станция Национального научного центра «Институт почвоведения и агрохимии имени О.Н. Соколовского», г. Луцк), **Валецкая О. В., к.с.-х.н.** (Полесская опытная станция Национального научного центра «Институт почвоведения и агрохимии имени О.Н. Соколовского», г. Луцк), **Ковальчук Н. С., к.с.-х.н., доцент** (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПОСЛЕДЕЙСТВИИ ВНЕСЕНИЯ

В статье раскрыты вопросы эффективности органо-минеральных удобрений, изготовленных на основе продуктов ферментации, в последствии внесения при выращивании тритикале ярового в зоне Западного Полесья. Проведены полевые и лабораторные исследования, результаты которых указывают на положительное последствие применения органо-минеральных удобрений на формирование урожая культуры, ее качественное выражение и питательный режим дерново-подзолистой почвы.

Ключевые слова: органо-минеральные удобрения, почва, тритикале яровое, урожай, качество.
