

ВПЛИВ ПІСЛЯДІЇ ВЕРМІКОПОСТУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**О. О. Вінюков, А. П. Дудкіна, Т. В. Шевченко***Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН, вул. Захисників України, 1, м. Покровськ, Донецька область, 85307, Україна*

Дослідження, які були проведені в умовах східної частини північного Степу України впродовж 2017–2019 рр., передбачали визначення ефективності післядії застосування вермікопосту при вирощуванні ячменю ярого сорту *Аверс* на різних фонах живлення.

Встановлено, що застосування органічних добрив гарантує стабільний результат на різних фонах мінерального живлення в посушливих умовах Степу України. У варіантах досліді з використанням мінеральних добрив на фоні внесення вермікопосту щільність продуктивного стеблостою становила 622,2–647,4 шт./м², коефіцієнт продуктивного кушення – 2,0–2,1, а показники елементів структури колосу були такими: довжина колосу – 9,2–9,7 см; озерненість колосу – 16,9–17,3 шт. зерен; маса 1000 зерен – 49,3–49,8 г. При цьому у варіанті фон + N₆₀P₆₀K₆₀, одержано найбільшу масу 1000 зерен – 49,8 г, що на 4,6 % більше порівняно з контролем. Найвищу врожайність зерна ячменю ярого – 5,05 т/га, що відповідає підвищенню продуктивності культури на 1,61 т/га, або на 46,8 % до контролю, одержано на фоні післядії вермікопосту (2 т/га) та внесення мінерального добрива в дозі N₆₀P₆₀K₆₀, але через високі виробничі витрати тут рентабельність становила 114,9 %.

Оптимальним був варіант з внесенням мінерального добрива у дозі N₃₀P₃₀K₃₀ на фоні застосування вермікопосту. Це дало можливість підвищити урожайність зерна ячменю до 4,90 т/га (на 1,46 т/га, або на 42,4 % до контролю) і добитися рентабельності 136,1 %.

Внесення лише мінерального добрива в дозі N₃₀P₃₀K₃₀ у гостропосушливих умовах степової зони уможливило підвищити урожайність зерна ячменю на 0,70 т/га порівняно з контролем, але через високу собівартість зернової продукції рентабельність виробництва низька – 99,6 %.

Ключові слова: ячмінь ярий, фон живлення, вермікопост, мінеральні добрива, урожайність, економічна ефективність.

Ячмінь ярий (*Hordeum sativum* Jessen), є вимогливою сільськогосподарською культурою. Особливо рослини ячменю потребують доступних елементів живлення на початку своєї вегетації. У зв'язку з коротким вегетаційним періодом ячмінь надзвичайно швидко проходить основні критичні фази, впродовж яких інтенсивно споживає макрота мікроелементи. Вплив добрив на продуктивність та якість зерна цієї культури багатогранний і визначається сукупною дією цілого ряду факторів, але серед них ґрунтові й погодні умови є головними.

Зважаючи на стрімку зміну кліматичних умов у бік різкоконтинентальних, постає нагальне питання пошуку ефективних елементів адаптивних технологій вирощування

ячменю ярого для попередження зниження його врожайності, особливо в умовах нестійкого зволоження зони Степу України [1–3].

Зменшення обсягів застосування органічних і мінеральних добрив свідчить про те, що продуктивність польових культур формується переважно за рахунок природної родючості ґрунтів, що призводить до виснаження останніх і методичного зниження рівня урожайності, зокрема ячменю ярого [4–6].

Добрива, як відомо, – найбільш ефективний засіб підвищення рівня врожайності всіх сільськогосподарських культур. За даними різних дослідників, їхня дія проявляється у збільшенні виробництва зерна на 0,5–2,0 т/га. Систематичне застосування добрив сприяє окультуренню ґрунтів і поліпшенню

Інформація про авторів:

Вінюков Олександр Олександрович, доктор, старший науковий співробітник, директор,
e-mail: alex.agronomist@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2957-5487>

Дудкіна Анна Павлівна, завідувач відділу виробництва сільськогосподарської продукції, аспірант,
e-mail: ann_dudkina@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-7529-9412>

Шевченко Тамара Васильевна, канд. с.-х. наук, начальник отдела інформаційно-консалтингового забезпечення Научно-організаційного управління апарата Президиї НААН, e-mail: toma.agrovet@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9488-0325>

їхнього агрохімічного та фізичного стану, що в свою чергу забезпечує однорідний розподіл вологи по ґрунтовому профілю та посилює доступність елементів живлення для рослин [7, 8].

Відмова від науково обґрунтованого використання добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур призводить до збіднення родючості ґрунту, зокрема як на мінеральний, так і загальний азот. На підставі багаторічних досліджень О. М. Геркіял [9] встановив тенденцію до збільшення вмісту загального азоту в ґрунті при внесенні лише органічних або у разі застосування сумісно органічних і мінеральних добрив. При цьому мають місце такі процеси, як розкладання і утворення нерозчинних сполук азоту. При внесенні підвищених доз азотних добрив рухомість гідролізованих органічних сполук збільшується, що свідчить про підвищення ефективної родючості ґрунту. Одночасно йдуть процеси утворення негідролізованих сполук, що вказує на стабілізацію азотного фонду в цілому [10].

За даними науковців вирощування польових культур на фоні без добрив є причиною зменшення вмісту мінеральних сполук азоту в орному і підорному шарі ґрунту. Із поглибленням інтенсивність накопичення і відносний вміст цих сполук знижуються, що свідчить про виснаження лучно-чорноземного ґрунту на сполуки азоту при вирощуванні сільськогосподарських культур без застосування добрив [11].

Вміст загального фосфору в ґрунті нижчий, ніж азоту й калію, що пов'язано з обмеженою кількістю його природних джерел [12]. За мінеральної системи живлення фосфор мінеральних сполук переважає над вмістом органічних і в основному перебуває у вигляді солей кальцію, магнію, заліза, алюмінію. Разом з тим, низкою вчених встановлено, що найбільший вплив на вміст доступних фосфатів має органо-мінеральна система удобрення. Так, за даними Є. В. Скрильника, при удобренні чорноземів органічними речовинами не встановлено накопичення рухомого фосфору, але в разі внесення гною одночасно з мінеральними добривами простежувалося підвищення його вмісту (в 1,6 раза) в орному шарі порівняно з контролем [13].

Чорноземні ґрунти відзначаються ста-

більністю відносно калійного режиму, однак це спостерігається тільки за раціонального підходу до використання сільськогосподарських земель. Г. М. Господаренком з'ясовано, що на ділянках без внесення добрив, протягом 30 років вміст водорозчинного калію порівняно із перелогом знизився в 1,5 раза. Автор пояснює таке явище відсутністю додаткових джерел надходження калію у процесі засвоєння його рослинами і перетворення у ґрунті. При внесенні K_{90} і K_{135} вміст даної форми калію збільшився з 15 до 34 мг/кг порівняно з неудобреним фоном [14].

Отже, динамічна рівновага основних елементів живлення (азоту, фосфору, калію) в ґрунті забезпечується раціональним використанням добрив, що й визначає його родючість і продуктивність культурних рослин.

Мета дослідження – визначити ефективність післядії застосування вермікомпосту при вирощуванні ячменю ярого на різних фонах живлення в умовах східної частини північного Степу України.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводили згідно з методикою польового досліду Б. О. Доспехова [15]. Методи дослідження: польовий, доповнений аналітичними дослідженнями, даними вимірювання, спостереженнями і підрахунками.

Дослідження проведені у 2017–2019 рр. лабораторно-польовим методом в польовій сівозміні на дослідних ділянках Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції НААН. Повторність у дослідах 3-разова. Розміщення ділянок систематичне.

Рельєф місцевості – слабкохвиляста рівнина. Зважаючи на це, розподіл як сонячної радіації, яка позитивно впливає на прогрівання ґрунту, так і атмосферних опадів по території – рівномірний, лише в улоговинах при зливових дощах можливе перезволоження ґрунту.

Ґрунт – лучно-чорноземний карбонатний на лесовидному суглинку. Тип зволоження – підпитний. Особливі гідрологічні умови формування лучно-чорноземних ґрунтів, які є різновидом чорноземів, зумовлюють специфічність їх будови: верхні шари інтенсивніше забарвлені, виражена глеюватість нижніх горизонтів, оглеєння простежується з глибини 130–150 см.

Реакція ґрунтового розчину дає мож-

ливість вирощувати більшість сільськогосподарських культур зернової групи в східній частині північного Степу України (табл. 1). Тут ґрунти мають порівняно високий вміст карбо-

натів кальцію та високу вбирну здатність, що зумовлює достатній вміст гумусу і середньо-суглинковий гранулометричний склад.

Так, лучно-чорноземний ґрунт має се-

1. Характеристика лучно-чорноземного карбонатного на лесовидному суглинку ґрунту дослідної ділянки

Глибина відбору проби, см	Вміст гумусу, %	рН водної витяжки	N-NO ₃	N-NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
			вміст, мг/кг ґрунту			
0–25	4,1	8,05	21,0	17,3	30,9	95,7
25–50	3,8	8,10	18,3	14,1	34,8	86,3

редню забезпеченість мінеральним азотом і рухомим фосфором та низьку – калієм. Вміст гумусу утримується на рівні 4,2 %, що свідчить про високу потенційну родючість ґрунту, але для кращої реалізації генетично зумовленого потенціалу культур треба додатково вносити фосфорно-калійні добрива.

Схема дослідів передбачала внесення органічного добрива – вермікомпосту гранульованого під попередник, застосування комплексного мінерального добрива в основне та припосівне внесення у зазначених нормах:

Контроль (без добрив).

1. Фон – внесення вермікомпосту гранульованого – 2 т/га.
2. Фон + N₃₀P₃₀K₃₀.
3. Фон + N₆₀P₆₀K₆₀.
4. N₃₀P₃₀K₃₀.

Технологія вирощування культури – загальноприйнята для господарств східної частини північного Степу України, за винятком досліджуваних факторів. Сорт ячменю ярого Аверс.

Вегетаційні періоди 2017 та 2018 рр., на відміну від 2019 р., вирізнялися вкрай несприятливими погодними умовами. Так, в орному шарі ґрунту практично була відсутня волога. Особливо посушливим був 2018 р. Надзвичайно інтенсивно втрачали вологу

верхні шари ґрунту через значне підвищення температури повітря у травні - червні порівняно до середніх багаторічних даних. Протягом травня відмічався дефіцит опадів. Кількість опадів по області становила 16–41 % від норми, а на дослідному полі опади були відсутні взагалі. У кінці цього місяця по всій території області орний шар ґрунту був сухим або майже сухим. Несприятливими для росту і розвитку усіх сільськогосподарських культур були і суховійні явища, які також спостерігалися по всій території області. Так, станом на 31 травня зволоження орного шару ґрунту під зерновими культурами по всій території області було незадовільним – 2–8 мм, на окремих площах шар ґрунту зовсім був сухим. Середня місячна температура повітря в травні перевищувала норму на 3 °С та на 3–4 °С була вище порівняно з аналогічним періодом минулого року і становила по області 21–23 °С. У червні максимальна температура повітря у денні години підвищувалась до 35–38 °С. Ефективних опадів цього місяця було тільки 40,5 мм.

Результати дослідження. Застосування добрив під попередники у сівозміні зумовило поліпшення умов живлення рослин, що позитивно вплинуло на ріст і розвиток рослин ячменю ярого (табл. 2).

2. Біометричні показники рослин ячменю ярого сорту Аверс у фазі повної стиглості зерна та показники структури врожайності (2017–2019 рр.)

Варіант дослідів	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Коефіцієнт продуктивного кущення	Довжина колосу, см	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г
Без добрив (контроль)	545,4	1,8	8,1	14,8	47,6
Фон	583,8	1,9	8,4	15,4	47,8
Фон + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	622,2	2,0	9,2	16,9	49,3
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	647,4	2,1	9,7	17,3	49,8
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	594,9	2,0	8,9	16,5	48,3

Так, у варіантах досліду з використанням мінеральних добрив на фоні внесення вермікомпосту щільність продуктивного стеблостою становила 622,2–647,4 шт./м², коефіцієнт продуктивного кушення – 2,0–2,1, а показники елементів структури колосу були наступними: довжина колосу – 9,2–9,7 см, озерненість колосу – 16,9–17,3 шт. зерен, маса 1000 зерен – 49,3–49,8 г. При цьому у

варіанті досліду фон + N₆₀P₆₀K₆₀, одержано найбільшу масу 1000 зерен – 49,8 г, що на 4,6 % перевищило контроль.

За таких умов позитивні зміни в показниках елементів індивідуальної продуктивності рослин ячменю в кінцевому результаті забезпечили вагомий урожай зерна культури (табл. 3).

Аналіз результатів експериментальних

3. Вплив застосування органічних і мінеральних добрив на врожайність зерна ячменю ярого сорту Аверс (2017–2019 рр.)

Варіант досліду	Урожайність зерна, т/га	Приріст до контролю	
		т/га	%
Без добрив (контроль)	3,44	–	–
Фон	3,67	0,23	6,58
Фон + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	4,90	1,46	42,40
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	5,05	1,61	46,80
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	4,14	0,70	20,38
НІР _{0,5} , т/га	0,24		

досліджень свідчить про вплив післядії органічного добрива вермікомпост на показники зернової продуктивності ячменю ярого. Так, тільки післядія органічних речовин забезпечила приріст урожаю зерна (0,23 т/га), в межах помилки досліду.

За рахунок післядії органічного добрива і внесення мінерального – у дозі N₃₀P₃₀K₃₀ одержали урожайність на рівні 4,90 т/га, а приріст урожаю зерна становив 42,4 % порівняно з контролем. Внесення подвійної дози мінеральних добрив на фоні післядії органічного добрива уможливило збільшити урожайність зерна ячменю ярого на 1,61 т/га,

або на 46,8 % і добитися показника зернової продуктивності 5,05 т/га.

Отже, у разі внесення загальноприйнятої дози мінеральних добрив N₃₀P₃₀K₃₀ урожай зерна ячменю становив 4,14 т/га (приріст до контролю – 20,4 %). Наведені дані свідчать про те, що післядія внесеного вермікомпосту у сівозміні позитивно позначилася на урожайності зерна ячменю ярого.

Відповідно до технологічної карти вирощування ячменю ярого, з урахуванням досліджуваних факторів, нами були проведені розрахунки економічної ефективності вирощування цієї культури (табл. 4).

4. Економічна ефективність вирощування зерна ячменю ярого сорту Аверс

Варіант	Урожайність, т/га	Вартість врожаю, грн	Всього витрат, грн/га	Собівартість, грн/т	Умовно чистий дохід, грн/га	Рівень рентабельності, %
Без добрив (контроль)	3,44	18755	8297	2433,14	10458	126,0
Фон	3,67	19965	8297	2285,67	11668	140,6
Фон + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	4,90	26675	11297	2329,28	15378	136,1
Фон + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	5,05	27500	12797	2559,40	14703	114,9
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	4,14	22550	11297	2755,37	11253	99,6

Аналіз одержаних даних свідчить про те, що найбільша вартість урожаю зерна ячменю ярого була у варіанті досліду, де вносили подвійну дозу мінерального добрива на фоні післядії органічного (вермікомпосту) – 27500,00 грн, а найменша – 18755,00 грн – на

ділянках без застосування добрив.

Виробничі витрати на формування врожаю зерна ячменю були найвищими (12797,00 грн/га) у варіанті досліду фон + N₆₀P₆₀K₆₀. При внесенні одинарної дози мінеральних добрив у сівозміні на фоні піс-

лядії органічних добрив виробничі витрати досягали лише 11297,00 грн/га.

Відомо, що на внесення добрив припадає основна частина затратної статті витрат при вирощуванні сільськогосподарської продукції. Але вирощування ячменю ярого без застосування добрив у сівозміні зумовлює найнижчий рівень чистого прибутку (10458,00 грн/га) та високу собівартість виробництва (2433,14 грн/т).

Враховуючи різний рівень урожайності зерна та витрат на його вирощування з'ясовано, що найменшою собівартістю продукції вирізнявся варіант з внесенням органічного добрива під попередник (фон) та по фоні мінерального добрива $N_{30}P_{30}K_{30}$, що й зумовило підвищення рентабельності виробництва даних варіантів до рівня 140,6–136,1 %. Більш затратним виявився варіант досліду фон + $N_{60}P_{60}K_{60}$ з рентабельністю виробництва 114,9 %, він поступався за економічною ефективністю попередньому.

Таким чином, найвищий рівень рентабельності – 140,6 % при врожайності зерна 3,67 т/га одержано у варіанті із внесенням вермікомпосту з розрахунку 2 т/га (фон), що свідчить про економічну доцільність цього варіанту. Слід виділити варіант з комплексним застосуванням мінерального живлення $N_{30}P_{30}K_{30}$ на фоні вермікомпосту – умовно чистий дохід становив 15378,00 грн/т, а рен-

табельність виробництва – 136,1 % при врожайності зерна 4,90 т/га, що економічно обґрунтовує застосування комбінованої органіко-мінеральної системи живлення.

Висновки

В 2017–2019 рр. найвищу врожайність зерна ячменю ярого одержано на фоні післядії вермікомпосту – 2 т/га та внесення мінерального добрива з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 5,05 т/га, але через високі виробничі витрати рентабельність виробництва становила лише 114,9 %.

При внесенні органічних добрив під попередник урожайність зерна ячменю становила 3,67 т/га, а рентабельність – 140,6 %. Суть технологічного прийому полягає у внесенні мінерального добрива в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ на фоні застосування вермікомпосту під попередник. Це уможливорює збільшити врожайність зерна до 4,90 т/га (або на 1,46 т/га, або на 42,2 % до контролю) і добитися рентабельності виробництва 136,1 %.

Запровадження лише мінеральної системи живлення рослин ячменю ярого на фоні гостропосушливих умов східної частини північного Степу України дає можливість підвищити врожайність зерна культури на 0,70 т/га порівняно з контролем, але через високу собівартість продукції рентабельність виробництва у досліді становила тільки 99,6 %.

Використана література

1. Агроекологічне випробування сортів ярих зернових культур у північному Степу України / А. Д. Гирка та ін. *Біологічний вісн. МДПУ ім. Богдана Хмельницького*. 2016. № 6 (3). С. 54–60.
2. Вінюков О. О., Коноваленко Л. І., Бондарева О. Б. Вплив добрив на вміст важких металів у ґрунті та їх накопичення рослинами ячменю ярого. *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України*. 2016. № 10. С. 129–133.
3. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Коробова О. М., Макуха С. А. Ефективність використання органічного добрива біогумус та препарата на його основі айдар при вирощуванні ярих зернових культур в умовах Донбасу. *Науковий вісн. Луганського нац. аграр. ун-ту*. 2012. № 36. С. 33–37.
4. Вінюков А. А., Коробова О. Н., Перекипская Т. А. Использование органического удобрения биогумус и регулятора роста растений Айдар в технологии возделывания яровой пшеницы и ярого ячменя в условиях юго-востока Украины. *Труды Кубанского гос. аграр. ун-та*. 2013. Вып. № 1 (40). С. 86–89.
5. Вінюков О. О., Коноваленко Л. І., Бондарева О. Б. Вплив добрив на вміст важких металів у ґрунті та їх накопичення рослинами ячменю ярого. *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України*. 2016. № 10. С. 129–133.
6. Сендецький В. М. Виробництво органічних добрив нового покоління “Біогумус” з органічних відходів агропромислового комплексу методом вермикультивування і його вплив на врожайність сільськогосподарських культур. *Зб. наук. пр. Білоцерківського нац. аграр. ун-ту*. 2010. № 4. С. 80.
7. Галицький В. В. Структурний фактор урожая. Пушино, 1986. 18 с.
8. Целуйко О. А., Медведева В. И., Поволоцкая Ю. С. Зависимость химического состава зерна сельскохозяйственных культур от агротехники. *Агрономия и лесное хозяйство*. 2014. № 4 (48). С. 37–40.
9. Геркиял А. М. Агрохимические показатели почвы в севооборотах с длительным применением разных доз удобрений / *Плодородие почвы и продук-*

- тивність севооборотов. Київ, 1985. С. 18–28.
10. Власенко В. А., Шубенко І. А., Шубенко Н. П., Мельник С. А. Технологія вирощування пивоварного ячменю. *Агроном*. 2004. № 2. С. 8–12.
 11. Яценко Л. А., Терещенко А. В. Вплив післядії застосування добрив у сівозміні на азотний режим лучно-чорноземного карбонатного ґрунту Лісостепу України. *Охорона родючості ґрунтів*. 2009. Вип. 5. С. 172–175.
 12. Наклюка Ю. І., Єщенко В. О. Формування запасів ґрунтової вологи та їх використання ячменем ярим за різного основного обробітку чорнозему опід-
 - золеного. *Зб. наук. пр. Уманського держ. аграр. ун-ту*. 2007. Вип. 64. С. 7–13.
 13. Вплив систем обробітку та удобрення на гумусний стан і вміст поживних речовин у чорноземі типовому / Є. В. Скрильник та ін. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2008. Вип. 68. С. 90–95.
 14. Господаренко Г. М. Основи інтегрованого застосування добрив. Київ, 2002. 342 с.
 15. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 352 с.

Referenses

1. Girka, A. D., Kulik, I. O., Pedash, O. O., Vinyukov, O. O., Ishchenko, V. A. (2016). Agroecological test of varieties of spring crops in northern steppe of Ukraine. *Biologichnyy visnyk MDPU im. Bohdana Khmelnytskoho* [Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytsky Melitopol State Pedagogical University], 6 (3), 54–60. [in Ukrainian]
2. Vinyukov, O. O., Konovalenko, L. I., Bondareva, O. B. (2016). Effect of fertilizers on the content of heavy metals in the soil and their accumulation by spring barley plants. *Byuleten Instytutu silskoho hospodarstva stepovoyi zony NAAN Ukrainy* [Bulletin of the Institute of Agriculture of the steppe zone of the NAAS of Ukraine], 10, 129–133. [in Ukrainian]
3. Vinyukov, O. O., Bondareva, O. B., Korobova, O. M., Makukha, S. A. (2012). Efficiency of Organic Fertilizer Use of Biohumus and Aidar on its Basis in Growing of Spring Grain Cultures in the Donbas. *Naukoviy visnik Lugans'kogo natsional'nogo agrarnogo universitetu* [Scientific Bulletin of the Lugansk National Agrarian University], 36, 33–37. [in Ukrainian]
4. Vinyukov, A. A., Korobova, O. N., Perekijskaya, T. A. (2013). The use of organic fertilizer biohumus and Aidar plant growth regulator in the technology of cultivation of spring wheat and spring barley in the conditions of southeast Ukraine. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Proceedings of the Kuban State Agrarian University], 1 (40), 86–89. [in Russian]
5. Vinyukov, O. O., Konovalenko, L. I., Bondareva, O. B. (2016). Effect of fertilizers on the content of heavy metals in the soil and their accumulation by barley plants. *Byuleten Instytutu silskoho hospodarstva stepovoyi zony NAAS Ukrainy* [Bulletin of the Institute of Agriculture of the steppe zone of NAAS of Ukraine], 10, 129–133. [in Ukrainian]
6. Sandetskyj, V. M. (2010). Production of Organic Fertilizers of the New Generation "Biohumus" from the Organic Waste of the Agricultural Complex by the Method of Vermiculture and its Impact on the Crop yield. *Zbirnyk naukovykh prats Bilotserkivskoho natsionalnogo ahrarnoho universitetu* [Proceedings of Belotserkovsky national agrarian university], 4, 80. [in Ukrainian]
7. Galitsky, V. V. (1986). *Strukturniy faktor urozhaya* [Structural yield factor]. Pushchino: N. p. 18 p. [in Russian]
8. Tseluyko, O. A., Medvedeva, V. I., Povolotskaya, Yu. S. (2014). Dependence of the chemical composition of grain crops on agricultural technology. *Agronomiya i lesnoe hozyaystvo* [Agronomy and Forestry], 4 (48), 37–40. [in Russian]
9. Gerkial, A. M. (1985). *Agrokhimicheskiye pokazateli pochvy v sevooborotakh s dlitel'nyim primeneniyyem raznykh doz udobreniy* [Agrochemical indicators of soil in crop rotations with long-term use of different doses of fertilizers]. *Plodorodiye pochvy i produktivnost sevooborotov* [Soil fertility and productivity of crop rotations]. Kyiv: N. p. 18–28. [in Ukrainian]
10. Vlasenko, V. A., Shubenko, I. A., Shubenko, N. P., Melnyk, S. A. (2004). Production technology of brewing barley. *Agronom* [Agronomist], 2, 8–12. [in Ukrainian]
11. Yaschenko, L. A., Tereshchenko, A. V. (2009). Effect of post-application of fertilizer use in crop rotation on nitrogen regime of meadow-chernozem carbonate soil of the Forest-Steppe Ukraine. *Okhorona rodnyuchosti hruntiv* [Protection of soil fertility], 5, 172–175. [in Ukrainian]
12. Nakloka, Yu. I., Yeshchenko, V. O. (2007). Formation of bulk moisture reserves and their use by barley fodder for various basic cultivation of chernozem. *Zbirnyk naukovykh Prats Umanskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu* [Proceedings of the Uman State Agrarian University], 64, 7–13. [in Ukrainian]
13. Skrylnik, Ye. V., Perbykivska, O. S., Moskalenko, V. P., Glushchenko, L. D., Doroshenko, Yu. L. (2008). Influence of systems of cultivating and fertilizing on the humus state and content of nutrients in typical chernozem. *Ahrokhimiya i ґрунтознавство* [Agrochemistry and soil science], 68, 90–95. [in Ukrainian]
14. Gospodarenko, G. M. (2002). *Osnovy intehrovanoho zastosuvannya dobryv* [Fundamentals of integrated fertilizer application]. Kyiv: N. p. 342 p. [in Ukrainian]
15. Dospekhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy* [Methodology of field experience with the basics of statistical processing of research results] (5th ed. rev.). Moscow: Ahropromizdat. 352 p. [in Russian]

Винюков А. А., Дудкина А. П., Шевченко Т. В. Влияние последействия вермикомпоста на эффективность выращивания ячменя ярового в условиях восточной части северной Степи Украины.

Зерновые культуры. 2020. Т. 4. № 2. С. 281–288.

Донецкая государственная сельскохозяйственная опытная станция НААН, ул. Защитников Украины, 1, г. Покровск, Донецкая область, 85307, Украина

Исследования, которые проводились в условиях восточной части северной Степи Украины в 2017–2019 гг., предусматривали определить эффективность последействия применения вермикомпоста при выращивании ячменя ярового сорта Аверс на разных фонах питания.

Установлено, что применение органических удобрений гарантирует стабильный результат на разных фонах минерального питания в засушливых условиях Степи Украины.

В вариантах опыта, где применялись минеральные удобрения на фоне внесения вермикомпоста, плотность продуктивного стеблестоя ячменя ярового составляла 622,2–647,4 шт./м², коэффициент продуктивного кущения – 2,0–2,1, а показатели элементов структуры колоса были такими: длина колоса – 9,2–9,7 см, озерненность колоса – 16,9–17,3 шт. зерен, масса 1000 зерен – 49,3–49,8 г. При этом в варианте опыта фон + N₆₀P₆₀K₆₀ получено наибольшую массу 1000 зерен – 49,8 г, что на 4,6 % превысило контроль. Самый высокий урожай зерна ячменя ярового – 5,05 т/га, что соответствует увеличению урожайности на 1,61 т/га, или на 46,8 % к контролю, был получен на фоне последействия вермикомпоста (2 т/га) и внесения минерального удобрения в дозе N₆₀P₆₀K₆₀, но из-за высоких производственных затрат рентабельность в этом варианте опыта составила 114,9 %.

Оптимальным был вариант опыта с использованием минерального удобрения в дозе N₃₀P₃₀K₃₀ на фоне внесения вермикомпоста, это позволило повысить урожайность зерна ячменя ярового до 4,90 т/га (на 1,46 т/га, или на 42,4 % к контролю) и получить уровень рентабельности 136,1 %.

Применение только минерального удобрения в дозе N₃₀P₃₀K₃₀ в острозасушливых погодных условиях степной зоны позволяет увеличить урожайность на 0,70 т/га в сравнении с контролем, но вследствие большой себестоимости зерновой продукции показатель рентабельности низкий – 99,6 %.

Ключевые слова: ячмень яровой, фон питания, вермикомпост, минеральные удобрения, урожайность, экономическая эффективность.

Vinyukov O. O., Dudkina A. P., Shevchenko T. V. Influence of vermicompost aftereffect on the efficiency of spring barley cultivation in arid conditions of the Steppe of Ukraine.

Grain Crops, 2020, 4 (2). 281–288.

Donetsk State Agricultural Science Station NAAS, st. Zashchitnikov Ukrainy, 1, Pokrovsk, Donetsk region, 85307, Ukraine

Barley is a crop, requires the availability of available nutrients in the soil, especially at the beginning of the growing season. The aim of the research was to determine the effectiveness of the aftereffect of using vermicompost when growing spring barley on different backgrounds in the Donetsk region.

The studies were carried out according to the methodology of the field experiment of B. A. Dosepova. Research methods: field, supplemented by analytical studies, measurements, calculations and observations.

The studies were conducted in 2017–2019 by laboratory-field method in field crop rotation in the experimental sections of the Donetsk SSES NAAS. The repetition in the experiments is 3-fold. The location of the plots is systematic.

The soil is alkaline-chernozemic carbonate, having an average supply of mineral nitrogen and mobile phosphorus, low – potassium. The humus content of 4,2 % indicates a high potential soil fertility, but to realize the potential of the culture, additional application of phosphorus-potassium fertilizers is necessary.

The technology for growing crops is generally accepted for the farms of the region, with the exception of the factors studied. Variety of barley spring Avers.

The experience scheme provides for: control (without fertilizers); background – saturation of crop rotation with vermicompost granular 2 t/ha; background + N₃₀P₃₀K₃₀; background + N₆₀P₆₀K₆₀; N₃₀P₃₀K₃₀.

The use of organic fertilizers under the predecessor in crop rotation provided improve nutrition conditions for plants, which positively affected the growth and development of spring barley plants. So, on the variants with the use of mineral fertilizers, the highest indices of the number of productive stems and the structure of the crop were noted in the background. The variant where N₆₀P₆₀K₆₀ was added in the background produced the largest mass of 1000 grains – 49,8 g, which is 4,6 % higher than the control.

Analysis of the study indicates the positive effect of the aftereffect of organic fertilizer (vermicompost) on the yield of spring barley.

The maximum yield of spring barley was obtained against the background of aftereffect of vermicompost 2 t/ha and the application of mineral fertilizers N₆₀P₆₀K₆₀ – 5,05 t/ha, but due to high production costs, the profitability level is 114,9 %. The application of organic fertilizers under the background provides a yield of 3,67 t/ha and the highest level of profitability of 140,6 %.

The optimal technological option provides for the introduction of mineral fertilizers in the norm N₃₀P₃₀K₃₀ amid predecessor saturation with vermicompost. This allows increasing the yield up to 4,90 t/ha (by 1,46 t/ha or 42,4 % to the control) and obtaining a profitability level of 136,1 %.

The use only of mineral fertilizer N₃₀P₃₀K₃₀ in severely arid weather conditions of the steppe zone allows increasing the yield by 0,70 t/ha compared to the control but, due to the high cost of production, leads to a low production profitability of 99,6 %.

Key words: *spring barley, background, vermicompost, mineral fertilizers, yield, economic efficiency.*