

УДК 631.872

© 2018

С. Л. Гавриш

О. Б. Бондарева, кандидат технічних наук

О. Б. Вінюкова

Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИПОСІВНОГО ВНЕСЕННЯ БІОГУМУСУ В ЛІТНІХ ПОСІВАХ ЕСПАРЦЕТУ

Наведено результати досліджень з визначення ефективності припосівного рядкового внесення гранульованого біогумусу в літніх посівах еспарцету. Встановлено, що оптимальною є доза біогумусу 250 кг/га, яка забезпечує поєднання високої продуктивності посівів та раціональне використання фінансових, трудових і матеріальних ресурсів. Урожайність зеленої маси еспарцету склала 34,85 т/га, насіння 1,01 ц/га, що на 8,16 т/га та 0,33 ц/га більше порівняно з контролем і на 4,13 т/га та 0,16 ц/га більше, ніж на варіанті з P_{10} . Одержано прибуток – 15992,50 грн/га та максимальну рентабельність – 192,1 %.

Ключові слова: еспарцет, біогумус, урожайність, економічна ефективність, прибуток, рентабельність.

Постановка проблеми. При літніх строках сівби еспарцету надзвичайно актуальною постає проблема адаптування посівів до несприятливих гідротермічних умов вегетації. Для вирішення цієї проблеми доцільно використовувати заходи, що спрямовані на стимулювання інтенсивного розвитку рослин на початкових етапах органогенезу. Відомі різні способи стимулювання розвитку рослин: внесення при сівбі мінеральних добрив [1]; обробка насіння [2] та рослин [3] регуляторами росту; інокуляція насіння штамми азотофіксуючих та фосформобілізуєчих бактерій [4, 5] і т. д.

В сучасних умовах існує нагальна потреба скорочення виробничих витрат і застосування технологій, що безпечні для довкілля та здоров'я людини [6]. Тому актуальними є дослідження щодо скорочення обсягів застосування мінеральних добрив, або повної відмови від них та раціонального використання органічних.

Окремі вчені відмічали позитивний вплив біогумусу на розвиток рослин. Так, Сендецький В. М. писав, що внесення біогумусу під кукурудзу гібрида Заліщицький 191 СВ у дозі 3 т/га забезпечило в середньому за 2007–2009 рр. прибавку урожайності зерна кукурудзи 16,6 ц/га порівняно з контролем [7].

У своїх дослідженнях О. О. Вінюков виявив, що внесення під оранку

біогумусу нормою 4 т/га в поєднанні з передпосівною обробкою насіння ячменю ярого водним розчином універсальної рідкої гумінової підкормки «Айдар» нормою 15 л/га сприяло збільшенню продуктивної кущистості з 1,5 до 1,7, маси 1000 зерен з 48,7 до 54,9 г, урожайності зерна з 31,3 до 37,3 ц/га [8].

У попередніх дослідженнях ми вивчали аспекти адаптивності рослин еспарцету завдяки застосуванню способу покращення посівних якостей висіяного насіння, що передбачає сівбу обрушеним насінням [10, 11], та біологічний захист і стимуляцію обрушеного насіння шляхом використання штамів бактерій антагоністів фітопатогенів, азотофіксуючих та фосформобілізуючих бактерій [12].

Метою наших досліджень було визначення ефективності припосівного рядкового внесення гранульованого біогумусу в літніх посівах еспарцету.

Матеріали і методика досліджень. Дослід закладений 10 серпня 2012 року на дослідному полі Донецької ДСД станції НААН. Цей строк літньої сівби визнаний попередніми дослідженнями найкращим [13]. Загальна площа досліду 0,32 га. Площа ділянки – 60,9 м². Розміщення ділянок систематичне. Повторення чотириразове. Попередник – чорний пар.

Грунтовий покрив – чорнозем звичайний малогумусний, важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі – 4,5 %. Валовий вміст основних поживних речовин: N – 0,28–0,31 %, P₂O₅ – 0,16–0,18 %, K₂O – 1,8–2,0 %. Реакція ґрунтового розчину гумусового горизонту чорнозему слабо лужна, близька до нейтральної (рН водної суспензії 7,4).

Кліматичні умови 2012—2014 років відображали загальні тенденції щодо кліматичних змін. З квітня по серпень 2012 року середньомісячні температури повітря перевищували багаторічні показники на 2,1–4,5 °С, 2013 року – на 2,1–5,1 °С, 5,1 °С, 2,6 °С, 2,1 °С. В окремі періоди таке перевищення було критичним. Упродовж всієї третьої декади липня 2012 року середньодобова температура коливалась від 26,0 °С до 28,9 °С при середньому багаторічному показнику 21,2 °С. Максимальна температура сягала 32,0 – 37,0 °С при повній відсутності опадів. Аналогічний температурний режим спостерігався в першій і третій декадах серпня при середніх багаторічних показниках на рівні 20,5 °С.

Кількість опадів під час проведення досліду суттєво не відрізнялась від середніх багаторічних показників. Однак дефіцит вологи виникав внаслідок їх нерівномірності. Переважно опади спостерігались у вигляді зливи, при цьому значна частина води втрачалася внаслідок стікання.

Під час проведення закладки досліду 10 серпня 2012 року запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–20 см склали 24 мм. Дефіцит вологи виник внаслідок того, що протягом попередніх двох декад випало всього 2,8 мм опадів.

Схема досліду передбачала припосівне внесення в рядки простого гранульованого суперфосфату дозою 10 кг/га діючої речовини (52,6 кг/га за фізичною вагою), гранульованого біогумусу в дозах 200, 250 і 300 кг/га,

контроль – без добрив. Суперфосфат гранульований простий містив 19 % фосфору (P₂O₅) у вигляді фосфату оксиду, 20 % кальцію (CaO), 32 % сірки (SO₃). Склад гранульованого біогумусу: органічні речовини – 55–65 %, гумінові речовини – 25–32 %, азот загальний – 1,0–2,0 %, фосфор загальний (P₂O₅) – 1,5–3,0 %, калій загальний (K₂O) – 1,2–2,0 %, кальцій – 4,0–6,0 %, марганець – 60–80 мг/кг, залізо – 0,6–2,5 %, магній – 0,6–2,3 %.

Сіяли обрушеним насінням супереліти еспарцету сорту Аметист донецький урожаю 2012 р. у чотирикратному повторенні сівалкою СКС-6-10 з апаратом центрального висіву суцільним рядовим способом шириною міжрядь 15 см на глибину 3–4 см. Норма висіву – 4,5 млн схожих насінин на 1 га. Лабораторна схожість обрушеного насіння складала 76 %, енергія проростання – 63 %.

Перед сівбою проведено інкрустацію насіння мікродобривом реаком-С-соє (3,5 л/т) у комплексі з інокуляцією біопрепаратами Аурилл (1 л/т), Ризобіфіт (1 л/т) і Фосфоентерин (1 л/т).

Спостереження, дослідження і підрахунки проводили відповідно до загальноприйнятих методик [14, 15]. Об'єм кореневої системи визначали за методом Д. А. Сабініна та І. І. Колосова [16].

Результати досліджень. Аналіз результатів обліку густоти стояння рослин показав, що припосівне внесення в рядки гранульованого біогумусу в дозі 250 кг/га, як і гранульованого суперфосфату в дозі 10 кг/га діючої речовини обумовило зростання польової схожості насіння до 63,0–63,2 %, що на 6,1–6,3 % більше порівняно з застосуванням технології сівби без добрив (табл. 1). Подальше підвищення дози гранульованого біогумусу до 300 кг/га не забезпечило істотного покращення цього показника.

1. Густота рослин в I рік життя

№	Добрива	Загальна кількість висіяних насінин, шт./м ²	Густота сходів, шт./м ²	Польова схожість насіння, %	Густота рослин перед припиненням вегетації		
					шт./м ²	% від кількості сходів	відхилення +/-
1	Без добрив (контр.)	592	337	56,9	250	74,2	0
2	Суперфосфат P ₁₀		374	63,2	303	81,0	+ 6,8
3	Біогумус 200 кг/га		365	61,7	282	77,3	+ 3,1
4	Біогумус 250 кг/га		373	63,0	305	81,8	+ 7,6
5	Біогумус 300 кг/га		375	63,3	310	82,7	+ 8,5

Така сама закономірність спостерігалась і при визначенні густоти рослин перед припиненням вегетації першого року життя. Внесення в рядки під час сівби гранульованого суперфосфату в дозі 10 кг/га діючої речовини або гранульованого біогумусу в дозах 250 кг/га та 300 кг/га забезпечило

підвищення густоти рослин до 303—310 шт./м², що на 55–60 шт./м² більше у порівнянні з ділянками, де сівбу проводили без добрив.

Інтенсивний розвиток підземної частини рослин еспарцету обумовив і активізацію процесу утворення пагонів. Їх кількість у середньому на одній рослині в посівах, де вносили біогумус у дозах 250 та 300 кг/га складала 5,8 та 6,0 шт. і перевищувала показники на посівах без добрив на 1,6 та 1,8 шт.

На цих ділянках наступного року після відновлення вегетації відмічена найкраща перезимівля. Посіви відрізнялися максимальною густотою рослин – 267 та 280 шт./м². Питома вага рослин, що перезимували, складала 88,4–88,9 %, що на 4,0–4,5 % перевищувало контроль та на 0,3–0,8 % варіант з мінеральними добривами P₁₀ (табл. 2).

2. Стан перезимівлі посівів еспарцету на II рік життя

№	Добрива	Кількість рослин, шт./м ²		Кількість рослин, що перезимували	
		перед припиненням вегетації	після відновлення вегетації	%	відхилення, +/-
1	Без добрив (контр.)	250	211	84,4	–
2	P ₁₀	303	267	88,1	+ 3,7
3	Біогумус 200 кг/га	271	235	86,7	+ 2,3
4	Біогумус 250 кг/га	302	267	88,4	+ 4,0
5	Біогумус 300 кг/га	315	280	88,9	+ 4,5

Внесення в рядки гранульованого суперфосфату в дозі 10 кг/га діючої речовини сприяло підвищенню урожайності зеленої маси порівняно з контролем на 4,03 т/га, насіння – на 0,17 т/га (табл. 3). На цьому ж рівні була прибавка від припосівного внесення біогумусу в дозі 200 кг/га: прибавка урожаю зеленої маси складала 4,00 т/га, насіння – 0,20 т/га.

На ділянках, де вносили біогумус дозою 250 або 300 кг/га, одержано максимальну урожайність зеленої маси 34,85–35,20 т/га та насіння 1,01–1,03 т/га. Прибавка до контролю складала 8,16–8,36 т/га зеленої маси і 0,33–0,35 т/га насіння. Слід відзначити, що при застосуванні цих доз біогумусу різниця урожайності була незначною. Прибавка урожайності до варіанта з P₁₀ складала по зеленій масі 4,13–4,33 т/га та 0,16–0,18 ц/га по насінню.

3. Урожайність еспарцету

№	Добрива	Зелена маса, II рік життя		Насіння, III рік життя	
		т/га	±	т/га	±
1	Без добрив (контроль)	26,69	–	0,68	–
2	P ₁₀	30,72	+ 4,03	0,85	+ 0,17
3	Біогумус 200 кг/га	30,69	+ 4,00	0,88	+ 0,20
4	Біогумус 250 кг/га	34,85	+ 8,16	1,01	+ 0,33
5	Біогумус 300 кг/га	35,20	+ 8,36	1,03	+ 0,35
НІР ₀₅		0,42		0,03	

Аналіз економічної ефективності застосування добрив проводили за весь термін життя посіву, тобто за три роки (табл. 4). Загальні витрати визначали, як суму витрат за кожен з цих років. Внаслідок того, що рослини еспарцету сорту Аметист Донецький характеризуються озимим типом розвитку і в перший рік життя не створюють урожай товарної сільськогосподарської продукції, загальну виручку обліковували тільки на другому і третьому роках життя посіву. У 2013 році збирали і реалізовували зелену масу, в 2014 році – тільки насіння. Закупівельна ціна простого гранульованого суперфосфату складала 6500 грн/т, біогумусу гранульованого – 3500 грн/т, реалізаційна ціна зеленої маси – 350 грн/т, елітного насіння – 12000 грн/т.

Припосівне внесення біогумусу в дозі 300 кг/га дало змогу отримати за три роки життя посіву максимальний прибуток – 16180,00 грн/га, що на 6128,50 грн/га більше порівняно з ділянками, де добрива не вносили. Рентабельність склала 190,4 %. Однак, при застосуванні цієї дози біогумусу показник рентабельності виявився на 1,7 % нижчим порівняно з варіантом, де вносили біогумус дозою 250 кг/га. Це свідчить про те, що для раціонального використання фінансових ресурсів у поєднанні з високими показниками урожайності доцільно застосовувати дозу біогумусу 250 кг/га.

4. Економічна ефективність застосування добрив (2012–2014 рр.)

№	Добрива	Витрати		Виручка від реалізації, грн/га			Прибуток		Рентабельність, %
		грн/га	відхилення	зеленої маси	елітного насіння	всього	грн/га	Відхилення	
1	Без добрив	7450,00	–	9341,50	8160,00	17501,50	10051,50	–	134,9
2	P ₁₀	7783,45	+ 333,45	10752,00	10200,00	20952,00	13168,55	+3117,05	169,2
3	Біогумус 200 кг/га	8150,00	+ 700,00	10741,50	10560,00	21301,5	13151,50	+3100,00	161,4
4	Біогумус 250 кг/га	8325,00	+ 875,00	12197,50	12120,00	24317,50	15992,50	+5941,00	192,1
5	Біогумус 300 кг/га	8500,00	+ 1050,00	12320,00	12360,00	24680,00	16180,00	+6128,50	190,4

Висновки. На ділянках, де вносили біогумус у дозах 250 та 300 кг/га, одержано урожайність зеленої маси еспарцету 34,85—35,2 т/га та насіння 1,01—1,03 т/га, що на 8,16—8,36 т/га та 0,33—0,35 т/га більше порівняно з контролем і на 4,13—4,33 т/га та 0,16-0,18 т/га більше, ніж на варіанті з P₁₀.

Максимальний прибуток за роки використання посіву склав 16180,00 грн/га на варіанті з внесенням біогумусу в дозі 300 кг/га.

Для поєднання високої продуктивності посівів, раціонального використання фінансових, трудових і матеріальних ресурсів доцільно застосовувати варіант з дозою біогумусу 250 кг/га, тобто варіант із максимальною рентабельністю 192,1 % і прибутком 15992,50 грн/га.

Бібліографічний список

1. Гирка А. Д., Гирка Т. В., Кулик І. О., Андрейченко О. Г. Вплив

системи мінерального живлення на врожайність вівса і ячменю ярого в північному Степу України. *Бюл. Ін-ту сільського госп-ва степ. зони*. 2012. – № 3. – С. 28–33.

2. Гирка А. Д., Андрейченко О. Г., Кулик І. О. Вплив біопрепаратів і регуляторів росту на продуктивність рослин ячменю ярого голозерного та плівчастого в умовах північного Степу. *Бюл. Ін-ту сільського госп-ва степ. зони*. 2012. – № 3. – С. 65–68.

3. Вінюков О. О., Коробова О. М., Кулик І. О. Метод вирощування кореневої системи зернових культур та вплив регуляторів росту на розвиток кореневої системи ячменю ярого. *Вісн. аграр. науки Причорномор'я*. 2013. – № 2. – С. 105–111.

4. Гавриш С. Л. Ефективність інокуляції обрубеного насіння еспарцету. *Вісн. Сумського НАУ: серія "Агрономія і біологія"*. 2016. – Вип. – 2 (31). С. 120–124.

5. Коноваленко Л. І., Моргун В. В., Петренко К. В. Ефективність різних регуляторів росту рослин та біопрепаратів в умовах степу. *Агроекологічний журнал*. 2013. – № 3. – С. 51–56.

6. 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*. 2016. – С. 129–133.

7. 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: Агробіологія*. 2010. – № 4. – С. 80.

8. Винюков А. А. Влияние разных норм биогумуса и жидкой гуминовой подкормки «Айдар» на урожайность ярового ячменя в условиях Донецкой области. *Вісн Донецького нац. ун-ту* 2009. Вип. 1. – С. 92–95.

9. Сучек М. М. Формування продуктивності гречки залежно від сортових особливостей і елементів технології вирощування в південно-західному лісостепу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. *Подільський держ. аграрно-технічний ун-т. Кам'янець-Подільський*. 2007.

10. Гавриш С. Л., Орехівський В. Д., Бондарева О. Б., Оголева Н. В. Спосіб покращення посівних якостей насіння еспарцету. *Вісн. ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2014. – № 16. – С. 39–45.

11. Патент України № 84442 від 25.10.2013 р. «Луцильно-шліфувальна машина». Україна, МПК В02В 3/02 (2006.01). / Гавриш С. Л.; заявл. 26.03.2013; опубл. 25.10.2013. Бюл. № 20.

12. Гавриш С. Л. Ефективність біологічного захисту і стимуляції обрубеного насіння еспарцету. *Вісн. Львівського нац. аграр. ун-ту: серія «Агрономія»*. 2017. – № 21. – С. 166–174.

13. Гавриш С. Л., Ващенко В. В. Строки літньої сівби еспарцету в умовах високих температур повітря та ґрунту. *Вісн Уманського нац. ун-ту*

садівництва. Ч. 1 «Сільськогосподарські науки». 2016. – Вип. 89. – С. 176–185.

14. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта». М.: Колос, 1985. 336 с.

15. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Вінниця, 1994. 96 с.

16. Практикум по физиологии растений. М.: Колос, 1982. 271 с.

References

1. Hyrka A. D., Hyrka T. V., Kulyk I. O., Andreychenko O. H. *Vplyv systemy mineralnogo zhyvlennya na vrozhaynist vivsa i yachmenyu yaroho v pivnichnomu Stepu Ukrayiny*. Byulleten Instytutu silskoho hospodarstva stepovoyi zony. 2012. № 3. 28–33.

2. Hyrka A. D., Andreychenko O. H., Kulyk I. O. *Vplyv biopreparativ i rehul atoriv rostu na produktyvnist roslyn yachmenyu yaroho holozernoho ta plivchastoho v umovakh pivnichnoho Stepu*. Byulleten Instytutu silskoho hospodarstva stepovoyi zony. 2012. № 3. 65–68.

3. Vinyukov O. O., Korobova O. M., Kulyk I. O. *Metod vyroshchuvannya korenevoyi systemy zernovykh kultur ta vplyv rehulyatoriv rostu na rozvytok korenevoyi systemy yachmenyu yaroho*. Visnyk ahrarnoyi nauky Prychornomorya. 2013. № 2. 105–111.

4. Havrysh S. L. *Efektyvnist inokulyatsiyi obrushenoho nasinnya espartsetu*. Visnyk Sumskoho NAU: Ahronomiya i biolohiya. 2016. Vyp. 2 (31). 120–124.

5. Konovalenko L. I., Morhun V. V., Petrenko K. V. *Efektyvnist riznykh rehulyatoriv rostu roslyn ta biopreparativ v umovakh stepu*. Ahroekolohichnyy zhurnal. 2013. № 3. 51–56.

6. Vinyukov O. O., Konovalenko L. I., Bondareva O. B. *Vplyv dobryv na vmist vazhkykh metaliv u grunti ta yikh nakopychennya roslynamy yachmenyu yaroho*. Byulleten instytutu silskoho hospodarstva stepovoyi zony. 2016. 129–133.

7. Sendetsky V. M. *Vyrobnytstvo orhanichnykh dobryv novoho pokolinnya "Biohumus" z orhanichnykh vidkhodiv ahropromyslovoho kompleksu metodom vermykultyvuvannya i yoho vplyv na vrozhaynist silskohospodarskykh kultur*. Zbirnyk naukovykh prats Bilotserkivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu: Ahrobiolohiya. 2010. № 4. 80.

8. Vynyukov A. A. *Vlyyanye raznykh norm byohumusa y zhydkoy humynovoy podkormky «Aydar» na urozhaynost' yarovoho yachmenya v uslovyakh Donetskoy oblasti*. Visnyk Donetskoho natsionalnoho universytetu. 2009. Vyp. 1. 92–95.

9. Suchek M. M. *Formuvannya produktyvnosti hrechky zalezhno vid sortovykh osoblyvostey i elementiv tekhnolohiyi vyroshchuvannya v pivdenno-zakhidnomu lisostepu*. Avtoreferat dysertatsiyi na zdobuttya naukovoho stupenya kandydata silskohospodarskykh nauk. Podilsky derzhavnyy ahrarno-tekhnichnyy universytet. Kamyanets-Podilsky. 2007.

10. Havrysh S. L., Orekhivs'kyi V. D., Bondareva O. B., Oholeva N. V. *Sposib pokrashchennya posivnykh yakostey nasinnya espartsetu*. Visnyk TSNZ APV Kharkivskoyi oblasti. 2014. № 16. 39–45.
11. Patent Ukrainy № 84442 vid 25.10.2013 r. «*Lushchylno-shlifovalna mashyna*». Ukraina, MPK V02V 3/02 (2006.01). Havrysh S.L.; zayavl. 26.03.2013; opubl. 25.10.2013. Byul. № 20.
12. Havrysh S. L. *Efektyvnist biolohichnoho zakhystu i stymulyatsiyi obrushenoho nasinnya espartsetu*. Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu: Ahronomiya. 2017. №21. 166–174.
13. Havrysh S. L., Vashchenko V. V. *Stroky litnoyi sivby espartsetu v umovakh vysokykh temperatur povitrya ta hruntu*. Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva: Silsko-hospodarski nauky. 2016. Vyp. 89. 176–185.
14. Dospekhov B. A. *Methodology of experimental work*. Moscow: Kolos, 1985. 336.
15. *Metodyka provedennya doslidiv po kormovyrobnytstvu*. Vinnytsya, 1994. 96.
16. *Praktikum po fiziologii rasteniy [Workshop on plant physiology]*. M.: Kolos, 1982. 271. [in Russian].

*Надійшла до редколегії 20. 05. 2018 року
Рецензенти С. Ф. Антонів, кандидат сільськогосподарських наук*