

ВПЛИВ ГРАНУЛЬОВАНОГО БІОГУМУСУ НА РОЗВИТОК РОСЛИН ЕСПАРЦЕТУ В ЛІТНІХ ПОСІВАХ

С. Л. Гавриш, О. О. Вінюков, О. Б. Бондарева, Г. А. Чугрій

Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН, просп. Гагаріна 1, с. Гришине, Покровський район, Донецька область, 85330, Україна

Наведено результати дослідження з вивчення впливу припосівного рядкового внесення гранульованого біогумусу на розвиток рослин та урожайність еспарцету в літніх посівах. Припосівне підживлення еспарцету гранульованим біогумусом у дозі 300 кг/га порівняно з простим гранульованим суперфосфатом в дозі 10 кг/га діючої речовини забезпечило високий рівень польової схожості насіння (63,3 %), виживаність сходів (82,7 %) та добрий стан рослин наприкінці вегетації першого року життя (об'єм кореневої системи – 6,4 см³, висота рослин – 11,4 см). Крайній розвиток рослин позитивно позначився на зимостійкості (з 88,1 до 88,9 %) і стійкості рослин до збудників хвороб, загальна поширеність яких скоротилась з 19 до 14 %. Максимальна урожайність зеленої маси становила 35,20 т/га (+4,33 т/га), насіння – 1,03 т/га (+0,18 т/га), а прибуток досягав 12322 грн/га (+2462 грн/га).

Ключові слова: еспарцет, біогумус, польова схожість, об'єм кореневої системи, зимостійкість, урожайність, прибуток, рентабельність.

З метою прискорення селекційного процесу, розмноження дефіцитного насіння еспарцету або раціонального використання земельних ділянок найчастіше вдаються до літніх посівів свіжозібраним насінням. У разі літньої сівби надзвичайно актуальною є проблема адаптування рослин еспарцету до несприятливих гідротермічних умов. Для її вирішення доцільно спиратися на заходи, що спрямовані на стимулювання інтенсивного розвитку рослин на початкових етапах органогенезу.

Відомі різні способи стимулювання росту і розвитку рослин: внесення при сівбі мінеральних добрив; обробка насіння і рослин регуляторами росту; інокуляція насіння штамми азотфіксуєчих та фосформобілізуючих бактерій тощо [1–5].

Біологізація агротехнологій з використанням біодобрив порівняно з внесенням мінеральних добрив уможливує одержати екологічно безпечну сільськогосподарську продукцію без зниження урожайності [6].

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

О. О. Вінюков на підставі своїх досліджень встановив, що за рахунок внесення під оранку біогумусу в дозі 4 т/га і передпосівної обробки насіння ячменю ярого водним розчином універсальної рідкої гумінової підкормки «Айдар» в нормі 15 л/га, продуктивна куцистість рослин цієї культури збільшилась з 1,5 до 1,7 шт., маса 1000 зерен – з 48,7 до 54,9 г, а урожайність зерна – з 31,3 до 37,3 ц/га [8].

В сучасних умовах існує нагальна потреба скорочення виробничих витрат і впровадження технологій, що безпечні для довкілля та здоров'я людини. Тому надзвичайно актуальними є дослідження в напрямку скорочення обсягів застосування мінеральних

Інформація про авторів:

Гавриш Сергій Леонідович, в. о. заступника директора з наукової роботи, e-mail: gavrishsl@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-4106-724X>

Вінюков Олександр Олександрович, кандидат с.-г. наук, директор, e-mail: alex.agronomist@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2957-5487>

Бондарева Ольга Браунівна, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, учений секретар, e-mail: olbraun58dds@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-8128-8485>

Чугрій Ганна Анатоліївна, науковий співробітник сектору маркетингу та економічних досліджень, e-mail: anna-ch-y@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-5612-9135>

добрив або навіть повної відмови від них і раціонального використання органічних. Так, М. М. Сучек відмічав, що припосівне внесення біогумусу під гречку сорту Роксолана в дозі лише 300 кг/га забезпечило одержання якісної зернової продукції при збільшенні середньої урожайності в 2003–2005 рр. з 14,3 до 16,7 ц/га, або на 2,4 ц/га [9].

У попередніх дослідженнях ми вивчали способи підвищення адаптивності рослин еспарцету шляхом поліпшення посівних якостей посівного матеріалу у разі сівби обрушеним насінням [10, 11] і з'ясовували особливості біологічного захисту й стимуляції процесів проростання такого насіння за рахунок використання штамів бактерій (антагоністів фітопатогенів), азотофіксуючих і фосформобілізуючих бактерій [12].

Мета дослідження – визначення впливу припосівного рядкового внесення гранульованого біогумусу на розвиток рослин і урожайність еспарцету в літніх посівах.

Матеріали і методика дослідження. Дослід закладали 10 серпня 2012 р. на дослідному полі Донецької державної сільськогосподарської станції. Цей строк літньої сівби визнаний попередніми дослідженнями найкращим [13]. Площа посівної ділянки становила 60,9 м². Розміщення ділянок систематичне. Повторення 4-разове. Попередник – чорний пар.

Ґрунтовий покрив – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі становить 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 слаболужна, близька до нейтральної (рН водної суспензії 6,9).

Погодні умови 2012–2014 рр. найкраще відображали загальні тенденції щодо їх змін. Протягом третьої декади липня 2012 р. середньодобова температура коливалась від 26,0 до 28,9 °С при середній багаторічній 21,2 °С. Максимальні її показники досягали 32,0–37,0 °С за повної відсутності опадів. Аналогічний температурний режим був в першій і третій декадах серпня при середніх багаторічних показниках 20,5 °С. В окремі періоди таке перевищення було критичним.

Кількість опадів під час проведення

дослідження суттєво не відрізнялась від середніх багаторічних показників. Однак дефіцит вологи виникав унаслідок нерівномірного випадання дощів. Переважно опади спостерігались у вигляді злив, при цьому значна частина води втрачалась через стікання.

При закладанні дослідження в 2012 р. запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–20 см становили 24 мм. Дефіцит вологи був зумовлений відсутністю опадів (протягом попередніх двох декад їх випало всього 2,8 мм).

Схема дослідження передбачала припосівне внесення в рядки простого гранульованого суперфосфату в дозі 52,6 кг/га (10 кг/га діючої речовини), 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 4-разовому повторенні сівалкою СКС-6-10 з апаратом центрального висіву суцільним рядовим способом на глибину 3–4 см, ширина міжрядь 15 см. Норма висіву – 4,5 млн схожих насінин на 1 га. Схожість насіння становила 76 %, енергія проростання – 63 %. Перед сівбою його інкрустували мікродобривом реаком-С-соє (3,5 л/т) в комплексі з інокуляцією біопрепаратами аурилл (1 л/т), ризобіфіт (1 л/т) та фосфоентерин (1 л/т).

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

Результати дослідження. Аналіз результатів обліку густоти стояння рослин показав, що у разі літньої сівби еспарцету і внесення гранульованого суперфосфату в дозі 10 кг/га діючої речовини польова схожість насіння підвищувалась з 56,9 до 63,2 %, а виживаність сходів першого року життя у

літньо-осінній період – з 74,2 до 81,0 %, ніж на ділянках без добрив (табл. 1).

1. Вживаність рослин еспарцету в перший рік життя

Добриво	Кількість висіяного насіння, шт./м ²	Густота стояння рослин, шт./м ²	Польова схожість насіння, %	Густота стояння рослин в кінці вегетації, шт./м ²	Вживаність, %	
					сходів	насіння
Без добрив (контроль)	592	337	56,9	250	74,2	42,2
P ₁₀	592	374	63,2	303	81,0	51,2
Біогумус, 200 кг/га	592	365	61,7	282	77,3	51,2
Біогумус, 250 кг/га	592	373	63,0	305	81,8	51,5
Біогумус, 300 кг/га	592	375	63,3	310	82,7	52,4

Найкращі результати одержано при застосуванні біогумусу в дозі 300 кг/га; польова схожість порівняно із використанням біогумусу в дозі 250 кг/га підвищилась на 0,3 % і становила 63,3 %, вживаність сходів збільшилась на 0,9 % і досягла 82,7 %.

Внесення органічних добрив сприяло інтенсивному розвитку коренів на I і II етапах органогенезу (табл. 2).

У віці 2,5 місяці середній об'єм кореневої системи рослин еспарцету при застосу-

ванні біогумусу в дозі 250 кг/га становив 6,3 см³, що на 12,5 % більше порівняно з контролем, в даному випадку рослини були більш високі та облистнені. У варіанті з внесенням суперфосфату величини цих показників різнилися від вищезазначених в межах помилки досліду.

Підвищення норми внесення біогумусу до 300 кг/га не зумовлювало значного поліпшення стану рослин наприкінці осінньої вегетації.

2. Стан рослин еспарцету наприкінці вегетації першого року життя

Добриво	Об'єм коренів, см ³	Кількість листків на рослину, шт.	Висота рослин, см
Без добрив (контроль)	5,6	4,2	9,0
P ₁₀	6,3	5,9	10,6
Біогумус, 200 кг/га	6,1	5,2	10,2
Біогумус, 250 кг/га	6,3	5,8	10,9
Біогумус, 300 кг/га	6,4	6,0	11,4

На II етапі органогенезу, після появи першого справжнього листка, на ділянках, де вносили гранульований біогумус в дозі 250 або 300 кг/га, очевидно, проявлялась дія мікроорганізмів. Адже відомо, що продукти їх життєдіяльності мають властивості стимуляторів росту і сприяють переходу мінеральних сполук, які є складовою біогумусу, у доступну для рослин форму. Відзначені чинники, а також фізична структура біогумусу сприяли накопиченню вологи, створенню кращих умов для росту вегетативної маси рослин.

Після відновлення вегетації навесні посіви другого року життя на цих ділянках відзначались максимальною густрою насадження – 267–280 шт./м², а їх зимостійкість становила 88,4–88,9 %, що на 4,0–4,5 % перевищувало контроль і на 0,3–0,8 % варіант з

внесенням мінеральних добрив P₁₀ (табл. 3).

На початку вегетації еспарцету першого року життя, коли мікроорганізми, що входять до складу препарату аурилл, ще не набули достатнього розвитку, певну роль, ймовірно, відігравали продукти життєдіяльності мікроорганізмів (як препарат фунгіцидної дії), що містились в біогумусі. Очевидно, це й уможливило попередити розповсюдження збудників хвороб, мобілізувати захисні функції рослин, як результат – добрий стан посівів протягом подальшої вегетації.

На початку бутонізації на ділянках, де при сівбі вносили в рядки біогумус в дозі 200 кг/га, рівень загального поширення хвороб порівняно з контролем знизився на 4 % і становив 17 % (табл. 4). Збільшення дози внесення біогумусу до 250–300 кг/га обме-

3. Стан перезимівлі посівів еспарцету другого року життя

Добриво	Кількість рослин, шт./м ²		Зимостійкість, %	Відхилення, ±
	перед припиненням вегетації	після відновлення вегетації		
Без добрив (контроль)	250	211	84,4	–
P ₁₀	303	267	88,1	+ 3,7
Біогумус, 200 кг/га	271	235	86,7	+ 2,3
Біогумус, 250 кг/га	302	267	88,4	+ 4,0
Біогумус, 300 кг/га	315	280	88,9	+ 4,5

4. Поширеність хвороб на початку бутонізації в посівах еспарцету другого року життя

Добриво	Ступінь поширення хвороб, %				Загальна поширеність захворювання, %	Відхилення, ±
	аскохітоз	іржа	фузаріоз	борошниста роса		
Без добрив (контроль)	5	7	8	9	21	–
P ₁₀	6	6	7	7	19	– 2
Біогумус, 200 кг/га	5	6	8	6	17	– 4
Біогумус, 250 кг/га	4	5	7	5	15	– 6
Біогумус, 300 кг/га	4	5	6	5	14	– 7

5. Урожайність еспарцету, т/га

Добриво	Зелена маса (першого року життя)		Насіння (третього року життя)	
	т/га	±	т/га	±
Без добрив (контроль)	26,69	–	0,68	–
P ₁₀	30,72	+ 4,03	0,85	+ 0,17
Біогумус, 200 кг/га	30,69	+ 4,00	0,88	+ 0,20
Біогумус, 250 кг/га	34,85	+ 8,16	1,01	+ 0,33
Біогумус, 300 кг/га	35,20	+ 8,36	1,03	+ 0,35
НІР ₀₅	0,42		0,03	

жувало поширеність хвороб до 14–15 %.

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. 6). На цьому ж рівні була прибавка від припосівного підживлення рослин біогумусом в дозі 200 кг/га: зеленої маси – 4,00 т/га, насіння – 0,20 т/га.

Добрий стан посівів після перезимівлі і достатньо висока стійкість рослин до збудників хвороб на ділянках, де вносили біогумус у дозі 250, або 300 кг/га, забезпечили максимальну урожайність зеленої маси – 34,85–35,20 т/га і насіння – 1,01–1,03 т/га. Прибавка до контролю становила 8,16–8,36 та 0,33–0,35 т/га відповідно. Слід відзначити, що при застосуванні цих доз біогумусу, різниця за

урожайністю була незначною.

Аналіз економічної ефективності застосування добрив проводили за весь термін життя посіву еспарцету, тобто за три роки (2012–2014 рр.). 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 формують урожай товарної сільськогосподарської продукції, загальну виручку обліковували тільки за другий і третій рік життя посіву.

В 2013 р. збирали і реалізовували зелену масу, а в 2014 р. – тільки насіння (табл. 7). У розрахунках прийняли, що закупівельна ціна суперфосфату гранульованого простого становить 10830 грн/т, біогумусу гранульова-

7. Економічна ефективність застосування добрив

Добрива	Витрати		Виручка, грн/га			Прибуток		Рентабельність, %
	грн/га	±	зелена маса	насіння еліти	всього	грн/га	±	
Без добрив	7450	–	6672	8160	14832	7382	–	99,1
P ₁₀	8020	+ 570	7680	10200	17880	9860	+2478	122,9
Біогумус, 200 кг/га	8350	+ 900	7672	10800	18472	10122	+2740	121,2
Біогумус, 250 кг/га	8575	+ 1125	8712	12120	20832	12257	+4875	142,9
Біогумус, 300 кг/га	8800	+ 1350	8762	12360	21122	12322	+4940	140,0

ного – 4500 грн/т, реалізаційна ціна зеленої маси – 450 грн/т, насіння – 12000 грн/т.

Припосівне внесення біогумусу в дозі 300 кг/га уможливило одержати за три роки життя посіву еспарцету максимальний прибуток – 12322 грн/га, що на 4940 грн/га більше порівняно з ділянками без внесення добрив. Рентабельність становила 140,0 %. Однак при застосуванні цієї дози біогумусу показник рентабельності виявився на 2,9 % нижчим порівняно з варіантом, де вносили біогумус в дозі 250 кг/га. Це свідчить про те, що для раціонального використання фінансових ресурсів у поєднанні з високими показниками урожайності доцільно застосовувати біогумус в дозі 250 кг/га.

Висновки

Припосівне підживлення еспарцету гранульованим біогумусом в дозі 300 кг/га порівняно з гранульованим суперфосфатом в дозі 10 кг/га діючої речовини забезпечило

найвищу польову схожість – 63,3 %, виживаність сходів на рівні 82,7 % і добрий стан рослин наприкінці вегетації першого року життя (об'єм кореневої системи – 6,4 см³, кількість справжніх листків – 6,0 шт./рослину, висота рослин – 11,4 см). Кращий розвиток рослин сприяв підвищенню їх зимостійкості з 88,1 до 88,9 % і стійкості до збудників хвороб, загальна поширеність яких скоротилась з 19 до 14 %. Максимальна урожайність зеленої маси становила 35,20 т/га (+4,33 т/га), насіння – 1,03 т/га (+0,18 т/га), а прибуток досягав 12322 грн/га (+2462 грн/га).

У разі застосування біогумусу в дозі 300 кг/га показник рентабельності був на 2,9 % нижчим порівняно з дозою 250 кг/га і становив 140 %. Для раціонального використання фінансових ресурсів і одержання високої урожайності доцільно використовувати біогумус в дозі 250 кг/га (варіант з найвищою рентабельністю – 142,9 %).

Використана література

1. Гирка А. Д., Гирка Т. В., Кулик І. О., Андрейчен-ко О. Г. Вплив системи мінерального живлення на врожайність вівса і ячменю ярого в північному Степу України. *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України*. 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 півчастого в умовах північного Степу. *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України*. 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 обрушеного насіння еспарцету. *Вісн. Сумського НАУ*. 2016. Вип. 2 (31). С. 120–124. (Серія «Агрономія і біологія»).
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 НААН України*. 2016. № 10. С. 129–133.
7. Сендецький В. М. Виробництво органічних добрив нового покоління «Біогумус» з органічних відходів агропромислового комплексу методом вер-микультивування і його вплив на врожайність с.-г. культур. *Зб. наук. пр. Білоцерківського нац. аграр. ун-ту*. 2010. № 4. С. 80. (Серія «Агробіологія»).
8. Вінюков 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 обрнушеного насіння еспарцету. *Вісн. Львівського нац. аграр. ун-ту*. 2017. № 21. С. 166–174. (Серія «Агрономія»).
13. Гавриш С. Л., Ващенко В. В. Строки літньої сівби еспарцету в умовах високих температур повітря та ґрунту. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2016. Вип. 89. Ч. 1. С. 176–185.
14. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1985. 336 с.
15. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Вінниця, 1994. 96 с.
16. Практикум по физиологии растений. Москва: Колос, 1982. 271 с.

References

1. Hyrka, A. D., Hyrka, T. V., Kulyk, I. O., Andreychenko O. H. (2012). Influence of the mineral nutrition system on the yield of oats and barley in the northern steppe of Ukraine. *Byuleten Instytutu silskoho hospodarstva stepovoyi zony* [Bulletin of the Institute of Agriculture of the steppe zone of the NAAS of Ukraine], 3, 28–33. [in Ukrainian]
2. Hyrka, A. D., Andreychenko, O. H., Kulyk, I. O. (2012). Influence of biopreparations and growth regulators on the productivity of barley plants of the naked and filmy in the conditions of the northern steppe. *Byuleten Instytutu silskoho hospodarstva stepovoyi zony* [Bulletin of the Institute of Agriculture of the steppe zone of the NAAS of Ukraine], 3, 65–68. [in Ukrainian]
3. Vinyukov, O. O., Korobova, O. M., Kulyk, I. O. (2013). Method of cultivating the root system of grains and the influence of growth regulators on the development of the root system of barley. *Visnyk ahrarnoyi nauky Prychornomorya* [Bulletin of the Agrarian Science of the Black Sea region], 2, 105–111. [in Ukrainian]
4. Havrysh, S. L. (2016). Efficiency of inoculation the tumbled sainfoin seeds. *Visnyk Sumskoho NAU: Ahronomiya i biolohiya* [Bulletin of the Sumy NAU: Agronomy and Biology], 2 (31), 120–124. [in Ukrainian]
5. Konovalenko, L. I., Morhun, V. V., Petrenko, K. V. (2013). Efficiency of different regulators of growth of plants and biopreparations in the conditions of the steppe. *Ahroekolohichnyy zhurnal* [Agroecological journal], 3, 51–56. [in Ukrainian]
6. 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* [Bulletin of the Institute of Agriculture of the steppe zone of the NAAS of Ukraine], 10, 129–133. [in Ukrainian]
7. Sendetsky, V. M. (2010). Production of organic fertilizers of the new generation Biohumus from organic waste from the agro-industrial complex by the method of vermiculture and its influence on the yield of agricultural crops. *Zbirnyk naukovykh prats Bilotserkivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu* [Proceedings of Belotserkovsky national agrarian university], 4, 80. [in Ukrainian]
8. Vynukov, A. A. (2009). Influence of different norms of biohumus and liquid humic "Aidar" on the yield of spring barley in the conditions of Donetsk region. *Visnyk Donetskoho natsionalnoho universytetu*. [Bulletin of the Donetsk NU], 1, 92–95. [in Russian]
9. Suchek, M. M. (2007). *Formuvannya produktyvnosti hrechky zalezno vid sortovykh osoblyvostey i elementiv tekhnolohiyi vyroshchuvannya v pivdennozakhidnomu lisostepu* [Formation of buckwheat productivity depending on varietal features and elements of cultivation technology in the southwestern forest steppe] (Extended Abstract of Cand. Agric. Sci. Diss.). Podilsky state agrarian-technical university, Kamyants-Podilskyi, Ukraine. [in Ukrainian]
10. Havrysh, S. L., Orekhivskyy, V. D., Bondareva, O. B., Oholeva, N. V. (2014). Method of improving the sown quality of seeds sainfoin. *Visnyk TSNZ APV Kharkivskoyi oblasti* [Bulletin of the CSP of the Kharkiv region], 16, 39–45. [in Ukrainian]
11. Patent Ukrayiny No 84442 vid 25.10.2013 r. «Lushchylno-shlifivalna mashyna». Ukrayina, MPK V02V 3/02 (2006.01). Havrysh S. L.; zayavl. 26.03.2013; opubl. 25.10.2013. Byul. No 20. [in Ukrainian]
12. Havrysh, S. L. (2017). The effectiveness of biological protection and stimulation of tumbled sainfoin seeds. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu* [Bulletin of the Lviv NAU], 21, 166–174. [in Ukrainian]
13. Havrysh, S. L., Vashchenko, V. V. (2016). Terms of summer sowing sainfoin at high-temperature air and soil. *Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva* [Bulletin of the Uman National University of Horticulture], 89 (1), 176–185. [in Ukrainian]
14. Dospikhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta* [Methodology of experimental work]. Moscow: Kolos. [in Russian]
15. *Metodyka provedennya doslidiv po kormovyrobnytstvu*. [Methodology of experiments on fodder production]. (1994). Vinnytsa: N. p. [in Ukrainian]
16. *Praktikum po fiziologii rasteniy* [Workshop on plant physiology]. (1982). Moscow: Kolos. [in Russian]

Гавриш С. Л., Винюков А. А., Бондарева О. Б., Чугрий А. А. Влияние гранулированного биогуруса на развитие растений эспарцета в летних посевах. *Зерновые культуры*. 2018. Т 2. № 1. С. 74–81. Донецкая государственная сельскохозяйственная опытная станция НААН, просп. Гагарина 1, с. Гришино, Покровский район, Донецкая область, 85330, Украина

Изложены результаты опыта по изучению влияния припосевного рядового внесения гранулированного биогуруса на рост и развитие растений эспарцета и их продуктивность в летних посевах. Припосевная подкормка гранулированным биогурусом в дозе 300 кг/га по сравнению с гранулированным суперфосфатом в дозе 10 кг/га действующего вещества способствовала повышению полевой всхожести семян (63,3 %) и выживаемости всходов (82,7 %). Объем корневой системы растений эспарцета первого года жизни под конец вегетационного периода достигал 6,4 см³, а высота растений составляла 11,4 см. Лучшее состояние растений положительно влияло на их зимостойкость (с 88,1 до 88,9 %) и устойчивость к возбудителям болезней, общая распространенность которых сократилась с 19 до 14 %. Наиболее высокий урожай зеленой массы составлял 35,20 т/га (+4,33 т/га), семян – 1,03 т/га (+0,18 т/га), прибыль была на уровне 12322 грн/га (+2462 грн/га).

Ключевые слова: эспарцет, биогурус, полевая всхожесть, объем корневой системы, зимостойкость, урожайность, прибыль, рентабельность.

Gavrish S. L., Vinyukov A. A., Bondareva O. B., Chugrii H. A. Influence of granulated biogumus on development of sainfoin plants in summer sowings. *Grain Crops*, 2018, 2 (1), 74–81. Donetsk State Agricultural Science Station of NAAS, Gagarina 1, Vlg. Grishino, Pokrovsk district, Donetsk region, 85330, Ukraine

In order to accelerate the selection or reproduction of scarce sainfoin seeds, or for the rational use of land, freshly harvested seeds are often used in summer sowing time. With the summer sowing time, the problem of adapting crops to unfavorable hydrothermal conditions becomes extremely topical. To solve this problem, it is expedient to use measures aimed at stimulating intensive development of plants at the initial stages of organogenesis.

In previous research, we studied aspects of the adaptability of sainfoin plants by applying a method of improving the seed quality of seeds. It envisaged sowing with peeled seeds, biological protection and stimulation of peeled seeds with bacterial strains of antagonists of phytopathogens, nitrogen-fixing and phosphomobilizing bacteria.

The purpose of the research was to determine the effect of the sowing introduction of granulated biohumus on the plants condition of sainfoin and the yield in summer crops.

The scheme of the experiment included the sowing introduction of granulated superphosphate in a dose of 10 kg/ha of active ingredient, granulated biohumus in doses of 200, 250 and 300 kg/ha, control – without fertilizers.

Was sowed by the tilled seeds of sainfoin by the sort Amethyst Donetsk in a fourfold repetition by the SKS-6-10 seed drill in an ordinary way with a width of between rows of 15 cm on a depth 3–4 cm. The seeding rate is 4,5 million seeds per 1 ha. Before sowing, seeds were encrusted with Reakom-C-soya micro-fertilizer (3,5 l/t) in combination with inoculation with Aurill biologics (1,0 l/t), Rizobophyte (1,0 l/ton) and Phosphoenterin (1,0 l/t).

The harvest of green mass was accounted in the second year of life, the harvest of the seeds – in the third year.

Observations and calculations were carried out in accordance with generally accepted methods: "Methodology of field experience" by B. A. Dospikhov, "Technique of conducting experiments on fodder production", a method for determining the volume of the root system by D. A. Sabinin and I. I. Kolosov.

The sowing with granulated biohumus on the sainfoin at a dose of 300 kg/ha compared to granulated superphosphate at a dose of 10 kg/ha of the active ingredient ensured high field germination (63,3 %), survival of young growth (82,7 %).

After the appearance of the first true leaf on the sites where granulated biohumus was applied at a dose of 250 or 300 kg/ha, the effect of microorganisms as growth stimulants was manifested in more intensive plant development.

At the age of 2,5 months, the average volume of the root system of plant when using biohumus at a dose of 250–300 kg/ha was 6,3–6,4 cm³, which is 12,5–13 % more compared to the control, the number of

true leaves – 6,0 pieces per plant, height of plants – 11,4 cm.

After the renewal of vegetation in the spring, the crops of 2 year of life in these areas were characterized by the maximum density of 267–280 plants per m², the winter hardiness of plant was 88.4–88.9 %, which was on 4.0–4.5 % higher than the control and on 0,3–0.8% than the variant with mineral fertilizers P₁₀.

The best growth of plants contributed to the resistance of plants to pathogens, the overall prevalence of which declined from 19 to 14 %.

Maximum yields of green mass were achieved – 35,20 t/ha (+4,33 t/ha) and seeds – 1,03 t/ha (+0,18 t/ha) and profit – 12322 UAH/ha (+2462 UAH/ha).

Due to high production costs at sowing with granulated biohumus at a dose of 300 kg/ha, the profitability index was 2.9 % lower compared to a dose of 250 kg/ha and amounted to 140 %. For the rational use of financial resources in combination with high yields and measures for stimulating sainfoin plants in summer crops, it is advisable to use the of biohumus in sowing at a dose of 250 kg/ha.

Key words: *sainfoin, biohumus, field germination, volume of root system, winter hardiness, yield, profit, profitability.*