

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 гра-нульованого 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). Кращий 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 ста-новила 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 про-цесу, розмноження дефіцитного насіння ес-парцету або раціонального використання зе-мельних ділянок найчастіше вдаються до літніх посівів свіжозібраним насінням. У разі літньої сівби надзвичайно актуальною є про-блема адаптування рослин еспарцету до не-сприятливих гідротермічних умов. Для її ви-рішення доцільно спиратися на заходи, що спрямовані на стимулювання інтенсивного розвитку рослин на початкових етапах орга-ногенезу.

Відомі різні способи стимулювання росту і розвитку рослин: внесення при сівбі мінеральних добрив; обробка насіння і рос-лин регуляторами росту; інокуляція насіння штамми азотфіксуючих та фосформобілізу-ючих бактерій тощо [1–5].

Біологізація агротехнологій з викорис-танням біодобрив порівняно з внесенням мі-неральних добрив уможливорює 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 біогу-мусу в дозі 3 т/га зумовлювало в середньому за 2007–2009 рр. прибавку урожайності зер-на 16,6 ц/га порівняно з контролем [7].

О. О. Вінюков на підставі своїх дос-ліджень встановив, що за рахунок внесення під оранку біогумусу в дозі 4 т/га і перед-посівної обробки насіння ячменю ярого вод-ним розчином універсальної рідкої гумінової підкормки «Айдар» в нормі 15 л/га, продук-тивна кущистість рослин цієї культури збіль-шилась 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 по-треба скорочення виробничих витрат і впро-вадження технологій, що безпечні для дов-кілля та здоров'я людини. Тому надзвичайно актуальними є дослідження в напрямку ско-рочення 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>

добрих або навіть повної відмови від них і раціонального використання органічних. Так, М. М. Сучек відмічав, що припосівне вне-сення 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 ес-парцету шляхом поліпшення посівних якос-тей посівного матеріалу у разі сівби обру-шеним насінням [10, 11] і з'ясовували особ-ливості біологічного захисту й стимуляції процесів проростання такого насіння за раху-нок використання штамів бактерій (антаго-ністів фітопатогенів), азотофіксуючих і фос-формобілізуючих бактерій [12].

Мета дослідження – визначення впли-ву припосівного рядкового внесення грану-льованого біогумусу на розвиток рослин і урожайність ес-парцету в літніх посівах.

Матеріали і методика дослідження. Дослід закладали 10 серпня 2012 р. на дослідному полі Донецької державної сільсько-гоподарської станції. Цей строк літньої сівби визнаний попередніми дослідженнями най-кращим [13]. Площа посівної ділянки ста-новила 60,9 м². Розміщення ділянок система-тичне. Повторення 4-разове. Попередник – чорний пар.

Грунтовий покрив – чорнозем звичай-ний малогумусний важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі становить 4,5 %. Ва-ловий вміст основних поживних речовин: N – 0,28–0,31 %, P₂O₅ – 0,16–0,18 %, K₂O – 1,8–2,0 %. Реакція ґрунтового розчину гумусово-го горизонту чорнозему слаболужна, близь-ка до нейтральної (рН водної суспензії 6,9).

Погодні умови 2012–2014 рр. найкра-ще відображали загальні тенденції щодо їх змін. Протягом третьої декади липня 2012 р. середньодобова температура коливалась від 26,0 до 28,9 °C при середній багаторічній 21,2 °C. Максимальні її показники досягали 32,0–37,0 °C за повної відсутності опадів.

досліді суттєво не відрізнялась від середніх багаторічних показників. Однак дефіцит во-логи виникав унаслідок нерівномірного ви-падання дощів. Переважно опади спостеріга-лись у вигляді злив, при цьому значна части-на води втрачалась через стікання.

При закладанні досліді в 2012 р. запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–20 см становили 24 мм. Дефіцит вологи був зумов-лений відсутністю опадів (протягом поперед-ніх двох декад їх випало всього 2,8 мм).

Схема досліді передбачала припосівне внесення в рядки простого гранульованого суперфосфату в дозі 52,6 кг/га (10 кг/га дію-чої речовини), гранульованого біогумусу в дозах 200, 250 і 300 кг/га, контроль – без доб-рив. Суперфосфат гранульований простий містив 19 % фосфору (P₂O₅) у вигляді фос-фату оксиду, 20 % кальцію (CaO), 32 % сірки (SO₃). Склад гранульованого біогумусу: орга-нічні речовини – 55–65 %, гумінові речови-ни – 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 ес-парцету 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 проростан-ня – 63 %. Перед сівбою його інкрустували мікродобрином реаком-С-соє (3,5 л/т) в ком-плексі з інокуляцією біопрепаратами аурилл (1 л/т), ризобіфіт (1 л/т) та фосфоентерин (1 л/т).

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

Результати дослідження. Аналіз ре-

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

зультатів обліку густоти стояння рослин по-казав, що у разі літньої сівби еспарцету і вне-сення 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 %, виживаність 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 вне-сенням суперфосфату величини цих показ-ників різнилися від вищезазначених в межах помилки досліду.

Підвищення норми внесення біогумусу до 300 кг/га не зумовлювало значного поліп-шення стану рослин наприкінці осінньої ве-гетації.

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 мік-роорганізмів. Адже відомо, що продукти їх життєдіяльності мають

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

властивості стимуля-торів росту і сприяють переходу мінеральних сполук, які є складовою біогумусу, у доступ-ну 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 по-сіві другого року життя на цих ділянках від-значались максимальною густотою насад-ження – 267–280 шт./м², а їх зимостійкість становила 88,4–88,9 %, що на 4,0–4,5 % пере-вищувало контроль і на 0,3–0,8 % варіант з

роль, ймовірно, відігравали продукти життєдіяльності мікро-організмів (як препарат фунгіцидної дії), що містились в біогумусі. Очевидно, це й умож-ливило попередити розповсюдження збуд-ників 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 хво-роб 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 %.

урожайністю була незначною.

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, на- сіння – на 0,17 т/га (табл. 6). На цьому ж рів- ні була прибавка від припосівного піджив-лення 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 збудни-ків хвороб на ділянках, де вносили біогумус у дозі 250, або 300 кг/га, забезпечили макси-мальну 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

Аналіз економічної ефективності за-стосування 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 сільськогоспо-дарської продукції, загальну виручку обліко-ували тільки за другий і третій рік життя посіву.

В 2013 р. збирали і реалізовували зеле-ну 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		Рента-бель-ність, %
	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 при-буток – 12322 грн/га, що на 4940 грн/га біль-ше порівняно з ділянками без внесення доб-рив. Рентабельність становила 140,0 %. Од-нак при застосуванні цієї дози біогумусу по-казник 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 фінан-сових ресурсів у поєднанні з високими показ-никами урожайності доцільно

найвищу польову схожість – 63,3 %, вижи-ваність 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./росли-ну, висота рослин – 11,4 см). Кращий розви-ток рослин сприяв підвищенню їх зимостій-кості з 88,1 до 88,9 % і стійкості до збудників хвороб, загальна поширеність яких скороти-лась 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

застосовувати біогумус в дозі 250 кг/га.

Висновки

Припосівне підживлення еспарцету гра-нульованим біогумусом в дозі 300 кг/га по-рівняно з гранульованим суперфосфатом в дозі 10 кг/га діючої речовини забезпечило

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., Андрейченко 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 обрубеного 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 вермикультивування 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. «Лущильно-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*. 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.
- 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. *Byulleten 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 Bilotser-kivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu* [Proceedings of Belotserkovsky national agrarian university], 4, 80. [in Ukrainian]
8. Vynyukov, A. A. (2009). Influence of different norms of biogumus 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]

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
9. Suchek, M. M. (2007). *Formuvannya produktyvnosti hrechky zalezno vid sortovykh osoblyvostey i elementiv tekhnolohiyi vyroshchuvannya v pivdenno-zakhidnomu 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, Kamyanets-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-shlifovalna mashyna». Ukrayina, MPK V02V 3/02 (2006.01). Havrysh S. L.; zavavl. 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 univer-sytetu* [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. Dospekhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta* [Methodology of experimental work]. Moscow: Kolos. [in Russian]
15. *Metodyka provedennya doslidiv po kormovyrobnystvu*. [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]

УДК 631.872

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 гра-нулированного 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 гра-нулированным 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, биогу́мус, полевая всхо́жесть, объём корневой системы, зимостойкость, урожайность, прибыль, рентабельность.

UDC 631.872

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. Dospekhov, "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.