

УДК [631.531.027+631.811.98]: 635.652

А. О. Рожков, д-р с.-г. наук, професор

О. К. Труш, аспірант

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва
(Харків, Україна)

ПОЛЬОВА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ РОСЛИН КВАСОЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ

У проведених трирічних дослідженнях найвищі показники польової схожості насіння, збереженості рослин і їхньої кількості були на варіантах комплексної передпосівної обробки насіння сумішшю Ризобофіту, Фосфоентерину та Ауриллу. Зокрема, в цьому варіанті збереженість рослин квасолі сортів Первомайська і Докучаєвська була на 7,1 і 2,5 % відповідно більшою, ніж на контролі. На посівах квасолі сорту Докучаєвська інші варіанти комбінації передпосівної обробки насіння інокулянтном і біопрепаратами не забезпечували підвищення показників збереженості рослин і їхньої кількості перед збиранням порівняно з контролем. На посівах квасолі сорту Первомайська відмічено високу ефективність передпосівної обробки насіння біопрепаратом Біополіцид у суміші з Ризобофітом і Фосфоентерином, що свідчить про специфіку досліджуваних сортів.

Відмено високу ефективність інокуляції насіння Ризобофітом у чистому вигляді (без додавання біопрепаратів). Збереженість рослин обох сортів квасолі і їх кількість перед збиранням у цьому варіанті була більшою, ніж на контролі та фактично однаковою з варіантом комплексної обробки насіння Ризобофітом, Фосфоентерином і Ауриллом.

Ключові слова: квасоля, інокуляція насіння, біопрепарати, азотфіксація, польова схожість, збереженість рослин.

Постановка проблеми. Формування високопродуктивних посівів квасолі неможливе без інокуляції насіння бактеріальними препаратами. Цей захід забезпечує підвищення ефективності симбіотичної азотфіксації атмосферного азоту, що дає можливість значно підвищити рівень реалізації її генетичного потенціалу продуктивності. Водночас ефективність інокуляції насіння квасолі залежить від штаму бактерій, дотримання рекомендації щодо їхнього зберігання, якості інокуляції, часу проведення сівби тощо. Ефективність симбіотичної азотфіксації регламентується азотфіксувальним потенціалом сортів і сортовими технологіями, спрямованими на максимальну реалізацію цього потенціалу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Підвищення ефективності азотфіксації є основним чинником зростання рівня реалізації генетичного потенціалу продуктивності посівів бобових культур. Його можна реалізувати, оптимізуючи складові елементи

технології вирощування, зокрема, завдяки комплексному застосуванню бактеріальних препаратів і біологічно активних речовин [1–9, 10].

Взаємодія штамів бактерій з бобовими культурами за наявності фітогормонів потребує детального вивчення, оскільки біологічно активні речовини розглядаються як фактори формування і функціонування системи ґрунт–мікроорганізми–рослина. Їх рекомендовано враховувати під час розробки та впровадження нових підходів управління продукційним процесом бобових культур [1, 2, 6].

Активізація бобово-ризобіальних відносин завдяки впливу біологічно активних речовин відбувається не лише внаслідок сумісного їх застосування одночасно з бактеризацією, а й під час утворення симбіозу на основі галогенних популяцій бульбочкових бактерій [2, 3, 6–8].

Застосування рістактивууючих речовин для покращання бобово-ризобіального симбіозу має свою специфіку залежно від сортоособливостей, способу застосування, ґрунтово-кліматичних умов тощо. Саме тому важливим завданням є попередня перевірка та розробка прийомів їх застосування, що забезпечуватимуть максимальну ефективність симбіозу [1–3, 6].

У зв'язку з цим нами було проведено дослідження, спрямоване на визначення впливу комплексної обробки насіння інокулянтами та рістактивууючими речовинами на елементи продуктивності квасолі різних сортів – польову схожість насіння, збереженість рослин і їхню кількість перед збиранням у ґрунтово-кліматичних умовах Східного Лісостепу України.

Методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2015–2017 рр. на базі ННВЦ «Дослідне поле» Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва. Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий середньогумусовий важкосуглинковий на карбонатному лесі.

Закладання польового досліду, спостереження, обліки та аналізу проводили відповідно до загальноприйнятих методик [11]. Сівбу здійснювали в оптимальні строки селекційною сівалкою ССФК-7 широкорядним способом з міжряддями 45 см на глибину 5–6 см після попередника – ячменю ярого. Норма висіву насіння становила 500 тис. шт./га схожого насіння. Інокуляція насіння в день посіву відповідала методиці В. П. Патики [12]. Насіння обробляли досліджуваними препаратами рекомендованими дозами.

З метою поліпшення фосфорного живлення рослин і підвищення коефіцієнта використання важкодоступних фосфатів ґрунту та добрив застосовували препарат на основі фосфатмобілізуєчих мікроорганізмів – Фосфоентерин, застосування якого покращує фосфорне живлення рослин, стимулює їх ріст і розвиток, а разом з Ризобіофітом посилює симбіотичну азотфіксацію. Для комплексної обробки насіння

бульбочковими бактеріями та мікроорганізмами різного роду функціональної спрямованості перед використанням у розведений водою Ризобофит додавали певні комбінації Фосфоентерину з іншими препаратами.

Цей двохфакторний дослід поставлений за повною факторіальною схемою. У досліді вивчали два сорти квасолі звичайної: Первомайська, Докучаєвська (чинник А) і 5 варіантів обробки насіння комплексними біопрепаратами: 1 – контроль (насіння зволожено водою); 2 – обробка насіння Ризоторфіном; 3 – комплексна обробка насіння Ризоторфітом і Фосфоентерином; 4 – комплексна обробка насіння Ризобофітом, Фосфоентерином і Біополіцидом; 5 – комплексна обробка насіння Ризобофітом, Фосфоентерином і Аурилом.

Варіанти в досліді закладено методом рендомізованих повторень. Кількість повторень у досліді чотириразова. Загальна кількість посівних ділянок у досліді – 40 шт. Площа посівної ділянки – 15,0 м², облікової – 10,0 м².

Клімат району досліджень характеризується помірною континентальністю. Чітко вираженою є диспропорція між високою родючістю ґрунту і теплим вегетаційним періодом, з одного боку, та дефіцитом вологи і проявами посухи – з другого. Основним лімітуючим фактором реалізації біологічного потенціалу продуктивності рослин є волога.

На території проведення досліджень щороку в середньому випадає близько 500–550 мм опадів. Кількість опадів за рік має широку амплітуду – від 250 мм у посушливі до 800 мм у вологі роки. Найбільш посушливими є березень і квітень, що іноді створює несприятливі умови для проростання ярих зернових культур, насамперед пізніх строків сівби. Умови зволоження ґрунту більшості років є несприятливими для нормального проростання зерна пізніх ярих культур.

Літо у східній частині Лівобережного Лісостепу спекотне, відносна вологість повітря невисока: опівдні у квітні – 50–60 %; у травні – 45–55; у червні – 40–50; у липні – 40–45 %. Низька вологість повітря небезпечна для посівів, якщо вона супроводжується вітром і високою температурою. Таке становище у період формування та наливу зерна призводить до різкого зниження врожайності. Гідротермічний коефіцієнт Селянінова (ГТК) варіює в межах 0,8–1,1. У цілому клімат району досліджень характеризується значними ресурсами тепла, помітним дефіцитом опадів, особливо в літній період, і нерівномірним розподілом їх протягом року.

Погодні умови в 2015 – 2017 рр. за температурними показниками, кількістю опадів і їх розподілом відрізнялися від середньобагаторічних показників, а в окремі періоди наближалися до екстремальних. Це

дозволило більш повно вивчити вплив передпосівної обробки насіння квасолі на польову схожість насіння, збереженість рослин і їхню кількість перед збиранням до зміни погодних умов.

Сума опадів по місяцях варіювала в значному діапазоні. Часто дефіцит опадів супроводжувався високими температурами, що певною мірою впливало на характер розвитку рослин і зменшувало рівень реалізації їх генетичного потенціалу. Водночас для квасолі погодні умови не виходили за межі біологічно допустимої норми.

Значні розбіжності за основними метеопказниками у роки досліджень дали змогу повніше визначити вплив вищезазначених елементів технології вирощування на мінливість досліджуваних елементів продуктивності квасолі звичайної – польову схожість насіння та збереженість рослин квасолі.

Результати досліджень та їх обговорення. Досліджувані варіанти передпосівної обробки насіння спричиняли зміну показників польової схожості насіння квасолі. За сортами відмічалися досить значні розбіжності показників польової схожості насіння на досліджуваних варіантах його передпосівної обробки. Зокрема, комплексна передпосівна обробка препаратами Ризобофітом, Фосфоентерином і Аурилом призводила до зниження польової схожості насіння сорту Первомайська порівняно з контролем, однак забезпечувала максимальну польову схожість насіння сорту Докучаєвська (рис. 1).

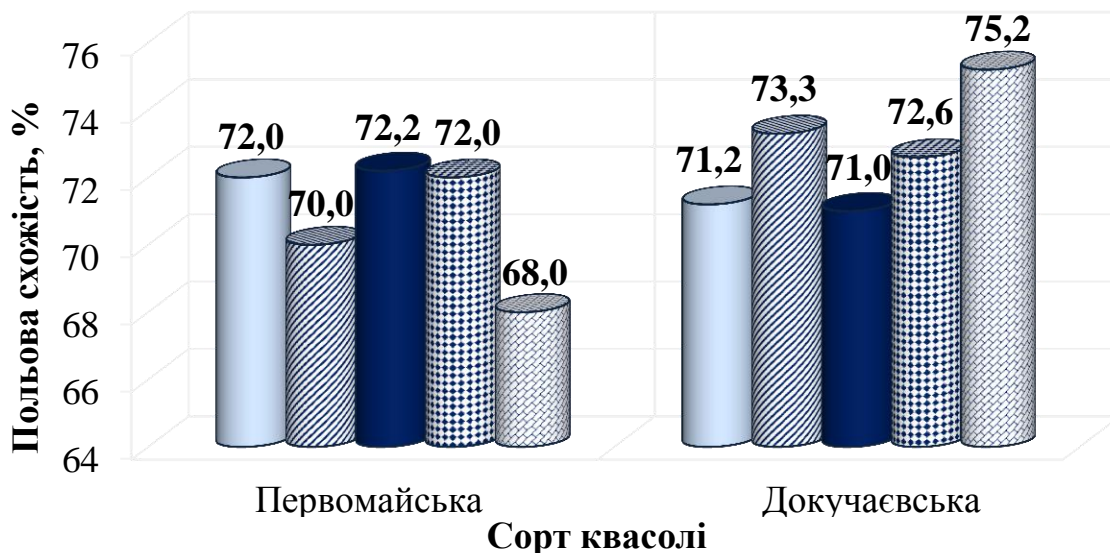


Рис. 1. Польова схожість насіння квасолі залежно від передпосівної обробки насіння різними комбінаціями інокулянтів і біопрепаратів, %
Середнє за 2015–2017 рр. Варіанти:

- – Контроль;
- ▨ – Ризобофіт (Р);
- – Р + Фосфоентерин (Ф);
- ▩ – Р + Ф + Біополід;
- ▧ – Р + Ф + Аурил

Більшою мірою варіанти передпосівної обробки насіння впливали на зміну показників збереженості рослин. Між досліджуваними сортами були відмічені відмінності впливу варіантів передпосівної обробки насіння. Максимальний діапазон розбіжності показників збереженості рослин квасолі сортів Первомайська і Докучаєвська становив 7,1 і 2,7 % відповідно (рис. 2). На посівах обох сортів квасолі значне підвищення показників збереженості рослин забезпечували два варіанти: 1 – Ризобофіт; 2 – Ризобофіт + Фосфоентерин + Аурил.

За аналогією з показниками збереженості рослин, максимальна кількість рослин квасолі у фазу повної стиглості була відмічена на варіанті комплексної передпосівної обробки насіння Ризобофітом, Фосфоентерином і Аурилом. Зокрема, кількість рослин квасолі сортів Первомайська і Докучаєвська на цьому варіанті становила 260,3 і 283,9 тис. шт./га відповідно (рис. 3).

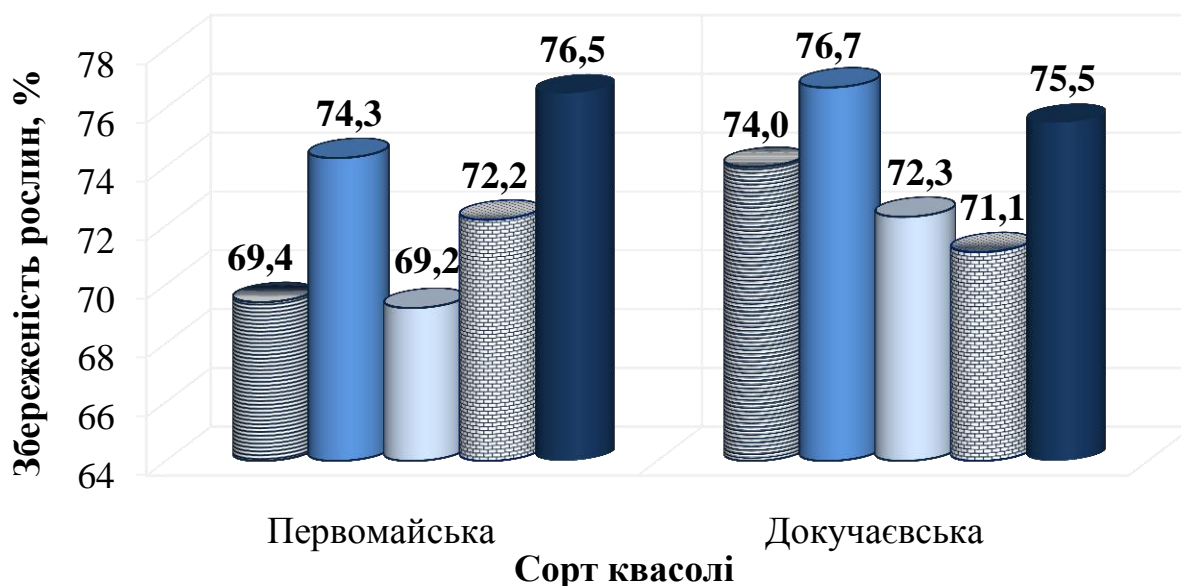


Рис. 2. Збереженість рослин квасолі залежно від впливу передпосівної обробки насіння різними комбінаціями інокулянтів і біопрепаратів, %. Середнє за 2015–2017 рр. Варіанти:

- – Контроль;
- – Ризобофіт (Р);
- – Р + Фосфоентерин (Ф);
- – Р + Ф + Біополіцид;
- – Р + Ф + Аурилл

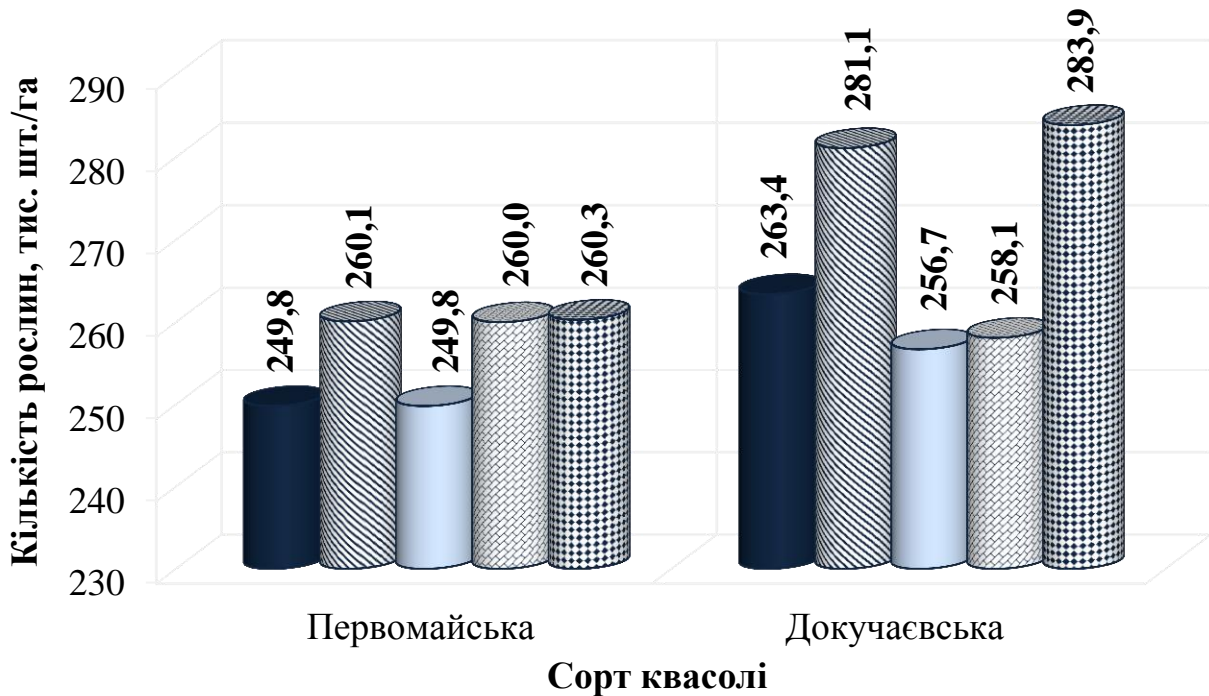


Рис. 3. Кількість рослин квасолі перед збиранням залежно від впливу передпосівної обробки насіння інокулянтами і біопрепаратами, тис. шт./га. Середнє за 2015–2017 рр. *Варіанти:*

- – Контроль;
- ▣ – Ризобіфіт (Р);
- ▢ – Р + Фосфоентерин (Ф);
- ▤ – Р + Ф + Біополіцид;
- ▥ – Р + Ф + Аурилл

На варіантах передпосівної обробки насіння цією комбінацією препаратів кількість рослин квасолі сортів Первомайська і Докучаєвська була на 4,2 і 9,1 % відповідно більшою, ніж на контрольному варіанті.

Фактично на одному рівні з варіантом, що забезпечував отримання максимальної кількості рослин перед збиранням, був варіант, у якому проводили лише інокуляцію насіння препаратом Ризобіфіт. На посівах квасолі сортів Первомайська і Докучаєвська кількість рослин перед збиранням у цьому варіанті становила 260,1 і 281,1 тис. шт./га відповідно. Комплексна обробка насіння Ризобіфітом і Фосфоентерином не забезпечувала формування більшої кількості рослин квасолі досліджуваних сортів у фазу повної стиглості порівняно з контрольним варіантом.

Специфічна сортова реакція квасолі проявлялася після передпосівної обробки насіння сумішшю препаратів Ризобіфіт, Фосфоентерин і Біополіцид. Зокрема на посівах квасолі сорту Первомайська цей варіант передпосівної обробки насіння забезпечував формування більшої кількості рослин порівняно з контрольним варіантом – 260,0 і 249,8 тис. шт./га відповідно, тоді як на посівах сорту

Докучаєвська кількість рослин перед збиранням у цьому варіанті була меншою, ніж на контролі – 258,1 і 263,4 тис. шт./га.

Висновки. Аналіз результатів показників польової схожості насіння, збереженості рослин і кількості рослин перед збиранням показав високу ефективність комплексної передпосівної обробки насіння Ризобофітом, Фосфоентерином і Аурилом. Інші комбінації передпосівної обробки насіння інокулянтном і біопрепаратами не забезпечували підвищення кількості рослин сорту Докучаєвська перед збиранням.

Слід також відмітити високу ефективність інокуляції насіння Ризобофітом у чистому вигляді (без додавання біопрепаратів). Збереженість рослин і їхня кількість перед збиранням у цьому варіанті була значно вищою, ніж на контролі та фактично на одному рівні з варіантом комплексної обробки насіння препаратами Ризобофітом, Фосфоентерином і Аурилом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биологическая фиксация азота: бобово-ризобиальный симбиоз: [монография в 4-х т.] / С. Я. Коць, В. В. Моргун, И. А. Тихонович и др. – Киев: Логос, 2010. – Т. 2. – 2011. – 523 с.
2. Биорегуляция микробно-растительных систем / Г. А. Иутинская, С. П. Пономаренко, Е. И. Андреюк и др.; под общей ред. Г. А. Иутинской, С. П. Пономаренко. – Киев: Ничлава, 2010. – 464 с.
3. Біологічний азот / В. П. Патики, С. Я. Коць, В. В. Волкогон та ін.; за ред. В. П. Патики. – Київ: Світ, 2003. – 424 с.
4. Біологічно активні речовини в рослинництві / З. М. Грицаєнко, С.П. Пономаренко, В.П. Карпенко та ін. – Київ: ЗАТ «Нічлава», 2008. – 352 с.
5. Векірчик К. М. Стан і перспективи досліджень впливу обробки насіння БАР та інокуляції ризобіями на азотфіксацію, ріст, розвиток і продуктивність квасолі звичайної і сої культурної в умовах Тернопільської області / К. М. Векірчик, О. Б. Конончук // Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть: у 2 т. / за ред. В. В. Моргуна. – Київ, 2001. – Т. 1. – С. 231–236.
6. Волкогон В. В. Значення регуляторів росту рослин у формуванні активних азотфіксуючих симбіозів та асоціацій / В. В. Волкогон, В. П. Сальник // Физиология и биохимия растений. – 2005. – №3. – С. 187–197.
7. Конончук О. Б. Ефективність інокулюючої суміші «Байкал ЕМ-1У» – *Rhizobium phaseoli* на рослинах квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) сорту Надія / О. Б. Конончук, С. В. Пида, І. П. Григорюк // Біоресурси і природокористування. – 2012. – Т. 4, № 5–6. – С. 24–31.

8. Конончук О. Б. Ростові процеси та бобово-ризобіальний симбіоз сої культурної за передпосівної обробки насіння ристрегуляторами Регоплант і Стімпо / О. Б. Конончук, С. В. Пида, С. П. Пономаренко // Агробіологія: зб. наук. праць / Білоцерк. нац. аграр. ун-т. – 2012. – Вип. 9 (96). – С. 103–107.

9. Нові біологічні препарати комплексної дії на основі активних штамів азотфіксувальних бактерій та фізіологічно активних речовин / В. В. Волкогон, С. Б. Дімова, К. І. Волкогон та ін. // Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку: у 2 т. / НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Українське т-во фізіологів рослин; гол. ред. В. В. Моргун. – Київ: Логос, 2009. – Т. 1. – С. 393–403.

10. Effect of seedbed type on yield and yield components of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) commercial cultivars / L. S. Mulungu, A. J. Tarimo, S. O. Reuben et al. // *Journal of Agronomy*. – 2006. – Vol. 5 (4). – P. 583–588.

11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: учеб. пособ. / Б. А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

12. Рекомендації по ефективному застосуванню біопрепаратів азотфіксуючих та фосформобілізуючих бактерій в сучасному ресурсозберігаючому землеробстві / В. П. Патика, М. З. Толкачов, О. В. Шерстобоева та ін. – Київ, 1997. – 20 с.

Стаття надійшла до редакції 23.04.2018 р.

Представлены результаты трёхлетних исследований по изучению влияния комплексной предпосевной обработки семян фасоли инокулянтom и биопрепаратами на полевую всхожесть семян, сохранность растений и их количество перед сбором урожая.

Цель проведённых исследований состояла в установлении влияния предпосевной обработки семян смесью инокулянта и биопрепаратов на полевую всхожесть семян, сохранность растений фасоли и их количество перед уборкой.

Исследования проводили в течение 2015–2017 гг. на базе УНПЦ «Опытное поле» Харьковского НАУ им. В. В. Докучаева в соответствии с общепринятой методикой. Данный двухфакторный опыт поставлен по полной факториальной схеме. В опыте изучали два сорта фасоли обыкновенной: Первомайская и Докучаевская (фактор А) и пять вариантов обработки семян: 1 – контроль (обработка семян водой); 2 – обработка семян Ризобифитом; 3 – комплексная обработка семян Ризобифитом и Фосфоэнтерином; 4 – комплексная обработка семян Ризобифитом, Фосфоэнтерином и Биополицидом; 5 – комплексная обработка семян Ризобифитом, Фосфоэнтерином и Аурилом. Варианты в опыте располагали методом рендомизированных повторений. Общее количество посевных делянок в опыте – 40 шт. Площадь посевной делянки – 15,0 м², учётной – 10,0 м².

Погодные условия в 2015–2017 гг. по температурным показателям, количеству осадков и их распределению отличались от среднемноголетних показателей, в то же время это позволило более полноценно изучить влияние

предпосевной обработки семян фасоли на полевую всхожесть семян, сохранность растений и их количество перед уборкой к изменчивости погодных условий.

В проведённых исследованиях максимальные показатели полевой всхожести семян, сохранности растений и их количества перед уборкой были на вариантах комплексной предпосевной обработки семян смесью Ризобифита, Фосфоэнтерина и Аурила. В частности, в этом варианте сохранность растений фасоли сортов Первомайская и Докучаевская была на 7,1 и 2,5 % соответственно большей, чем на контрольном варианте. На посевах фасоли сорта Докучаевская остальные варианты комплексной предпосевной обработки семян инокулянтom и биопрепаратами не обеспечивали повышение показателей сохранности растений и их количества в сравнении с контрольным вариантом. На посевах фасоли сорта Первомайская отмечено высокую эффективность предпосевной обработки семян биопрепаратом Биополитидом в смеси с Ризобифитом и Фосфоэнтерином, что свидетельствует о специфике исследуемых сортов фасоли.

Также следует отметить высокую эффективность инокуляции семян Ризобифитом в чистом виде (без применения биопрепаратов). Сохранность растений обоих сортов фасоли и их количество перед уборкой в этом варианте было большим, чем на контроле и фактически одинаковым с вариантом комплексной обработки семян препаратами Ризобифитом, Фосфоэнтерином и Аурилом.

Ключевые слова: фасоль, инокуляция семян, биопрепараты, азотфиксация, полевая всхожесть, сохранность растений.

The results of three-year research on the effect of complex preseeding processing of bean seeds by an inoculant and biopreparations on the field germination of seeds, the preservation of plants and their quantity before harvesting are presented.

The purpose of the studies was to determine the effect of presowing seed treatment with a mixture of inoculum and biopreparations on the field germination of seeds and preservation of the bean plants.

Studies were conducted during 2015-2017 years on the basis of the Experimental Field of the Kharkov NAU named after V. V. Dokuchaev in accordance with the generally accepted methodology. The two factorial experience is given by the full factorial scheme. In the experiment, two varieties of common beans were studied: Pervomaiskaya and Dokuchaevskaya (factor A) and five variants of seed treatment: 1 – control (treatment of seeds with water); 2 – seed treatment with Rizobophyte; 3 – complex treatment of seeds with Rizobophyte and Phosphoenterin; 4 – complex treatment of seeds with Rizobophyte, Phosphoenterin and Biopoliticide; 5 – complex treatment of seeds with Rizobophyte, Phosphoenterin and Auril. Variants in the experiment were located by the method of randomized repetitions. The total number of sowing plots in the experiment is 40 pcs. The area of the seed plot is 15 m², the accounting plot is 10 m².

Weather conditions in 2015-2017 years in terms of temperature, precipitation and distribution, differed from the average long-term indicators, at the same time it allowed more fully to study the effect of preseeding processing of bean seeds on the field germination of seeds, the conservation of plants and their quantity before harvesting to the variability of weather conditions.

In the conducted studies the maximum parameters of field germination of seeds, the preservation of plants and their number were on options for complex preseeding seed treatment with a mixture of Rizobophyte, Phosphoenterin and Auril. In particular, in this variant, the safety of the beans of Pervomayskaya and Dokuchaevskaya varieties was 7,1 and 2,5 %, respectively, higher than in the control variant. On crops of beans of

Dokuchaevskaya variety, the remaining variants of complex preseedling of seed treatment with inoculum and biopreparations did not provide an increase in the parameters of plant safety and their quantity in comparison with the control variant. On crops of Pervomaiskaya beans, the high efficiency of presowing seed treatment with biopreparation Biopoliticide in mixture with Rizobophyte and Phosphoenterin was noted, which indicates the specificity of the bean cultivars studied.

It should also be noted the high efficiency of seed inoculation with Rizobophyte in its pure form (without the use of biologics). Preservation of plants of both bean varieties and their quantity before harvesting in this version was greater than on control and virtually identical, as on the variant of complex seed treatment, with preparations of Rizobophyte, Phosphoenterin and Auril.

Key words: beans, seed inoculation, biological preparations, nitrogen fixation, field germination, preservation of plants.

УДК [633.174:631.527.5:581.1]:631.531.04

Л.А. Свиридова, ст. викладач

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
(Харків, Україна)

ДИНАМІКА ФОРМУВАННЯ БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ГІБРИДІВ СОРГО ЗЕРНОВОГО

Висвітлено результати чотирирічних досліджень щодо виявлення впливу способу сівби та норм висіву на динаміку формування біометричних показників гібридів сорго зернового.

Установлено, що вплив досліджуваних чинників на мінливість висоти рослин визначається їх комплексною взаємодією. Висів з нормами 200 і 240 тис. шт./га та шириною міжрядь 70 см сприяв більшій мінливості висоти рослин у всіх гібридів.

Індекс листової поверхні всіх досліджуваних гібридів сорго мав чітку тенденцію до підвищення зі збільшення норм висіву від 120 до 160 тис. шт./га та звуженням ширини міжрядь із 70 до 45 см.

Серед досліджуваних гібридів сорго максимальну повітряно-суху масу рослин формував гібрид Даш Е при широкорядному способі сівби з нормою 240 тис. шт./га і міжряддями 45 см.

Ключові слова: сорго зернове, норми висіву, спосіб сівби, висота рослин, індекс листової поверхні, повітряно-суха маса рослин.

Постановка проблеми. В останні роки «нішова» культура – сорго зернове – стає перспективною, про що свідчать зростання посівних площ та валових зборів зерна. Розширюється спектр переробки зерна сорго. Нові гібриди вітчизняної та зарубіжної селекції мають високий потенціал продуктивності. Саме тому вдосконалення