

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 633.31/.37
<https://agroconf.sgau.ru>

Влияние бактериальных препаратов на урожайность зернобобовых культур и влияние почвенно-климатических условий на развитие клубеньков

Е.А. Черкасов

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия.

Аннотация. Зернобобовые культуры являются ценным источником растительного белка, что делает их выращивание неотъемлемым элементом обеспечения продовольственной безопасности страны. В данной статье будет рассматриваться один из факторов, позволяющих повысить продуктивность зернобобовых культур – инокуляция семенного материала. Основным источником данных в работе является опыт как отечественных, так и зарубежных ученых.

Ключевые слова: чечевица, влияние, урожайность, инокуляция, ризобии, клубеньки, почвенно-климатические условия

Для цитирования: Черкасов Е.А. Влияние бактериальных препаратов на урожайность зернобобовых культур и влияние почвенно-климатических условий на развитие клубеньков // Аграрные конференции. 2025. № 49(1). С. 1-6. <http://agroconf.sgau.ru>

AGRICULTURAL SCIENCES

Original article

The effect of bacterial preparations on the yield of leguminous crops and the influence of soil and climatic conditions on the development of nodules.

E.A. Cherkasov

Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering
named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. Leguminous crops are a valuable source of vegetable protein, which makes their cultivation an integral element of ensuring the country's food security. This article will consider one of the factors that can increase the productivity of leguminous crops – inoculation of seed material. The main source of data in the work is the experience of both domestic and foreign scientists.

Keywords: lentils, influence, yield, inoculation, rhizobia, nodules, soil and climatic conditions

For citation: Cherkasov E.A. The effect of bacterial preparations on the yield of leguminous crops and the influence of soil and climatic conditions on the development of nodules // Agrarian Conferences, 2025; (49(1)): 1-6 (InRuss.). <http://agroconf.sgau.ru>

Введение. В современных условиях развития сельскохозяйственного производства особую актуальность приобретает поиск эффективных способов повышения продуктивности зернобобовых культур. Эти растения занимают важное место в структуре посевных площадей благодаря своей способности фиксировать атмосферный азот и обогащать почву белковыми соединениями. Эффективность данного процесса во многом определяется состоянием ризосферы растений и активностью клубеньковых бактерий, формирующих симбиотические взаимоотношения с бобовыми культурами.

Особую значимость приобретает изучение влияния бактериальных препаратов на формирование продуктивности зернобобовых культур в контексте современных экологических и экономических вызовов. Это обусловлено необходимостью снижения зависимости от минеральных удобрений при сохранении высокой урожайности сельскохозяйственных культур. При этом эффективность применения бактериальных препаратов существенно зависит от почвенно-климатических условий региона выращивания, что определяет необходимость комплексного изучения данного вопроса.

Исследование особенностей формирования и функционирования клубеньковых образований в зависимости от почвенно-климатических факторов позволяет оптимизировать технологии возделывания зернобобовых культур и повысить их адаптивный потенциал. Полученные данные могут служить основой для разработки рекомендаций по эффективному использованию бактериальных препаратов в различных почвенно-климатических условиях, что особенно актуально для современного адаптивного земледелия.

Методика исследований. Методологической базой исследования выступили общенаучные методы познания; в частности, анализ и синтез, являющиеся основой изучения опыта предшественников по данной теме. В исследованиях применялись также и методы: системного анализа, сравнительного анализа, методы классификации.

Результаты исследования. Анализируя существующий опыт предшественников, можно сделать вывод, что результаты исследований отличаются в зависимости от региона проведения опыта, но тем не менее, в работах ученых можно проследить общие тенденции.

Так, ученые Орловской области в своем исследовании по изучению влияния микробиологических препаратов на формирование симбиотического аппарата, урожайность и агрохимические показатели почвы при возделывании

чечевицы, нута и чины отмечают, что применение инокуляции семян зернобобовых культур не всегда дает результат, и во многом зависит от сложившихся почвенно-климатических условий в период активного развития азотофиксирующих бактерий. (Г.П. Гурьев, 2024)

Исследователи отмечают, что применение таких препаратов как Ризоторфином штамм 724 и Ризобинагро позволяет повысить продуктивность чечевицы, а также увеличивает общую массу и количество сформированных клубеньков.

В то же время посевы нута были наиболее восприимчивы к обработке семян Ризоторфином штамм 527. Данный препарат позволил получить прибавку урожая до 9,7 ц/га в 2022 году.

Наиболее эффективным для посевов чины оказался микробиологический препарат Микробиокомагро.

Подобные исследования по данной теме были также проведены исследователями из Чувашского государственного аграрного университета. В своей работе ученые изучали значение бактериальных удобрений в формировании урожая зерновых бобовых культур. Главным отличием стало применение бактериальных препаратов в качестве подкормки двумя внесениями: в фазу бутонизации и через 10 дней после первой подкормки. Подытоживая свое исследование, ученые сделали ряд выводов по отзывчивости культур на те или иные препараты. (Л.В. Елисеева, 2024)

Так, при возделывании чечевицы, наибольшую прибавку урожайности в среднем за три года (2019-2021 гг.) давало совместное применение препаратов «Фосфатовит» и «Азотовит». В то же время соя была наиболее отзывчива к подкормке препаратом «Фосфатовит».

Общей для всех вариантов тенденцией являлось положительное влияние микробиологических удобрений на продуктивность зернобобовых культур. Помимо этого, при внесении подкормок наблюдалось ускорение созревания, формирование наиболее выполненных семян, а также увеличение количества сырого протеина, сырого жира и азота в зерне изучаемых культур. В то же время, ученые отмечают, что интенсивность формирования клубеньков во многом зависит от погодных условий.

Тему влияния погодных условий на развитие азотофиксирующих бактерий в своей работе изучала исследователь Сумгаитского государственного университета, Исаева К.К. В своей работе «Динамика изменения симбиотической системы чечевицы в зависимости от уровня увлажнения почвы» она показывает на сколько пагубно влияет засуха на формирование клубеньков. (К.К. Исаева, 2019)

В засушливых условиях, количество клубеньков снижается с 11,2 до 6,7 по сравнению с контролем на 12 день после образования проростков, с 42 до 36 в фазу бутонизации, с 66,1 до 52,6 в фазу цветения. В то же время высокая влажность позволяет увеличить количество клубеньков до 14,4; 50 и 71,1 по фазам соответственно.

Также, Исаева К.К. отмечает, что применение гумата калия совместно с инокуляцией оказывает положительное влияние. Обработка растений, выращиваемых в условиях высокой влажности, увеличивает количество клубней с легоглобином (то есть, активных клубней) от 40,2 до 48,6, а на фазе созревания от 0 до 8,1. А в версии Засуха+ Гумат калия, соответственно от 31,2 до 34,6 и на фазе созревания 8,1 и более 13,7.

Сироткина Е.Н. в своей статье приводит опыт сотрудников ФГБНУ «ВНИИ зернобобовых и крупяных культур» В.И. Мурзёнской и Н.А. Черненькой, где отмечает эффективность предпосевной обработки семян микробиологическим препаратом «Экстрасол-55» и комплексного микробиологического удобрения (КМУ) при почвенной инокуляции на чечевице. По результатам исследований можно сделать вывод, что в условиях Орловской области в 2020 году наибольшая прибавка урожайности была получена на варианте с совместным применением инокуляции семян чечевицы препаратом Экстрасол-55, 1л/т и КМУ в норме 500 кг/га, что повысить продуктивность изучаемой культуры на 36% (1,36 т/га по сравнению с 1,0 т/га на контроле). (Е.Н. Сироткина, 2021)

Также в Орловской области, но уже другими учеными: Г. Н. Суворовой, Г. П. Гурьевым и А. В. Иконниковым в 2019 и 2020 году был заложен опыт, направленный на определение влияние метеоусловий года и инокуляции ризобиями на формирование урожайности чечевицы и показатели ее структуры. Данный опыт показал важность почвенно-климатических условий в вегетационный период, так как засушливые условия 2019г. и избыточно влажные в 2020г. снизили симбиотическую активность, а соответственно и эффективность клубеньковых бактерий. Не смотря на благоприятное влияние инокуляции на образование клубеньков (13...25 шт./растение, против 8...22 шт./растение в контроле), достоверного влияния данной обработки на урожайность выявить не удалось. (Г.Н. Суворова, 2021)

Заключение. Не смотря на различные результаты, полученные при изучении влияния микробиологических препаратов на продуктивность зернобобовых культур, рознящиеся в следствие различных почвенно-климатических условий опытных участков, можно сделать ряд выводов, объединяющих все изученные работы.

Во-первых, инокуляция семенного материала зернобобовых позволяет повысить продуктивность обрабатываемых культур, и в большинстве случаев имеет положительное влияние как на урожайность, так и на качество зерна.

Во-вторых, засушливые условия, характеризующиеся высокими температурами и недостаточным количеством влаги, пагубно влияют на формирование клубеньков, рост и развитие бактерий в почвенной среде, что может привести к снижению, а порой и отсутствию положительного влияния на продуктивность зернобобовых культур.

Список литературы

1. Гурьев, Г.П. Влияние микробиологических препаратов и предшественника на формирование симбиотического аппарата, урожайность и агрохимические показатели почвы при возделывании чечевицы, нута и чины/ Г.П. Гурьев, М.В. Донская, М.М. Донской, А.И. Якубовская, И.А. Каменева, А.А. Зубоченко // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2024. - №1 (49). – С. 10-18.
2. Елисеева, Л.В. Значение бактериальных удобрений в формировании урожая зерновых бобовых культур/ Л.В. Елисеева, И.П. Елисеев, Н.Н. Михайлова// АВУ. - 2024. - №6. – С. 722-731.
3. Исаева, К.К. Динамика изменения симбиотической системы чечевицы в зависимости от уровня увлажнения почвы [Электронный ресурс]/ К.К. Исаева// Бюллетень науки и практики. - 2019. - №6. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-izmeneniya-simbioticheskoy-sistemy-chechevitsy-v-zavisimosti-ot-urovnya-uvlazhneniya-pochvy>
4. Сироткина, Е.Н. К вопросу микробиологических препаратов и удобрений для чечевицы/ Е.Н. Сироткина// СССК. - 2021. - №1-2. – С. 68-70.
5. Суворова, Г.Н. Влияние метеоусловий года и инокуляции ризобиями на формирование урожайности чечевицы и показатели ее структуры/ Г.Н. Суворова, Г.П. Гурьев, А.В. Иконников// Земледелие. - 2021. - №4. – С. 3-6.

References

1. Guryev, G.P. The influence of microbiological preparations and the precursor on the formation of the symbiotic apparatus, crop yield and agrochemical parameters of the soil during the cultivation of lentils, chickpeas and vetch / G.P. Guryev, M.V. Donskaya, M.M. Donskoy, A.I. Yakubovskaya, I.A. Kameneva, A.A. Zubochenko // Grain legumes and cereal crops. - 2024. - No. 1 (49). - P. 10-18.
2. Eliseeva, L.V. The importance of bacterial fertilizers in the formation of the yield of grain legumes / L.V. Eliseeva, I.P. Eliseev, N.N. Mikhailova // AVU. - 2024. - No. 6. - P. 722-731.
3. Isaeva, K.K. Dynamics of changes in the symbiotic system of lentils depending on the level of soil moisture [Electronic resource] / K.K. Isaeva // Bulletin of Science and Practice. - 2019. - No. 6. - Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-izmeneniya-simbioticheskoy-sistemy-chechevitsy-v-zavisimosti-ot-urovnya-uvlazhneniya-pochvy>
4. Sirotkina, E.N. On the issue of microbiological preparations and fertilizers for lentils / E.N. Sirotkina // SSSK. - 2021. - No. 1-2. - P. 68-70.
5. Suvorova, G.N. The influence of meteorological conditions of the year and inoculation with rhizobia on the formation of lentil yield and indicators of its structure / G.N. Suvorova, G.P. Guryev, A.V. Ikonnikov// Agriculture. - 2021. - No. 4. - P. 3-6.

Статья поступила в редакцию 04.12.2024; одобрена после рецензирования 11.01.2025; принята к публикации 18.01.2025.
The article was submitted 04.12.2024; approved after reviewing 11.01.2025; accepted for publication 18.01.2025.