

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И УРОЖАЙНОСТЬ РАСТЕНИЙ ГОРОХА ПОД ВЛИЯНИЕМ БИОПРЕПАРАТА И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

*Волобуева Ольга Гавриловна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры микробиологии и иммунологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева»
E-mail:ovolobueva@list.ru*

Аннотация: В условиях полевого опыта с растениями гороха сортов Норд и Мультик изучено влияние обработки семян этих растений биопрепаратом Ризоторфин и регуляторами роста Альбит, Корневин и Эпин-экстра на содержание белка в семенах и вегетативных органах, амилозы, крахмала в семенах и урожайность этих растений. Установлено, что все испытанные биопрепараты и регуляторы роста повышали содержание белка в семенах и вегетативных органах, а также амилозы и крахмала в семенах. Наиболее отзывчивым на действие Ризоторфина оказался сорт Мультик. У этого сорта под влиянием Ризоторфина отмечено повышение урожайности. У сорта Норд повышение урожайности отмечено при обработке Корневином и Ризоторфином.

Ключевые слова: горох, биопрепараты, регуляторы роста, Ризоторфин, Альбит, Корневин, Эпин-Экстра, белок, амилоза, урожайность

Введение Горох является важнейшей зернобобовой культурой, обладает уникальной способностью фиксировать азот атмосферы, что делает эту культуру экономически и экологически эффективной [4]. Теоретически горох может удовлетворять свои потребности в азоте на 2/3 за счет атмосферы и на 1/3 – из почвы. В тоже время в практических условиях азотфиксация может быть незначительной, а в ряде случаев отсутствовать совсем, что зависит от наличия в почве специфических клубеньковых бактерий, достаточно эффективных, вирулентных и конкурентоспособных. В настоящее время использование биопрепаратов и регуляторов роста для предпосевной обработки семян бобовых растений рассматривается как один из важнейших агротехнических приемов современного растениеводства [1].

Цель работы – изучение влияния предпосевной обработки семян растений гороха сортов Норд и Мультик биопрепаратом Ризоторфин и регуляторами роста Альбит, Корневин и Эпин-Экстра на урожай и его качество.

Материалы и методы. Исследования проведены (2006-2011гг) в условиях полевого опыта ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур (Орловская область). Объектами исследования были растения гороха сортов Норд и Мультик. Характеристика сортов изложена ранее [2]. Семена растений гороха сортов Норд и Мультик замачивали в течение 5 ч в растворах Корневина, Альбита

и Эпин-экстра в концентрации 10^{-6} М, затем подсушивали, перед посевом обрабатывали Ризоторфином. Варианты опыта: 1 – контроль, без обработки; 2 – обработка семян Ризоторфином; 3 – обработка семян Альбитом; 4 – обработка семян Корневином; 5 – обработка семян Эпином-Экстра. Повторность 4-кратная, расположение вариантов рендомезированное, площадь делянки $7,5\text{м}^2$. Посев гороха осуществляли сеялкой ССК-6-10, после черного пара, фон $\text{N}_{10}\text{P}_{26}\text{K}_{26}$, норма высева семян 330кг/га . Ризоторфин (*Rhizobium leguminosarum* bv.viciae, штамм 250а) получен во ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии (г.Санкт-Петербург, Пушкин). Альбит разработан в Институте биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К.Скрябина РАН (Пушино) совместно с научно-производственной фирмой ООО «Альбит». Корневин – регулятор роста – синтетический аналог ауксинов. Эпин-экстра – препарат группы brassinosteroidов. В процессе роста и развития растений проводили наблюдения за ростовыми показателями, а также определяли содержание белка (сырого протеина) по методике А.И. Ермакова, проводили определение крахмала поляриметрическим методом, определение амилозы в крахмале по методике А.И.Ермакова. Учет урожайных данных проводили по методике Г.С. Посыпанова. Статистическую обработку результатов проводили с использованием программы Statistica for Microsoft Windows.

Результаты и обсуждение. В полевых условиях с растениями гороха сортов Норд и Мультик, семена которых были обработаны Ризоторфином, Альбитом, Корневином и Эпином-Экстра проводили анализ содержания белка (сырого протеина) в семенах, листьях и стеблях, а также содержание амилозы и крахмала в семенах. Анализ данных по содержанию белка в семенах, листьях и стеблях растений гороха сортов Норд и Мультик показал, что обработка семян растений гороха сорта Норд Ризоторфином, прежде всего, а также Альбитом, Корневином и Эпином-Экстра, приводила к увеличению содержания белка в семенах, по сравнению с контролем. У растений сорта Мультик отмечена тенденция повышения содержания белка в семенах при обработке Корневином, Эпином-Экстра и Альбитом (табл.1). Содержание белка в листьях и стеблях растений гороха сортов Норд возрастало при обработке биопрепаратами и регуляторами роста. Самое большое содержание сырого протеина в листьях было при обработке Корневином (18,7) и Ризоторфином (17,85). У сорта Мультик содержание белка в листьях возрастало при обработке регулятором роста Эпин-Экстра (19,78) и биопрепаратами Альбит (18,99) и Ризоторфин (18,55). В стеблях растений гороха сорта Мультик содержание сырого протеина возрастало при обработке биопрепаратами и регуляторами роста, по сравнению с контролем, но особенно при обработке биопрепаратом Ризоторфин (11,03) и регулятором роста Эпин-Экстра (10,94) (табл.1). По-видимому, биопрепараты и регуляторы роста оказывают положительное влияние на метаболические процессы в растениях гороха, что усиливало фотосинтетическую деятельность растений и отразилось на содержании белка, прежде всего в листьях и как следствие в семенах.

В последние годы возрастает интерес к гороховому крахмалу, особенно генотипов с морщинистыми семенами, что объясняется высоким содержанием в нём линейного полимера – амилозы [3].

Таблица 1. Содержание сырого протеина (%) в растениях гороха. Полевой опыт (среднее)

Вариант	листья		стебли		семена	
	Норд	Мультик	Норд	Мультик	Норд	Мультик
Контроль	15,02	18,01	8,01	9,08	22,7	20,0
Ризоторфин	17,85	18,55	8,84	11,03	25,3	20,9
Альбит	15,58	18,99	8,4	10,68	24,9	23,2
Корневин	18,2	17,33	8,93	9,28	24,7	23,8
ЭпинЭкстра	16,01	19,78	9,01	10,94	23,4	23,5

Горох является перспективной культурой для получения высококачественного сырья для производства биологически разлагаемой пластмассы. Амилоза, содержащаяся в семенах гороха и её пространственно-молекулярная структура, обеспечивает получение наиболее качественной пластмассы. В наших исследованиях поляриметрически определяли содержание крахмала и амилозы в семенах исследуемых растений. Анализ проведенных исследований показал, что содержание амилозы было больше в семенах сорта Мультик, по сравнению их содержания в семенах растений сорта Норд. Обработка биопрепаратами и регуляторами роста приводила к увеличению содержания амилозы и крахмала в семенах растений гороха обоих сортов. Наибольшее содержание амилозы и крахмала у растений гороха сорта Норд отмечено при обработке Корневином и Альбитом, у растений сорта Мультик при обработке Корневином, Ризоторфином, Альбитом (табл.2).

Таблица 2. Содержание амилозы и крахмала в семенах растений гороха (среднее)

Вариант	Амилоза, г		Крахмал, %	
	Норд	Мультик	Норд	Мультик
Контроль	4,74	4,72	41,96	41,77
Ризоторфин	4,98	5,36	44,16	46,66
Альбит	5,21	5,21	46,29	46,33
Корневин	5,37	5,28	47,76	46,97
Эпин-Экстра	5,06	5,14	44,95	45,68

Анализ урожайных данных показал, что этот показатель зависит от погодных условий. В благоприятных погодных условиях наивысший урожай был получен у сорта гороха Норд (42,2 ц/га) в варианте с обработкой семян Корневином, а у сорта Мультик (43,0 ц/га) при обработке Ризоторфином (рис.).

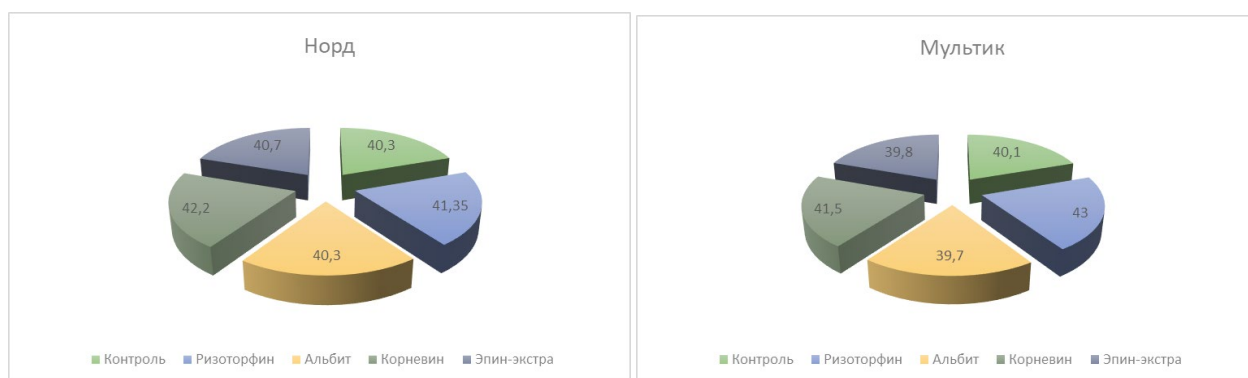


Рисунок. Урожайность растений гороха (HCP₀₅ для сорта Норд 0,6; для сорта Мультик HCP₀₅ - 0,4)

Заключение. Испытанные биопрепараты и регуляторы роста в целом оказали положительное влияние на урожай и его качество растений гороха сортов Норд и Мультик. Однако в качестве предпосевной обработки семян в большей степени можно рекомендовать именно биопрепарат Ризоторфин, содержащий в своей основе клубеньковые бактерии. Клубеньковые бактерии обладают способностью синтеза биологически активных веществ и тем самым оказывают благоприятное влияние на метаболические процессы, происходящие в самом растении. Возможно, с этим связано положительное влияние этого препарата на урожайность и его качество. Таким образом, реализация продуктивного потенциала растений гороха разных сортов может осуществляться в результате экзогенной обработки биопрепаратом и регуляторами роста.

Библиографический список

1. Волобуева О.Г., Мирошникова М.П., Наумкина Т.С. Влияние биопрепаратов и регуляторов роста на эффективность бобово-ризобияльного симбиоза фасоли // Научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» - 2016, № 3(19), С.56-62.
2. Волобуева О.Г. Влияние биопрепаратов Ризоторфин и Альбит на содержание фитогормонов в растениях гороха разных сортов и эффективность симбиоза // Научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» - 2019, № 2(30), С.14-20.
3. Голопятов М.Т., Костикова Н.О. Влияние техногенных и биологических факторов на урожай и качество мощинистых высокоамилозных сортов гороха // Зернобобовые и крупяные культуры. – Орел. – 2012. -№2. – С.61-66.
4. Зотиков В.И., Цуканова З.Р., Молошонок А.А. Реализация биологического потенциала и особенности семеноводства современных сортов гороха посевного // Научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» - 2019, № 2(30), С.20-26

QUALITATIVE INDICATORS AND PRODUCTIVITY OF PEA PLANTS UNDER THE INFLUENCE OF A BIOLOGICAL PRODUCT AND GROWTH REGULATORS

*Volobueva Olga Gavrilovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Microbiology and Immunology of the Russian State Agrarian University named after K.A.Timiryazev
E-mail: ovolobueva@list.ru*

Abstract *In a field experiment with pea plants of the Nord and Multic cultivated varieties, the effect of treating the seeds of these plants with the biological products Rizotorfin and Albit and growth regulators Kornevin and Epin-extra on the protein content in seeds and vegetative organs, amylose, starch in seeds and the yield of these plants was studied. It was found that all tested biological products and growth regulators increased the protein content in seeds and vegetative organs, as well as amylose and starch in seeds. The most responsive to treatment of Rizotorfin was the Multic cultivar. In this variety, under the influence of Rizotorfin, an increase in yield was noted. In the Nord variety, an increase in yield was noted after treatment with Kornevin and Rizotorfin.*

Key words: *pea, biological products, growth regulators, Rizotorfin, Albit, Kornevin, Epin-extra, protein, amylose, yield*