

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ В ПОСЕВАХ ГРЕЧИХИ СОРТА ЛАКНЕЯ

И.В. Полховская, соискатель

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки

(Поступила 31.03.2015 г.)

Аннотация. Сообщаются результаты инкрустации семян гречихи сорта Лакнея биопрепаратами ризобактерин и фитостимифос. Показана эффективность совместного применения данных препаратов на среднем фоне внесения минерального питания $N_{30}P_{30}K_{90}$, что позволяет снижать дозы вносимых азотных и фосфорных удобрений без потерь урожайности. Установлено, что более высокую массу 1000 зерен обеспечивает совместное использование препаратов.

Введение. В настоящее время в связи с усиленной технической интенсификацией земледелия в мировом и отечественном сельскохозяйственном производстве отмечаются негативные процессы, связанные с ухудшением экологической обстановки. Биологизация сельского хозяйства позволяет снизить техногенно-химическую нагрузку на агросистему и повысить ее продукционные, средоулучшающие и ресурсообновляющие функции [1, 2].

Одним из важных направлений интенсификации является применение биологических препаратов, которые в малых нормах расхода оказывают положительное влияние на рост и развитие растений, увеличивают их продуктивность и позволяют снижать дозы минеральных удобрений [3]. Исследованиями установлено, что использование таких препаратов как ризобактерин и фитостимифос в посевах овса равнозначно внесению 30 кг/га д.в. азота и 40 кг/га P_2O_5 в форме аммонизированного суперфосфата и способствует повышению урожайности и качества зерна [4, 5]. Применение же данных препаратов в посевах кукурузы способствовало увеличению сбора сухой массы растений и выхода кормовых единиц [6].

Влияние биопрепаратов на растения зависит от их вида и выращиваемого сорта, а также от фона минерального питания [3]. Поэтому целью наших исследований было определить отзывчивость растений нового сорта гречихи Лакнея детерминантного морфотипа на применение бактериальных препаратов при различном уровне минерального питания.

Условия и методика проведения исследований. Исследования по изучению влияния биопрепаратов на различных фонах минерального питания в посевах гречихи проводились в 2012-2013 гг. в полевых опытах на опытном поле «Тушково» Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. Почва участка – дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 1 м моренным суглинком. Пахотный горизонт опытного участка характеризовался слабокислой и близкой к

нейтральной ($pH_{KCl} = 5,6-6,2$) реакцией почвенной среды, содержанием азота 0,10-0,15%, низким содержанием гумуса, высокой и очень высокой обеспеченностью подвижными формами фосфора (245,6-276,0 мг/кг) и калия (224,5-284,3 мг/кг), содержанием бора 0,4-0,7 мг/кг почвы [7].

В качестве основного удобрения под гречиху осенью вносили аммофос (марка 12% N, 50% P_2O_5) и хлористый калий (60% K_2O), весной – мочевину (46% N). Для предпосевной обработки семян использовали бактериальные препараты ризобактерин (ТУ РБ 03535144.004-97, № гос. регистрации 10-0036) и фитостимифос (ТУ РБ 100289066.022-2002, № гос. регистрации 014876/01) в расчете 200 мл инокулянта на гектарную норму семян гречихи (2%-й раствор). Обработка проводилась за день до посева (согласно рекомендациям по применению препаратов Института микробиологии НАН Беларуси).

Ризобактерин разработан на основе ассоциативной diaзотрофной бактерии *Klebsiella planticola* 5 и обладает множественным эффектом (фиксация атмосферного азота, биосинтез ИУК, подавление жизнедеятельности корневых патогенов). Фитостимифос – препарат, содержащий фосфатомобилизующие бактерии *Agrobacterium radiobacter*, осуществляющие микробиологический перевод труднорастворимых фосфатов почвы и удобрений в доступную растениям форму, стимулирует прорастание семян, физиологические и биохимические процессы в растениях, повышает подвижность фосфора на 25-30% [8, 9].

Общая площадь делянки составляла 21 м², учетная – 17 м². Повторность – четырехкратная. Учет урожайности – сплошной поделочный. Основные результаты, полученные в опытах, обработаны методом однофакторного дисперсионного анализа.

Годы исследований значительно различались по погодным условиям. В 2012 г. отмечалась прохладная погода во время начальных фаз развития растений гречихи и повышенное выпадение осадков, особенно в июне во время цветения растений, когда отмечались сильные ливни, что вызвало значительное полегание посевов. Июль 2012 г. был теплым с небольшим количеством осадков, август и сентябрь – более прохладными с обильным количеством осадков. Погодные условия 2013 г. были более благоприятными для роста растений гречихи. Теплая весна и лето с умеренным количеством осадков привели к более равномерному развитию растений в посевах, что стало одним из факторов получения более высокой урожайности зерна гречихи.

Объектом исследования являлся диплоидный сорт гречихи Лакнея, включенный в Госреестр Республики Беларусь в 2012 г. Его отличием является детерминантный морфотип растения. Согласно данным ГСИ РБ средняя урожайность зерна этого сорта за 2009-2011 гг. составила 21,0 ц/га, максимальная (33,0 ц/га) получена на Каменецком ГСУ в 2011 г. Сорт устойчив к полеганию и осыпанию семян, характеризуется дружным созревaniem зерна. Средняя масса 1000 семян 29,9 г. Технические и крупяные качества хорошие, выравненность зерна – 85%, пленчатость – 22,3%. Выход крупы – 72%, крупяного ядра – 55%, содержание белка в крупе – 14,8%. Вкус каши – 5 баллов. Сорт Лакнея включен в список наиболее ценных по качеству сортов [10].

Результаты исследований и их обсуждение. Применение ризобактерина и фитостимифоса оказало значительное влияние на урожайность зерна гречихи сорта Лакнея (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние применения для обработки семян ризобактерина и фитостимифоса на урожайность гречихи, ц/га

Вариант	2012 г.	2013 г.	Среднее	± к контролю	
				ц/га	%
1. Контроль	13,1	12,9	13,0	-	-
2. P ₆₀ K ₉₀	14,7	15,7	15,2	2,2	16,9
3. N ₃₀ K ₉₀	15,1	15,5	15,3	2,3	17,7
4. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	16,8	19,3	18,1	5,1	38,8
5. N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	17,5	20,8	19,2	6,2	47,3
6. N ₃₀ P ₃₀ K ₉₀	16,6	18,1	17,4	4,4	33,5
7. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	16,1	19,3	17,7	4,7	36,2
8. Ризобактерин	14,3	14,3	14,3	1,3	10,0
9. Фитостимифос	14,1	15,4	14,8	1,8	13,5
10. Ризобактерин + фитостимифос	14,7	15,7	15,2	2,2	16,9
11. P ₆₀ K ₉₀ + ризобактерин	15,5	18,3	16,9	3,9	30,0
12. N ₃₀ K ₉₀ + фитостимифос	16,3	18,9	17,6	4,6	35,4
13. N ₃₀ P ₃₀ K ₉₀ + ризобактерин	17,7	21,1	19,4	6,4	49,2
14. N ₃₀ P ₃₀ K ₉₀ + фитостимифос	17,5	21,5	19,5	6,5	50,0
15. N ₃₀ P ₃₀ K ₉₀ + ризобактерин + фитостимифос	18,6	22,6	20,6	7,6	58,5
<i>НСР₀₅</i>	0,8	1,0			

Наши исследования показали, что внесение азота в дозе N₄₅ обеспечивает более высокую урожайность зерна гречихи по сравнению с N₆₀ в сочетании с фосфором и калием, поэтому доза N₄₅P₆₀K₉₀ взята для сравнения изучаемых вариантов. Согласно информации Института микробиологии НАН Беларуси и результатам ранее проведенных исследований применение ризобактерина в посевах зерновых культур позволяет снизить дозы вносимых минеральных азотных удобрений на 15-30 кг/га д.в., применение фитостимифоса – дозы фосфорных удобрений на 15-20% (до 40 кг/га д.в.). Также установлено, что действие биопрепаратов проявляется при средних дозах удобрений [3]. Поэтому доза N₃₀P₃₀K₉₀ взята нами в качестве фоновой для определения целесообразности и эффективности применения указанных выше биопрепаратов при обработке семян гречихи.

При использовании ризобактерина в посевах гречихи прибавка урожайности зерна к абсолютному контролю в среднем за 2 года составила 1,3-6,4 ц/га или 10,0-49,2% в зависимости от фона NPK. При обработке семян этим препаратом в варианте без применения удобрений прибавка урожайности составила 1,3 ц/га (10%). Применение ризобактерина на фоне минерального питания P₆₀K₉₀ увеличило урожайность на 3,9 ц/га (30%) по сравнению с контролем и на 1,7 ц/га (11,2%) – по сравнению с фоном P₆₀K₉₀. Использование этого препарата на фоне N₃₀P₃₀K₉₀ позволило получить прибавку 6,4 ц/га (49,2%) по отношению

к абсолютному контролю, 2,0 ц/га (11,5%) – к фону N₃₀P₃₀K₉₀ и 0,2 ц/га (1,0%) – к варианту N₄₅P₆₀K₉₀.

При применении фитостимифоса в посевах гречихи прибавка урожайности к контролю в среднем за 2 года составила 1,8-6,5 ц/га или 13,5-50,0% в зависимости от фона NPK. При обработке семян этим препаратом и возделывании гречихи без удобрений прибавка урожайности составила 1,8 ц/га (13,5%). Применение фитостимифоса на фоне N₃₀K₉₀ увеличило урожайность на 4,6 ц/га (35,4%) по сравнению с контролем и на 2,3 ц/га (15,0%) – по сравнению с фоном N₃₀K₉₀. Использование этого препарата на фоне N₃₀P₃₀K₉₀ позволило получить прибавку 6,5 ц/га (50,0%) по отношению к абсолютному контролю, 2,1 ц/га (12,1%) – к фону N₃₀P₃₀K₉₀ и 0,3 ц/га (1,6%) – к варианту N₄₅P₆₀K₉₀.

При совместном использовании препаратов для инкрустации семян гречихи наблюдался суммирующий эффект их влияния на величину урожайности зерна. Так, при совместном применении ризобактерина и фитостимифоса на фоне без внесения минеральных удобрений прибавка урожайности к контролю составила 2,2 ц/га (16,9%). Использование биопрепаратов на фоне минерального питания N₃₀P₃₀K₉₀ позволило получить прибавку 7,6 ц/га (58,8%) по отношению к абсолютному контролю, 3,2 ц/га (18,4%) – к фону N₃₀P₃₀K₉₀ и 1,4 ц/га (7,3%) – к варианту N₄₅P₆₀K₉₀.

Необходимо отметить, что значительное влияние на действие биопрепаратов оказывали сложившиеся в годы исследований погодные условия. В более теплый и умеренно влажный год их положительное влияние на рост урожайности зерна гречихи носит более выраженный характер. Так, в 2013 г. как при совместном, так и при индивидуальном использовании ризобактерина и фитостимифоса по сравнению с 2012 г. прибавка урожайности зерна была выше в среднем на 1,0 ц/га или более чем в 2 раза на фоне без удобрений и на 1,8-2,5 ц/га или в 1,7-2,7 раза – на фонах минерального питания.

Одним из параметров, от величины которого напрямую зависит урожайность зерна, является масса 1000 зерен. Результаты изучения этого показателя [11] у диплоидной гречихи сорта Лакнея в 2012-2013 гг. приведены в таблице 2.

Согласно полученным данным отмечается тенденция увеличения массы 1000 зерен при улучшении сбалансированности питания растений как за счет внесения минеральных удобрений, так и за счет обработки семян ризобактерином и фитостимифосом. Инкрустация семян гречихи биопрепаратами способствовала увеличению этого показателя в вариантах без минеральных удобрений в среднем за 2 года на 0,44-1,06 г (1,6-3,8%) и при внесении NPK – на 0,8-1,32 г (2,9-4,8%). Наибольшее увеличение массы 1000 зерен по сравнению с абсолютным контролем отмечалось при совместном использовании этих препаратов – на 1,15 и 1,63 г (4,2 и 5,9%) соответственно.

Выводы

1. На урожайность зерна и эффективность использования бактериальных препаратов ризобактерин и фитостимифос в посевах гречихи сорта Лакнея значительное влияние оказывали погодные условия, складывающиеся в период ве-

Таблица 2 – Влияние применения биопрепаратов на массу 1000 зерен гречихи, г

Вариант	2012 г.	2013 г.	Среднее	± к контролю	
				г	%
1. Контроль	27,85	27,69	27,77	-	-
2. P ₆₀ K ₉₀	28,29	27,88	28,08	0,31	1,1
3. N ₃₀ K ₉₀	28,31	27,66	27,98	0,21	0,8
4. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	28,50	28,08	28,29	0,52	1,9
5. N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	28,87	28,86	28,86	1,09	3,9
6. N ₃₀ P ₃₀ K ₉₀	28,51	28,97	28,74	0,97	3,5
7. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	28,46	28,58	28,52	0,75	2,7
8. Ризобактерин	27,85	27,69	28,21	0,44	1,6
9. Фитостимифос	28,20	29,48	28,83	1,06	3,8
10. Ризобактерин + фитостимифос	28,37	29,48	28,92	1,15	4,2
11. P ₆₀ K ₉₀ + ризобактерин	28,38	28,76	28,57	0,80	2,9
12. N ₃₀ K ₉₀ + фитостимифос	28,52	29,47	28,99	1,22	4,4
13. N ₃₀ P ₃₀ K ₉₀ + ризобактерин	28,84	29,34	29,09	1,32	4,8
14. N ₃₀ P ₃₀ K ₉₀ + фитостимифос	28,76	28,85	28,80	1,03	3,7
15. N ₃₀ P ₃₀ K ₉₀ + ризобактерин + фитостимифос	29,54	29,26	29,40	1,63	5,87

HCP₀₅

0,95

1,74

гетации растений. В благоприятный год прибавка урожайности была в среднем в 2 раза выше.

2. Максимальная прибавка урожайности зерна гречихи отмечается при внесении всех макроэлементов. На фоне минерального питания N₃₀P₃₀K₉₀ этот показатель по годам исследований составил 0,9-2,0 ц/га и 3,0-4,5 ц/га, на фоне без удобрений – 1,0-1,6 и 1,4-2,8 ц/га.

3. При совместном использовании ризобактерина и фитостимифоса отмечался суммирующий эффект действия препаратов, что позволило получить прибавку урожайности в 1,5-1,6 раза выше, чем при использовании одного из препаратов.

4. Обработка семян гречихи сорта Лакнея ризобактерином и фитостимифосом на фоне применения удобрений N₃₀P₃₀K₉₀ позволила сэкономить 15 кг/га д.в. азота и 30 кг/га д.в. фосфора без снижения урожайности зерна.

Литература

1. Кирюшин, В.И. Экологические основы земледелия: учеб. пособие / В.И. Кирюшин. – Москва: Колос, 1996. – 267 с.
2. Кисель, В.И. Современные тенденции и приоритеты развития в почвенно-климатической науке / В.И. Кисель // Почвоведение и агрохимия. – 2005. – №1 (34). – С. 28-33.
3. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И.Р. Вильдфлуш [и др.]; под общ. ред. И.Р. Вильдфлуша. – Минск: Беларуская навука, 2011. – 293 с.
4. Мишура, О.И. Эффективность применения микроудобрений, бактериальных препаратов и регуляторов роста при возделывании гороха и овса на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / О.И. Мишура; Беларус. гос. с.-х. акад. – Минск, 2007. – 22 с.

глинных почвах: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / О.И. Мишура; Беларус. гос. с.-х. акад. – Минск, 2007. – 22 с.

5. Цыганов, А.Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании овса / А.Р. Цыганов, О.И. Вильдфлуш // Вестник БГСХА. – 2003. – №2. – С. 6-8.

6. Цыганова, А.А. Эффективность применения бактериальных препаратов, микроудобрений и регуляторов роста при возделывании озимой ржи и кукурузы на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве северо-восточной части Беларуси: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / А.А. Цыганова; Беларус. гос. с.-х. акад. – Минск, 2008. – 22 с.

7. Практикум по агрохимии / И.Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И.Р. Вильдфлуша, С.П. Кукреша. – Минск: Ураджай, 1998. – 270 с.

8. Препарат биологический Ризобактерин // Институт микробиологии НАН Беларуси [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: http://mbio.bas-net.by/?post_type=prod&p=362&preview=true.html. – Дата доступа: 20.03.2015.

9. Препарат биологический Фитостимифос // Институт микробиологии НАН Беларуси [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: http://mbio.bas-net.by/?post_type=prod&p=157&preview=true.html. – Дата доступа: 20.03.2015.

10. Сорты, включенные в Госреестр – основа высоких урожаев / ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» – Минск: Минскиминпроект, 2012. – Ч. VII: Характеристика сортов, включенных в Госреестр с 2012 г. – С. 18-19.

11. ГОСТ 12042-80 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян (с изменением №1). – Дата введения: 1981-07-01. – Семена сельскохозяйственных культур. Методы анализа: сб. ГОСТов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – С. 107-110.

EFFICIENCY OF BIOPRODUCT USE IN BUCKWHEAT CROPS VAR. LAKNEYA I.V. Palkhouskaya

The results of seed incrustation of the buckwheat variety of Lakneya by such bioproducts as Rhizobacterin and Phytostimophos are presented. The efficiency of the combined use of these products against the middle background of the application of mineral nutrition (N₃₀P₃₀K₉₀) is shown. This affords to reduce the application rates of nitrogen and phosphate fertilizers without yield losses. It has been also established that the combined use of the products provides higher thousand kernel weight.

УДК 633.171:631[559+51]:636.085(476.4)

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ПРИЕМОВ АГРОТЕХНИКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА И ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ПРОСА ПРИ ЕГО ВОЗДЕЛЫВАНИИ В ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

**Т.А. Анохина¹, доктор с.-х. наук, В.Р. Уогинтас², соискатель,
В.Н. Куделко¹, кандидат с.-х. наук**

¹Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

²Витебский институт сельского хозяйства НАН Беларуси

(Поступила 25.02.2015 г.)

Аннотация. Сообщаются результаты анализа доли влияния основных агротехнических приемов (норма высева, срок сева и доза азотных удобрений) на фоне разных лет исследования на урожайность зерна и зеленой массы кормо-