

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГРЕЧИХИ В САРАТОВСКОМ
ПРАВОБЕРЕЖЬЕ**

**¹Нарушева Е.А., ¹Юрченко Е.С., ²Никифоров
В.В.**

*1 ФГОУ ВПО "Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова",*

Театральная пл., 1, г. Саратов, 410012, Россия

*2 Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов
РАН,*

проспект Энтузиастов, 13, г. Саратов, 410049, Россия

Установлено положительное влияние биопрепаратов мизорин и БисолбиСанTM на продуктивность гречихи в полевых опытах на черноземе выщелоченном Саратовского Правобережья. Наилучшие условия использования биопрепаратов создаются при совместном применении с азотно-фосфорными удобрениями N 45 P 45

Ключевые слова: *БисолбиСанTM, мизорин, гречиха.*

Направленное создание микробно-растительных систем и их широкое использование позволит в будущем обеспечить малозатратный и экологически безопасный уровень сельскохозяйственного производства.

Сегодня применение микробных препаратов в земледелии России обеспечивает экономию до 1 млн тонн азотных удобрений в год, оптимизацию фосфорного питания растений [1-4].

Целью данного исследования являлось изучение влияния совместного применения минеральных и бактериальных удобрений на продуктивность гречихи.

Материалы и методы. Полевые опыты проводили на черноземе выщелоченном лесостепной зоны Саратовского Правобережья. Почва опытного участка имеет близкую к нейтральной реакцию среды (рНводн-6,71), Среднюю обеспеченность гумусом (5,44 %), среднюю обеспеченность подвижным фосфором (100,9 мг/кг) и высокую - обменным калием (210 мг/кг).

Гречиху высевали в богарных условиях на делянках общей площадью 36 м² в трехкратной повторности.

Предшественник – озимая пшеница. Схема опыта была следующей: 1. контроль (без обработки, без удобрений); 2. внесение N45P45; 3. обработка семян биопрепаратом БисолбиСан ; 4. Обработка семян биопрепаратом мизорином; 5. + БисолбиСанTM; 6. N+ мизорин. Семена гречихи сорта Куйбышевская 85 обрабатывали указанными биопрепаратами непосредственно в день посева: БисолбиСанTM – в дозе 1 л препарата на 1 т семян; мизорин – 300 г препарата на 50 кг (гектарную норму семян).

Наблюдения и исследования в опыте, его закладку, химические анализы почвы, определение ее биологической активности, а также анализы надземной биомассы растений осуществляли по общепринятым агрохимическим методикам.

Биологическим агентом мизорина являются бактерии, относящиеся к роду *Arthrobacter*. Входящий в состав препарата штамм бактерий обладает широким спектром действия – практически на все группы сельскохозяйственных культур [5].

Действующее начало БисолбиСанаTM – споровые бактерии из рода *Bacillus*, обитающие на корнях здоровых растений. Эти бактерии продуцируют вещества, подавляющие развитие фитопатогенных грибов и бактерий – возбудителей ряда заболеваний растений, индуцируют устойчивость растений к болезням и неблагоприятным факторам окружающей среды. Наряду с этим ризосферные бактерии рода *Bacillus* синтезируют цитокинины, гибберелловую и абсцизовую кислоты, стимулируют рост растений [5].

Результаты и их обсуждение. Установлено, что изучаемые биопрепараты повышали всхожесть семян гречихи: БисолбиСанTM – на 15 %, мизорин – на 13 %.

Применение минеральных и бактериальных удобрений положительно сказалось на высоте растений гречихи (табл. 1). В фазу ветвления она увеличилась с 59 см в контроле до 80 см

в варианте совместного применения N45P45+БисолбиСанTM. Внесение только минеральных удобрений способствовало увеличению высоты растений на 18,6 % по сравнению с контролем, только биопрепаратов – на 28,8 %, тогда как инокуляция семян БисолбиСаномTM на фоне NP обеспечила достоверный активный рост растений – высота их превышала контроль

на 35,6 %.

В фазе цветения гречихи различия по высоте растений между вариантами сохранились (табл. 1). Высота растений варьировала от 77 см в контроле до 79 см в варианте с минеральными удобрениями. В вариантах с применением только биопрепаратов высота растений превышала контроль на 6–11 см. В вариантах совместного применения азотно-фосфорных удобрений и биопрепаратов отмечено значительное изменение высоты растений – на 21–23 см выше контрольных. Наибольшие значения отмечены в варианте N45P45 + мизорин – 100 см.

Таблица 1. Влияние инокуляции и минеральных удобрений на биометрические показатели гречихи сорта Куйбышевская 85

Варианты опыта	Высота растений				Площадь листьев				Сухая масса			
	фаза ветвлен		фаза цветени		фаза ветвлени		фаза цветени		фаза ветвлени		фаза цветени	
	см	%	см	%	тыс. м ² /га	%	тыс. м ² /га	%	т/га	%	т/га	%
Контроль	59	100	77	100	12,4	100	10,9	100	3,18	100	7,17	100
N P 45 45	70	118,6	79	102,6	14,4	117,1	10,9	106,9	5,98	189,2	9,27	129,3
Бисолби-Сан TM	76	128,8	83	107,8	14,6	118,7	14,3	140,2	3,71	117,4	10,6	147,8
мизорин	76	128,8	96	124,9	15,3	126,4	15,6	149,5	4,25	132,4	11,9	161,9
N P + 45 45 Бисолби- TM	80	135,6	98	127,3	22,2	180,5	16,7	163,7	6,71	112,3	13,4	186,9
N P + 45 45	79	133,9	100	129,9	23,3	189,4	17,6	172,5	7,25	229,4	13,9	193,9
НСР 0,5	2,1		2,6		0,5		0,4		0,15		0,31	

Учет площади листьев позволил установить положительное влияние биопрепаратов на этот показатель. Инокуляция семян БисолбиСаномTM и мизорином способствовала увеличению площади листовой поверхности до 14,6–15,5 тыс.м²/га, а в варианте совместного применения N45P45 и мизорина – до 23,3 тыс. м²/га.

К фазе цветения гречихи площадь ее листьев достигает максимальной за вегетацию величины, а затем

начинает постепенно уменьшаться в связи с пожелтением и отмиранием нижних листьев, поэтому в фазу цветения – начала созревания площадь листьев гречихи несколько уменьшается [6]. В контрольном варианте опыта в этой фазе развития гречихи площадь листьев составила 10,2, а в варианте с азотно-фосфорными удобрениями – 10,9 тыс. м²/га.

Применение биопрепаратов способствовало сохранению листовой поверхности. Она осталась почти на том же уровне, что и в фазу ветвления (14,3 и 15,2 тыс. м²/га, соответственно). Совместное применение азотно-фосфорных удобрений и биопрепаратов также способствовало сохранению листовой поверхности. Хорошие показатели отмечены в варианте N45 P45+ мизорин – 17,6 тыс. м²/га.

В фазе ветвления сухая масса растений составила в контрольном варианте 3,16 т/га, тогда как азотно-фосфорные удобрения способствовали ее увеличению до 5,98 т/га. Биопрепараты несколько уступали действию минеральных удобрений. Однако совместное применение азотно-фосфорных удобрений и биопрепаратов повышало эти показатели по сравнению с контролем на 3,55 и 4,09 т/га, соответственно.

Фаза цветения характеризуется максимальным темпом накопления биомассы. Среди биопрепаратов значительный эффект получен от инокуляции семян гречихи мизорином (на 62 % выше контроля), эффективность БисолбиСанаТМ была несколько ниже. Совместное применение минеральных удобрений и БисолбиСанаТМ способствовало повышению сухой биомассы до 13,4 т/га, в то время как мизорин повышал этот показатель до 13,9 т/га. От фазы цветения и до уборки сухая биомасса гречихи продолжала нарастать, хотя и незначительно.

Полученные результаты показали, что гречиха неодинаково отзывается на сочетания различных видов удобрений, чем и обусловлены заметные различия в урожайности зерна.

В 2005 году прослеживается четкая зависимость урожайности от применения удобрений. Если урожайность в контроле составила 1,57 т/га, то применение минеральных удобрений обеспечило прибавку на 0,43 т/га, применение биопрепаратов – на 0,40–0,64 т/га. Наивысшая урожайность получена при инокуляции семян

гречихи мизорином на фоне НР – 2,65 т/га (табл. 2).

Положительное влияние биопрепаратов на многие звенья обмена веществ растений при выращивании в степном Поволжье дает основание предполагать, что они могут смягчать отрицательное влияние засухи в этом регионе. Этим и объясняется более высокая урожайность гречихи в 2005 году.

Регулирование условий питания растений путем применения различных видов удобрений является не только приемом увеличения урожайности, но и мощным средством повышения качества урожая.

Таблица 2. Влияние биологических и минеральных удобрений на урожайность гречихи сорта Куйбышевская 85, полевой опыт 2005 г.

Вариант опыта	Урожайность , т/га	Прибавка	
		т/га	%
Контроль	1,57	–	100
Н ₄₅ Р ₄₅	2,00	0,43	127,4
БисолбиСан™	1,97	0,40	125,5
Мизорин	2,21	0,64	140,8
Н ₄₅ Р ₄₅ + БисолбиСан™	2,30	0,73	146,5
Н ₄₅ Р ₄₅ + мизорин	2,65	1,08	168,8
НСР ₀₅	0,07		

Важнейшими физическими показателями зерна гречихи считаются те, которые непосредственно оказывают влияние на выход и качество крупы при переработке – это масса 1000 семян, натура, крупность, выравненность и пленчатость семян.

В сухом 2005 году значительно снизился процент опыленных цветков, т.к. в сильную июльскую жару пчелы работали менее активно и только в утренние часы. Было сформировано меньшее, чем в 2004 году, количество соцветий. Но завязавшееся зерно было крупным. Проявилось положительное действие биопрепаратов – растения не страдали от недостатка влаги и масса 1000 семян в 2005 году незначительно отличалась от показателей 2004 года. В вариантах с биопрепаратами получена примерно такая же масса 1000 семян, но недостаток влаги снизил этот показатель в варианте с

азотно-фосфорными удобрениями по сравнению с 2004 годом на 5 г. Совместное применение азотно-фосфорных удобрений и биопрепаратов способствовало формированию высокой массы 1000 семян: наивысшие значения отмечены в вариантах с мизорином (29 г) и БисолбиСаном™ (29,3 г) на фоне НР.

В 2005 году сказался недостаток влаги в период формирования и налива зерна и натура несколько уменьшилась. Однако биопрепараты способствовали смягчению влияния неблагоприятных факторов внешней среды на формирование зерна. Разница в вариантах с применением только биопрепаратов и совместного их использования с минеральными удобрениями находилась в пределах 14-21 г/л.

Аналогичным было влияние минеральных удобрений и биопрепаратов на крупность и выравненность семян гречихи.

Как уже отмечалось, в засушливом 2005 году было сформировано меньшее количество соцветий, но зерно было крупным. На это повлияло совместное действие минеральных и бактериальных удобрений. Крупность зерна в этих вариантах по сравнению с 2004 годом была выше на 12,5-12,7% (табл. 3).

Таблица 3. Влияние биопрепаратов на физические показатели зерна гречихи сорта Куйбышевская 85

Варианты опыта	Масса 1000 зерен, г	Масса 1000 зерен, %	Натура г/л	Натура %	Крупность г
Контроль	25,8	100,0	454	100,00	61,3
Н 45 Р 45	26,4	102,3	465	102,4	69,1
БисолбиСан™	27,6	107,0	486	107,0	70,5
Мизорин	28,2	109,3	496	109,3	71,3
Н45Р45 БисолбиСан™	29,3	113,6	507	111,7	85,4
Н Р + мизорин 45 45	29	112,4	510	112,3	85,1

Наряду с изменением физических свойств, косвенно характеризующих технологическую ценность сырья, в зависимости от условий питания в некоторой степени изменялись и изучаемые в опыте технологические

показатели зерна гречихи.

Пленчатость зерна влияет на выход крупы при переработке. Чем выше пленчатость, тем меньший выход полноценной крупы. Поэтому необходимо стремиться к снижению этого показателя. Воздействие изучаемых факторов на пленчатость в наших исследованиях проявлялось по-разному: самые низкие значения отмечены в вариантах совместного применения биопрепаратов и азотно-фосфорных удобрений, а самые высокие – в контроле.

Полезное действие бактериальных удобрений обуславливается жизнедеятельностью микроорганизмов, являющихся основой этих удобрений. Микроорганизмы выделяют в почву физиологически активные вещества, регулирующие рост растений. Помимо непосредственного воздействия на растение, они являются важным средством повышения эффективности органических и минеральных удобрений [7]. Результаты проведенного опыта подтверждают эти утверждения.

Таким образом, в условиях степного Поволжья на черноземе выщелоченном в посевах гречихи установлена высокая эффективность биопрепаратов мизорина и БисолбиСана™, примененных в технологии выращивания гречихи. Положительный эффект от биопрепаратов обусловлен тем, что они способны повышать всхожесть семян, высоту растений, площадь листьев и накопление сухой биомассы растениями. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что наиболее эффективным в условиях опыта является совместное применение в посевах гречихи сорта Куйбышевская 85 азотно-фосфорных удобрений в дозе N 45P 45 биопрепаратов мизорина и БисолбиСана™.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шатохина С.Ф., Христенко С.И. Влияние химикатов на биологическую активность чернозема южного // Почвоведение. – № 8. – 1998. – С. 957-963.
2. Завалин А.А., Азубеков Л.Х. Влияние минеральных удобрений и флавобактерина на урожайность кукурузы на черноземе обыкновенном // Агрохимия. – 2002. – № 4. – С. 32-37.
3. Завалин А.А., Духанина Т.М. Продуктивность кукурузы на силос при использовании биопрепаратов и азотного удобрения // Агрохимия. – № 11. – 2002. – С. 27-36.
4. Завалин А.А., Духанина Т.М. Действие удобрений и биопрепаратов на продуктивность сортов ячменя // Агрохимия. – 2003. – № 1. – С.

30-37.

5. Биопрепараты в сельском хозяйстве (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве). – М.: Россельхозакадемия, 2005. – 154 с.
6. Шевелуха В.С. Рост растений и его регулирование в онтогенезе. – М.: Колос, 1992. – 594 с.
7. Доросинский Л.М. Бактериальные удобрения. – Л.: Сельхозгиз, 1959.