



УДК 633.11:631.461:631.559

**В.С. Курсакова,
Д.В. Драчёв**

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ НЕСИМБИОТИЧЕСКИХ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ

Ключевые слова: микроорганизмы, микробные препараты, минеральные удобрения, ризосферная микрофлора, ассоциации, азотфиксация, корневые diaзотрофы, инокуляция, урожайность, яровая пшеница.

Введение

В сложившейся ситуации в сельском хозяйстве при нерациональном использовании пахотных земель, которое привело к снижению их плодородия, все большее использование только минеральных удобрений может привести к экологической катастрофе.

Как считают многие ученые (Завалин А.А., 2005; Тихонович И.А., 2005; Кожемяков А.П., 2004; Умаров М.М., 1986; и др.) выходом из создавшегося положения может служить применение микробных препаратов комплексного действия, создаваемых на базе ризосферной микрофлоры, обеспечивающей нормальное функционирование растений.

По мнению многих авторов, из всех факторов, определяющих продуктивность сложной системы «почва-растение-микроорганизмы», именно последние играют важнейшую роль, оказывая существенное действие на формирование и генезис са-

мих почв, определяя уровень ее плодородия [1].

За последние годы в практику введены многие виды ризосферной микрофлоры, основной функцией которых является биологическая фиксация атмосферного азота. На их основе учеными нашей страны разработаны микробиологические препараты, обладающие достаточно высокой эффективностью и положительно зарекомендовавшие себя не только в России, но и за рубежом. Вступая в сложные ассоциативные взаимоотношения с растениями, они выполняют ряд полезных функций, основными из которых являются:

- фиксация атмосферного азота и обеспечение растений доступными их формами;
- стимуляция роста и развития растений за счет синтеза ауксиноподобных гормонов, а также витаминов;
- подавление развития фитопатогенной микрофлоры (синтезируют антибиотики);
- повышение коэффициента использования питательных веществ из удобрений и почвы, в частности, фосфора;
- повышение устойчивости растений к неблагоприятным условиям внешней сре-

ды (недостаток влаги, высокие температуры, загрязнение почв и др.) [2].

По данным И.А. Тихоновича, применение микробиологических препаратов в земледелии РФ обеспечивает экономию до 1 млн т азотных удобрений в год, оптимизацию фосфорного питания при выращивании растений, обеспечивает дополнительный сбор белка на уровне 3-4 млн т в год, снижение применения экологически опасных агрохимикатов в 1,5-2 раза, получение нормативно чистой продукции на слабозагрязненных радионуклидами и тяжелыми металлами территориях. Средняя эффективность препаратов составляет на зерновых культурах 16-33%, на технических – 12-28, на овощных и бобовых – 18-45%, средняя экономическая эффективность достигает 5-6 рублей на рубль затрат [1].

Целью исследования было изучение влияния препаратов несимбиотических корневых diaзотрофов на урожайность яровой мягкой пшеницы и ее структуру в условиях Алтайского Приобья.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили в 2007-2008 г. на полях землепользования ОПХ «Пригородное», расположенного в зоне умеренно засушливой колючей степи Алтайского края. Почвы хозяйства на 98% представлены черноземом выщелоченным среднемощным среднегумусным. Обеспеченность почв подвижным азотом N-NO₃ низкая, составляет около 7-10 мг/кг почвы в весенний период, подвижным фосфором и калием – достаточная – 180,0 и 270,0 мг/кг почвы соответственно. Реакция почвенного раствора – нейтральная. Объектом исследования служили два сорта яровой мягкой пшеницы: Алтайская 325 и Алтайская 530 среднеспелого типа. Посев проводили во второй декаде мая после предпосевной культивации на делянках площадью 5 м² в трехкратной повторности при норме высева 5 млн. всхожих семян на 1 га. Перед посевом семена инокулировали бактериальными препаратами ризосферных несимбиотических азотфиксирующих бактерий: флавобактерином, азоризином и ризоагрином, предоставленных нам лабораторией по азотфиксации ВНИИСХМ в г. Пушкине Ленинградской области. Препарат «Флавобактерин» содержит штамм, относящийся к роду *Flavobacterium* sp., азоризин – штамм, относящийся к роду *Azospirillum*, ризоагрин – штамм, относя-

щийся к роду *Agrobacterium*. В период вегетации вели наблюдения за сохранностью, ростом и развитием растений пшеницы. Уборку урожая провели в период полной спелости зерна с 1 м² на каждом повторении. Результаты обработали дисперсионным методом анализа по Б.П. Доспехову.

Результаты и их обсуждение

Погодные условия лет проведения исследований несколько отличались друг от друга, что имело немаловажное значение для формирования урожайности пшеницы. В 2007 г. первая половина вегетации была благоприятной для развития растений, ГТК составил 1,41-1,37, а вторая половина отличалась острозасушливыми условиями, ГТК равнялся 0,43-0,47. В 2008 г. более благоприятной была середина вегетации – июнь и июль, ГТК в этот период составил 1,87-0,97. В начале и в конце вегетации растений пшеницы погода была сухой и крайне неблагоприятной.

Влияние изученных бактериальных препаратов на основные элементы структуры урожая растений яровой пшеницы в оба года исследований было сходным (табл. 1).

Количество растений пшеницы на 1 м², сохранившихся к уборке, в среднем за два года на обоих сортах было низким и составило от 35 до 50%, что связано с засушливыми погодными условиями в период прорастания зерна.

Исследования показали, что сорт Алтайская 325 более отзывчив на флавобактерин, чем на другие препараты. Растения на этом варианте были выше контрольного на 4,6 см, длина колоса больше, чем на контроле, на 0,7 см, количество зерен в колосе и их масса превышали контроль в 1,2 и 1,3 раза соответственно. Масса тысячи зерен также была выше контрольного. Варианты с другими препаратами превысили контрольный, но незначительно.

Показатели структуры урожая пшеницы сорта Алтайская 530 мало изменялись от инокуляции бактериальными препаратами. Высота растений была ниже или близка к контролю, другие показатели были на уровне или чуть выше контрольного. Но масса тысячи зерен также была выше на варианте с флавобактерином (табл. 1).

По мнению И.А. Тихоновича, слабое взаимодействие препаратов азотфиксирующих бактерий с сортом Алтайская 530 можно объяснить особенностью сортов

интенсивного типа, которые часто генетически не способны к продуктивным отношениям с полезными микроорганизмами, так как в процессе селекции, направленной против действия эволюции, растения утрачивают способность конкурировать за почвенную микрофлору и расселять ее на своих корнях [1].

Более четкая зависимость от препаратов наблюдалась на величине урожайности обоих сортов пшеницы (табл. 2).

В 2008 г. урожайность обоих сортов пшеницы была выше, чем в 2007 г., что связано с погодными условиями. У сорта Алтайская 325 в 2007 г. наибольшая урожайность была получена по препарату

«Флавобактерин» – на 4,3 ц/га выше контроля, от азоризина и ризоагрина прибавки урожая к контролю были примерно одинаковые – 2,7 и 2,5 ц/га соответственно. В 2008 г. наибольшая урожайность этого сорта была получена на варианте с ризоагрином – 39,4 ц/га, прибавка к контролю составила 8,4 ц/га, на двух других вариантах прибавка была ниже, но также превысила контроль на 5,3-5,7 ц/га. В среднем за два года показатели урожайности по вариантам мало отличались друг от друга и составили от 28,8 ц/га на азоризине до 30,0 ц/га на ризоагрене. Достоверно лучший результат получен от препарата «Ризоагрин».

Таблица 1

Влияние бактериальных препаратов на структуру урожая растений яровой пшеницы, в среднем за 2007-2008 гг.

Вариант	Кол-во растений с 1 м ² , шт.	Высота растений, см	Длина колоса, см	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса зерна в 1 колосе, г	Масса 1000 зерен, г
Алтайская 325						
1. Контроль	234	87,9	7,8	26	0,91	34,4
2. Флавобактерин	214	92,5	8,5	32	1,16	37,0
3. Азоризин	176	89,8	8,2	31	1,04	35,2
4. Ризоагрин	210	89,8	8,0	29	1,03	35,6
Алтайская 530						
1. Контроль	226	86,2	7,0	28	0,96	33,3
2. Флавобактерин	213	81,0	7,1	28	1,01	35,5
3. Азоризин	202	84,9	7,4	30	1,04	34,0
4. Ризоагрин	196	86,4	7,7	29	0,99	34,5

Таблица 2

Влияние бактериальных удобрений на урожайность яровой пшеницы

Варианты	Урожайность, т/га						Средняя за 2 года		
	2007 г.			2008 г.			т/га	прибавка к контролю, т/га	прибавка, %
	т/га	прибавка к контролю, т/га	прибавка, %	т/га	прибавка к контролю, т/га	прибавка, %			
Алтайская 325									
1. Контроль	1,81	-	-	3,10	-	-	2,14	-	-
2. Флавобактерин	2,24	0,43	23,76	3,63	0,53	17,10	2,60	0,46	21,50
3. Азоризин	2,08	0,27	14,92	3,67	0,57	18,39	2,46	0,32	14,95
4. Ризоагрин	2,06	0,25	13,81	3,94	0,84	27,10	2,53	0,39	18,22
НСР ₀₅		0,14			0,12			0,11	
Алтайская 530									
1. Контроль	1,84	-	-	2,99	-	-	2,13	-	-
2. Флавобактерин	2,02	0,21	9,78	3,45	0,46	15,38	2,38	0,25	11,74
3. Азоризин	2,24	0,40	21,74	3,26	0,27	9,03	2,50	0,37	17,37
4. Ризоагрин	2,20	0,36	19,57	3,41	0,42	14,05	2,50	0,37	17,37
НСР ₀₅		0,20			0,20			0,19	

Сорт Алтайская 530 в 2007 г. лучше всего отреагировал на препарат «Азоризин» – прибавка составила 4,0 ц/га, а хуже взаимодействовал с флавобактерином, прибавка была всего 1,8 ц/га. В 2008 г. прибавки урожайности от препаратов были ниже, чем у сорта Алтайская 325. Наибольшую прибавку обеспечил вариант с флавобактерином – 4,6 ц/га, а наименьшую – азоризин – 2,7 ц/га. В среднем за два года урожайность по препаратам была близка друг к другу, но наибольший эффект получен от ризоагрина – 3,9 ц/га.

По данным А.А. Завалина и М.М. Умарова, прибавки урожайности от действия бактериальных препаратов могут составить 2-5 ц/га [2, 3].

Выводы

1. Сорт Алтайская 325 более отзывчив на инокуляцию препаратами ассоциативных diaзотрофов по сравнению с Алтайской 530. В оба года исследований у этого сорта наблюдалось увеличение высоты растений, длины колоса, числа зерен в колосе, массы 1000 зерен. Сорт пшеницы Алтайская 325 в меньшей мере изменял

эти показатели под действием diaзотрофов.

2. Величина урожайности пшениц также зависела от сорта и от погодных условий вегетационного периода. У сорта Алтайская 325 максимальные прибавки урожая получены в 2007 г. по флавобактерину (4,3 ц/га), в 2008 г. – по ризоагрину (8,4 ц/га, у сорта Алтайская 530 по азоризину (4,0 ц/га) и по флавобактерину (4,6 ц/га) соответственно. В среднем за 2 года исследований максимальные прибавки урожая обоих сортов обеспечил препарат «Ризоагрин».

Библиографический список

1. Биопрепараты в сельском хозяйстве (методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве) / отв. редакторы: И.А. Тихонович, Ю.В. Круглов. – М., 2005. – 154 с.
2. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А.А. Завалин. – М.: Изд-во ВНИИА, 2005. – 302 с.
3. Умаров М.М. Ассоциативная азотфиксация / М.М. Умаров. – М.: МГУ, 1986. – 136 с.



УДК 631.58;631.51;631.423.2(571.15) М.Л. Цветков

РЕЖИМ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ В ПАРОВОМ ПОЛЕ ПРИ МИНИМАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ В УСЛОВИЯХ ПРИОБЬЯ АЛТАЯ

Введение

Общеизвестна роль парового поля в земледелии, его положительные и отрицательные стороны. С разной интенсивностью во времени, но постоянно об этом напоминает нам печать. Последней наиболее яркой полемикой по данному вопросу была в 80-х годах прошлого столетия после публикации статей М.К. Сулейменова в газете «Сельская жизнь» за 11 февраля и 13 мая 1988 г., в журнале «Земледе-

Ключевые слова: пар чистый, основная обработка почвы парового поля, режим влажности почвы парового поля, запасы продуктивной влаги в паровом поле, приросты (расходы) и среднесуточный расход продуктивной влаги из метровой толщи почвы, наименьшая влагоемкость почвы парового поля, минимализация основной обработки почвы под пар.