

Эффективность Ризоторфина в звене севооборота с викой и озимой пшеницей

Н.И. Аканова, д.б.н., ФГБНУ ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова; **Е.Д. Сунсина**, аспирантка, **В.Б. Троц**, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

Одним из факторов стабилизации производства растениеводческой продукции является выбор оптимальной структуры посевных площадей. В настоящее время в большинстве хозяйств Среднего Поволжья преобладает зерновая монокультура. Это ведёт к экологической напряжённости в агроландшафтах, ухудшению фитосанитарного состояния посевов, усилению темпов деградации почвенного плодородия и снижению продуктивности растений [1–3].

По мнению многих специалистов, проблему повышения почвенного плодородия и получения стабильных урожаев можно решить путём введения в севообороты бобовых культур и в частности вики яровой. Это позволит значительно снизить материальные и энергетические затраты на производство продукции за счёт использования биологических факторов интенсификации земледелия. Вика яровая способна с помощью поселяющихся на её корнях клубеньковых бактерий связывать значительное количество экологически безопасного атмосферного азота и оставлять его в почве в форме, доступной для других растений [4, 5]. К тому же

введение в севооборот вики будет способствовать подъёму общего уровня культуры земледелия, повышению продуктивности севооборота. Имея короткий вегетационный период, вика яровая будет являться хорошим предшественником для озимых и яровых культур [6].

Цель исследования – изучение влияния действия микробиологического препарата Ризоторфин (РТ) на особенности развития вики яровой (*Vicia sativa*) и продуктивность озимой пшеницы (*Triticum aestivum*).

Материал и методы исследования. Исследование проводили в 2013–2015 гг. в СПК «Гигант» Кузнецкого района Пензенской области. Почва опытного участка – чернозём выщелоченный, среднегумусный, среднемошный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса 6,3%, подвижного фосфора – 57 мг/кг почвы, обменного калия – 168 мг/кг почвы. Обеспеченность почвы подвижными формами молибдена, бора, марганца, меди, цинка и кобальта низкая. Реакция почвенной среды ($pH_{\text{сол}}$) составляет 5,2–5,4. Агротехника выращивания вики яровой и озимой пшеницы – общепринятая для лесостепи Среднего Поволжья.

Посевы вики яровой сорта Львовская 31-292 возделывались на зелёную массу и занимали па-

ровое поле. После их уборки поле обрабатывали по системе занятого пара, затем высевали озимую пшеницу сорта Безенчукская 380. Обработку семян вики яровой препаратом Ризоторфин проводили в день посева культуры в соответствии с рекомендациями его производителя (ООО «Биофабрика», г. Кузнецк).

Схема опыта предусматривала следующие варианты уровней минерального питания растений: 1-й – контроль (без удобрений); 2-й – P₄₅K₄₅; 3-й – N₂₀P₄₅K₄₅; 4-й – P₄₅K₄₅ + Ризоторфин; 5-й – N₂₀P₄₅K₄₅ + Ризоторфин. В качестве азотного минерального удобрения в опытах использовали аммиачную селитру, фосфорного – суперфосфат двойной, калийного – калий хлористый. Все варианты применения минеральных удобрений и биологического препарата изучали на фоне предварительного известкования почвы и без известкования. Опыты закладывали и проводили в соответствии с общепринятыми методическими указаниями [7]. Размещение вариантов – систематическое, повторность опыта – 4-кратная. Учётная площадь делянок составляла 42 м².

Результаты исследования. Предпосевная обработка семян вики яровой бактериологическим препаратом Ризоторфин на чернозёме выщелоченном Пензенской области является высокоэффективным агротехническим приёмом, обеспечивающим повышение продуктивности посевов в среднем на 25,6–38,1% по сравнению с контрольным вариантом (табл. 1). При этом инокуляция семян оказалась эффективной как на фоне фосфорных и калийных удобрений, так и на фоне полного минерального удобрения. Установлено, что повышение уровня минерального питания растений обеспечивает достоверную прибавку урожая зелёной массы по

отношению к контролю в среднем на 6,4–10,1 т/га. При этом проведение инокуляции семян Ризоторфином дополнительно к минеральным удобрениям позволяет получить еще 1,17–1,59 т зелёной массы с 1 га.

В результате опытов выявлено, что увеличение количества и массы клубеньков на корнях вики как на уровне без удобрений, так и на уровнях с применением удобрений происходит постепенно, достигая наибольших значений к фазе образования боба. При этом максимальную величину симбиотического аппарата формировали варианты с применением полного минерального удобрения. Количество активных клубеньков в таких посевах составляло в среднем 81–95 млн шт/га, что было в 1,6–1,9 раза больше по сравнению с контрольным уровнем (табл. 2).

Внесение минеральных удобрений без применения Ризоторфина повышало число клубеньковых бактерий по сравнению с контролем в среднем лишь в 1,3–1,5 раза.

Инокуляция семян влияла на накопление белка, увеличивая его концентрацию в фитомассе в среднем на 0,31–0,63%. Так, с помощью лабораторных анализов выявлено, что содержание сырого протеина в фитомассе на вариантах с уровнем внесения минерального удобрения P₄₅K₄₅ достигала 3,61%, что было на 0,51% больше контрольного значения. Применение Ризоторфина в данном варианте опыта способствовало дальнейшему повышению белковости зелёной массы и увеличению сырого протеина до 3,73%.

Исследованиями выявлено, что инокуляция семян вики оказывает влияние и на продуктивность последующей культуры севооборота. Подсчёты числа продуктивных стеблей в опытах показали,

1. Влияние препарата Ризоторфин на продуктивность вики, 2013–2015 гг.

Вариант	Без известкования				Известкованная почва			
	урожай, т/га	прибавка урожая			урожай, т/га	прибавка урожая		
		т/га	%	от РТ, т/га		т/га	%	от РТ, т/га
Контроль	25,0	–	–	–	26,5	–	–	–
P ₄₅ K ₄₅	27,1	2,1	8,4	–	29,4	2,9	10,9	–
N ₂₀ P ₄₅ K ₄₅	29,2	4,2	16,8	–	31,2	4,7	17,7	–
P ₄₅ K ₄₅ +РТ	31,4	6,4	25,6	1,59	33,6	7,1	26,8	1,43
N ₂₀ P ₄₅ K ₄₅ +РТ	32,8	7,8	31,2	1,23	36,6	10,1	38,1	1,17
НСР ₀₅	1,92				2,14			

Примечание: РТ – Ризоторфин

2. Динамика формирования симбиотического аппарата (млн шт/га)

Вариант	Фаза развития растений			
	всходы – ветвление	бутонизация	цветение – образование боба	формирование зерна
Контроль	27/25	59/35	65/48	47/0
P ₄₅ K ₄₅	36/33	71/52	71/65	55/0
N ₂₀ P ₄₅ K ₄₅	44/41	87/65	89/75	65/0
P ₄₅ K ₄₅ +РТ	51/49	94/81	115/81	75/0
N ₂₀ P ₄₅ K ₄₅ +РТ	57/55	102/85	120/95	89/0

Примечание: числитель – общее число клубеньков, знаменатель – активных

3. Показатели структуры и урожайность озимой пшеницы, 2013–2015 гг.

Вариант	Число продуктивных стеблей, шт/м ²	Колос		Масса 1000 зёрен, г	Урожай зерна, т/га	Прибавка урожая, т/га
		число зёрен, шт.	масса зерна, г			
Без известкования						
Контроль	416	21,2	0,86	40,5	3,62	–
P ₄₅ K ₄₅	460	22,5	0,94	41,8	3,81	0,19
N ₂₀ P ₄₅ K ₄₅	480	26,0	0,97	42,0	3,84	0,22
P ₄₅ K ₄₅ +PT	490	23,0	1,09	42,2	4,01	0,39
N ₂₀ P ₄₅ K ₄₅ +PT	509	26,3	1,12	42,4	4,05	0,43
HCP ₀₅	13,2	0,4	0,06	0,2	0,13	
Известкованная почва						
Контроль	421	22,1	0,91	41,4	3,95	–
P ₄₅ K ₄₅	465	22,5	0,95	42,0	4,22	0,27
N ₂₀ P ₄₅ K ₄₅	491	23,3	0,99	42,3	4,26	0,31
P ₄₅ K ₄₅ +PT	519	26,5	1,13	42,5	4,58	0,63
N ₂₀ P ₄₅ K ₄₅ +PT	521	26,7	1,14	42,7	4,65	0,70
HCP ₀₅	14,5	0,3	0,05	0,2	0,12	

что их количество в вариантах с применением Ризоторфина превышало контрольные значения в среднем на 17,7–23,7% и было больше на 6,1–12,0% индексов удобренных вариантов, но без применения биологического препарата (табл. 3).

Менялось и число зёрен в колосе на делянках, размещённых после вариантов вики с применением Ризоторфина. Оно оказалось в среднем на 1,8–5,1 шт. и 0,3–4,0 шт. больше, чем у растений на контрольных делянках и на делянках с применением минеральных удобрений соответственно. Аналогичные закономерности прослеживались и с показателями массы зерна в колосе. Наиболее полновесный колос с суммарной массой зерна 1,09–1,14 г формировался на делянках, где в предшествующий год в почву вносили Ризоторфин. Применение биологического препарата в посевах парозанимающей культуры способствовало и повышению веса 1000 семян в среднем на 0,5–3,9%.

Размещение озимой пшеницы после вики яровой, семена которой проходили инокуляцию, позволяет получать высокие урожаи зерна – в среднем 4,01–4,65 т/га, что на 0,39–0,70 т/га больше контрольного показателя. Внесение минеральных удобрений под вику без применения Ризоторфина ведёт к уменьшению сборов зерна последующей культуры в среднем на 0,03–0,43 т/га.

Важным приёмом интенсификации земледелия является известкование кислых почв. Опытами установлено, что продуктивность фитомассы вики яровой на делянках, где проводилась химическая мелиорация почвы, в среднем была выше на 4,0–11,5% по сравнению с вариантами без применения известкования. При этом эффективность препарата Ризоторфин на мелиорированной почве повышалась в среднем на 7,0–12,5%. Выявлено, что зерно озимой пшеницы, полученное на из-

весткованной почве, отличается более высоким содержанием белка и клейковины и превосходит по этим показателям зерно, сформированное на неизвесткованной почве, в среднем соответственно на 14,2–15,1% и 27,8–28,4%.

Вывод. Предпосевная обработка семян вики яровой бактериологическим препаратом Ризоторфин на чернозёме выщелоченном Пензенской области обеспечивает повышение продуктивности посевов в среднем на 25,6–38,1%. При этом величина симбиотического аппарата достигает 81–95 млн шт. активных клубеньков на 1 га. Размещение озимой пшеницы после вики яровой, семена которой проходили инокуляцию, позволяет увеличить урожай зерна в среднем на 0,39–0,70 т/га. Известкование почвы повышает продуктивность вики яровой и озимой пшеницы в среднем на 4,0–15,8%, а эффективность препарата Ризоторфин – на 7,0–12,5%.

Литература

1. Кашеев А.Н. Севообороты и обработка почвы в лесостепи Среднего Поволжья. Саратов, 1989. 68 с.
2. Лисина А.Ю. Севооборот и сидерация как основные факторы стабильного земледелия // Биологические и экологические проблемы земледелия Поволжья. Чебоксары, 2010. С. 76–79.
3. Троц В.Б. Состояние и пути рационального использования почвенного плодородия сельскохозяйственных угодий Самарской области // Поволжский агросезон 2014 – АПК Самарской области: задачи и ресурсное обеспечение: матер. V форума. Самара, 2014. С. 25–28.
4. Орлова Л.В. Анализ внедрения ресурсосберегающих технологий в России // Достижения науки и техники АПК. 2005. № 6. С. 2–5.
5. Ивенин А.В. Продуктивность озимых в зависимости от предшественника, приёма и срока запашки многолетних трав на светло-серых лесных почвах центральной части Волго-Вятского региона: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Н. Новгород, 2003. 24 с.
6. Аканова Н.И., Двойникова Е.Д. Эффективность применения ризоторфина в формировании продуктивности зернобобовых культур при выращивании на выщелоченном чернозёме Пензенской области // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2014. № 1 (17). С. 85–91.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.