

УДК 633.11

DOI 10.26897/978-5-9675-1762-4-2020-83

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО РАЗЛИЧНЫМ ПРЕДШЕСТВЕННИКАМ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ СЕПТОРИОЗА И ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ

*Власова Ольга Ивановна, д.с.-х.н., доцент*заведующая кафедры базовой кафедрой общего земледелия растениеводства, селекции и семеноводства им. профессора Ф.И. Бобрышева, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»

E-mail: olastgau@mail.ru

Данилец Екатерина Александровна, главный агроном КФХ «Юрченко», Ставропольский край, Александровский район

E-mail: ekaterina.danilecz.91@mail.ru

Передериева Вера Михайловна, к.с.-х.н., доцент базовой кафедры общего земледелия растениеводства, селекции и семеноводства им. профессора Ф.И. Бобрышева, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»

E-mail: perederieva@yandex.ru

Вольтерс Ирина Альвиановна, к.с.-х.н., доцент базовой кафедры общего земледелия растениеводства, селекции и семеноводства им. профессора Ф.И. Бобрышева, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»

E-mail: volters06@rambler.ru

Аннотация: в статье приводятся данные об эффективности применения биопрепаратов в борьбе с септориозом озимой пшеницы, размещенной по различным предшественникам и формированию урожайности.

Ключевые слова: озимая пшеница, биопрепараты, предшественник, септориоз, урожайность.

Септориоз листьев пшеницы – это болезнь, вызываемая несовершенным грибом *Septoria tritici*. Патоген поражает листья, влагалища и стебли растения, характеризуется образованием светлых пятен желтого и бурого цвета с темным ободком и черными пикнидами [5].

При инфицировании растений озимой пшеницы септориозом листья начинают преждевременно усыхать, стебель сморщивается либо перегнивает, а колос приобретает многоцветную или темно-бурю окраску. В связи с этим он часто становится недоразвитым и бесплодным [1,3,6].

Септориоз прогрессирует быстрее в условиях повышенной влажности. Чаще всего максимальная степень распространенности заболевания наблюдается в период налива зерна. Теплая и дождливая погода

способствует благоприятному развитию заболевания. Септориоз является одной из наиболее опасных заболеваний озимой пшеницы, он способен уничтожить до 50% урожая. В связи с этим необходима борьба с данным заболеванием [2,4].

Таблица 1 – Влияние биопрепаратов на распространенность и степень развития септориоза озимой пшеницы (среднее за 2017–2019 гг.)

Биопрепараты	Фенологическая фаза			
	кущение		колошение	
	Распростра- ненность, %	Степень развития болезни, %	Распростра- ненность, %	Степень развития болезни, %
Озимая пшеница				
Контроль	82,8	16,9	83,5	19,5
Вымпел	81,9	15,9	81,3	18,7
Алирин-Б + Алирин-С	74,5	13,8	71,8	11,1
Глиокладин	76,5	14,8	74,1	11,8
Вымпел + Алирин-Б + Алирин-С	71,9	12,8	69,1	9,7
Вымпел + Глиокладин	72,7	13,2	70,9	10,1
среднее	76,7	14,6	75,1	13,5
Лен				
Контроль	80,1	14,6	81,5	15,3
Вымпел	78,9	14,1	79,4	15,7
Алирин-Б + Алирин-С	71,4	10,8	68,1	9,1
Глиокладин	74,7	11,5	70,8	9,7
Вымпел + Алирин-Б + Алирин-С	69,7	9,2	64,7	7,3
Вымпел + Глиокладин	71,0	10,2	67,1	7,9
среднее	74,3	11,7	71,9	10,8
Горох				
Контроль	80,8	14,9	81,1	15,4
Вымпел	79,6	14,7	79,9	15,1
Алирин-Б + Алирин-С	71,8	11,3	67,8	8,5
Глиокладин	75,7	11,9	69,3	8,9
Вымпел + Алирин-Б + Алирин-С	70,1	9,8	64,5	7,1
Вымпел + Глиокладин	71,7	10,8	65,4	7,8
среднее	75,0	12,2	71,3	10,5
Чистый пар				
Контроль	78,9	13,3	79,3	13,9
Вымпел	77,4	13,0	78,1	13,6
Алирин-Б + Алирин-С	70,5	9,9	67,2	7,1
Глиокладин	73,8	10,4	68,2	7,9
Вымпел + Алирин-Б + Алирин-С	68,8	8,3	64,4	6,1
Вымпел + Глиокладин	69,9	9,5	65,1	6,6
среднее	73,2	10,7	70,4	9,2
НСР ₀₅ , по опыту	0,62	0,66	0,52	0,68
НСР ₀₅ , А	0,25	0,27	0,21	0,28
НСР ₀₅ , В	0,31	0,33	0,26	0,34
Sx, %	0,30	1,94	0,26	2,23

Исследования проводились в засушливой зоне Ставропольского края.

При обследовании посевов озимой пшеницы выявлено (таблица 1), что в фазу кущения минимальная распространенность болезни – на варианте применения препаратов Вымпел в сочетании с Алирин-Б и Алирин-С: 68,8–71,9%, на этом участке степень развития также минимальная: 8,3–12,8%. Распространенность болезни незначительно выше по варианту Вымпел в сочетании с Глиокладином – 69,9–72,7% и по Алирин-Б в сочетании с Алирином-С – 70,5–74,5%, степень развития по этим вариантам также отличается несущественно: 9,5–13,2% и 9,9–13,8% соответственно.

Дисперсионный анализ полученных данных позволил нам установить, что применение биопрепаратов оказывает существенное влияние на снижение распространения и степени развития септориоза как в фазу кущения, так и в фазу колошения. Регулятор роста Вымпел несущественно снижал развитие болезни по сравнению с контролем.

Наибольшая распространенность септориоза – на варианте контроль: 78,9–82,8%, незначительно ниже – по опыту с применением Вымпела самостоятельно: 77,4–81,9%, степень развития болезни – 13,3–16,9% и 13,0–15,9% соответственно.

Распространенность септориоза на варианте Глиокладин – от 73,8 до 76,5%, степень развития – 10,4–14,8%. Препараты Алирин-Б, Алирин-С и Глиокладин являются препаратами фунгицидного действия, подавляющими возбудителей септориоза, стимулятор роста Вымпел усиливает действие вышеизложенных препаратов, вследствие чего минимальные показатели распространенности и степени развития наблюдаются на вариантах совместного применения Вымпела с Алирин-Б + Алирин-С и Вымпел + Глиокладин.

В фазу кущения минимальные показатели распространенности септориоза наблюдаются по предшественнику чистый пар – 73,2%, степень развития – 10,7%, максимальное значение – по предшественнику озимая пшеница: 76,7% и 14,6% соответственно. Несущественно ниже данные по предшественнику горох, распространенность септориоза – 75,0%, степень развития – 12,2%, по льну были получены промежуточные значения: 74,3% и 11,7% соответственно. Чистый пар, в связи с отсутствием предшествующей культуры, способствует очищению поля от спор септориоза вследствие отсутствия питания, в то время как предшественник озимая пшеница содействует развитию и сохранению гриба септориоза.

Математическая обработка данных показала, что возделывание озимой пшеницы повторно способствует существенному развитию септориоза как в фазу кущения, так и в колошение по сравнению с предшественниками чистый пар, лен и горох.

В фазу колошения минимальная распространенность болезни тоже на варианте Вымпел в сочетании с Алирин-Б и Алирин-С – 64,4–69,1% и Вымпел вместе с Глиокладином – 65,1–70,9%, степень развития – 6,1–9,7% и 6,6–10,1% соответственно. Также отмечается уменьшение развития болезни в сравнении с фазой кущения. На опыте применения препаратов Алирин-Б вместе с Алирин-С (67,2–71,8%) и применения биопрепарата Глиокладин

(68,2–74,1%) данные распространенности незначительно различаются, степень развития также отличается несущественно – 6,1–11,1% и 6,6–11,8% соответственно. Снижение показателей развития болезни к фазе колошения, несмотря на рост листовой поверхности, происходит в связи с фунгицидным действием препарата.

При исследовании варианта Контроль (79,3–83,5%) и Вымпел (78,1–81,3%) происходит увеличение показателей распространенности болезни по сравнению с фазой кущения, также увеличивается и степень развития: 13,9–19,5% и 13,6–18,7% соответственно. Это связано с тем, что указанные варианты не обрабатывались биопрепаратами фунгицидного действия в отличие от других участков опыта. Вследствие этого происходит распространенность септориоза и, следовательно, снижение качества и урожайности озимой пшеницы.

Предшественники оказывают несущественное влияние на показатели распространенности и степени развития септориоза в фазу колошения так же, как и в фазу кущения. Минимальные значения – по-прежнему по предшественнику чистый пар: распространенность болезни 70,4%, степень развития 9,2%, максимальные значения – по предшественнику озимая пшеница: 75,1% и 13,5% соответственно. По гороху и льну распространенность соответственно 71,3% и 71,9%, степень развития – 10,5 и 10,8%.

Применение биопрепаратов фунгицидного действия ведет к снижению заражения септориозом посевов озимой пшеницы. Таким образом, использование биопрепаратов Вымпел в сочетании с Алирин-Б и Алирин-С способствует снижению распространенности септориоза в фазу кущения на 10,1–11,1% по отношению к контролю, в фазу колошения этот показатель ниже на 14,4–16,8%. Степень развития болезни на этом варианте в фазу кущения на 4,1–5,4% ниже контроля, а в фазу колошения – ниже на 7,8–9,8%.

Совместное применение стимулятора роста, который оптимизирует процессы пластического и энергетического обменов, увеличивая процесс фотосинтеза путем усиления иммунитета, стимуляции естественной способности растения сопротивляться болезням, и бактериальных препаратов, содержащих бактерии *Bacillus subtilis*, которые синтезируют биоактивные субстанции при одновременном воздействии других конкурентных механизмов, в итоге подавляет рост мицелия грибов – возбудителей болезней и в нашем опыте является наиболее эффективным вариантом.

Использование при возделывании озимой пшеницы биопрепаратов Вымпел в сочетании с Глиокладином способствует снижению распространенности септориоза в фазу кущения на 9,0–10,1%, степень развития ниже на 3,7–4,4%. А применение препаратов Алирин-Б вместе с Алирин-С и использование Глиокладина ведет к уменьшению распространенности септориоза в фазу кущения на 8,3–9,0% и 5,1–6,3%, а также к понижению степени развития на 3,1–3,8% и 2,1–3,1% соответственно.

В фазу колошения распространенность на варианте Вымпел + Глиокладин ниже на 12,6–15,7%, степень развития ниже контроля на 7,3–9,4%. На вариантах использования препаратов Алирин-Б вместе с Алирин-С и применение Глиокладина ведет к уменьшению распространенности септориоза в фазу колошения по отношению к контролю на 11,7–13,4% и 9,4–11,8% соответственно. Степень развития заболевания озимой пшеницы на этих вариантах снизилась по сравнению с контролем на 6,2–8,4% и 5,6–7,7% соответственно.

Препарат Глиокладин характеризуется высокой активностью в отношении многих возбудителей болезней. Гриб Триходерма производит микотоксин и антибиотики, имеет противогрибное и антибактериальное действие, является конкурентом и антагонистом фитопатогенных грибов, проявляет по отношению к ним биотрофные свойства. Недостаток Глиокладина заключается в особенностях температурного режима: препарат активен при температуре выше +14 градусов. Массовое пробуждение спор в почве в течение часа наблюдается при температуре выше +18 °С, что не всегда бывает в фазу весеннего кущения. В составе Алирина содержится спорообразующая бактерия, которая начинает работать при 0 °С, в связи с этим применение препарата рано весной эффективнее. Стимулятор роста Вымпел усиливает действие вышеизложенных препаратов. Вместе с тем наименьшая существенная разница показывает, что различия между этими вариантами незначительны, а эффективность применения Вымпела и Глиокладина индивидуально, а также использование Алирина-Б вместе с Алирином-С существенно ниже в сравнение с вышеописанными препаратами (Власова О.И., Данилец Е.А., Передериева В.М., Вольтерс И.А., 2019).

Урожайность зерна озимой пшеницы максимальная при возделывании по предшественнику горох с применением биопрепаратов Вымпел в сочетании с Алирин-Б и Алирин-С, а также Вымпел + Глиокладин и в среднем за 3 года составляет 5,40 и 5,39 т/га соответственно, Алирин-Б + Алирин-С – 5,26 т/га, Глиокладин – 5,24 т/га, незначительно ниже показатель применения стимулятора роста Вымпел – 5,20 т/га (Таблица 2).

Применение биопрепаратов Вымпел в сочетании с Алирин-Б и Алирин-С, а также Вымпел + Глиокладин позволяют получить прибавку урожайности по всем предшественникам. По чистому пару прибавка составила 0,27 т/га (5,42%) и 0,26 т/га (5,15%) соответственно, в то время как по гороху эти показатели составляют 0,31 т/га (6,09%) и 0,31 т/га (6,03%) соответственно. Максимальная прибавка урожая с применением данных биопрепаратов по предшественнику озимая пшеница – 0,46 т/га (11,31%) и 0,40 т/га (9,85%) соответственно, по льну этот показатель составил 0,30 т/га (6,66%) и 0,26 т/га (5,63%).

Применение биопрепаратов дает максимальные показатели прибавки урожая по озимой пшенице, так как Вымпел, имеющий в своем составе полиэтиленоксиды, повышает биологическую активность почвы, способствуя ускоренному разложению целлюлозы, дающей питание возделываемой культуры.

Таблица 2 – Влияние предшественников и биопрепаратов на урожайность озимой пшеницы

Биопрепараты	Урожайность, т/га				Прибавка урожая			
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее	от предшественника		от биопрепарата	
					т/га	%	т/га	%
Озимая пшеница								
Контроль	3,52	4,76	4,01	4,10	–	–	–	–
Вымпел	3,63	4,87	4,09	4,20	–	–	0,10	2,44
Алирин-Б + Алирин-С	3,77	4,96	4,15	4,29	–	–	0,20	4,80
Глиокладин	3,74	5,01	4,1	4,28	–	–	0,19	4,56
Вымпел + Алирин-Б + Алирин-С	4,25	5,17	4,26	4,56	–	–	0,46	11,31
Вымпел + Глиокладин	4,12	5,19	4,19	4,50	–	–	0,40	9,85
Лен								
Контроль	3,98	4,92	4,77	4,56	0,46	11,23	–	–
Вымпел	4,02	4,98	4,89	4,63	0,43	10,33	0,07	1,61
Алирин-Б + Алирин-С	4,08	5,06	4,92	4,69	0,39	9,16	0,13	2,77
Глиокладин	4,11	5,04	4,90	4,68	0,40	9,34	0,12	2,78
Вымпел + Алирин-Б + Алирин-С	4,21	5,29	5,08	4,86	0,30	6,58	0,30	6,66
Вымпел + Глиокладин	4,19	5,21	5,04	4,81	0,31	6,96	0,26	5,63
Горох								
Контроль	4,68	5,51	5,07	5,09	0,99	24,17	–	–
Вымпел	4,75	5,63	5,23	5,20	1,01	23,99	0,12	2,29
Алирин-Б + Алирин-С	4,79	5,69	5,29	5,26	0,96	22,44	0,17	3,34
Глиокладин	4,82	5,67	5,22	5,24	0,95	22,26	0,15	2,95
Вымпел + Алирин-Б + Алирин-С	4,92	5,78	5,49	5,40	0,84	18,35	0,31	6,09
Вымпел + Глиокладин	4,98	5,72	5,48	5,39	0,89	19,85	0,31	6,03
Чистый пар								
Контроль	4,49	5,59	4,86	4,98	0,88	21,56	–	–
Вымпел	4,56	5,65	4,96	5,06	0,86	20,49	0,08	1,54
Алирин-Б + Алирин-С	4,58	5,68	5,04	5,10	0,81	18,79	0,12	2,41
Глиокладин	4,55	5,67	4,98	5,07	0,78	18,29	0,09	1,74
Вымпел + Алирин-Б + Алирин-С	4,73	5,83	5,19	5,25	0,69	15,13	0,27	5,42
Вымпел + Глиокладин	4,72	5,82	5,17	5,24	0,74	16,37	0,26	5,15
НСР ₀₅ , по опыту	0,29	0,26	0,27	0,26				
НСР ₀₅ , для предшественников	0,14	0,12	0,13	0,11	–	–	–	–
НСР ₀₅ , для биопрепаратов	0,18	0,19	0,15	0,16				
Sx, %	2,09	1,95	1,98	1,92				

Математически доказуема прибавка урожая при возделывании озимой пшеницы по предшественнику горох, лен и чистый пар с применением биопрепаратов Вымпел + Алирин-Б + Алирин-С и Вымпел + Глиокладин, несущественно ниже показатели на варианте чистый пар с применением биопрепаратов Вымпел + Алирин-Б + Алирин-С и Вымпел + Глиокладин, на остальных вариантах опыта прибавка урожая несущественна.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что возделывание озимой пшеницы по предшественнику озимая пшеница значительно снижает урожайность этой культуры, так как данная культура использует

значительное количество воды и питательных веществ при росте и развитии, тем самым истощая почву. Наилучшими предшественниками при возделывании данной культуры для получения высоких урожаев зерна является горох, способствующий обогащению почвы азотом, тем самым улучшая ее плодородие, позволяя озимой пшенице благоприятно расти и развиваться.

Наряду с этим можно сделать вывод, что наиболее эффективным является сочетание стимулятора роста растений Вымпел вместе с биофунгицидами Алирин-Б и Алирин-С, а также Вымпел в совокупности с Глиокладином: урожайность с использованием этих препаратов максимальная. Алирин-Б и Алирин-С помимо подавления грибковых и бактериальных болезней обладают ростостимулирующими свойствами, способствующими развитию корневой системы возделываемой культуры. Биофунгицид Глиокладин является средством, подавляющим развитие грибных и бактериальных заболеваний, а также способствует улучшению структуры почвы, благоприятно влияющей на рост возделываемой культуры. Вымпел как стимулятор способствует лучшему развитию растения, кроме того, способствует улучшению действия применяемых совместно с ним препаратов.

Библиографический список

1. Гаврилов, А.А., Биопрепараты для защиты озимой пшеницы от болезней/ Гаврилов А.А., Шутко А.П.// Защита и карантин растений. – 2001. –№ 1. –С. 29.
2. Маруха, Н.Н. Эффективность применения ростактивизирующего препарата «Вымпел» на величину показателя «продуктивная кустистость» у мягкой озимой пшеницы/ Н.Н. Маруха, И.Л. Савченко, В.Н. Савкина, М.В. Щербакова, Е.В. Лоза, М.А. Суржок // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: матер. I междунар. науч.-практ. конф. / ГОУ ВПО Донбасская аграрная академия, Макеевка, ДНР, 2018. – С. 143–146.
3. Парахин, Н.В. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от факторов биологизации / Н.В. Парахин, А.Ф. Мельник // Зерновое хозяйство России. – 2015. – № 4. – С. 1–5.
4. Рементова, Е.В., Эффективность применения биологических препаратов против септориоза озимой пшеницы/ Е.В. Рементова, Н.В. Дуденко // Бюллетень Ставропольского научно-исследовательского института сельского хозяйства. – 2015. – № 7. – С. 206–210.
5. Санин, С.С. Проблемы фитосанитарии России на современном этапе / С.С. Санин // Защита и карантин растений. – 2016. – № 4. – С. 3–6.
6. Шутко, А.П. Совершенствование системы мероприятий по защите озимой пшеницы от болезней в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края/ А.П. Шутко // диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Ставрополь, 2000

The effectiveness of biological pesticides in the cultivation of winter wheat for various previous crops for the purposes of protection against Septoria and increasing productivity

Vlasova O.I., D.Sc. in Agricultural Sciences

Stavropol State Agrarian University

355017, Russia, Stavropol, Zootekhniichesky Lane, 12

Danilets E.A., chief agronomist of the farm "Yurchenko"

Perederieva V.M., PhD in Agricultural Sciences

Volters I.A., PhD in Agricultural Sciences

Stavropol State Agrarian University

355017, Russia, Stavropol, Zootekhniichesky Lane, 12

***Abstract:** the article provides data on the effectiveness of the use of biological products in the fight against septoria infection of winter wheat, placed on various predecessors and the formation of yield.*

***Key words:** winter wheat, biological products, predecessor, septoria, yield.*