

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Известия ТСХА, выпуск 1, 1990 год

УДК 632.93:631.53.01:633.11

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФУНГИЦИДОВ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В БОРЬБЕ СО СЕПТОРИОЗОМ И ДРУГИМИ БОЛЕЗНЯМИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

В. А. ШКАЛИКОВ, П. НИАНДАИТИ, Ю. А. СТРИЖЕКОЗИН

(Кафедра фитопатологии)

Проведена сравнительная оценка эффективности предпосевной обработки семян яровой пшеницы отечественным фунгицидом биоцином и импортным — байтан-универсалом и фундазолом. По наиболее важным критериям фунгитоксичности биоцин не отличался, а иногда был близок или даже превосходил импортные фунгициды. Комбинированные обработки — протравливание биоцином, равно как и байтан-универсалом и фундазолом, и однократное опрыскивание тилтом или байлетоном посевов в начале колошения — способствовали значительному улучшению фитосанитарного состояния посевов [защите от корневых гнилей и септориоза] и существенно повышали продуктивность растений.

В условиях интенсивных технологий минимальная обработка почвы, повышенные дозы азотных удобрений, высокая насыщенность севооборотов зерновыми активизируют развитие возбудителей таких болезней зерновых культур, как септориоз, фузариоз колоса, мучнистая роса и корневые гнили. В связи с этим особое значение приобретает разработка эффективных защитных мероприятий [6, 1]. К ним относятся селекционные работы по выведению устойчивых или высокопродуктивных толерантных сортов [2, 4], разнообразные агротехнические приемы [10]. Однако возможности последних ограничены, так как при интенсивном возделывании зерновых культур агротехника достаточно жестко регламентирована требованиями технологии [9].

В связи с этим в защите зерновых от болезней главную роль играют химические мероприятия, которые при высокой эффективности должны быть экономически целесообразными и экологичными. Экологичность достигается сокращением кратности обработок посевов, совершенствованием методов и средств применения фунгицидов, использованием системных фунгицидов широкого спектра действия. Фунгициды системного действия используются также для протравливания семян с целью защиты растения от септориоза, фузариоза, мучнистой росы, ржавчины [11]. Однако до настоящего времени в нашей стране эффективность протравителей изучена недостаточно, отсутствуют ре-

комендации по их подбору, а также оптимальным сроком и кратности опрыскивания посевов, обеспечивающих наряду с эффективной защитой растений и охрану окружающей среды. Этим и некоторым другим вопросам посвящена данная работа.

Методика

Опыты проводили в 1987—1988 гг. на кафедре фитопатологии и в Лаборатории защиты растений Тимирязевской академии. В качестве опытного материала использовали растения яровой пшеницы сорта Московская 35, споровый материал возбудителя септориоза, который был получен во ВНИИФ.

Протравливание семян проводили 50 % биоцином (с. п.), 19,5 % байтан-универсалом (с. п.) и 50 % фундазолом (с. п.) в дозе 2 кг/т. Кроме того, в соответствии с принятой инструкцией [5] использовали пленкообразователь — 5 % водный раствор поливинилового спирта.

Вегетирующие части растений опрыскивали 25 % (к. э.) тилтом и 25 % байлетоном (с. п.) в фазу начала кущения; нормы расхода — соответственно 0,5 л/га и 1 кг/га. Все фунгициды, за исключением биоцина, иностранного производства.

Полевые исследования проводили на делянках размером 2 м² в 4-кратной повторности. Посев осуществляли вручную. Норма высева — 4 млн растений на 1 га.

Для заражения пшеницы готовили суспензию спор возбудителя в концентрации 10⁶ спор на 1 мл (или 125 спор в поле зрения микроскопа) за 2—3 ч до инокуляции. С этой целью 1—2 г сухого биоматериала заливали 0,5 л воды, выдерживали 1 ч, затем тщательно перемешивали стеклянной палочкой в течение 5 мин. Концентрацию суспензии контролировали с помощью камеры Горяева. Инокулюм готовили из расчета 100 мл суспензии на 1 м² посевов.

Инокуляцию растений проводили в фазу кущения — начала трубкования в вечернее время и безветренную погоду. Для успешного инфицирования перед заражением растения увлажняли водой из ранцевого опрыскивателя и выдерживали в течение 12 ч под полиэтиленовой пленкой. Для лучшей удерживаемости спор возбудителей на растениях к суспен-

зии добавляли поверхностно-активное вещество твин-20.

При оценке фитосанитарного состояния растений через каждые 10 дней с момента проявления септориоза и до уборки урожая определяли степень поражения листьев и колоса. С этой целью в пяти равноудаленных местах делянок каждой повторности просматривали по 25 растений и визуально определяли степень поражения колоса и 3 листьев — верхнего, среднего и нижнего ярусов. При учетах использовали шкалу М. К. Хохрякова [8].

В вариантах, где изучалась эффективность совместного действия токсикации семян и опрыскивания посевов фунгицидами, растения обрабатывали из ранцевого опрыскивателя в безветренную погоду в вечерние часы, соблюдая норму расхода препарата и обеспечивая равномерное распределение рабочей жидкости по всей площади делянок.

В течение вегетации в фазы полных всходов, молочной и полной спелости (перед уборкой) учитывали пораженность растений корневыми гнилями. Интенсивность поражения оценивали по шкале К. М. Степанова и А. Е. Чумакова [7].

Развитие болезни в процентах вычисляли по формуле

$$R = \frac{\sum (n \times \delta) \times 100}{(\sum n) \times k},$$

где R — развитие болезни, %; $\sum (n \times \delta)$ — сумма произведений числа растений (n) и соответствующего балла поражения (δ); $\sum n$ — общее количество учтенных растений; k — высший балл шкалы учета.

Для определения процента распространности болезней пользовались формулой

$$P = \frac{n \times 100}{N} \%,$$

где P — распространенность болезни, %; n — количество больных растений

в пробах; N — общее количество ученных растений в пробах.

Продолжительность защитного действия протравителей устанавливали *in vitro* путем заражения споровой суспензией возбудителя септориоза изолированных листьев. При этом определяли динамику изменения разме-

ров инфекционных пятен и концентрацию пикноспор [8].

Уборку урожая проводили сплошным методом; определяли пустозерность, массу зерна с 1 м² и массу 1000 зерен. Математическую обработку данных проводили методами дисперсионного и корреляционного анализов [3].

Результаты

Сравнительная оценка эффективности предпосевной обработки семян яровой пшеницы фунгицидами показала, что все они сдерживали развитие септориоза до фазы восковой спелости (табл. 1).

По ингибирующему действию биоцин до фазы молочной спелости не уступал байтан-универсалу и фундазолу. Затем его эффективность по сравнению с этими фунгицидами снижалась. Динамика заболевания во всех вариантах опыта существенно отличалась от контрольного варианта.

При комплексной обработке (протравливание семян + одноразовое опрыскивание посевов тилтом и байлетоном) отмечалось значительное снижение пораженности пшеницы септориозом в фазу восковой спелости по сравнению не только с контролем, но и с вариантами с одним протравливанием семян. По количеству инфицированных септориозом растений в фазы 1-го узла, начала колошения и восковой спелости все опытные варианты существенно отличались от контрольного (табл. 2), тогда как между самими вариантами опыта различий практически не наблюдалось, т. е. вариант с протравливанием семян биоцином при

Таблица 1

Динамика пораженности посевов яровой пшеницы септориозом (%) при обработке различными протравителями

Вариант опыта	Фаза развития растений			
	1-го узла	начала колошения	молочной спелости	восковой спелости
Байтан-универсал	0,1	0,6	2,8	4,0
Фундазол	0,1	0,7	2,6	3,9
Биоцин	0,2	0,7	2,6	5,0
Контроль	0,4	1,8	4,1	5,8
НСР ₀₅	0,1	0,3	1,0	0,4

Таблица 2

Динамика пораженности посевов яровой пшеницы септориозом при комплексной защите, %

Вариант опыта	Фаза развития растений		
	1-го узла	начала колошения	восковой спелости
Байтан-универсал + тилт	0,1	0,6	1,2
Байтан-универсал + байлетон	0,1	0,6	1,0
Фундазол + тилт	0,1	0,6	1,3
Фундазол + байлетон	0,1	0,6	1,3
Биоцин + тилт	0,2	0,6	1,4
Биоцин + байлетон	0,2	0,7	1,4
Контроль	0,4	1,8	5,8
НСР ₀₅	0,1	0,3	0,4

Таблица 3

Размер пятен септориоза у растений пшеницы, обработанных различными протравителями (мм²)

Вариант опыта	Фаза развития растений			
	3-го листа	кущения	стеблевания	флагового листа
Байтан-универсал	9,0	9,7	13,0	27,3
Фундазол	8,4	9,1	17,1	23,5
Биоцин	9,0	11,7	16,8	27,6
Контроль	15,6	20,7	27,4	41,2
НСР ₀₅	5,6	6,7	12,3	12,6

комплексной обработке по эффективности не отличался от вариантов, где использовали байтан-универсал и фундазол. Во всех вариантах опыта фитосанитарное состояние посевов улучшалось: пораженность септориозом листьев и колосьев была в 4—5 раз меньше, чем в контроле, и в 2,8—3,7 раза меньше по сравнению с вариантами, где проводилось только протравливание.

Продолжительность защитного действия биоцина и других протравителей семян изучали *in vitro* на отделенных

листьях. Признаки болезни на листьях растений, находящихся в фазе кущения, отмечались с опозданием на 1 день, в фазе флагового листа — на 0,5 дня по сравнению с контрольным вариантом. Наблюдали различия и в размерах инфекционных пятен. Так, в фазе 3-го листа в вариантах опыта они были меньше, чем в контроле, в 1,7—1,8 раза, а в период кущения, стеблевания и флагового листа — соответственно в 1,8—2,0, 1,5—2,1 и 1,5—1,7 раза. По размеру пятен септориоза вариант с биоцином не отличался от вариантов с байтан-универсалом и фундазолом (табл. 3).

В течение периода вегетации наблюдалось постепенное увеличение размеров инфекционных пятен как в опытных, так и в контрольном вариантах, однако его темпы в контроле были выше. К моменту формирования флагового листа защитное действие протравителей заметно снижалось, что выражалось в повышении скорости разрастания септориозных пятен.

Результаты изучения динамики спорообразующей способности возбудителя септориоза также свидетельствовали о том, что предпосевная обработка семян биоцином, как и байтан-универ-

Таблица 4

Динамика споруляции возбудителя септориоза (спор/мл) в зависимости от токсикации семян

Вариант опыта	Фаза развития растений			
	3-го листа	кущения	стеблевания	флагового листа
Байтан-универсал	1,30 · 10 ⁴	0,90 · 10 ⁸	2,06 · 10 ⁸	0,84 · 10 ⁸
Фундазол	1,70 · 10 ⁴	1,06 · 10 ⁸	2,58 · 10 ⁸	1,12 · 10 ⁸
Биоцин	1,65 · 10 ⁴	0,94 · 10 ⁸	1,64 · 10 ⁸	0,90 · 10 ⁸
Контроль	7,00 · 10 ⁴	2,48 · 10 ⁸	5,76 · 10 ⁸	2,92 · 10 ⁸

салом и фундазолом, обеспечивала защиту посевов яровой пшеницы от септориоза до фазы флагового листа (табл. 4): спорулирующая способность возбудителя септориоза в период от 3-го до флагового листа была ниже, чем в контроле, в 2 раза и более. По эффективности биоцин не уступал байтан-универсалу и фундазолу.

Следует отметить особенность споруляции патогена. От фазы 3-го листа до стеблевания наблюдалось нарастание концентрации спор возбудителя, от фазы стеблевания до флагового листа — ее спад (табл. 4). Сезонный максимум споруляции приходился на фазу стеблевания растений.

Токсикация семян фунгицидами обеспечивала защитный эффект посевов яровой пшеницы в течение довольно длительного периода не только от септориоза, но и от корневых гнилей, вызываемых *Bipolaris sorokiniana* Shoem. Протравливание сдерживало их развитие вплоть до уборки урожая (табл. 5). В фазу полных всходов биоцин уменьшал пораженность растений по сравнению с контролем в 3 раза, байтан-универсал — в 2,9 раза, фундазол — в 1,9 раза. В фазы молочной и полной спелости пораженность после протравливания снижалась соответственно в 1,6—2,0 и 1,7—1,8 раза.

Анализ структуры урожая подтверждает высокую эффективность предпосевной обработки семян биоцином, байтан-универсалом и фундазолом, а также комплексных обработок в фазу начала колошения. Благодаря защитным мероприятиям улучшалось фитосанитарное состояние посевов, повышалась продуктивность растений (табл. 6). Во всех вариантах опыта масса 1000 зерен была существенно выше, чем в контроле. Максимальные значения этого показателя отмечены в варианте с биоцином (37,1 г), несколько меньше — в вариантах с байтан-универсалом

Таблица 6

Продуктивность яровой пшеницы при различных способах защиты

Вариант опыта	Пустозерность, %		Урожайность, г/м ²	
	Пустозерность, %	Масса 1 000 зерен, г	Урожайность, г/м ²	Урожайность, г/м ²
Байтан-универсал	17,3	36,7	335,3	335,3
Фундазол	15,7	36,5	270,1	270,1
Биоцин	21,7	37,1	305,9	305,9
Байтан-универсал + тилт	23,3	37,3	401,1	401,1
Фундазол + тилт	16,6	38,1	396,3	396,3
Биоцин + тилт	21,9	37,3	331,7	331,7
Байтан-универсал + байлетон	14,0	36,7	383,5	383,5
Фундазол + байлетон	18,5	36,1	357,5	357,5
Биоцин + байлетон	21,5	37,3	355,1	355,1
Контроль	27,1	34,0	244,5	244,5
НСР ₀₅	8,0	1,6	78,5	78,5

Таблица 5

Пораженность пшеницы корневой гнилью после протравливания семян яровой пшеницы, %

Вариант опыта	Фаза развития растений		
	Полные всходы	Молочная спелость	Полная спелость
Байтан-универсал	6,0	8,9	10,3
Фундазол	9,1	10,5	11,5
Биоцин	5,8	11,3	11,7
Контроль	17,7	18,3	20,1
НСР ₀₅	5,2	2,9	4,5

(36,7 г) и фундазолом (36,5 г). При комбинированной химической обработке 1000 зерен имели самую большую массу в вариантах фундазол+тилт (38,1 г), биоцин+байлетон, биоцин+тилт и байтан-универсал+тилт (37,3 г) (табл. 6).

Максимальная урожайность яровой пшеницы с единицы учетной площади была получена при комплексной обработке семян и посевов: байтан-универсал+тилт (401,1 г), фундазол+тилт (396,3 г) и байтан-универсал+байлетон (383,5 г).

Таким образом, отечественный фунгицид биоцин является высокоэффективным протравителем семян, защищающим длительное время посевы яровой пшеницы от септориоза и корневых гнилей и обеспечивающим повышение как массы 1000 зерен, так и урожайности с единицы учетной площади. По наиболее важным критериям фунгитоксичности биоцин не отличался, а иногда даже превосходил байтан-универсал и фундазол.

Комбинированные химические обработки способствовали значительному улучшению фитосанитарного состояния посевов (защите от корневых гнилей и септориоза) и существенно повышали продуктивность растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васецкая М. Н., Чигирев С. М. Септориоз пшеницы. — Защита растений, 1986, № 6, с. 17—18.
2. Деревянкин А. И. Септориоз озимой пшеницы и возможности борьбы с ним в Псковской области. — Автореф. канд. дис. Тарту, 1970.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. — М.: Агропромиздат, 1986.
4. Дубиневич Б. Н. Септориоз озимой пшеницы. — Бюл. Мироновского НИИ селекции и семеноводства пшеницы. — Киев, 1971, № 2, с. 80—81.
5. Инструкция по протравливанию семян с.-х. культур составами на основе водорастворимых полимеров На КМЦ и ПВС. — М., 1985.
6. Кулаков Е. П. Совершенствование систем защиты зерновых культур от вредителей и болезней/Обзорная информация. — ВАСХНИЛ, ВНИИТЭИСХ. М., 1984.
7. Пыжикова Г. В., Санина А. А., Курахтанова Т. И. Септориозы зерновых культур. — М., 1988.
8. Старостин С. П. Интенсивные технологии и защита растений. — Защита растений, 1987, № 5, с. 10.
9. Хохряков М. К., Потлайчук В. И., Семенов А. Я., Забакян М. А. Определитель болезней сельскохозяйственных культур. — Л.: Колос, 1984.
10. Чумаков А. Е. Внимание болезням пшеницы. — Защита растений, 1985, № 6, с. 19.
11. Lin B. H. Landwirtschaftliches Wochenblatt, 1984, Bd. 141, N 6, S. 38.

Статья поступила 10 января 1989 г.

SUMMARY

A comparative estimation of the efficiency of seed treatment of spring wheat seed with native fungicide biocene and imported fungicides baytan-universal and fundazol has been done. In most important criteria of fungitoxicity biocene did not differ from imported fungicides, and sometimes it was close to them or even surpassed them. Combined treatments with biocene and with baytan-universal and fundazol and single spraying the stands with tilt or bailetton in early heading stage encouraged considerable improvement of phytosanitary condition of stands (protection from root rot and septoria) and considerably increased plant productivity.