

УДК 632.3:633.16

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАСТЕНИЙ ЯЧМЕНЯ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ТРЕХ ЕГО ПОКОЛЕНИЙ ФУНГИЦИДАМИ

Е. А. БАЙДАНОВА, В. А. ЗИНЧЕНКО, Т. В. КАРНАУХОВА,
Т. А. СТРОТ, Г. Е. ПЕРЕВОЩИКОВА

(Кафедра химических средств защиты растений)

В настоящее время фунгициды широко применяются для защиты зерновых культур, при этом обрабатываются не только товарные, но и семенные и селекционные посевы. В связи с этим воздействием фунгицидов могут подвергаться несколько репродукций сорта. Ранее [3—5, 8] в опытах с гербицидами было показано, что последствие многих из них проявлялось в нескольких поколениях культурных растений. Полученные данные свидетельствовали о том, что систематическое ежегодное применение гербицидов сказалось на процессах обмена веществ, продуктивности культур и качестве урожая нескольких поколений.

Была высказана [3] гипотеза о том, что гербициды, являясь новым чужеродным для растений фактором среды, вызывают такие отклонения в их метаболизме, которые не могут полностью компенсироваться за период роста и развития одной репродукции культуры и продолжают сказываться на

состоянии последующих поколений. В результате этого изменяется реакция растений на различные воздействия, в том числе гербицидов, удобрений, абиотических факторов среды, что является результатом длительного адаптационного процесса, связанного с перестройкой обмена веществ.

Целью наших исследований является изучение влияния фунгицидов на растения при обработках ряда поколений. Это особенно важно, если принять во внимание не только ежегодное применение их, но и значительное влияние, оказываемое многими системными фунгицидами на рост и развитие растений [1, 2]. В последние годы для защиты растений от болезней стали применять препараты не только химического синтеза, обладающие фунгицидным действием, но и микробиологического синтеза, стимулирующие защитные реакции растений, их рост и развитие [6]. Поэтому в нашей работе была поставлена

задача сравнить действие наиболее широко применяемых фунгицидов байлетона, байтана и препарата стимулятора естественного иммунитета — иммуноциптофита на развитие наиболее вредных болезней и растения ярового ячменя.

Методика

Полевые опыты проводились в учхозе «Ильинское» Ижевской государственной с.-х. академии в 1996—1998-гг. по схемам с нарастающим числом вариантов [3]. Посев в 1996 г. проводили элитными семенами ярового ячменя сорта Дина. В последующие годы использовали семена, полученные в наших опытах. Ячмень Дина относится к числу наиболее распространенных, среднеранний, высокоурожайный, устойчивый к полеганию. Агротехника его возделывания в опытах общепринятая в Удмуртии. Норма высева 5 млн. всхожих семян на 1 га. Размер делянки 15,75 м², учетная площадь — 10 м². Повторность опытов 4-кратная.

Нормы расхода препаратов и методика обработки брались из рекомендаций фирм разработчиков. Байтан применяли в форме 19,5% с.п. байтан-универсала в дозе 2 кг на 1 т семян, байлетон — в форме 25% с.п. в дозе 0,5 кг на 1 га. Иммуноциптофит выпускается в форме таблеток, из которых готовится маточный раствор (1 таблетка на 1 л воды). Маточный раствор смешивают с водой в соотношении 1:3 и обрабатывают семена.

Климат в Удмуртии умеренно континентальный с продолжи-

тельной холодной зимой и коротким теплым летом. За 5 мес. вегетационного периода выпадает 250—350 мм осадков, что обеспечивает нормальное произрастание яровых зерновых культур.

Урожайность ячменя в годы исследований колебалась от 1,8 до 3,9 т/га. Каких-либо определенных закономерностей в действии исследуемых препаратов на урожайность ячменя в зависимости от кратности обработки культуры обнаружено не было. Поэтому нами была предпринята попытка оценить действие фунгицидов на некоторые звенья обмена веществ (ЧПФ и водоудерживающая способность) и степень поражения болезнями растений ячменя при выращивании его в других почвенно-климатических условиях, в частности в условиях Московской области. Полевой опыт проводили в 1998 г. в отделении «Раменки» Голыцинского ВНИИФ, лабораторные исследования — на кафедре физиологии растений ТСХА. Семена брали с опыта, проводимого в Ижевской с.-х. академии в 1997 г. Как и в опытах академии, в Московской области использовали те же препараты и в таких же количествах. Размер делянок 2 м², повторность 4-кратная. В опыте были следующие варианты: 1 — 000, 2 — 001, 3 — 002, 4 — 111, 5 — 110, 6 — 112, 7 — 222, 8 — 220, 9 — 221, где цифра 0 обозначает вариант выращивания ячменя без обработок препаратами, 1 — вариант с обработками байтаном и байлетоном, 2 — с обработками иммуноциптофитом. Число цифр указывает число обрабатываемых репродукций культуры.

Учет развития болезней в течение вегетации проводился по методике ВИЗР (1988 г.).

Чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) определяли в вариантах 000, 001, 002, 111 и 222 по методике [7]. Для этого в каждом варианте брали по 12 растений с интервалом 14 дней. ЧПФ вычисляли по формуле

$$\text{ЧПФ} = \frac{V_2 - V_1}{0,5 \times (S_1 + S_2)} : n,$$

где V_1 и V_2 — сухая масса растений в конце и в начале учетного периода, г; S_1 и S_2 — площадь зеленых листьев в начале и в конце учетного периода, м²; n — число дней между двумя определениями.

В этих же вариантах определяли водоудерживающую способность растений на основании по-

терь ими воды (в % к их массе) за периоды времени, равные 1 и 2 ч. Для этого исследования брали по 10 растений каждого варианта.

Результаты

Вегетационный период 1998 г. был экстремальным по своим погодным условиям: в мае сумма выпавших осадков превышала среднее многолетнее значение на 27 мм; в июне, напротив, ощущался дефицит влаги — отклонение от среднего многолетнего значения — 24,9 мм; в июле и августе сумма выпавших осадков снова превысила среднее многолетнее значение соответственно на 59,9 и 81,2 мм. Это обстоятельство оказало угнетающее влияние на рост растений и усугубило развитие болезней.

Таблица 1

Степень поражения (%) растений ячменя болезнями в период вегетации (полевой опыт, 1998 г.)

Шифр варианта	Септориоз листьев (<i>Septoria hordei</i>)			Септориоз колоса (<i>Septoria hordei</i>)			Ринхоспорриоз (<i>Rhynchosporium graminicola</i>)		
	Дата учета								
	27.7	3.8	10.8	27.7	3.8	10.8	27.7	3.8	10.8
000	32,3	44,4	100	0,8	1,8	2,9	49,6	60,6	100
001	29,0	40,8	100	0,4	2,1	3,5	57,6	71,7	100
002	34,1	46,9	100	0,5	1,4	2,5	52,7	68,0	100
111	15,8	29,4	100	0,8	1,6	2,4	49,7	65,5	100
110	28,3	37,1	100	1,2	1,9	2,6	52,7	72,9	100
112	30,3	44,1	100	1,8	1,5	2,1	43,0	58,5	100
222	28,0	41,5	100	0,1	0,7	3,3	46,7	62,8	100
220	27,2	40,2	100	0,4	1,3	2,2	52,3	67,4	100
221	22,0	34,0	100	0,4	1,0	1,7	49,4	65,1	100

Как видно из табл. 1, к концу вегетационного периода растения были очень сильно поражены септориозом. В начале учетного периода по сравнению с контролем

(32,3%) более или менее существенное снижение пораженности отмечается в вариантах с 3-годичной обработкой фунгицидами (111) и при обработке фунгицида-

ми на 3-й год исследований после 2 лет обработки иммуноцитифитом (221) — соответственно на 16,5 и 10,3%. Однако степень поражения септориозом колосьев была низкой. Ринхоспориоз в сезон 1998 г. развивался более значительно, но по степени поражения растений существенных различий по вариантам не наблюдалось.

К концу вегетации практически все растения были поражены септориозом и ринхоспориозом, что вызвано, как уже говорилось, неблагоприятными погодными условиями в течение почти всего вегетационного периода, следствием чего был поздний посев, способствующий развитию этих болезней, запаздывание 1-го и 2-го опрыскиваний.

Таблица 2

Чистая продуктивность фотосинтеза и водоудерживающая способность растений ячменя в период фазы кущение — начало цветения (полевой опыт, 1998 г.)

Шифр варианта	ЧПФ, г/м ² в сутки	Прирост биомассы в ₂ сутки на 1 м посева, г	Потеря воды, %		
			за 1-й час	за 2-й час	ср.±от ср.
000	6,8	218,1	4,8	2,5	3,6±1,1
001	6,8	213,6	3,1	2,0	2,5±0,5
002	12,5	419,8	4,2	2,2	3,2±1,0
111	17,1	567,5	4,5	2,2	3,3±1,1
222	12,7	401,7	3,9	2,9	3,4±0,4

В условиях 1998 г. ЧПФ (табл. 2) под влиянием обработки иммуноцитифитом повысилась почти вдвое по сравнению с контролем и была одинаковой в вариантах с одногодичной (002) и 3-годичной (222) обработками. При 3-годичной обработке фунгицидами (111) отмечалось еще большее увеличение ЧПФ. Это можно объяснить тем, что байлетон (производное триазола) ингибирует цитохром 450, следствием чего является нарушение синтеза конечных продуктов терпеноидного ряда [1]. Нарушение синтеза гиббереллина оказывает ретардантный эффект. Помимо ретардантного действия у производных триазола установлена также цитокининовая актив-

ность со свойством замедлять старение. Обработанные растения были короче и компактнее по сравнению с контролем, с более толстыми и темно-зелеными листьями, с большим содержанием хлорофилла, каротиноидов, нуклеиновых кислот [1]. Однако в варианте с одногодичной обработкой (001) ЧПФ была близка к контролю. Это обстоятельство указывает на то, что 3-летние химобработки способствовали оптимальной функционального состояния растений, в частности увеличению накопления сухого вещества. Данные о развитии септориоза в вариантах с одногодичной (001) и 3-годичной (111) обработками (см. табл. 1) свидетельствуют

об эффективности проведения систематических обработок. Так, при 3-годовой обработке степень пораженности растений снизилась до 15,8% по сравнению с контролем (32,3%), тогда как при однократной обработке фунгицидами она держалась на уровне контроля — 29,0%.

По водоудерживающей способности (табл. 2) каких-либо различий по вариантам не установлено. Однако меньшие потери воды в течение 1-го часа (свободная

вода) в вариантах 001 и 222 указывают на снижение у растений транспирации, а в варианте 222 это сочетается и с более слабой способностью удерживать воду бноколлоидами цитоплазмы, так как за 2-й час потеря воды сократилась недостаточно (в отличие от других вариантов).

По урожайности (табл. 3), несмотря на существенные различия между некоторыми вариантами, какой-либо зависимости не установлено.

Таблица 3

Степень пораженности растений корневыми гнилями в конце вегетации и урожайность ячменя (1998 г.)

Шифр варианта	Средний балл пораженности	% пораженности	Масса зерна, г/м	Прибавка	
				г/м ²	% к контролю
000	0,657	83	105,7	—	—
001	0,413	64	107,4	1,7	1,9
002	0,650	77	94,5	—	—
111	0,419	70	132,9	27,3	25,7
110	0,646	74	140,1	34,3	33,3
112	0,541	82	128,5	22,8	21,9
222	0,651	75	124,1	18,3	21,9
220	0,499	75	115,8	10,2	2,8
221	0,406	57	133,4	27,7	26,7

НСР=16,9

Таблица 4

Результаты фитожэкспертизы семян

Шифр варианта	Всхожесть, %	Зараженность, %	Поражение семян, %				
			балл				
			0	I	II	III	IV
000	62,5	69,0	30	18	6	8	38
001	61,5	78,5	22	22	12	4	40
002	71,0	79,0	22	18	14	12	34
111	71,0	64,0	30	22	18	8	22
222	72,6	60,0	28	6	22	14	30

Определение видового состава возбудителей корневой гнили во влажных камерах показало, что в 1998 г. среди возбудителей корневых гнилей на ячмене преобладали *Bipolaris sorokiniana* и *F. culmorum*, значительно реже встречался *F. avenaceum*. Учет корневых гнилей на пробных снопах после отмычки корней показал, что степень пораженности растений была достаточно высокой (см. табл. 3). Наименьшая пораженность отмечена в вариантах, где применяли фунгициды (221, 001 и 111).

Данные фитогэкспертизы (табл. 4) показали высокую зараженность семян: 69,0% в контроле. При этом в вариантах с 3-годовой обработкой (222 и 111) она была несколько ниже, чем в контроле, а в вариантах с одногодичной обработкой (001 и 002), напротив, выше, чем в контроле. Это, по-видимому, также объясняется различной реакцией растений на препараты при однолетних и 3-летних обработках.

Выводы

1. Обработка фунгицидами несколько снижает степень пораженности болезнями, особенно септориозом: в вариантах с 3-годовой обработкой фунгицидами (111) и при обработке фунгицидами на 3-й год исследований после 2 лет обработки иммуноцитогифтом (221) степень пораженности составила соответственно 15,8 и 22,0, в контроле — 32,3%.

2. Обработка иммуноцитогифтом способствует повышению ЧПФ: в вариантах с одногодичной (002) и 3-годовой (222) обработками ЧПФ составила соот-

ветственно 12,5 и 12,76 г/м² в сутки, в контроле — 6,87 г/м² в сутки.

3. Различия между однолетними (001) и многолетними (111) обработками фунгицидами проявились в степени поражения растений септориозом (соответственно 29,0 и 15,8%), в величине ЧПФ (соответственно 6,8 и 17,1 г/м² в сутки) и степени зараженности семян корневыми гнилями (соответственно 78,5 и 64,0%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева Е. П., Ахматова Н. П. Механизм действия фунгицидов, применяемых в сельском хозяйстве. М.: НИИТЭХИМ, 1988. — 2. Гольшин Н. М. Фунгициды. М.: Колос, 1993. — 3. Зинченко В. А. Модификационная изменчивость у зерновых культур, индуцированная гербицидами — Изв. ТСХА, 1986, вып. 2, с. 13—25. — 4. Ионин П. Ф., Груздев Л. Г., Раскин М. С. Остаточное действие новых гербицидов. — Науч. тр. Сиб. НИИСХ, 1978, т. 26, с. 38—87. — 5. Кожелякин Л. А. Биологические основы применения гербицидов 2,4-Д на посевах яровой пшеницы. Автореф. канд. дис. Саратов, 1967. — 6. Кульнев А. П., Соколова Г. А. Многоцелевые стимуляторы защитных реакций, роста и развития растений. Пущино, 1997. — 7. Третьяков Н. Н., Карнаухова Т. В., Паничкин Л. А. и др. Практикум по физиологии растений. М.: Агропромиздат, 1990. — 8. Хохлова И. К. Химическая прополка посевов ячменя и качество семян. — Селекция и семеноводство, 1982, № 1, с. 32—34.
- Статья поступила 27 августа 1999 г.