

УДК 632.937.14:633.1:631.811.98

ОЦЕНКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗАЩИТЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ

В. А. ШКАЛИКОВ, О. Н. ШЕХОВЦОВА, П. С. ХОХЛОВ

(Кафедра фитопатологии)

Изучены новые физиологически активные вещества белковой природы и органические соединения. Выявлены их иммунизирующие свойства. Показана высокая эффективность предпосевной обработки семян яровой пшеницы и ячменя этими веществами в защите от корневой гнили и в повышении продуктивности.

Современное состояние экологических систем не позволяет в дальнейшем наращивать химический прессинг при защите растений от болезней и вредителей. В связи с этим ведутся поиски новых подходов к разработке эффективных систем защиты. Наиболее перспективным считается использование индуцированного иммунитета.

Профилактика болезней растений путем иммунизации, несмотря на многолетнюю свою историю, до сих пор не применяется в растениеводстве в той мере, как это делается в ветеринарии и медицине. Преимущество индуцированной устойчивости перед использованием пестицидов состоит в том, что в первом случае активизируется несколько различных механизмов устойчивости, что препятствует быстрому образованию новых рас возбудителей заболеваний [5]. Использование химических индукторов уменьшает остаточные количества пестицидов в сельскохозяйственной продукции и загрязнение экосистемы, а по безопасности этот прием приближается к селекции болезнеустойчивых сортов [6].

В качестве индукторов устойчивости могут быть использованы макро- и микроэлементы, фунгициды,

ростовые и антибиотические вещества, продукты жизнедеятельности фитопатогенных организмов, их ослабленные культуры и др. [1, 8, 9].

Поиски эффективно действующих индукторов устойчивости ведутся постоянно как за рубежом, так и в нашей стране. Отрабатываются технологические приемы их применения. Считается, что предпосевная обработка семян в экологическом аспекте предпочтительнее сплошной обработки растений. При этом может быть достигнуто обогащение посевного материала жизненно важными химическими веществами, ускоряющими прорастание семян, развитие проростков и защищающими их от неблагоприятных воздействий [3].

Положительные результаты в повышении устойчивости к болезням и продуктивности растений получены в опытах с использованием гибберелинов [7], ауксинов и их синтетических аналогов [2], веществ с цитокининовой активностью [4, 12].

Целью наших исследований явилось изучение некоторых природных белков и органических соединений, являющихся физиологически активными веществами, в качестве индукторов устойчивости зерновых культур к корневой гнили.

Методика

Исследования проводили в 1991–1992 гг. в мелкоделяночных опытах на участке лаборатории защиты растений Тимирязевской академии и в производственных условиях в колхозе "40 лет Октября" Курской области. В мелкоделяночном опыте площадь делянок 2 м², повторность – 4-кратная. Подопытным материалом служили семена и растения яровой пшеницы сорта Московская 35. В качестве индукторов устойчивости использовали ростовое вещество белковой природы Белги [11] (норма расхода 20 л на 1 т семян) и вновь синтезированные одним из авторов органические соединения, условно названные здесь Ф-760 (Винур М), Ф-943 и Ф-945 (доза препаратов – 150 г, разведенных в 10 л воды на 1 т семян). Семена обрабатывали перед посевом. Подготовку почвы, расчет доз и внесение удобрений проводили по общепринятой методике для данной почвенно-климатической зоны. Семена высеивали вручную из расчета 400 шт. на 1 м². Заниженная норма высева была запланирована с учетом возможного увеличения кустистости растений под воздействием физиологически активных веществ.

Схема мелкоделяночного опыта: 1 – контроль (семена не обрабатывали); 2 – обработка семян Белги, 3 – Ф-760; 4 – Ф-943; 5 – Ф-945.

В производственных условиях подопытным материалом служил яровой ячмень сорта Зазерский 85. Площадь посева в каждом варианте составляла 20 га. Подготовку почвы и посев проводили в соответствии с рекомендациями для хозяйств Курской области. Семена обрабатывали перед посевом витатигурамом из расчета 3 кг/т (вариант 2) и Ф-760 из расчета 150 г/т (вариант 3) на ПС-10А; в контроле (вариант 1) семена не подвергались обработке.

Пораженность посевов корневыми гнилями учитывали в динамике по общепринятым методикам ВИЗР [10]. При уборке определяли структурные элементы урожая и урожайность с пересчетом на чистое зерно 14 % влажности.

Результаты

Предпосевная обработка семян яровой пшеницы физиологически активным пленкообразующим веществом Белги, а также органическими соединениями Ф-760, Ф-943 и Ф-945 снижала пораженность растений корневой гнилью (табл. 1).

Т а б л и ц а 1
Динамика пораженности
яровой пшеницы Московская 35
корневой гнилью (%)
в 1991 г. (числитель)
и 1992 г. (знаменатель)

Вариант опыта	Полные всходы	Цвете- ние	Полная спелость
Контроль	8,6	11,2	20,4
	14,8	19,9	21,9
Белги	6,0	7,3	15,8
	2,8	10,5	11,6
Ф-760	6,7	7,5	16,8
	3,7	7,6	9,8
Ф-943	6,3	7,8	16,2
	3,8	10,7	13,1
Ф-945	6,3	7,9	16,6
	3,8	7,6	9,2

В опытах 1991 г. в условиях повышенной влажности почвы эффективность иммунизаторов во все сроки учета была примерно одинаковой в опытных вариантах: степень поражения корневой гнилью в фазу полных всходов составляла 6,0–6,7%, в фазу цветения – 7,3–7,9, полной спелости – 15,8–16,8%. В контрольном варианте она была в 1,3–1,4 раза выше.

В засушливый 1992 г. также наблюдалось снижение пораженности при обработке семян иммунизаторами, однако выявились различия вариантов.

Так, в фазу полных всходов наименьшая пораженность отмечалась в варианте с Белги: 2,8 % при 14,8 % в контроле и 3,7–3,8 % в остальных вариантах, во второй срок учета лучшую защиту (степень поражения 7,6 %) обеспечили Ф-760 и Ф-945: различия по отношению к контролю составили 2,6 раза. В вариантах с Белги и Ф-943 степень поражения была в 1,9 раза ниже, чем в контроле. В фазу полной спелости наименьшая пораженность сохранилась в вариантах с Ф-760 и Ф-945, где она была в 2,2 раза ниже, чем в контроле. Несколько большая пораженность отмечена в варианте с Белги и Ф-943.

Таким образом, в мелкоделянном опыте было установлено, что предпосевная обработка семян яровой пшеницы физиологически активными веществами Белги, Ф-760, Ф-943 и Ф-945 обеспечивала защиту яровой пшеницы от корневой гнили в течение всего периода вегетации. Это положительно сказалось на продуктивности растений (табл. 2).

В опытных вариантах продуктивная кустистость растений была больше, чем в контроле, на 16–20 %, длина колоса – 3–9, масса зерен с 1 колоса – на 18–26, масса 1000 зерен – на 8–10 %, а пустозерность – ниже на 20–35 %.

Самая высокая урожайность получена в варианте с Ф-760. Прибавка к контролю составила 32,6 %. Обработка семян Белги, Ф-943, Ф-945 обеспечила примерно одинаковую продуктивность растений. Здесь прибавки урожая достигали соответственно 26,4, 22,5 и 28,8 % к контролю.

Производственное испытание, проведенное в 1992 г. на яровом ячмене, подтвердило высокую эффективность Ф-760. Степень пораженности растений корневой гнилью по срокам учета в варианте с Ф-760 была соответственно в 2,8, 2,0 и 1,1 раза ниже, чем в контроле. Полученные результаты позволяют считать, что применение физиологически активных веществ может способствовать предотвращению массового накопления инфекционного начала в окружающей среде.

Наибольшая эффективность испытываемых препаратов в индуцировании устойчивости растений на-

Т а б л и ц а 2
Продуктивность яровой пшеницы (в среднем за 1991–1992 гг.)

Вариант опыта	Число продуктивных стеблей, шт/м ²	Пустозерность, %	Длина колоса, см	Масса зерен с 1 колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га	Прибавка, %
Контроль	567	21,3	10,4	1,29	33,45	38,6	—
Белги	677	16,6	10,9	1,61	36,20	48,8	26,4
Ф-760	668	16,9	10,7	1,52	36,45	51,2	32,6
Ф-943	657	15,7	11,2	1,63	36,90	47,3	22,5
Ф-945	684	17,8	11,3	1,55	36,21	49,7	28,8
НСР ₀₅						3,9	

Т а б л и ц а 3
Динамика степени пораженности
ярового ячменя корневой гнилью (%)
в производственном опыте в 1992 г.

Вариант опыта	Полные всходы	Цветение	Полная спелость
Контроль	4,4	15,5	21,2
Витатиурам	2,8	9,8	20,0
Ф-760	1,6	7,8	18,9

блюдалась в начале онтогенеза (табл. 3.)

По мере физиологического старения устойчивость растений к возбу-

дителю корневой гнили ослабевала и степень поражения растений повышалась. Перед уборкой различия вариантов опыта по этому показателю оказались незначительными.

Как видно из табл. 3, эффективность защитного действия Ф-760 была практически такой же, как витатиурама. Однако использование Ф-760 в большей мере соответствует современным требованиям агроэкологии.

Повышая устойчивость растений к корневой гнили, иммунизатор Ф-760 обеспечил повышение продуктивности и улучшение структуры урожая (табл. 4).

Т а б л и ц а 4
Продуктивность ярового ячменя в 1992 г.

Вариант опыта	Число продуктивных стеблей, шт/м ²	Пустозерность, %	Длина колоса, см	Масса зерен с 1 колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, ц/га	Прибавка, %
Контроль	195	8,0	7,5	1,35	45,6	28,1	—
Витатиурам	200	4,0	8,3	1,50	48,1	32,7	16,6
Ф-760	261	3,8	8,3	1,55	48,7	35,2	25,3
НСР ₀₅	—	—	—	—	—	2,3	—

Продуктивная кустистость в этом варианте была больше, чем в контроле, на 33,8%, длина колоса — на 10,6, масса зерен с 1 колоса — на 14,8, масса 1000 зерен — на 6,8%. Пустозерность снизилась по отношению к контрольному варианту в 2 раза. Прибавка урожая составила 25,3% к контролю и 8,7% к варианту с витатиурамом.

Таким образом, результаты мелкоделяночного и производственного опытов показали, что предпосевная обработка семян зерновых культур такими физиологически активными веществами, как Белги, Ф-760,

Ф-943, Ф-945, вызывает иммунизирующий эффект, вследствие чего повышается приобретенная устойчивость растений к корневой гнили и их продуктивность. По своей эффективности препараты Белги, Ф-760, Ф-945 не уступали химическому протравителю витатиураму. Вместе с тем по характеру действия на окружающую среду они отвечают современным требованиям агроэкологии. Все это дает основание считать целесообразным дальнейшее их изучение в целях развития перспективного направления в защите растений — разработки экологически безопасных методов защиты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горленко М. В. Защита растений от вредителей и болезней. 1962, № 1, с. 26–29. — 2. Заболотский Н. Н. Изучение регуляторных механизмов прорастания семян. — Сельск. хоз-во за рубежом. Растениеводство, 1970, № 8, с. 41. — 3. Казанова В. Н. Важнейший резерв растениеводства. — Химия в сельск. хоз-ве, 1984, № 4, с. 42. — 4. Кулаева О. Н. Цитокинины, их структура и функция. М.: Наука, 1983. — 5. Куч Дж. Борьба с болезнями растений. Устойчивость и восприимчивость / Пер. с англ. М.: Колос, 1984. — 6. Куч Дж. Инфекционные болезни растений. Физиологические и биохимические основы / Пер. с англ. М.: Агропромиздат, 1985. — 7. Муролицев Г. С., Коренева В. М., Герасимова Н. М. Гибберел-

лины и рост растений. — В кн.: Рост растений и природные регуляторы. М.: Наука, 1977. — 8. Поляков Н. М. Проблемы общей и частной фитотоксикологии. — Тр. ВИЗР. Л., 1979, С. 29–35. — 9. Родичик М. Н. Вопросы иммунитета и оздоровления растений. Киев: Урожай, 1966, т. 50, с. 3–17. — 10. Чулаков А. Е., Захарова Т. И. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур. М.: Агропромиздат, 1990. — 11. Шкаликов В. А., Морозов Ю. О., Абрамов В. Ф., Тархова Е. В. А. с. № 1738115. Способ предпосевной обработки семян зерновых культур, 1992. — 12. Hajime Iwamura, Toshio Fujita, Shiro Koyama a. all. Phytochemistry, 1980, vol. 19, N 7, S. 1309.

Статья поступила 12 февраля
1993 г.

SUMMARY

New physiologically active substances of protein nature and organic compounds have been studied. Their immunizing properties have been indicated. High efficiency of presowing treatment of spring wheat and barley seed for protection from root rot and increasing the production is shown.