

## РАЗВИТИЕ СЕПТОРИОЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ДРУГИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

В. А. ШКАЛИКОВ, ПАРРИ НИАНДАЙТИ, И. Г. УСМАНОВА

(Кафедра фитопатологии)

Изучали особенности развития септориоза, бурой ржавчины, мучнистой росы и корневых гнилей яровой пшеницы в зависимости от их сочетания и уровней развития болезней. Знание закономерностей проявления и комплексного развития болезней может быть полезным для проведения более эффективных защитных мероприятий.

Изучение взаимоотношений возбудителей инфекционных болезней необходимо для проведения эффективной интегрированной защиты растений. Имеющиеся в литературе данные по этому вопросу, например сведения о более интенсивном развитии септориоза при заражении растений пшеницы возбудителями различных видов ржавчины [4, 5, 7, 9] или о потере устойчивости к некоторым болезням у ослабленных корневыми гнилями растений [6, 8], часто являются неполными, иногда и противоречивыми.

Цель настоящей работы заключается в том, чтобы на примере септориоза, бурой ржавчины, мучнистой росы и корневых гнилей яровой пшеницы выявить особенности их развития в зависимости от сочетания и уровней развития болезней и установить причинно-следственную связь патологических про-

цессов с продуктивностью инфицированных растений.

### Методика

Исследования проводили на растениях пшеницы сорта Московская 35 в полевых и вегетационных опытах в 1988—1989 гг.

В вегетационных опытах растения выращивали в вазонах объемом 5 л. Почву стерилизовали по общепринятой методике. Для создания разных инфекционных фонов и получения широкого диапазона уровней пораженности корневыми гнилями в стерильную почву вносили возбудителей корневых гнилей *Fusarium culmorum* Sacc. (F) и *Bipolaris sorokiniana* Shoem. (B) в следующих количествах: 1 — по 1 г F и B на вазон; 2 — по 2,5 г F и B; 3 — по 5 г F и B; 4 — 2,5 г B; 5 — 2,5 г F; 6 — возбудителей не вносили (контроль).

При формировании 3-го листа растения выкапывали, отмывали корневую систему от почвы, по 5-балльной шкале (0—4) оценивали степень зараженности корневыми гнилями [1] и группировали в соответствии с баллом зараженности. Характер развития инфекционных пятен септориоза изучали с помощью метода изолированных листьев [2].

Спорулирующую способность возбудителя определяли в лабораторных условиях. Для этого пораженные листья разрезали на отрезки длиной 5 мм, помещали в пробирки с 5 мл дистиллированной воды и выдерживали там 1 ч для обеспечения выхода спор из пикнид. Затем содержимое пробирок тщательно перемешивали стеклянной палочкой в течение 2—3 мин. Полученную суспензию спор фильтровали через двойной слой марли. Концентрацию спор определяли с помощью камеры Горяева по формуле

$$A = \frac{m \cdot 10^6}{20} V,$$

где  $A$  — число спор в пробе,  $m$  — число спор в пяти больших квадратах,  $V$  — объем суспензии, мл.

Полевые опыты проводили на делянках площадью 2 м<sup>2</sup> в 4-кратной повторности. Подготовку почвы, подкормку растений, уход за посевами осуществляли по общепринятой методике.

Для изучения взаимного влияния бурой листовой ржавчины и септориоза, а также их вредоносности в фазу кущения — начало стеблевания посевы заражали возбудителем септориоза *Septoria podogum* (вариант II), возбудителем бурой листовой ржавчины *Puccinia recondita* (III), одновременно возбудителями септориоза и бурой ржавчины (IV), возбудителем бурой листовой ржавчины, а через 15 дней — возбудителем септориоза (V). В варианте I (контроль) заражение не проводили.

Взаимное влияние септориоза и мучнистой росы (возбудитель *Erysiphe graminis* DC), бурой ржавчины и мучнистой росы исследовали на естественном инфекционном фоне. Пораженность посевов учитывали в фазу цветения и молочной спелости.

При изучении взаимодействия корневых гнилей и септориоза растения яровой пшеницы выращивали на естественном инфекционном фоне корневых гнилей, а в фазу кущения — начало стеблевания инокулировали возбудителем септориоза.

По степени пораженности корневыми гнилями, которую учитывали в фазу молочной спелости, растения распределяли по группам, после чего в каждой из них оценивали уровень развития септориоза.

Одновременное заражение растений возбудителями бурой ржавчины и септориоза не оказало существенного влияния на развитие каждого из заболеваний (табл. 1). При последовательной инокуляции (вначале возбудителем бурой ржавчины, а через 15 дней — возбудителем септориоза) наблюдалось интенсивное развитие бурой ржавчины с максимумом в фазу молочной спелости — 28,3 % против 20,5 % в III варианте и 19,7 % — в IV.

Распространенность септориоза и бурой ржавчины не зависела от сочетания возбудителей и сроков заражения, так как исследования проводили на искусственном инфекционном фоне. Для первого заболевания ее величина составила 98,0—99,1 %, для второго — 99,8—100 %.

Развитие септориоза и бурой ржавчины отрицательно сказались на продуктивности растений пшеницы. Наибольшие потери урожая были отмечены в вариантах искусственного заражения посевов возбудителем септориоза как в отдельности, так и в комплексе с возбудителем бурой листовой ржавчины. Максимальные потери (22,7 % к контролю) наблюдались в V варианте.

Бурая листовая ржавчина и особенно септориоз способствовали уменьшению площади фотосинтезирующей поверхности листовых пластин, стеблей и колосковых чешуй и соответственно снижению фотосинтезирующей способности растений. Это

Таблица 1  
Урожай (г/м<sup>2</sup>) и средняя пораженность (%) яровой пшеницы бурой ржавчиной и септориозом при различных сроках заражения и сочетании возбудителя

Вариант опыта	Фаза цветения		Фаза молочной спелости		Урожай пшеницы
	Средняя пораженность				
	септориозом	бурой ржавчиной	септориозом	бурой ржавчиной	
I	2,8	0,9	6,2	7,6	294,1
II	12,0	0,9	21,6	6,6	248,0
III	3,3	3,3	6,9	20,5	270,3
IV	12,1	4,1	22,8	19,7	234,7
V	11,5	5,9	18,0	28,3	227,4
НСР <sub>05</sub>	1,3	0,8	4,9	5,5	36,2

приводило к раннему отмиранию листьев и падению продуктивности растений, выражающемуся в образовании щуплых, невыполненных зерен и снижении массы 1000 зерен с 36,1 г в контроле до 33,8 г в вариантах с комплексным развитием болезней. Таким образом, комплексное развитие болезней отрицательно отражалось на важнейших показателях продуктивности растений.

При изучении влияния корневых гнилей на развитие септориоза установлено, что повышение пораженности корневыми гнилями увеличивало зараженность растений септориозом (табл. 2). Возрастающее поражение фузариозными и гельминтоспориозными корневыми гнилями от 1 до 3 бал. вызывало увеличение размеров инфекционных пятен *S. nodorum* с 9,0 до 13,4 мм<sup>2</sup>. По сравнению со здоровыми растениями площадь инфекционных пятен увеличивалась на 33,9—98,5%. При степени зараженности корневыми гнилями, оцененной в

4 балла, листья отмирали, и заражение их септориозом становилось невозможным.

Результаты оценки спорулирующей способности возбудителя *S. nodorum* Berk также свидетельствуют об усилении пораженности растений септориозом с повышением пораженности их корневыми гнилями. При 1-, 2- и 3-балльной пораженности корневыми гнилями величина этого показателя составляла соответственно  $6,6 \times 10^7$ ;  $7,8 \cdot 10^7$ ;  $8,3 \cdot 10^7$  спор/мл, т. е. увеличивалась по сравнению с непораженными растениями на 22,2, 44,4 и 53,7%.

В полевых опытах прослеживалась та же закономерность, что и в вегетационных: возрастание пораженности растений яровой пшеницы корневыми гнилями усиливало развитие септориоза, что проявлялось в увеличении размеров инфекционных пятен и повышении спорулирующей способности патогена *S. nodorum*. При 1-, 2- и 3-балльной пораженности растений корневыми гнилями индекс развития септориоза у них повышался соответственно на 4,5, 10,0 и 38,5% по сравнению с неза-

Таблица 2  
Пораженность яровой пшеницы в фазу цветения септориозом и бурой ржавчиной при различной пораженности мучнистой росой

Пораженность мучнистой росой, %	Средняя пораженность, %	
	септориозом	бурой ржавчиной
5	2,3	4,4
10	3,1	6,8
15	3,2	10,1
25	5,6	11,3
30	4,1	14,2
НСР <sub>05</sub>	1,4	3,4

раженными растениями, у которых он составлял 12,8 %. Следовательно, меры, обеспечивающие защиту пшеницы от корневых гнилей, должны быть эффективны и против септориоза.

В полевых условиях повышение уровня пораженности пшеницы мучнистой росой способствовало заражению растений в большей степени бурой ржавчиной, чем септориозом. Однако, возможно, имеет место независимое развитие указанных болезней, обусловленное лишь различной обеспеченностью растений азотом, удовлетворяющей или нет потребности возбудителей болезней в питательных элементах.

Данные о степени пораженности растений септориозом (табл. 3) в зависимости от различной зараженности их мучнистой росой при двух уровнях (5 и 10 %) развития бурой ржавчины свидетельствуют о том, что зараженность посевов септориозом находилась в корреляционной зависимости от пораженности мучнистой росой. Различные уровни зараженности бурой ржавчиной в большинстве случаев не оказывали существенного влияния на развитие септориоза.

Таким образом, при комплексном развитии болезней на растениях пшеницы корневые гнили и мучнистая роса усиливают развитие септориоза и бурой листовой ржавчины, причем инфицирование растений септориозом спустя 15 дней после их заражения бурой ржавчиной усиливает развитие последней. Уровень пораженности бурой

Таблица 3  
Пораженность яровой пшеницы септориозом при различной пораженности мучнистой росой и бурой ржавчиной

Пораженность мучнистой росой, %	Пораженность септориозом при пораженности бурой ржавчиной	
	5 %	10 %
5	2,2	3,4
10	3,0	4,4
15	2,2	5,0
25	4,8	7,0
30	5,6	6,0

Примечание. НСР<sub>05</sub> для различных уровней пораженности пшеницы бурой ржавчиной 2,0.

ржавчиной не оказывает существенного влияния на развитие септориоза. Знание закономерностей проявления и комплексного развития болезней дает возможность проведения более эффективных мероприятий по защите растений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пересыпкин В. Ф. Болезни зерновых культур.— М.: Колос, 1979.—
2. Пыжикова Г. В., Породенко В. В. Прогнозирование вредности септориоза пшеницы.— Защита растений, 1988, № 4, с. 17.—
3. Пыжикова Г. В. Септориоз зерновых культур. Методические указания.— М.: Издво ТСХА, 1988.—
4. Hyde P. M.— Phytopath. Z., 1981, vol. 100, N 2, p. 111—120.—
5. Hyde P. M.— Phytopath. Z., 1978, vol. 92, N 1, p. 12—24.
6. Jenkin P. D., Jones D. G.— Ann. Appl. Biol., 1980, vol. 95, N 1, p. 47—52.—
7. Nelson J. R., Holmes M. R., Cunfer V. M.— Phytopath., 1976, Vol. 66, N 12, p. 1375—1379.—
8. Shipton W. A., Boyd W. R., Roseille A. A., Shearer B. L.— Bot. Rev., 1971, vol. 37, N 2, p. 231—262.—
9. Zadoks J. C., Schein R. D.— Oxford University Press, 1979.

Статья поступила 9 февраля 1990 г.

## **SUMMARY**

Specific features in development of Septoria spot, brown rust, powdery mildew and root rot of spring wheat depending on their combination and the level of development of the disease were studied. Realization of regularities in symptoms and complex development of diseases may be useful for carrying out more efficient protective measures.