

УДК 633.16:632.488.43

ПРОЯВЛЕНИЕ ФУЗАРИОЗНО-ГЕЛЬМИНТОСПОРИОЗНОЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ НА СОРТАХ ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕТЕОУСЛОВИЙ ГОДА, РЕПРОДУКЦИИ И СРОКОВ СЕВА

М.Ф. ГРИГОРЬЕВ*, В.А. ЗИНЧЕНКО, А.М. ГРИГОРЬЕВ**

(Кафедра химических средств защиты растений)

Изучена пораженность корневой гнилью трех сортов ячменя (Михайловский, Носовский 9, Зазерский 85) при различных сроках сева и в разные годы (1997 – 2000). Показано, что вредоносность фузариозно-гельминтоспориозной корневой гнили определялась гидротермическими условиями вегетационного периода, особенно в ранние фазы развития растений. При позднем сроке сева возрастали индекс развития болезни, гибель проростков, снижалась выживаемость растений и продуктивность сортов. Минимальное поражение растений и наиболее высокие показатели продуктивности были отмечены у сорта Михайловский при раннем сроке сева, в связи с чем этот сорт характеризуется как сравнительно устойчивый и толерантный к этой болезни.

При многолетнем изучении отделом иммунитета МОВИР корневых гнилей зерновых культур в Центральном Нечерноземье РФ была получена исчерпывающая информация о распространении, развитии и вредоносности этого заболевания и определены географические закономерности его локализации в регионе. Путем дисперсионного анализа полученных результатов выделены основные экологические факторы, влияющие на распространение корневых гнилей и степень их вредоносности на территории региона, области, района. К их числу были отнесены следующие: 1) биотический, включающий специфику сортоустойчивости зерновых культур к болезни; 2) климатический, представляющий гидротермические условия вегетационного периода

исследуемых культур; 3) эдафический, характеризующий почвенные различия; 4) геоморфологический, включающий изменчивость рельефа и орографию возвышенностей; 5) антропогенный, определяющий удельный вес зерновых культур на территории хозяйств [1].

Из перечисленных факторов первые два – биотический и климатический – превалировали над всеми остальными: доля их влияния составляла 55-65%.

В связи с этим в последующем влиянию этих факторов уделялось особое внимание – они исследовались в различные годы в опытах на естественном и инфекционном фоне при иммунологической оценке сортов зерновых культур, а также в испытаниях при изучении влияния различных агротехнических

* МОВИР.

** Институт питания медицинской академии наук.

приемов выращивания растений, в частности сроков сева. Вышеуказанные вопросы predeterminedелили проведение настоящих исследований и обсуждаются в данной статье.

Методика

Исследования проводили в 2000 г. в учебно-опытном хозяйстве «Михайловское» РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. Изучали устойчивость трех районированных сортов ячменя к фузариозно-гельминтоспориозной корневой гнили и семенной инфекции при оптимальных и поздних сроках сева, которые во многом определяют интенсивность проявления болезни в связи с различием гидротермических условий в этот период [3, 4]

Посев проводили 29 апреля (1-й срок) и 11 мая (2-й срок) в конкурсном сортоиспытании, при норме высева 5 млн шт. всхожих семян на

1 га. Все исследования проводили по установленным методикам полевого опыта [2].

Результаты

Весна вегетационного периода была засушливой, в мае гидротермический коэффициент равнялся 0,9 при среднем годовом 1,2. Поэтому если при оптимальном сроке сева еще сохранялись запасы почвенной влаги, то при позднем посеве действие засухи на сорта ячменя резко усилилось (табл. 1). Прежде всего сильно возросла от фузариозно-гельминтоспориозной гнили гибель всходов. Уже при 1-м сроке сева у всех сортов погибла значительная часть всходов: по сортам она составляла 24-34%.

При 2-м сроке сева гибель всходов возросла до 50-68%. Максимальное количество всходов погибло у сорта Зазерский 85: при 1-м

Таблица 1

Поражение корневыми гнилями и урожайность районированных в ЦРНЗ сортов ячменя в зависимости от сроков их посева (УОХ Михайловское, 2000 г.)

| Сорт | Срок сева | Иммунологическая характеристика | | | Основные элементы продуктивности | | | | Поражение зерновок семенной инфекцией | |
|--------------|-------------------|---------------------------------|--------------------------|---|--|---------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| | | гибель всходов, % | выживаемость растений, % | индекс развития корневых гнилей перед уборкой, R% | число продуктивных стеблей на 1 м ² , шт. | масса зерна с растения, г | масса 1000 зерен, г | урожайность зерна, ц/га | % | индекс поражения, % |
| Михайловский | 1-й | 30 | 61 | 22,6 | 522 | 1,4 | 35,8 | 34,0 | 67 | 49 |
| | 2-й | 50 | 43 | 34,7 | 377 | 1,4 | 33,1 | 23,7 | 77 | 56 |
| | +, - | 20 | 18 | 12,1 | 145 | 0,0 | 2,7 | 10,3 | 10 | 7 |
| | НСР ₀₅ | — | — | 1,71 | — | — | 0,71 | 3,27 | 3,1 | 2,4 |
| Носовский 9 | 1-й | 24 | 65 | 27,4 | 576 | 0,8 | 30,2 | 25,7 | 75 | 45 |
| | 2-й | 50 | 39 | 33,3 | 371 | 1,1 | 28,4 | 18,8 | 77 | 57 |
| | +, - | 26 | 26 | 5,9 | 205 | 0,3 | 1,8 | 6,9 | 2 | 12 |
| | НСР ₀₅ | — | — | 0,83 | — | — | 0,59 | 1,17 | 2,3 | 3,7 |
| Зазерский 85 | 1-й | 34 | 53 | 30,7 | 493 | 1,2 | 33,5 | 21,6 | 70 | 45 |
| | 2-й | 68 | 26 | 30,0 | 241 | 1,1 | 30,3 | 14,1 | 79 | 54 |
| | +, - | 34 | 27 | 0,7 | 252 | 0,1 | 3,2 | 7,5 | 9 | 9 |
| | НСР ₀₅ | — | — | 0,15 | — | — | 0,63 | 2,11 | 2,1 | 3,7 |

сроке сева 34%, при 2-м — 68%. Сорта Михайловский и Носовский 9 проявили большую устойчивость: гибель всходов этих сортов составляла соответственно: по срокам сева 30 и 24, 50 и 50%. Изучаемый фактор сроков сева влиял на развитие болезни ячменя в течение всей вегетации растений вплоть до уборки урожая. Особенно сильно сроки сева влияли на выживаемость растений, пораженных в начале вегетации. Число растений к концу вегетации в связи с поражением корневой гнилью по сортам снизилось при оптимальном сроке сева до 53-65%, при позднем сроке сева — до 26-43%. По-прежнему менее устойчивым оказался сорт Зазерский 85, выживаемость растений которого была очень низкой и составила при 1-м сроке сева 53%, а при 2-м — 26%. У сортов Михайловский и Носовский 9 при 1-м сроке сева выжило соответственно 61 и 65% растений, при 2-м сроке — 39 и 43% (рисунок).

Определение комплексного индекса развития корневой гнили у

растений ячменя в конце вегетации показало следующее. В условиях 2000 г. во всех вариантах исследований ячмень был поражен болезнью выше порога вредоносности (ЭПВ=15%). Наименьшие показатели поражения корневыми гнилями в зависимости от различных сроков сева были отмечены у сорта Михайловский. При оптимальном сроке сева поражение его корневой гнилью было минимальным и составляло 22,6%, при позднем сроке сева отмечалось максимальное по опыту развитие болезни — 34,7%. У сорта Носовский 9 поражение корневой гнилью также увеличивалось от раннего к позднему сроку сева, но в меньшей мере, чем у сорта Михайловский (соответственно 27,4 и 33,3%). Сорт Зазерский 85 в равной степени был поражен инфекцией в оба срока сева — на 30,0 и 30,7%.

Один из основных показателей продуктивности культуры — число продуктивных стеблей на 1 м² также был самым высоким при 1-м сроке сева и снижался по сортам на 28 — 51% при 2-м сроке. При



Выживаемость растений сортов ячменя в процессе вегетации в зависимости от сроков посева семян

этом у сорта Михайловский число продуктивных стеблей при позднем посеве уменьшилось на 28%, у сорта Носовский 9 – на 36,5%, а у сорта Зазерский 85 – на 51,0%.

Масса зерна с колоса была максимальной также у сорта Михайловский (1,4 г) и практически одинаковой у двух других сортов (1,12–1,2 г).

По массе 1000 зерен также превалировал сорт Михайловский, у него формировалось наиболее полновесное зерно: 35,8 г при 1-м и 33,1 г при 2-м сроке сева. У сорта Зазерский 85 по срокам сева снижение было значительное и составляло соответственно 33,5 и 30,3 г, а самое большое снижение массы 1000 зерен отмечалось у мелкозерного сорта Носовский 9 (при 1-м сроке сева 30,2 г и при 2-м – 28,4 г).

Таким образом, минимальное поражение растений корневой гнилью и наиболее высокие показатели продуктивности были отмечены у сорта Михайловский при 1-м сроке сева. В итоге урожайность по этому сорту была самой высокой и составляла 34,0 ц/га. Самая низкая урожайность при 1-м сроке сева отмечена у сорта Зазерский 85 (21,6 ц/га), что в значительной мере коррелировало с высоким уровнем поражения этого сорта корневой гнилью и небольшим в сравнении с другими сортами числом продуктивных стеблей на 1 м². Сорт Носовский 9 при 1-м сроке сева имел урожайность 25,7 ц/га.

При позднем сроке сева урожайность по сортам снизилась на 27–34%.

Во всех случаях вредоносность корневой гнили проявилась в резком уменьшении продуктивных стеблей на 1 м² и достоверном снижении массы 1000 семян. Однако и при позднем посеве сорт Михайловский был урожайнее остальных сортов.

Интересно отметить, что индекс поражения семенной инфекцией выращенных семян исследуемых сортов в виде «черного зародыша» также в определенной мере зависел от сроков посева и был достаточно высоким у всех сортов (при 1-м сроке сева 45–49% и при 2-м – 54–57%). Очевидно, что в период наиболее активного весеннего спороношения патогенов растения ячменя позднего срока сева отставали в развитии от растений раннего срока сева и поэтому были более чувствительны к инфекции.

Анализ семян ячменя нескольких лет репродукции, различающихся по гидротермическим условиям, также подтвердил зависимость степени поражения зерновок семенной инфекцией от условий года (табл. 2).

В засушливые годы (1998 и 2000) количество семян, пораженных «черным зародышем», и степень их поражения были на 8–15% выше, чем во влажные годы (1997 и 1999).

Данный вывод был подтвержден результатами дисперсионного ана-

Таблица 2

Поражение сортов ячменя семенной инфекцией («черный зародыш») в различные годы репродукций

| Сорт | Поражение семян, % | | | | Индекс развития болезни, % | | | |
|--------------|--------------------|------|------|------|----------------------------|------|------|------|
| | годы репродукции | | | | | | | |
| | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
| Зазерский 85 | 50 | 64 | 51 | 70 | 28 | 44 | 30 | 28 |
| Михайловский | 60 | 68 | 57 | 67 | 39 | 48 | 41 | 39 |
| Носовский 9 | 53 | 73 | 62 | 75 | 34 | 52 | 45 | 34 |

лиза (табл. 3), по которому экологический фактор, включающий прежде всего гидротермические условия периода выращивания, был более значим, чем фактор сорта. Несмотря на то, что по годам соотношение

этих факторов изменялось, экологический фактор всегда доминировал. Однако влияние сорта также имело большое значение, поскольку на его долю приходилось не менее 25-30% итогового результата.

Таблица 3

Влияние различных факторов на результативный признак при исследовании поражения сортов ячменя семенной инфекцией в различные годы их репродукции

| Год репродукции | Факторы, % | | |
|-----------------|---------------------|---|--------------------------|
| | сорт (η_v^2) | гидротермические условия (η_p^2) | случайные (η_z^2) |
| 1997 | 35 | 58 | 7 |
| 1998 | 31 | 64 | 5 |
| 1999 | 20 | 73 | 7 |
| 2000 | 25 | 68 | 7 |

Заклучение

Таким образом, гидротермические условия вегетационного периода, особенно в ранние фазы развития ячменя определяли вредоносность фузариозно-гельминтоспориозной корневой гнили. При позднем сроке сева резко возрастала гибель проростков, а затем и индекс развития болезни, снижалась выживаемость растений, а также ухудшались основные показатели продуктивности сортов.

Наиболее предпочтительное изменение указанных параметров как по иммунологическому комплексу показателей, так и по основным элементам продуктивности было отмечено у сорта Михайловский, в связи с чем этот сорт можно уверенно характеризовать как

сравнительно устойчивый и толерантный к этой болезни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев М.Ф. Корневые гнили зерновых культур в Центральном районе Нечерноземной зоны России // Сб. Исследование генофонда растений. М., 1999. — 2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агропромиздат, 1985. — 3. Михельман В.А. Оценка сортов ячменя в конкурсном сортоиспытании при двух сроках сева // Изв. ТСХА, 1997. С. 59-73. — 4. Пасынков А.В., Шешегова Т.К. От чего зависит зараженность зерна пивоваренного ячменя // Защита растений, 2004. № 1. С. 38-39.

SUMMARY

Root rottenness lesion in 3 barley varieties Mikhailovsky, Nosovsky 9, Zazersky 85 at different time of sowing, in years 1997-2000 was studied. It was shown that fusarium-helminthsporium root rottenness was due to hydrothermal conditions of growing season, especially at an early phase of plants development. Later time of sowing lead to increasing index of disease development, varieties productivity lowered greatly. Minimum plants' lesion and highest productivity indices were found in Mikhailovsky variety, having been sowed early. This barley variety is characterized by great resistance and tolerance to this disease.