

		вость к комплексной засухе, водоудерживающая способность тканей, дружность прорастания при засухе и высокой температуре воздуха
Курант	1128/01* Янтарь Поволжья	Высокая засухоустойчивость, жаростойкость водоудерживающая способность тканей, скорость и дружность прорастания при высокой температуре воздуха и недостаточной водообеспеченности
Терра	3612* 282/82	Высокая засухоустойчивость, водоудерживающая способность тканей, устойчивость к комплексной засухе, дружность прорастания при засухе и высокой температуре воздуха, скорость прорастания при высокой температуре воздуха

УДК 633.111 «324»: 632.3/4 (470.311)

**М. Ф. Григорьев, д-р биол. наук,
ГНУ Всероссийский селекционно-технологический
институт садоводства и питомниководства
Россельхозакадемии,
LAN1938@yandex.ru**

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ЦЕНТРАЛЬНОМ НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ РОССИИ (ОБЗОР)

Обобщены результаты многолетних исследований проявления корневых гнилей зерновых культур в Центральном Нечерноземье России. Выявлены новые для исследуемого региона типы проявления корневых гнилей. Отмечается их взаимосвязь с агроэкологическими факторами и определена их приуроченность к определенным эколого-географическим условиям.

These are generalized the results of many year investigations of grain crop root rots development in Central Non-Blackearth of Russia. These are revealed new for investigating region types of root rots development. It is shown their interconnection with agroecological factors and its determined their confinement to definite ecologic-geographical conditions.

Ключевые слова: зерновые культуры, Центральное Нечерноземье России, типы корневой гнили.

Key words: grain crops, Central Non-Blackearth of Russia, root rots types.

Необходимость регионального изучения корневых гнилей зерновых культур обусловлена их повсеместным распространением и высокой вредоносностью, приводящей к ежегодным потерям урожая до 30 %. Агрессивная природа возбудителей корневых гнилей, их разнообразный видовой состав и изменчивый характер структуры патогенов в ценозах создают огромные трудности при решении вопросов защиты растений от этих болезней.

Особенно обостряется проблема корневых гнилей при интенсификации производства зерновых культур и насыщении севооборотов монокультурами. Незнание районов локализации различных типов болезни в зерносеющих районах страны не позволяет целенаправленно вести селекционный процесс на устойчивость, а, следовательно, рационально размещать сорта и разрабатывать наиболее эффективные системы защиты.

Идея планомерного регионального изучения географии корневых гнилей зерновых культур в СССР впервые была выдвинута академиком ВАСХНИЛ Пухальским А. В. и Дуниным М. С. в конце 60-х годов прошлого столетия. В научной литературе тогда уже накопилось достаточно сведений о высокой вредоносности этих болезней, но отсутствовали сведения об их территориальной локализации в зерносеющих районах страны.

Перед Московским отделением Всесоюзного института растениеводства им. Н. И. Вавилова (МОВИР) была поставлена задача: изучить проявление корневых гнилей зерновых культур в Московской области, используя ее в качестве модельного объекта в дальнейших исследованиях.

Для выполнения её с 1967 по 1978 гг. проводились экспедиционные фитопатологические обследования посевов колосовых зерновых культур в хозяйствах Московской области, расположенных в различающихся по эколого-географическим условиям зонах с последующими лабораторными исследованиями отобранных растительных проб. Обследования

охватили 54 совхоза и колхоза на площади 4317 га озимой пшеницы, 950 га яровой пшеницы и 1350 га ячменя, что позволило установить значительное распространение и развитие корневых гнилей на этих культурах (табл. 1).

В процессе обследования были отмечены большие различия в поражении корневыми гнилями самих зерновых культур, а также значительное влияние на проявление болезни различных почвенно-климатических факторов.

1. Поражение и вредоносность корневых гнилей колосовых зерновых культур в Московской области, %

Агроклиматическая зона	Годы*	Озимая пшеница		Яровая пшеница		Яровой ячмень	
		развитие болезни	потери урожая зерна от болезни	развитие болезни	потери урожая зерна от болезни	развитие болезни	потери урожая зерна от болезни
Северо-Западная	1967	31,9	19,4	-	-	32,3	21,9
	1972	30,7	21,8	53,9	30,1	34,5	23,5
	1973	43,5	31,3	-	-	44,1	27,1
	1978	47,1	33,7	60,3	40,6	42,8	26,4
Северо-Восточная	1967	31,0	20,1	-	-	47,1	24,3
	1972	32,9	22,9	-	-	53,5	26,5
	1973	40,7	28,3	-	-	28,8	17,9
	1978	44,9	30,4	-	-	33,2	19,0
Приокская	1967	47,1	32,5	62,4	44,7	35,3	22,3
	1972	48,4	35,1	58,9	42,1	37,8	24,0
	1973	28,7	16,1	48,4	31,4	20,7	16,5
	1978	30,9	19,7	46,9	30,7	21,4	18,1
Заокская	1967	54,8	31,1	67,3	47,2	38,7	20,4
	1972	50,2	29,4	62,8	44,7	40,3	19,7
	1973	34,0	17,7	49,4	33,1	21,3	15,3
	1978	38,7	20,3	48,9	29,9	19,4	15,9

* Примечание: годы 1967 и 1972 – сухие и жаркие; 1973 и 1978 – влажные и прохладные

2. Типы корневых гнилей зерновых культур и основные виды грибов, участвующие в формировании патоккомплексов их возбудителей в Центральном Нечерноземье

Тип корневой гнили	Виды грибов	
	основные	сопутствующие
Фузариозный	<i>Fusarium avenaceum</i> (Fr.) Sacc.; <i>F. culmorum</i> Sacc.; <i>F. oxysporum</i> Shl.	<i>Alternaria tenuis</i> Wees.; <i>Bipolaris sorokiniana</i> Sacc.; <i>Penicillium</i> sp.
Гельминтоспориозный	<i>Bipolaris sorokiniana</i> Sacc.	<i>Alternaria tenuis</i> Wees.; <i>Culvularia lunata</i> (Waker.) B. W.; <i>Drechslera graminum</i> Ito.; <i>D. tritici-repens</i> Ito.
Церкоспореллезный	<i>Cercospora herpotrichoides</i> Fron.	<i>F. culmorum</i> Sacc.; <i>Leptosphaeria herpotrichoides</i> Dew.
Офиоболезный	<i>Gauemanomyces graminis</i> Sacc.	<i>Wojnowicia graminis</i> Sacc.; <i>Cercospora herpotrichoides</i> Fron.;
Цефалоспориозный	<i>Cephalosporium acremonium</i> Cda.	<i>C. curtines</i> Sacc.; <i>C. graminum</i> Wesicado et Ikata
Ризоктониозный	<i>Rhizoctonia cerealis</i>	<i>R. solani</i> Kuchu.; <i>F. culmorum</i> Sacc.
Фузариозный трахеомикоз	<i>Fusarium oxysporum</i> Schl.; <i>F. gibbosum</i>	<i>F. solani</i> App. et Wr., var. <i>redolens</i> Bilai.

Все они вызывались различными патоккомплексами возбудителей, основная (доминирующая) часть которых была высокопатогенной и обладала узкой специализацией по отношению к растению – хозяину (табл. 2).

По симптомам поражения эти типы болезни визуально очень сильно различались, что давало возможность их безошибочно диагностировать на больших площадях посевов.

В отличие от фузариозных и фузариозно-гельминтоспориозных, вновь обнаруженные

типы корневых гнилей более сильно реагировали на геоморфологические и почвенно-климатические факторы, и тем самым как бы иллюстрировали «свои» экологические ниши, проявляясь в виде крупных очагов поражения, локализованных в различных агроэкологических районах области.

Эта строгая закономерность в географической локализации проявления обнаруженных типов корневых гнилей затем легла в основу их картирования на больших площадях возделывания хлебных злаков.

По результатам 10-летнего обследования Московской области в комплексном заболевании «корневые гнили» были четко выделены различные типы болезни, к каждому из которых могли быть применены соответствующие технологические меры борьбы, основанные на учете узкой специализации их возбудителей.

Учитывая данные результаты и крайне высокую вредоносность корневых гнилей, в ВАСХНИЛ было принято решение расширить исследования по всему Центральному региону.

По предложению академиков ВАСХНИЛ Пухальского А. В. и Фадеева Ю. Н. в МОВИР создается проблемная лаборатория по углубленному изучению корневых гнилей зерновых культур. В тематике ее, наряду с иммунологическими исследованиями устойчивости генофонда коллекций зерновых культур ВИР к этой болезни, был включен раздел регионального изучения данного заболевания в Центральном Нечерноземье России для решения сложной масштабной задачи определения основных параметров проявления корневых гнилей в Центральном регионе и главных факторов, способствующих их развитию и вредоносности.

Первоначально с 1976 по 1980 гг. эта задача решалась нами в организованных по всему региону экспедициях путем использования в исследованиях методов предварительной полевой диагностики болезни, разработанных и апробированных нами ранее при обследовании Московской области.

Региональные обследования позволили определить дифференциацию корневых гнилей на различные типы болезни, частоту встречаемости и степень проявления этих типов болезни, а также установить закономерности их распределения по всему Центральному Нечерноземью России в зависимости от влияния различных эколого-географических факторов.

Как показали статистическая обработка полученных результатов и дисперсионный анализ, из девяти учтенных нами факторов лишь четыре оказались превалирующими и достоверно влияли на развитие болезни ($\eta^2 =$

54–30 %): факторы сортоустойчивости (толерантности) зерновых культур, гидротермических условий года, почвенных различий, геоморфологических различий. Именно данные факторы, по нашим исследованиям, лимитировали патогенез всех типов корневых гнилей зерновых культур. Они оказались адекватными по своей значимости в ряде других сфер сельскохозяйственного производства и вошли в число основных компонентов при проведении сельскохозяйственного районирования территорий СССР в 1959 г.

В связи с обнаруженной связью между проявлением корневых гнилей и вышеуказанными факторами нами было решено проводить последующие обследования лишь в хозяйствах, расположенных в районах, контрастных по эколого-географическим условиям.

Планомерное систематическое обследование полей в Центральном Нечерноземье проводилось ежегодно с 1980 по 2000 гг. во всех 36 агроэкологических районах 10 областей региона: Московской, Смоленской, Тверской, Ярославской, Костромской, Ивановской, Владимирской, Рязанской, Тульской, Калужской. Общая площадь зерновых культур составляет 1815,7 тыс. га, было обследовано не менее 60 – 65 % посевных площадей каждой культуры.

Наряду с экспедиционными обследованиями для регионального изучения корневых гнилей в 1980 г. была организована сеть стационаров в 1027 пунктах, в которых ежегодно в течение вегетационного периода в посевах озимой и яровой пшеницы, ячменя и озимой ржи изучали проявление корневых гнилей и их вредоносность.

Параллельно в маршрутных обследованиях ежегодно отбирали по 3000 – 4500 образцов растений и семян для учета проявления болезни и идентификации их возбудителей.

Установлено, что поражение зерновых культур в Нечерноземной зоне корневыми гнилями вызывает ежегодные потери урожая зерна до 20 – 25 %, а в годы эпифитотий до 50 – 60 %.

Обнаруженные в Московской области проявления различных типов болезни корневой гнили в виде церкоспореллезной, офиоболезной, цефалоспориозной, ризоктониозной и гнили типа фузариозного трахеомикоза (сосудистого увядания) оказались новыми и для Центрального Нечерноземья.

Общий фитопатологический фон в регионе образуют фузариозно-гельминтоспориозные корневые гнили с преобладанием в годы с нормальной гидротермической обеспеченностью на западе грибов рода *Fusarium* (до 45 – 60 %) и

усилением в засушливые годы присутствия грибов *Bipolaris sorokiniana* (*Helminthosporium sativum*) до 25 – 30 % с сопутствующим видом *Alternaria tenuis* и грибов рода *Culvularia*. Фузариозные корневые гнили поражают посевы на всех почвах региона и особенно на преобладающих дерново-подзолистых среднесуглинистых типах почв. Возбудитель *B. sorokiniana* имеет большую частоту встречаемости на востоке региона, в районах с дерново-подзолистыми супесчаными почвами и недостаточной влагообеспеченностью.

Отмечена строгая географическая локализация в регионе церкоспореллезных и офиоболезных гнилей, занимающих второе место по частоте встречаемости и проявления их в посевах зерновых культур.

Наиболее вредоносные очаги церкоспореллеза и офиоболеза зарегистрированы в многочисленных низинах, поймах, на береговых террасах крупных рек, а также в закрытых от воздушного дренажа пространствах. Церкоспореллез интенсивно проявляется на тяжело-суглинистых дерново-подзолистых почвах, тогда как на супесях его проявление усиливается лишь на пониженных участках. На хорошо дренированных лесных (особенно темно-серых) и болотно-подзолистых почвах доминирует офиоболез.

Гнили в виде фузариозного трахеомикоза тяготеют в основном к южным областям Центрального Нечерноземья, где они концентрируются главным образом в наиболее аридных районах, локализуясь на южных и юго-восточных пологих склонах холмов Средне-Русской возвышенности.

Установление закономерностей географической локализации различных типов корневых гнилей послужило основанием для их крупномасштабного картирования по всем агроэкологическим районам Центрального Нечерноземья. Однако, как отмечали, фактический материал, полученный в результате обследования посевов, позволял это сделать на 60 – 65 % посевных площадей, занятых зерновыми культурами в регионе.

Судить о проявлении болезни на остальных, необследованных территориях позволил корреляционно-регрессионный метод.

Для использования его в 2001 – 2007 гг. были собраны (в Госкомстате, Федеральной службе гидромета, Почвенном институте им. В. В. Докучаева) подробные сведения об эколого-географических и агрономических особенностях всех 36 агроэкологических районов исследуемого региона. К настоящему времени работа по систематизации и математическому анализу результатов 30-летних обследований проявления корневых гнилей в Центральном Нечерноземье и соответствующих лабораторных исследований закончена.

По полученным результатам нами завершается подготовка к публикации двух фундаментальных работ:

1. Монография «Корневые гнили зерновых культур в Центральном Нечерноземье России», где подробно излагаются все сведения и научные положения, разработанные по корневым гнилям в процессе изучения этого комплексно-заболевания в исследованном регионе.

2. Атлас «Экология, распространение и вредоносность корневых гнилей зерновых культур в Центральном Нечерноземье России», в котором представлен свод крупномасштабных карт в количестве 76 листов по распространению и проявлению корневых гнилей озимой и яровой пшеницы, ярового ячменя и озимой ржи в различные по гидротермическим условиям годы в 10 областях Центрального Нечерноземья с пояснительным текстом.

Сюжет Атласа подчинен единой цели – показать сопряженность географии различных типов корневых гнилей с агроэкологическими факторами, позволяющими прогнозировать возможные эпифитотийные ситуации в проявлении этих болезней на территории каждого конкретного района и региона в целом; оценивать ежегодную фитопатологическую ситуацию в посевах зерновых культур.

Монография и Атлас позволят решить ряд важнейших научно-практических проблем, связанных с развитием зернопроизводства в Центральном Нечерноземной зоне. Атлас может служить моделью для создания аналогичных пособий для любых зерносеющих регионов России.