

2. Вредители сельскохозяйственных культур / под общ. ред. К. С. Артохина. – М.: Печатный город, 2012. – Т. I: Вредители зерновых культур. – 532 с.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений». – д. Прилуки, Минский р-н, 2009. – 320 с.
4. Мещеряков, А. Г. Особенности роста, развития и формирования продуктивности сорго сахарного в чистых и смешанных посевах / А. Г. Мещеряков, В. Д. Баширов, Р. Р. Жданов // Известия ОГАУ. – 2013. – № 4 (42). – С. 233–237.
5. Хайбуллин, М. М. Определение оптимальных сроков посева для сорговых культур в условиях южной лесостепной зоны Республики Башкортостан / М. М. Хайбуллин, Ф. Ф. Авсахов, В. Н. Миянов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2016. – № 9 (197). – С. 98–100.
6. Яченя, С. В. Трипсы – вредители зерновых культур в Белоруссии и биологическое обоснование мер борьбы с ними: дисс... канд. биол. наук 03.00.09 / С. В. Яченя. – Минск, 1979. – 183 с.
7. Biology, ecology and management of key sorghum insect pests / O. O. Okosun [et al.] // Journal of Integrated Pest Management. – 2021. – № 12 (1). – P. 1–18.
8. Engelman, H. D. Zur Dominanzklassifizierung von Bodenartropoden / H. D. Engelman // Pedobiologia. – 1978. – Vol. 18, № 5/6. – P. 378–380.

УДК 632.95:634.1(476–18)

Эффективность применения фунгицида Приам, КЭ на яблоне в условиях северо-востока Беларуси

В. Р. Кажарский, С. Н. Козлов, Л. Г. Коготько, А. М. Карпицкий, А. В. Исаков, кандидаты с.-х. наук
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

(Дата поступления статьи в редакцию 17.01.2022 г.)

Биологическая эффективность фунгицида Приам, КЭ (0,6 л/га) при двукратном применении («розовый бутон», «конец цветения») против парши яблони на листьях составила 36,1–93,7 %, а против парши на плодах – 16,0–95,3 %. Применение фунгицида Приам, КЭ в норме 0,6 л/га позволило достоверно увеличить урожай плодов на 20,4–20,9 ц/га.

The biological effectiveness of the fungicide Priam, EC (0,6 l/ha) when applied twice ("pink bud", "end of flowering") against apple scab was 36,1–93,7 %, and against scab on fruits – 16,0–95,3 %. The use of the fungicide Priam, EC at a rate of 0,6 l/ha made it possible to significantly increase the apple-tree yield by 20,4–20,9 c/ha.

Введение

Яблоня – самая распространенная плодовая культура в Беларуси. На ее долю приходится более 90 % площадей. Это обусловлено высокими потребительскими, технологическими свойствами и экологической пластичностью культуры [12, 14–18].

Потери урожая от парши достигают 12–40 % от совокупных потерь, вызванных комплексом вредителей и болезней сада [6, 8]. Вредоносность зависит от развития заболевания, возраста сада, сортового состава, количества инфекционного начала, погодных условий и системы защиты [7]. Кроме прямых потерь, парша способствует развитию плодовой гнили [2, 3, 9].

В действующем «Государственном реестре средств защиты растений...» имеется более 40 фунгицидов для защиты яблони от болезней [1]. При разработке системы борьбы с паршой важен вопрос минимальной температуры, при которой возможно применение того или иного фунгицида. Медьсодержащие препараты (Азофос Форт, 30 % к. с., Косайд 2000, ВДГ и др.) можно применять при температуре от 0 °С, контактные органические препараты (Дитан Нео Тек, ВДГ; Каптан, ВДГ; Делан, ВГ) – при 5 °С. Вышеназванные фунгициды подходят для первых весенних обработок. Лечебные фунгициды (триазольные – Скор, КЭ; Топаз, КЭ; стробилуриновые – Строби, ВГ; Алатар, ВДГ) реализуют свой потенциал, начиная с 10–11 °С [1, 13, 18, 19].

В условиях весны с бурным потеплением переход к системным препаратам произойдет после 2–3 вне-

сенний контактных фунгицидов. При затяжной весне может возникнуть необходимость применения лечебных фунгицидов при низких температурах. В этом случае возможно внесение препарата Миравис, СК, который эффективен при температуре от 7 °С [11]. Помимо этого в данных условиях целесообразно использование ципродинила из химического класса анилино-пиримидины, эффективность которого раскрывается начиная с 3 °С [5, 20, 21]. До недавнего времени в Беларуси на основе ципродинила был зарегистрирован один препарат – Хорус, ВДГ (0,2 кг/га) [1]. Препаративная форма в виде гранул в промышленном садоводстве не вызывает трудностей в применении, однако населению непросто взвесить доли грамма и приготовить рабочую жидкость для обработки. В этом случае удобнее дозировать препарат в жидкой формуляции. Такое решение поступило от АО Фирма «Август», которая вывела на рынок препарат на основе ципродинила Приам в форме концентрата эмульсии [22].

Цель настоящих исследований заключалась в установлении биологической и хозяйственной эффективности фунгицида Приам, КЭ при защите яблони от парши в условиях естественного инфекционного фона.

Методика проведения исследований

Исследования проводили в 2019 и 2020 г. в плодовом саду РУП «Учхоз БГСХА» (Горецкий район, Могилевская область). Сад заложен в 2008 г. по схеме 2,5 × 5 м (800 деревьев/га), сорт – Заря Алатау. Площадь опытной делянки – 62,5 м² (12,5 × 5 м), учетной – 37,5 м² (7,5 × 5 м). Повторность 5-кратная. Почва дерново-

подзолистая среднесуглинистая. Содержание гумуса – 1,94 %, P₂O₅ – 175, K₂O – 221 мг/кг почвы, рН_{KCl} – 6,1.

Схема опыта включала следующие варианты: 1 – контроль (без фунгицидов); 2 – Хорус, ВДГ (ципродинил, 750 г/кг), 0,2 кг/га, двукратно – эталон; 3 – Приам, КЭ (ципродинил, 250 г/л), 0,6 л/га, двукратно – испытуемый фунгицид.

Фунгициды в опытах было предусмотрено внести двукратно: в первый год исследований – 04.05.2019 («розовый бутон») и 14.05.2019 («конец цветения»); во второй год исследований – 25.04.2020 («розовый бутон») и 08.05.2020 («конец цветения»). Иных фунгицидных обработок в опыте не проводили. Расход рабочей жидкости – 1000 л/га.

Учеты парши на листьях проводили перед обработками, на 10-й день после последней обработки, в дальнейшем с интервалом в 1 месяц. Паршу на плодах учитывали с момента появления первых признаков с интервалом в 3 недели и перед уборкой урожая по общепринятым методикам [4, 10].

Результаты исследований и их обсуждение

При первых двух учетах признаков парши в вариантах опыта не отмечено. В 2019 г. первые симптомы заболевания были выявлены 24 мая, а в 2020 г. – 18 мая во время третьего учета. В контроле распространенность парши составила 26,4–29,3 %, а развитие – 7,0–7,3 %. Двукратное применение фунгицида Приам, КЭ в норме 0,6 л/га позволило на 91,8–92,6 % снизить степень поражения растений яблони заболеванием. У эталонного препарата Хорус, ВДГ (0,2 кг/га) данный показатель составил 92,2–93,1 % (рисунок 1).

Во время четвертого учета в варианте без обработки было выявлено дальнейшее увеличение числа листьев яблони, пораженных паршой, – с 26,4–29,3 до 59,2–63,0 % при одновременном росте развития заболевания с 7,0–7,3 до 18,20–20,12 %. Защита яблони посредством внесения фунгицида Приам, КЭ (0,6 л/га) снизила развитие болезни на 81,5–82,4 %. У эталона (Хорус, ВДГ) данный показатель оказался равен 82,3–83,1 %.

В результате дальнейших последовательных учетов выявлено увеличение распространенности и развития парши на листьях яблони. Так, в контроле к концу вегетации паршой были поражены все листья (100 %), а развитие при этом составило 78,30–82,32 %. В вариантах двукратного применения фунгицидов Приам, КЭ и Хорус, ВДГ данные показатели были ниже и составили соответственно 92,8 и 92,6 % (распространенность), 50,92 и 50,32 % (развитие). С каждым новым учетом биологический эффект снижался, в итоге к уборке эффективность фунгицида Приам, КЭ составила 36,1–38,1 %, а эталонного препарата Хорус, ВДГ – 36,7–38,9 % (рисунок 1).

Парша на плодах была выявлена 24 июня в 2019 г. и 1 июля – в 2020 г. В контроле было поражено 15,0–17,0 % плодов при развитии болезни 3,6–4,3 %. В дальнейших учетах отмечен рост распространенности и развития парши плодов вплоть до 96,0–100 % и 41,6–56,2 % соответственно. Так как фунгициды в опыте вносили до образования плодов («розовый бутон» и «конец цветения»), биологическая эффективность оказалась невысокой. Через 10 дней после последнего внесения препаратов их эффективность в 2019 г. составила 50 % у Хоруса, ВДГ и 44,4 % – у Приама, КЭ (рисунок 2). К уборке развитие парши на плодах в контрольных и обработанных делянках отличалось всего на 3,8–4,0 %. Во второй год исследований биологическая эффективность в целом была более высокой на протяжении всего периода вегетации. При этом тенденции, изложенные выше, сохранились.

Фунгициды обеспечили достоверный рост урожая плодов по отношению к контролю. Сохраненный урожай в варианте двукратного внесения препарата Приам, КЭ в норме расхода 0,6 л/га составил 20,46–20,9 ц/га. При двукратном внесении фунгицида Хорус, ВДГ в норме 0,2 кг/га урожайность возросла на 21,9–22,1 ц/га и составила 134,0–170,2 ц/га (таблица).

Заключение

Для защиты яблони от парши на листьях целесообразно использовать фунгицид Приам, КЭ, 0,6 л/га.

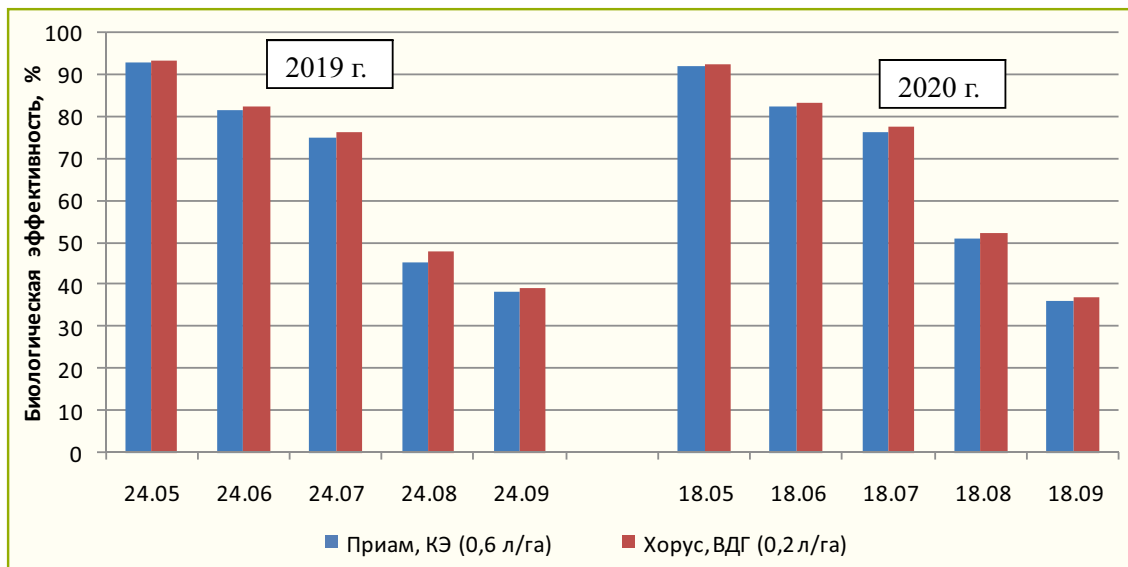


Рисунок 1 – Биологическая эффективность фунгицидов против парши листьев яблони (РУП «Учхоз БГСХА», Горецкий район, Могилевская область)

Биологическая его эффективность при двукратном применении («розовый бутон», «конец цветения») составила в зависимости от времени проведения учета 36,1–92,6 %, что находится на уровне эталонного препарата Хорус, ВДГ, 0,2 кг/га (36,7–93,1 %). В целях защиты плодов яблони от парши целесообразно предусмотреть обработку фунгицидами в более поздние сроки, так как защитного действия препаратов, которые попадают на лепестки и молодые листья, не достаточно. Так, биологическая эффективность фунгицида Приам, КЭ в норме 0,6 л/га в отношении парши на плодах составила 4,5–95,3 %, а фунгицида Хорус, ВДГ в норме 0,2 кг/га – 5,1–93,0 %.

Применение фунгицида Приам, КЭ в норме 0,6 л/га позволило достоверно увеличить урожайность яблони на 20,4–20,9 ц/га, что находится на уровне эталонного препарата Хорус, ВДГ (21,9–22,1 ц/га).

Таким образом, двукратное применение фунгицида Приам, КЭ показало достаточно высокий уровень биологической и хозяйственной эффективности. Естественно, для гарантированной защиты высоковосприимчивых сортов яблони от парши двух обработок фунгицидами в начале вегетации недостаточно. Программу обработок, используемую в данном эксперименте (цель которого заключалась в оценке эффективности фунгицида Приам, КЭ вне комплексной системы защиты от болезней), не следует воспринимать как руководство к практическому применению. Результаты данного опыта свидетельствуют о возможностях и перспективности включения препарата Приам, КЭ в качестве достаточно надежного звена в комплексные программы защиты сада от парши.

Литература

1. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений; сост.: А. В. Пискун [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2020. – 742 с.
2. Демидович, Е. И. Влияние предуборочных обработок и измененных условий хранения на распространенность болезней и товарные качества плодов яблони / Е. И. Демидович, А. М. Криворот // Земледелие и защита растений. – 2019. – № 2. – С. 51–55.
3. Демидович, Е. И. Динамика потерь плодов яблони белорусского промышленного сортимента от болезней во время длительного хранения / Е. И. Демидович, А. М. Криворот // Земледелие и защита растений. – 2019. – № 5. – С. 48–52.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Кантор, ККР: монилиоз и серая гниль под контролем [Электронный ресурс] / Organic Protect. – Режим доступа: <http://organic.md>. – Дата доступа: 27.12.2021.
6. Колтун, Н. Е. Болезни и вредители сада / Н. Е. Колтун, С. И. Ярчаковская, Р. В. Супранович // Урожайные сотки. – Минск: Красико-Принт, 2007. – 64 с.
7. Комардина, В. С. Система защиты яблони от болезней в 2012 году / В. С. Комардина // Наше сельское хозяйство. – 2012. – № 6. – С. 96–99.
8. Комардина, В. С. Фитосанитарное состояние насаждений плодовых семечковых культур в 2015 году и прогноз его изменения в сезоне 2016 года / В. С. Комардина, Н. Е. Колтун // Земледелие и защита растений. – 2016. – № 1. – С. 50–55.
9. Лесик, Е. В. Обоснование целесообразности проведения защитных мероприятий по снижению вредоносности монилиоза яблони в садах интенсивного типа / Е. В. Лесик, Л. В. Сорочинский // Земледелие и защита растений. – 2014. – № 3. – С. 44–47.

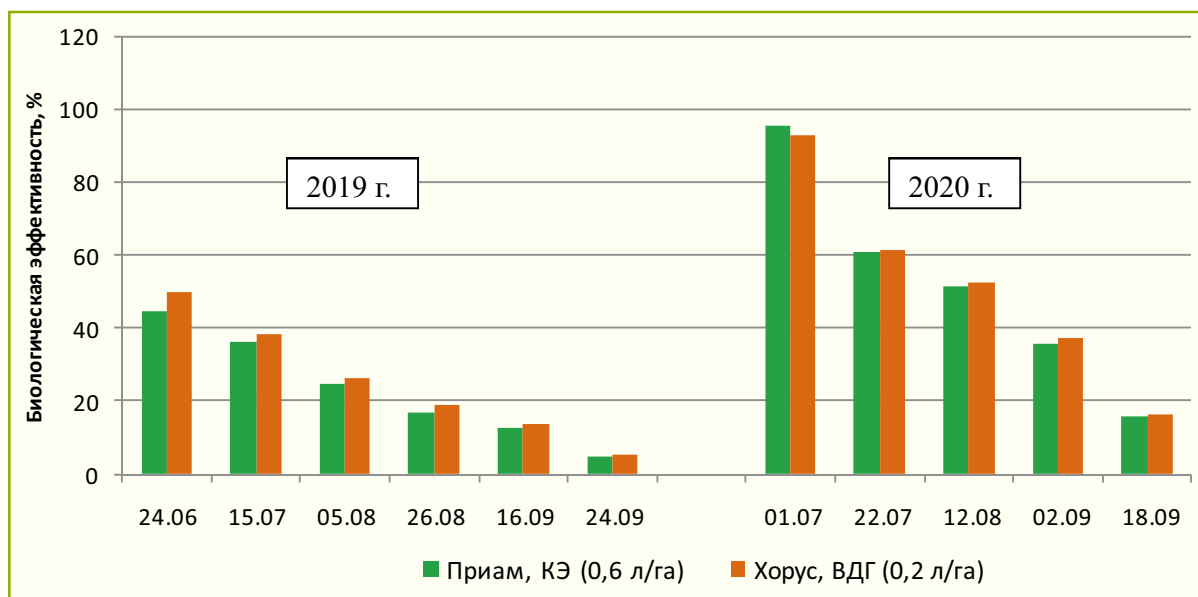


Рисунок 2 – Биологическая эффективность фунгицидов против парши плодов яблони (РУП «Учхоз БГСХА», Горецкий район, Могилевская область)

Хозяйственная эффективность фунгицида Приам, КЭ против парши на яблоне (РУП «Учхоз БГСХА», Горецкий район, Могилевская область)

Вариант	Урожайность, ц/га		Сохраненный урожай, ц/га	
	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.
Приам, КЭ (0,6 л/га), двукратно	132,8	168,7	20,9	20,4
Хорус, ВДГ (0,2 кг/га), двукратно – эталон	134,0	170,2	22,1	21,9
Контроль (без фунгицидов)	111,9	148,3	–	–
НСР ₀₅	8,55	18,75	–	–

10. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / под ред. С. Ф. Буга; РУП «Ин-т защиты растений». – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2007. – 512 с.
11. Миравис™ – мощный фунгицид для вашего сада [Электронный ресурс] / Syngenta. Беларусь. – Режим доступа: <https://www.syngenta.by/novosti/plodovye-kultury/miravistm-moshchnyy-fungicid-dlya-vashego-sada>. – Дата доступа: 27.12.2021.
12. Новак, А. М. Развитие садоводства в Беларуси – приоритетные направления / А. М. Новак // Наше сельское хозяйство. – 2012. – № 20. – С. 78–83.
13. Плесакаевич, Р. И. Эффективность нового фунгицидного препарата Азофос Форт в системе защиты яблони / Р. И. Плесакаевич, Е. Е. Берлинчик, П. М. Кислушко // Земледелие и защита растений. – 2013. – № 2. – С. 64–66.
14. Развитие растениеводства // Государственная программа возрождения и развития села на 2005–2010 годы: Указ Президента Респ. Беларусь, 25 марта 2005 г., № 150 / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь. – Минск, 2005. – С. 42–46.
15. Рулев, В. А. Современные тенденции мирового производства и перспективы его развития в Украине / В. А. Рулев // Плодоводство: науч. тр. / Ин-т плодоводства Нац. акад. наук Беларуси; редкол.: В. А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]; рец.: М. И. Вышинская [и др.]. – Самохваловичи, 2005. – Т. 17, ч. 2: Современное плодоводство: состояние и перспективы развития; материалы междунар. науч. конф., посвящ. 80-летию основания Ин-та плодоводства НАН Беларуси. – С. 24–28.
16. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь; редкол.: И. В. Медведева [и др.]. – Минск: Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2016. – 230 с.
17. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь; редкол.: И. В. Медведева [и др.]. – Минск: Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2019. – 212 с.
18. Сухоцкий, М. И. Современное садоводство / М. И. Сухоцкий. – Минск: МФЦП, 2009. – 528 с.
19. Температура влияет на эффективность фунгицидов [Электронный ресурс] // Инфоиндустрия. – Режим доступа: <https://infoindustria.com.ua/temperatura-vliyaet-na-effektivnost-fungitsidov>. – Дата доступа: 27.12.2021.
20. Ципродинил [Электронный ресурс] / АГРОХХИ. – Режим доступа: https://www.agroxxi.ru/goshandbook/wiki/active_substance/cyprodinil.html. – Дата доступа: 27.12.2021.
21. Ципродинил [Электронный ресурс] / Пестициды.ru. – Режим доступа: https://www.pesticity.ru/active_substance/cyprodinil. – Дата доступа: 27.12.2021.
22. Эффективность фунгицида Приам, КЭ против парши на яблоне / В. Р. Кажарский [и др.] // Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК: материалы Всерос. (нац.) науч.-практ. конф., г. Курск, 11–13 дек. 2019 г.: в 2 ч. / Курск. гос. с.-х. акад.; редкол.: Е. В. Харченко [и др.]. – Курск, 2020. – Ч. 1. – С. 20–25.

УДК 633.1«324»:632.4

Видовой состав грибов рода *Fusarium*, вызывающих корневую гниль яровых зерновых культур

*Н. А. Крупенько, кандидат биологических наук, С. Ф. Буга, доктор с.-х. наук, А. Г. Жуковский, кандидат с.-х. наук, Е. И. Жук, кандидат с.-х. наук, В. А. Радивон, Н. Г. Поплавская, А. Н. Халаев, научные сотрудники
Институт защиты растений*

(Дата поступления статьи в редакцию 11.01.2022)

*Видовое разнообразие грибов рода *Fusarium*, изолированных из корневой системы яровых пшеницы, ячменя, тритикале и овса, варьировало в зависимости от вегетационного сезона и региона возделывания. На пшенице повсеместно доминировал *F. equiseti*, на западе и в центре Беларуси с высокой частотой встречался также *F. oxysporum*. Из корневой системы ячменя в восточной части республики изолировали *F. equiseti*, *F. oxysporum* и *F. solani*, в центральном регионе – *F. equiseti*, *F. oxysporum*, *F. culmorum*, на западе – *F. oxysporum*, *F. solani* и *F. equiseti*. На тритикале из восточной части страны доля грибов *F. solani*, *F. oxysporum* и *F. equiseti* была на одном уровне, тогда как в центральной и западной частях преобладал *F. equiseti*. Доминирующим видом на овсе на западе и в центре страны был *F. equiseti*, а на востоке – *F. avenaceum*.*

*The research was carried out on spring cereal crops (wheat, triticale, barley, oat) in 2018–2021. Biodiversity of *Fusarium* fungi causing root rot varied depending on growing season and region of the republic. On wheat *F. equiseti* dominated, on western and central regions *F. oxysporum* was also isolated. On barley roots on eastern part of Belarus *F. equiseti*, *F. oxysporum*, *F. solani* were isolated, whereas on central part *F. equiseti*, *F. oxysporum*, *F. culmorum* dominated. At the same time on western part *F. oxysporum*, *F. solani*, *F. equiseti* prevailed. On triticale from eastern region *F. solani*, *F. oxysporum*, *F. equiseti* dominated whereas at the center and on the west *F. equiseti* prevailed. On oats from west and central part of the country *F. equiseti* dominated, and from the east *F. avenaceum* prevailed.*

Введение

Корневая гниль относится к числу наиболее часто встречаемых и вредоносных болезней зерновых культур во всем мире [1, 6, 8–11].

Возбудителями болезни могут быть различные микромицеты [2, 5], среди которых в условиях республики преобладают *Fusarium* spp. [4]. Данные грибы весьма разнообразны по видовому составу, патогенности и ви-

рулентности даже в пределах определенного агроценоза [3, 7, 12].

Поэтому изучение видового разнообразия возбудителей корневой гнили не теряет своей актуальности. Такие исследования особенно интересны как с фундаментальной, так и прикладной точек зрения, если проводятся в течение продолжительного периода времени в определенном регионе. Это позволяет выявить закономерности формирования видового состава, особенно