

УДК 632.4:633.16(470.2)

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ПОРАЖЕНИЕ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ БОЛЕЗНЯМИ В IV АГРОКЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.С. Рогожникова¹, А.М. Шпанев^{1,2}, М.А. Фесенко¹

¹Агрофизический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург;

²Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

В результате проведенных исследований уточнен видовой состав фитопатогенов и степень поражения ярового ячменя грибными болезнями в Ленинградской области в 2012–2015 годы. К числу основных заболеваний культуры по-прежнему относятся корневые гнили и пятнистости листьев гельминтоспориозной этиологии. Внесение минеральных и нового органоминерального удобрения на основе куриного помета приводило к существенному росту урожайности ячменя, снижению степени поражения культурных растений корневыми гнилями, гельминтоспориозными пятнистостями и зараженности зерна гельминтоспориозной инфекцией. В то же время проявилась тенденция усиления развития на

листьях мучнистой росы и карликовой ржавчины, более сильного заражения зерна грибами родов *Alternaria* и *Fusarium*. На удобренных посевах в годы благоприятные для развития указанных патогенов возрастает потребность в применении фунгицидов по вегетирующим растениям ярового ячменя.

Ключевые слова: яровой ячмень, болезни ячменя, органоминеральные удобрения, минеральные удобрения.

В литературе накоплено достаточно сведений о влиянии удобрений на распространение вредных организмов в посевах с.-х. культур. Принято считать, что внесение удобрений приводит к более сильному развитию болезней культурных растений, в том числе ярового ячменя [Ваулина, Тимофеев, 2001; Бесалиев, Райов, 2006; Старыгина и др., 2008; Ткаченко, 2008]. Можно предположить, что такие же последствия наблюдаются и в Северо-Западном регионе, где из-за низкого содержания основных элементов питания в дерново-подзолистых почвах внесение удобре-

ний имеет особое значение. Недостаточная изученность этого вопроса делает обоснованным проведение исследований, нацеленных на выявление изменений ситуации с фитопатогенами на посевах ярового ячменя, происходящих под действием вносимых удобрений. Нуждаются в изучении и новые виды удобрений, например, органоминеральные удобрения на основе куриного помета, которые эффективны в решении задач улучшения плодородия и физико-химических свойств почв [Иванов и др., 2014].

Материалы и методы исследований

Влияние удобрений на поражение ярового ячменя болезнями изучалось в агроэкологическом стационаре Меньковского филиала Агрофизического научно-исследовательского института в период 2012–2015 гг. (IV агроклиматический район Ленинградской области). Почвенный покров опытного участка сформирован дерново-слабоподзолистыми легкосуглинистыми почвами, развитыми на лёгком моренном суглинке. Мощность пахотного слоя – 23 см, рНКС1 – 4.6, содержание органического вещества – 3.41 %, подвижных соединений фосфора и калия – 257 и 92 мг/кг, соответственно. Схемой опыта было предусмотрено изучение эффективности равномерного и дифференцированного внесения нового органоминерального удобрения на основе куриного помета (табл. 1), а также возрастающих доз минеральных удобрений ($N_0P_0K_0$, $N_{65}P_{50}K_{50}$, $N_{100}P_{75}K_{75}$). При равномерном внесении доза органофоски составляла 4 т/га, при дифференцированном – 6 т/га на низком уровне минерального питания ($N_0P_0K_0$), 4 т/га – на среднем ($N_{65}P_{50}K_{50}$), 2 т/га – на высоком ($N_{100}P_{75}K_{75}$). В исследованиях был использован сорт ярового ячменя Ленинградский, включённый в реестр селекционных достижений, допущенных к возделыванию в Северо-Западном регионе РФ. Ультраскороспелость, кислотоустойчивость, высокая потенциальная урожайность, повышенное содержание белка и незаменимых аминокислот делают этот сорт очень привлекательным для сельхозпроизводителей данного региона, занимающихся животноводством.

Наблюдения за развитием болезней ярового ячменя велись на постоянных площадках 0.1 м², устанавливаемых в фазу всходов и находящихся в посеве до полного созревания культуры. Постоянные площадки размещались с учетом схемы опыта в равном количестве на каждом изучаемом варианте опыта. Общее их количество за 4 года исследований составило 168. С помощью постоянных площадок удавалось оценить влияние удобрений на густоту продуктивного стеблестоя и степень развития культурных растений, что помогало правильно интерпретировать влияние удобрений на фитопатогены. Интенсивность поражения ячменя листовыми болезнями определялась по унифицированной

Таблица 1. Физико-химическая характеристика нового органоминерального удобрения (2012 г.)

Анализируемый показатель	Единица измерения	Значения
pH _{водн}	ед. pH	9.0
Зольность	%	25.56
Влага	%	2.18
Нвал	%	2.46
Намм.	%	0.32
P ₂ O ₅ вал	%	4.51
K ₂ O вал	%	3.36
Ca	%	1.74
Mg	%	0.47
Cu	мг/кг	97
Zn	мг/кг	484
Ni	мг/кг	7.9
Pb	мг/кг	21
Cd	мг/кг	0.1
Сумма N, P ₂ O ₅ , K ₂ O	кг/т	107
Нейтрализующая способность CaO	%	26.0
Сумма питательных веществ	кг/т	12.9

9-балльной шкале с привычным качественным описанием степени проявления признака и с нечетным обозначением баллов: балл 0 – признак не проявился, балл 1 – до 5 %, балл 3 – 6–25 %, балл 5 – 26–50 %, балл 7 – 51–75 %, балл 9 – более 75 % [Зубков, 1983]. Для учета развития корневых гнилей рядом с постоянными площадками брались разовые пробы из 30 растений для лабораторного анализа. Зараженность зерна ячменя фитопатогенами определялась с использованием метода рулонов [ГОСТ 12044-93]. Такая же работа была проведена с использованием питательных сред научным сотрудником Всероссийского НИИ защиты растений Шипиловой Н.П., за что авторы выражают ей искреннюю благодарность.

Результаты исследований

За годы исследований в посевах ярового ячменя было выявлено 18 видов фитопатогенов, поражающих корневую систему, листья, стебли, колосья и зерна [Шпанев, Рогожникова, 2015].

Корневая система поражалась корневыми гнилями гельминтоспориозно-фузариозного типа. Первые признаки поражения корневой системы отмечались уже на всходах ярового ячменя. За две последующие недели развитие болезни возросло в 10 раз. В фазу стеблевания ячменя фиксировалось еще более сильное поражение, которое

примерно на этом же уровне продолжало оставаться и на более поздних фазах развития культуры. В фазу кущения культуры корневыми гнилями обычно поражается около 60 % растений, а развитие составляет 15–40 %. В годы с засушливым маем, как это было в 2015, данная болезнь проявляется значительно слабее и ее развитие не превышает 5 %.

Из листостеблевых болезней на растениях ячменя регулярно проявлялись гельминтоспориозные пятнистости

и ринхоспориоз, периодически – мучнистая роса, карликовая и стеблевая ржавчины (табл. 2).

Одним из самых распространенных и опасных заболеваний ячменя в регионе является гельминтоспориоз, включающий несколько видов пятнистостей. Из литературы известно, что в Северо-Западном регионе преобладает сетчатая пятнистость, а полосатая и темно-бурая пятнистости имеют второстепенное значение [Ишкова, Назаровская, 2002]. Однако в отдельные годы ситуация может быть иной. Так, по данным 2015 г. сетчатая пятнистость по доле пораженной листовой поверхности (16%) уступала темно-бурой (22%) и полосатой (21%) пятнистостям. По нашим наблюдениям для гельминтоспориозных пятнистостей характерно раннее появление в посевах. Первые симптомы можно обнаружить уже на всходах культуры. В фазу выхода в трубку признаки поражения гельминтоспориозом встречаются в среднем ярусе листьев, в фазу налива зерна – на верхнем ярусе. При этом флаговый лист всегда поражался слабее ниже расположенных, что во многом было связано с ультраскороспелостью изучаемого сорта, созревание которого проходило быстрыми темпами.

Сильное развитие гельминтоспориозных пятнистостей, которое соответствует уровню 15–20%, отмечалось в 2013 г., когда в фазу налива зерна на 1-м подфлаговом листе оно составило 19.1%. Предыдущие случаи сильного поражения ярового ячменя гельминтоспориозом в Ленинградской области наблюдались в 2005, 2006 и 2007 годах [Афанасенко и др., 2013]. Слабое развитие гельминтоспориоза фиксировалось в 2012 и 2015 годах (0.6 и 1.9%), а в 2014 г. – умеренное (8.2%). В фазу молочной спелости на флаговом листе показатель развития болезни достигал значения, равного 0.6, 31.5, 20.6 и 3.8% соответственно в 2012, 2013, 2014 и 2015 гг.

Ринхоспориоз, хотя и проявляется ежегодно на растениях ячменя, но в слабой степени и очажно по площади посевов. В фазу налива зерна на 1-м подфлаговом листе развитие болезни изменялось по годам в пределах от 0.001 до 0.5%, в фазу молочной спелости на флаговом листе увеличивалось до 1.6%. Из литературы известны случаи, когда развитие ринхоспориоза на посевах ярового ячменя Ленинградской области достигало 40–50% и более. Так было в 1999 и 2007 годах [Ишкова, Назаровская, 2002; Афанасенко и др., 2013].

Устойчивыми низкими показателями развития в посевах ячменя характеризуются мучнистая роса, карликовая и стеблевая ржавчины. В самом благоприятном по погодным условиям 2014 году развитие данных заболеваний составило 0.6, 0.02 и 0.03%. В 2013 г., который отличался более высоким температурным режимом и недостатком влаги в период вегетации культуры, мучнистая роса и оба вида ржавчины на растениях ярового ячменя не были обнаружены. К среднесуточным значениям по среднесуточным температурам и сумме осадков наиболее близок был 2012 год, в котором развитие болезней составило 0.1, 0.002 и 0.01%.

Из болезней колоса на ячмене фиксировалась пыльная головня. В обследуемых нами посевах практически ежегодно встречались пораженные единичные растения. В 2012 г. таких растений оказалось значительно больше, а в 2015 г. их не было вовсе.

При анализе зерна чаще выявлялись виды грибов, вызывающие чернь колоса. Так, на грибы рода *Alternaria* (28%), *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link. (20%) и *Epicoccum purpurascens* Ehrenb. (9%) суммарно приходилось 57% зараженных зерен. Доля гриба *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker., вызывающего корневые гнили и гельминтоспориозные пятнистости, составляла 26%. Фузариевые грибы встречались на 7% зерновок и, примерно, в равной степени, они были представлены тремя видами – *F. sporotrichioides* Sherb., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. poae* (Peck) Wollenw. Плесневые грибы фиксировались на зернах в единичных случаях. Общая зараженность зерен грибами в 2012 г. составила 37%, в 2013 и 2014 гг. – 63%.

Таблица 2. Поражение ярового ячменя болезнями в Ленинградской области (2012–2015 гг.)

Болезни	Годы				
	2012	2013	2014	2015	\bar{x}
Корневые гнили					
- распространенность, %	60.9	60.0	63.0	5.8	47.4
- интенсивность поражения, %	24.8	63.5	52.1	41.1	45.4
- развитие, %	15.1	38.8	33.8	2.5	22.6
Гельминтоспориоз*					
- распространенность, %	10.8	75.1	66.0	33.8	41.3
- интенсивность поражения, %	5.1	24.8	13.7	5.8	11.5
- развитие, %	0.6	19.1	8.2	1.9	6.5
Мучнистая роса*					
- распространенность, %	2.2	0.0	11.4	7.5	4.9
- интенсивность поражения, %	5.0		5.4	5.0	5.1
- развитие, %	0.11	0.0	0.63	0.37	0.25
Ринхоспориоз*					
- распространенность, %	2.3	0.5	3.7	0.04	1.7
- интенсивность поражения, %	6.3	15.0	16.1	5.0	10.9
- развитие, %	0.17	0.05	0.47	0.001	0.17
Карликовая ржавчина*					
- распространенность, %	0.03	0.0	0.3	0.0	0.1
- интенсивность поражения, %	5.0		5.0		5.0
- развитие, %	0.002	0.0	0.02	0.0	0.01
Стеблевая ржавчина					
- распространенность, %	0.1	0.0	0.4	0.0	0.1
- интенсивность поражения, %	5.0		5.0		5.0
- развитие, %	0.01	0.0	0.03	0.0	0.01

*Данные учета болезней на 1-м подфлаговом листе в фазу налива зерна.

Согласно полученным данным, внесение изучаемых удобрений оказывало сильное влияние на рост и развитие растений ярового ячменя, которое проявилось в повышении густоты и высоты продуктивного стеблестоя, за счет чего изменялись микроклиматические условия посева. Структурный анализ урожая показал значительный и статистически достоверный рост характеристик продуктивности растений и урожайности ярового ячменя (табл. 3).

Равномерное внесение органоминерального удобрения приводило к повышению урожайности ячменя на 10.8 ц/га (61%), густоты продуктивных стеблей – 112 шт./м² (35.7%), массы и количества зерен в колосе – 0.15 г (28.3%) и 4.2 шт. (27.3%). При дифференцированном применении органофоски отмечались еще более высокие показатели продуктивности и урожайности ячменя. Величина убранных урожая на этом варианте составила 33.3 ц/га,

что на 4.8 ц/га или 16.8% больше по сравнению с равномерным внесением. Таким образом, дифференцированное с учетом норм минеральных удобрений применение органофоски не только позволяет экономить денежные средства, но и оптимизировать питательный режим культурных растений, что приводит к росту их продуктивности и урожайности в целом.

Еще более эффективным приемом оказалось внесение минеральных удобрений. Урожайность ячменя на вариантах со средними дозами удобрений увеличилась почти в два раза, густота продуктивного стеблестоя на 51.5%, продуктивность 1 стебля – 29.1%. Под влиянием высоких доз минеральных удобрений формировался еще более плотный стеблестой и урожайность ячменя достигала 35 ц/га, что на 18.5% больше по сравнению со средними дозами.

Таблица 3. Влияние удобрений на состояние культурных растений и элементы структуры урожая ярового ячменя

Показатели	Органофоска			Минеральные удобрения		
	Без ОФК	Равномерно	Дифференцированно	N ₀ P ₀ K ₀	N ₆₅ P ₅₀ K ₅₀	N ₁₀₀ P ₇₅ K ₇₅
Урожайность, ц/га	17.7	28.5	33.3**	15.2	29.7	35.2**
Густота продуктивного стеблестоя, шт./м ²	306	418	454**	268	406	495**
Число зерен в колосе, шт./колос	15.4	19.6	21.4**	16.9	21.1	21.3**
Масса зерна с колоса, г/колос	0.53	0.68	0.75**	0.55	0.71	0.72**
Масса 1000 зерен, г	32.6	33.8	34.4*	31.1	33.4	33.6**
Длина колоса, см	4.3	4.7	4.9**	4.3	4.9	5.0**
Высота стебля, см	62.3	84.4	85.1**	63.3	84.5	85.0**

Здесь и далее: ** различия существенны при P≥0.99, * – при P≥0.95.

Влияние удобрений распространялось не только на культурные растения, но и на поражение их болезнями. При этом обозначилось более слабое действие органофоски, чем минеральных удобрений. Это можно видеть по показателям развития болезней на разных вариантах опыта и данным статистической обработки (табл. 4). Отмечалось усиление развития большинства листовых болезней, чему способствовало изменение микроклимата в посеве. На внесение минеральных удобрений наиболее сильно возросла пораженность мучнистой росой и карликовой ржавчиной, в меньшей степени – ринхоспориозом. Развитие гельминтоспориозных пятнистостей, наоборот,

снижалось под влиянием вносимых минеральных удобрений. Этому было получено статистическое подтверждение. Такая ситуация наблюдалась на протяжении 2012–2014 гг., тогда как в 2015 г. она была обратной. Это было связано с особенностями погодных условий, когда в мае и июне наблюдался дефицит влаги и пониженные температуры, из-за чего гельминтоспориозные пятнистости проявились в посеве позднее, а применение удобрений не принесло ожидаемого эффекта. В то же время при внесении органофоски отмечалось усиление поражения ячменя гельминтоспориозом, которое составило 2.5 раза при равномерном внесении и 2.8 раза – при дифференцированном.

Таблица 4. Влияние удобрений на развитие болезней корневой системы и листьев ярового ячменя. Ленинградская обл., 2012–2014 гг.

Болезни	Органофоска			Минеральные удобрения		
	Без ОФК	Равномерно	Дифференцированно	N ₀ P ₀ K ₀	N ₆₅ P ₅₀ K ₅₀	N ₁₀₀ P ₇₅ K ₇₅
Корневые гнили	35.8	40.0	39.2	47.2	30.5	31.1*
Гельминтоспориоз	3.48	8.94	9.86*	12.1	5.9	5.2**
Мучнистая роса	0.07	0.06	0.08	0.01	0.16	0.50**
Ринхоспориоз	0.18	0.07	0.14	0.18	0.22	0.26
Карликовая ржавчина	–	–	–	0.0	0.002	0.014

Исследованиями было выявлено значительное, достоверное более сильное поражение ярового ячменя корневыми гнилями на вариантах, где отсутствовало внесение удобрений и растения испытывали недостаток основных элементов питания. Такие же сведения можно встретить и в литературе [Попов, 2005; Семьнина, 2008]. Объясняется это более сильным поражением физиологически ослабленных и угнетенных растений, которое может быть как при недостатке влаги, так и элементов питания [Чулкина, 1979; Крутова, 1981; Рябчикова, 1984]. С другой стороны, внесение любых видов удобрений в значительной степени улучшает микробиологические процессы в почве и создает неблагоприятные условия для жизнедеятельности возбудителей корневой гнили [Косенок, 1984].

Сходное с поражением листьев ярового ячменя *V. sorokiniana* отмечалось его присутствие в убранном зерне с неудобрённых делянок. В то же время с внесением возрастающих доз минеральных удобрений увеличивалась

доля и интенсивность поражения зерен ячменя грибами родов *Alternaria* и *Fusarium* (табл. 5).

Таблица 5. Влияние удобрений на зараженность семян ярового ячменя патогенами Ленинградская обл., 2013–2014 гг.

Болезни	Дозы минеральных удобрений					
	N ₀ P ₀ K ₀		N ₆₅ P ₅₀ K ₅₀		N ₁₀₀ P ₇₅ K ₇₅	
	P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %
Гельминтоспориоз	93.8	57.2	95.5	51.9	70.3*	36.8**
Альтернариоз	6.5	2.4	9.3	3.0	21.8**	7.3**
Фузариоз	9.5	2.8	21.5	8.3	29.8**	9.3**

P – распространение, R – развитие.

Дисперсионный анализ данных опыта показал, что величина урожайности ярового ячменя определялась в первую очередь влиянием минеральных удобрений, во вторую очередь – органофоски. Их вклад составил 26 и 18% соответственно. Взаимодействие двух видов удобрений проявилось на уровне 4.2% в формировании урожайности

сти. Развитие гелиминтоспориозных пятнистостей в большей степени зависело от погодных условий, ринхоспориоза – минеральных удобрений, мучнистой росы – от обоих этих факторов (табл. 6). На поражение ячменя корневыми

гнилями наиболее сильное влияние оказывал уровень минерального питания. Нельзя не отметить большую долю влияния случайного варьирования как на урожайность ячменя, так и на развитие мучнистой росы и ринхоспориоза.

Таблица 6. Вклад факторов в формирование урожайности и развитие болезней ярового ячменя

Фактор	Урожайность	Корневые гнили	Гелиминтоспориоз	Мучнистая роса	Ринхоспориоз
Год (погодные условия)	7.9	1.1	58.3	7.3	2.5
Минеральные удобрения (МУ)	25.7	34.0	6.8	7.4	5.8
Органофоска (ОФК)	17.9	2.2	10.6	0.3	0.8
Взаимодействие Год-ОФК	0.3	6.0	10.2	0.3	1.0
Взаимодействие Год-МУ	0.01	3.2	6.8	7.4	2.7
Взаимодействие МУ-ОФК	4.2	15.8	0.8	2.1	2.3
Взаимодействие Год-МУ-ОФК	1.2	22.0	0.8	2.1	5.2
Случайное	42.9	15.7	5.7	73.2	79.7

В результате проведенных исследований на посевах ярового ячменя в Ленинградской области выявлено значительное варьирование развития грибных болезней в зависимости от погодных условий года и обеспеченности растений основными элементами питания. Внесение минеральных и нового органоминерального удобрения на основе куриного помета приводило к существенному росту урожайности ячменя, снижению степени поражения культурных растений корневыми гнилями, гелиминтоспориозными пятнистостями и зараженности зерна гелиминтоспориозом. В то же время проявилась тенденция к уси-

лению развития на листьях мучнистой росы и карликовой ржавчины, более сильному заражению зерна грибами родов *Alternaria* и *Fusarium*. Как следствие, на удобренных посевах в годы благоприятные для развития указанных патогенов возрастает потребность в применении фунгицидов по вегетирующим растениям ярового ячменя. В этом случае может быть получен еще более высокий хозяйственный эффект от вносимых удобрений и более высокая урожайность этой важной для Северо-Западного региона кормовой культуры.

Библиографический список (References)

- Афанасенко О.С., Анисимова А.В., Мироненко Н.В., Лашина Н.М., Лебедева Л.В., Лоскутов И., Ковалева О.Н., Коновалова Г.С., Семенова А.Г., Орлов С.Ю. Устойчивость ячменя к возбудителям пятнистостей листьев. СПб.: 2013. 63 с.
- Бесалиев И.Н., Райов А.А. Влияние средств защиты и агрохимикатов на развитие корневой гнили ячменя // Защита и карантин растений, 2006. 6. С. 51.
- Ваулина Г.И., Тимофеев О.В. Комплексное применение средств химизации // Защита и карантин растений, 2001. 9. С. 23.
- ГОСТ 12044-93. Межгосударственный стандарт. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. М.: 1993. 58 с.
- Зубков А.Ф. Методика оценки комплексной вредоносности организмов на зерновых культурах. Л.: 1983. 44 с.
- Иванов А.И., Иванова Ж.В., Фрейдкин И.А. Воспроизводство плодородия дерново-подзолистых почв с использованием нового органоминерального удобрения // Плодородие, 2014. 6(81). С. 20–22.
- Ишкова Т.И., Назаровская Л.А. Фитосанитарная обстановка на посевах серых хлебов в Северо-Западном регионе России // Агротехнический метод в защите растений от вредных организмов. Краснодар, 2002. С. 13–15.
- Косенок С.А. Влияние удобрений на проявление корневой гнили ячменя в Приморском крае // Защита растений от вредителей, болезней и сорняков на Дальнем Востоке. Вып. 18. Новосибирск, 1984. С. 45–46.
- Крутова Н.П. Вредоносность корневой гнили ячменя // Защита растений, 1981. 12. С. 31.
- Попов Ю.В. Влияние приемов агротехники на развитие болезней зерновых культур // Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов. Краснодар, 2005. С. 57–58.
- Рябчикова В.В. Влияние способов возделывания зерновых культур на поражаемость их корневой гнилью // Совершенствование полевых севооборотов ЦЧЗ. Воронеж, 1984. С. 89–95.
- Семенов А.Я., Потлайчук В.И. Болезни семян полевых культур. Л.: 1982. 128 с.
- Семьнина Т.В. Влияние агротехнических приемов на численность конидий *Bipolaris sorokiniana* в почве // Защита и карантин растений, 2008. 9. С. 24–25.
- Старыгина В.С., Апаева Н.Н., Замятин С.А. Влияние внесения удобрений на развитие и распространение корневой гнили ячменя // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Вып. 10. Йошкар-Ола, 2008. С. 177–178.
- Ткаченко М.Н. Эффективность применения минеральных удобрений в борьбе с корневой гнилью ярового ячменя // Устойчивое развитие агропромышленного комплекса и сельских территорий. Т. 2. Курган, 2008. С. 157–159.
- Чулкина В.А. Защита зерновых культур от обыкновенной гнили. М.: 1979. 72 с.
- Шпанев А.М., Рогожникова Е.С. Поражение ярового ячменя грибными болезнями на северо-западе Нечерноземья // Современная микология в России. Т. 5. 2015. С. 131–132.

Translation of Russian References

- Afanasenko O.S., Anisimova A.V., Mironenko N.V., Lashina N.M., Lebedeva L.V., Loskutov I., Kovaleva O.N., Konovalova G.S., Semenova A.G., Orlov S.Yu. Resistance of barley to activators of leaf spots. St. Petersburg. 2013. 63 p. (In Russian).
- Besaliev I.N., Raiov A.A. Influence of plant protection means and agrochemicals on development barley root rot. Zashchita i karantin rastenii, 2006. N 6. P. 51. (In Russian).
- Chulkina V.A. Protection of grain crops against common rot. Moscow. 1979. 72 p. (In Russian).
- GOST 12044-93. Interstate standard. Seeds of agricultural cultures. Determination methods contamination by diseases. Moscow. 1993. 58 p. (In Russian).
- Ishkova T.I., Nazarovskaya L.A. Phytosanitary situation on crops of soft wheat in the North-west region of Russia. In: Agrotekhnicheskii metod v zashchite rastenii ot vrednykh organizmov. Krasnodar, 2002. P. 13–15. (In Russian).
- Ivanov A.I., Ivanova Zh.V., Freidkin I.A. Reproduction of fertility of sod-podzol soils with use of new organic-mineral fertilizer. Plodorodie, 2014. N 6(81). P. 20–22. (In Russian).
- Kosenok S.A. Influence of fertilizers on manifestation of root rot of barley in Primorsky Krai. In: Zashchita rastenii ot vreditelei, boleznei i sorniyakov na Dal'nem Vostoke. N 18. Novosibirsk, 1984. P. 45–46. (In Russian).
- Krutova N.P. Harmfulness of root rot of barley. Zashchita rastenii, 1981. N 12. P. 31. (In Russian).
- Popov Yu.V. Influence of agrotechnology means on development of diseases of grain crops. In: Agrotekhnicheskii metod zashchity rastenii ot vrednykh organizmov. Krasnodar, 2005. P. 57–58. (In Russian).

- Ryabchikova V.V. Influence of methods of cultivation of grain crops on their affection by root rot. In: Sovershenstvovanie polevykh sevooborotov TsChZ. Voronezh, 1984. P. 89–95. (In Russian).
- Semenov A.Ya., Potlaichuk V.I. Diseases of seeds of field cultures. Leningrad. 1982. 128 p. (In Russian).
- Semykina T.V. Influence of agrotechnical means on the number of *Bipolaris sorokiniana* conidia in soil. Zashchita i karantin rastenii, 2008. N 9. P. 24–25. (In Russian).
- Shpanev A.M., Rogozhnikova E.S. Affection of summer barley by fungal diseases in the northwest of Non-Black Earth Region. In: Sovremennaya mikologiya v Rossii. V. 5. 2015. P. 131–132. (In Russian).
- Starygina V.S., Apaeva N.N., Zamyatin S.A. Influence of application of fertilizers on development and distribution of root rot of barley. In: Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktsii sel'skogo khozyaistva. N 10. Ioshkar-Ola, 2008. P. 177–178. (In Russian).
- Tkachenko M.N. Efficiency of use of mineral fertilizers in control of root rot of summer barley. In: Ustoichivoe razvitie agropromyshlennogo kompleksa i sel'skikh territorii. V. 2. Kurgan, 2008. P. 157–159. (In Russian).
- Vaulina G.I., Timofeev O.V. Complex application of means of agrochemicals. Zashchita i karantin rastenii, 2001. N 9. P. 23. (In Russian).
- Zubkov A.F. A technique of assessment of complex harmfulness of organisms on grain crops. Leningrad. 1983. 44 p. (In Russian).

Plant Protection News, 2016, 4(90), p. 56–61

THE INFLUENCE OF FERTILIZERS ON THE AFFECTION OF SPRING BARLEY BY DISEASES IN LENINGRAD REGION

E.S. Rogozhnikova¹, A.M. Shpanev^{1,2}, M.A. Fesenko¹

¹Agrophysical Research Institute, St. Petersburg, Russia

²All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Russia

The research clarifies the species composition of pathogens and affection of spring barley by fungal diseases in the Leningrad region in recent years. The main diseases of crops include the root rot and *Helminthosporium* leaf spot. The application of mineral and new organic-mineral fertilizers based on chicken manure has led to significant increase in the barley yield, reduction of plant affection by the root rot, *Helminthosporium* spots, and grain contamination with *Helminthosporium*. At the same time, there has been a trend to increased development of powdery mildew and dwarf rust on leaves, to stronger contamination of grain by fungi of the genera *Alternaria* and *Fusarium*. Fertilized crops in the years favorable for the development of those pathogens increase the need for application of fungicides on vegetative plants of spring barley.

Keywords: spring barley; disease; organic mineral fertilizer; mineral fertilizer.

Сведения об авторах

Агрофизический НИИ, 195220, Санкт-Петербург, Гражданский просп., д. 14, Российская Федерация
 Всероссийский НИИ защиты растений, шоссе Подбельского, 3, 196608 Санкт-Петербург, Пушкин, Российская Федерация
 Рогожникова Екатерина Сергеевна. Научный сотрудник, e-mail: katarios16@mail.ru
 *Шпанев Александр Михайлович. Зав. сектором, доктор биологических наук, e-mail: ashpanev@mail.ru
 Фесенко Мария Александровна. Ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, e-mail: ramylek@yandex.ru

Information about the authors

Agrophysical Research Institute, 195220, Saint Petersburg, Grazhdanskiy pr., 14, Russian Federation
 All-Russian Institute of Plant Protection, Podbelskogo shosse, 3, 196608, St. Petersburg, Pushkin, Russian Federation
 Rogozhnikova Ekaterina Sergeevna. Researcher, e-mail: vvsruk@mail.ru
 *Shpanev Alexandr Mikhaylovich. Head of Sector, DSc in Biology, e-mail: ashpanev@mail.ru
 Fesenko Mariya Aleksandrovna. Leading Researcher, PhD in Agriculture, e-mail: ramylek@yandex.ru

* Ответственный за переписку

* Responsible for correspondence