

При проведении фитоэкспертизы рулонным способом мы анализируем 2 пробы по 50 семян, что связано с ограниченным количеством семян селекционных образцов. Размер полосок фильтровальной бумаги – 80×20 см. Семена раскладывают в одну линию с интервалом 1,5 см (главное условие, чтобы семена не соприкасались) и на расстоянии 2–3 см от верхнего и боковых краев бумаги, зародышами вниз. Разложенные на бумаге семена накрываем такой же полоской увлажненной фильтровальной бумаги шириной 1,5 см, поверх которой накладываем полоску полиэтилена, и сворачиваем в рулон. Рулоны ставим вертикально в сосуды с кипяченой охлажденной водой и помещаем в термостат с температурой 22–25 °С. При проращивании нельзя допустить подсыхания рулонов. Просмотр семян проводим на 7 сутки, при этом, в случае необходимости, рулоны можно заново свернуть и провести учеты на 10 или 14 сутки (рисунок 3).

Следует отметить, что при проведении опытов по изучению эффективности фунгицидов против фузариоза колоса существуют незначительно отличающиеся шкалы учетов и методики проведения фитоэкспертизы [13].

В результате полевой оценки мы можем проанализировать три первых типа устойчивости к фузариозу колоса по А. Mesterhazy [7]. Четвертый тип – толерантность к инфекции – мы не рассматриваем, поскольку толерантность подразумевает, что растение-хозяин поражается, но не снижает урожай, а в случае с фузариозом колоса и зерна наличие патогена обуславливает загрязнение продукции микотоксинами. Поэтому селекционный процесс на толерантность пшеницы к фузариозу колоса мы считаем перспективным.

Несомненно, необходимо изучать и 5 тип – устойчивость к накоплению микотоксинов, однако это требует проведения большого количества дорогостоящих анализов и наличие шлейфа соответствующего оборудования. Поэтому данные исследования запланированы нами на ближайшее будущее.

Таким образом, можно сделать вывод, что для полноценной и достоверной оценки фузариозов необходимо проводить учеты поражения как колоса, так и зерна. Это необходимо учитывать и в селекционных программах, и в опытах по изучению эффективности фунгицидов.

Литература

1. Аблова, И.Б. Принципы и методы создания сортов пшеницы, устойчивых к болезням (на примере фузариоза колоса) и их роль в становлении агроэкосистем: автореф. дисс. ... докт. биол. наук / И.Б. Аблова. – Краснодар, 2008. – 49 с.
2. The effect of inoculation treatment and long-term application of moisture on Fusarium head blight symptoms and deoxynivalenol contamination in wheat grains / M. Lemmens [et al.] // Eur. J. Plant Pathol. – 2004. – 110:299–308.
3. Relationships between incidence and severity of Fusarium head blight on winter wheat in Ohio / P.A. Paul [et al.] // Phytopathology. – 2005. – 95:1049–1060.
4. Nopsa, J.F.H. Fusarium head blight: winter wheat cultivar responses and characterization of pathogen isolates University of Nebraska-Lincoln <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1021&context=agronhortdiss>. – Дата доступа 23.12.2015.
5. Фузариоз зерновых культур / Т.Ю. Гагкаева [и др.] // Приложение к журналу «Защита и карантин растений». – 2011. – № 5. – 59 с.
6. Snijdjers, C.H.A. Diallel analysis of resistance to head blight caused by Fusarium culmorum in winter wheat / C.H.A. Snijdjers // Eufytica. – 1990. – 50:1–9.
7. Mesterházy, A. Role of deoxynivalenol in aggressiveness of Fusarium graminearum and F. culmorum and in resistance to Fusarium head blight / A. Mesterházy // European Journal of Plant Pathology. – 2002. – 108:675–684.
8. Balkandzhieva, Yu. Genetic sources of resistance to Fusarium on the ear / Yu. Balkandzhieva, Y. Karadzova // Plant sci. – Sofia, 1994. – V. 31. – № 7–10. – P. 79–82.
9. Breeding for FHB resistance via Fusarium damaged kernels and deoxynivalenol accumulation as well as inoculation methods in winter wheat / A. Mesterhazy [et al.] // Agricultural Sciences. – 2015. – Vol. 6. – №9.
10. Mesterházy, A. Methodology of Resistance Testing and Breeding against Fusarium Head Blight in Wheat and Results of Selection / A. Mesterházy // Cereal Research Communications. – 1997. – 25, 631–637.
11. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ. – Прага, 1988. – 322 с.
12. CIMMYT report on wheat improvement 1985–86. – Mexico. DF, 1988. – 352 p.
13. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию, Институт защиты растений; ред. С.Ф. Буга; рец.: В.Л. Налобова, В.А. Тимофеева. – Минск, 2007. – 508 с.
14. ГОСТ 12044-93 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Минск.
15. Будевич, Г.В. Достижения и проблемы селекции растений на устойчивость к болезням / Г.В. Будевич // Матер. научн.-практ. конф. посвященной 30-летию БелНИИЗР. – Минск: Белбизнеспресс, 2001. – С. 172–174.
16. Будевич, Г.В. Селекция озимой пшеницы на устойчивость к болезням в Белоруссии / Г.В. Будевич // Первая Всероссийская конференция по иммунитету растений к болезням и вредителям: посвящается 300-летию Санкт-Петербурга. – С-Пб, 2002. – С. 171–172.

УДК 635.21:632.4]:632.931:631.8

Фитосанитарная ценность обогащения картофеля органоминеральным удобрением

*М.И. Жукова, кандидат с.-х. наук
Институт защиты растений*

(Дата поступления статьи в редакцию 15.01.2016 г.)

Рассматриваются фитосанитарные последствия обогащения картофеля органоминеральным удобрением на примере Райката Старт при индивидуальном его применении и совместно с химическими средствами защиты растений для обработки клубней при посадке.

Показано, что под влиянием органоминерального удобрения возможна коррекция патологического состояния клубней в урожае по обыкновенной парше (Streptomyces spp.) и ризоктониозу (Rhizoctonia solani Kühn.).

Введение

На жизненные процессы картофеля, характеризующегося вегетативным способом размножения, оказывает влияние многообразие условий, изменяющихся как в

The phytosanitary after-effects of potato enrichment by organ mineral fertilizer based on Ruycota Start by its individual application and in combination with chemical plant protection products for potato tubers treatment at planting is shown.

It is stated that by organ mineral fertilizer influence a correction of phytosanitary state of tubers to common scab (Streptomyces spp.) and black scurf of potatoes (Rhizoctonia solani Kühn.) in the yield is possible.

онтогенезе растений, так и по вегетационным периодам. Из целого их комплекса на реализацию продуктивного потенциала возделываемого сорта следует выделить воздействие почвенно-климатических и погодных условий

(абиотические факторы), влияние фитопатогенов, вредителей и сорняков (биотические факторы), внесение агрохимикатов (техногенные факторы). Причем амплитуда изменчивости факторов природной среды (биотической и абиотической) во времени и пространстве даже на небольшой территории обычно значительно шире амплитуды приспособительных реакций одного культивируемого вида, а тем более растений одного сорта [9]. При несоответствии условий требованиям культуры растения вынуждены включать активные механизмы саморегуляции, в результате чего происходят глубокие изменения в процессах обмена веществ: повышается проницаемость клеточных мембран; увеличивается вязкость цитоплазмы; усиливается дыхание, угнетается фотосинтез; замедляется рост и деление клеток; активизируется синтез особых «стрессорных» белков и др. [10].

Одним из современных эффективных технологических приемов, способствующих снижению стрессовой нагрузки на растительный организм под воздействием внешних факторов, является дифференцированное внесение антистрессовых препаратов на основе широкого спектра физиологически активных веществ, которым присуща полифункциональность [17]. Важным аспектом их применения является фитоиmmунокоррекция (индуцирование устойчивости) растительного организма, основанная на действующих в природных условиях принципах. Такими свойствами обладают различные соединения: гликопротеины, олигосахара, пептиды, ионы тяжелых металлов и др. [12].

В семеноводстве картофеля, отличающегося многолетним циклом получения оригинальных и элитных семян (4 и 2 года, соответственно), использование полифункциональных препаратов возможно в нескольких клубневых поколениях. Изучение их действия на формирование фитосанитарного состояния семенных клубней в урожае в сопряженных репродукциях приобретает все большее значение. Это связано с накоплением сведений об отрицательном влиянии химических протравителей на посевные качества семян, что имеет место на зерновых культурах [4], кукурузе [19]. К тому же действие пестицидов в отличие от других факторов среды имеет пролонгированный характер, то есть возможное их воздействие на протяжении всех фаз онтогенетического развития [13]. Нельзя не учитывать модификацию эффективности используемых химических средств гидротермическими условиями вегетационного периода. Так, вследствие последствия пестицидов при недостаточной влагообеспеченности возможно снижение посевных качеств семян [4].

Среди средств направленного воздействия на растения важное место занимают органоминеральные удобрения, в состав которых в качестве активных ингредиентов включены макро- и микроэлементы, аминокислоты, фитогормоны, полисахариды, органические вещества и др., что придает им полифункциональность. Из таковых для применения на картофеле рекомендован препарат Райкат, Ж. марки Старт, Развитие, Финал (ф. Атлантика Агрикола С.А., Испания). Фитосанитарная составляющая воздействия органоминерального удобрения на картофель из доступной нам литературы неизвестна.

В этой связи цель настоящих исследований состояла в выявлении специфики поражаемости клубней болезнями в урожае в смежных клубневых поколениях под действием органоминерального удобрения, на примере Райката Старт, в системе питания культуры.

Материал и методика исследований

Исследования проведены в 2011–2012 гг. на средне-спелом сорте картофеля Янка, для которого характерна высокая энергия прорастания клубней в период посадки–всходы.

Почва опытного участка - дерново-подзолистая легко-суглинистая; содержание гумуса – 2,1 %; в 2011 г. рН_{KCl} – 5,3, в 2012 г. – 6,7. Предшественником были озимые зерновые. Минеральное питание растений обеспечивали внесением весной под культивацию в 2011 г. N₉₀P₁₀₀K₁₁₀, в 2012 г. – N₁₂₀P₆₀K₁₈₀.

Посадку во второй декаде мая осуществляли рядовым способом – 70×30 см при формировании клубненосущего слоя почвы культиватором-гребнеобразователем КГО-3,0. В соответствии с общепринятой в защите растений методикой полевого эксперимента [11], площадь опытной деланки составляла 25 м², повторность – 4-кратная.

Опыт проводили методом наложения. Материалом для каждого из вариантов опыта в последующей репродукции являлись клубни, отобранные из урожая растений, произраставших по одноименным вариантам в предшествующем вегетационном периоде.

Используемый в эксперименте Райкат Старт, Ж. представляет собой органоминеральное удобрение, разработанное для быстрого старта ростовых процессов растения, стимулирования начального роста корневой системы и вегетативной массы. Его состав включает: N – 4 %; P₂O₅ – 8 %; K₂O – 3 %; Fe – 0,1 %; Zn – 0,02 %; B – 0,03 %; свободные аминокислоты – 4 %; полисахариды – 15 %. Фитосанитарную ценность органоминерального удобрения оценивали при 2-кратной системе обогащения культуры: клубней при посадке и вегетирующих растений в период полных всходов.

В схему опыта были включены варианты как с одинарным применением Райката Старт, так и совместно с химическими средствами защиты растений для обработки клубней при посадке (таблица 1), что возможно технологически. Из таковых в эксперименте были использованы препараты инсектофунгицидного действия Престиж, КС (имidakлоприд, 140 г/л + пенцикурон, 150 г/л), фунгицидного – Максим, КС (флудиоксанил, 25 г/л) и инсектицидного – Пикус, КС (имidakлоприд, 600 г/л). Особая практическая значимость комплексного применения агрохимикатов различного фитосанитарного назначения усматривалась в повышении болезнеустойчивости растения-хозяина.

При формировании семенной фракции в урожае проводили химическое сжигание ботвы десикантом Голден ринг, ВР (дикват, 150 г/л) – 2,0 л/га в соответствии с агротехнологическими требованиями к производству семенного картофеля.

На фоне оздоровительных фитопрочисток от вирусозов и бактериозов выявляли поражение клубней нового урожая почвенно-клубневой инфекцией. Учет распространенности и развития болезней клубней – парши обыкновенной (*Streptomyces* spp.) и ризоктониоза (*Rhizoctonia solani* Kühn.), определяющих качество семенного картофеля, осуществляли по общепринятым в фитопатологии методикам [11].

Результаты исследований и их обсуждение

Гидротермические условия вегетационных периодов в годы проведения исследований существенно отличались от нормы, о чём свидетельствуют данные рисунка. По температуре воздуха в 2011 г. наиболее значимые отличия от нормы были в первой декаде июня и второй декаде июля (превышение в 1,4 и 1,2 раза), в 2012 г. – в первой декаде июля (выше в 1,4 раза). Осадков за май–август в годы исследований выпало 345,4 и 293,1 мм, соответственно. Причем, если в 2011 г. большая их часть (37,8 %) пришла на июль, когда у сортов среднего срока созревания начинается период интенсивного клубнеобразования, то в 2012 г. – на июнь (42,1 %) – период формирования ботвы. Как показывают наблюдения, неравномерность вы-

падения осадков в период вегетации в последние годы – обычное явление.

При изменяющихся гидротермических условиях в период посадки – всходы (II декада мая – I декада июня) под влиянием индивидуально применяемых препаратов Престиж, Максим, Пикус, Райкат Старт и их композиционных составов потерь всхожести клубней сорта Янка в годы исследований не выявлено. По вариантам опыта, как следует из данных таблицы 1, всхожесть клубней варьировала в среднем в пределах 92,6–98,8 %, что обеспечивало формирование продуктивного стеблестоя посадок.

Учитывая, что ни для одного из используемых препаратов не является целевым объектом парша обыкновенная, определяющая семенные и потребительские качества клубней [16], важно было отследить фитосанитарные последствия применения органоминерального удобрения относительно данной болезни. Тем более, что разная по годам исследований кислотность почвы (рН) на опытном участке предрасполагала к различиям в степени проявления парши обыкновенной на клубнях. Судя по данным контрольного варианта, при возделывании картофеля на почве с повышенной кислотностью (рН 5,3) развитие болезни в 2011 г. было низким – 5,9 %, при рН почвы 6,7 в 2012 г. – 26,8 %, что в 4,5 раза выше, чем в

предшествующем клубневом поколении. Усиление поражения клубней паршой обыкновенной в слабощелочных или нейтральных почвах, особенно в засушливые годы, характерно для культуры картофеля [5, 20].

Анализ фитосанитарного состояния клубней по парше обыкновенной показал, что последовательное использование только органоминерального удобрения Райкат Старт обеспечивало из года в год снижение ее развития на 23,7–23,9 %.

В других вариантах, как при композиции органоминерального удобрения со средствами защиты растений, так и при одинарном их применении для обработки клубней при посадке, этот показатель оказался на уровне или ниже в 2011 г., или немногим выше в 2012 г. (таблица 2), когда условия для развития болезни на клубнях оказались более благоприятными: рН почвы – 6,7 и осадков в период образования клубней (июль) выпало меньше (рисунок).

Фитосанитарные последствия использования органоминерального удобрения индивидуально и совместно с химическими средствами защиты растений разного назначения в сопряженных репродукциях семенного картофеля коснулись также ризоктониоза клубней. Это заболевание, как и парша обыкновенная, определяет их качественные характеристики.

Таблица 1 – Всхожесть клубней картофеля под влиянием индивидуального и совместного применения агрохимикатов (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», сорт Янка)

Вариант	Всхожесть клубней, %		
	2011 г.	2012 г.	среднее
Контроль (без обработки)	96,5	98,5	97,5
Престиж, КС, 1,0 л/т	93,8	99,6	96,7
Максим, КС, 0,4 л/т	96,9	99,6	98,2
Пикус, КС, 0,3 л/т	96,3	98,8	97,6
Райкат Старт, 0,3 л/т → 0,5 л/га в фазе полных всходов	95,0	99,8	97,4
Райкат Старт, 0,3 л/т + Пикус, КС, 0,3 л/т → Райкат Старт, 0,5 л/га в фазе полных всходов	96,9	97,3	97,1
Райкат Старт, 0,3 л/т + Максим, КС, 0,4 л/т → Райкат Старт, 0,5 л/га в фазе полных всходов	97,7	99,8	98,8
Райкат Старт, 0,3 л/т + Максим, КС, 0,4 л/т + Пикус, КС, 0,3 л/т → Райкат Старт, 0,5 л/га в фазе полных всходов	94,6	90,6	92,6
Райкат Старт, 0,3 л/т + Престиж, КС, 0,7 л/т → Райкат Старт, 0,5 л/га в фазе полных всходов	96,9	100,0	98,4

Таблица 2 – Влияние индивидуального и совместного применения агрохимикатов на поражение клубней картофеля паршой обыкновенной (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», сорт Янка)

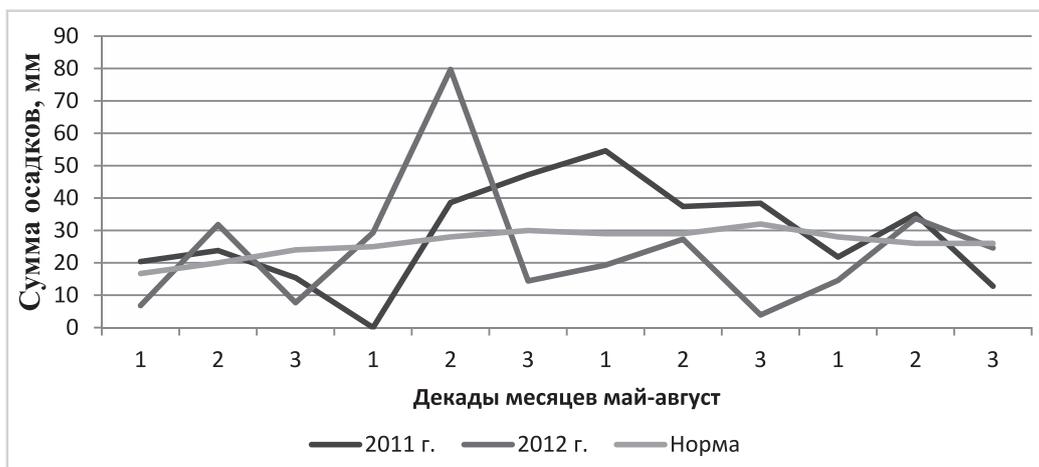
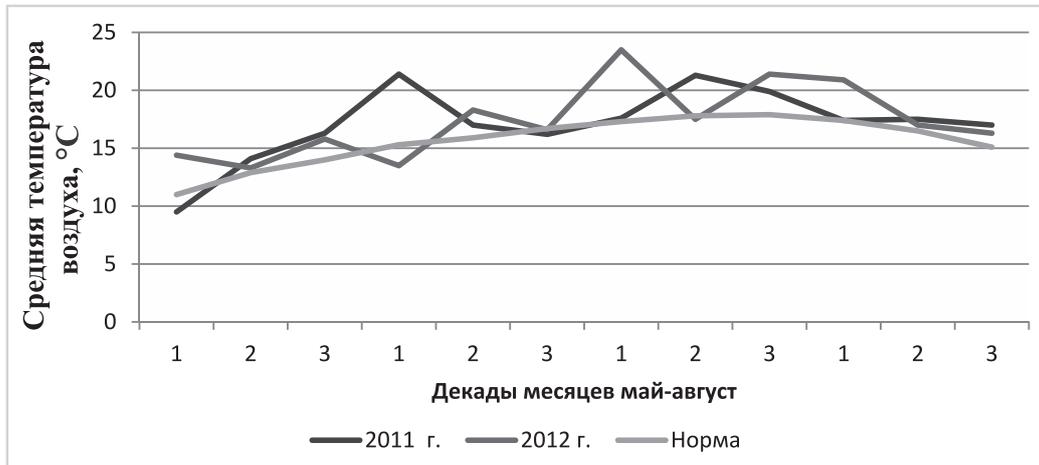
Вариант	2011 г.				2012 г.			
	P	R			P	R		
		всего	к контролю ±	%		всего	к контролю ±	%
Контроль (без обработки)	28,5	5,9	–	–	94,0	26,8	–	–
Престиж, КС, 1,0 л/т	24,5	4,9	–1,0	16,9	70,0	17,7	–9,1	33,9
Максим, КС, 0,4 л/т	34,5	6,9	+1,0	16,9	71,0	17,2	–9,6	35,8
Пикус, КС, 0,3 л/т	21,0	4,5	–1,4	23,7	72,5	18,3	–8,5	31,7
Райкат Старт, 0,3 л/т → 0,5 л/га в фазе полных всходов	22,5	4,5	–1,4	23,7	75,0	20,4	–6,4	23,9
Райкат Старт, 0,3 л/т + Пикус, КС, 0,3 л/т → Райкат Старт, 0,5 л/га в фазе полных всходов	26,0	5,2	–0,7	11,9	61,0	16,3	–10,5	39,2
Райкат Старт, 0,3 л/т + Максим, КС, 0,4 л/т → Райкат Старт, 0,5 л/га в фазе полных всходов	28,0	5,7	–0,2	3,4	83,5	23,5	–3,3	12,3
Райкат Старт, 0,3 л/т + Максим, КС, 0,4 л/т + Пикус, КС, 0,3 л/т → Райкат Старт, 0,5 л/га в фазе полных всходов	22,0	4,5	–1,4	23,7	77,0	18,2	–8,6	32,1
Райкат Старт, 0,3 л/т + Престиж, КС, 0,7 л/т → Райкат Старт, 0,5 л/га в фазе полных всходов	37,0	7,6	+1,7	28,8	69,0	17,0	–9,8	36,6

Примечание – P – распространенность, %; R – развитие, %.

Проведенные исследования дали возможность установить фитосанитарный эффект от применения Райката Старт, который проявился в снижении на 56,5–59,2 % развития ризиктониоза клубней урожая в двух смежных

репродукциях по сравнению с контрольным вариантом (таблица 3).

Под влиянием токсикантов, действующие вещества которых проявляют фунгицидную активность (Престиж –



Гидротермические показатели вегетационного периода картофеля (опытное поле РУП «Институт защиты растений»)

Таблица 3 – Влияние индивидуального и совместного применения агрохимикатов на поражение клубней картофеля ризиктониозом (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений», сорт Янка)

Вариант	2011 г.				2012 г.			
	P	R всего	R к контролю		P	R всего	R к контролю	
			±	%			±	%
Контроль (без обработки)	43,0	13,0	–	–	34,5	9,2	–	–
Престиж, КС, 1,0 л/т	36,5	8,4	–4,6	35,4	0,0	0,0	–9,2	100
Максим, КС, 0,4 л/т	29,0	6,0	–7,0	53,8	1,5	0,6	–8,6	93,5
Пикус, КС, 0,3 л/т	42,5	9,6	–3,4	26,2	41,0	17,4	+8,2	89,1
Райкат Старт, 0,3 л/т → 0,5 л/га в фазе полных всходов	24,5	5,3	–7,7	59,2	11,0	4,0	–5,2	56,5
Райкат Старт, 0,3 л/т + Пикус, КС, 0,3 л/т → Райкат Старт, 0,5 л/га в фазе полных всходов	24,0	5,2	–7,8	60,0	31,0	13,2	+4,0	43,5
Райкат Старт, 0,3 л/т + Максим, КС, 0,4 л/т → Райкат Старт, 0,5 л/га в фазе полных всходов	11,0	2,4	–10,6	81,5	1,0	0,4	–8,8	95,6
Райкат Старт, 0,3 л/т + Максим, КС, 0,4 л/т + Пикус, КС, 0,3 л/т → Райкат Старт, 0,5 л/га в фазе полных всходов	23,5	5,1	–7,9	60,8	0,0	0,0	–9,2	100
Райкат Старт, 0,3 л/т + Престиж, КС, 0,7 л/т → Райкат Старт, 0,5 л/га в фазе полных всходов	24,5	5,1	–7,9	60,8	1,0	0,2	–9,0	97,8

Примечание – P – распространенность, %; R – развитие, %.

пенцикурон, Максим – флудиоксанил), развитие ризоктониоза клубней в 2011 г. было снижено на 35,4–53,8 %, а в 2012 г. – на 93,5–100 %. Применение органоминерального удобрения в композиции с содержащими фунгицидный компонент препаратами обеспечивало оздоровление клубней от ризоктониоза с эффективностью 60,8–81,5 % в 2011 г., в 2012 г. – 95,6–100 % (таблица 3). Следовательно, в 2011 г. в противодействии болезни совместное использование Райката Старт с токсикантами, имеющими в своем составе фунгицидный компонент (Райкат Старт + Максим, Райкат Старт + Престиж), имело преимущество. И это при том, что в этом году условия для инфицирования клубней ризоктониозом, судя по развитию болезни на клубнях в контрольном варианте (13,0 %), были более благоприятными. Этому способствовало и возделывание картофеля на почве с повышенной кислотностью (рН – 5,3). Ибо, из комплекса факторов, оказывающих значительное влияние на взаимоотношения возбудителя болезни гриба *Rhizoctonia solani* и картофеля, кислотности почвы отводится важная роль [15].

К тому же, в 2011 г. более высокая степень поражения клубней ризоктониозом оказалась возможной при сравнительно невысоком уровне развития парши обыкновенной (5,9 %), тогда как в 2012 г., наоборот, – 9,2 и 26,8 %, соответственно, что согласуется с данными Л.П. Евстратовой [8] об отрицательном характере связи между развитием этих болезней.

В вегетационном сезоне 2012 г., как менее благоприятном для поражения клубней ризоктониозом, подавление развития болезни на клубнях в урожае под влиянием препаратов с фунгицидной активностью (Максим, Престиж) и их композиций с Райкатом Старт было равноценным – на 93,5–100 и 95,5–100 %, соответственно (таблица 3).

Наряду с этим, в условиях 2012 г. отмечено усиление (в 1,9 раза) развития ризоктониоза под действием имидаклопридсодержащего инсектицида Пикус, КС в норме расхода 0,3 л/т как максимальной допустимой (таблица 3): 17,4 % против 9,2 % в контроле. Возможность подобного явления можно объяснить существованием взаимодействия «патоген, включая *Rhizoctonia solani*, – инсектицид имидаклоприд», которое, по мнению зарубежных ученых, может иметь в почве различные эффекты [21]. Судя по экспериментальным данным 2012 г., представленным в таблице 3, возможен эффект усиления степени поражения клубней ризоктониозом.

В варианте Райкат Старт, 0,3 л/т + Пикус, КС, 0,3 л/т → Райкат Старт, 0,5 л/га в фазе полных всходов степень поражения клубней ризоктониозом в урожае также возросла, но по сравнению с контролем только в 1,4 раза. Зато относительно варианта с применением Пикуса, КС этот показатель оказался ниже в 1,3 раза, в чем усматривается регулирующее влияние на взаимодействие возбудителя болезни и растения-хозяина органоминерального удобрения Райкат Старт. Выяснение сущности влияния свойств Райката Старт на развитие ризоктониоза клубней ждет своего разрешения. Однако можно предположить, что активность органоминерального удобрения по снижению развития данной болезни реализуется под действием входящих в его состав ингредиентов. Тем более, что наряду с такими его достоинствами, как стимулирование развития корневой системы, получение дружных всходов, интенсификация ростовых процессов на ранних фазах роста и развития растений, отмечается возможность повышения под его воздействием иммунитета культур к болезням [14]. Особо значимая роль в этих процессах отводится входящим в состав Райката Старт полисахаридам и аминокислотам [1]. Некоторые полисахариды проявляют активность как индукторы болезнеустойчивости, включающие защитные реакции растений [7].

Поступление же аминокислот извне в период интенсивного роста или при негативном влиянии стрессовых факторов позволяет растению ускорить метаболические процессы, не тратя при этом дополнительную энергию на собственный синтез. В стрессовой ситуации растения накапливают значительные количества свободных (не связанных в пептиды и белки) аминокислот, которые также исполняют роль защитного механизма [2].

Следует отметить, что у каждого растения имеется мощный арсенал собственных средств защиты от фитопатогенных микроорганизмов, но большинство из них в процессе окультуривания утратило способность вовремя запускать иммунный ответ [7].

В числе других достоинств препаратов с аминокислотами – уменьшение стрессовой нагрузки на растение при добавлении таковых в баковые смеси с пестицидами. Наряду с этим, низкомолекулярные аминокислоты усиливают проникновение в ткани самих пестицидов, позволяя снижать их нормы при совместном применении [2].

При использовании Райката Старт на картофеле не исключается положительное влияние на повышение иммунного статуса растений картофеля в отношении таких болезней клубней, как виды парши (обыкновенная, черная – ризоктониоз), и входящих в его состав микроэлементов (Fe – 0,1 %; Zn – 0,02 %; В – 0,03 %). Тем более, что данные о фитосанитарной их роли многочисленны. При этом важнейшей особенностью действия микроэлементов являются их относительно малые дозы, необходимые для ослабления вредоносности многих заболеваний [18].

Отзывчивость картофеля на применение органоминерального удобрения Райкат Старт проявляется также в более полной реализации продуктивного потенциала культуры – в повышении урожайности на 32,9 %, увеличении выхода товарных клубней на 30 % при снижении содержания нитратов в продукции [6].

Заключение

Из анализа экспериментальных данных, полученных при использовании на картофеле Райката Старт посредством обработки клубней при посадке с последующим опрыскиванием растений в фазе полных всходов, следует, что используемый как органоминеральное удобрение препарат проявляет и фитосанитарный эффект. Под его влиянием оказалось возможным снижение в двух последовательных репродукциях степени поражения клубней в урожае паршой обыкновенной на 23,7–23,9 %.

Стабилен эффект органоминерального удобрения в уменьшении развития ризоктониоза клубней на 56,5–59,2 %, что сопоставимо с эффективностью препаратов фунгицидного действия (Престиж, Максим) (2011 г. – 35,4 и 53,8 %, соответственно) при благоприятных для развития болезни условиях. При этом, совместное действие Райката Старт и токсикантов, содержащих фунгицидный компонент (Престиж – пенцикурон, Максим – флудиоксанил), способствовало оздоровлению клубней в урожае от ризоктониоза с эффективностью 60,8–81,5 %, что в 1,5–1,7 раза выше, чем при использовании порознь в этих целях химических препаратов.

В менее благоприятных для развития ризоктониоза условиях совместное действие Райката Старт и токсикантов с фунгицидной активностью обеспечивало эффект по снижению степени поражения клубней в урожае, аналогичный защитному действию индивидуально используемых пестицидов (2012 г. – 95,6–100 и 93,5–100 %, соответственно).

Из-за возможности ряда негативных последствий – загрязнение продукции и окружающей среды, формирование резистентных форм у вредных организмов к токсикантам и др. особенно привлекательны приемы защиты растений, нацеленные на повышение их сопротивляе-

мости болезням через стимуляцию природных защитных механизмов. К этой категории явлений представляется целесообразным отнести и проявление фитосанитарного эффекта от обогащения картофеля органоминеральным удобрением Райкат Старт, содержащим биологически активные ингредиенты.

В оказании биоагротехнологической помощи растениям для запуска в работу и усиления их иммунной системы усматривается глобальная общечеловеческая программа решения научно-технической, экологической и гуманитарной задачи XXI века [3].

Литература

- Адаменко, С. Уже настает очекувана весна, тож обробляти насіння «Райкатом Старт» пора! / С. Адаменко, І. Костюшко // *Зерно*. – 2014. – № 2. – С. 50–51.
- Аминокислоты в составе удобрений – мода или необходимость? [Электронный ресурс]. – Режим доступа infoindustria.com.ua/aminokisloty-i-v-sostave-udobreniy-moda-ili-neo (53Кб). – Дата доступа: 12.05.2016.
- Веретенников, Ю.М. От экологического самоуничтожения к экологическому самосохранению / Ю.М. Веретенников, О.А. Монастырский // *Агро XXI*. – 2000. – №6. – С. 22–23.
- Вершинин, Ю.А. Последствие применения комплекса пестицидов на яровой пшенице / Ю.А. Вершинин // *Агро XXI*. – 2001. – № 10. – С. 5.
- Виды парши картофеля в Беларуси и особенности их проявления: аналит. обзор / В.Г. Иванюк [и др.]. – Минск, 2004. – 64 с.
- Голубева, Н. Оценка воздействия органоминерального удобрения Райкат Старт на продуктивность картофеля / Н. Голубева, Е. Неронова // *Главный агроном*. – 2014. – № 6. – С. 50–52.
- Горовой, Л.Ф. Биологические средства защиты растений и биотехнология их производства / Л.Ф. Горовой [Электронный ресурс]. – Режим доступа elib.bs.by/bitstream/123456789/14628/1/026.pdf. – Дата доступа: 12.05.2016.
- Евстратова, Л.П. Устойчивость картофеля к основным почвообитающим патогенам в условиях Северо-Запада России: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05; 06.01.11 / Л.П. Евстратова; ВИР. – СПб., 2003. – 40 с.
- Жученко, А.А. Конструирование адаптивных агроэкосистем и агроландшафтов / А.А. Жученко // *Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: материалы докл. междунар. науч.-практ. конф.* 29 сент. – 1 окт. 2004 г. / под ред. В.Д. Надыкты [и др.]. – Краснодар, 2004. – Вып. 2. – С. 5–31.
- Квасов, Н.А. Роль полифункциональных препаратов в современной системе питания растений / Н.А. Квасов, И.Б. Высоцкая, Т.В. Симатин // *Российская аграрная газета*. – 2015. – № 21 (99). – С. 6–7.
- Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. С.Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – С. 165–187.
- Озерецковская, О.Л. Индуцирование устойчивости растений биогенными элиситорами фитопатогенов / О.Л. Озерецковская // *Прикладная биохимия и микробиология*. – 1994. – Т. 30, вып. 3. – С. 325–339.
- Пестицидный стресс озимой пшеницы: монография / Н.А. Рябченко [и др.]. – Днепропетровск: Пороги, 2006. – 379 с.
- Применение Райкат Старт [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.agrocounsel.ru/rajkat-start. – Дата доступа: 12.05.2016.
- Ризоктониоз картофеля и меры борьбы с ним: аналитический обзор / В.Г. Иванюк [и др.]. – Минск, 2004. – 60 с.
- СТБ 1224–2000. Картофель семенной. Технические условия. Государственный стандарт Республики Беларусь. – Минск: Госстандарт, 2000. – 13 с.
- Тютчев, С.Л. Физиолого-биохимические основы управления стрессоустойчивостью растений в адаптивном растениеводстве / С.Л. Тютчев // *Вестник защиты растений*. – 2000. – № 1. – С. 11–35.
- Чулкина, В.А. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов; под ред. М.С. Соколова, В.А. Чулкиной. – М.: Колос, 2009. – 670 с.
- Control of corn flea beetle and Stewart's wilt in sweet corn with imidacloprid and thiamethoxam seed treatments / T.P. Kuhar [et al.] // *Crop Prot.* – 2002. – Vol. 21, №1. – P. 25–31.
- Differences in host range, pathogenicity to potato cultivars and response to soil temperature among *Streptomyces* species causing common and netted scab in France / K. Bouček-Mechiche [et al.] // *Plant pathology*. – 2000. – Vol. 49, №1. – P. 3–10.
- Houshyar Fard, M. Effects of Two Systemic Insecticides on Damping-off Pathogens of Cotton / M. HoushyarFard, T. Darvish Mojani // *J. Agr. Sci. Tech.* – 2011. – Vol. 13. – P. 27–33.

УДК 634.18: 632.7(476)

Доминантные фитофаги в насаждениях аронии черноплодной в Беларуси

С.И. Ярчаковская, кандидат с.-х. наук, Р.Л. Михневич, старший научный сотрудник
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 2.08. 2016 г.)

Установлено, что наибольшую угрозу насаждениям аронии черноплодной в Беларуси представляет боярышниковая огневка *Trachycera (Euphodore) advenella* Zinck., численность которой достигает 16,2 гусениц на 100 соцветий (поврежденность соцветий – 22,3%), и рябиновый цветоед (*Anthonomus conspersus* Desb.) – до 3 жуков на 2 м ветвей (4,1–7,8% поврежденных бутонов). В отдельные годы значительный вред посадкам аронии черноплодной наносят жуки-листоеды (*Phyllobius argentatus* L., *Chlorophanus viridis* L.) – до 3,9 жуков на 2 м ветвей.

Введение

В Беларуси широко распространена и пользуется большой популярностью в последние годы арония черноплодная, площади под которой планируется довести до 500 га. Причинами такой популярности являются высокое содержание в ягодах различных витаминов и биологически активных веществ, необходимых для полноценного питания человека, а также арония является главным источником получения натуральных красителей для производства разнообразных пищевых продуктов, фармацевтических и косметических препаратов [2, 5].

Литература, посвященная изучению вредителей рябины черноплодной, крайне бедна. В Польше в качестве вредителей аронии черноплодной указываются листовертки (*Tortricidae*), зимняя пяденица (*Operophtera*

brumata L.), тли (*Aphidoidea*), вишневый слизистый пилильщик (*Caliroa limacine* Retz.), рябиновая плодовая моль (*Argrestia conjugella* Z.) [6, 7, 8, 10]. В России на Алтае существенный вред черноплодной рябине наносит вишневый слизистый пилильщик. В Сибири аронию повреждают: зеленая яблонная тля (*Aphis pomi* Deg.), обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch), красный клещ (*Panonychus ulmi* L.), розанная и почковая листовертка (*Cacoecia rosana* L., *Spilota ocellana* F.), рябиновая плодовая моль. В Ленинградской области, кроме перечисленных вредителей, на культуре зарегистрированы листовая долгоносик (*Phyllobius argentatus* L.), плодовая рябиновая моль, зимняя пяденица [3]. В Беларуси целенаправленных исследований по изучению видового состава фитофагов в насаждениях аронии черноплодной

It is determined that the highest damage to red chokeberry plantations presents Trachycera (Euphodore) advenella Zinck., the number of which makes 16,2 caterpillars per 100 racemes, of damaged racemes – 22,3%, and *Anthonomus conspersus* Desb. – up to 3 beetles per 2 m of branches, 4,1–7,8% of damaged buds. In separate years a significant damage to red chokeberry plantations is brought by leaf beetles (*Phyllobius argentatus* L., *Chlorophanus viridis* L.) – up to 3,9 beetles per 2 m of branches.