

Таблица 2 – Биологическая и хозяйственная эффективность фунгицида Раек, КЭ против возбудителя рака стеблей в насаждениях голубики высокой (ОАО «Полесские журавины», Пинский район, Брестская область, сорт Блюкроп, производственный опыт, 2017 г.)

Вариант	Распространенность, %			Развитие, %			Биологическая эффективность, % (26.09)	Урожай ягод	
	10.07	10.08	26.09	10.07	10.08	26.09		кг/куст	в пересчете на 1 га, ц
Раек, КЭ, 0,2 л/га	4,4	8,9	13,8	2,3	4,0	6,5	83,1	5,2	156,0
Скор, КЭ, 0,2 л/га (эталон)	3,8	7,5	10,5	2,0	3,2	5,8	84,9	5,3	159,0
Контроль (без обработки)	20,2	33,8	52,2	10,5	20,3	38,4	-	3,4	102,0
НСР ₀₅	4,59	4,83	5,27	3,76	4,31	5,25	-	1,12	-

вегетации. Биологическая эффективность фунгицида Раек, КЭ составила в насаждениях голубики высокой 80,9 % (фомопсисное увядание ветвей) – 83,1 % (рак стеблей).

Проведенные защитные мероприятия с использованием фунгицида Раек, КЭ позволили сохранить 54,0 ц/га ягод голубики высокой. Фитотоксичного действия на культуру голубики высокой препарат не оказывает. На основании результатов исследований фунгицид Раек, КЭ включен в «Государственный реестр...» для опрыскивания насаждений голубики высокой (двукратно) в период вегетации с нормой расхода 0,2 л/га.

Литература

1. Плессацевич, Р. И. Технология применения отечественного фунгицида азотсодержащий, 50 % к. с. против болезни голубики высокой / Р. И. Плессацевич, Е. Е. Берлинчик // Сорты и технологии: инновации в растениеводстве: матер. междунар. науч.-практ. конф., Щучин, 25 июня 2010 г. / Гродн. зон. ин-т растениеводства НАН Беларуси; редкол.: В. В. Курлович (гл. ред.) [и др.]. – Щучин, 2010. – С. 171–173.
2. Плессацевич, Р. И. Наиболее распространенные болезни в плодоносящих насаждениях голубики высокой / Р. И. Плессацевич, Е. Е. Берлинчик // Голубиководство в Беларуси: итоги и перспективы: матер. респ. науч.-практ. конф., Минск, 17 августа 2012 г. / НАН Беларуси Центр. ботан. сад; редкол.: В. В. Титок (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2012. – С. 49–54.

3. Плессацевич, Р. И. Болезни голубики высокой / Р. И. Плессацевич, Е. Е. Берлинчик // Наше сельское хозяйство. – № 3. – 2013. – С. 93–94.
4. Плессацевич, Р. И. Патогенная микобиота голубики высокой / Р. И. Плессацевич, Е. В. Васеха // Состояние и перспективы защиты растений: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию со дня организации РУП «Институт защиты растений», Минск – Прилуки, 17–19 мая 2016 г. / НПЦ по земледелию, Ин-т защиты растений; редкол.: Л. И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2016 г. – С. 283–285.
5. Болезни плодовых культур / Г. Ш. Котикова [и др.] // Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / НПЦ НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений; под ред. С. Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – С. 371–431.
6. Методические указания по изучению устойчивости плодовых, ягодных и декоративных культур к заболеваниям / Т. М. Хохрякова [и др.]. – Л.: ВИР, 1972. – 123 с.
7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): 5 изд., доп. и перераб. / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 632.951:635.63.044:632.654

Оценка эффективности инсектицида Биомайт, КС для контроля численности обыкновенного паутинного клеща (*Tetranychus urticae* Koch.) на огурце защищенного грунта

С. И. Романовский¹, И. И. Вага², кандидат с.-х. наук,
В. В. Вабищевич³, кандидат биологических наук

¹ Минская областная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений

² Институт жилищно-коммунального хозяйства НАН Беларуси

³ Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 10.05.2019 г.)

Проведена сравнительная оценка биологической эффективности препаратов различной химической природы – Биомайт, КС и Волиам Тарго, СК – в ограничении численности обыкновенного паутинного клеща (*Tetranychus urticae* Koch.). Установлена высокая биологическая эффективность (на уровне 100 %) в контроле численности фитофага в результате трехкратного применения инсектицида Биомайт, КС в норме расхода 0,5 л/га. Биологическая эффективность Волиам Тарго, СК после двукратной обработки составила 68,2 % и 80,4 % в зависимости от веге-

A comparative evaluation of biological efficiency of different chemical origin preparations - Biomite, SC and Voliam Targo, CS in the restriction of common spider mite (Tetranychus urticae Koch.) number is done. A high biological efficiency (at the level of 100%) in the control of the phytophage number as a result of three times preparation Biomite, SC application at the rate of 0,5 l/ha is determined. The highest biological efficiency of Voliam Targo, CS as a result of two times application has made 68,2 % and 80,4 % depending on the vegetative period of the growing crop. Based on the obtained data it is recommended to

тационного периода выращивания культуры. На основании полученных данных рекомендовано внедрение препарата Биомайт, КС в норму расхода 0,5 л/га в фитосанитарную технологию защиты посадок огурца в условиях изучаемого тепличного агробиоценоза против обыкновенного паутинового клеща (кратность не менее 2-х) для снижения формирования резистентных популяций к авермектинсодержащим пестицидам.

Введение

За последние годы в Республике Беларусь существенно возросли требования к качеству растениеводческой продукции. В первую очередь это касается разработки и совершенствования фитосанитарных технологий против комплекса вредных организмов при выращивании овощей в условиях защищенного грунта, употребляемых в пищу преимущественно в свежем виде. Растения и микроклиматические параметры внутри теплиц на протяжении длительного вегетационного периода выступают в качестве факторов, благоприятствующих для реализации высокого потенциала развития широкого ряда болезней и вредителей [1, 3]. В данном случае вынужденное проведение регулярных химических обработок в посадках овощных культур неизбежно ведет к накоплению и длительному сохранению остаточных количеств пестицидов в растениях и плодах, нарушая биологическое равновесие тепличного агробиоценоза.

В настоящее время в комплексе основных профилактических и защитных мероприятий против вредителей в условиях производственных теплиц ежегодно отмечается увеличение объемов использования энтомофагов, обладающих различной широтой пищевой специализации. Тем не менее, для оперативного подавления высокого потенциала развития фитофагов в хозяйствах продолжают использовать пестициды. Однако наряду с быстродействием и избирательностью химических препаратов, многократное их использование зачастую приводит к негативным последствиям, в том числе и неперывному формированию резистентных популяций вредителей [4]. Эта проблема, возникшая еще в 50-е годы прошлого столетия, сохраняет свою актуальность и сегодня. Следовательно, на данном этапе эффективная химическая защита как элемент технологии выращивания культур в условиях защищенного грунта требует минимизации негативных последствий в результате применения пестицидов, а также преодоления риска формирования устойчивых популяций вредителей. Все это заставило исследователей в области защиты растений искать другие стратегии для рационального использования химических препаратов, в том числе двигаться в направлении разработки интегрированных систем с преимущественным применением пестицидов нового поколения – эффективных при минимальных нормах расхода, малоопасных для энтомофагов и насекомых-опылителей [6, 7].

Данным требованиям отвечает препарат Биомайт, КС, действующее вещество которого (бифеназат, 240 г/л) относится к новой группе малотоксичных химических соединений, называемой карбазатами. Бифеназат обладает коротким периодом полураспада в окружающей среде [6]. Кроме того, исследователи отмечают его высокую кишечно-контактную активность в отношении всех стадий развития растительноядных паутиных клещей, являющихся доминирующими среди комплекса вредных организмов овощных культур защищенного грунта. Принимая во внимание селективные свойства

introduce the preparation Biomite, SC at the rate of application 0,5 l/ha into the phytosanitary technology of cucumber plantings protection under conditions of studied greenhouse agrobiocenosis against common spider mite (not less than two times treatment) for preventing the processes of resistant populations formation to avermectin-containing pesticides.

и эффективность низких концентраций бифеназата, препарат Биомайт, КС является перспективным для контроля численности вредителя в тепличных агроценозах республики.

В этой связи целью наших исследований являлось изучение биологической эффективности инсектицида против популяции обыкновенного паутинового клеща (*Tetranychus urticae* Koch.) на культуре огурца защищенного грунта.

Условия и методика проведения исследований

Экспериментальные исследования проведены в 2016 г. в посадках огурца Кураж F₁, выращиваемого способом малообъемной гидропоники в двух культурооборотах (весенне-летний и летне-осенний) в условиях остекленных производственных теплиц агрокомбината ОАО «Озерицкий-Агро» Смолевичского района Минской области. Густота посадки растений – 2,5 растений/м². Вид опыта – мелкоделяночный, расположение делянок – рендомизированное. Площадь опытной делянки – 20 м², повторность – 4-кратная.

В исследованиях использовали препараты различных химических классов: Биомайт, КС (бифеназат, 240 г/л) и Волиам Тарго, СК (абаемектин, 18 г/л + хлорантранилипрол, 45 г/л) – эталон. Инсектицид Биомайт, КС применяли трехкратно в норму расхода 0,5 л/га (0,05 % по препарату); Волиам Тарго, КС – 0,8 л/га (0,08 % по препарату) путем двукратного опрыскивания растений. Обработки проводили с интервалом 7–10 дней в период интенсивного роста и плодоношения огурца при равномерном расселении в посадках единичных особей обыкновенного паутинового клеща.

Учет численности вредителя осуществляли согласно общепринятой методике, рекомендованной для проведения испытаний инсектоакарицидов. Биологическую эффективность препаратов рассчитывали по формуле Хендерсона и Тилтона, учитывающей изменения численности как в опытном, так и контрольном вариантах [5].

Результаты исследований и их обсуждение

Появление первых взрослых особей обыкновенного паутинового клеща на растениях в весенне-летнем культурообороте отмечалось уже, начиная с рассадного периода. Исследования по определению биологической эффективности изучаемых препаратов осуществляли в условиях равномерного расселения вредителя в посадках огурца при изменении численности от 2,9 до 9,2 особей/лист в зависимости от варианта (таблица 1).

На дату проведения первой обработки (17.06.2016 г.) популяция фитофага была представлена преимущественно взрослыми особями и сконцентрирована на нижней стороне листовых пластинок культуры, расположенных в среднем ярусе.

Однократное опрыскивание растений препаратом Биомайт, КС подавляло развитие фитофага на уровне 87,8 % и 87,9 % при учетах численности клещей на 3-и и 7-е сутки соответственно. Наиболее высокое значение данного показателя в варианте с использованием пре-

парата Волиам Тарго, СК в рассматриваемый период отмечено на 7-е сутки – 68,2 % относительно варианта без обработки, где средняя численность вредителей увеличилась в 6 раз и достигла 17,5 особей/лист.

Оптимальные для успешного развития клещей гидротермические условия в теплице (температура +25...+30 °С, относительная влажность воздуха 65,0–75,0 %) на протяжении всего эксперимента способствовали усилению репродуктивной способности самок вредителя, что в дальнейшем повлияло на получение незначительного защитного эффекта в результате двукратного применения Волиам Тарго, СК. Так, биологическая эффективность препарата на 3-и сутки составила 59,6 %, на 7-е и 10-е сутки отмечалось снижение показателей до 41,6 % и 24,5 % соответственно. Получение невысокой эффективности в результате двукратного опрыскивания посадок огурца изучаемым препаратом можно охарактеризовать и ежегодно интенсивным его использованием в более высокой рекомендованной норме расхода – 1,0 л/га (0,1 % по препарату) в условиях производственных теплиц агрокомбината для защиты растений против комплекса основных вредителей, что в результате могло привести к необратимым процессам формирования устойчивости у популяции клещей к низким концентрациям препарата в данном агробиоценозе.

Двукратная обработка растений огурца препаратом Биомайт, КС оказалась более результативной. Так, биологическая эффективность акарицида при учете на 3-и и 7-е сутки составила 88,4 % и 96,2 % соответственно (таблица 1). Согласно наблюдениям за динамикой клещей, на 10-е сутки в результате незначительного прироста популяции вредителя отмечали снижение показателя эффективности на 0,4 % (95,8 %).

Трехкратная обработка растений огурца способствовала продолжительности акарицидного действия изучаемого препарата. Так, на 3-и и 7-е сутки биологическая эффективность с поправкой на вариант без обработки находилась на уровне 97,4 % и 97,7 % соответственно, достигая 100 % в результате наблюдений за динамикой развития паутинных клещей на 10-е и 14-е сутки.

В условиях летне-осеннего культурооборота гидротермические параметры тепличного агробиоценоза, сложившиеся в период выращивания огурца (температура +18,2...+21,6 °С, относительная влажность воздуха 65,0–75,0 %), существенно ограничивали потенциал развития популяции обыкновенного паутинного клеща, что способствовало осуществлению более эффективного контроля численности вредителей в результате двукратного применения 0,08 % рабочей жидкости препарата Волиам Тарго, СК. Так, биологическая эффективность изучаемого инсектоакарицида на 3-и и 7-е сутки после однократного опрыскивания растений составила 77,5 % и 72,7 % соответственно (таблица 2). Повторное опрыскивание препаратом позволило увеличить данный показатель до 80,4 % при наблюдениях за динамикой численности клещей на 3-и сутки и до 69,5 % на 7-е сутки.

В условиях невысокой исходной плотности вредителя в посадках огурца в пределах опытного участка (0,6–2,6 особей/лист) при умеренной динамике развития паутинных клещей, обусловленной влиянием абиотических факторов, более результативным оказалось трехкратное применение препарата Биомайт, КС в норме расхода 0,5 л/га.

Так, в результате однократного опрыскивания растений биологическая эффективность изучаемого акарицида при наблюдениях на 3-и сутки достигла 95,4 %, а на 7-е сутки – 89,5 %. Двукратная обработка посадок

Таблица 1 – Биологическая эффективность препаратов против обыкновенного паутинного клеща в посадках культуры огурца защищенного грунта (ОАО «Озерицкий–Агро» Минской области, весенне-летний культурооборот, малообъемная технология, Кураж F₁, 2016 г.)

Вариант (препарат, л/га)	Численность клещей, особей/лист до обработки			Биологическая эффективность, % на день после обработки								
	1-й	2-й	3-й	1-й		2-й		3-й				
				3	7	3	7	10	3	7	10	14
Без обработки*	2,9	17,5	43,4	4,9*	17,5*	36,1*	41,4*	43,4*	48,3*	54,5*	81,4*	101,8*
Волиам Тарго, СК – 0,8 (эталон)	8,5	16,3	–	51,9	68,2	59,6	41,6	24,5	–	–	–	–
Биомайт, КС – 0,5	9,2	6,7	0,7	87,8	87,9	88,4	96,2	95,8	97,4	97,7	100	100

Примечание – *Численность, особей/лист; обработки проведены: 17.06.2016 г. (1-я), 24.06.2016 г. (2-я), 3-я обработка проведена препаратом Биомайт, КС – 04.07.2016 г.

Таблица 2 – Биологическая эффективность препаратов против обыкновенного паутинного клеща в посадках культуры огурца защищенного грунта (ОАО «Озерицкий–Агро» Минской области, летне-осенний культурооборот, малообъемная технология, Кураж F₁, 2016 г.)

Вариант (препарат, л/га)	Численность клещей, особей/лист до обработки			Биологическая эффективность, % на день после обработки							
	1-й	2-й	3-й	1-й		2-й		3-й			
				3	7	3	7	3	7	10	14
Без обработки*	0,6	1,1	2,7	1,0*	1,1*	1,4*	2,7*	2,5*	5,7*	8,2*	10,5*
Волиам Тарго, СК – 0,8 (эталон)	0,8	0,4	–	77,5	72,7	80,4	69,5	–	–	–	–
Биомайт, КС – 0,5	2,6	0,5	0,2	95,4	89,5	92,1	83,7	89,2	95,3	100	100

Примечание – *Численность, особей/лист; обработки проведены: 02.09.2016 г. (1-я), 09.09.2016 г. (2-я), 3-я обработка проведена Биомайт, КС – 16.09.2016 г.

огурца в варианте после отрождения личиночных стадий развития способствовала гибели популяции на уровне 92,1 %. При учетах на 7-е сутки биологическая эффективность препарата снизилась до 83,7 %. В варианте без обработки в рассматриваемый период численность личинок и имаго клещей составляла в среднем 2,7 особей/лист при исходной 0,6 особей/лист.

В дальнейшем трехкратное применение препарата Биомайт, КС способствовало получению более высокой биологической эффективности в отношении популяции обыкновенного паутиного клеща. Согласно наблюдениям за динамикой численности фитофага на 3-и и 7-е сутки гибель личинок и взрослых особей вредителя достигла 89,2 % и 95,3 % соответственно. Биологическая эффективность изучаемого препарата на 10-е и 14-е сутки была на уровне 100 % с поправкой на вариант без обработки, где средняя численность клещей за период проведения исследований увеличилась в 17,5 раз в сравнении с исходной (0,6 особей/лист) и составила 10,5 особей/лист.

Заключение

Проведенные в 2016 г. исследования в посадках огурца защищенного грунта в условиях двух вегетационных периодов (весенне-летний, летне-осенний) позволили установить высокую начальную в отношении исходной численности паутиных клещей (2,6 и 9,2 особей/лист в зависимости от культурооборота) и достаточно длительную акарицидную активность препарата Биомайт, КС при различной динамике увеличения плотности популяции вредителя на фоне влияния абиотических факторов. В результате двух последовательных экспериментов как в первом, так и во втором случаях трехкратное применение изучаемого препарата характеризовалось стабильно высоким уровнем биологической эффективности в отношении всех стадий развития фитофага при достижении 100 % на 10-е и 14-е сутки наблюдений. Установлено, что двукратное использование препарата Биомайт, КС на протяжении проведения исследований способствовало более результативному контролю численности паутиных клещей в посадках культуры в сравнении с инсектоакарицидом Волиам Тарго, СК, максимальная биологическая эффективность которого в зависимости

от интенсивности увеличения плотности популяции фитофага в различный период выращивания культуры составила 68,2–80,4 %.

Таким образом, перспективным направлением совершенствования технологии защиты при выращивании культуры огурца в условиях производственных теплиц данного агрокомбината является ротация инсектоакарицидов по принципу химической неоднородности в интегрированной системе защиты с преимущественным внедрением инсектицидов нового поколения, что позволит стабилизировать биоценотическое равновесие и замедлить процессы формирования устойчивых популяций фитофагов, в том числе и к авермектинсодержащим пестицидам.

Литература

1. Андреева, И. В. Обыкновенный паутиный клещ в системе титотрофа с использованием биопрепаратов / И. В. Андреева // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 11. – С. 27–29.
2. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справочное издание / авт.-сост.: Л. В. Плешко [и др.]. – Минск, 2017. – 628 с.
3. Долматов, Д. А. Особенности формирования комплексов вредных членистоногих в посадках овощных культур защищенного грунта в Беларуси. / Д. А. Долматов, И. А. Прищепя // Защита растений в условиях закрытого грунта: перспективы XXI века: информ. бюл. ВПРС/ МОББ /Ин-т защиты растений: редсовет: Д. Сосновска (пред.) [и др.]. – Несвиж, 2010. – № 41. – С. 108–126.
4. Захаренко, В. А. Проблема резистентности вредных организмов к пестицидам – мировая проблема / В. А. Захаренко // Вестник защиты растений. – 2001. – № 1. – С. 3–17.
5. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Институт защиты растений»; под ред. Л. И. Трепашко. – д. Прилуки, Минский р-н, 2009. – 318 с.
6. Рославцева, С. А. Механизмы действия инсектоакарицидов. Сообщение 1. Хлорорганические соединения (ДДТ, ГХЦГ), авермектины, фенилпиразолы, карбазаты, фосфорорганические соединения, карбаматы / С. А. Рославцева // Пест-менеджмент. – 2013. – № 3 (87). – С. 29–33.
7. Система защитных мероприятий как элемент технологии выращивания овощных культур в закрытом грунте / А. В. Трусович [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3. – С. 68–70.

УДК 633.15:632.954:631.559

Оценка влияния гербицидов на урожайность и качество зерна кукурузы

Р. А. Байрамов, докторант

Азербайджанский государственный аграрный университет

(Дата поступления статьи в редакцию 19.05.2019 г.)

Качество выращиваемой кукурузы и производимой продукции всегда актуально. Для получения качественного урожая необходима защита кукурузы от вредных организмов.

Предусмотренное с целью контроля сорной растительности применение гербицидов должно быть экономически целесообразно, оправдано и не влиять на качество. Определено, что используемые против однолетних и многолетних сорняков гербициды не оказывают отрицательного действия на показатели качества кукурузы и урожайность.

The quality of the cultivated and produced products is always actual. In order to get a high quality yield, it is necessary to protect maize against noxious organisms.

The use of herbicides for the purpose of controlling weed vegetation should be economically feasible, justified and not affect the quality. It is determined that the herbicides used against annual and perennial weeds do not render the negative effect on maize quality and yield.