

Работа выполнена при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований по теме «Патогенный комплекс грибов, вызывающий корневую гниль овса и ярового ячменя» №Б14М-036 на 2014-2016 гг.

УДК 632.951:635.64.544

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИРЕТРОИДНОГО ИНСЕКТИЦИДА КЛИПЕР, КЭ НА КУЛЬТУРЕ ТОМАТА ЗАКРЫТОГО ГРУНТА ДЛЯ ОГРАНИЧЕНИЯ ВРЕДНОСТИ ФИТОФАГОВ

И. А. Прищепа

РУП «Институт защиты растений»,
аг. Прилуки, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 12.06.2015 г.)

Аннотация. Проведена оценка биологической эффективности нового инсектоакарицида на основе бифентрина – Кипера, КЭ против белокрылки тепличной (*Trialeurodes vaporariorum* Wstw.) и обыкновенного паутинного клеща (*Tetranychus urticae* Koch.) на культуре томата закрытого грунта. Установлено, что испытанный препарат в нормах 0,6 и 1,2 л/га по эффективности и продолжительности действия на фитофаги превосходит аналогичные показатели эталонов и сдерживает заселение растений и интенсивное размножение тепличной белокрылки и обыкновенного паутинного клеща в течение 30 и более дней. На основании полученных данных препарат Кипер, КЭ (бифентрин, 100 г/л) рекомендован для применения на культуре томата закрытого грунта против белокрылки тепличной и растительноядных паутинных клещей в норме 0,6-1,2 л/га. Способ применения – опрыскивание растений в период вегетации. Расход рабочей жидкости – 1000 л/га. Кратность обработок –

2-кратно с интервалом 10 дней.

Summary. The evaluation of biological efficiency of a new insectoacaricide based on bifenthrin-clyper, EC against greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* Wstw.) and spider mite (*Tetranychus urticae* Koch.) in protected ground tomato crop is done. It is determined that the tested preparation at the rates of application 0,6 and 1,2 l/ha by the efficiency and the duration of action on phytophages is superior than the analogous standard parameters and inhibits plants colonization and the intensive greenhouse whitefly and spider mite reproduction in the course of 30 and more days.

Based on obtained data the preparation clyper, EC (bifenthrin, 100 g/l) is recommended for protected ground tomato crop application against greenhouse whitefly and herbivorous spider mites at the rates of application 0,6-1,2 l/ha. Method of application – plants spraying during vegetation. Working solution rate use – 1000 l/ha. Number of treatments – 2 times with 10 days interval.

Введение. В условиях закрытого грунта под воздействием абиотических и биотических факторов формируются специфические груп-

пировки вредных членистоногих [11, 12, 13]. Ведущее положение среди них занимают комплексы паутинных клещей (*Tetranychchoidea*), сосущих насекомых – равнокрылых (*Homoptera*) и бахромчатокрылых (*Thysanoptera*).

Для научного обоснования рационального применения средств защиты растений нами впервые в Республике Беларусь проведен широкомасштабный мониторинг агроценозов защищенного грунта, в частности посадок томата с определением структуры доминирования экономически значимых видов [4, 7]. Установлено, что из вредителей в условиях закрытого грунта культуре томата существенный вред наносят растительноядные паутинные клещи *Tetranychinae* spp. (обыкновенный паутинный клещ – *Tetranychus urticae* Koch., красный паутинный клещ – *Tetranychus cinnabarinus* Bois., бурый или ржавый (галловый) томатный клещ *Aculops lycopersici* Massee, трипсы (табачный – *Thrips tabaci* Lind. и западный цветочный – *Frankliniella occidentalis* Pergande), тепличная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.), пасленовый минер (*Liriomyza bryoniae* Kaltb.) и зеленая персиковая тля (*Myzodes persicae* Sulz.); доминируют тепличная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) и обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch.) [4, 6, 9, 10].

Обыкновенный паутинный клещ на растениях томата обитает преимущественно на нижней стороне листьев, иногда на стеблях и плодах растений, питаясь соком растений. На томатах, в отличие от растений огурца, признаки хлорозного обесцвечивания листьев наблюдаются при сравнительно низкой плотности клещей, чем на культуре огурца [6, 14].

Тепличная или оранжерейная белокрылка, питаясь соком растений, выделяет обильную медвяную росу, забивающую устьица, на растениях развиваются сапрофитные грибы из родов *Macrosporium*, *Cladosporium* и *Capnodium* и др. В основном вредоносность *T. vaporariorum* связана с развитием сажистых грибов, приводящих к резкому снижению интенсивности фотосинтеза и дыхания листа. Кроме того, белокрылка является переносчиком фитопатогенных вирусов [2, 6, 15].

Высокий биологический потенциал размножения белокрылки тепличной обеспечивает быстрое нарастание их численности в популяциях, что требует постоянного мониторинга и своевременного проведения защитных мероприятий [12]. Значительно осложняют химическую борьбу с белокрылкой различия в чувствительности к пестицидам разных стадий развития и, что наиболее важно, способность быстро развивать устойчивость к инсектицидам. Нерациональное применение инсектоакарицидов приводит также к формированию на овощных

культурах закрытого грунта высокорезистентных популяций паутинных клещей [1].

Поэтому для подавления комплексов резистентных популяций филофагов на овощных культурах закрытого грунта расширяют ассортимент новых эффективных химических и биологических препаратов, используют баковые смеси ранее рекомендованных инсектицидов и инсектоакарицидов, а также для улучшения физико-химических свойств рабочих растворов применяют поверхностно-активные вещества [7, 12, 14].

Цель работы: изучение влияния пиретроидного инсектицида Клипер, КЭ на культуре томата закрытого грунта для ограничения вредоносности растительноядных клещей и белокрылки тепличной.

Материал и методика исследований. Исследования по определению биологической эффективности инсектицида Клипер, КС (бифентрин, 100 г/л) против вредителей томата закрытого грунта – белокрылки тепличной (*Trialeurodes vaporariorum* Wstw.) и обыкновенного паутинного клеща (*Tetranychus urticae* Koch.) проведены в теплицах ЧУП «Озерицкий-Агро» Смолевичского района Минской области.

Культура – томат F₁ Эволюшн, выращиваемый малообъемным методом на минеральной вате. Агрометеорологические условия проведения опытов соответствовали технологическим требованиям закрытого грунта. Густота посадки – 2,5 растений/м². Вид опыта – мелкоделяночный полевой опыт. Расположение делянок – последовательное. Площадь опытной делянки – 20 м². Повторность опыта – 4-кратная.

Препарат Клипер, КЭ испытан против растительноядных клещей и белокрылки тепличной в двух нормах расхода – 0,6 и 1,2 л/га. Концентрации рабочих растворов (0,06 и 0,12%) соответствовали нормам расхода препарата. Для опрыскивания посадок томата использовали ранцевый опрыскиватель Jacto HD-300. Расход рабочей жидкости – 1000 л/га. Кратность обработок – 2-кратно с интервалом от 10 до 14 дней в зависимости от фитофага (таблицы 1 и 2). В качестве эталона против клещей использовали Актеллик, КЭ (0,3% раствор по препарату); против белокрылки тепличной – Талстар, КЭ (0,15% раствор по препарату).

При закладке опыта растения томата находились в фазе цветения и массового плодоношения культуры; фитофаги были представлены всеми стадиями развития – от яиц до имаго.

Учет численности фитофагов проводили согласно общепринятой методике, рекомендованной для проведения испытаний инсектицидов [8]. Расчет биологической эффективности препаратов – по формуле

Хендерсона и Тилтона, которая учитывает изменения численности как в опытном, так и контрольном вариантах:

$$БЭ = 100 \times \left(1 - \frac{Ta \times Cв}{Tв \times Ca}\right),$$

где БЭ – эффективность, выраженная в % снижения численности вредителя с поправкой на контроль;

$Tв$ – число живых особей перед обработкой в опыте;

Ta – число живых особей после обработки в опыте;

$Cв$ – число живых особей в контроле перед обработкой;

Ca – число живых особей в контроле после обработки.

Результаты исследований и их обсуждение. В наших опытах на культуре томата защищенного грунта появление имаго тепличной белокрылки отмечено во второй декаде июня. Массовое заселение посадок томата имаго тепличной белокрылки и откладка яиц наблюдались в конце третьей декады июня. В популяции вредителя в это время доминировала имагинальная стадия фитофага с исходной численностью 60,4–79,3 особей/лист (таблица 1). При проведении повторной обработки на 10-й день после 1-й обработки популяция тепличной белокрылки была представлена имагинальной и личиночной стадиями. Особенно необходимо отметить, что при оптимальных условиях (сухая и теплая погода), сложившихся в защищенном грунте, численность фитофага интенсивно возрастала. В частности, в варианте без применения инсектицида плотность популяции тепличной белокрылки на 14-й день эксперимента увеличилась по сравнению с исходной в 3,1 раза (237 особей/лист), на 28-й день – в 4,2 (319,2 особей/лист) и на 35-й день – в 4,8 раза (366,5 особей/лист) (таблица 1).

Таблица 1 – Биологическая эффективность инсектицида Клипер, КЭ против тепличной белокрылки на культуре томата закрытого грунта (ЧУП «Озерицкий-Агро» Смолевичского района Минской области, F₁ Эволюшн)

Вариант	Норма расхода препарата, л/га	Численность личинок, pupae и имаго на лист		Биологическая эффективность, % на день после							
		до 1-й обработки	до 2-й обработки	1-й обработки			2-й обработки				
				3	7	14	3	7	14	21	
Контроль (без обработки)	-	75,5	237,0	159,7*	171,5*	237,0*	251,9*	262,6*	319,2*	366,5*	
Талстар, КЭ (эталон)	0,15	60,4	26,9	89,7	83,8	85,8	93,5	89,1	85,4	81,1	
Клипер, КЭ	0,6	77,5	14,7	93,9	93,3	93,9	96,6	95,8	93,9	90,9	

Клипер, КЭ	1,2	79,3	5,6	98,5	98,3	97,7	98,6	98,3	96,9	94,0
------------	-----	------	-----	------	------	------	------	------	------	------

Примечание – *В контроле – численность особей/лист

Однако несмотря на высокую исходную численность фитофага и интенсивное ее нарастание в течение вегетации растений, препарат Клипер, КЭ проявил высокую эффективность по отношению к имагинальной и личиночной стадиям фитофага. Биологическая эффективность Клинпера, КС в норме 0,6 л/га от однократного применения составила 93,3-93,9%, а при повторном опрыскивании растений через 14 дней достигла 96,6% (3-й день учета) (таблица 1). Под влиянием препарата в норме 1,2 л/га плотность популяции тепличной белокрылки на 7-й день после первой и повторной обработок снижалась на 98,3%, а к концу эксперимента (35-й день) – на 94%.

В варианте с однократной обработкой посадок томата Талстаром, КЭ (эталон) численность вредителя через 14 дней после обработки снижалась на 85,8%. Двукратное применение препарата позволило сдерживать нарастание численности тепличной белокрылки на уровне 80% и более в течение месяца (таблица 1).

Сообщество растительноядных клещей на культуре томата было представлено однородной популяцией обыкновенного паутинного клеща (*Tetranychus urticae* Koch.), и только на отдельных растениях встречался красный паутинный клещ (*Tetranychus cinnabarinus* Bois.). Бурый или ржавый (галловый) томатный клещ (*Aculops lycopersici* Massee) в посадках томата не обнаружен.

Заселение посадок томата обыкновенным паутинным клещом протекало равномерно с преимущественным нарастанием плотности по периметру теплиц. На момент опрыскивания растений томата инсектоакарицидами популяция вредителя была представлена всеми стадиями развития (личинки, нимфы и имаго). Их общая плотность в зависимости от варианта опыта варьировала от 30,7 до 59,4 особей/лист (таблица 2).

Таблица 2 – Биологическая эффективность инсектицида Клипер, КС против растительноядных клещей на культуре томата закрытого грунта (ЧУП «Озерицкий-Агро» Смолевичского района Минской области, F₁ Эволюшн)

Вариант	Норма расхода, л/га	Численность личинок, нимф и имаго, особей на лист		Биологическая эффективность, % на день после					
		до 1-й обработки	до 2-й обработки	1-й обработки			2-й обработки		
				3	7	10	3	7	14
Контроль (без обработки)	–	30,7	117,0	76,2*	106,2*	117,0*	125,9*	134*	163,4*

Актеллик, КЭ (эталон)	3,0	59,4	26,4	87,2	88,9	88,3	96,7	94,7	93,4
Клипер, КЭ	0,6	43,5	25,1	84,3	86,3	84,9	95,8	92,8	88,1
Клипер, КЭ	1,2	54,7	14,0	94,0	94,0	93,3	98,6	98,2	94,8

Примечание – *В контроле – численность особей/лист

Анализируя полученные данные по эффективности препаратов необходимо отметить, что существенной разницы в действии Клипера, КЭ в норме расхода 0,6 л/га и Актеллика, КЭ (эталон) в норме 3,0 л/га на популяцию паутинного клеща томата не получено. Их максимальная биологическая эффективность в зависимости от дня после обработки колебалась в варианте с применением 0,06% раствора Клипера от 86,3 (7-й день после 1-кратного применения препарата) до 95,8% (3-й день после 2-кратного применения); в варианте с эталоном – от 88,9 до 96,7% соответственно (таблица 2).

Увеличение нормы Клипера, КЭ в два раза (1,2 л/га) при 1-кратном опрыскивании растений томата снижает плотность популяции обыкновенного паутинного клеща на 3-и и 7-е сутки после обработки на 94%, на 10-е сутки – на 93,3%. Характерно, что в варианте без применения инсектицидов численность вредителя за это время увеличилась по сравнению с исходной в 3,2 раза. Повторное опрыскивание посадок томата препаратом с интервалом 10 дней увеличило эффективность обработки до 98,6%→98,2→94,8% соответственно дням учета (3, 7 и 14-й после 2-кратного применения). Особенно необходимо отметить, что плотность популяции паутинного клеща в этом варианте опыта возрастала незначительно и на 24-й день эксперимента составила 28% по сравнению с исходной плотностью фитофага. Габитус растений томата, обработанных препаратом Клипер, КЭ в норме 1,2 л/га соответствовал физиологической норме, на их листьях отсутствовали следы от питания вредителей и паутина. В варианте без применения инсектицида на растениях томата наблюдалось сильное обесцвечивание листьев, массовое отрождение личинок клеща из отложенных яиц и интенсивная миграция на соседние участки. В результате плотность популяции паутинного клеща к концу эксперимента возросла в 5,3 раза.

Наличия трипсов на культуре томата защищенного грунта при проведении опытов по испытанию инсектоакарицида Клипер, КЭ не установлено. На томатах трипсы вредят слабо, их численность в большинстве случаев не достигает ЭПВ. В теплицах, где возделывается монокультура томата, трипсы отсутствуют вообще [4].

Закключение. Исходя из полученных данных по биологической эффективности инсектицида Клипер, КЭ по отношению к тепличной белокрылке (*Trialeurodes vaporariorum* Wstw.) на культуре томата за-

крытого грунта установлено, что испытанный препарат в нормах 0,6 и 1,2 л/га по эффективности и продолжительности действия на имагинальную и личиночную стадии фитофага превосходит аналогичные показатели эталона (Талстар, КЭ в норме расхода 0,15 л/га). Двукратное применение Клипера, КЭ в норме 1,2 л/га позволяет сдерживать нарастание популяции тепличной белокрылки на уровне 94-97% в течение 30 и более дней.

По отношению к обыкновенному паутинному клещу (*Tetranychus urticae* Koch.) наибольшей эффективностью и продолжительным действием обладает препарат в норме 1,2 л/га при двукратном опрыскивании растений с интервалом 10 дней, что позволяет ограничивать заселение растений и интенсивное размножение фитофага в течение месяца после его внесения. Биологическая эффективность Клипера, КС в норме расхода 1,2 л/га в борьбе с паутинным клещом превосходит эффективность Клипера, КС в норме 0,6 л/га и Актеллика, КЭ (эталон) в норме 3 л/га.

На основании полученных данных препарат Клипер, КЭ (бифентрин, 100 г/л) рекомендован для применения на культуре томата закрытого грунта против тепличной белокрылки и растительноядных паутинных клещей с нормой расхода 0,6-1,2 л/га [3, 5]. Способ применения – опрыскивание растений в период вегетации. Расход рабочей жидкости – 1000 л/га. Кратность обработок – 2-кратно с интервалом 10 дней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов Б. А. Знание демографических процессов развития вредителей – основа высокоэффективного управления их численностью / Б. А. Борисов // Гавриш. – 2010. – № 2. – С. 13-24.
2. Вредители тепличных и оранжерейных растений (морфология, образ жизни, вредоносность, борьба) / А. К. Ахатов [и др.]; под ред. А. К. Ахатова, С. С. Ижевского. - М., 2004. – 307 с.
3. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справочное издание / авт.-сост. Р. А. Новицкий [и др.]. – Минск, 2014. – 628 с.
4. Долматов, Д. А. Особенности формирования комплексов вредных членистоногих в посадках овощных культур защищенного грунта в Беларуси / Д. А. Долматов, И. А. Прищепа // Защита растений в условиях закрытого грунта: перспективы XXI века: информ. бюл. ВПРС/МОББ, посвящ. 40-летию образ. Ин-та защиты растений. – Несвиж, 2010. – № 41. – С. 108-126.
5. Дополнение к государственному реестру средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь (Постановление от 17 декабря 2014 г.): справочное издание / авт.-сост. Л. В. Плешко [и др.]. – Минск, 2014. – 47 с.
6. Ильницкая В. И. Томат любят все (борьба с паутинным клещом и белокрылкой в защищенном грунте) / В. И. Ильницкая // Гавриш. – 2014. – № 6. – С. 53-55.
7. Кажарский, В. Р. Эффективность совместного применения поверхностно-активных

веществ (ПАВ) с инсектицидами на культуре огурца защищенного грунта / В. Р. Кажарский, И. А. Прищепа // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2. – С. 99-105.

8. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве/ РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л. И. Трепашко. – Несвиж, 2009. – 320 с.

9. О приоритетных направлениях в защите овощных культур от вредных организмов / И. А. Прищепа [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2011. – № 3. – С. 51-56.

10. Прищепа И. А. Комплекс мероприятий по защите томата защищенного грунта от вредителей и болезней при интенсивной технологии возделывания культуры // Земледелие и защита растений. – 2013. – № 1. – С. 31-36.

11. Прищепа И. А. Методологические подходы к оценке биоразнообразия и структуры доминирования фитофагов консорциев закрытого грунта / И. А. Прищепа // Земледелие и защита растений. – 2014. – № 3. – С. 48-52.

12. Прищепа И. А. Регулирование численности фитофагов на культуре огурца закрытого грунта с использованием пиретроидного инсектицида Клипер, КЭ // Земледелие и защита растений. – 2014. – № 4. – С. 57-61.

13. Прищепа И. А. Факторы, влияющие на формирование консорциев биотопов огурца закрытого грунта // Овощеводство: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т овощеводства». – Минск, 2014. – Т. 22. – С. 168-174.

14. Прищепа, И. А. Оценка эффективности инсектоакарицидов против растительноядных клещей на культуре огурца закрытого грунта / И. А. Прищепа, Г. Н. Усова // Современное состояние и перспективы инновационного развития овощеводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., Самохваловичи, 8-11 июля 2014. – п. Самохваловичи Минского района, 2014. – С. 174-179.

15. Ткаленко Г. М. Шкідливий ентомокомплекс овочевих культур у закритому ґрунті / Г. М. Ткаленко // Карантин і захист рослин. – 2013. – № 4. – С. 10-12.

УДК:633.8.492:631.559:632.954

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ ПОЧВЕННОГО ДЕЙСТВИЯ НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЫ

Е. П. Решетник

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,

г. Жодино, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 11.06. 2015 г.)

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению эффективности применения гербицидов Бутизан 400 к.с, ТеридоксКЭ и Трофи 90 КЭ на посевах озимой сурепицы. Установлено, что наибольшую гибель сорняков (81,8-83,9 %) и максимальную урожайность маслосемян (27,5-27,8 ц/га) обеспечило дощадковое применение гербицида Бутизан 400 к.с. (1,75 л/га) или двукратное его использование после появления всходов озимой сурепицы (0,5+0,35 л/га). При использовании гербицидов Теридокс, КЭ и Трофи 90, КЭ указанные выше показатели снижались по сравнению с однократным применением гербицида Бутизан 400 к.с.(1,75 л/га) соответственно на 5,1-