

УДК 632.951:635.63.044

**ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОПРЕПАРАТА ИНСЕКТО-АКАРИЦИДНОГО ДЕЙСТВИЯ АКТОФИТ, 0,2% К. Э. ПРОТИВ ОБЫКНОВЕННОГО ПАУТИННОГО КЛЕЩА НА ОГУРЦЕ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА**

**Е. Г. Шинкоренко, Е. Г. Сапалева**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230028, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

**Ключевые слова:** биопрепарат инсекто-акарицидного действия Актофит, 0,2% к. э., обыкновенный паутинный клещ, огурец защищенного грунта, вредоносность, биологическая эффективность.

**Аннотация.** Приведены результаты исследований по оценке эффективности применения биопрепарата инсекто-акарицидного действия Актофит, 0,2% к. э. (авексектин С, 2 г/л) на огурце в условиях защищенного грунта. Показано, что 2-4-кратная обработка изучаемым препаратом в 0,5% концентрации рабочего раствора достоверно снижает численность обыкновенного паутинного клеща *Tetranychus urticae* до хозяйственно неощутимого уровня и обеспечивает биологическую эффективность на уровне 90-97%.

**STUDY OF INSECT-ACARICIDE CHEMICAL AKTOFIT EFFECTIVES AGAINST TWOSPOTTED SPIDER MITE ON THE EXAMPLE OF GREENHOUSE CUCUMBER**

**A. R. Shynkarenka, A. R. Sapaleva**

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

**Key words:** insect-acaricide chemical of biological origin Aktofit, 0,2% emulsifiable concentrates, twospotted spider mite, greenhouse cucumber, injuriousness, biological effectiveness.

**Summary.** The authors present results of insect-acaricide chemical Aktofit application upon greenhouse cucumber. It is estimated that two or four time treatment by this biological preparation in 0.5 standard solution concentration reduces total twospotted spider mite *Tetranychus urticae* number to intangible degree and ensures 90-97% level of biological effectiveness.

(Поступила в редакцию 03.06.2019 г.)

**Введение.** Актуальным направлением при производстве овощной продукции, отвечающей всем стандартам по качеству, становится ис-

пользование экологически безопасных технологий. Использование химических СЗР часто приводит к необратимым негативным последствиям их влияния на агробиоценозы. Биологический контроль вредных членистоногих все шире используется в качестве альтернативы химическому методу в условиях теплиц. Актиномицеты при культивировании на питательных средах выделяют вещества с высокой инсектицидной активностью. Учитывая их низкую токсическую нагрузку на биоценозы, щадящее действие на полезную фауну, быструю впитываемость листовой поверхностью и короткий срок ожидания, эти препараты рекомендованы для защиты растений в органическом земледелии.

**Цель работы** – расширить ассортимент биопрепаратов на огурце защищенного грунта при возделывании его по малообъемной технологии, усовершенствовать регламенты их применения.

**Материал и методика исследования.** Исследования проводились в производственных теплицах РУАП «Гродненская овощная фабрика», на производственном участке № 2 отделения «Гибуличи». Мониторинг фитосанитарной ситуации в теплицах осуществляли в соответствии с методикой до и после очередного внесения препаратов.

Исследования проводились на культуре огурца (гибрид Мирабелл F1, гибрид SV3506CV F1), выращиваемого в продленном обороте.

Растения опрыскивали 0,5%-м рабочим раствором биопрепарата с использованием ранцевого опрыскивателя Jacto X-15 с нормой расхода рабочей жидкости 1000 л/га.

Посев семян на рассаду – 30.06.2014 г., рассаду выставляли в теплицу на постоянное место 11.07.2014 г., посев семян в 2018 г. на рассаду – 19.06; рассаду выставляли в теплицу на постоянное место (посадка) 4.07.2018 г.

Площадь опытной делянки составляла – 15 м<sup>2</sup>; учетной – 10 м<sup>2</sup>. Расположение делянок последовательное.

Мониторинг фитосанитарной ситуации в теплицах осуществляли в соответствии с методикой: до и после очередного внесения препаратов [2]. Учеты распространенности и численности клещей на растениях огурца проводили на 3 листьях, взятых из верхнего, среднего и нижнего ярусов, с 5 учетных растений в каждой повторности, равномерно расположенных по диагонали делянки. Листья просматривали под бинокляром и производили подсчет личинок, нимф и взрослых особей вредителя. Учеты проводили перед очередной обработкой и через 3, 7, 10 дней после нее.

Полученные в ходе учетов данные, в соответствии с методическими рекомендациями, пересчитывали по формуле Хендерсона и Тилтона (1955) и определяли снижение численности вредителей относи-

тельно исходной в опыте и в эталоне с поправкой на вариант без применения биопрепарата. Статистическая обработка полученных данных проведена методом дисперсионного анализа [1].

Схема опыта: 1. Вариант без применения биопрепарата; 2. Эталон: Фитоверм, 0,2% к. э. – 1 л/га; 3. испытываемое средство защиты растений и нормы его расхода: Актوفит, 0,2% к. э. – 5 л/га. Кратность обработок 2- и 4- кратная.

Учеты численности вредителя проводили в следующие сроки: первая обработка – опрыскивание растений при достижении вредителем БЭПВ; повторное опрыскивание с интервалом 10-12 дней: 4.08 (до обработки), 6.08 (на 3-й день после 1-й обработки), 10.08 (на 7-й день после 1-й обработки), 13.08 (на 10-й день после 1-й обработки);

16.08 (на 3-й день после 2-й обработки), 20.08 (на 7-й день после 2-й обработки), 23.08 (на 10-й день после 2-й обработки) и 27.08.2014 года (на 14-й день после 2-й обработки).

Фаза развития огурца – цветение и плодоношение. Фазы развития вредного организма – личинки, нимфы и взрослые особи обыкновенного паутинного клеща *Tetranychus urticae* Koch.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Фитосанитарная ситуация на огурце в течение первого месяца выращивания культуры во втором обороте 2014 г. была стабильной. Согласно данным мониторинга, в условиях производственных теплиц первые очаги обыкновенного паутинного клеща появились через 14-18 дней после выставления рассады на постоянное место, хотя в этот период численность фитофага находилась на уровне ниже Б(Э)ПВ (биологический (экономический) порог вредоносности) и не превышала в очагах 5-10 особей личинок, нимф и взрослых особей на 1 лист. Хозяйственно неощутимый уровень клещей в июле обеспечивался за счет их контроля многоядным клопом макролофусом, выпускаемым с начала вегетации растений огурца для контроля белокрылки. Выпуск энтомофага на производственном гектаре № 2, где закладывали опыт, был произведен в июле 2-кратно (14.07 и 22.07) и возобновлен в конце августа (с 28.08). За 2 недели, прошедшие со дня последнего выпуска макролофуса, на фоне благоприятных для фитофага условий повышенной температуры и низкой влажности, отмечалась массовая откладка яиц самками вредителя и отрождение личинок, в результате чего заселенность растений обыкновенным паутинным клещом возросла. К середине первой декады августа численность вредителей в очагах достигла порогового уровня. Перед первым опрыскиванием биопрепаратами (4.08) плотность различных стадий развития клещей на опытных делянках составила в среднем 36-38 особей на 1 лист (Б(Э)ПВ обыкновенного пау-

тинного клеща 20 особей/лист), что явилось основанием для проведения обработки Актофитом, 0,2% к. э.

Согласно данным учетов, на 3-й день после первого опрыскивания в опыте и в эталоне (Фитоферм, 0,2% к. э.) отмечено существенное снижение численности обыкновенного паутинного клеща до хозяйственно неощутимого уровня. На растениях огурца, обработанных биопрепаратом Актофит, 0,2% к. э. с нормой расхода 5 л/га (5%-й рабочий раствор), насчитывалось в среднем 2 особи клеща на 1 учетный лист, что было ниже, чем в эталоне – 5 особей/лист (с учетом НСР разница есть). В этот же период в варианте без применения биопрепарата плотность фитофага незначительно увеличилась относительно исходной и составила в среднем 41 особь/лист. Через 7 дней после первой обработки численность клещей на растениях огурца в варианте с Актофитом, 0,2% к. э. сохранилась на уровне 2 особи/лист, а на 10-й день после опрыскивания достигла 4 особи/лист, в то время как в эталоне этот показатель отличался существенно (с учетом НСР разница есть) и составил 6 и 8 особей/лист соответственно. Одновременно в варианте без биопрепарата наблюдалось постепенное накопление численности фитофага – до 52 особи/лист на дату учета 13.08.2014 г.

По данным мониторинга, на 3-й день после повторной обработки численность личинок, нимф и взрослых особей клеща на растениях огурца снизилась существенно относительно варианта без применения биопрепарата (62 особи/лист) и составила: в опыте – до 0,1 особи клеща на 1 учетный лист, в эталоне – 1,5 особи/лист. Через 7 и 10 дней после проведения второго опрыскивания на фоне применения Актофита, 0,2% к.э. практически не отмечалось нарастания численности обыкновенного паутинного клеща в ранее выявленных очагах, при этом плотность вредителя не превышала 0,1-0,3 особи/лист, что было ниже, чем в эталонном варианте – 2 особи/лист (с учетом НСР разница есть).

Итоговый учет показал, что через 2 недели после 2-кратного применения Актофита, 0,2% с нормой расхода 5 л/га численность клещей на огурце защищенного грунта в среднем составила 0,5 особи/лист, в то время как в эталоне этот показатель достигал более высокого уровня (с учетом НСР разница есть) – 2,5 особи/лист, а в варианте без применения биопрепарата в очагах, выявленных до начала проведения обработок, насчитывалось до 81 особи личинок, нимф и взрослых особей вредителя на 1 учетный лист.

Установлено, что в условиях сезона 2014 г. биологическая эффективность от применения биопрепарата Актофит, 0,2% к. э. с нормой расхода 5 л/га (0,5%-й рабочий раствор) против обыкновенного паутинного клеща на огурце защищенного грунта во втором культурооб-

роте составила: после 1-кратного применения препарата на 3-й день – 95,4%, на 7-й день – 96,1%, на 10-й день – 92,7%; после 2-кратного его применения – 97,9, 98,1 и 94,8% соответственно. Полученные данные свидетельствуют о том, что данный биопрепарат показал эффективность выше уровня эталона (0,1%-й рабочий раствор Фитоверма, 0,2% к. э.), где снижение численности клеща после первой обработки варьировало в пределах от 85,4 до 88,4%, а после второго внесения – от 81,2 до 84,3%.

Через 14 дней после повторного опрыскивания биопрепаратами показатель биологической эффективности в опыте также превышал эталон (79,9%) и составлял 92,0%.

Целью исследований в 2018 г. являлась оценка возможности увеличения кратности обработок биопрепаратом Актофит, 0,2% к. э. против обыкновенного паутинного клеща в условиях защищенного грунта. В этой связи было проведено 3- и 4-кратное опрыскивание растений огурца изучаемым препаратом. Учеты проводились 10.08 (до обработки), 13.08 (на 3-й день после 1-й обработки), 17.08 (на 7-й день после 1-й обработки), 20.08 (на 10-й день после 1-й обработки);

23.08 (на 3-й день после 2-й обработки), 27.08 (на 7-й день после 2-й обработки), 30.08 (на 10-й день после 2-й обработки);

3.09 (на 3-й день после 3-й обработки), 7.09 (на 7-й день после 3-й обработки), 10.09 (на 10-й день после 3-й обработки);

15.09 (на 3-й день после 4-й обработки), 19.09 (на 7-й день после 4-й обработки), 22.09 (на 10-й день после 4-й обработки).

Согласно данным мониторинга в 2018 г., на огурце во втором обороте в условиях производственных теплиц первые очаги обыкновенного паутинного клеща появились в июле, через 3 недели после выставления рассады на постоянное место. К началу третьей декады июля плотность фитофага не превышала порогового уровня и в очагах варьировала от 3 до 12 особей на 1 лист. К концу первой декады августа численность вредителей в очагах превысила уровень Б(Э)ПВ (на огурце – 20 особей/лист) и составила от 25 до 27 особей на 1 учетный лист, что явилось основанием для проведения первой обработки – 10 августа 2018 г.

Согласно данным проведенных учетов, на фоне внесения изучаемого биопрепарата в 0,5%-й рабочей концентрации численность обыкновенного паутинного клеща значительно снизилась уже после первой обработки – в 7-9 раз относительно исходной (с 27 до 3-4 особей/лист), в то время как на делянках, где препараты не вносили, плотность фитофага была выше порога и возросла с 27 до 39 особей/лист.

Повторное внесение Актофита, 0,2% к. э. с нормой расхода 5 л/га, проведенное через 10 дней, удержало плотность популяции клеща в диапазоне от 2 до 3,5 особей/лист против 37-42 особей/лист в варианте без обработки.

Через 11 дней после второй обработки на опытном участке провели третье опрыскивание изучаемым препаратом. По данным мониторинга, на 3-й, 7-й и 10-й дни после третьей обработки на фоне внесения Актофита, 0,2% к. э. численность личинок, нимф и взрослых клещей на растениях огурца была существенно ниже, чем в варианте без применения биопрепарата, и составила: 2, 1 и 1 особей на 1 лист соответственно дате учета. В этот же период, в первой декаде сентября, на делянках опыта, где обработка не проводилась, наблюдалось естественное уменьшение показателя численности обыкновенного паутинового клеща в ранее выявленных очагах – с 33 до 26 особей/лист.

После четвертой обработки численность вредителя в варианте без биопрепарата продолжила снижение (с 20 до 11 особей/лист), в связи с подготовкой популяции обыкновенного паутинового клеща к диапаузе. Во второй-третьей декадах сентября опрыскивание Актофитом, 0,2% к. э. в изучаемой дозировке удержало плотность фитофага на хозяйственно неощутимом уровне – 0,3-0,5 особей на 1 учетный лист.

Биологическую эффективность от применения средств защиты растений рассчитывали по степени снижения численности клещей относительно исходной с поправкой на вариант без применения биопрепарата.

Установлено, что на огурце защищенного грунта в условиях второго культурооборота критерий положительной оценки биологической эффективности (80%) от применения биопрепарата Актофит, 0,2% к. э. с нормой расхода 5 л/га (0,5%-й рабочий раствор) был достигнут сразу после первой обработки, на 3-й день.

При этом биологическая эффективность изучаемого препарата составила: после 1-кратного его применения на 3-й день – 90%, на 7-й день – 88,7%, на 10-й день – 89,7%; после 2-кратного применения – 95,2, 95,1 и 90,5% соответственно дате учета. Полученные данные свидетельствуют о том, что биопрепарат Актофит, 0,2% к. э. показал эффективность выше уровня эталона (0,1%-й рабочий раствор Фитоверма, 0,2% к. э.), где снижение численности клеща после первой обработки варьировало в пределах от 79,1 до 83,4%, а после второго внесения – от 88,1 до 89,7%.

Выявлено, что защитное действие препарата сохраняется при увеличении кратности обработок против клеща без снижении его эффективности. Согласно полученным данным, биологическая эффек-

тивность Актофита, 0,2% к. э. в дозировке 5 л/га на огурце была достаточно высокой и составила после 3-й обработки 93,9-96,7%, после 4-й обработки 97,1-97,5%. Это незначительно превысило уровень эталонного варианта, где данные показатели варьировали в диапазоне: после 3-го опрыскивания – от 91,7 до 94,6; после 4-го – от 94,6 до 96,8%.

**Заключение.** Результаты регистрационных испытаний биопрепарата Актофит, 0,2% к. э. свидетельствуют о том, что данный препарат в дозировке 5 л/га характеризуется высокой эффективностью против обыкновенного паутинного клеща на огурце защищенного грунта и снижает численность личинок, нимф и взрослых особей фитофага как относительно варианта без применения биопрепарата, так и по сравнению с эталоном.

При повышении кратности обработок изучаемым препаратом подтверждено сохранение его эффективности против паутинного клеща на достаточно высоком уровне. Биологическая эффективность Актофита, 0,2% к. э. после 3-кратного его применения в 0,5%-й концентрации рабочего раствора варьировала в пределах от 93,9 до 97,5%, что незначительно превысило уровень эталонного варианта (91,07-94,6%). Биологическая эффективность изучаемого препарата после 4-кратной обработки в период вегетации достигла уровня 97,1-97,5%, что также несущественно было выше эталона (94,6-96,8%).

Результаты регистрационных испытаний Актофита, 0,2% к. э. свидетельствуют о том, что данный препарат показал достаточно высокую биологическую эффективность против обыкновенного паутинного клеща на огурце защищенного грунта, а также при увеличении кратности обработок обеспечивал пролонгированную защиту от фитофага и получение продукции, отвечающей стандартам качества. В связи с вышеизложенным биопрепарат Актофит, 0,2% к. э. с уточненными регламентами его применения был включен в «Государственный реестр средств защиты растений...» и рекомендован для защиты от вредителей в овощеводстве защищенного грунта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
2. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, моллюскицидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве. – Несвиж: Несвижская укрупненная типография им. С. Будного, 2009. – 319 с.