

ОПТИМИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ЧИСЛЕННОСТИ ТРИПСА ТАБАЧНОГО *THRIPS TABACI* LIND. НА КУЛЬТУРЕ ОГУРЦА ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Рецензент: канд. биол. наук Юзефович Е.К.

Аннотация. Проведена сравнительная оценка эффективности инсектицидов различной химической природы – Актеллика, КЭ (пиримифос-метил 500 г/л) и Мовенто, КС (спиротетрамат 100 г/л) в ограничении численности трипса табачного *Thrips tabaci* Lind. Показана зависимость эффективности препаратов от исходной численности фитофага, концентрации и кратности обработок. Установлено, что биологическая эффективность препарата Мовенто, КС в нормах расхода 0,8 и 1,0 л/г в контроле численности трипса табачного составляет 75,7–93,2%, Актеллика, КС (3,0 л/га) – 71,7%. Отмечено, что применение изученных препаратов необходимо начинать с момента обнаружения первых особей фитофага. Высокий защитный эффект данных инсектицидов позволяет рекомендовать их чередование в технологиях защиты культуры для ограничения численности популяции трипса табачного и снижения риска возникновения резистентности у фитофага.

Ключевые слова: фитофаги, трипс табачный, инсектициды, биологическая эффективность, огурец защищенного грунта.

Введение. Многолетний опыт возделывания культуры огурца в условиях защищенного грунта убедительно свидетельствует о том, что вредители наряду с болезнями являются серьезным фактором, ограничивающим полноту реализации биологического потенциала растений, способствуя сокращению урожаев и снижению качества товарной продукции. Благоприятные гидротермические условия теплиц, ограниченный набор гибридов, отсутствие биоценологических регуляторов численности фитофагов, а также нарушение технологии выращивания способствуют раннему появлению и быстрому нарастанию плотности популяций вредителей в посадках культуры [6]. Известно, что длительное присутствие на растениях огурца комплекса вредителей способствует развитию вирусных, грибных и бактериальных болезней, что в результате приводит к полной гибели растений [1].

К числу наиболее распространенных и вредоносных видов фитофагов в посадках огурца в производственных теплицах

Республики Беларусь относят трипса табачного (*Thrips tabaci* Lind.) [3]. Повреждения, вызываемые фитофагом, значительно ухудшают ассимиляционную функцию, а продолжительное питание, как правило, приводит к деформации листовой пластины, а также сокращению продуктивности растений. Таким образом, своевременное проведение защитных мероприятий является неотъемлемым технологическим звеном в посадках огурца защищенного грунта.

Начиная с 70-х годов прошлого столетия, интенсивное применение большого количества инсектицидов способствовало образованию первичных признаков устойчивости фитофагов в теплице, что является актуальной проблемой на современном этапе развития овощеводства защищенного грунта. На протяжении вегетационного периода выращивания тепличного огурца, особенно в условиях летне-осеннего культурооборота, где отмечается отсутствие периода экологического вакуума, проводят регулярные химические обработки, причем, с постепенным сокращением интервала между ними. Нередко к концу оборота применение инсектицидов становится еженедельным и, в основном, в виде баковых смесей, что приводит к загрязнению товарной продукции и агроценозов теплиц, ухудшению санитарно-гигиенических условий производства, интенсивному формированию резистентных популяций фитофагов [7].

Проведение защитных мероприятий против трипсов зачастую имеет невысокую эффективность в связи с тем, что не учитываются биологические особенности вида. Так, на эмбриональной и предимагинальных стадиях развития (пронимфа, нимфа) особи табачного трипса не питаются и ведут скрытый образ жизни, что помогает им избежать химических обработок [4]. Наличие данных проблем наряду с другими создают предпосылки для непрерывного усовершенствования и оптимизации фитосанитарных мероприятий в защищенном грунте.

В настоящее время социальные требования к растениеводству защищенного грунта предельно регламентируют ассортимент средств и методов, используемых при проведении фитосанитарных мероприятий, и все более ориентируют на стратегию развития экологически безопасной защиты растений, в том числе и биологической [4]. Таким образом, наряду с интеграцией и широким использованием микробиологических средств и энтомофагов в защите тепличного огурца от вредителей, крайне важным является разработка и внедрение в систему современных инсектицидов, обладающих безопасной формуляцией, селективными

свойствами по отношению к полезным насекомым, а также совместимых с биологическим методом защиты.

Учитывая данные требования, наряду с используемым в тепличном овощеводстве инсектицидом Актеллик, КС, весьма перспективным для применения в посадках огурца защищенного грунта против трипса табачного является новый препарат Мовенто, КС. Уникальное действующее вещество – спиротетрамат – относящееся к классу производных тетрановых кислот (кетозенолов), воздействует одновременно по двум важнейшим системам транспорта в растении (флоэма и ксилема) и, попадая в области нового роста, достигает фитофагов, находящихся в труднодоступных и скрытых местах, способствует нарушению репродуктивной функции у самок, а также характеризуется относительной безопасностью для энтомофагов.

В связи с этим, целью наших исследований была оценка влияния инсектицидов различной химической природы на ограничение численности популяции трипса табачного при выращивании огурца в условиях малообъемной гидропоники в защищенном грунте.

Условия и методика проведения исследований. Экспериментальные исследования проводили в 2014–2015 гг. в теплицах агрокомбината СУП «Озерицкий-Агро» Смоленского района Минской области. В опытах использовали гибриды огурца Мирабелл F_1 (2014 г.) и Яни F_1 (2015 г.), выращиваемых способом малообъемной гидропоники на кокосовом субстрате 1-го года пользования.

Гидротермические условия при проведении опытов соответствовали технологическим требованиям агротехники культуры: температура воздуха в теплице – 20–25 °С в дневное время и 18–20 °С в ночное время; относительная влажность воздуха 65–70 %. Густота посадки – 25000 растений/га. Вид опыта – полевой, расположение делянок – рендомизированное. Площадь опытной делянки – 10 м², повторность – 4-кратная.

В исследованиях использовали препараты различных химических классов: Актеллик, КЭ (пиримифос-метил 500 г/л) и Мовенто, КС (спиротетрамат 100 г/л). Препарат Актеллик, КЭ применяли в норме расхода 3,0 л/га, двукратно с интервалом 7 суток [2]. Препарат Мовенто, КС использовали в нормах расхода 0,8 и 1,0 л/га путем 2- и 3-кратного опрыскивания растений с интервалом между обработками 7–14 дней. Норма расхода рабочей жидкости составляла 1000 л/га.

Сроки применения средств защиты и даты проведения учетов приведены в таблицах 1 и 2.

Растения опрыскивали в период интенсивного роста и плодоношения при появлении первых особей трипса табачного.

Учет численности трипса табачного проводили согласно общепринятой методике, рекомендованной для проведения испытаний инсектицидов [5]. Биологическую эффективность препаратов рассчитывали по формуле Хендерсона и Тилтона [5], учитывающей изменения численности, как в опытном, так и контрольном вариантах:

$$БЭ = 100 \times (1 - Ta \times Cв / Tв \times Ca),$$

где БЭ – эффективность, выраженная в % снижения численности вредителя с поправкой на контроль; $Tв$ – число живых особей перед обработкой в опыте, особей; Ta – число живых особей после обработки в опыте, особей; $Cв$ – число живых особей в контроле перед обработкой, особей; Ca – число живых особей в контроле после обработки, особей.

Результаты исследований и их обсуждение. Трипс табачный представляет высокую опасность для растений огурца при проникновении в закрытые культивационные сооружения. В период вегетационного сезона 2014 года в зимне-весеннем культурообороте первые особи фитофага были обнаружены в начале мая. Плотность популяции фитофага на дату проведения обработки инсектицидами (30.05.2014) составила 4,0-7,9 особей/лист (табл. 1).

Биологическая эффективность Актеллика, КЭ на 3-и сутки после обработки составила 40,3 % и в дальнейшем, несмотря на повторное применение препарата, эффективность снижалась. Однократной обработки растений огурца инсектицидом Мовенто, КС в нормах расхода 0,8 и 1,0 л/га было недостаточно для подавления популяции трипса табачного с учетом полученной биологической эффективности на 7-е сутки – 49,5 % и 43,2 % соответственно. После повторной обработки отмечено повышение эффекта ограничения численности фитофага и пролонгированное защитное действие препарата. Мовенто, КС в норме расхода 0,8 л/га снижал численность популяции вредителя на 14-е сутки на 80,3 %, в норме расхода 1,0 л/га – на 82,7 %. В варианте с применением препарата Актеллик, КЭ отмечали тенденцию роста численности трипса табачного и снижение эффективности инсектицида до 13,3 % на 14-е сутки.

Численность популяции трипса табачного в посадках огурца изменялась не последовательно, а варьировала, что обусловлено миграцией насекомых от одного растения к другому с прилегающей к опытному участку территории, при этом плотность фитофага в контроле всегда превышала аналогичный показатель, отмеченный в вариантах с применением инсектицидов.

Таблица 1 – Биологическая эффективность инсектицидов против трипса табачного на культуре огурца Мирабелл F, зимне-весеннего культурооборота (полевой опыт, СУП «Озерицкий-Агро» Смолевичского района Минской области, 2014 г.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Численность личинок и имаго, особей/лист		Биологическая эффективность, % на сутки после обработки				
		до 1-й обработки	до 2-й обработки	1-й обработки		2-й обработки		
				3	7	3	7	14
Контроль	—	7,9	12,1	9,6*	12,1*	12,8*	13,6*	13,9*
Актеллик, КЭ	3,0	4,0	6,9	40,3	20,0	29,0	15,7	13,3
Мовенто, КС	0,8	7,5	5,8	22,1	49,5	52,2	79,8	80,3
Мовенто, КС	1,0	4,6	4,0	44,5	43,2	57,0	64,6	82,7

Примечание – 1.* В контроле – численность, особей/лист; 2. 1-я обработка проведена 30.05.2014 г.; 3. 2-я обработка проведена 06.06. 2014 г.

Таблица 2 – Биологическая эффективность инсектицидов против трипса табачного на культуре огурца Яни F, зимне-весеннего культурооборота (полевой опыт, СУП «Озерицкий-Агро» Смолевичского района Минской области, , 2015 г.)

Варианта	Норма расхода (л/га)	Численность личинок, и имаго, особей/лист			Биологическая эффективность, % на дату учета						
		до 1-й обр.	до 2-й обр.	до 3-й обр.	1-й обработки		2-й обработки			3-й обработки	
					3	7	3	7	14	3	7
Контроль	-	3,3	6,6	11,0	5,6*	6,6*	6,8*	7,0*	11,0*	14,9*	16,7*
Актеллик, КЭ	3,0	2,4	1,8	2,8	58,2	62,5	71,7	56,8	65,0	—	—
Мовенто, КС	0,8	1,8	0,9	2,1	57,4	75,0	75,7	55,5	65,0	70,9	61,8
Мовенто, КС	1,0	2,8	1,0	1,6	87,4	82,1	86,1	73,1	82,8	93,2	80,4

Примечание – 1.* В варианте без обработки – численность, особей/лист; 2. 1-я обработка проведена 27.04.2015 г.; 3. 2-я обработка проведена 04.05.2015 г. 4. 3-я обработка проведена 18.05.2015 г.

По результатам регулярных фитосанитарных обследований, проведенных в 2015 г., появление имаго табачного трипса в посадках огурца зимне-весеннего культурооборота отмечено в I декаде апреля. В дальнейшем наблюдали постоянное накопление вредителя в биотенозе культуры. Так, при проведении первой обработки (27.04.2015 г.) расселение фитофага в теплице имело очажный характер, а популяция вредителя была представлена имагинальной стадией и личинками 1 и 2 возрастов. Средняя численность особей трипса табачного в вариантах опыта варьировала от 1,8 до 3,3 особей/лист.

Необходимо отметить, что однократное опрыскивание посадок огурца препаратом Мовенто, КС в нормах расхода 0,8 и 1,0 л/га в 2015 г. способствовало получению наиболее высоких показателей биологической эффективности в сравнении с результатами, полученными в аналогичный период проведения исследований в 2014 г., что обусловлено более низкой исходной численностью популяции фитофага в вариантах до обработки: 4,0–7,9 особей/лист в 2014 г. и 1,8–3,3 особей/лист в 2015 г.

Установлено, что опрыскивание растений препаратом Мовенто, КС в норме расхода 0,8 л/га привело к сокращению численности личинок и имаго трипсов на 7-е сутки на 75,0 %, что на 25,5 % выше показателя, полученного в 2014 г. Применение инсектицида в норме расхода 1,0 л/га на 3-и сутки после обработки также обеспечило высокий уровень биологической эффективности – 87,4 % в то время как аналогичный показатель в опыте 2014 г. составил 44,5 %. В дальнейшем сложились оптимальные гидротермические условия (температура +25–30 °С, относительная влажность 80–85 %), что обусловило активное развитие вредителей в теплице и снижение биологической эффективности на 5,3 % (до 82,1 %). Применение препарата Актеллик, КЭ способствовало снижению популяции вредителя на 7-е сутки после однократного опрыскивания посадок тепличного огурца до 62,5 %. В контроле численность фитофага в данный период (27.04–04.05) возросла в среднем до 6,6 особей/лист. Уже при таком заселении наблюдали распределение популяции фитофага по растению, а также образование некротических пятен на верхней стороне листовой пластины и пожелтение листьев растений.

В результате наблюдений за формированием популяции трипса табачного наиболее высокие показатели биологической эффективности во всех вариантах опыта были получены уже на 3-и сутки после двукратного опрыскивания посадок огурца инсектицидами, так как предшествующая обработка позволила существенно сократить численность особей фитофага по отношению к контролю, где отмечалась тенденция непрерывного увеличения численности фитофага. Так, гибель имаго и личинок вредителей от применения препарата Мовенто, КС с нормой расхода 0,8 л/га составила 75,7 %, и была несколько выше, чем в варианте с препаратом Актеллик, КЭ (71,7 %). В варианте с нормой расхода Мовенто, КС 1,0 л/га численность взрослых особей и личинок трипсов сократилась на 86,1 %. Биологическая эффективность препарата в данной норме

расхода на 7 и 14-е сутки составила 73,1 % и 82,8 % соответственно, что свидетельствует о пролонгированном действии препарата. На 14-е сутки после двукратного опрыскивания посадок огурца инсектицидом Мовенто, КС в норме расхода 0,8 л/га данный показатель составил 65,0 % и находился на уровне препарата Актеллик, КЭ (табл. 2).

Расхождение в сроках начала проведения защитных мероприятий в 2014 и 2015 гг. можно охарактеризовать разностью гидротермических условий тепличных агроценозов, а также их непосредственным влиянием на формирование популяций фитофагов в посадках культуры и продолжительность действия инсектицида Актеллик, КЭ, что могло повлиять на колебание показателя биологической эффективности данного препарата в разные годы.

Необходимо отметить, что резкое увеличение средней численности особей фитофага в 1,6 раза в контроле на 14-е сутки учетов после двукратной обработки способствовало получению более высоких результатов эффективности изучаемых инсектицидов в аналогичный период в сравнении с показателями, установленными на 7-й день проведения исследований, что определено несущественным накоплением особей табачного трипса в вариантах с применением препаратов Мовенто, КС и Актеллик, КЭ в данный период и обусловлено высоким пролонгирующим действием инсектицидов.

Биологическая эффективность в результате трехкратного применения препарата Мовенто, КС в норме расхода 0,8 л/га на 3-и сутки достигала 70,9 %, на 7-е сутки находилась на уровне 61,8 %. Опрыскивание посадок огурца данным инсектицидом в норме расхода 1,0 л/га способствовало получению биологической эффективности препарата на 3-и и 7-е сутки после трехкратной обработки – 93,2 % и 80,4 % соответственно. Численность фитофага в контроле всегда превышала аналогичный показатель в вариантах с применением инсектицидов и увеличилась за период исследований в 5 раз (до 16,7 особей/лист).

Заключение. В результате проведенных исследований нами были получены высокие показатели биологической эффективности препарата Мовенто, КС против табачного трипса (*Thrips tabaci* Lind.) на культуре огурца защищенного грунта, что обусловлено характерными системными и кишечно-контактными свойствами инсектицида в отношении сосущих вредителей. Согласно полученным в 2014 г. данным, биологическая эффективность изучаемого препарата в нормах расхода 0,8 и 1,0 л/га на 14-е сутки после двукратной обработки против особей табачного трипса

достигала 80,3% и 82,7%. В 2015 г. в результате трехкратного применения Мовенто, КС с интервалом 7 дней в нормах расхода 0,8 и 1,0 л/га популяция табачного трипса в посадка огурца сократилась на 75,7% и 93,2% соответственно.

Показатели биологической эффективности инсектицида Мовенто, КС на протяжении периода исследований превышали эффективность препарата Актеллик, КЭ (3,0 л/га). Согласно результатам исследований высокая активность препаратов Актеллик, КЭ (3,0 л/га) и Мовенто, КС (0,8 л/га) в контроле популяции трипса табачного на культуре огурца защищенного грунта отмечалась после двукратного опрыскивания растений, однако применение Мовенто, КС в норме расхода 1,0 л/га в опыте 2015 г. способствовало получению биологической эффективности на уровне 87,4% уже на 3-и сутки после первой обработки.

Основываясь на полученных в результате проведенных исследований данных по биологической эффективности инсектицидов Мовенто, КС и Актеллик, КЭ в защите посадок тепличного огурца против трипса табачного, необходимо отметить, что обработки данными препаратами (с кратностью не менее 2) целесообразно начинать при начальном заселении растений вредителем. Высокий защитный эффект изученных препаратов позволяет рекомендовать их чередование в технологиях защиты культуры для ограничения численности популяции трипса табачного и снижения риска возникновения резистентности у фитофага.

Список литературы

1. Ахатов, А. К. Вредители тепличных и оранжерейных растений (морфология, образ жизни, вредоносность, борьба) / А.К. Ахатов [и др.]; под ред. А. К. Ахатова, С. С. Ижевского. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 307 с.
2. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справочное издание / авт.-сост. Л. В. Плешко [и др.]. Минск, 2014. 628 с.
3. Кажарский, В. И. Эффективность совместного применения поверхностно-активных веществ (ПАВ) с инсектицидами на культуре огурца защищенного грунта / В. И. Кажарский, И. А. Прищепа // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2. – С. 99–105.
4. Мунтян, Е. М. Чувствительность тепличных популяций трипсов к инсектицидам / Е.М. Мунтян, М. Г. Батко // Интегрированная защита растений: стратегия и тактика: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 5–8 июля 2011) / РУП «Науч. практ. центр НАН Беларуси по земледелию», РУП «Ин-т защиты растений»; редкол.: Л.И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Несвиж, 2011. – С. 888–890.
5. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Институт защиты растений»; под ред. Л. И. Трепашко. – Несвиж, 2009. – 320 с.
6. Павлюшин, В. А. Использование энтомофагов в биологической защите растений в теплицах России / В. А. Павлюшин [и др] // Труды Русского энтомологического общества. – СПб. – 2001. – Т. 72. – С. 16–31.

7. Трусевич, А. В. Система защитных мероприятий как элемент технологии выращивания овощных культур в закрытом грунте / А. В. Трусевич [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. № 3. С. 68–70.

S.I. Romanovskiy

RUE «Institute of Plant Protection», a/c Priluki, Minsk district

OPTIMIZATION OF CHEMICAL CONTROL OF NUMBER OF TRIPS OF TOBACCO *THRIPS TABACI* LIND. ON CULTURE OF THE CUCUMBER OF THE PROTECTED SOIL

Annotation. The comparative assessment of efficiency of insecticides of various chemical nature – Actellic, EC (pirimiphos-methyl 500 g/l) and Movento, SC (spirotetramat 100 g/l) in restriction of number of thrips tobacco is carried out. Dependence of efficiency of preparations on the initial number of a phytophage, concentration and frequency rate of treatment is shown. It is established that biological efficiency of preparation Movento, SC in consumption rates 0,8 and 1,0 l/ha in control of number of trips tobacco has made 75,7–93,2 %, Actellic, EC (3,0 l/ha) – 71,7 %. It is noted that application of the studied preparations needs to be begun with the moment of detection of the first individuals of a phytophage. The high protective effect of these insecticides allows to recommend their alternation in technologies of crop protection for restriction of number of thrips tobacco population and decrease in risk of emergence of phytophage resistance.

Key words: phytophages, *Thrips tabaci* Lind., insecticides, biological efficiency, a cucumber, the protected soil.