

Эффективность средств защиты огурца от мучнистой росы в условиях защищенного грунта

В. В. Вабищевич, кандидат биологических наук
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 20.12. 2018 г.)

На растениях огурца в условиях защищенного грунта Беларуси усиливается вредоносность мучнистой росы при выращивании культуры в период зимне–летнего и летне–осеннего культурооборотов. Высокая степень поражения болезнью за 2016–2018 гг. отмечена на гибридах Мамлюк, Атлет и Кураж. Представлены результаты применения широко используемого однокомпонентного фунгицида Топаз, КЭ (пенконазол, 100 г/л) и нового двухкомпонентного препарата Цидели Топ 140, ДК (дифеноконазол, 125 г/л + цифлufenамид, 15 г/л) на растениях Атлет F₁ при выращивании в зимне–летнем культурообороте на естественном инфекционном фоне в условиях малообъемной гидропоники. Установлена высокая биологическая эффективность Цидели Топ 140, ДК, которая после двукратной обработки растений 0,1 % рабочей жидкостью составила 90,1 % при умеренном развитии мучнистой росы (2017 г.) и 65,8 % в условиях эпифитотийного развития болезни (2018 г.). Максимальный эффект по ограничению мучнистой росы с использованием препарата Топаз, КЭ в 0,075 % концентрации рабочей жидкости получен в 2017 г. и на 14-е сутки после последней обработки достигал 78,6 %, в то время как в условиях 2018 г. данный показатель не превышал 24,0 %.

Введение

Основная доля в сегментации рынка тепличных культур Беларуси отводится производству томата и огурца, на которые приходится до 90 % площадей. В посадках растений огурца, выращиваемого в условиях защищенного грунта, ежегодно отмечают поражение культуры фитопатогенными микроорганизмами, отрицательно влияющими на урожайность и товарный вид плодов. Широко распространенными являются болезни грибной этиологии: корневая и серая гнили, аскохитоз. Наличие пероноспороза и (или) мучнистой росы напрямую связано с факторами внешней и внутренней (микроклимат) среды и устойчивостью растений к болезням [3, 4, 15].

В период с 1972 г. по 1993 г. одним из доминирующих заболеваний огурца являлась мучнистая роса, потери урожая при этом достигали 31 % [12]. Видовой состав возбудителей болезни был представлен биотрофными грибами *Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & Shishkoff (formerly *Sphaerotheca fuliginea* (Schlechtend.:Fr) Pollacci) и *Golovinomyces cichoracearum* (syn. *Erysiphe cichoracearum*) (DC.) VP Heluta. По данным В. Л. Налобовой (2005 г.), в период зимне–весеннего культурооборота растения поражались грибом *S. fuliginea*, в летне–осеннем культурообороте наряду с *S. fuliginea* присутствовал *E. cichoracearum*, также отмечен и смешанный тип инфекции [11]. Несмотря на различия требований патогенов к температуре и относительной влажности воздуха, возможность их раздельного и совместного присутствия в посадках культуры подтверждается и другими авторами [7, 16, 19, 20, 23].

С расширением ассортимента устойчивых гибридов огурца, селекция которых включает многофакторную

In cucumber plants under greenhouse conditions of Belarus downy mildew harmfulness is increased during winter–summer and summer–autumn crop rotations period. A high degree of the disease affection during 2016–2018 yr. is marked in hybrids Mamlyuk, Athlete and Kurazh. The results of wide-used one–component fungicide Topas, EC (penconazole, 100 g/l) and a new two–component preparation Cydeli Top 140, DK (difenoconazole, 125 g/l + cyphlufenamide, 15 g/l) in Athlete F₁ plants by growing during winter–summer crop rotation against a natural infectious background under small–volume hydroponics conditions are presented. A high biological efficiency of Cydeli Top 140, DK is determined which has made after two times treatment by 0,1 % preparation solution 90,1 % under the moderate downy mildew development (2017 yr.) and 65,8 % under the epiphytoty disease development (2018 yr.). The maximum effect on downy mildew restriction with the preparation Topas, EC use by 0,075 % working solution concentration has been made in 2017 yr. and on the 14-th day after the last treatment has made 78,6 %, at that time under 2018 yr. conditions this indicator has not increased 24,0 %.

направленность по разработке моно– и комплексной устойчивости к болезням, а также с внедрением современных технологий выращивания культуры поражение растений мучнистой росой носило спорадический характер [3, 13]. Однако в последние годы фитосанитарная ситуация ухудшилась в сторону увеличения ареала поражения мучнистой росой, что отрицательно сказывается на физиологическом развитии растений и их урожайности [2].

В «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» против мучнистой росы огурца в условиях защищенного грунта включены как биопрепараты, так и химические фунгициды [6]. Первая группа представлена препаратами Бактоген, к. с. и Бактофит СК, БА-10000 ЕД/мл, разработанных на основе штамма *Bacillus subtilis*, антагонистическое действие которого изучено в отношении ряда возбудителей болезней сельскохозяйственных культур [14]. Вторая группа представлена однокомпонентными препаратами химического синтеза Флексити, КС и Топаз, КЭ, разработанными на основе триазолов и бензофенонов, способных влиять на прорастание, заражение и дальнейшее распространение патогена по тканям. В то же время возбудители *S. fuliginea* и *E. cichoracearum* обладают высоким эволюционным потенциалом, что позволяет им быстрее преодолевать генетическую устойчивость растений и развивать резистентность к фунгицидам [17, 18]. Представленный ассортимент фунгицидов недостаточен для составления системы регулирования болезни с учетом комбинации моно– и мультисайтовых пестицидов, рекомендуемой для контроля резистентности патогенов и достижения высокой биологической эффективности. В связи с этим не-

обходимо уточнить степень поражения посадок огурца мучнистой росой в условиях защищенного грунта республики и оценить эффективность фунгицидов в отношении ограничения ее вредоносности.

Материалы и методы исследований

Мониторинг мучнистой росы огурца в производственных посадках тепличных хозяйств Беларуси проводили в период 2016–2018 гг. Вегетационные опыты были заложены в теплицах КСУП «Светлогорская овощная фабрика» (Светлогорский район Гомельской области) в 2017–2018 гг. на огурце Атлет F₁ (зимне-летний культурооборот) на естественном инфекционном фоне при выращивании растений в условиях малообъемной гидропоники на минераловатных субстратах. Плотность посадок составляла 2,5 раст./м².

Оценка биологической эффективности проведения для препаратов Топаз, КЭ (пенконазол, 100 г/л) – 0,075 % рабочая жидкость и Цидели Топ 140, ДК (дифеноконазол, 125 г/л + цифлufenамид, 15 г/л) – 0,1 % рабочая жидкость. Способ применения фунгицидов включал двукратное опрыскивание растений в четырехкратной повторности (площадь делянок – 10 м²). Сроки обработок: первая – при обнаружении единичных симптомов проявления болезни, повторно – через 7–14 дней.

Распространенность и развитие мучнистой росы, а также биологическую эффективность препаратов рассчитывали на основе рекомендаций, представленных в «Методических указаниях по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве» [9].

Результаты исследований и их обсуждение

При проведении маршрутных обследований восьми тепличных комбинатов Витебской, Гомельской, Минской и Могилевской областей установлено, что большая часть посадок огурца подвержена инфицированию мучнистой росой, в особенности при выращивании растений во втором культурообороте (летне-

осеннем) (таблица 1). Такой ситуации способствовали миграция инфекции с первого культурооборота на второй вследствие короткого технологического разрыва между ними, некачественных дезинфекционных обработок блоков перед посадкой растений и/или занос с прилегающих территорий открытого грунта, оранжерейных теплиц.

Возделывание иммунных сортов является одним из методов профилактики снижения распространения и вредоносности мучнистой росы на овощных культурах. В «Государственный реестр сортов» входит более 90 гибридов огурца, разрешенных для выращивания в защищенном грунте на территории республики, 30 из которых предназначены для теплиц с малообъемной технологией, обладающих разной степенью устойчивости к мучнистой росе [5]. Однако, как показывает практический опыт, этот фактор преодолевается за счет образования более агрессивных рас патогенов или ослабевает при массовом накоплении инфекции [8, 10].

В таблице 2 представлены данные по развитию болезни на средне- и высокоустойчивых гибридах огурца в условиях естественного заражения. Установлено, что в годы исследований степень поражения болезнью каждого гибрида существенно различалась. Высокий показатель развития мучнистой росы (> 50 %) отмечали на огурцах Мамлюк F₁ (2018 г.), Атлет F₁ (2017 г., 2018 г.) и Кураж F₁ (2016 г., 2017 г.), менее поражаемым (0–10 %) за все годы оказался Сигурд F₁.

Система защиты растений от мучнистой росы, как и от любого вредного объекта, должна включать фунгициды различного механизма действия. С усилением проблемы устойчивости возбудителей болезни к препаратам на основе бензимидазола, морфолина, гидроксипиримидина и других соединений, постоянно ведется поиск новых веществ [18, 21]. В условиях зимне-летнего культурооборота 2017–2018 гг. нами проведена оценка эффективности фунгицида Цидели Топ 140, ДК. В состав препарата входит дифеноконазол (125 г/л), способный ингибировать рост

Таблица 1 – Характер развития мучнистой росы на культуре огурца в условиях защищенного грунта (по данным маршрутных обследований, 2016–2018 гг.)

Тепличный комбинат	2016 г.		2017 г.		2018 г.	
	I	II	I	II	I	II
Филиал «Весна-энерго» РУП «Витебск-энерго», Витебская область	–	–	–	–	–	–
КСУП «Светлогорская овощная фабрика», Гомельская область	–	+	++++	++++	++++	++++
ОАО «Фирма «Кадино», Могилевская область	+	++	–	++	+	++
УП «Минский парниково-тепличный комбинат», Минская область	+	++	++	+++	++	++
УП «Агрокомбинат «Ждановичи», Минская область	++	++++	++	++++	++	+++
ОАО «Управляющая компания холдинга «Агрокомбинат «Мачулищи», Минская область	+	++	+	++	++	++
ОАО «Озерицкий-Агро», Минская область	–	++	–	–	–	+
КСУП ОСП «Тепличное хозяйство» ОАО «ДОРОРС», Минская область	–	+	+	++	++	+++

Примечание – I – данные по первому культурообороту (зимне-летний), II – данные по второму культурообороту (летне-осенний), «+» – депрессивное развитие (0–10 %), «++» – умеренно-депрессивное развитие (11–25 %), «+++» – умеренное развитие (26–50 %), «++++» – эпифитотийное развитие (> 50 %), «–» – отсутствие признаков болезни.

Таблица 2 – Развитие мучнистой росы на гибридах огурца, выращиваемых в условиях защищенного грунта (по данным маршрутных обследований, 2016–2018 гг.)

Гибрид огурца (F ₁)	Характеристика устойчивости гибрида к мучнистой росе	Годы исследований		
		2016	2017	2018
Медия	IR	+	+	++
Мамлюк	IR	–	++	+++
Сигурд	IR	+	–	+
Тристан	HR	++	++	+++
Каприкорн	IR	–	++	++
Атлет	IR	++	++++	++++
SV 4097 CV	IR	++	++	++
Кураж	IR	+++	++++	++

Примечание – IR (Intermediate Resistance) – средняя степень устойчивости гибрида, HR (High Resistance) – высокая степень устойчивости гибрида, «+» – депрессивное развитие (0–10 %), «++» – умеренно-депрессивное развитие (11–25 %), «+++» – умеренное развитие (26–50 %), «++++» – эпифитотийное развитие (> 50 %), «–» – отсутствие признаков болезни.

Таблица 3 – Эффективность фунгицидов против мучнистой росы огурца в условиях защищенного грунта (КСУП «Светлогорская овощная фабрика» Гомельской области, зимне-летний культурооборот, малообъемная технология, Атлет F₁, 2017 г.)

Вариант / концентрация рабочей жидкости	19.04.17.	28.04.17.		05.05.17.		12.05.17.		Урожайность, кг/м ²	Прибавка, %
	R	R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ		
Без обработки	1,1	3,6	–	9,9	–	18,2	–	2,71	–
Топаз, КЭ / 0,075 %	0,9	1,5	58,3	2,2	77,7	3,9	78,6	3,12	15,1
Цидели Топ 140, ДК / 0,1 %	1,1	0,9	75,0	1,1	88,8	1,8	90,1	3,37	24,3
НСР _{0,5}								0,1	–

Примечание – Обработки проведены 19.04.17., 28.04.17.; R – развитие болезни, %; БЭ – биологическая эффективность, %; учет урожайности проведен с 29.04.17. по 20.05.17.

субкутикулярного мицелия и снижать уровень спороношения патогена, и новое вещество из химического класса амидоксимы (цифлуфенамид, 15 г/л), спектр действия которого до конца не изучен [1]. В качестве эталона использовали широко применяемый в теплицах Топаз, КЭ.

В 2017 г. мучнистая роса на растениях проявилась во второй декаде апреля (19.04.2017 г.) в фазе цветения, развития и созревания плодов (ВВСН 69–83). Данные многих авторов свидетельствуют о том, что из вегетативных органов огурца наиболее восприимчивыми к заражению являются листья нижнего и среднего ярусов, а листья верхнего яруса могут оставаться без признаков поражения [11, 22]. Однако в условиях нашего опыта первые симптомы болезни в виде мицелиальных пятен обнаружены именно на листьях верхнего яруса растений. Фунгицидная обработка проведена при развитии мучнистой росы от 0,6 до 1,1 %, в зависимости от варианта опыта (таблица 3). Увеличение в теплице среднесуточных температур и высокий показатель относительной влажности воздуха способствовали нарастанию инфекции. Необходимо отметить, что распространенность болезни имела горизонтальную направленность, т. е. симптомы заражения охватывали верхние листья.

За учетный период развитие болезни на растениях огурца в варианте без обработок увеличилось от 1,1

до 18,2 % (12.05.17.). В то же время отмечено положительное влияние препаратов в отношении ограничения степени поражения мучнистой росой растений огурца. На 14-е сутки после последней обработки фунгицидами максимальная биологическая эффективность получена в варианте с применением Цидели Топ 140, ДК и составила 90,1 %. Обработка растений препаратом Топаз, КЭ также сдерживала развитие болезни, показатель которого не превысил 3,9 %, а биологическая эффективность составила 78,6 %.

В 2018 г. первые признаки мучнистой росы обнаружены во второй декаде мая, фаза развития по ВВСН 71–83. Заражение в виде единичных пятен первоначально отмечали на листьях нижнего или среднего яруса. Развитие болезни перед первым применением фунгицидов варьировало от 2,2 до 2,8 % (рисунок).

Температурные показатели в теплице в дневное время колебались от +20 до +31 °С, в ночное – от +10 до +20 °С; относительная влажность воздуха составляла 85,0–100 %. Данные условия микроклимата способствовали интенсивному спорообразованию и прорастанию конидий возбудителя в минимальные сроки. Кроме того, мобильность конидий с помощью воздушных масс привела к тому, что за короткий промежуток времени мучнистая роса достигла эпифитотийного развития. В варианте без фунгицидной обработки распространенность болезни уже на 05.06.18 г. составила

100 %, развитие – 55,6 %. С появлением на растениях молодых побегов, вне зависимости от их расположения по ярусам, мицелиальный налет в краткие сроки охватывал новые участки ткани. Под давлением инфекции происходило усыхание отдельных листьев, но гибели растений не отмечено.

Несмотря на благоприятные условия микроклимата, массовое распространение и агрессивность патогена, значительно более сильный и стабильный защитный эффект получен после обработки огурца фунгицидом Цидели Топ 140, ДК, где развитие болезни составило на дату последнего учета 24,0 %, что ниже контрольного показателя в 3 раза, эталона – в 2,2 раза; биологическая эффективность – 65,8 % (19.06.18 г.).

В сложившейся фитосанитарной ситуации отмечена низкая фунгицидная активность препарата Топаз, КЭ в отношении ограничения болезни, степень поражения которой увеличилась в динамике с 2,8 до 53,4 %, снижение эффективности с 52,9 до 24,0 % соответственно. Средняя урожайность растений огурца после двукратной обработки фунгицидом Цидели Топ 140, ДК составила 4,57 кг/м², прибавка относительно варианта без применения фунгицида (3,62 кг/м²) – 26,2 %, Топаза, КЭ (3,76 кг/м²) – 2,45 %.

Заключение

Установлено, что в условиях защищенного грунта Беларуси мучнистая роса огурца встречается повсеместно, степень поражения которой варьирует по годам в пределах каждого комбината. Более высокое развитие болезни (> 50 %) в период исследований выявлено на гибридах Мамлюк, Атлет и Кураж.

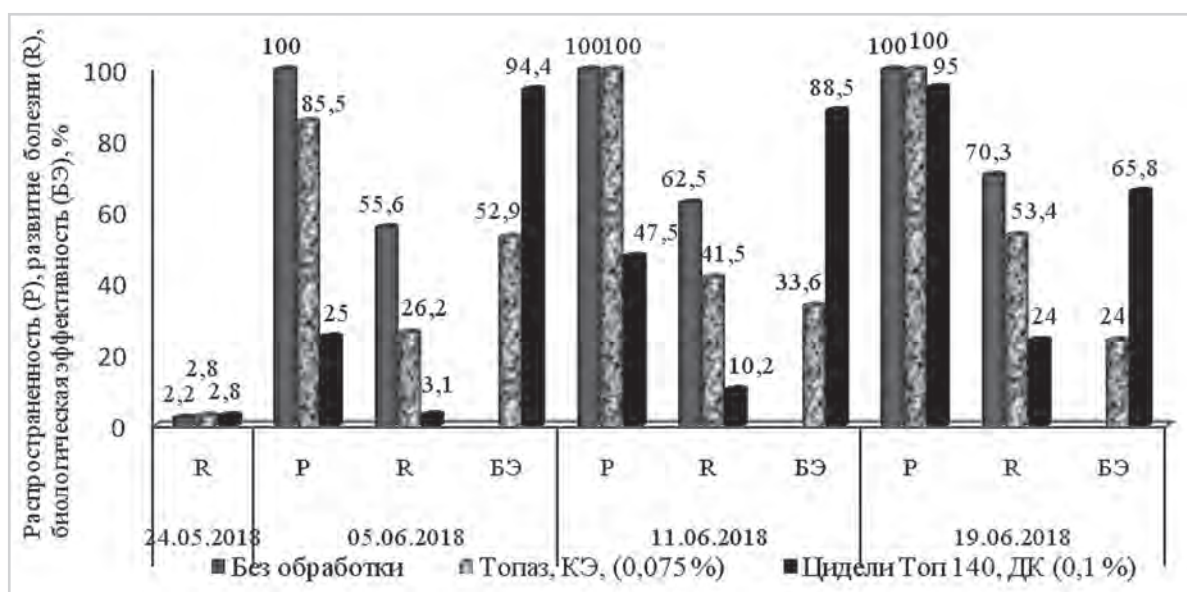
Результаты вегетационных опытов свидетельствуют, что двукратная обработка посадок огурца фунгицидами Топаз, КЭ (0,075 %) и Цидели Топ 140, ДК (0,1 %) обеспечила высокую эффективность в условиях умеренно-депрессивного развития мучнистой росы и составила 78,6 и 90,1 % соответственно. При условии эпифитотийного развития болезни максимальная защита получена после применения нового двухкомпонентного фунгицида, эффективность которого дости-

гала 65,8 %, а прибавка урожая относительно варианта без обработки – 26,2 %.

Полученные данные позволяют утверждать, что Цидели Топ 140, ДК является действенным препаратом против мучнистой росы огурца при разных условиях ее развития и его включение в систему интегрированной защиты культуры в условиях защищенного грунта позволяет улучшить фитосанитарную ситуацию в тепличном агробиоценозе.

Литература

1. Андреева, Е. И. Системные фунгициды – ингибиторы биосинтеза эргостерина / Е. И. Андреева, В. А. Зинченко // АгроXXI. – 2002. – № 4 – С.14–15.
2. Вабищевич, В. В. Развитие мучнистой росы огурца защищенного грунта / В. В. Вабищевич // Экологическая безопасность защиты растений: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 105 летию со дня рожд. чл.- корр. А. Л. Амбросова и 80-летию со дня рожд. акад. В. Ф. Самерсова. – Прилуки, 24–29 июля 2017 г. / НАН Беларуси, НПЦ по земледелию, «Ин-т защиты растений». – Минск, 2017. – С. 76–79.
3. Вабищевич, В. В. Распространенность вирусных болезней томата и огурца защищенного грунта в Беларуси / В. В. Вабищевич // Земляробства і ахова раслін. – 2010. – № 1. – С. 50–53.
4. Вабищевич, В. В. Эффективность новых средств защиты огурца от корневых гнилей в защищенном грунте / В. В. Вабищевич, А. Н. Толопило // Корневые гнили сельскохозяйственных культур: биология, вредоносность, система защиты: материалы междунар. науч.-практ. конф. / Кубань, 14–17 апреля 2014 г. – С. 86–87.
5. Государственный реестр сортов: приказ ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» № 95 от 29.12.2017 года «О внесении дополнений и изменений в Государственный реестр сортов». – Минск, 2018. – 238 с.
6. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справочное издание / авт.-сост. А. В. Пискун [и др.]. – Минск, 2017. – 687 с.
7. Егорова, А. А. Поддержание возбудителя мучнистой росы огурца на растениях в культуре in vitro / А. А. Егорова // Вес. Рос. гос. аграрн. ун-та. – 2014. – № 16 (21). – С. 8–11.
8. Изучение новых гетерозисных гибридов огурца в культурах оборотах теплиц Среднего Урала / А. В. Юрина [и др.]. – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2017. – 128 с.
9. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Ин-т защиты растений; под ред. С. Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – 511 с.
10. Налобова, В. Л. Иммунологическая характеристика коллекционного и селекционного материала огурца / В. Л. Налобова //



Эффективность фунгицидов в защите растений огурца от мучнистой росы (КСУП «Светлогорская овощная фабрика» Гомельской области, зимне-летний культурооборот, малообъемная технология, Атлет F₁, 2018 г.)

- Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграрн. навук. – 2003. – № 1. – С. 42–44.
11. Налобова, В. Л. Селекция огурца на устойчивость к болезням / В. Л. Налобова. – Минск: Белпринт, 2005. – 198 с.
 12. Налобова, В. Л. Фитопатологические основы селекции огурца на устойчивость к болезням: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.11 / В. Л. Налобова; Белорус. научн.-исслед. ин-т. защ. раст. – Минск, 1998. – 40 с.
 13. Прищепа, И. А. Совершенствование технологии защиты культуры огурца в защищенном грунте от вредителей и болезней / И. А. Прищепа, Т. Н. Жердецкая, Д. А. Долматов // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений». – Минск, 2006. – Вып. 30. – Ч. 2. – С. 236–245.
 14. Подходы к повышению биологической эффективности и стабильности биологических препаратов на основе бактерий-антагонистов и энтомопатогенов / Т. В. Романовская [и др.]. // Инф.-й бюлл. ВПРС/МОББ № 38. – 2007. – С. 197–199.
 15. Толопило, А. Н. Фитопатологическая ситуация в посадках огурца и томата защищенного грунта / А. Н. Толопило, И. А. Прищепа // Защита растений в условиях закрытого грунта: перспективы XXI века. Инф.-й бюлл. № 41 ВПРС/МОББ. – МОУП «Несвиж. укруп. тип. им. С. Будного», 2010. – С. 165–173.
 16. Agrios, G. N. Plant Pathology / G. N. Agrios. – Fifth edition. – Burlington: Elsevier Academic Press., in English, Amsterdam, 2005. – 948 p.
 17. Braun, U. The powdery mildews (Erysiphales) of Europe. / U. Braun. – Germany: VEB Gustav Fisher Verlag, 1995. – 337 p.
 18. Controlling powdery mildew with chemistry / W. D. Hollomon [eds.] // A Comprehensive Treatise: The powdery mildews. USA: APS Press, St. Paul, MN., 2002. – P. 239–248.
 19. Distribution of cucurbit powdery mildew species in the Czech Republic / E. Křístková [eds.] // Plant Prot. Sci. – 2002. – № 38 (Special Issue 2). – P. 415–416.
 20. Křístková, E. Species spectra, distribution and host range of cucurbit powdery mildew in the Czech Republic, and in some other European and Middle Eastern countries / E. Křístková, A. Lebeda, B. Sedláková // J. Phytoparasitica. – 2009. – № 37 (Issue 4). – P. 337–350.
 21. McGrath, T. M. Fungicide resistance in cucurbit powdery mildew: experiences and challenges / T. M. McGrath // J. Plant Dis. – 2001. – № 85. – P. 236–245.
 22. Ristic, S. Prilog proucavanja pepelnice na krastavcima Erysiphe cichoracearum D. C., u staklenicima sa posebnim osvrtom na bioloske i morfoloske karakteristike parazita / S. Ristik // Zastita bija. – 1985. – R. 36 (3). – Br. 173. – S. 303–316.
 23. Cohen, R. Monitoring physiological races of *Podosphaera xanthii* (syn. *Sphaerotheca fuliginea*), the causal agent of powdery mildew in cucurbits: factors affecting race identification and the importance for research and commerce / R. Cohen, Y. Burger, N. Katzir // Phytoparasitica. – 2004. – № 32. – P. 174–183.

УДК 632.954:635.1/.2

Оценка применения пендиметалина на овощных культурах

И. Г. Волчкевич, кандидат с.-х. наук
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 30.11.2018 г.)

Проведена оценка биологической и хозяйственной эффективности гербицидов на основе пендиметалина в посевах (посадках) чеснока озимого, моркови столовой и лука репчатого. Определено, что их применение после сева до всходов культур способствует снижению численности и уменьшению вегетативной массы однолетних двудольных и некоторых злаковых сорных растений, сдерживает их прорастание в течение двух месяцев после опрыскивания и благоприятно влияет на формирование урожая овощных культур.

Введение

Без проведения защитных мероприятий потери урожая овощных культур от сорных растений могут достигать 55,2–81,6 % [2]. В посевах моркови столовой их количество составляет от 24,7 до 75,0 шт./м², лука репчатого – от 34 до 81 и в посадках чеснока озимого – от 14,3 до 46,3 шт./м², из них на долю однолетних двудольных видов приходится 55,7–78,9 % [2, 5, 7]. Даже при благоприятных условиях семена моркови столовой и лука репчатого прорастают очень медленно, всходы культурных растений появляются на 10–15-й день после сева, а при низкой температуре и недостатке влаги – лишь на 25–30-й день [2]. Это создает большие трудности в борьбе с сорняками, которые прорастают намного раньше. Уничтожение сорняков на начальных этапах онтогенеза овощных культур с помощью ручной прополки весьма затратно и малоэффективно, поэтому использование гербицидов почвенного действия – эффективное и экономически целесообразное мероприятие.

The biological and economic efficiency evaluation of herbicides based on pendimethalin in crops (plantings) of winter garlic, garden carrot and bulb onion has been done. It has been determined that their use after sowing and before crop emergence contributes to the number and the vegetative mass reduction of annual dicotyledonous and some cereal weeds, inhibits their germination within two months after spraying and has a positive effect on the formation of vegetable crops yield.

Условия и методика проведения исследований

Полевые опыты по изучению эффективности почвенных гербицидов Эстамп, КЭ (пендиметалин, 330 г/л), Стомп профессионал, МКС (пендиметалин, 455 г/л) проведены в посадках чеснока озимого (сорта Любаша и Полесский сувенир), посевах моркови столовой (сорт Королева осени), лука репчатого (сорт Штутгартен рийзен) в КСУП «Комбинат «Восток» Гомельского района Гомельской области и РУП «Институт защиты растений» Минского района Минской области в 2011–2012 гг.

Площадь учетной делянки составляла 20 м², повторность – 4-кратная, расположение делянок – рендомизированное. Агротехника возделывания общепринятая для овощных культур в Беларуси. Норма расхода рабочей жидкости – 300 л/га. Однократное опрыскивание проведено до всходов овощных культур, двух- и трехкратное – в фазе 2–3-х настоящих листьев культуры и 3–4-х для моркови (6–8 для лука репчатого) соответственно. Сорные растения в период обработки находились в фазе белых нитей–всходов.