

УДК 632.951.02:632.768.12(476.7)

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИКИ
РАЗВИТИЯ ОБЫКНОВЕННОГО
ПАУТИННОГО КЛЕЩА
И БИОЛОГИЧЕСКОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ
БИОИНСЕКТИЦИДА В БОРЬБЕ
С ВРЕДИТЕЛЕМ НА ТОМАТАХ
В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО
ГРУНТА ОАО «ТК БЕРЕСТЬЕ»**

Е. В. Стрелкова,
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры Инженерная
экология БНТУ

Поступила в редакцию 19.12.2023.

Дана динамика численности и биология развития обыкновенного паутинного клеща на томате в условиях ОАО «ТК Берестье», установлена фенология развития томата и определена биологическая эффективность биоинсектицида Волиам Тарго при повреждении фитофагом растений томата в условиях защищенного грунта.

Ключевые слова: фитофаг, обыкновенный паутинный клещ, фенология, томат.

The population dynamics and biology of development of the common spider mite on tomato in the conditions of JSC «TK Berestyie» are given, the phenology of tomato development is established and the biological effectiveness of the bioinsecticide Voliam Targo is determined when the phytophage damages tomato plants in protected soil conditions.

Keywords: phytophage, common spider mite, phenology, tomato.

Введение. Среди овощных культур томат занимает одно из ведущих мест. Его пищевая ценность обусловлена содержанием большого количества важных для организма человека веществ. Рекомендуемая норма потребления томата на одного человека в год составляет 17 кг. Плоды имеют очень высокие питательные и диетические свойства. Они обладают прекрасными вкусовыми качествами благодаря содержанию сахара 4–5 %, белков 0,5–1,5, органических кислот, клетчатки, минеральных солей и различных витаминов [4]. Исключительно велика биологическая ценность плодов. В 1 кг их содержится (мг): витамина С – 250–300, 6-каротина 15–17, витамина В1 (тиамина) – 1,0–1,2, витамина В2 (офлавина) – 0,5–0,6, витамина РР (никотиновой кислоты) – 4,1–4,5, витамина I (ликопина) – 30–35, витамина В9 (фолиевой кислоты) – 0,75, витамина Н (биотина) – 0,04. В больших количествах в плодах содержатся сахара (2,5–3,5 %), белки (0,6–1,1 %), органические кислоты (0,4–0,6 %), жиры и эфирные масла (0,2 %), различные минеральные соли. Ценность плодов томата исключительно велика. В них содержатся сырой белок, крахмал, пектин, сахара. В растворимой форме присутствуют лимонная и яблочная кислоты, в небольшом количестве – щавелевая, винная, янтарная. Плоды также богаты солями калия, натрия, магния, кальция, фос-

UDC 632.951.02:632.768.12(476.7)

**DETERMINATION OF THE DYNAMICS
OF THE DEVELOPMENT
OF THE COMMON SPIDER MITE
AND THE BIOLOGICAL
EFFECTIVENESS
OF THE BIOINSECTICIDE
IN THE FIGHT AGAINST THE PEST ON
TOMATOES IN PROTECTED SOIL
CONDITIONS OJSC «TK BERESTYIE»**

E. Strelkova,
Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor of the Department
of Engineering Ecology of BNTU

Received on 19.12.2023.

фора, железа. В них присутствуют йод и ароматические вещества, благодаря которым томаты обладают фитонцидными свойствами [1; 2].

Основными вредителями томата являются: обыкновенный паутинный клещ, табачный трипс, тепличная белокрылка, бахчевая, или хлопковая тля, обыкновенная картофельная тля, большая картофельная тля, персиковая, или оранжерейная тля, томатная минирующая моль, пасленовый минер и др. [3]. Значимые повреждения наносит обыкновенный паутинный клещ.

Обыкновенный паутинный клещ (Tetranychus urticae Koch.). Относится к семейству паутинных клещей (рисунок 1). Это многоядный вредитель сельскохозяйственных культур, широко распространен в открытом и защищенном грунте. Взрослая самка клеща широкоовальной формы, с длиной тела около 0,43 мм. Окраска тела варьирует в зависимости от состояния пищевого растения и времени года. Самки летних поколений серовато- или желтовато-зеленого цвета с темными пятнами по бокам. Самцы по размеру значительно меньше самок, с удлинённым, резко суженным к заднему концу телом. Яйцо шаровидное, прозрачное с зеленоватым оттенком. По мере развития оно мутнеет и приобретает жемчужный цвет. Личинка полушаровидной формы, с тремя парами ног. Нимфы по форме тела приближаются

к взрослым клещам. От взрослых особей отличаются меньшими размерами, числом и расположением щетинок на вентральной стороне тела.

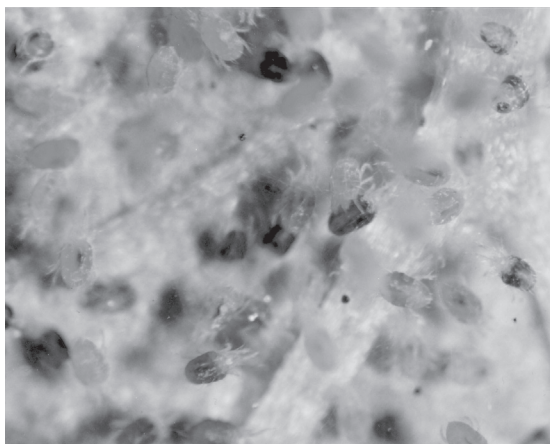


Рисунок 1 – Обыкновенный паутинный клещ

Известно свыше 200 видов растений из 30 различных ботанических семейств, на которых может питаться вредитель. При этом отмечен ряд видов растений, наиболее предпочитаемых фитофагом [6; 7].

Пищевая ценность растений для клеща определяется биохимическим составом и их морфологическими особенностями. К наиболее предпочитаемым культурам относятся: огурец, дыня, арбуз, тыква, баклажаны, фасоль, шпинат, свекла, укроп. Картофель и томаты отмечены как слабоповреждаемые культуры.

Установлено, что при определенных условиях температуры и влажности паутинный клещ нормально развивается на картофеле, сельдерее и редисе, обладая сравнительно высокой плодовитостью.

Паутинный клещ питается и размножается на нижней стороне листьев. Первым внешним признаком повреждений является образование на них отдельных светлых пятен. В результате продолжительного питания вредителя пятна постепенно сливаются, листья приобретают мраморную окраску, затем желтеют и отмирают [6].

В условиях защищенного грунта вредитель распространяется главным образом с одеждой работающих, а также с инвентарем, тарой и т. д. При низкой плотности вредителя на листьях растений миграции его незначительны и, как правило, ограничиваются растением, на котором происходит его развитие, или соседним, контактирующим с ним.

По мере увеличения численности фитофага интенсивность его миграции возрастает независимо от степени поврежденности растений, а при достижении высокой плотности (9–15 особей на 1 см² листа) она приобретает массовый характер. На таких растениях миграция клещей сопровождается обильными выделениями паутины и повышенной активностью вредителя, нередко ска-

пливающегося в больших количествах на верхних листьях. В производственных теплицах наличие даже единичных растений с такой плотностью свидетельствует о его диффузном распространении на растениях, хотя внешне некоторое время это может не проявляться [8; 9].

Скорость развития паутинного клеща из различных географических популяций при отклонении температуры от оптимальной неодинакова. При понижении температуры эта тенденция проявляется более отчетливо, а при приближении к оптимальному показателю разница в продолжительности развития представителей различных географических популяций нивелируется.

Паутинный клещ может развиваться в широком диапазоне температуры и влажности. Только при влажности 90–95 % в сочетании с высокой температурой наблюдается значительная гибель яиц. При благоприятных условиях влажности и температуры в течение года паутинный клещ может давать до 20 поколений. В умеренных и более северных широтах развитие вредителя ограничивается диапаузой. Находятся в диапаузе оплодотворенные самки клеща. В отличие от активных форм они характеризуются ярко-оранжевой окраской, не нуждаются в питании и не размножаются, устойчивы к воздействию неблагоприятных условий. Значительная часть таких самок в течение продолжительного времени может выдерживать температуру до –27 °С, в то время как активные формы клещей погибают при –1–3 °С [8]. Определяющим фактором, вызывающим появление диапаузирующих самок паутинного клеща, является длина светового дня, также определенное влияние оказывает температура окружающей среды и состояние пищевого растения. При высоких температурах (25 °С) паутинный клещ продолжает развиваться независимо от длины дня, что нередко наблюдается в условиях зимних теплиц в ранневесенний период. Эту особенность важно учитывать при проведении системы мероприятий в борьбе с вредителем, так как часть популяции паутинного клеща, оставшаяся после обработок, уходит в состояние диапаузы и в последующем заселяет растения [11]. После пребывания в условиях положительных пониженных температур 3–6 °С и при последующем повышении ее до 16–20 °С диапаузирующие самки приобретают способность к питанию и откладке яиц. Некоторые из них реактивируются уже через 15–20 дней. Реактивация всей популяции происходит после 60-дневного пребывания при низких положительных температурах. Таким образом, все перезимовавшие в теплицах самки способны к откладке яиц к моменту появления первых растений в зимне-весенний период. Они выходят из мест зимовки, приступают к питанию на молодых растениях и откладывают яйца. При оптимальных условиях влажности 35–55 % и температуры

29–30 °С одна самка в течение периода жизни (2–3 недели) способна отложить до 150 яиц и более. На плодовитость паутиного клеща очень влияет качество пищевого растения. Например, плодовитость самок на хлопчатнике в 5 раз выше, чем на полевом вьюнке [6; 9]. Период эмбрионального развития у вредителя составляет от 3 до 5 дней. Отродившиеся личинки после трех линек, т. е. пройдя через фазу протонимфы и дейтонимфы, превращаются во взрослых клещей. На развитие одной генерации в зависимости от экологических условий требуется от 7 до 25 дней.

В современных условиях развитие сельского хозяйства неразрывно связано с внесением оптимальных доз удобрений и средств химизации, за счет которых получают более 50 % прироста урожая сельскохозяйственных культур. Возделывать культуры и получать урожайность в современных условиях невозможно без применения различных средств защиты.

Важным аспектом в совершенствовании защитных мероприятий является принятый в последнее время курс, направленный на экологизацию производства овощной продукции с достижением максимального экономического эффекта. При этом необходимо учитывать основу современных представлений о стратегических принципах регулирования фитосанитарной ситуации, акцентируя внимание на приоритет профилактических и предупредительных мероприятий. В этой связи данные исследования по изучению динамики развития обыкновенного паутиного клеща и подбору оптимальной дозы биоинсектицида в борьбе с вредителем являются актуальными. Целью исследований являлось определение наиболее эффективной дозы препарата Волиам Тарго, СК (абамектин, 18 г/л + хлорантранилипрол, 45 г/л) на томате против обыкновенного паутиного клеща в условиях защищенного грунта при определении биологической эффективности биоинсектицида.

Таблица 1 – Схема опыта

№	Вариант	Норма расхода		Концентрация рабочего раствора, % по препарату	Кратность
		препарата, л/га	рабочего раствора, л/га		
1	Контроль (без обработки)	–		–	–
2	Волиам Тарго, СК (абамектин, 18 г/л + хлорантранилипрол, 45 г/л)	0,8	1000	0,08	2
3	Волиам Тарго, СК (абамектин, 18 г/л + хлорантранилипрол, 45 г/л)	0,9	1000	0,09	2
4	Волиам Тарго, СК (абамектин, 18 г/л + хлорантранилипрол, 45 г/л)	1,0	1000	0,1	2

Материалы и методика исследований.

Материалом для исследования в тепличном комбинате «Берестье» послужил обыкновенный паутиный клещ на томате. Для обработок использовали: биоинсектицид Волиам Тарго.

При закладке опытов, выполнении учетов и наблюдений использовали общепринятую методику [13;14].

Тест-объектом в опыте являлись как имаго, так и личинки данного вредителя.

Опыт закладывался на участках с однородным субстратом, состоянием растений и применением пестицидов, согласно данной схеме опыта (таблица 1).

Опыт закладывался мелкоделяночный, т. е. 10 м², а это составило 20 растений. Расположение делянок последовательное, повторность четырехкратная. Обработку растений препаратами проводили вручную ранцевым опрыскивателем Jacto HD-300. Норма расхода рабочей жидкости – 1000 л/га. Интервал между обработками – 7 дней.

Учет проводили путем подсчета личинок и имаго на 10 листьях, взятых из верхнего и среднего ярусов 10 растений каждой повторности. При учете имаго листья осторожно просматривают непосредственно в теплице. При учете личинок листья просматривают с помощью 7–10-кратной лупы непосредственно на растениях. Учеты проводили непосредственно перед обработкой, а далее на 3-и, 7-е и 14-е сутки после обработки [12].

Учет урожая проводили вручную, путем взвешивания массы томата и разбором томата по фракциям. Обработка данных производилась методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [12; 5].

Характеристика биоинсектицида в условиях защищенного грунта на томате Волиам Тарго: препаративная форма: суспензионный концентрат (СК). Действующее вещество: абамектин, 18 г/л + хлорантранилипрол, 45 г/л.

Абамектин. Химический класс: авермектины. Воздействует на нервную систему вредителей. Спектр действия: клещи, минирующие мухи. Усиливает инсектицидное действие хлорантраципилола.

Хлорантраципилол. Химический класс: антраципиловые диамиды. Воздействует на риадиновые рецепторы. Спектр действия: насекомые из классов Чешуекрылые, некоторые Двукрылые и Жесткокрылые.

Инновационный инсектоакарицид контактно-кишечного действия, одновременно контролирующей клещей и вредных насекомых (чешуекрылые, двукрылые, жесткокрылые) на овощных культурах открытого грунта (капуста белокочанная) и защищенного грунта (огурец, томат), обладающий длительным защитным эффектом – до 45 дней, что на 1–2 недели дольше по сравнению с большинством инсектицидов. Вредители перестают питаться уже через 0,5–4 часа после применения препарата. Гибель наступает в течение 1–4 суток. Благодаря наличию эффективного адьюванта Волиам Тарго прочно закрепляется на поверхности растения и не смывается дождем. Полное отсутствие фитатоксичности на культурные растения. Минимальный риск развития резистентных форм вредителей. Трансламинарное действие абамектина – защита внутри листа. После применения Волиам Тарго абамектин быстро поступает внутрь тканей. В связи с этим Волиам Тарго успешно справляется с минирующими мухами, живущими внутри листьев, клещами, питающимися на их нижней поверхности, и капустной тлей, часто находящейся внутри кочанов [10].

Уникальное сочетание действующих веществ из разных химических классов обеспечивает широкий спектр активности: клещи (красный плодовый клещ, обыкновенный паутинный клещ и др.), яблонная плодовая жоржка, совки, моли, минирующие мухи, листолюбки, трипсы, белокрылки, крестоцветные блошки, колорадский жук, капустная моль.

Результаты исследования и их обсуждение. Исследования по изучению динамики и численности обыкновенного паутинного клеща в период вегетации томата проводились в условиях тепличного комбината «Берестье» в 2021 и 2022 гг.

На культуре томата в теплицах ОАО ТК «Берестье» наиболее распространенным и вредоносным является обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch.) (таблица 2).

Производился осмотр растений по диагонали участка для выявления очагов поврежденности листьев с интервалом 7 дней.

Паутинный клещ появляется в теплице с января. На его выход влияют как температура, так и влажность воздуха. К моменту посева и высадки растений на постоянное место (конец января – начало февраля) перезимовавшие самки, пройдя период реактивации, в течение последующих 7–10 дней появляются на растениях. В третьей декаде января численность вредителя меняется не-

значительно. В 2021 г. она составляла 33 особи, в 2022 г. – 35 особей. Незначительный рост численности обыкновенного паутинного клеща в данный период связан с коротким световым днем.

На первую декаду февраля численность клеща в теплице составляет: в 2021 г. – 42 особи, а в 2022 г. – 46 особей.

В марте наблюдается пик численности паутинного клеща: в 2021 г. насчитывается 168 особей, а в 2022 г. – 175 особей. В тепличном хозяйстве устанавливается следующий температурный режим: в солнечные дни – от 22–24 до 28 °С, в пасмурные дни – 20–22 °С, ночью – 17–18 °С. Этот режим температур положительно влияет на развитие паутинного клеща. В последующем, с уменьшением светового дня, число особей вредителя постепенно уменьшается: в апреле – мае (массовый сбор урожая) среднее число клеща составляет на 2021 г. – 154 особи, а на 2022 г. – 156.

В июне средняя численность паутинного клеща на 2021 г. составляет 128 особей, а в 2022 г. – 130 особей. Практически такая же численность клеща наблюдается и на протяжении июля, с постепенным уменьшением численности, и составляет на 2021 г. – 112 особей, а на 2022 г. – 114 особей.

В августе – сентябре наблюдается наименьшая численность паутинного клеща: на 2021 г. – 74 особи, а на 2022 г. – 77 особей (таблица 3).

Определение фенологии развития томата в условиях ОАО ТК «Берестье» показало следующее: посев семян в кассеты проводился в одни те же сроки 25–27 декабря каждого года. Исходя из биологического развития пасленовых культур всходы появились через 4 дня. Всходы равномерные, находились в одинаковых условиях развития, высотой 3–5 см. В дальнейшем проводилась подкормка минеральными удобрениями. На развитие растений томата оказали благоприятное влияние подсветка и температурный режим защищенного грунта. Условия развития растений как в 2021, так и в 2022 г. были одинаковыми. Поэтому образование первых настоящих листьев наблюдалось в начале января каждого года. В течение 3–4 последующих дней проводили пикировку растений в кубики. Высадка на постоянное место была проведена в конце января в 2021 г. и в начале февраля в 2022 г. Образование первой кисти наблюдалось в 1–2 декаде апреля каждого года. Первый урожай плодов был получен в конце месяца. Дальнейший рост томата проходил в условиях естественного тепла и освещения каждого года.

Абиотические условия 2021 г. (температура, влажность воздуха, длина светового дня) оказали влияние как на развитие растений томата, так и на развитие их фитофагов. 2021 год по влажностным и температурным режимам характеризовался как имеющий влажность 60–80 % и температуру летнего периода на уровне 23–25 °С. Плоды томата созревали равномерно, кисти формировались равномерно, и был достигнут максимальный урожай.

Абиотические условия 2022 г. характеризовались повышенной температурой воздуха и низкой влажностью, на уровне 45 %. Плоды томата более мелкие, созревание в кисти неравномерное (таблица 4).

Определение биологической эффективности применения биоинсектицида на томате в условиях защищенного грунта показало, что уровень биологической эффективности пестицида характеризуется его способностью снижать заселенность культуры конкретным вредителем на опытных участках в сравнении с необработанным контролем, что в итоге должно сказаться на повышении урожайности.

Система защиты культур в защищенном грунте существенно отличается от системы защиты

их в открытом грунте, поскольку в этом случае ограничено применение пестицидов и преимущество предоставляется биологическому методу, то есть широкому использованию энтомофагов, акарифагов и микроорганизмов-антагонистов (таблица 5).

Биологическая эффективность применения биоинсектицида в 2021 году показала, что наиболее эффективным являлся препарат Волиам тарго с нормой расхода 1,0 л/га. Чуть менее эффективным являлся вариант, где Волиам Тарго применялся в норме 0,9 л/га. Биологическая эффективность при применении данного препарата с нормой расхода 1,0 л/га составила на третьи сутки 62,1 % и 78,5 % на 14-е сутки (таблица 6).

Таблица 2 – Численность вредителей на томате

Вредитель	Численность вредителя, шт/лист	
	2021 г.	2022 г.
Обыкновенный паутинный клещ (<i>Tetranychus urticae</i> Koch.)	35	41

Таблица 3 – Динамика численности обыкновенного паутинного клеща в условиях защищенного грунта ОАО ТК «Берестье» в 2021–2022 гг.

Годы	январь			февраль			март			апрель			май			июнь			июль			август			сентябрь		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2021	8	25	33	42	45	50	161	168	172	170	162	157	149	143	134	132	130	127	120	112	110	90	84	80	75	69	62
2022	9	27	35	46	44	52	164	170	175	171	160	156	150	146	139	132	129	125	119	110	107	88	83	78	71	66	59

Таблица 4 – Фенология томата

№	Фаза культуры	Годы	
		2021	2022
1	Посев семян в кассеты	25.12.20	27.12.21
2	Появление всходов	29.12.20	31.12.21
3	Образование первых настоящих листьев	04.01.21	06.01.22
4	Пикировка в кубики	05.01.21	07.01.22
5	Посадка на гектар	29.01.21	01.02.22
6	Образование первой кисти	10.04.21	12.04.22
7	Получение первого урожая	23.04.21	26.04.22

Таблица 5 – Биологическая эффективность биоинсектицида на томате против обыкновенного паутинного клеща в 2021 г.

Вариант	Норма расхода препарата, л/га	Численность вредителей, особей/лист на дату учета			Биологическая эффективность, % на дату учета			
		до обработки (30.04)	после обработки			3 сутки	7 сутки	14 сутки
			03.05	07.05	14.05			
Контроль	–	59,1	71,4	90,3	140,2	–	–	–
Волиам Тарго, СК	0,8	34,2	16,4	21,7	10,8	52	36,6	68,4

Вариант	Норма расхода препарата, л/га	Численность вредителей, особей/лист на дату учета			Биологическая эффективность, % на дату учета			
		до обработки (30.04)	после обработки			3 сутки	7 сутки	14 сутки
			03.05	07.05	14.05			
Волиам Тарго, СК	0,9	49,5	23,9	30,1	14,5	51,7	39,2	70,7
Волиам Тарго, СК	1,0	37,7	14,3	21,9	8,1	62,1	42	78,5

Примечание – Первая обработка проведена 30.04, вторая – 07.05.

Таблица 6 – Биологическая эффективность биоинсектицида на томате против обыкновенного паутинного клеща в 2022 году

Вариант	Норма расхода препарата, л/га	Численность вредителей, особей/лист на дату учета			Биологическая эффективность, % на дату учета			
		до обработки (25.04)	после обработки			28.04	02.05	09.05
			28.04	02.05	09.05			
Контроль (без обработки)	–	51,3	76,2	89,6	103	–	–	–
Волиам Тарго, СК	0,8	42,6	20,1	29,5	14,9	52,8	30,8	65
Волиам Тарго, СК	0,9	38,2	17,4	25,3	11,4	54,5	33,8	70,2
Волиам Тарго, СК	1,0	44,9	19	22,8	9,6	57,7	49,2	78,6

Примечание – Первая обработка проведена 25.04, вторая – 02.05.

В 2022 г. получена та же закономерность при применении препарата против обыкновенного паутинного клеща. Применение препарата Волиам Тарго с нормой расхода 1 л/га показало биологическую эффективность на третьи сутки 57,7 %, на 14-е – 78,6 %.

Заключение. Основным вредителем томата в защищенном грунте является обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae*). Данный вредитель относится к подклассу клещи (Acari), класса паукообразных (Arachnida), подтипа хелицеро-вых (Chelicerata), типа членистоногих (Arthropoda), отряду акариформные (Acariformes) и семейству паутинные клещи (Tetranychidae).

Наиболее опасным периодом повреждения растений томата в защищенном грунте является январь – февраль, так как растения ослаблены после высадки на постоянное место. В вегетационный период томата число вредителя постепенно возрастает и максимума достигает в марте. Это вызвано, прежде всего, увеличением светового дня. Спад численности наблюдается в апреле – мае, что связано с сокращением светового дня.

Определение биологической эффективности показало, что достаточно действительным является препарат Волиам Тарго, СК, норма расхода 1,0 л/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лудилов, В. А. Семеноведение овощных и бахчевых культур / В. А. Лудилов. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 391 с.
2. Аутко, А. А. Тепличное овощеводство / А. А. Аутко, Н. Н. Долбик, И. П. Козловская. – Минск : УП «Технопринт», 2003. – С. 256.
3. Алпат'ев, А. В. Использование гетерозиса в овощеводстве / А. В. Алпат'ев. – Краснодар, 1963.
4. Ахатов, А. К. Мир томата глазами фитопатолога / А. К. Ахатов – М. : Изд-во «КМК», 2010. – 288 с.
5. ГАВРИШ: Научно-информационный журнал для специалистов защищенного грунта. – № 6. – 2004.
6. Вредители тепличных и оранжерейных растений (морфология, образ жизни, вредоносность, борьба / А. К. Ахатов [и др.] ; под ред. А. К. Ахатова, С. С. Ижевского. – М. : Т-во науч. изд. КМК, 2004. – 307 с.

REFERENCES

1. Ludilov, V. A. Semenovedenie ovoshchnyh i bahchevyh kul'tur / V. A. Ludilov. – M. : FGNU «Rosinformagrotekh», 2005. – 391 s.
2. Autko, A. A. Teplichnoe ovoshchevodstvo / A. A. Autko, N. N. Dolbik, I. P. Kozlovskaya. – Minsk : UP «Tekhnoprint», 2003. – S. 256.
3. Alpat'ev, A. V. Ispol'zovanie geterozisa v ovoshchevodstve / A. V. Alpat'ev. – Krasnodar, 1963.
4. Ahatov, A. K. Mir tomata glazami fitopatologa / A. K. Ahatov – M. : Izd-vo «KMK», 2010. – 288 s.
5. GAVRISH: Nauchno-informacionnyj zhurnal dlya specialistov zashchishchennogo grunta. – № 6. – 2004.
6. Vrediteli teplichnyh i oranzherejnyh rastenij (morfoloziya, obraz zhizni, vredonosnost', bor'ba / A. K. Ahatov [i dr.] ; pod red. A. K. Ahatova, S. S. Izhevskogo. – M. : T-vo nauch. izd. KMK, 2004. – 307 s.

7. *Саммерсов, В. Ф.* Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / Ред. [и др.] – Барановичи, 1998. – 469 с.
8. *Прищеп, И. А.* Защита овощных культур от вредителей в закрытом грунте с применением новых инсектицидов / И. А. Прищеп // Земляробства і ахова раслін. – 2006. – № 5. – С. 20–21.
9. Технология защиты томата в закрытом грунте от вредителей и болезней / И. А. Прищеп [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2005. – № 3. – С. 49–51.
10. *Миренков, Ю. А.* Химические средства защиты растений: справочник / Ю. А. Миренков, П. А. Саскевич, С. В. Сорока. – 2-е изд., перераб. и доп. – Несвиж : Несвиж. укрупн. типогр. им. С. Будного, 2011. – 394 с.
11. Методические указания по выявлению, диагностике, локализации и ликвидации томатной минирующей моли *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidaest) / РУП «Институт защиты растений»; сост.: С.В. Сорока [и др.]. – 2-е изд., доп. – Минск, 2012. – 20 с.
12. *Доспехов, Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М. : Колос, 1979. – 416 с.
13. Государственный реестр средств защиты растений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / авт.-сост. А. В. Пискун [и др.]. – Минск, 2020. – 742 с.
14. *Козлов, С. Н.* Методы и средства защиты растений. Химические средства защиты овощных, плодовых и ягодных культур от вредителей : учеб.-метод. пособие / С. Н. Козлов, В. Р. Кажарский. – Горки, 2019. – 309 с.
7. *Sammersov, V. F.* Integrirovannye sistemy zashchity sel'skohozyajstvennyh kul'tur ot vreditel'ej, boleznej i sornjakov / Red. [i dr.] – Baranovichi, 1998. – 469 s.
8. *Prishchepa, I. A.* Zashchita ovoshchnyh kul'tur ot vreditel'ej v zakrytom grunte s primeneniem novyh insekticidov / I. A. Prishchepa // Zemlyarobstva i ahova raslin. – 2006. – № 5. – S. 20–21.
9. Tekhnologiya zashchity tomata v zakrytom grunte ot vreditel'ej i boleznej / I. A. Prishchepa [i dr.] // Zemlyarobstva i ahova raslin. – 2005. – № 3. – S. 49–51.
10. *Mirenkov, Yu. A.* Himicheskie sredstva zashchity rastenij: spravochnik / Yu. A. Mirenkov, P. A. Saskevich, S. V. Soroka. – 2-e izd., pererab. i dop. – Nesvizh : Nesvizh. ukрупn. tipogr. im. S. Budnogo, 2011. – 394 s.
11. Metodicheskie ukazaniya po vyyavleniyu, diagnostike, lokalizacii i likvidacii tomatnoj miniruyushchej moli *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidaest) / RUP «Institut zashchity rastenij»; sost.: S.V. Soroka [i dr.]. – 2-e izd., dop. – Minsk, 2012. – 20 s.
12. *Dospekhov, B. A.* Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) / B. A. Dospekhov. – Izd. 4-e, pererab. i dop. – M. : Kolos, 1979. – 416 s.
13. Gosudarstvennyj reestr sredstv zashchity rastenij, razreshennyh k primeneniyu na territorii Respubliki Belarus' / avt.-sost. A. V. Piskun [i dr.]. – Minsk, 2020. – 742 s.
14. *Kozlov, S. N.* Metody i sredstva zashchity rastenij. Himicheskie sredstva zashchity ovoshchnyh, plodovyh i yagodnyh kul'tur ot vreditel'ej : ucheb.-metod. posobie / S. N. Kozlov, V. R. Kazharskij. – Gorki, 2019. – 309 s.