

3.- С. 33-34.

7. Бельский, А. Влияние пестицидов на соотношение насекомых в саду / А. Бельский // Экологические проблемы в саду.- М., 1978. С. 153-154.

8. Болдырев, М.И. Применение бактериальных препаратов для борьбы с яблонной плодовой жоркой в зоне с наличием неполного второго поколения вредителя / М.И. Болдырев // Сборник научных работ ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 1976в. - Вып. 23. - С. 83-87.

9. Варченко, В.Н. Борьба с яблонной плодовой жоркой по прогнозу вредоносности / В.Н. Варченко // Защита растений. 1981. - № 6. - С. 46.

10. Исангалин, Ф.Ш. Новые микроорганизмы продуценты пригодные для производства бактериальных средств защиты растений / Ф.Ш. Исангалин // Литературный обзор. - 1991. - 18 с.

11. Каширская, Н.Я. Эффективность различных систем защиты яблони / Н.Я. Каширская, Е.М. Цуканова // АГРО XXI. 2003/2004. - №712. С. 72-76.

12. Королева, Н.И. Яблонная плодовая жорка и борьба с ней / Н.И. Королева, - М., 1954. 18с.

13. Матвиевский, А.С. Половые ловушки для учета яблонной плодовой жорки / А.С. Матвиевский // Защита растений. 1980. - №4. - С. 44.

14. Петрушова, Н.И. Использование Димилина в борьбе с яблонной плодовой жоркой / Н.И. Петрушова, Г.В. Медведева, Д.В. Соколова, М.М. Эйдельберг // Защита растений. 1987. - №5. - С. 30-40.

15. Черный, А.М. Регуляторы роста и развития насекомых в системе защиты яблони / А.М.Черный, Н.В. Довженко, Т.М. Неверовская // Защита растений. — 1993. №6. - С. 13-14.

16. Derron J.O. Toleranzschwelle und intensive Anbautechniken // Schweiz. Landw. Forsch. 1986. - 25, 3/4. - P. 381-388.

17. Gressel J. Plant tissue culture systems for screening of plant growth regulators: hormones, herbicides and natural phytotoxins // Adv. Cell. -1984.-№3.-P. 93-181.

18. Metraux J.P., Meunly P.H., Molders W. The phenomenon of systemic acquired resistance and the role of the plant growth regulators salicylic acid // 15th Int. Bot. Congr., Yokogama, Aug. 28-Sept. 3. 1993. - S.151.

УДК: 632.981.12

РОЛЬ ПАТОГЕНОВ В РЕГУЛИРОВАНИИ ЧИСЛЕННОСТИ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОВОЙ ЖОРКИ

Учаров Артём Батиевич, канд. с/х наук, ведущий научный сотрудник,
Рахматов Асрор Ахрорович, канд. с/х наук, заведующий лабораторией,
Акбаров Миржамол Миродилович, старший научный сотрудник,
Абдурахманова Джамила, младший научный сотрудник
Научно-исследовательский институт по карантину и защите растений.
Саттаров Қудрат Норқул ўғли, преподаватель,
Ташкентский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье приводится анализ зараженности патогенными микроорганизмами гусениц яблонной плодовой жорки. Идентификация патогенов, выделение их в лабораторных условиях и выделение в искусственный препарат с последующим анализом смертности яиц и гусениц в лабораторных условиях.

Annotation. The article provides an analysis of the infection of codling moth caterpillars by pathogenic microorganisms. Identification of pathogens, their isolation in laboratory conditions and isolation into an artificial preparation, followed by analysis of the mortality of eggs and caterpillars in laboratory conditions.

В литературе о микробиологических методах борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений относительно мало работ посвящены заражению яиц насекомых грибами. Так, С.Н. Behnre а J.D. Paschre (1966) сообщают о заражении яиц совки грибом *Aspergillus flavus* Link, вызывавшим гибель 84% яиц за 12 дней в лабораторных условиях. П.Н. Головин (1945) описал два новых вида рода *Verticillium*, активно развивающихся на яйцах червеца комстока и убивающих их. W. Hornbostel (1939) экспериментально доказал, что яйца майского хруща поражаются грибом *Beauveria tenella* Siem. Автор наблюдал окрашивание пораженных яиц в темный цвет и выделенные из них при надавливании молочного цвета жидкости, содержащей элементы мускардинного гри-

ба. М. Hopf (1952) установили, что яйца колорадского жука устойчивы к заражению *B. bassiana*. Т.А. Примаков (1967), заражая яблоки, опыленные спорами гриба *Beauveria bassiana* (Bals), яйцами яблонной плодовой жорки, в семи случаях из 42 отметила отсутствие развития яиц. Опыты Т.А. Шехуриной (1963) показали, что заражение яиц вредной черепашки грибами бовверией и аспергиллом вызывает гибель 21 и 33% их соответственно. Появляются типичные признаки микоза у гусениц первого возраста, от аспергилла погибает 54, а от гриба *Beauveria* — 100%.

Приведенные данные, насколько нам известно, в основном подчеркиваются сведения о спонтанном экспериментальном заражении насекомых в фазе яйца. Мы в течение 2020-2023

гг. в лабораторных опытах изучали действие грибов, выделенных из больных и погибших гусениц яблонной плодовой гнили, и на яйцах этого же вредителя. Для заражения испытывали культуры грибов *Aspergillus flavus* Link, *A. terreus* Thom, *Cephalosporium lecanii* Zimm, *Beauveria tenella*, *B. bassiana* (Bals) Vuill, *Spicaria farinosa* Vuill, *Sporotrichum densum* Fr. и грибного препарата Биослип BW.

В лабораторных условиях яйца яблонной плодовой гнили опрыскивали споровой суспензией выращенных на картофельном агаре грибов с титром $2,5 \times 10^6$ из ручного опрыскивателя с расходом жидкости 10 мл на один квадратный метр. Затем яйца просушивали на фильтровальной бумаге, переносили в банку и содержали при температуре воздуха 27°C в условиях оптимальной влажности. Яйца контрольной группы обрабатывали водой.

Через трое суток регистрировали число яиц, проросших грибами. Как видно из таблицы 14 выход гусениц *Aspergillus niger* Tiegh. составил 39,1%, *A. flavus* Link. – 18,7%, *Spicaria farinosa* Vuill – 34,7%, *Sporotrichum densum* Fr. – 46,9%,

Cephalosporium lecanii Zimm – 35,0%, *Beauveria bassiana* – 16,0%, *B. tenella* – 23,6% и с препаратом Биослип BW – 30,5%, в контроле – 89,5%, остальные яйца погибли (табл. 1). Погибшие яйца были беловато-мутные, вдавленные, внутри яиц просвечивал темный погибший зародыш. В содержимом под микроскопом обнаружены стадии развития грибов характерные признаками микоза. Наблюдения за личинками, вышедшими из яиц, показали, что в подопытной группе быстро шло отмирание гусениц I возраста, а на 8-й день гибель в опыте достигала от 5,5 до 100%, в контроле к этому же сроку погибло 11,7% гусениц (табл. 2). Погибших гусениц помещали во влажную камеру для установления причин гибели.

Таким образом, опыты показали, что заражение яиц яблонной плодовой гнили грибами вызывает их гибель. Самый высокий процент гибели вызван грибом *Aspergillus flavus* Link ex Fr. и *Beauveria bassiana* Vuill – 81,3-84,0% соответственно. Это свидетельствует о возможности использования грибов для борьбы с яблонной плодовой гнилью в фазе яйца.

Таблица 1.

Действия суспензии выделенных грибов на яйца яблонной плодовой гнили (средние данные 2020-2022 гг.)

№ п/п	Вид грибов	Титр грибов	Кол-во яиц	Погибло в фазе яиц		Вышло гусениц	
				шт.	%	шт.	%
1.	<i>Aspergillus niger</i> Tiegh	$2,5 \times 10^6$	23	15	61,1	8	39,9
2.	<i>A. flavus</i> Link ex Fr.	$2,5 \times 10^6$	18	15	81,3	3	18,7
3.	<i>Cephalosporium, lecanii</i> Zimm	$2,5 \times 10^6$	16	11	65,0	5	35,0
4.	<i>Beauveria bassiana</i> Vuill	$2,5 \times 10^6$	14	12	84,0	2	16,0
5.	<i>B. tenella</i> Del.	$2,5 \times 10^6$	19	15	76,4	4	23,6
6.	<i>Spicaria farinosa</i> Vuill	$2,5 \times 10^6$	29	20	65,3	9	34,7
7.	<i>Sporotrichum densum</i> Fr.	$2,5 \times 10^6$	31	18	53,1	13	46,9
8.	Биослип BW		22	16	69,5	6	30,5
9.	Контроль (обработка дисс. водой)	-	19	2	10,5	17	89,5

Таблица 2.

Испытание значения присутствия микоза на поверхности яиц в проявлении микоза у отродившихся гусениц (средние данные 2020-2022 гг.)

Номер варианта	Кол-во отродившихся гусениц	Гибель гусениц от микоза на сутки						Кол-во живых гусениц экз.	Эффективность, %
		3	4	5	6	7	8		
1.	<i>Aspergillus niger</i> v.Tiegh.								
	8	-	1	-	1	1	-	5	29,1
2.	<i>A. flavus</i> Link ex Fr.								
	3	1	2	0	0	0	0	0	100
3.	<i>Cephalosporium lecanii</i> Zimm.								
	5	-	-	2	1	-	-	2	54,6
4.	<i>Beauveria bassiana</i> Vuill								
	2	-	1	1	0	0	0	0	100
5.	<i>B. tenella</i> Del.								
	4	1	1	1	-	-	-	1	71,6
6.	<i>Spicaria farinosa</i> Vuill								
	9	-	-	2	1	1	-	5	37,0
7.	<i>Sporotrichum densum</i> Fr.								
	13	-	2	1	1	2	-	7	38,9
8.	Биослип BW								
	6	-	-	-	1	-	-	5	5,5
9.	Контроль								
	17	-	-	1	-	1	-	15	0,0

Таблица 3.

**Эффективность Биослип BW против I-II возрастов яблонной плодовой гнили
(Лабораторный опыт, июнь-июль, 2021-2023 гг.)**

№	Варианты	Нормы расхода препарата мл/литр	Количество подсаженных гусениц	Количество живых гусениц и возраста на 10 день после обработки		Биологическая эффективность, в % к контролю на 10-й день
				шт.	%	
1.	Биослип BW	25	25	3	12,0	86,9
2.	То же	30	25	1	4,0	95,6
3.	Каратэ, 5% к.э. (эталон)		25	0	0	100,0
4.	Контроль (вода)	-	25	23	8,0	-

В 2021-2023 годах был изучен биоинсектицидный препарат Биослип BW, представленный в борьбе против яблонной плодовой гнили. Биослип BW, изготовитель – фирма «Бионо-ватик», г. Казань, РФ. Концентрация препарата – OPM-09 1 мл 1x10⁸, активный микроорганизм – спорный грибовый комплекс.

Препарат природного происхождения, безвреден для растений, человека и животных. Норма расхода препарата 2,5-3,0 л/га. Созданный биопрепарат Биослип BW, содержит споры гриба *Beauveria bassiana* обладающими широким спектром действия, является весьма важным для практики, поскольку он может быть использован в борьбе с разными вредителями. Большой интерес представляет вопрос использовать Биослип BW в борьбе с важнейшим вредителем сада – яблонной плодовой гнилью.

Известно давно, что гусеницы яблонной плодовой гнили в местах окукливания поражаются мускардинными грибами, особенно часто в зимний период, когда гибель их иногда достигает 90% и больше. Это является основанием для проведения исследований по изучению возможности использования Биослип BW в борьбе с этим вредителем.

Изучение восприимчивости к Биослип BW разных фаз яблонной плодовой гнили важно для выяснения наиболее уязвимых моментов в жизни вредителя и на этой основе установления эффективных сроков.

В лабораторных условиях нами проведена проверка инсектицидной активности препарата Биослип BW в 2-х нормах 25-30 мл на 1 л воды. В качестве эталона были взяты химический препарат Каратэ, 5% к.э. с действующим веществом лямбдацигалотрин, в норме 0,005 мл.

Опыты проводились в 5-ти кратной повторности, по 5 гусениц в каждой. Гусениц держали при среднесуточной температуре воздуха 26-28°C и относительной влажности воздуха 50-55%. Гибель гусениц учитывали через каждые 1-2 дня,

одновременно регистрируя живых особей. Средний процент гибели по каждому варианту рассчитывали с поправкой на гибель в контроле по формуле Аббота. Продолжительность опыта составляла 20 дней.

Возможность поражения гусениц плодовой гнили первого и второго возраста препаратом Биослип BW выяснялось при опрыскивании суспензией в лабораторных условиях.

Обработанные препаратом ветви с яблоками ставили в кристаллизаторах затем через 2 часа после опрыскивания на плоды отсаживали I-II возрастов гусениц яблонной плодовой гнили. На одно яблоко переносили по 5 гусениц. Гусеницы в течение 1-2 часов двигались по поверхности яблок, а затем вгрызались в плод. Через 4-5 дней после закладки опыта яблоки с проникшими в них гусеницами помещали в стеклянные банки, куда в дальнейшем подкладывали свежие яблоки. Одновременно заложен контрольный вариант. Опыт проводился при температуре 27-28°C.

Данные учета в этом опыте приведены в таблице. Полученные результаты в лабораторных условиях показали высокую эффективность Биослип BW против младших возрастов гусениц яблонной плодовой гнили.

Так как, при обработке 25 мл на 1 л воды суспензией Биослип BW гибель гусениц достигла 86,9% при учете на 10 день после обработки, в норме 30 мл эффективность этот период составила 95,6% (табл. 3).

Таким образом препарат Биослип BW целесообразно применять лишь против отродившихся гусениц яблонной плодовой гнили.

Показанные результаты показывают на перспективность и дальнейшее исследование изучения патогенных микроорганизмов в регулировании численности вредных организмов, что позволяет использовать их в защите сельскохозяйственных культур, не причиняя негативное воздействие на окружающую среду и полезную энтомофауну.

ЛИТЕРАТУРА:

- Behne C.N., a Paschke L.D. Spicaria rileyi (Farl). Charles and Aspergillus flavus Link, entomogenous fungi of the cabbage Loop Trichoplusia ni in Indiana and Wisconsin L.Invert. Pathol v.8 n 1 1966. 136 -141.
- Hopf M. Schwarzleichen Krankheit des. Kartoffelhafters durch Beauveria – Befall. Nachricht., 5, 1952. -358.
- Hornbostel W. Kann Beauveria dense auch die Eier des Maiksfers befallen Ztschr. Pflanzenschutz, Bd. 49, 1939. – 156-168.
- Головин Т.Н. Грибы, паразитирующие на червце комстока. Бюлл. САГУ, вып. 23, Ташкент. -1945. – С.26-32.
- Примаков Т.А. Восприимчивость разных стадий яблонной плодовой гнили (*Carposcopa pomonella* L.) к грибу белой мускардины. Защ.раст., вып., 4, Киев, 1967. –С.57-61.
- Шекурина Т.А. Факторы определяющие энтопатогенных грибов в отношении вредной черепашкой. Автореферат, Л., - 1963. – 26 с.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ЭНТОМОФАГОВ НА ПОЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПРИ ПОМОЩИ БПЛА

¹Фазылбеков Р. Р., ¹Никоноров А. П., ¹Тайшиков М. А.,

¹Нугербекбаева А. А., ²Каиров Д. Б., ^{*1}Рысбекова А. М.

^{*1}PhD. по специальности защита и карантин растений,

¹Казахский НИИ защиты и карантина растений имени Ж. Жиенбаева,

²Разработчик Junior Python, ТОО "AGRIKA".

Аннотация. В статье представлены промежуточные результаты исследований по альтернативным методам борьбы с вредителями, которые были бы экологичными, эффективными и экономически выгодными. Одним из таких методов является биоконтроль, который предполагает использование полезных насекомых (энтомофагов) для уничтожения вредителей. Однако внедрение этого метода на практике сталкивается с рядом трудностей, связанных с доставкой и распределением энтомофагов на больших площадях и труднодоступных местах.

«BioDrop» - инновационное средство биологической защиты растений, объединяющее биоконтроль и современные технологии. Оно способствует экологичному сельскому хозяйству, заменяя химические пестициды, и обеспечивает экономическую эффективность в долгосрочной перспективе. Это устройство, спроектированное с использованием современных технологий, уже получило патент и прошло успешные лабораторные испытания. Перспективы развития включают масштабирование производства и применение в органическом земледелии, что делает «BioDrop» важным шагом к устойчивому сельскому хозяйству.

Ключевые слова: энтомофаги, биоконтроль, БПЛА, BioDrop, программное обеспечение, веб-платформа, прототип.

Annotatsiya. Ushbu maqolada zararkunandalarga qarshi ekologik toza, samarali va iqtisodiy jihatdan foydali bo'lgan alternativ usullar bo'yicha tadqiqotlarning oraliq natijalari taqdim etilgan. Bunday usullardan biri bionazorat bo'lib, u zararkunandalarni yo'q qilish uchun foydali hasharotlar (entomofaglar)dan foydalanishni ko'zda tutadi. Biroq, ushbu usulni amaliyotga tatbiq etish katta maydonlarda va qiyin yetib boriladigan joylarda entomofaglarni yetkazib berish va tarqatish bilan bog'liq bir qator qiyinchiliklarga duch kelmoqda.

«BioDrop» - bu bionazorat va zamonaviy texnologiyalarni birlashtirgan innovatsion o'simliklarni biologik himoya qilish vositasidir. U ekologik toza qishloq xo'jaligini rag'batlantirib, kimyoviy pestitsidlarni almashtirish va uzoq muddatli iqtisodiy samaradorlikni ta'minlaydi. Ushbu qurilma zamonaviy texnologiyalardan foydalanilgan holda loyihalashtirilgan bo'lib, allaqachon patent olgan va muvaffaqiyatli laboratoriya sinovlaridan o'tgan. Rivojlanish istiqbollari ishlab chiqarishni kengaytirish va organik dehqonchilikda qo'llashni o'z ichiga oladi, bu «BioDrop»ni barqaror qishloq xo'jaligiga qarab muhim qadam qiladi.

Kalit so'zlar: entomofaglar, biokontrol, UAV, BioDrop, dasturiy ta'minot, veb-platforma, prototip.

Annotation. The article presents intermediate results of research on alternative pest control methods that would be environmentally friendly, effective, and economically beneficial. One such method is biocontrol, which involves the use of beneficial insects (entomophages) to destroy pests. However, the practical implementation of this method faces a number of difficulties associated with the delivery and distribution of entomophages over large areas and in hard-to-reach places.

«BioDrop» is an innovative means of biological plant protection that combines biocontrol with modern technologies. It promotes eco-friendly agriculture by replacing chemical pesticides and ensures economic efficiency in the long term. This device, designed using cutting-edge technologies, has already been patented and has passed successful laboratory tests. Development prospects include scaling up production and application in organic farming, making «BioDrop» an important step towards sustainable agriculture.

Keywords: entomophages, biocontrol, UAV, BioDrop, software, web platform, prototype.

Введение. Сельское хозяйство является одной из ключевых отраслей экономики многих стран, в том числе и Республики Казахстан [1]. Однако успешное ведение сельскохозяйственной деятельности сталкивается с рядом проблем, среди которых насекомые-вредители занимают одно из ведущих мест [2]. Эти крошечные организмы могут нанести серьезный ущерб урожаю, уничтожая целые поля сельскохозяйственных культур в кратчайшие сроки.

Традиционные методы борьбы с вредителями, такие как химические пестициды, не только вредят окружающей

среде, но также могут негативно сказаться на качестве сельскохозяйственной продукции и здоровье конечного потребителя [3].

В связи с этим возникает необходимость поиска альтернативных методов борьбы с вредителями, которые были бы экологичными, эффективными и экономически выгодными. Одним из таких методов является биоконтроль, который предполагает использование полезных насекомых (энтомофагов) для уничтожения вредителей [4]. Однако внедрение этого метода на практике сталкивается с рядом трудностей,