



УДК 632.9:631.58

*Д.О. Суринский, А.Г. Возмилов,  
П.М. Михайлов, Ю.Н. Варфоломеев*

**ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЧИСЛЕННОСТИ И ФАЗЫ РАЗВИТИЯ НАСЕКОМЫХ – ВРЕДИТЕЛЕЙ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР**

*В статье рассмотрены проблемы потерь урожая и снижения качества продукции от вредителей и болезней. Проанализированы существующие методы борьбы с вредителями и болезнями. Выделены преимущества использования электрофизического метода для мониторинга численности и вида насекомых-вредителей.*

**Ключевые слова:** *овощные культуры, насекомые-вредители, мониторинг, борьба с вредителями, потеря урожая, электрофизический метод.*

*D.O. Surinskiy, A.G. Vozmilov,  
P.M. Mikhailov, Yu.N. Varfolomeyev*

**THE SUBSTANTIATION OF THE ELECTRIC-PHYSICAL METHOD APPLICATION FOR THE MONITORING OF PEST INSECTS NUMBER AND DEVELOPMENT PHASE IN VEGETABLE CULTURES**

*The problems of crop losses and the production quality decrease from pest insects and diseases are considered in the article. The existing methods of pest insects and diseases control are analyzed. The advantages of the electric-physical method use for monitoring the pest insect number and kinds are singled out.*

**Key words:** *vegetable cultures, pest insects, monitoring, pest control, crop loss, electric-physical method.*

**Введение.** Основная причина потерь урожая и снижение качества продукции – это вредители и болезни, возникающие в период подготовки почвы, посадки (высева) и ухода за овощными растениями. В комплексе мероприятий, обеспечивающих получение высоких урожаев овощных культур как в сооружениях защищенного грунта, так и при открытом выращивании, обязательной является защита растений от вредителей и болезней [1].

**Целью работы** является повышение эффективности мониторинга численности и фазы развития насекомых-вредителей.

**Задачи исследования.** Изучить проблемы защиты объектов АПК от насекомых-вредителей, провести обзор существующих устройств электрофизической защиты растений от насекомых-вредителей.

**Методика работы и объекты исследования.** Из физических мер борьбы с насекомыми-вредителями в овощеводстве используются термическая дезинфекция, или обеззараживание почвы и субстратов, химическая обработка посевного и посадочного материала, ловушки и ловчие канавки, защитные сетки, разные ограждения и т.д.

Если выращивание овощей на гидропонике невозможно, то обеззараживание почвы термическим путем является в настоящее время единственной альтернативой, так как применение химических методов по экологическим соображениям разрешается только в исключительных случаях. Прогреванием почвы можно уничтожить семена сорняков, вирусы, бактерии, грибы, нематоды и других обитающих в почве вредителей на различных стадиях развития. Но следует учитывать, что при термическом обеззараживании почвы погибают полезные флора и фауна [2].

Чувствительность к высоким температурам у вредных организмов разная. При 30-минутном воздействии температур от 50 до 60°C уже отмирают почвообитающие нематоды, много семян сорняков, грибы различных видов и т.д. Самыми устойчивыми к теплоте являются спорообразующие бактерии и вирус табачной мозаики [2], которые отмирают или инактивируются только при температуре 90°C. В последние годы во

многих регионах наметилась тенденция к увеличению вредоносности болезней и вредителей, что связано с нарушением работы централизованной системы по проведению защитных мероприятий. Обеззараживание почвы проводят паром. Необходимое количество пара зависит от применяемой технологии, желаемой глубины обработки, структуры, температуры и влажности почвы. Используются в основном паровые котлы низкого давления. Парораспределение производят с помощью различных технологий. Большой производительности можно достичь при использовании вакуумного метода запаривания с использованием дренажных термостабильных полиэтиленовых трубок. Использование пара для обеззараживания почвы – процесс трудоемкий и требующий больших первоначальных капитальных вложений.

В регионах с высокой солнечной инсоляцией частичное обеззараживание проводят солнечным обогревом почвы, укрыв ее до посевов светопроницаемой пленкой из полиэтилена. При этом на глубине до 5 см она прогревается до 60°C, а на глубине 20 см – до 40°C.

Озонированием или облучением питательного раствора и субстрата ультрафиолетовыми лучами можно также инактивировать вирусы и вредные организмы, но оборудование, используемое для этих целей, очень дорогое. Кроме этого, при озонировании не исключается влияние излучения на питательные вещества почвы. Эффект облучения почвы ультрафиолетовыми лучами снижается при загрязнении и помутнении, а также при содержании железа в растворе или субстрате. В таких случаях требуется предварительная фильтрация и очистка.

Для обработки посевного материала можно использовать три термофизических способа в целях контроля вредных организмов, переносимых с семенами или посадочным материалом: обработка горячей водой, горячим влажным воздухом (горячим паром) и обработка горячим воздухом. Их применение возможно, когда культурное растение или их обрабатываемые части менее чувствительно реагируют на определенную температуру, чем вредные организмы.

Недостатки способов влажной термической обработки состоят в необходимости возвратного высушивания обработанных семян, возможности ранения их семенной оболочки и выщелачивания водорастворимых питательных веществ. Кроме того, семена некоторых овощных культур при горячей обработке становятся ослизлыми и при высушивании могут терять свои посевные качества.

Экономичнее для стерилизации семян использовать ультрафиолетовое излучение, положительно влияющее на их качество и в итоге на сроки созревания и урожайность. Для облучения семенного материала применяют облучательную установку ОУЗ-2 [3].

Обработка семян ультрафиолетовыми лучами рассчитана так, что энергия их внедряется только в оболочку семян, не затрагивая зародыша. При этом уничтожаются возбудители, находящиеся на поверхности или внутри семенной оболочки.

На открытом грунте, особенно при выращивании на небольших участках, овощные культуры испытывают на себе нашествие различных насекомых (морковная и луковичная мухи, луковичная моль, капустная тля, капустная муха и др.). Покрытие полей и участков мелкоячеистыми сетками и нетканым синтетическим материалом (полипропилен) значительно снижают поражаемость овощных культур названными выше насекомыми-вредителями. Применяют сетки и нетканые материалы, как правило, только в начале лета. Но под ними наблюдается усиленный рост определенных сорняков. Под тонкими сетками из нетканого материала могут сильнее развиваться некоторые грибковые болезни, так как влажность под ними выше. Необходимая продолжительность покрытия для разных культур разная.

Таким образом, физические методы борьбы с насекомыми-вредителями в полном технологическом цикле подготовки почвы, семенного и посадочного материала и выращивания овощей капиталоемки и не обеспечивают надежную защиту. При их применении возникают побочные отрицательные эффекты, и в конечном результате экономический эффект от их применения незначительный.

Для борьбы с насекомыми-вредителями в качестве аттрактантов используют некоторые физические агенты, привлекающее воздействие которых стабильно и подвергается регулированию. Такими аттрактантами могут быть электромагнитные колебания в оптической части спектра и акустические колебания среды. Устройства электрофизической защиты растений от насекомых-вредителей дают возможность в системе прогнозов иметь достоверную информацию о численности популяций всех насекомых, входящих в агробиоценоз поля для выращивания овощей, обладают стабильным привлекающим воздействием, обслуживание этих устройств не требует больших трудозатрат, их работа может быть автоматизирована [4].

Из акустических средств борьбы с насекомыми-вредителями известны устройства со звуковыми приманками, представляющими собой генераторы импульсно-модулированных сигналов. Но привлекающая

способность устройства неэффективна в следствии отсутствия подстройки транслируемого сигнала в зависимости от температуры воздуха [5].

Имеются сведения по использованию в качестве приманки электрического освещения [6], комплектующего устройством, состоящим из высоковольтных электродов для уничтожения вредных насекомых на животноводческих фермах.

Исходя из этого возникло два способа электрофизической защиты растений: использование электрооптических преобразователей для непосредственной борьбы с насекомыми-вредителями и для мониторинга численности и фазы развития насекомых-вредителей. При превышении численности насекомых-вредителей определенного экономического порога данные мониторинга обуславливают применение селективных средств борьбы, в том числе химических. Использование электрооптических установок позволяет агроному по защите растений контролировать от 400 до 800 га плодовых насаждений. Имеются сведения об изучении динамики лета вредителей табака – табачного бражника, в США (Северная Королина), на острове Сан-Круа (Вергинские острова) [7].

Применение электрооптических установок для защиты урожая риса в Японии показало, что достаточно использовать одну установку с лампой, имеющей колбу из синего стекла, мощностью 60 Вт на площади 1 га [4].

Для борьбы с насекомыми-вредителями в садах и огородах личных подсобных хозяйств отечественной промышленностью и за границей налажен выпуск разнообразных устройств на основе электрооптических преобразователей. В таблице приведены технические характеристики некоторых моделей

**Технические характеристики устройств электрофизической борьбы с насекомыми-вредителями**

Модель	Мощность, Вт	Кол-во ламп, шт.	Напряжение на сетке, В	Габаритный размер, см	Площадь действия, м <sup>2</sup>
Антимоскитная лампа «BT-6W»	11	1	1800–3500	36,5x19x19	60
Истребитель насекомых «Баргузин»	8	8	2000	34,3x9,2x26	120
Антимоскитная лампа «BY-4W»	4	1	1800–3500	28,5x13x13	50
Антимоскитная лампа «20WB»	20	1	1800–3500	29,5x10x33,5	100
Антимоскитная лампа с вентилятором «BY-8W»	8	1	1800–3500	22x20x10	50
Прибор для уничтожения насекомых «Истребитель»	20	2	1800–3500	39x9,5x32	30 – эффективная 150 – допустимая
Антимоскитная лампа «40WB»	40	2	1800–3500	49x10x33,5	180
Антимоскитная лампа «BY-8WF»	8	1	1800–3500	27x17,5x13	50

Основными недостатками приведенных в таблице устройств являются небольшая площадь эффективного действия (локальное воздействие), обусловленная малой их мощностью, необходимость наличия источника питания 220 В, зависимость от погодных условий.

Общим недостатком является то, что они направлены на ликвидацию насекомых (что запрещено нормативными актами Евросоюза), действуют на ограниченной площади. Все это затрудняет проведение мониторинга численности и фазы развития насекомых-вредителей.

**Выводы.** Анализ существующих методов и средств защиты растений показывает, что наиболее перспективным является электрофизический метод, применимый на любой фазе развития растений. Использование этого метода позволяет не проводить дорогостоящие работы с высокими капиталовложениями по стерилизации почвы и семян перед посевом и посадками, регистрировать вспышки численности популяции отдельных видов насекомых-вредителей и корректировать сроки проведения защитных мероприятий. Кроме

этого применение электрофизического метода защиты растений не нарушает экологического равновесия и экологической обстановки в массивах промышленного сада.

### Литература

1. Косогорова Э.А. Защита плодово-ягодных культур от вредителей и болезней: учеб. пособие. – Тюмень: Изд-во Тюмен. гос. с.-х. академии, 2003. – С. 264.
2. Экологизированная защита растений в овощеводстве, садоводстве и виноградарстве: учеб.-метод. пособие. – Кн. 2. – СПб.–Пушкин, 2005. – С. 509.
3. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства / В.М. Баутин [и др.]. – М.: Колос, 2000. – 356 с.
4. Беленов В.Н. Электрооптический преобразователь для защиты садовых растений от болезней и насекомых-вредителей: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – зерноград, 2005.
5. А.с. 507287 СССР. МКИ А 01 М 1/08. Ловушка для насекомых / Мухин Ю.П. Оpubл. в Б.И. – 1987. – №11.
6. А.с.1715272 СССР. МКИ А 01 К 67/00. Электрический дезинсектор/ Мухин Ю.П. Оpubл. в Б.И. – 1980. – № 25.
7. Газалов С.В., Жогалев А.П. Анализ существующих методов борьбы с насекомыми-вредителями и электрооптических установок / Азово-Черномор. гос. агроинж. акад. – зерноград, 1998. – деп. в ВИНТИ 05.02.98., №3347 – В98.



УДК 664.951.3

Ю.Н. Варфоломеев, А.Г. Возмилов,  
Н.И. Смолин, Д.О. Суринский

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННО-ИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОЧИСТКЕ ДИСПЕРСНОЙ ФАЗЫ КОПТИЛЬНОГО ДЫМА

*Представлены состав коптильного дыма, основные способы его очистки и перспективы использования электронно-ионной технологии.*

**Ключевые слова:** электрокопчение, полициклические ароматические углеводы, дымогенерация, электрическое поле, рыба.

Yu.N. Varfolomeyev, A.G. Vozmilov,  
N.I. Smolin, D.O. Surinsky

### THE ELECTRONIC AND ION TECHNOLOGY USE WHILE CLEANING THE SMOKING FUME DISPERSED PHASE

*The structure of the smoking fume, the main ways of its cleaning and the electronic and ion technology usage prospects are presented.*

**Key words:** electric smoking, polycyclic aromatic carbohydrates, fume generation, electric field, fish.

**Введение.** Химический состав коптильного дыма, а также его конденсатов полностью не исследован. На сегодняшний день идентифицировано около 300 соединений, тогда как в коптильном дыме их находится порядка 10 000, причем некоторые, присутствуя в микроколичествах, играют важную роль в образовании эффектов копчения.

В коптильном конденсате обнаружено 288 соединений, причем только 68 – в копчененом пищевом продукте. Это свидетельствует о чрезвычайно высокой реакционной способности основных коптильных компонентов, реагирующих с веществами продукта: спиртов, кетонов, кетоспиртов, альдегидов, кислот, эфи-