

ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ АЭРОИОНИЗАТОРА ЧИЖЕВСКОГО В ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

Мешков Юрий Иванович¹, Гуцалюк Ольга Даниловна²

¹ИП Крюков А.И. , г Москва, Россия

²ООО «Манул», г Москва, Россия

Аннотация: Статья посвящена вариантам применения аэроионизатора Чижевского в защите растений. Были представлены результаты апробации различных вариантов применения аэроионизатора в производственных условиях.

Ключевые слова: Цветочный трипс, *Frakliniella intonsaa*, тепличная белокрылка, защита растений, томаты

Для цитирования: Мешков Ю. И., Гуцалюк О. Д. ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ АЭРОИОНИЗАТОРА ЧИЖЕВСКОГО В ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ / Мешков Юрий Иванович, Гуцалюк Ольга Даниловна // Агрофорсайт. 2023. № 3 — Саратов: ООО «ЦеСАин», 2023. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с этикетки диска.

Благодарность: выражаем благодарность Крюкову Антону Игоревичу

© Мешков Юрий Иванович, Гуцалюк Ольга Даниловна

APPLICATION OPTIONS OF THE CHIZHEVSKY AEROIONIZER IN PLANT PROTECTION

Meshkov Yuri Ivanovich¹, Gutsalyuk Olga Danilovna²

¹IE Kryukov A.I. , Moscow, Russia

²LLC "Manul", Moscow, Russia

Abstract. The article is devoted to the application options of the Chizhevsky aeroionizer in plant protection. The results of testing various applications of the aeroionizer in production conditions were presented.

Key words: Flower thrips, *Frakliniella intonsa*, greenhouse whitefly, plant protection, tomatoes

For citing: Meshkov Yu. I., Gutsalyuk O. D. APPLICATION OPTIONS OF THE CHIZHEVSKY AEROIONIZER IN PLANT PROTECTION / Meshkov Yuri I., Gutsalyuk Olga D. // Agroforesight. 2023. No. 3- Saratov: LLC "Center for Social Agroinnovations of SGAU", 2023. - 1 electron. wholesale disc (CD-ROM). - Title from the disc label. (In Russ.)

Acknowledgments: we express our gratitude to Kryukov Anton Igorevich

© Meshkov Yuri Ivanovich, Gutsalyuk Olga Danilovna

Введение

Актуальность. Начиная с 2000 года нарастает численность тепличной белокрылки в Московской области в условиях дач, личных подсобных хозяйств. Это создает трудности эффективного ведения теплиц, перспективно исследование физических методов защиты томатов. Исследование комбинированных подходов в защите растений также перспективно как для снижения затрат на агрохимикаты, так и возможно полного исключения применения пестицидов.

Рассмотрены различные информационные источники [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16]

В атмосфере постоянно присутствуют легкие и тяжелые ионы, количество и соотношение которых меняется под влиянием природных и техногенных факторов. Накоплено много доказательств о благотворном влиянии отрицательно заряженных легких аэроионов на здоровье человека. В 20-х годах А.Л. Чижевским (Короткова, Ловецкий, 2017) была разработана электроэффлювиальная аппаратура, обогащающая воздух помещений легкими аэроионами. В ЕС содержание в почвенных грунтах пестицидов и продуктов их метаболизма стало зашкаливать и на 10 лет для сельского хозяйства было запрещено несколько десятков препаратов показывая актуальность исследователям в безпестицидных направлениях (Соколов и др, 2015; Соколов и др, 2019; Sokolov et al, 2020). Актуальным исследовательским направлением является и стимуляция роста и развития растений (Хачатрян, Алешкевич, 2021; Гаплов, Цаплаева, 2021), в «Списке пестицидов и агрохимикатов допущенных к применению на территории Российской Федерации на 2023 год» наибольшее количество регуляторов роста и очень мало инсектицидов для работы в теплицах. Суслонов и Тестов также описывают хорошие примеры воздействия электроионов, однако В.И. Вернадский развил все возможное до границ оттачивания деталей (Спирова, 2013), мы пробуем реализовать часть этого. Возможно, через 5 лет будет также 15-200 рекомендаций по стимуляции роста растений, но мы исследуем воздействие ионизирующего излучения на вредителей томатов.

Материалы и методы исследования.

Методика, условия

Исследуемую «люстру Чижевского» - аэроионизаторы марки «Элион» изготавливают на заводе «Диод» (г. Москва) и ряда других организаций. Конструктивно аппарат состоит 2-х функциональных устройств: преобразователя и ионизирующего электрода. Преобразователь, смонтированный в пластмассовом корпусе, представляет собой источник постоянного импульсного высоковольтного отрицательного напряжения. Ионизирующий электрод выполнен в виде зонтичной конструкции с остриями, которые являются источником электронов.

Принцип работы аэроионизатора заключается в том, что под действием высокого напряжения с острий ионизирующего электрода вследствие холодной эмиссии образуется поток электронов. Электроны, присоединяясь к молекулам кислорода, находящимся вблизи электрода, активизируют их. Основным продуктом этого процесса являются отрицательно заряженные ионы кислорода.

В ряде исследований была установлена биологическая активность отрицательных аэроионов не только на растения, микроорганизмы, животных, но и на насекомых. В

частности, под воздействием отрицательных аэроионов изменяется продолжительность эмбрионального развития членистоногих.

В производственных условиях (ООО «Манул») определяли заселяемость тепличной белокрылкой растений томата под влиянием отрицательных аэроионов. Под опыт была выделена полусекция теплицы площадью 270 м². Для насыщения воздушной среды отрицательными аэроионами использовали аэроионизатор «Элион» производства завода «Диод» (Бордунов и др, 2000; Кондрашова и др, 2007). Люстра была размещена над центральным рядом между 2-м и 3-м шатрами. Режим работы: двукратное включение по 60 минут утром и вечером.

Результаты

В наших опытах отмечено замедление эмбриогенеза у обыкновенного паутинного клеща, яйца которого находятся на поверхности листа.

Напротив, для *Frakliniella intonsaa*, самки которого откладывают яйца в паренхиму листовой пластинки, эмбриональное развитие ускорялось, что подчеркивает необходимость использование разных методов.

В атмосфере с высоким уровнем отрицательных аэроионов насекомые становятся возбужденными. В таком состоянии личинки *Frakliniella intonsaa* повреждали в два раза меньшую площадь листовой поверхности по сравнению с контрольным вариантом. Имаго тепличной белокрылки, из-за повышенной возбудимости, слабее заселяли растения, а количество отложенных ими яиц снижалось более чем в 2 раза.

Наблюдения за численностью имаго тепличной белокрылки проводили на растениях, расположенных как непосредственно под сферой аэроионизатора, так и при различном удалении от нее. Заселенность растений, расположенных в радиусе до 3 метров от аэроионизатора, была значительно ниже. Это проявлялось в менее интенсивном нарастании общей численности белокрылки в течение 1,5 месяца наблюдений. Кроме того, количество очагов вредителя непосредственно под аэроионизатором было всегда меньше, чем число очагов на удалении 4-6 метров.

Распределение имаго белокрылки тепличной на растениях томата в зависимости от размещения активных элементов ионизатора «люстры Чижевского» (по экспертной оценки) (таблица 1)

Таблица 1

расстояние от ионизатора	% распределения			чистота культуры, %
	заселенность	очаговость	заселение грибами	
0- до 2,5	0	0	0-3	95-100
3	3-16	0 - исключительный случай за 1,5 месяца	4-16	92-97
4	19-27	1-3	7-19	73-86
6	24-39	2-8	13-24	57-75
НСР ₀₅	6	1	2	9

Важнейшим направлением применения аэроионизатора в практике защиты растений нам представляется возможность его использования совместно с опрыскивающей аппаратурой. Взаимодействие отрицательных аэроионов и пестицидов

на вредных членистоногих может усиливаться за счет многих факторов. Легкие аэроионы, соединяясь с каплями рабочего раствора, заряжают их. Двигаясь в направлении заземленных объектов, в частности растений, такие капли легко оседают на их поверхности, обеспечивая более полное покрытие по сравнению с незаряженными каплями. Очевидно, что при усилении контакта с целевым объектом пестициды даже при сниженной норме расхода будут эффективны. С другой стороны, существуют представления о значительном биологическом воздействии супероксидного анион-радикала в жидкой фазе. Нам представляется, что в зависимости от специфических свойств инсектоакарицидов из разных химических групп и классов супероксид может модифицировать их воздействие не только в момент контакта с объектом, проникновения через кутикулу или при достижении рецепторов, но и в период последствия токсинов.

Нами проведена серия исследований по влиянию аэроионизации воздушной среды на эффективность инсектоакарицидов из двух химических классов (фосфорорганические соединения и авермектины) с различным механизмом действия.

В опытах по оценке токсичности использован электроэффлювиальный аппарат «Элион» в модификации для застекленного садка. Растения фасоли заселяли обыкновенным паутинным клещом. Было установлено, что, если во время опрыскивания включали аэроионизатор, а затем растения оставляли в среде, насыщенной отрицательными аэроионами, токсичность Фуфанон Эксперт, ВЭ (440 г/л) (д.в. малатион) по СК₅₀ возрастала в 2,5 раза, а Фитоверма (д.в. аверсектин С) — лишь в 1,4 раза.

Оценку биологической эффективности пестицидов проводили с использованием аппарата "Элион-132", рассчитанного на оптимальное насыщение отрицательными аэроионами объема комнаты. Инсектоакарициды применяли в сниженных, по сравнению с производственными, концентрациях. Для Фуфанон эксперта была выбрана концентрация 0,025 %, которая, согласно расчетам, должна обеспечивать примерно 50 % смертность паутинного клеща. Для Фитоверма — концентрация 0,003 %, обеспечивающая смертность примерно 20 % особей.

Результаты опыта, представленные в таблице, свидетельствуют об усилении активности Фитоверма и Фуфанон Эксперт, ВЭ (440 г/л) при аэроионизации воздуха во время проведения опрыскивания, что вероятно связано с возрастанием уровня проникновения токсинов в организм клещей. Однако работа аэроионизатора после проведения обработки приводила к снижению чувствительности к авермектинам, что возможно связано с адаптогенными свойствами экзогенного супероксида. Биологическая эффективность Фуфанон Эксперт, ВЭ (440 г/л), напротив, существенно пролонгировалась супероксидным анионрадикалом и после проведения химической обработки.

Таблица 2. Влияние отрицательных аэроионов на эффективность пестицидов при защите растений от обыкновенного паутинного клеща

Включение аэроионизатора		Биологическая эффективность, % (при низкой концентрации препарата)	
во время обработки	после обработки	Фуфанон Эксперт, ВЭ (440 г/л)	Фитоверм
+	-	82,2	46,9
+	+	96,9	26,1
-	+	78,9	17,7
-	-	45,1	22,9
НСР ₀₅		18,6	13,3

В 2023 году определяли влияние аэроионизации на эффективность защитных мероприятий по борьбе с паутинным клещом на томатах в ООО «Манул». Обработку проводили биохимическим препаратом Фитоверм в концентрациях 0,1 и 0,05%. В качестве источника аэроионов использовали штанговый аэроионизатор (производства завода «Диод»), включаемый на время обработки. Учет проводили через двое суток.

Независимо от того, был ли включен аэроионизатор во время проведения опрыскивания или нет, биологическая эффективность Фитоверма в стандартной концентрации была на уровне 91,7-99,0 %. При использовании препарата в вдвое меньшей концентрации без аэроионизации эффективность снижалась до 75,6 % (что подчеркивает высокую степень к интегрированности физического метода (Спиридонов и др., 2019). Усиливающее воздействие отрицательных аэроионов проявлялось при опрыскивании Фитовермом в концентрации 0,05 % и включении аэроионизатора на время проведения обработки. В этом случае эффективность сохранялась на уровне 98,6%.

Выводы

Требуется разработка шкал для качественного применения физического метода защиты растений на примере «люстры Чижевского».

Отрицательные аэроионы, генерируемые техногенным путем, могут быть перспективными при защите растений от вредных членистоногих. В целях обоснования регламента работы аэроионизатора необходимо решить ряд вопросов, требующих дополнительных исследований. Вместе с тем, уже сейчас можно говорить о целесообразности использования «люстры Чижевского» в условиях ЛПХ, малых теплиц. Возможно, что наиболее широкое применение с целью улучшения экологической обстановки аэроионизаторы смогут найти применение в теплицах, находящихся в личном пользовании огородников и дачников. Методы физической защиты растений следует изучать более широко для расширения возможностей производства растений более чистого качества.

Список источников:

1. Бакуров Н. П., Бакуров О. Н. Нейтрализатор инфранизкочастотных излучений. – 1999.
2. Бордунов В. В. и др. Бытовые системы очистки, увлажнения, обеспыливания и обеззараживания воздуха //Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2000. – №. 2 (18). – С. 54-63.
3. Гаппов А. Б., Цаллаева Л. Б. ВОЗДЕЙСТВИЕ АЭРОИОНИЗАЦИИ НА БИОСИСТЕМЫ И РАСТЕНИЯ. – 2021.
4. Кондрашова М. Н. и др. Аэроионы. Ионизированный кислород снаружи и внутри организма. Провидение Чижевского //Вестник Калужского университета. – 2007. – №. 1. – С. 64-73.
5. Короткова В. Е., Ловецкий Г. И. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ВЕКТОР НАУКИ В ТВОРЧЕСТВЕ АЛ ЧИЖЕВСКОГО //Электронный журнал: наука, техника и образование. – 2017. – №. 2. – С. 272-277.
6. Лебедев А. В., Чумаков Н. О. ИОНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ //Сборник научных трудов по материалам XXXVIII Международной научно-практической студенческой конференции "НИРС-первая ступень в науку". – 2015. – С. 29-32.
7. Набиев Ш. И. и др. Способы предпосевной обработки семян, активизирующие фотосинтез в семенах и повышающие урожайность //Вестник Науки и Творчества. – 2019. – №. 2 (38). – С. 75-78.
8. Сагинбаева К. К., Басенов Б. К., Омиртай А. Электротехнологии в сельском хозяйстве //Инновационные технологии в науке и образовании. – 2016. – №. 1-2. – С. 106-108.
9. Соколов М. С. и др. Здоровая почва–фитосанитарный базис беспестицидного растениеводства //RJOAS. – 2015. – №. 12. – С. 3.
10. Соколов М. С. и др. Технологические особенности почвозащитного ресурсосберегающего земледелия (в развитие концепции ФАО) //Агрохимия. – 2019. – №. 5. – С. 3-20.
11. Спиридонов Ю. Я. и др. Адаптивно-интегрированная защита растений //М.: Печатный город. – 2019.
12. Спирина В. И. Духовный мир В. И. Вернадского: ученый и книги (к 150-летию со дня рождения) //Библиоковедение. – 2013. – №. 6. – С. 68-75.
13. Сторожук А. Ю. Идеи АЛ Чижевского в современном естествознании //Философия науки. – 2017. – №. 1. – С. 100-113.
14. Суслонов А. В., Тестов Б. В. ДЕЙСТВИЕ АЭРОИОНОВ НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ.
15. Хачатрян Д. А., Алешкевич М. Г. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И РОСТ РАСТЕНИЙ //Актуальные проблемы агропромышленного комплекса. – 2021. – С. 230-232.
16. Sokolov M. S. et al. Healthy soil—condition for sustainability and development of the argo-and sociospheres (Problem-Analytical review) //Biology Bulletin. – 2020. – Т. 47. – С. 18-26.

Информация об авторе (авторах)

Мешков Юрий Иванович – кандидат биологических наук

Гуцалюк Ольга Даниловна – агроном ООО «Манул»

Вклад авторов

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.