

Ханцев М. М., Шибзухов З.-Г. С., Езиев М. И., Шибзухова З. С.

Hantsev M. M., Shibzuhov Z.-G. S., Eziev M. I., Shibzukhova Z. S.

ЭФФЕКТИВНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ПРИЕМЫ ЗАЩИТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

EFFECTIVE AND ENVIRONMENTALLY SAFE METHODS OF PROTECTING WHITE CABBAGE FROM PESTS

В условиях КБР наиболее благоприятны для выращивания капусты горная и предгорная зоны. Основные приемы ухода за овощными культурами сводятся на применении большого количества химических препаратов, пагубно влияющих на экологию почвы и выращенную продукцию. Один из самых опасных вредителей белокочанной капусты – капустная муха. Особый интерес для создания экологически безопасной защиты посевов белокочанной капусты представляют препараты на основе энтомопатогенных нематод *Steinernema carpocapsae* и *Steinernema feltiae* против личинок летней капустной мухи. Следует отметить тот факт, что при распространении капустной мухи в условиях поля естественных врагов у этих вредителей нет. Исходя из этого, данные препараты являются настоящей находкой для построения успешной биозащиты в условиях КБР. Согласно полученным данным, в 2019 году средняя плотность ложных коконов на необработанной площади составила 31 экз/м² при использовании стейнернематида эти значения были намного ниже. Например, при внесении *S. sagrosarsae* (100 тыс. н/р) количество вредителя уменьшилось до 15 экз/м², при обработке *S. feltiae* с той же скоростью расхода - 18 экз/м². В случае увеличения нормы внесения препаратов наблюдалось дальнейшее уменьшение количества ложных коконов в 2 раза, что составило 15 экз/м² в 1-м случае и 9 экз/м² во 2-м случае. Таким образом, биологическая эффективность при использовании энтомопатогенных нематод составляет от 40 до 70% в зависимости от вида и нормы внесения. Так, при обработке *S. sagrosarsae* из расчета 100 тыс. н/р биологическая эффективность составила 70%, а при 200 тыс. н/р - 75%. При обработке *S. feltiae* общее количество капустной мухи по сравнению с контролем было ниже на 80-90% и составило 8 и 3 пупариев/м² по сравнению с 57 пупариями/м² в контроле. Эффективность

decis extra осталась практически на прежнем уровне.

The most favorable zone for growing cabbage is the mountainous and foothill zone in the KBR conditions. The main methods of caring for vegetable crops are reduced to the use of a large number of chemicals that have a detrimental effect on the ecology of the soil and grown products. One of the most dangerous pests of white cabbage is the cabbage fly. Preparations based on entomopathogenic nematodes *Steinernema carpocapsae* and *Steinernema feltiae* against summer cabbage fly larvae are of particular interest for creating an ecologically safe protection of white cabbage crops. It should be noted that when the cabbage fly spreads in the field, these pests do not have natural enemies. Based on this, these drugs are a real find for building a successful biosecurity in the KBR. According to the data obtained, in 2019, the average density of false cocoons in the untreated area was 31 ind./m² when using steinernematide, these values were much lower. For example, when *S. sagrosarsae* (100 thousand n/r) was introduced, the amount of the pest decreased to 15 ind./m², when *S. feltiae* was treated with the same consumption rate – 18 ind./m². In the case of an increase in the application rate of preparations, a further decrease in the number of false cocoons was observed by 2 times, which amounted to 15 ind./m² in the 1st case and 9 ind./m² in the 2nd case. Thus, the biological efficiency when using entomopathogenic nematodes is from 40 to 70%, depending on the type and rate of application. Thus, when processing *S. sagrosarsae* at the rate of 100 thousand n/r, the biological efficiency was 70%, and at 200 thousand n/r – 75%. When treated with *S. feltiae*, the total number of cabbage flies compared to the control was 80-90% lower and amounted to 8 and 3 puparia/m² compared to 57 puparia/m² in the control. The effectiveness of *decis extra* has remained practically the same.

Ключевые слова: белокочанная капуста, товарность кочана, биометрические показатели, капустная муха, энтомопатогенные нематоды, децис экстра.

Ханцев Мартин Мухамедович – аспирант 1-го года обучения, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Шибзухов Залим-Гери Султанович – к.с.-х.н., доцент кафедры садоводства и лесного дела, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: konf07@mail.ru

Езиев Мурат Иналович – к.с.-х.н., доцент кафедры землеустройства и экспертизы недвижимости, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: zs6777@mail.ru

Шибзухова Залина Султановна – к.с.-х.н., доцент, кафедры землеустройства и экспертизы недвижимости, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик
E-mail: shibzuhova81@mail.ru

Key words: white cabbage, marketability of head of cabbage, biometric indicators, cabbage fly, entomopathogenic nematodes, decis extra.

Hantsev Martin Mukhamedovich – Postgraduate student of the 1st year of study, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Shibzukhov Zalim-Geri Sultanovich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Horticulture and Forestry, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
E-mail: konf07@mail.ru

Eziev Murat Inalovich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management and Real Estate Expertise, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
E-mail: zs6777@mail.ru

Shibzukhova Zalina Sultanovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Land Management and Real Estate Expertise, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik
E-mail: shibzuhova81@mail.ru

Введение. Белокочанная капуста достаточно пластичная овощная культура, которая выращивается на всей территории России, занимая по количеству возделываемых площадей первое место. В КБР белокочанную капусту выращивают, в основном, используя традиционные технологии. Причиной этому то, что фермеры не вникают и трудно усваивают предлагаемые новые технологии. Одна из задач современной науки состоит в том, чтобы обучить и предлагать новые, гораздо эффективные технологии производства сельскохозяйственной продукции.

В условиях КБР наиболее благоприятны для выращивания капусты горная и предгорная зоны. Основные приемы ухода за овощными культурами сводятся на применении большого количества химических препаратов, пагубно влияющих на экологию почвы и выращенную

продукцию. Одним из самых пагубно действующих вредителей белокочанной капусты является капустная муха.

Целью наших исследований явилась разработка некоторых приемов экологически безопасной и эффективной защиты белокочанной капусты от основных вредителей с применением нетрадиционных средств защиты в условиях КБР.

При этом решали следующие **задачи:**

– определить эффективность энтомопатогенных нематод для защиты белокочанной капусты от капустной мухи;

– определить эффект от использования штейнернематид в производстве белокочанной капусты и их влияние на показатели качества и количества продукции.

Научная новизна. Впервые в условиях предгорной зоны КБР изучены способы применения и эффективность

энтомопатогенных нематод для защиты белокочанной капусты от капустной мухи.

Методика, объекты схемы опытов и условия проведения исследования. Основными объектами наших исследований были:

- 1) Гибрид белокочанной капусты Ринда F1.
- 2) Летняя капустная муха.
- 3) *Steinernema carposapsae* st. *Agriotos*.

Исследования проводили на опытном поле Нальчикского госсортоучастка, расположенного в черте города Нальчик в предгорной зоне КБР. Опыты были заложены в 2019 г., проводили согласно методике полевых исследований в четырехкратной повторности, размещение делянок рендомизированное, площадь составляла 25 м².

За последнее время при разработке новых технологий выращивания сельскохозяйственных культур идет стремление к полному отказу от пестицидов и использованию биопрепаратов, которые наиболее доступны и экологически привлекательнее [1, 2, 4, 5, 6].

Схема опыта включала следующие варианты:

- Контроль (пресная вода)
- Децис Экстра (0,3 л/га)
- *Steinernema carposapsae* st. *agriotos*, (100 тыс. нематод/растение)
- *Steinernema carposapsae* st. *agriotos*, (200 тыс. н/р)
- *Steinernema feltiae* (100 тыс. н/р)
- *Steinernema feltiae* (200 тыс. н/р)

Рабочий раствор энтомопатогенных нематод вносили с помощью полива. Препараты использовали в период активной яйцекладки капустной мухи.

Требуемое количество потребления нематод было получено подбором определенного количества маточной суспензии. Против капустной мухи применяли 2 нормы расхода по 2 препарата на растение, т.е. *carposapsae* st. *agriotos* и *feltiae* по 100 тыс. нематод и 200 тыс. нематод, соответственно.

Экспериментальная часть. Чтобы уменьшить количество вредных организмов во всем мире, разрабатываются и внедряются

в производство экологически чистые технологии и меры контроля. Итак, в борьбе с насекомыми-вредителями важное место отводится использованию их естественных врагов – паразитов, хищников, возбудителей болезней. В связи с этим интерес к энтомопатогенным нематодам, с помощью которых можно регулировать количество вредных видов насекомых за последние десятилетия возрос. Из-за их устойчивости ко многим современным пестицидам и отсутствия патогенного воздействия на растения, дождевых червей, позвоночных, а также высокой избирательной способности они используются во всем мире, но одним из факторов, ограничивающих их использование, может быть низкая температура почвы [3, 6, 7, 8].

Исходя из вышеизложенного, особый интерес представляют препараты на основе энтомопатогенных нематод *Steinernema carposapsae* (препарат немабакт) и *Steinernema feltiae* (препарат антоном F) против личинок летней капустной мухи. Следует отметить, что при распространении капустной мухи в поле у этих вредителей нет естественных врагов. Исходя из этого, эти препараты являются настоящей находкой для создания успешной биобезопасности в условиях Кабардино-Балкарии.

Согласно полученным данным, в 2019 году средняя плотность ложных коконов на необработанной площади составила 31 экз/м² при использовании стейнернематида эти значения были намного ниже. Например, при внесении *S. sagrosarsae* (100 тыс. Н/п) количество вредителя уменьшилось до 15 экз/м², при обработке *S. feltiae* с той же скоростью расхода – 18 экз/м². В случае увеличения нормы внесения препаратов наблюдалось дальнейшее уменьшение количества ложных коконов в 2 раза, что составило 15 экз/м² в 1-м случае и 9 экз/м² во 2-м случае.

Таким образом, биологическая эффективность при использовании энтомопатогенных нематод составляет от 40 до 70% в зависимости от вида и нормы внесения. Так, при обработке *S. sagrosarsae* из расчета 100 тыс. Н/п биологическая эффективность составила 70%, а при 200 тыс.

Н/п – 75%. При обработке *S. feltiae* общее количество колплиц капустной мухи по сравнению с контролем было ниже на 80-90% и составило 8 и 3 пупариев/м² по сравнению с 57 пупариями/м² в контроле. Эффективность *decis extra* осталась практически на прежнем уровне.

Анализ исследований показал, что эффективность энтомогенных нематод *S. sagrosarsae* против капустных мух на белокочанной капусте в условиях КБР, в зависимости от нормы внесения, составляла 45-60%. *S. feltiae* подавлял личинок капустной мухи на 50-70%. При производстве капусты не рекомендуется использовать децис экстра для подавления капустных мух на капустных посадках, так как в наших экспериментах и экспериментах многих ученых он показал практически нулевую эффективность.

В проведенных исследованиях доказали, что эффективность препаратов на основе энтомопатогенных нематод выше, чем эффективность широко применяемого в настоящее время химического препарата Децис экстра. Анализируя полученные данные, можно резюмировать тот факт, что препараты на основе энтомопатогенных нематод могут быть рекомендованы к применению с последующим использованием при разработке экологически чистых технологий защиты растений в КБР.

Важным критерием урожайности являются товарность и биометрические показатели. По результатам исследований процент урожая товарных кочанов в опыте был достаточно высоким, но существенно не отличался от контроля (таблица 1). Наибольшее количество продукции 1-го сорта зафиксировано при использовании *S. feltiae* (100 тыс. н/р) – 77% против 43% в контроле. В последнем случае общий урожай стандартных кочанов составил 100%, но этот показатель существенно не отличался от варианта с использованием *S. carpocapsa* (200 тыс. н/р) – 98%.

Если говорить о биометрических показателях, то защитные меры позволили увеличить среднюю массу кочана на 7-20%, но достоверных различий между тестируемыми препаратами не было

(таблица 2). Тем не менее, мы отметили, что наибольшая масса (3,4 кг) и диаметр головки (21,7-22,8 см) были при обработке растений *S. feltiae*.

Одной из важных проблем в сельском хозяйстве, и, в частности растениеводстве, является проблема выяснения биохимических механизмов воздействия различных природных и синтетических соединений на получаемую продукцию с целью повышения ее качества и безопасности для здоровья потребителей. Как видно из таблицы 2, применение штейнернематид влияет на массу и диаметр кочана белокочанной капусты. Наибольшее ее значение наблюдалось в варианте *S. Feltiae* (200 тыс. нематод/растение) и составило в массе 3,5 кг и в диаметре 22,3 см.

Таблица 1 – Товарность белокочанной продукции в зависимости от применения штейнернематид

Вариант	Сортность, %		
	I	II	всего
Контроль (вода)	43	50	93
Децис Экстра	73	20	93
<i>S. carpocapsae</i> (100 тыс. н/р)	69	21	90
<i>S. carpocapsae</i> (200 тыс. н/р)	55	43	98
<i>S. feltiae</i> (100 тыс. н/р)	77	20	97
<i>S. feltiae</i> (200 тыс. н/р)	60	34	94

Таблица 2 – Биометрические показатели белокочанной капусты в условиях применения штейнернематид

Вариант	Масса, кг		Диаметр, см	
	кочана	листово й розети	кочана	листово й розети
Контроль (вода)	2,9	1,5	19,1	70,7
Децис Экстра	3,1	1,6	21,7	77,3
<i>S. carpocapsae</i> (100 тыс. нематод/растен	3,2	1,7	21,8	77,7

ие)					
<i>S. carpocapsae</i> (200 тыс. нематод/растение)	3,3	1,8	22,3	78,1	
<i>S. feltiae</i> (100 тыс. нематод/растение)	3,5	1,9	21,7	77,5	
<i>S. feltiae</i> (200 тыс. нематод/растение)	3,5	1,9	22,3	78,4	
HCP ₀₅	0,7	0,5	1,4	1,5	

В других исследованиях обнаружили, что концентрация витамина С увеличивалась при использовании средств защиты. Например, обработка энтомопатогенными нематодами позволила повысить содержание аскорбиновой кислоты до 40 мг против 29 мг в контроле. В варианте с энтомонематодами было отмечено снижение содержания нитратов и выявлена тесная обратная связь между скоростью потока и концентрацией. Так, при внесении *S. feltiae* (100 тыс. н/р) содержание нитратов было на уровне 566 мг/кг, затем при удвоении расхода показатель снизился до 417 мг/кг, что ниже нормы. ПДК 500 мг/кг.

Приведенные выше факты говорят о том, что штейнернематид положительно влияет на

качество выпускаемой продукции. Возможно, это связано с тем, что за счет подавления вредоносности личинок капустной мухи физиологические процессы в растительном организме протекают без каких-либо патологий, происходит более быстрая утилизация нитратов и накопление полезных веществ.

Выводы и предложения: 1. В опытах получили высокую эффективность снижения вредоносности летней капустной мухи при применении энтомопатогенных препаратов на 50-70%.

2. Использование штейнернематид благотворно влияет на массу и диаметр кочана белокочанной капусты. Наибольшее ее значение наблюдалось в варианте *S. Feltiae* (200 тыс. нематод/растение) и составило в массе 3,5 кг и в диаметре 22,3 см.

3. В экспериментальном варианте с энтомопатогенами наблюдается уменьшение содержания нитрата и тесная обратная зависимость между скоростью потока и концентрацией.

В условиях Кабардино-Балкарии для уменьшения затрат на выращивание и поддержание экологичности продукции при выращивании белокочанной капусты рекомендуется в кратчайшие сроки после высадки в грунт рассады капусты обработать препаратом на основе *S. feltiae*. с нормой расхода 200 тыс. нематод/растение.

Литература

1. Езаов А.К., Шибзухов З.С., Нагоев М.Х. Овощеводство – перспективная отрасль сельскохозяйственного производства Кабардино-Балкарии // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. – С. 1693.
2. Коновалова Н.И. Интегрированная система защиты белокочанной капусты // Картофель и овощи. – 2003. – № 4. – С. 28-29.
3. Литвинов С.С. Овощеводство России и его научное обеспечение // Картофель и овощи. – 2003. – № 1. – С. 2-4.
4. Магомедов К.Г., Ханиева И.М., Кишеев А.Ю., Бозиев А.Л., Жеруков Т.Б., Шибзухов З.С., Амикоков А.Э. Восстановитель

плодородия почв // News of Science and Education. – 2017. – Т. 11. – № 3. – С. 071-074.

5. Матевосян Г. Л., Шишов А.Д. Биогенные регуляторы роста и индукторы устойчивости растений на основе полиглюкозамина (обзор) // Материалы научной конф. «Эффективность использования природных ресурсов и экология». – Великий Новгород, 2003. – Т. 1. – С. 138-142.

6. Паламарчук М.В., Логинов Ю.П. Выбирайте оптимальные схемы посадки // Картофель и овощи. – 2008. – № 2. – С. 10.

References

1. *Ezaov A.K., Shibuhov Z.S., Nagoev M.H.* Ovoshchevodstvo – perspektivnaya otrasl' sel'skohozyajstvennogo proizvodstva Kabardino-Balkarii // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. – 2015. – № 1-1. – S. 1693.

2. *Konovalova N.I.* Integrirovannaya sistema zashchity belokochannoj kapusty // *Kartofel' i ovoshchi*. – 2003. – № 4. – S. 28-29.

3. *Litvinov S.S.* Ovoshchevodstvo Rossii i ego nauchnoe obespechenie // *Kartofel' i ovoshchi*. – 2003. – № 1. – S. 2-4.

4. *Magomedov K.G., Hanieva I.M., Kishev A.YU., Bozhev A.L., Zherukov T.B., SHibuhov Z.S., Amshokov A.E.* Vosstanovitel' plodorodiya pochv // *News of Science and Education*. – 2017. – Т. 11. – № 3. – S. 071-074.

5. *Matevosyan G. L., Shishov A.D.* Biogennye regulatory rosta i induktory ustojchivosti rastenij na osnove poliglyukozamina (obzor) // *Materialy nauchnoj konf. «Effektivnost' ispol'zovaniya prirodnyh resursov i ekologiya»*. – Velikij Novgorod, 2003. – Т. 1. – S. 138-142.

6. *Palamarchuk M.V., Loginov Yu.P.* Vybiraite optimal'nye skhemy posadki // *Kartofel' i ovoshchi*. – 2008. – № 2. – S. 10.

7. *Сарбашев А.С., Шибзухов З.С., Карежева З.М.* Использование антистрессовых препаратов для профилактики устойчивости овощных культур к болезням и вредителям // *Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия»*. – 2016. – С. 2097-2101.

8. *Эльмесов А.М., Шибзухов З.С.* Регулирование сорного компонента агрофитоценоза в земледелии // *Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: II международная научно-практическая интернет-конференция. – ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия»*. – 2017. – С. 822-825.

7. *Sarbashev A.S., Shibuhov Z.S., Karezheva Z.M.* Ispol'zovanie antistressovyh preparatov dlya profilaktiki ustojchivosti ovoshchnyh kul'tur k boleznyam i vreditelyam // *Sovremennoe*

ekologicheskoe sostoyanie prirodnoj sredy i nauchno-prakticheskie aspekty racional'nogo prirodoopol'zovaniya: I Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya Internet-konferenciya, posvyashchennaya 25-letiyu FGBNU «Prikaspijskij nauchno-issledovatel'skij institut aridnogo zemledeliya». – 2016. – S. 2097-2101.

8. *El'mesov A.M., Shibuhov Z.S.* Regulirovanie sornogo komponenta agrofitocenoza v zemledelii // *Sovremennoe ekologicheskoe sostoyanie prirodnoj sredy i nauchno-prakticheskie aspekty racional'nogo prirodoopol'zovaniya: II mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya internet-konferenciya. – FGBNU «Prikaspijskij NII aridnogo zemledeliya»*. – 2017. – S. 822-825.

