

Научная статья

Original article

УДК 632.91

DOI:10.24412/2588-0209-2021-10433

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ КАБАРДИНО-
БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**EFFICIENCY OF THE APPLICATION OF BIOLOGICAL PREPARATIONS IN THE
CULTIVATION OF CORN IN THE CONDITIONS OF THE KABARDINO-
BALKARIAN REPUBLIC**



Апажев Аслан Каральбиевич, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры технической механики и физики, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова» (360030 Россия, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина, д. 1в), тел. 8(8662) 42-08-19, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5448-5782>, kbr.apagev@yandex.ru

Куржиев Хасанби Гидович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, директор, Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Кабардино-Балкарской Республике» (360017 Россия, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Балкарская, д. 100), тел. 8(8662) 74-06-37, ORCID: отсутствует, rsc007@mai.ru

Шекихачев Юрий Ахметханович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технической механики и физики, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова» (360030 Россия, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина, д. 1в), тел. 8(8662) 42-08-19, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6300-0823>, shek-fmep@mai.ru

Хажметов Лиуан Мухажевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технической механики и физики, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова» (360030 Россия, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина, д. 1в), тел. 8(8662) 42-08-19, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5830-4355>, hajmetov@yandex.ru

Шекихачева Людмила Зачиевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры землеустройства и экспертизы недвижимости, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова» (360030 Россия, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина, д. 1в), тел. 8(8662) 42-08-19, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5987-1500>, sh-ludmila-z@mail.ru

Aslan K. Apazhev, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Technical Mechanics and Physics, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokova "(360030 Russia, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, Lenin Ave., 1v), tel. 8 (8662) 42-08-19, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5448-5782>, kbr.apagev@yandex.ru

Khasanbi G. Kurzhiyev, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Director, Branch of the Federal State Budgetary Institution "Rosselkhoztsentr" in the Kabardino-Balkarian Republic "(360017 Russia, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, Balkarskaya ave., 100), tel. 8 (8662) 74-06-37, ORCID: absent, rsc007@mai.ru

Yuri A. Shekikhachev, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Technical Mechanics and Physics, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokova "(360030 Russia, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, Lenin Ave., 1v), tel. 8 (8662) 42-08-19, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6300-0823>, shk-fmep@mai.ru

Liuan M. Khazhmetov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Technical Mechanics and Physics, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokova "(360030 Russia, Kabardino-Balkarian Republic,

Nalchik, Lenin Ave., 1v), tel. 8 (8662) 42-08-19, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5830-4355>, hajmetov@yandex.ru

Lyudmila Z. Shekikhacheva, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Land Management and Real Estate Expertise, FSBEI HE "Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokova" (360030 Russia, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, Lenin Ave., 1v), tel. 8 (8662) 42-08-19, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5987-1500>, sh-ludmila-z@mail.ru

Аннотация. На современном этапе для получения планируемых урожаев все большее значение приобретает оптимизация фитосанитарной обстановки за счет использования достижений современной науки в сочетании с организационными и агротехническими мероприятиями, направленными на минимизацию применения химических средств защиты растений. В связи с этим, в статье приводятся результаты оценки эффективности применения различных биологических препаратов при возделывании кукурузы в условиях Кабардино-Балкарской Республики. В частности, исследовано влияние энтомофагов на урожайность кукурузы и на восприимчивость к болезням и качество зерна. В ходе исследований в районных отделах филиала «Россельхозцентр» по КБР были проведены демонстрационные опыты по оценке влияния энтомофагов, производимых в филиале ФГБУ «Россельхозцентр» по КБР, цель которых – исследование влияния энтомофагов Трихограммы (мелкое насекомое, которое относится к семейству трихограмматид, надсемейству хальцид, отряда перепончатокрылых, величиной меньше миллиметра (0,4...0,9 мм), бурого, желтого и черного цвета, глаза красные) и Габробракона (мелкое насекомое (2-3 мм) из отряда перепончатокрылых семейство Braconidae) на урожайность и качества семян кукурузы. Применение трихограммы – это первый шаг на пути к производству экологически чистых продуктов. Трихограмма избавляет сельхозпроизводителей от необходимости применения химических средств защиты посевов, снижения потерь и повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Трихограмма – основное средство биологической

борьбы с хлопковой совкой, луговым мотыльком, стебельным кукурузным мотыльком, капустной белянкой и совкой, яблонной плодовой и других вредителей на зерновых, технических, зернобобовых, овощных и плодовых культурах. В результате проведенных исследований установлено, что при применении энтомофагов против хлопковой совки эффективность составила 85%. Эффективность применения энтомофага Габробракон значительно выше, чем применение инсектицидов. Кроме того, показано, что в настоящее время внесение трихограммы с помощью дронов является самым современным и эффективным способом биологической защиты сельскохозяйственных растений от вредоносных насекомых. Основное преимущество применения дронов при внесении биопрепаратов является точность внесения вещества, оперативность и экономия человеческих ресурсов.

Abstract. At the present stage, in order to obtain the planned yields, it is becoming increasingly important to optimize the phytosanitary situation through the use of the achievements of modern science in combination with organizational and agrotechnical measures aimed at minimizing the use of plant protection chemicals. In this regard, the article presents the results of evaluating the effectiveness of the use of various biological preparations in the cultivation of corn in the conditions of the Kabardino-Balkarian Republic. In particular, the influence of entomophages on corn productivity and on susceptibility to diseases and grain quality was studied. In the course of research in the regional departments of the branch "Rosselkhoztsentr" in the KBR, demonstration experiments were carried out to assess the influence of entomophages produced at the branch of the Federal State Budgetary Institution "Rosselkhoztsentr" in KBR, the purpose of which is to study the influence of entomophages *Trichogramma* (a small insect that belongs to the family of Trichogrammatids, superfamily chalcid, the order of Hymenoptera, less than a millimeter (0.4 ... 0.9 mm), brown, yellow and black, red eyes) and *Gabrobracon* (a small insect (2-3 mm) from the order of Hymenoptera family Braconidae) on the yield and quality of seeds corn. The use of *Trichogramma* is the first step towards the production of environmentally friendly products. *Trichogramma* saves farmers from the need to use chemical crop protection products, reduce losses and

increase crop yields. Trichogramma is the main means of biological control of the cotton bollworm, meadow moth, corn stalk moth, cabbage white and codling moth and other pests on cereals, industrial crops, legumes, vegetables and fruit crops. As a result of the studies, it was found that when using entomophages against cotton bollworm, the efficiency was 85%. The effectiveness of the use of the entomophage *Gabrobracon* is much higher than the use of insecticides. In addition, it has been shown that at present, the introduction of trichogramma using drones is the most modern and effective way of biological protection of agricultural plants from harmful insects. The main advantage of using drones for the introduction of biological products is the accuracy of the introduction of the substance, efficiency and economy of human resources.

Ключевые слова: кукуруза, урожайность, вредители, болезни, защита, биологические препараты, эффективность.

Keywords: corn, yield, pests, diseases, protection, biologicals, efficiency.

Введение.

Получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур требует интенсификации агротехнических приемов, предусматривающих высококачественную основную и предпосевную обработку почвы; размещение культур по лучшим предшественникам; внесение удобрений с учетом планируемого урожая и естественного фона плодородия.

Современное сельскохозяйственное производство в республике столкнулось с необходимостью решения сразу двух важнейших проблем – гарантированной защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков и одновременно – защиты окружающей среды от техногенного загрязнения [1-3].

С ростом урожайности сельскохозяйственных культур пропорционально растет и экономическая значимость фитосанитарных мероприятий, достигая 40–50% в структуре затрат.

С целью снижения пестицидной нагрузки и потерь урожая сельскохозяйственных культур в нашей стране широко применяются

биологические препараты, которые позволяют сократить объемы применения химических удобрений при выращивании растений, замене пестицидов на микробиологические препараты, защите растений от стресса и т.д.

Методы или методология проведения исследования.

В настоящее время филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по КБР производит «Псевдобактерин-2Ж», «Габробракон», «Трихограмма» и реализует следующие биопрепараты: Гумат+7 «Здоровый урожай», «Триходерм», «Ризоплан, Ж».

Гумат+7 «Здоровый урожай» - жидкое комплексное удобрение на основе природных гуминовых кислот с макро- и микроэлементами в хелатной форме. При попадании в почву гуминовое удобрение активизирует работу полезных микроорганизмов и восполняет нехватку микро- и макроэлементов в почве, в результате чего происходит улучшение ее структуры, водо- и воздухопроницаемость. Используется для обработки семян и посадочного материала, корневой и внекорневой подкормки в баковых смесях с химическими средствами защиты кроме антибиотиков. Массовая доля питательных веществ: смесь калиевых и/или натриевых солей гуминовых кислот – 3,7%, К- 0,5%, Мо – 0,0018%, В – 0,02%, Fe – 0,02%, Mn – 0,01%, Zn – 0,02%, Cu – 0,02%, Co – 0,002%.

Преимущества применения Гумата: ускорение всхожести семян; развитие мощной корневой системы растений; стимулирование роста и развития наземной биомассы; повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам окружающей среды (жара-заморозки, засуха-переувлажнение); повышение эффективности усвоения растениями минеральных веществ и микроэлементов; уменьшение заболеваемости растений за счет повышения общего иммунитета; снижение угнетающего действия пестицидов на культуру; стимулирование развития всех почвенных микроорганизмов (это способствует интенсивному восстановлению / образованию гумуса); обеспечивает получение стабильной прибавки урожая [4, 5].

«Псевдобактерин-2,Ж» и «Ризоплан,Ж» – микробиологические препараты для эффективной защиты зерновых культур от гельминтоспориозной и фузариозной корневой гнили, фузариозной снежной плесни, ржавчины бурой,

септориоза и мучнистой росы. Используются для протравливания семян и опрыскивания растений в баковых смесях с химическими средствами защиты кроме антибиотиков. Это экологически чистые биопрепараты фунгицидного и стимулирующего действия. Действующим началом являются живые бактерии. Сочетание фунгицидного и стимулирующего эффекта препаратов выражается в повышении урожайности сельскохозяйственных культур на 20...25%. По эффективности не уступают химическим фунгицидам и в 2...3 раза превосходит Агат-25.

«Триходермин» – биологический фунгицид на основе гриба *Trichoderma veride*, обладающий профилактическими, лечебными и стимулирующими свойствами, позволяющий повысить иммунитет растений и улучшить плодородие почвы. Используется для протравливания семян, уничтожения фитопатогенных бактерий и грибов, профилактики заболеваний растений и улучшения аэробных свойств почвы. Совместим в баковых смесях с химическими средствами защиты растений кроме антибиотиков.

Баксанским районным отделом филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по КБР в 2021 году заложен демонстрационный опыт по испытанию энтомофагов Трихограммы и Габробракона на посевах различных гибридов кукурузы на территории ООО СХП «Заря» г.о. Баксан.

Предшественник – кукуруза.

Посев провели 29 апреля 2021 года с внесением минеральных удобрений (Сульфоаммофос 150 кг/га). Норма высева 70 тысяч семян на га. Расход семян - 23 кг/га.

Всходы появились 13 мая. Густота стояния – 63-65 тыс. растений на 1 га.

В ходе демонстрационных испытаний был осуществлен выпуск энтомофагов трихограммы с нормой выпуска 2 гр./га, габробракона 400 особей на га.

В опытном варианте, в фазу «выброс метелки» против яиц хлопковой совки был произведен выпуск трихограммы двукратно, с интервалом 5 дней.

В фазу «молочной спелости» произвели выпуск габробракона, однократно, против отродившихся гусениц. На период выпуска энтомофагов отмечались

благоприятные погодные условия. В течение демонстрационных испытаний проводились обследования посевов в опытном и контрольном вариантах.

Прохладенским отделом филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по КБР проведен демонстрационный опыт по испытанию энтомофага габробракон на посевах гибридной кукурузы Краснодарский 291 АМВ с нормой высева 22 кг/га на площади 100 га на территории ООО «Восход».

Предшественник – озимая пшеница. Сев произвели 15 апреля, всходы появились 25 апреля 2021 года.

В течение опытных испытаний проведена 1 корневая подкормка в фазу 5-6 листьев аммиачной селитрой с нормой внесения 100 кг/га.

Энтомофаг был выпущен однократно в фазу «молочной спелости» зерна против гусениц хлопковой совки, кукурузного стеблевого мотылька, лугового мотылька. Биологическая эффективность составила 85 %.

В контрольном варианте обработки от вредителей проводились с применением авиации препаратом Авант с нормой расхода 0,25 л/га.

Регулярно проводились осмотры по выявлению гусениц хлопковой совки и др. вредителей кукурузы на опытном и контрольном участках.

Уборка проведена 24 сентября 2021 года.

Результаты и обсуждение.

При применении энтомофагов в Баксанском районе против хлопковой совки эффективность составила 85 %. В опытном варианте, по сравнению с контролем, поврежденность посевов кукурузы вредителями (хлопковой совкой, стеблевым и луговым мотыльком) была значительно ниже.

Урожайность на опытном участке Прохладенского районе составила 64 ц/га, а на контрольном участке – 50 ц/га. Масса 1000 семян в опыте – 320 гр., в контроле – 300 гр.

По результатам лабораторных исследований показатели в опыте и в контроле были одинаковыми. Всхожесть – 96 %, влажность – 14%, чистота семян – 99 %.

В настоящее время внесение трихограммы с помощью дронов является самым современным и эффективным способом биологической защиты сельскохозяйственных растений от вредоносных насекомых.

Рынок сельскохозяйственной техники страны предлагает производителям сельскохозяйственных культур различные конструкции дозаторов для внесения трихограммы с использованием беспилотных летательных аппаратов.

Фирма FIXAR (Россия) предлагает новую технологию для внесения трихограммы с помощью беспилотных летательных аппаратов.

Подготовка смеси осуществляется следующим образом. В два дозатора загружают 600 грамм сыпучей смеси. Смесь состоит из 150 грамм трихограммы и 450 грамм манной крупы в пропорции 1:3. Вес заполненных дозаторов составляет 750 грамм.

Смешивание личинок трихограммы с манной крупой производится до достижения однородной массы. Норма при однократном внесении трихограммы составляет – 3,0 грамма на один гектар. При двухкратном внесении – 1,5 грамм на один гектар.

Процесс внесения. Во время полета дрона, дозатор постоянно вращается и происходит поочередное высыпание смеси из каждого дозатора. Косой поток воздуха от винтомоторной группы позволяет распределять смесь по всей площади внесения в радиусе 10 м с равномерным их распределением по площади поля.

Выводы.

Повышение урожайности кукурузы произошло за счет снижения поврежденности початков кукурузы гусеницами хлопковой совки.

Повышение качества зерна кукурузы произошло за счет уменьшения зараженности фузариозной гнилью початков.

В опытном варианте, по сравнению с контролем, поврежденность посевов кукурузы гусеницами хлопковой совкой, кукурузного стеблевого мотылька и лугового мотылька ниже.

Эффективность применения энтомофага Габробракон значительно выше, чем применение инсектицидов. Это обусловлено биологией развития вредителей повреждающих кукурузу.

Основное преимущество применения дронов при внесении биопрепаратов является точность внесения вещества, оперативность и экономия человеческих ресурсов.

Литература

1. Apazhev A.K., Berbekov V.N., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Bystraya G.V., Shekikhacheva L.Z. Effects of applying safe methods for protecting fruit plantations from pests // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. 548(4). 042022. doi: 10.1088/1755-1315/548/4/042022.
2. Apazhev A.K., Berbekov V.N., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Bakuev G.H., Shekikhacheva L.Z. Environmental engineering approach for ecologization of plant protection systems // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 220. 919(6). 062002. doi: 10.1088/1757-899X/919/6/062002.
3. Хажметов Л.М., Куржиев Х.Г., Шекихачев Ю.А. Биологические препараты и средства их внесения при защите сельскохозяйственных культур // В сборнике: Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия Мухамедовича Кокова. г. Нальчик, 2021. С. 359-364.
4. Куржиев Х.Г., Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М. Исследование влияния Гумата+7 «Здоровый урожай» на урожайность сельскохозяйственных культур в условиях Кабардино-Балкарской Республики // В сборнике: Collection of scientific papers on materials XIV International Scientific Conference. Luxembourg, 2021. С. 85-90.
5. Шекихачев, Ю.А. Хажметов Л.М., Шекихачева Л.З., Куржиев Х.Г. Протравливание озимых культур // Фермер. Поволжье. 2020. №3. С. 50-53.

References

1. Apazhev A.K., Berbekov V.N., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Bystraya G.V., Shekikhacheva L.Z. Effects of applying safe methods for protecting fruit plantations from pests // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. 548(4). 042022. doi: 10.1088/1755-1315/548/4/042022.

2. Apazhev A.K., Berbekov V.N., Shekikhachev Y.A., Hazhmetov L.M., Bakuev G.H., Shekikhacheva L.Z. Environmental engineering approach for ecologization of plant protection systems // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 220. 919(6). 062002. doi: 10.1088/1757-899X/919/6/062002.

3. Hazhmetov L.M., Kurzhev H.G., Shekihachev Y.A. Biologicheskie preparaty i sredstva ih vneseniya pri zashchite sel'skohozyajstvennyh kul'tur // V sbornike: Nauka, obrazovanie i biznes: novyj vzglyad ili strategiya integracionnogo vzaimodejstviya. Sbornik nauchnyh trudov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 80-letiyu so dnya rozhdeniya pervogo Prezidenta Kabardino-Balkarskoj Respubliki Valeriya Muhamedovicha Kokova. g. Nal'chik, 2021. S. 359-364.

4. Kurzhev H.G., Apazhev A.K., Shekihachev Y.A., Hazhmetov L.M. Issledovanie vliyaniya Gumata+7 «Zdorovyj urozhaj» na urozhajnost' sel'skohozyajstvennyh kul'tur v usloviyah Kabardino-Balkarskoj Respubliki // V sbornike: Collection of scientific papers on materials XIV International Scientific Conference. Luxembourg, 2021. S. 85-90.

5. Shekihachev, Y.A. Hazhmetov L.M., Sekihacheva L.Z., Kurzhev H.G. Protravlivanie ozimyh kul'tur // Fermer. Povolzh'e. 2020. №3. S. 50-53.

© *Апажев А.К., Куржиев Х.Г., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Шекихачева Л.З., 2021. International agricultural journal, 2021, № 6, 818-828.*

Для цитирования: Апажев А.К., Куржиев Х.Г., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Шекихачева Л.З. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ // International agricultural journal. 2021, № 6, 818-828.