

МРНТИ 68.37.31

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2022/08>

*Ж.З. Умиралиева**, *Б.К. Копжасаров*, *А.А. Джаймурзина*, *З.Б. Бекназарова*

*ТОО «Казахский НИИ защиты и карантин растений им. Ж.Жиембаева»,
г. Алматы, Казахстан, ms.umiralieva@list.ru*, bakyt-zr@mail.ru,
zh.umiralieva@gmail.com, zibash_bek@mail.ru*

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЯБЛОНИ ОТ БАКТЕРИАЛЬНОГО ОЖОГА В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Аннотация

Впервые разработана комплексная система защиты яблони от бактериального ожога, включающая агротехнические, биологические и химические мероприятия, приуроченная к условиям юго-востока Казахстана.

При разработке комплексной системы защиты яблони от бактериального ожога в полевых условиях оценена эффективность 7 схем, включающих санитарно-гигиеническую обрезку, химические и биологические препараты, микроэлементы и регуляторы роста. Опыты проводились на двух стационарах в Карасайском и Енбекшиказахском районах Алматинской области в очагах бактериального ожога на восприимчивых к бактериозу сортах Апорт и Старк Эрлиест. В результате полевых опытов установлено, что из фунгицидов наиболее эффективны Курзат, Косайд, Альет, Фосэтил супер, Агригент плюс, из биологических препаратов Касумин, Фитоп и Фитолавин, из макро- и микроэлементов – Фоскрафт МКР, Курамин Фолиар; из регуляторов роста – Экстрасол, Новосил и Регалис плюс.

Для внедрения на демонстрационном участке комплексных мер борьбы с бактериальным ожогом на яблоне отобрана схема №3, включающая медьсодержащий фунгицид Косайд 2000 и биопрепарат Касумин 2Л, которые включены в «Справочник пестицидов, разрешенных к применению на территории Республики Казахстан», а также регулятор роста Регалис плюс.

Проведено внедрение комплексных мер борьбы с бактериальным ожогом на демонстрационном участке 15 га на двух сортах – Старкримсон и Голден Делишес, в к/х «Жемис» Енбекшиказахского района Алматинской области. Биологическая эффективность разработанных мероприятий составила на сорте Старкримсон 96,5%, на сорте Голден Делишес 95,2%. Сохраненный урожай по сравнению с эталоном на сорте Старкримсон – 28,8%, на сорте Голден Делишес – 21,1%.

Разработана комплексная система защиты яблони от бактериального ожога, позволяющая снизить популяцию патогена в очагах заражения и её вредоносность до экономически неощутимого уровня.

Ключевые слова: бактериальный ожог, бактерия - *Erwinia amylovora*, фунгициды, биопрепараты, регуляторы роста, биологическая эффективность, экономическая эффективность.

Введение

Бактериальный ожог является одной из наиболее вредоносных инфекционных болезней плодовых культур. Для многих стран, в том числе и для Казахстана, он является карантинным заболеванием.

Экономический ущерб от бактериального ожога огромен и выражается не только в потере урожая и гибели деревьев, но и в затратах на выкорчевку и восстановление садов [1,2].

В настоящее время многочисленные очаги бактериального ожога выявлены на юге и юго-востоке Казахстана, что представляет угрозы для плодового хозяйства республики [3,4]. Наличие очагов бактериального ожога может привести к массовому его распространению. Климатические условия юга и юго-востока Казахстана, где находятся основные зоны плодового хозяйства, благоприятны для акклиматизации и обоснования данного патогена. Анализ литературных источников показывает, что эффективных мер борьбы для подавления инфекции бактериального ожога до сих пор не разработано [5-7].

Одним из радикальных методов борьбы с бактериальным ожогом, как карантинным заболеванием, является выкорчевывание деревьев, что приводит к большим экономическим издержкам и может оказаться не эффективным.

В связи с этим, необходимо разработать альтернативные методы подавления инфекции с целью сохранения плодовых деревьев. Учитывая, что бактериальный ожог является актуальной проблемой для многих стран, в которых в течение десятилетий ведется борьба с ним, необходимо учитывать международный опыт борьбы с болезнью. В мировой практике против бактериального ожога широко используются медьсодержащие препараты, биофунгициды, антибиотики, в частности стрептомицин, иммуномодуляторы [7-10].

Целью и задачей комплексной системы защиты яблони от бактериального ожога является снизить вредоносность карантинного заболевания бактериального ожога плодовых культур и ограничить его дальнейшее распространение путем сочетания агротехнических, химических и биологических мероприятий взаимно дополняющих друг друга.

Методы и материалы

Испытание химических и биологических препаратов, микроэлементов и регуляторов роста проводилось на яблони в очагах заражения на модельных растениях в двух стационарах согласно методическим указаниям [11]. Первый стационар – в Карасайском районе Алматинской области, в промышленном саду крестьянского хозяйства «Алатау» на восприимчивом к бактериальному ожогу сорте Апорт, год посадки 2003, схема посадки 7×5, высота над уровнем моря 896м. Второй стационар – в Енбекшиказахском районе Алматинской области, в промышленном саду крестьянского хозяйства «Дихан» на сорте Старк Эрлиест 2011 года посадки, схема посадки 5×3, высота над уровнем моря 636м.

Схемы и сроки проведения обработок представлены в таблице 1.

Учет и наблюдения за развитием бактериального ожога на опытах проводились до и после обработок, еженедельно, до конца вегетационного периода. Биологическая эффективность рассчитывалась согласно методическим указаниям [12].

Результаты и обсуждение

В мировой практике против бактериального ожога широко используются медьсодержащие препараты, биофунгициды, антибиотики, иммуномодуляторы [13-16]. Для борьбы с ожогом нельзя использовать только эффективные препараты, а нужно разработать подходящую стратегию борьбы. В связи с этим, нами была разработана стратегия борьбы с

ним, включающая комплекс мероприятий, направленных на уменьшение инфекции в садах, сдерживание интенсивности размножения патогена, повышение устойчивости растений к болезни [17].

Таблица 1 – Схема полевых испытаний фунгицидов, биопрепаратов и регуляторов роста против бактериального ожога на яблоне в очагах заражения на 2-х стационарах (к.-х. «Алатау» и «Дихан») и сроки обработок, 2019 г.

Схема опыта	Срок обработки и фаза развития				
	20-21.11.2018 осенью в период покоя	3-4.04.2019 до распускания почек	17-18.04.2019 перед цветением	17-18.05.2019 в период цветения	7-8.06.2019 после цветения
№ 1 эталон	Бордоская жидкость, 3%	Бордоская жидкость, 3%	Бордоская жидкость, 1%	Best Bakir, 0,4 л/га	Вакциплант, 0,8 л/га
№ 2	Курзат Р, 3%	Курзат Р, 3%	Курзат Р, 3%	Контролфит Cu, 3 л/га	Алиета супер, 3кг/га
№ 3	Косайд 2000, 3%	Косайд 2000, 3%	Косайд 2000, 1%	Касумин 2Л, 2,0 л/га	Регалис плюс, 1,25кг/га
№ 4	Curamin Foliar, 3% + Phoskraft МКР, 3%	Curamin Foliar, 3% + Phoskraft МКР, 3%	Curamin Foliar, 3% + Phoskraft МКР, 3%	Фитолавин, ВРК 2,0 л/га	Новосил, 5 л/га
№ 5	Fosiram, 3%	Fosiram, 3%	Fosiram, 1%	Агрофлорин, 2 л/га	Гумофосфат калия, 0,5 л/га
№ 6	Купроксат 34,5%, 3%	Купроксат 34,5%, 3%	Купроксат 34,5%, 1%	Фитоп 8.67 0,01 л/га	Зерокс, 2 л/га
№ 7	$CuSO_4$ + ПАН, 3%	$CuSO_4$ + ПАН, 3%	$CuSO_4$ + ПАН, 1%	Экстрасол, 0,3л/га	Альетт, 3 кг/га

На основании разработанной стратегии борьбы с бактериальным ожогом составлено 7 схем, включающих препараты, отобранные в лабораторных условиях, обладающие бактерицидными свойствами по отношению к бактерии *Erwinia amylovora*. Для снижения инфекционной нагрузки в саду, в схемы включены медьсодержащие фунгициды: Бордоская жидкость, Косайд 2000, Curamin Foliar, Альетт, Курзат Р, Fosiram, Best Bakir, Контролфит Cu, Купроксат 34,5%, Алиета Супер и препарат $CuSO_4$ +ПАН (разработанный в КазНИИЗиКР) [18]. Для сдерживания размножения возбудителя бактериального ожога включены биопрепараты: Фитолавин ВРК, Касумин 2Л, Агрофлорин, Фитоп 8.67 и Экстрасол. Для активации иммунной системы в схемы включены регуляторы роста: Вакциплант, Гумофосфат калия (ГУФОС), Phoskraft МКР, Новосил, Экстрасол и Регалис плюс. Проведены осенние и весенние агротехнические и профилактические мероприятия на двух отобранных нами стационарах, включающие обрезку зараженных бактериальным ожогом ветвей с захватом 20 см здоровой ткани с соблюдением фитосанитарных и карантинных требований, зачистка ран и язв на штамбовых ветках и стволе, побелка их известью с добавлением медного купороса. Заложены опыты на модельных деревьях в соответствии с методикой. Проведено опрыскивание фунгицидами, биологическими препаратами и регуляторами роста согласно разработанной схеме. Схемы и сроки проведения обработок против бактериального ожога представлены в таблице 1.

Результаты эффективности 7 схем комплексной системы защиты яблони от бактериального ожога на двух стационарах представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Эффективность различных схем обработки яблони против бактериального ожога (к.-х. «Алатау»), 2019 г.

Варианты	Степень развития, %	Биологическая эффективность, %	Урожай, т/га	Прибавка урожая	
				т/га	%
Контроль	21,2	-	16,9	-	-
Схема №1	2,8	86,7	22,1	5,2	30,7
Схема №2	0,8	96,2	24,8	7,7	45,5
Схема №3	1,0	96,9	25,2	8,3	49,1
Схема №4	0,8	95,3	23,0	6,1	36,1
Схема №5	2,5	89,1	21,9	5,0	29,6
Схема №6	1,8	91,5	23,2	6,35	37,5
Схема №7	0,9	95,7	23,2	6,3	37,3
				НСР=2,9	

Как видно из данных таблицы 2, во всех схемах опыта по защите яблони от бактериального ожога в стационаре к.-х. «Алатау» отмечено существенное снижение степени развития болезни по сравнению с контролем. Степень развития бактериального ожога в опытных вариантах варьирует от 0,8-2,8%, тогда как в контроле 21,2%, биологическая эффективность составляет от 86,7% до 96,9%. Наивысшая биологическая эффективность в этом хозяйстве в схемах №2, №3, №4 и №7 составляет 96,2%, 95,3%, 96,9% и 95,7%, соответственно. Прибавка урожая во всех схемах опыта по сравнению с контролем от 29,6 до 49,7%. Наибольшая прибавка в схемах №2 и №3 – 46,7 и 49,1 %, соответственно.

Аналогичная картина складывается в опытах в крестьянском хозяйстве «Дихан» (таблица 3). Здесь также отмечается существенное снижение степени развития бактериального ожога по сравнению с контролем. Степень развития болезни по всем схемам опыта от 0,9% до 2,8%, биологическая эффективность от 84,8% до 96,2%. Лучшие варианты 2,3,4 и 7, биологическая эффективность 91,5-96,2 %.

Таблица 3 – Эффективность различных схем обработки яблони против бактериального ожога (к.-х. «Дихан»), 2019 г.

Варианты	Степень развития, %	Биологическая эффективность, %	Урожай, т/га	Прибавка урожая	
				т/га	%
Контроль	18,5	-	19,8	-	-
Схема №1	2,8	84,8	27,5	7,7	38,9
Схема №2	0,9	95,1	28,8	8,7	43,9
Схема №3	0,9	95,1	28,7	9,0	44,4
Схема №4	0,7	96,2	28,2	8,4	42,4
Схема №5	2,0	89,2	26,4	6,6	33,3
Схема №6	1,2	93,5	27,6	7,8	39,3
Схема №7	0,9	95,1	28,0	8,3	41,9
				НСР = 2,0	

Урожайные данные на этом стационаре несколько выше, чем на стационаре в к.-х. «Алатау». Это видимо связано с сортовыми особенностями и схемой посадки. Прибавка урожая по всем схемам опыта в пределах 33,3% - 44,4%. Наибольшая прибавка урожая в схемах №2, №3, №4 и №7 – 43,9%, 44,4%, 42,4 % и 41,9%.

Как показали учеты развития бактериального ожога по схемам опыта, из фунгицидов наиболее эффективные: Курзат Р, Curamin Foliar + Фоскрафт МКР (макро- и микроэлементы) и $CuSO_4$ + ПАН; из биологических препаратов: Касумин 2Л и Фитолавин, ВРК, Экстрасол, а из регуляторов роста: Альетт, Фитоп 622, Новосил и Регалис плюс.

Для демонстрационных опытов комплексной системы защиты яблони от бактериального ожога отобрана схема №3, включающая фунгицид Косайд 2000, который входит в «Справочник пестицидов (ядохимикатов), разрешенных к применению на территории Республики Казахстан» против бактериального ожога, а также биопрепарат Касумин 2Л и стимулятор роста Регалис плюс. В эталонном варианте защитные мероприятия проводились самим хозяйством.

Демонстрационные опыты по внедрению комплексной системы защиты яблони от бактериального ожога закладывались в Енбекшиказахском районе Алматинской области в очаге заражения в к.-х. «Жемис» на площади 15 га, на двух сортах Старкримсон и Голден Делишес.

Против накопившейся в период вегетации в яблоневом саду в очаге заражения инфекции поздней осенью (третья декада октября) 2019 г. на демонстрационном участке в период прекращения сокодвижения проводили санитарно-гигиеническую обрезку пораженных болезнью органов дерева с соблюдением карантинных требований: побелка ствола дерева и скелетных веток известью с добавлением 4% медного купороса против инфекции, находящейся в язвах и трещинах, затем опрыскивание кроны дерева 0,5% медьсодержащим фунгицидом Косайд 2000, против мумифицированных органов, содержащих инфекцию. Данные мероприятия предотвращают передачу инфекции на следующий сезон.

Ранней весной (3 апреля, 2020 г.) до распускания почек проводили повторное опрыскивание 0,5% Косайдом для подавления перезимовавшей инфекции.

В период цветения и отрастания молодых побегов (восприимчивые фазы развития яблони) проводили двукратное опрыскивание биопрепаратом Касумин 2Л (2-3 л/га), первое в начале цветения, второе в конце для насыщения филосферы дерева антагонистами и конкурентами, сдерживающими размножение инфекции. Для повышения устойчивости яблони к болезни проводили опрыскивание регулятором роста Регалис плюс (д.в. прогексадион кальция) (1,25 кг/га), первое в начале опадения лепестков, второе в конце. Учитывая, что медьсодержащие фунгициды могут проявить фитотоксичность, их применяли в конце вегетации, в период прекращения сокодвижения и в начале вегетации до распускания почек.

Как показали учеты и наблюдения на демонстрационном участке, комплексная система эффективно сдерживала интенсивность развития бактериального ожога на двух сортах. В эталоне проведены санитарно-гигиенические мероприятия и 4-х кратное опрыскивание медьсодержащими фунгицидами. Результаты биологической эффективности представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Биологическая эффективность комплексных систем защиты яблони от бактериального ожога на демонстрационном участке (Енбекшиказахский р-н, к.-х. «Жемис»), 2020г.

Сорт	Площадь внедрения, га	Распространение бактериального ожога, %		Степень развития, %		Биологическая эффективность, %
		эталон	опыт	эталон	опыт	
Старкримсон	7,5	9,8	2,2	5,8	0,2	96,5
Голден Делишес	7,5	11,2	2,6	6,2	0,3	95,2

Как видно из данных таблицы 4, существенной разницы по поражению бактериальным ожогом на двух сортах не отмечено. Комплексная система защиты проявила высокую эффективность против бактериального ожога на двух сортах. Биологическая эффективность на сорте Старкримсон составила 96,5%, на сорте Голден Делишес 95,2%.

Таблица 5 – Экономическая эффективность комплексных мер борьбы с бактериальным ожогом на яблоне на демонстрационном участке (Енбекшиказахский р-н, к.-х. «Жемис»), 2020 г.

Показатели (в расчете на 1 га)	Сорт яблони			
	Старкримсон		Голден Делишес	
	эталон	опыт	эталон	опыт
Урожай, т	35,5	49,9	25,4	32,2
Сохраненный урожай, т	-	14,4	-	6,8
Стоимость сохраненного урожая, тыс. тг.	-	2880	-	1360
Затраты на защиту растений, сбор и перевозку дополнительной продукции, тыс. тг.	-	358,6	-	206,5
Чистый доход по сравнению с эталоном, тыс. тг.	-	2521	-	1153

Расчет экономической эффективности показал (таблица 5), что применение комплексных мер борьбы с бактериальным ожогом способствовало получению дополнительной продукции по сравнению с эталоном. На сорте Старкримсон прибавка урожая составила 14,4 т/га, (28,8%), а на сорте Голден Делишес 6,8 т/га (21,1%), при стоимости 1 тонны яблок 200 тыс. тенге. Чистый доход по сравнению с эталоном на сорте Старкримсон 2521 тыс. тг, на сорте Голден Делишес 1 153 тыс. тг.

Выводы

Разработанная комплексная система является альтернативой трудоемкому и дорогостоящему карантинному мероприятию, как выкорчевка и сжигание пораженных бактериальным ожогом деревьев, что не всегда бывает оправданным.

Впервые разработана комплексная система защиты яблони от бактериального ожога включающая агротехнические, биологические и химические мероприятия, приуроченная к условиям юго-востока Казахстана.

Практическая значимость разработанной комплексной системы защиты яблони от бактериального ожога заключается в снижении популяции патогена в очагах заражения, предотвращении дальнейшего распространения болезни в плодовой зоне республики и снижении её вредности до экономически неощутимого уровня.

Благодарность

Статья была подготовлена в рамках проекта «Трансферт, адаптация и внедрения технологии контроля и карантинных особо опасных вредных организмов для обеспечения фитосанитарной безопасности АПК Республики Казахстан». Авторы выражают признательность коллегам за оказанные содействия при проведении данных исследований.

Список литературы

1. Bonn W. G., Zwet T. Distribution and economic importance of fire blight //Fire blight: the disease and its causative agent, Erwinia amylovora. – 2000. – P.37-53.
2. Сметник А.И. Бактериальный ожог плодовых // Защита и карантин растений. – М., 2003. – №10. – С. 38-39.
3. Дренова Н.В., Исин М.М., Джаймурзина А.А., Айткулов А.К. и др. Бактериальный ожог плодовых культур в Республике Казахстан //Карантин растений. Наука и практика. Русско-английский журнал. – М., 2013. – №1. – С.39-43.
4. Сагитов А.О., Исин М.М., Джаймурзина А.А. Бактериальный ожог плодовых культур в Казахстане // Защита и карантин растений. – М., 2015. – С. 13-15.
5. Жармухамедова Г.А., Джуманова Ж.К., Айткулов А.К., Хуснутдинова Р.А. Анализ путей проникновения и акклиматизации возбудителя бактериального ожога плодовых культур на территории Казахстана. // Мат. Межд. науч.-практ. семинара «Бактериальный ожог плодовых культур: экологические аспекты и меры контроля». – Алматы, 2016. – С.56-59.

6. Umiraliyeva Zh. Z. et al. Epidemiology of Fire Blight in Fruit Crops in Kazakhstan //AGRIVITA, Journal of Agricultural Science. – 2021. – Т. 43. – № . 2 – P. 273-284.

7. Wallis A. E., Cox K. D. Management of fire blight using pre-bloom application of prohexadione-calcium //Plant Disease. – 2020. – Т. 104. – №. 4. – P. 1048-1054.

8. Shtienberg D. et al. The incessant battle against fire blight in pears: 30 years of challenges and successes in managing the disease in Israel // Plant Disease. – 2015. - No. 99. – P. 1048-1058.

9. Farkas A. et al. Floral traits affecting fire blight infection and management //Trees. – 2012. – Т. 26. – №. 1. – P. 47-66.

10. Laux P., Baysal O., Zeller W. Biological control of fire blight by using *Rahnella aquatilis* Ra39 and *Pseudomonas* spec. R1 //IX International Workshop on Fire Blight 590. – 2001. – P. 225-230.

11. Методические указания по проведению регистрационных испытаний пестицидов (ядохимикатов) в Республике Казахстан. – Астана, 2005. – 133 с.

12. Долженко В. И., Лаптиеv А. Б. Современный ассортимент средств защиты растений: биологическая эффективность и безопасность //Плодородие. – 2021. – №. 3 (120). – С. 71-75.

13. Дренова Н.В., Матиашова Г.Н., Белкин Д.Л., Кондратьев М.О. Морфологические и генетические характеристики штаммов *E. amylovora* из Казахстана и Кыргызстана // Мат. Межд. науч.-практ. семинара «Бактериальный ожог плодовых культур: экологические аспекты и меры контроля». – Алматы, 2016. – С.100-107.

14. Bobev S.G., Maes M., Crepel C., Van J.V., Llop P., Lopez M. Fire blight in Bulgaria: an overview//Proceedings of the Int. Workshop «Fire blight: with special reference to ecological aspects and control measures». – Almaty, 2016. – P. 22-23.

15. Babadoost M. Fire blight of apple: occurrence and management // Proceedings of the Int. Workshop «Fire blight: with special reference to ecological aspects and control measures». – Almaty, 2016. – P. 114-120.

16. Комардина В.С. Распространение бактериального ожога в Беларуси и мероприятия по его ограничению // Мат. Межд. научно-практического семинара «Бактериальный ожог плодовых культур: экологические аспекты и меры контроля». – Алматы, 2016. – С.66-71.

17. Джумабаева Ж.М., Джаймурзина А.А. и др. Бактериоцидные свойства медь- и цинксодержащих препаратов к бактерии *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et Al., возбудителю ожога плодовых культур //Исследования, результаты. – Алматы, 2017. – №. 4 (76). – С. 286-290.

References

1. Bonn W. G., Zwet T. Distribution and economic importance of fire blight //Fire blight: the disease and its causative agent, *Erwinia amylovora*. – 2000. – P.37-53.

2. Smetnik A.I. Bakterial'nyj ozhog plodovykh // Zashhita i karantin rastenij. – M., 2003. – №10. – S. 38-39.

3. Drenova N.V., Isin M.M., Dzhajmurzina A.A., Ajtkulov A.K. i dr. Bakterial'nyj ozhog plodovykh kul'tur v Respublike Kazakhstan //Karantin rastenij. Nauka i praktika. Russko-anglijskij zhurnal. – M., 2013. – №1. – S.39-43.

4. Sagitov A.O., Isin M.M., Dzhajmurzina A.A. Bakterial'nyj ozhog plodovykh kul'tur v Kazakhstane // Zashhita i karantin rastenij. – M., 2015. – S. 13-15.

5. ZHarmukhamedova G.A., Dzhumanova ZH.K., Ajtkulov A.K., KHusnutdinova R.A. Analiz putej proniknoveniya i akklimatizatsii vozbuditelya bakterial'nogo ozhoga plodovykh kul'tur na territorii Kazakhstana. // Мат. Mezhd. nauch.-практ. seminara «Bakterial'nyj ozhog plodovykh kul'tur: ehkologicheskie aspekty i mery kontrolya». – Almaty, 2016. – S.56-59.

6. Umiraliyeva Zh. Z. et al. Epidemiology of Fire Blight in Fruit Crops in Kazakhstan //AGRIVITA, Journal of Agricultural Science. – 2021. – Т. 43. – № . 2 – P. 273-284.

7. Wallis A. E., Cox K. D. Management of fire blight using pre-bloom application of prohexadione-calcium //Plant Disease. – 2020. – Т. 104. – №. 4. – P. 1048-1054.
8. Shtienberg D. et al. The incessant battle against fire blight in pears: 30 years of challenges and successes in managing the disease in Israel // Plant Disease. – 2015. - No. 99. – P. 1048-1058.
9. Farkas A. et al. Floral traits affecting fire blight infection and management //Trees. – 2012. – Т. 26. – №. 1. – P. 47-66.
10. Laux P., Baysal O., Zeller W. Biological control of fire blight by using Rahnella aquatilis Ra39 and Pseudomonas spec. R1 //IX International Workshop on Fire Blight 590. – 2001. – P. 225-230.
11. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu registratsionnykh ispytaniy pestitsidov (yadokhimikatov) v Respublike Kazakhstan. – Astana, 2005. – 133 с.
12. Dolzhenko V. I., Laptiev A. B. Sovremennyy assortiment sredstv zashhity rastenij: biologicheskaya ehffektivnost' i bezopasnost' //Plodorodie. – 2021. – №. 3 (120). – S. 71-75.
13. Drenova N.V., Matiashova G.N., Belkin D.L., Kondrat'ev M.O. Morfologicheskie i geneticheskie kharakteristiki shtammov E. amylovora iz Kazakhstana i Kyrgyzstana // Mat. Mezhd. nauch.-prakt. seminar «Bakterial'nyj ozhog plodovykh kul'tur: ehkologicheskie aspekty i mery kontrolya». – Almaty, 2016. – S.100-107.
14. Bobev S.G., Maes M., Crepel C., Van J.V., Llop P., Lopez M. Fire blight in Bulgaria: an overview//Proceedings of the Int. Workshop «Fire blight: with special reference to ecological aspects and control measures». – Almaty, 2016. – P. 22-23.
15. Babadoost M. Fire blight of apple: occurrence and management // Proceedings of the Int. Workshop «Fire blight: with special reference to ecological aspects and control measures». – Almaty, 2016. – P. 114-120.
16. Komardina V.S. Rasprostranenie bakterial'nogo ozhoga v Belarusi i meropriyatiya po ego ogranicheniyu // Mat. Mezhd. nauchno-prakticheskogo seminar «Bakterial'nyj ozhog plodovykh kul'tur: ehkologicheskie aspekty i mery kontrolya». – Almaty, 2016. – S.66-71.
17. Dzhumabaeva ZH.M., Dzhajmurzina A.A. i dr. Bakteriotsidnye svoystva med'- i tsinksoderzhashhikh preparatov k bakterii Erwinia amylovora (Burrill) Winslow et Al., vzbuditel'yu ozhoga plodovykh kul'tur //Issledovaniya, rezul'taty. – Almaty, 2017. – №. 4 (76). – S. 286-290.

Ж.З. Умиралиева*, Б.К. Копжасаров, А.А. Джаймурзина, З.Б. Бекназарова
«Ж.Жиембаев ат. Қазақ өсімдік қорғау және карантин ҒЗИ» ЖШС,
Алматы қ., Қазақстан, ms.umiralieva@list.ru*, bakyt-zr@mail.ru,
zh.umiralieva@gmail.com, zibash_bek@mail.ru

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА АЛМА АҒАШТАРЫН БАКТЕРИЯЛЫҚ КҮЙІК АУРУЫНАН ҚОРҒАУДЫҢ КЕШЕНДІ ЖҮЙЕСІ

Аңдатпа

Алғаш рет алма ағаштарын бактериялық күйік ауруынан қорғаудың Қазақстанның оңтүстік-шығысы жағдайына сәйкестендірілген, агротехникалық, биологиялық және химиялық шараларының кешенді жүйесі әзірленді.

Алма ағашын бактериялық күйіктен қорғаудың кешенді жүйесін жасау кезінде санитарлық-гигиеналық кесіп-баптау, химиялық және биологиялық препараттар, микроэлементтер мен өсу реттегіштерін қамтитын 7 сұлбаның тиімділігі бағаланды. Тәжірибе Алматы облысының Қарасай және Еңбекшіқазақ аудандарындағы бактериялық күйік ошақтарында бактериозға бейім екі сортта – Апорт және Старк Эрлиест жүргізілді. Далалық тәжірибелер нәтижесінде Курзат, Косайд, Альет, Фосэтил Супер, Агригент плюс фунгицидтері, биологиялық препараттардан Касумин, Фитоп және Фитолавин, макро- және

микроэлементтерден Фоскрафт МКР, Курамин Фолиар; өсу реттегіштерінен - Экстрасол, Новосил және Регалис плюс аса тиімді екені анықталды.

Демонстрация алаңына алма ағашының бактериялық күйік ауруымен күресу бойынша кешенді шараларды енгізу үшін, Қазақстан Республикасында қолдануға рұқсат етілген пестицидтер тізіміне енгізілген, мыс құрамдас фунгицид Косайд 2000 және Касумин 2Л биопрепараты, сондай-ақ Регалис плюс өсуді реттегіштен тұратын №3 сұлба іріктеліп алынды.

Алматы облысы Еңбекшіқазақ ауданына қарасты «Жеміс» шаруа қожалығында 15 га демонстрациялық учаскесінде екі - Старкримсон және Голден Делишес сорттары бойынша ауруға қарсы кешенді шараларды жүзеге асыру жүргізілді. Жасалған шаралардың биологиялық тиімділігі Старкримсон сорты бойынша 96,5%, Голден Делишес сорты бойынша 95,2% құрады. Эталонмен салыстырғанда сақталған өнімділік Старкримсон сорты бойынша 28,8%, Голден Делишес сорты бойынша 21,1% тең.

Алма ағашын бактериялық күйіктен қорғаудың әзірленген кешенді жүйесі, инфекция ошақтарындағы патоген популяциясын азайтуға, оның зияндылығын экономикалық байқалмайтын деңгейге дейін төмендетуге мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: бактериялық күйік, *Erwinia amylovora* бактериясы, фунгицидтер, биопрепараттар, өсімдік өсуін реттегіштер, биологиялық тиімділік, экономикалық тиімділік.

Zh.Z. Umiraliyeva*, **B.K. Kopzhassarov**, **A.A. Jaimurzina**, **Z.B. Beknazarova**
«Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zhazken Zhyembayev», *Almaty c., Kazakhstan*, ms.umiraliyeva@list.ru*, bakyt-zr@mail.ru,
zh.umiraliyeva@gmail.com, zibash_bek@mail.ru

INTEGRATED SYSTEM FOR PROTECTING APPLE TREES FROM FIRE BLIGHT IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

Abstract

A comprehensive system for protecting apple trees from fire blights has been developed for the first time, which includes agrotechnical, biological, and chemical measures tamed to the conditions of the southeast of Kazakhstan.

The effectiveness of 7 schemes was evaluated, including sanitary pruning, chemical, and biological preparations, microelements, and growth regulators during the development of the integrated system for protecting apple trees from a fire blight in the field conditions. The experiments were carried out in two farms of Karasay and Enbekshikazakh districts of the Almaty region in the outbreak of fire blight on Aport and Stark Earliest varieties susceptible to bacteriosis. The results showed that Kurzat, Kosid, Alet, Fosethyl Super, Agrigent Plus are the most effective fungicides; Kasumin, Fitop, and Fitolavin are effective biological preparations; for macro and micro elements - Foskraft МКР, Curamine Foliar; for growth regulators - Estrasol, Novosil and Regalis Plus.

The scheme №3 was selected to implement comprehensive measures in order to combat fire blight on the apple tree at the demonstration field, which includes the growth regulators Regalis Plus and the copper-containing fungicide Kosaid 2000 and the biological preparation Kasumin 2L, which are contained in the "Handbook of Pesticides approved for use on the territory of Kazakhstan."

The Implementation of comprehensive measures to combat fire blight was carried out on a demonstration field of 15 hectares on two varieties - Starkrimson and Golden Delicious, in the farm "Zhemis" in the Enbekshikazakh district of the Almaty region.

The biological efficiency of the developed measures was 96.5% on the Starkrimson variety, and on Golden Delicious, it equaled 95.2%.

The preserved harvest on the Starkrimson variety equaled 28.8%, and on Golden Delicious was 21.1% in comparison with the standard. A comprehensive system has been developed to protect

the apple tree from a fire blight, which makes it possible to reduce the pathogen population in the outbreaks, to reduce its harmfulness to an economically imperceptible level.

Key words: fire blight, bacterium - *Erwinia amylovora*, fungicides, biological products, plant growth regulators, biological efficiency, economic efficiency.