

soybean varieties are recommended for use as a starting material for arid breeding in the conditions of the south-east of the country.

Keywords: soybeans, variety, duration of the growing season, irrigated, drought, phenological control, sowing, early-ripening, medium-ripening, late-ripening

МРНТИ 68.37.13

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/23>

М. А. Асқарова*^{1,3}, Л. А. Ажитаева^{1,2}, М. С. Уразова³, С. М. Шайхин³
А. А. Айтенов^{1,2}, А. К. Туякова³

¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства»,
г. Алматы, Республика Казахстан, molya.09.09.95@mail.ru*

²Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы,
Казахстан, lako_1992@mail.ru

³ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов», г. Астана, Республика
Казахстан, maira_01@mail.ru, rkm_shaikhin@mail.ru, altynay_79@mail.ru

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ДРОЖЖЕЙ *METSCHNIKOWIA PULCHERRIMA* НА СОХРАННОСТЬ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ПРИ ХРАНЕНИИ

Аннотация

Рост населения и увеличивающийся спрос на качественные продукты питания требуют повышения эффективности сельского хозяйства, включая улучшение методов хранения урожая. Современные исследования микробиома и ризосферы открывают новые возможности для борьбы с послеуборочной порчей плодов. Понимание роли эндофитного и эпифитного микробиома позволяет разрабатывать безопасные и эффективные системы биоконтроля.

Европейское агентство по безопасности пищевых продуктов (EFSA) официально признало средствами защиты растений от грибковых заболеваний некоторые штаммы дрожжей *Metschnikowia*. Предуборочная обработка с применением этих дрожжей становится все более популярной, так как они успешно колонизируют поверхность плодов, препятствуя размножению патогенов. Дрожжи препятствуют изменению цвета кожуры, обеспечивают сохранение твердости плодов и общего содержания растворимых твердых веществ, кислоты и витамина С, а также препятствуют росту патогенов.

В данном исследовании изучено влияние биологического препарата на основе *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 и *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 на сохранность столовых сортов винограда при длительном хранении. Результаты показали, что препарат эффективно препятствует размножению патогенов, снижает убыль веса и сохраняет качество плодов. Также установлено, что обработка улучшает биохимические показатели, включая содержание растворимых твердых веществ, кислот и витамина С, и способствует поддержанию товарного вида винограда.

Таким образом, использование биологических препаратов на основе дрожжей представляет собой перспективный метод повышения сохранности столовых сортов винограда и улучшения их качества.

Ключевые слова: столовые сорта винограда, биологическая защита, штаммы дрожжей, возбудитель, убыль веса, биохимический анализ, хранение.

Введение

Известно, что в среднем потери при хранении урожая составляют около 40%. Эта проблема носит комплексный характер и требует решения вопросов, начиная от селекции и

соблюдения агротехники до своевременной уборки и хранения здорового материала. Потери связаны с уменьшением массы в процессе дыхания, потерями воды и сухих веществ, а также с распространением болезней, которые в случае массового поражения могут приводить к 100% утрате урожая. Механические повреждения также ухудшают качество плодов, снижая их потребительские свойства и стоимость реализации. Следовательно, важно применять эффективные технологии хранения, минимизирующие указанные риски [1, с. 230–237].

Одним из наиболее безопасных методов послеуборочной обработки плодов является использование бактерий и дрожжей-антагонистов, подавляющих рост патогенов и препятствующих порче. В частности, дрожжи *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 и *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 успешно колонизируют поверхность плодов, препятствуя развитию патогенных микроорганизмов. Они продуцируют вещество пульхеримин — хелат железа, который играет важную роль в установлении микроэкосистемы, подавляя рост патогенов, например, *Colletotrichum gloeosporioides*. Эти дрожжи способствуют сохранению твердости плодов, цвета кожуры, уровня растворимых твердых веществ, кислот и витамина С [2, с. 189–190; 3, с. 315–328].

Целью данной работы является изучение влияния биологического препарата на основе *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 и *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 на сохранность столовых сортов винограда при длительном хранении.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить влияние препарата на убыль массы винограда при хранении.
2. Оценить его воздействие на биохимические показатели плодов, включая содержание растворимых твердых веществ, кислот и витамина С.
3. Определить антагонистическую активность препарата против патогенов, способствующих порче винограда.

Объект исследования: столовые сорта винограда, подверженные послеуборочной порче.

Предмет исследования: влияние биопрепарата на основе *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 и *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 на сохранность винограда при длительном хранении.

Таким образом, использование биологических препаратов на основе дрожжей может стать альтернативой химическим средствам защиты, обеспечивая экологически безопасное хранение продукции, минимизируя развитие резистентных штаммов патогенов и снижая риск загрязнения окружающей среды [4, с. 1–14; 5, с. 76–82].

Материалы и методы исследований

Опыты проводились в Талгарском районе Алматинской области, поселке Алмалык, на опытном участке РФ Талгар ТОО «КазНИИПО» в помологическом саду.

При закладке полевого опыта, проведении учетов, наблюдений и других видов полевых работ использовали общепринятые методики [6, с. 105]. Учет урожая выполнен весовым методом с подсчетом гроздей, в соответствии с рекомендациями методики «Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве» [7 с. 2–9] и «Методические указания по селекции винограда» [8 с. 2–7].

Биологическая эффективность обработок препаратов рассчитывалась на основе методических указаний регистрационных испытаний пестицидов в Республике Казахстан [9 с. 7].

Исследования по хранению плодов проводились согласно «Методическим рекомендациям по хранению плодов, овощей и винограда» [10 с. 1–16]. Учёт микробиологических заболеваний выполняли визуально, с использованием атласов болезней, при проявлении признаков поражения плодов. Болезни оценивались по степени поражения ягод в баллах.

Оценка состояния ягод проводилась визуальным осмотром на всех этапах хранения, включая исследование свежести, цвета кожуры, и наличия признаков порчи.

Биохимический анализ винограда (обработанного препаратами и необработанного, контрольного) включал:

1. Определение содержания витамина С (аскорбиновой кислоты) — по методике ГОСТ 24556-89.

2. Определение общего сахара — по методике ГОСТ 8756.13-87.

3. Определение титруемой кислотности — по методике ГОСТ 25555.0-82.

4. Определение концентрации спирта — по методике ГОСТ 28561-90.

Для обеспечения достоверности данных каждый анализ проводился в трех повторности. Результаты обработаны с использованием методов статистического анализа.

Результаты и обсуждение

Объектами исследований являлись столовые сорта винограда казахстанской селекции: «Королева виноградников» и «Айсулу», год посадки — 2001, схема посадки — 3×1,5 м.

Сорт «Айсулу»

Столовый сорт винограда селекции Казахского НИИ плодовоощеводства. Плоды крупные, длина — 3 см, форма — коническая, вес — 420 г. Листья средние, поверхность сетчатая. Ягоды крупные или очень крупные, овальной формы, белого цвета. Консистенция мякоти — мясисто-сочная, с мускатным ароматом. Семян — 2-3 шт., форма грушеобразная, цвет светло-коричневый. Период созревания в Южном Казахстане — 132 дня, средняя урожайность — 154 ц/га. Содержание сахара в соке ягод составляет 17%. Дегустационная оценка — 4,0 балла.

Сорт «Королева виноградников»

Столовый сорт винограда селекции Казахского НИИ плодовоощеводства. Коронка и молодые листья побегов светло-зеленые, блестящие, с незначительным бронзовым оттенком, без опушения. Однолетний вызревший побег коричневый. Лист средней величины, округлый, пятилопастный. Рассечённость варьирует от слабой до сильной. Верхние и нижние вырезы имеют вид входящего угла. Черешковая выемка открытая, сводчатая (рисунок 1).



Рисунок 1 – Столовые сорта винограда
а) сорт «Королева виноградников»; б) сорт «Айсулу»

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Обработка биологическим препаратом *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 за 7 дней до сбора урожая, норма расхода — 50 г на 10 л воды;

2. Обработка эталонным препаратом Фитоспорин-М (содержит **Bacillus subtilis*, штамм 26 Д), норма расхода — 2 мл на 10 л воды (препарат разрешен к применению в России и странах СНГ.);

3. Контроль (без обработки).

Были проведены периодические учёты и наблюдения за развитием болезней и вредителей на стационарном участке. Для определения поражения виноградных растений высчитывали степень угнетения кустов в период проявления симптомов болезни. В период вегетации проводили учёты поражения листьев и гроздей грибковыми болезнями. Учёты

поражения листьев проводили на 10 кустах, оценивая все листья на трёх побегах, расположенных в нижнем, среднем и верхнем ярусах кустов. Для определения степени поражения гроздей оценивали 100 гроздей в пяти местах на лозах, равномерно распределённых по участку.

По результатам учётов подсчитывали распространённость (процент поражённых кустов, листьев, гроздей) и интенсивность развития болезней.

В результате наблюдений выявлены следующие грибковые болезни: оидиум винограда (*Uncinula necator* Burrill), антракноз (*Gloeosporium ampelophagum* Sacc.), а также физиологические расстройства, такие как солнечный ожог и механические повреждения разной степени. Отмечены повреждения гроздевой листовёрткой (*Polychrosis botrana* Shiff.) и виноградным зуднем (*Eriophrys vitis* P.).

При снятии урожая учёты включали поражение гроздей болезнями, урожайность и хозяйственную эффективность биологического препарата (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние биопрепарата *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 на поражённость болезнями и урожайность столовых сортов винограда 2024 г

Варианты опыта	Повторность	Поражённость листьев винограда%				Выход товарного винограда, %	Урожайность, с одного куста, кг	Хозяйственная эффективность, %
		Оидиум (<i>Uncinula neator</i> Burill),		Антракноз (<i>Gloeosporium ampelophagum</i> Sacc.),				
		P	R	P	R			
Сорт «Айсулу»								
Фитоспорин –М (<i>Basilius subtilis</i> , штам 26 Д) -2 мл/10 л (эталон)	I	6,1	3,05	5,5	2,75	90,1	11,9	5,8
	II	5,8	2,9	5,4	2,7			
	III	5,9	2,95	5,6	2,8			
	IV	6,2	3,1	5,9	2,95			
	Ср	6,0	3,0	5,6	2,8			
Hanseniaspora uvarum Y-RKM 1147 + Metschnikowia pulcherrima Y-RKM 1138-50 г на 10 л (испытуемый биопрепарат)	I	5,2	2,6	4,2	2,1	92,5	12,8	12,5
	II	5,4	2,7	4,1	2,05			
	III	5,0	2,5	4,0	2,0			
	IV	5,2	2,6	3,7	1,85			
	Ср	5,2	2,6	4,0	2,0			
Контроль (без обработки)	I	8,5	4,25	6,4	3,2	89,2	11,2	-
	II	8,4	4,2	6,2	3,1			
	III	8,2	4,1	6,6	3,3			
	IV	8,5	4,25	6,8	3,4			
	Ср	8,4	4,2	6,5	3,25			
Сорт «Королева виноградинок»								
Фитоспорин –М (<i>Basilius subtilis</i> , штам 26 Д) -2 мл/10 л (эталон)	I	5,0	2,5	7,5	3,75	88,2	11,4	5,2
	II	5,2	2,6	7,4	3,7			
	III	5,1	2,55	7,2	3,6			
	IV	5,5	2,75	7,5	3,75			
	Ср	5,2	2,6	7,4	3,7			
Hanseniaspora uvarum Y-RKM 1147 + Metschnikowia pulcherrima Y-RKM 1138-50 г (испытуемый препарат)	I	4,8	2,4	6,1	3,05	91,4	12,2	11,4
	II	4,6	2,3	6,0	3,0			
	III	4,9	2,45	5,8	2,9			
	IV	4,9	2,45	6,1	3,05			
	Ср	4,8	2,4	6,0	3,0			

Контроль (без обработки)	I	6,7	3,35	7,8	3,9	87,3	10,8	-
	II	6,6	3,3	7,6	3,8			
	III	6,9	3,45	7,5	3,75			
	IV	7,0	3,5	8,3	4,15			
	Ср	6,8	3,4	7,8	3,9			

В таблице 1 представлены результаты исследования влияния различных методов обработки винограда на пораженность листьев грибковыми заболеваниями, урожайность и хозяйственную эффективность для двух сортов винограда — Айсулу и Королева виноградников. Были изучены следующие варианты: применение эталонного препарата (Фитоспорин-М, Ж), испытуемого биологического препарата (*Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138), а также контрольный вариант без обработки.

Поражение листьев сорта Айсулу оидиумом при использовании испытуемого препарата составило в среднем 5,2% со степенью развития 2,6%, а поражение антракнозом — 4,0% при степени развития 2,0%. При применении эталонного препарата пораженность оидиумом составила 6,0%, антракнозом — 5,6%, со степенью развития 3,0% и 2,8% соответственно. На необработанном участке пораженность оидиумом составила 8,4% при степени развития 4,2%, антракнозом — 6,5% со степенью развития 3,25%.

Использование биологического препарата положительно сказалось на урожайности и качестве винограда. Урожайность сорта Айсулу при применении испытуемого препарата составила в среднем 12,8 кг с одного куста, а хозяйственная эффективность достигла 12,5%. При использовании эталонного препарата урожайность составила 11,9 кг с одного куста, хозяйственная эффективность — 5,8%. В контрольном варианте урожайность достигла 11,2 кг с одного куста.

Поражение листьев сорта Королева виноградников оидиумом при использовании испытуемого препарата составило в среднем 4,8% со степенью развития 2,4%, а поражение антракнозом — 6,0% при степени развития 3,0%. При применении эталонного препарата пораженность оидиумом составила 5,2%, антракнозом — 4,0%, со степенью развития 2,6% и 2,4% соответственно. На необработанном участке пораженность оидиумом составила 6,8% при степени развития 3,4%, антракнозом — 7,8% со степенью развития 3,9%.

Использование биологического препарата положительно сказалось на урожайности и качестве винограда. Урожайность сорта Королева виноградников при применении испытуемого препарата составила в среднем 12,2 кг с одного куста, а хозяйственная эффективность достигла 11,4%. При использовании эталонного препарата урожайность составила 11,4 кг с одного куста, хозяйственная эффективность — 5,2%. В контрольном варианте урожайность достигла 10,8 кг с одного куста.

Таким образом, применение биологического препарата *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 на сорте Айсулу показало наибольшую эффективность в снижении пораженности грибковыми заболеваниями и увеличении урожайности по сравнению с эталонным препаратом и контрольным вариантом.

Уборку винограда осуществляли в состоянии съемной зрелости, определяемой по комплексу физико – химических показателей (по размеру и массе ягод, окраске, содержанию сахара) (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние биопрепарата *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 на параметры зрелости и качества винограда сортов «Айсулу» и «Королева виноградников»

Варианты опыта	Съемная зрелость	Средняя масса гроздей (г)	Средняя масса ягоды, г	Количество гроздей на кусте	Содержание сахара, %
Сорт «Айсулу»					
Фитоспорин –М (<i>Basilius subtilis</i> , штам 26 Д) (эталон)	24.08	215	4,0	15	16,4

Hanseniaspora uvarum Y-RKM 1147 + Metschnikowia pulcherrima Y-RKM 1138 (испытуемый биопрепарат)	22.08.	232	4,8	15	17,3
Контроль (без обработки)	28.08.	202	3,2	12	16,2
Сорт «Королева виноградников»					
Фитоспорин –М (Basilius subtilis, штам 26 Д) (эталон)	26.08.	202	5,2	12	15,8
Hanseniaspora uvarum Y-RKM 1147 + Metschnikowia pulcherrima Y-RKM 1138 (испытуемый биопрепарат)	26.08.	210	5,9	13	16,8
Контроль (без обработки)	30.08.	118	4,3	10	15,7

Таблица 2 представляет качественную характеристику исследуемых столовых сортов винограда при сборе урожая. В таблице представлены данные о съемной зрелости, средней массе гроздей, средней массе ягоды, количестве гроздей на кусте и содержании сахара для двух сортов — Айсулу и Королева виноградников — при применении различных препаратов и в контрольном варианте.

Использование испытуемого биопрепарата *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 продемонстрировало значительные улучшения в качестве винограда. Для сорта Айсулу съемная зрелость наступила 22 августа, а для сорта Королева виноградников — 26 августа. У обработанных сортов с использованием биопрепарата *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 было зафиксировано более высокое содержание сахара (17,3% для Айсулу и 16,8% для Королевы виноградников), что свидетельствует о лучшей сахаристости плодов по сравнению с контрольными вариантами (16,2% и 15,7% соответственно). Также было отмечено увеличение средней массы гроздей и ягод: для сорта Айсулу средняя масса гроздей составила 232 г, а для ягод — 4,8 г, что значительно выше по сравнению с контролем (202 г и 3,2 г). Для сорта Королева виноградников также наблюдались улучшения: средняя масса гроздей составила 210 г, масса ягоды — 5,9 г, что также превышает показатели контрольного варианта (118 г и 4,3 г). Эти данные подтверждают эффективность испытуемого препарата в улучшении как количественных, так и качественных показателей урожая, включая сахаристость, размер ягод и гроздей, что в свою очередь способствует повышению товарных характеристик винограда.

Исследования по оценке продолжительности хранения ягод проводились в лаборатории «Защиты растений» ТОО КазНИИ плодоовощеводства. Съем ягод винограда осуществлялся в пластиковую тару в утренние часы, после чего они доставлялись в лабораторию, где проводилась дополнительная обработка биологическими препаратами. Обработка проводилась путем замачивания ягод в емкости на 30 минут с нормой расхода биологического препарата 5 г на 1 литр воды. В качестве эталонного препарата использовался биопрепарат Фитоспорин-М, (препарат разрешен к применению в России и странах СНГ.) который применялся с нормой расхода 1 мл на 1 литров воды. Каждый вариант опыта закладывался на хранение в трех повторностях в холодильные камеры, где поддерживалась температура +1 °С и относительная влажность воздуха 95% (рисунок 2).



Рисунок 2 – Процесс замачивания в биологическом препарате (*Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138) столовых сортов винограда

Во время хранения проводились периодические осмотры с целью оценки изменения товарного вида ягод винограда, а также удаления больных и помятых ягод. Для этого из каждой партии проводилась товарная оценка плодов, внешний осмотр, а также определялась естественная убыль ягод при хранении (таблица 3).

Таблица 3 – Оценка воздействия биопрепарата *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 на сохранность и товарный выход винограда сортов «Айсулу» и «Королева виноградников» при хранении

Вариант опыта	Результаты 21-дневного хранения			
	Естеств убыль в весе%	осыпавшиеся ягоды,%	общие потери, %	выход товарного винограда, %
Сорт «Айсулу»				
Фитоспорин –М (<i>Basillius subtilis</i> , штам 26 Д) -1 мл/1 л (эталон)	51,3	8,9	23,2	76,2
<i>Hanseniaspora uvarum</i> Y-RKM 1147 + <i>Metschnikowia pulcherrima</i> Y-RKM 1138-5 г на 1 л (испытуемый биопрепарат)	50,1	8,7	25,4	74,6
Контроль (без обработки)	49,7	9,4	24,2	75,8
Сорт «Королева виноградников»				
Фитоспорин –М (<i>Basillius subtilis</i> , штам 26 Д) -1 мл/1 л (эталон)	46,1	6,8	12,3	86,7
<i>Hanseniaspora uvarum</i> Y-RKM 1147 + <i>Metschnikowia pulcherrima</i> Y-RKM 1138-5 г на 1 л (испытуемый биопрепарат)	45,2	6,2	11,7	88,3
Контроль (без обработки)	48,6	7,4	14,5	85,5

В таблице 3 представлены результаты хранения столовых сортов винограда Айсулу и Королева виноградников в течение 21 дня, с оценкой естественной убыльности веса, осыпавшихся ягод, общих потерь и выхода товарного винограда.

Для сорта Айсулу при применении эталонного препарата Фитоспорин-М, наблюдается естественная убыль веса на уровне 51,3%, осыпание ягод составляет 8,9%, общие потери составляют 23,2%, а выход товарного винограда — 76,2%.

При использовании испытуемого биопрепарата *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 естественная убыль веса составила 50,1%, осыпание ягод — 8,7%, общие потери — 25,4%, выход товарного винограда — 74,6%.

В контрольном варианте (без обработки) естественная убыль составила 49,7%, осыпание — 9,4%, общие потери — 24,2%, выход товарного винограда — 75,8%.

Для сорта Королева виноградников при применении эталонного препарата естественная убыль составила 46,1%, осыпание — 6,8%, общие потери — 12,3%, а выход товарного винограда — 86,7%.

При применении испытуемого биопрепарата естественная убыль составила 45,2%, осыпание — 6,2%, общие потери — 11,7%, выход товарного винограда — 88,3%.

В контрольном варианте естественная убыль составила 48,6%, осыпание — 7,4%, общие потери — 14,5%, выход товарного винограда — 85,5%.

Для сорта Королева виноградников испытуемый биопрепарат показал наилучший результат с наименьшими потерями и наибольшим выходом товарного винограда (88,3%). Это подтверждает его эффективность в сравнении с эталонным препаратом (86,7%) и контролем (85,5%). В целом, обработка винограда биопрепаратами *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 снижает потери и способствует более долгому сохранению товарных характеристик, особенно для сорта Королева виноградников.

Для определения степени влияния биологического препарата на качество столовых сортов винограда были проведены биохимические анализы. Изучались содержание витамина С (аскорбиновой кислоты), общий сахар, титруемая кислотность и концентрация спирта. Анализы проводились согласно ГОСТАМ: МУ ГОСТ 24556-89, ГОСТ 8756.13-87, ГОСТ 25555.0-82, ГОСТ 28561-90 (таблица 4).

Таблица 4 – Биохимические показатели столовых сортов винограда 2024 г

Показатели	При хранении			После хранения		
	Сорт «Айсулу»					
	Биопрепарат	Эталон	Контроль	Биопрепарат	Эталон	Контроль
Содержание сахара, %	12,7	12,1	11,8	11,7	11,4	11,2
Кислотность, %	0,5	0,5	0,8	0,3	0,2	0,4
Содержание сухих веществ, %	82,0	82,4	85,9	83,0	82,8	83,8
Концентрация спирта, %	10,0	9,2	10,0	0,4	0,4	0,6
Сорт «Королева виноградников»						
Показатели	Биопрепарат	Эталон	Контроль	Биопрепарат	Эталон	Контроль
Содержание сахара, %	16,1	15,8	14,6	15,7	15,1	14,0
Кислотность, %	0,6	0,8	0,9	0,36	0,34	0,5
Содержание сухих веществ, %	79,8	78,2	81,0	80,0	79,1	82,0
Концентрация спирта, %	3,0	4,1	7,0	15,0	13,4	9,4

В таблице 4 представлены данные о биохимическом составе столовых сортов винограда Айсулу и Королева виноградников, как при хранении, так и после него, для различных

вариантов обработки — с использованием испытуемого биопрепарата, эталонного препарата и без обработки (контроль).

При хранении содержание сахара в ягодах сорта Айсулу было наибольшим в варианте с биопрепаратом *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 — 12,7%. В эталонном варианте содержание сахара составило 12,1%, а в контрольном варианте — 11,8%. После хранения содержание сахара снизилось в каждом варианте, но наименьшее снижение наблюдалось в варианте с биопрепаратом (12,7% → 11,7%), а наибольшее — в контрольном варианте (11,8% → 11,2%). В процессе хранения кислотность уменьшилась во всех вариантах. В процессе хранения наблюдается увеличение содержания сухих веществ. В варианте с биопрепаратом этот показатель изменился с 82,0% до 83,0%, в эталонном варианте — с 82,4% до 82,8%, а в контрольном варианте — с 85,9% до 83,8%. До хранения концентрация спирта была одинаковой для всех вариантов — 10,0%. После хранения она уменьшилась до 9,6% в варианте с биопрепаратом и до 9,4% в контрольном варианте, что свидетельствует о снижении спиртового процесса при хранении.

Для сорта Королева виноградников наибольшее содержание сахара наблюдается в варианте с биопрепаратом (16,1%), затем в эталонном (15,8%) и наименьшее в контрольном (14,6%). После хранения сахар в ягодах уменьшился, при этом наименьшее снижение наблюдается в варианте с биопрепаратом. Кислотность также снизилась во всех вариантах, но наибольшее снижение было отмечено в варианте с биопрепаратом — с 0,6% до 0,36%, в эталонном варианте — с 0,8% до 0,34%, и в контрольном варианте — с 0,9% до 0,5%. Содержание сухих веществ увеличилось в процессе хранения. В варианте с биопрепаратом оно увеличилось с 79,8% до 80,0%, в эталонном варианте — с 78,2% до 79,1%, а в контрольном варианте — с 81,0% до 82,0%. У сорта Королева виноградников концентрация спирта значительно увеличилась после хранения. В варианте с биопрепаратом спирт увеличился с 3,0% до 15,0%, в эталонном варианте — с 4,1% до 13,4%, а в контрольном варианте — с 7,0% до 9,4%. Это свидетельствует о более активном процессе брожения в опытных образцах, что может играть роль в сохранении микробиологической стабильности винограда.

Использование биологического препарата *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 оказало положительное влияние на биохимический состав винограда, повышая содержание сахара, снижая кислотность и улучшая сохранение сухих веществ по сравнению с контрольными вариантами. Концентрация спирта в опытных вариантах значительно увеличилась, особенно у сорта Королева виноградников, что способствует микробиологической стабильности и более долгому сохранению качества продукта.

Выводы

Полученные результаты показывают эффективность обработки столовых сортов винограда биопрепаратами. Применение биологического препарата с действующим веществом *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 оказало положительное влияние, особенно на сорте Королева Виноградников, где отмечен наибольший выход здоровых ягод винограда в течение 21 дня хранения.

Научная новизна данной работы заключается в выявлении специфического воздействия сочетания биопрепаратов на качество и продолжительность хранения столовых сортов винограда. Ранее подобные исследования не проводились, что подчеркивает уникальность и значимость полученных данных.

Практическая ценность заключается в возможности применения этих биопрепаратов для улучшения качества винограда и увеличения сроков его хранения без использования химических консервантов. Это может быть полезно для производителей винограда и дистрибьюторов, стремящихся сохранить свежесть продукта на длительное время.

Сравнение с существующими результатами показало, что использование *Hanseniaspora uvarum* Y-RKM 1147 + *Metschnikowia pulcherrima* Y-RKM 1138 дает более значимые улучшения в сроках хранения и качестве ягод по сравнению с традиционными методами

обработки. Таким образом, данные биопрепараты могут рассматриваться как эффективная альтернатива химическим средствам для сохранения урожая.

Благодарность: Выражаем глубокую благодарность ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов», в предоставлении биологического препарата для проведения опытов по теме ИРН АР19678630 «Получение биологического фунгицида широкого спектра действия для обеспечения и сохранения высоких урожаев фермерских хозяйств Казахстана»

Выражаем благодарность отделу «Селекции плодовых, ягодных культур и винограда» КазНИИПО за предоставленные сорта винограда отечественной селекции. Исследования проведены в рамках НТП BR22884599 «Создать новые сорта плодово-ягодных культур и винограда с заданными параметрами, разработать зональные технологии для высокопродуктивных насаждений с использованием современной методологии»

Список литературы

1. Tumbarski Y., Nikolova R., Petkova N., Ivanov I., & Lante, A. Biopreservation of fresh strawberries by carboxymethyl cellulose edible coatings enriched with a bacteriocin from *Bacillus methylotrophicus* VM47. *Food Technology and Biotechnology*, 2019. 57(2), P-230–237. <https://doi.org/10.17113/ftb.57.02.19.6128>
2. М. А. Асқарова, М.С.Уразова, С.Б. Корабаева, С. Скак, С.Т.Туруспекова. Эффективность послеуборочного применение биологического препарата на основе дрожжей *Metschnikowia pulcherrima* для обеспечения длительного хранения и высокого качества плодов, *Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. No2(98) 2023, 189-190 с.* <https://doi.org/10.37884/2-2023/19>
3. D. Todorov, B.D.G. de Melo Franco and J.R. Tagg. Bacteriocins of Gram-positive bacteria having activity spectra extending beyond closely-related species // *Beneficial Microbes*, 2019; 10(3) P-315-328
4. Raheem, N., & Straus, S. K. (2019). Mechanisms of Action for Antimicrobial Peptides with Antibacterial and Antibiofilm Functions. *Frontiers in Microbiology*, 10 (December), P-1–14. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02866>
5. Туякова А.К., Уразова М.С., Сатенова А.М., Шайхин С.М. Перспективность применения штаммов *Metschnikowia pulcherrima* для борьбы с возбудителями послеуборочной порчи плодов, Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Хабаршысы. *Биологиялық ғылымдар сериясы, № 3(140)/ 2022 76-82 с.* <https://www.researchgate.net/publication/371508675>
6. Туякова, А., Сатенова, А., Абылхадиров, А., Уразова, М., Шайхин С. Выделение новых штаммов дрожжей для получения биологического фунгицида, *Eurasian Journal of Applied Biotechnology*, 2024 (3S), 105с <https://doi.org/10.11134/btp.3S.2024.93>
7. Matthias Sipiczki., *Metschnikowia pulcherrima* and Related Pulcherrimin-Producing Yeasts: Fuzzy Species Boundaries and Complex Antimicrobial Antagonism., *Microorganisms* 2020, 8, 1029 P - 2-9. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8071029>
8. Ewelina Pawlikowska, Beata Kolesinska, Maria Nowacka, DorotaKregiel // Department of Environmental Biotechnology, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Lodz University of Technology, Wolczanska 171/173, 90-924 Lodz, Poland 2020, P-2-7 <https://www.researchgate.net/publication/346054641>
9. Yuri J.A., Moggia C., Sepulveda A., Poblete-Echeverria C., Valdes-Gomez H., Torres C.A. Effect of cultivar, rootstock and growing conditions on fruit maturity and postharvest quality as part of a six-year apple trial in Chile//*Scientia Horticulturae*.2019 Vol.253,N 27.7 P-0-7. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.04.020>
10. Andreas Bühlmann, Sandrine Kammerecker, Laurin Müller, Maja Hilber-Bodmer, Sarah Perren and Florian M. Freimoser//Agroscope, Competence Division Plants and Plant Products, Müller-Thurgau-Strasse 29, 8820 Wädenswil, Switzerland (2021) P- 1-16 <https://doi.org/10.3390/horticulturae7110459>

References

1. Tumbariski Y., Nikolova R., Petkova N., Ivanov I., & Lante, A. Biopreservation of fresh strawberries by carboxymethyl cellulose edible coatings enriched with a bacteriocin from *Bacillus methylotrophicus* BM47. *Food Technology and Biotechnology*, 2019. 57(2), P-230–237. <https://doi.org/10.17113/ftb.57.02.19.6128>
2. M. A. Askarova, M.S.Urazova, S.B. Korabaeva, S. Skak, S.T.Turuspekova. EHffektivnost' posleuborochnogo primeneniye biologicheskogo preparata na osnove drozhzhej *Metschnikowia pulcherrima* dlya obespecheniya dlitel'nogo khraneniya i vysokogo kachestva plodov, *Izdenister, nәtizheler –Issledovaniya, rezul'taty*. No2(98) 2023, 189-190 s. <https://doi.org/10.37884/2-2023/19D>.
3. Todorov, B.D.G. de Melo Franco and J.R. Tagg. Bacteriocins of Gram-positive bacteria having activity spectra extending beyond closely-related species // *Beneficial Microbes*, 2019; 10(3) P-315-328
4. Raheem, N., & Straus, S. K. (2019). Mechanisms of Action for Antimicrobial Peptides with Antibacterial and Antibiofilm Functions. *Frontiers in Microbiology*, 10 (December), P- 1–14. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02866>
5. Tuyakova A.K., Urazova M.S., Satenova A.M., SHajkhin S.M. Perspektivnost' primeneniya shtammov *Metschnikowia pulcherrima* dlya bor'by s vozbuditel'yami posleuborochnoj porchi plodov, L.N. Gumilev atyndary EYU KНabarshysy. *Biologiyalyk ғылымдар seriyasy*, № 3(140)/ 2022 76-82 s. <https://www.researchgate.net/publication/371508675>
6. Tuyakova, A., Satenova, A., Abil'khadirov, A., Urazova, M., SHajkhin S. Vydelenie novykh shtammov drozhzhej dlya polucheniya biologicheskogo fungitsida, *Eurasian Journal of Applied Biotechnology*, 2024 (3S), 105s <https://doi.org/10.11134/btp.3S.2024.93>
7. Matthias Sipiczki., *Metschnikowia pulcherrima* and Related *Pulcherrimin*-Producing Yeasts: Fuzzy Species Boundaries and Complex Antimicrobial Antagonism., *Microorganisms* 2020, 8, 1029 P- 2-9. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8071029>
8. Ewelina Pawlikowska, Beata Kolesinska, Maria Nowacka, DorotaKregiel // Department of Environmental Biotechnology, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Lodz University of Technology, Wolczanska 171/173, 90-924 Lodz, Poland 2020, P-2-7 <https://www.researchgate.net/publication/346054641>
9. Yuri J.A., Moggia C., Sepulveda A., Poblete-Echeverria C., Valdes-Gomez H., Torres C.A. Effect of cultivar, rootstock and growing conditions on fruit maturity and postharvest quality as part of a six-year apple trial in Chile//*Scientia Horticulturae*.2019 Vol.253,N 27. P-70-79 <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.04.020>
10. Andreas Bühlmann, Sandrine Kammerecker, Laurin Müller, Maja Hilber-Bodmer, Sarah Perren and Florian M. Freimoser//Agroscope, Competence Division Plants and Plant Products, Müller-Thurgau-Strasse 29, 8820 Wädenswil, Switzerland (2021) P- 1-16 <https://doi.org/10.3390/horticulturae7110459>

**М.А. Асқарова^{*1,3}, Л. А.Ажитаева^{1,2} М.С. Уразова³, С.М.Шайхин³
А.А. Айтенов^{1,2}, К.Туякова³**

¹ «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС
Алматы қ., Қазақстан Республикасы, molya.09.09.95@mail.ru*

²Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,
lako_1992@mail.ru

³ «Республикалық микроорганизмдер коллекциясы» ЖШС, г. Астана, Республика
Казахстан, maira_01@mail.ru, rkm_shaikhin@mail.ru, altynay_79@mail.ru

МЕТСХНИКОВИЯ ПУЛЧЕРРИМА АШЫТҚЫ НЕГІЗІНДЕГІ БИОЛОГИЯЛЫҚ ПРЕПАРАТТЫҢ АСХАНАЛЫҚ ЖҮЗІМ СОРТТАРЫНЫҢ САҚТАЛУЫНА ӘСЕРІ

Аңдатпа

Халықтың өсуі және сапалы азық-түлікке сұраныстың артуы егінді сақтау тәжірибесін жақсартуды қоса алғанда, ауыл шаруашылығының тиімділігін арттыруды талап етеді.

Микробиома мен ризосфераның заманауи зерттеулері жемістердің егін жинаудан кейінгі бұзылуымен күресудің жаңа мүмкіндіктерін ашады. Эндофитті және эпифитті микробиоманың рөлін түсіну қауіпсіз және тиімді биобақылау жүйелерін дамытуға мүмкіндік береді.

Еуропалық азық-түлік қауіпсіздігі агенттігі (EFSA) ресми түрде *Metschnikowia* ашытқыларының кейбір штамдарын саңырауқұлақ ауруларынан өсімдіктерді қорғау құралы ретінде таныды. Осы ашытқыны қолдана отырып, егін жинау алдындағы емдеу барған сайын танымал бола бастады, өйткені олар патогендердің көбеюіне жол бермей, жемістердің бетін сәтті колонизациялайды. Ашытқы қабықтың түсінің өзгеруіне жол бермейді, жемістердің қаттылығын және еритін қатты заттардың, қышқылдың және С витаминінің жалпы құрамын сақтайды және патогендердің өсуіне жол бермейді.

Бұл зерттеу *Hanseniaspora Uvarum* Y-RKM 1147 және *Metschnikowia Pulcherrima* Y-RKM 1138 негізіндегі биологиялық препараттың ұзақ мерзімді сақтау кезінде жүзімінің сақталуына әсерін зерттеді. Нәтижелер препараттың патогендердің көбеюіне тиімді әсер ететінін және жемістердің сапасын сақтайтынын көрсетті. Сондай-ақ, өңдеу биохимиялық көрсеткіштерді, соның ішінде еритін қатты заттардың, қышқылдардың және С витаминінің құрамын жақсартады және жүзімнің жақсы сақталуына көмектеседі.

Осылайша, ашытқы негізіндегі биологиялық препараттарды қолдану асханалық жүзім сорттарының сақталуын арттырудың және олардың сапасын жақсартудың перспективалық әдісін білдіреді.

Кілт сөздер: асханалық жүзім сорттары, биологиялық қорғаныс, ашытқы штамдары, қоздырғыш, массаның кемуі, биохимиялық талдау, сақтау.

M. A. Askarova^{*1,3}, *L.A. Azhitayeva*^{1,2}, *M.S. Uraza*³, *S.M. Shaikhin*³,
A.A. Aitenov^{1,2}, *A.K. Tuyakova*³

¹ *Kazakh Research Institute of Fruit and Vegetable Growing, Almaty, Republic of Kazakhstan, molya.09.09.95@mail.ru**

² *«Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Kazakhstan, lako_1992@mail.ru*

³ *Republican Collection of Microorganisms LLP, Astana, Republic of Kazakhstan maira_01@mail.ru, rkm_shaikhin@mail.ru, altynay_79@mail.ru*

THE EFFECT OF A BIOLOGICAL PREPARATION BASED ON YEAST METSCHNIKOWIA PULCHERRIMA ON THE SAFETY OF TABLE GRAPES DURING STORAGE

Abstract

Population growth and the increasing demand for high-quality food require improved agricultural efficiency, including improved methods of storing crops. Modern studies of the microbiome and rhizosphere open up new opportunities to combat post-harvest spoilage of fruits. Understanding the role of the endophytic and epiphytic microbiome makes it possible to develop safe and effective biocontrol systems.

The European Food Safety Agency (EFSA) has officially recognized some strains of *Metschnikowia* yeast as plant protection products against fungal diseases. Pre-harvesting with the use of these yeasts is becoming increasingly popular, as they successfully colonize the surface of fruits, preventing the reproduction of pathogens. Yeast prevents discoloration of the peel, ensures the preservation of fruit hardness and the total content of soluble solids, acid and vitamin C, and also prevents the growth of pathogens.

In this study, the effect of a biological preparation based on *Hanseniaspora Uvarum* Y-RKM 1147 and *Metschnikowia Pulcherrima* Y-RKM 1138 on the safety of table grape varieties during long-term storage was studied. The results showed that the drug effectively prevents the proliferation of pathogens, reduces weight loss and preserves the quality of fruits. It has also been found that the treatment improves biochemical parameters, including the content of soluble solids, acids and vitamin C, and helps to maintain the marketable appearance of grapes.

Thus, the use of biological preparations based on yeast is a promising method for improving the safety of table grape varieties and improving their quality.

Key words: grape varieties, biological protection, yeast strains, pathogen, weight loss, biochemical analysis, storage.

GTAMP 68.35.55

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/24>

Л.А. Ажитаева^{1,2}, К.П. Аубакирова^{*3}, С.Ж. Казыбаева², С.Б. Корабаева²,
А.А. Айтенов², Л.С. Ерболова³

¹ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан,
lako_1992@mail.ru

² «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты», Алматы, Қазақстан, saule_5_67@mail.ru, korabayeva_saule@mail.ru, Asilbek_zero@mail.ru

³ М. А. Айтхожин атындағы молекулалық биология және биохимия институты, Алматы қ., Қазақстан, karla_78@mail.ru*, yerbolova.laura7@gmail.com

ДНҚ МАРКЕРЛЕРМЕН ҚАЗАҚСТАНДЫҚ СЕЛЕКЦИЯНЫҢ ЖҮЗІМ СОРТТАРЫ МЕН ГИБРИДТЕРІНІҢ МИЛДЬЮ АУРУЫНА (*Plasmopara viticola*) ТӨЗІМДІ ГЕНДЕРІН АНЫҚТАУ

Аңдатпа

Жүзім Қазақстанда маңызды жеміс дақылы болып табылады. Жалған ақ ұнтақ (милдью) - *Plasmopara viticola* тудыратын ең көп таралған жүзім саңырауқұлақ ауруларының бірі. Қоздырғыштың таралуын бақылаудың тиімді әдісі – бұл төзімді сорттарды өсіру. *Vitis Vinifera* сорттары жоғары сапалы жүзім шаруашылығының негізі болып саналады, бірақ *P. viticola*-ға сезімтал болып келеді. Тұрақтылық донорларын іздеу - бұл селекцияның маңызды кезеңі. Бұл жұмыста Rpv10, Rpv12 және Rpv3 локустары бойынша жалған ақ ұнтаққа төзімділік гендерімен байланысқан 5 (GF18-08, GF18-06, GF09-46, GF09-48, GF14-28) ДНҚ маркерлерін қолдана отырып, қазақстандық селекциясының таңдалған жүзім сорттары мен гибридтеріне ПТР әдісімен зерттеулер жүргіздік. Реакция өнімдерін бөлу 3500 автоматты генетикалық ДНҚ анализаторын қолдана отырып, капиллярлық электрофорез әдісімен жүзеге асырылды. Талдаулар зерттелетін үлгілердің тұқымына сәйкес мақсатты аллельдерді анықтау мүмкіндігіне сәйкес жүргізілді. Милдьюға төзімділік локустарының болуын молекулалық-генетикалық зерттеу нәтижесінде оң аллельдері бар 7 сорт (16-дан) және 9 гибрид (29-дан) анықталды. Сонымен милдьюға төзімді Rpv3 гені бар алты гибридті генотиптерде және төрт сортта анықталды. Ал Rpv10 локусы бойынша – Алмалы, Береке және Фиолетовый ранний сорттарында екі маркерде (GF09-46, GF09-48) және үш жүзім гибридінде анықталды. Rpv12 төзімділік гендері табылмады. Бақылау ретінде тұрақтылықпен корреляцияланған тізбектердің тұқым қуалауын растау үшін кейбір бастапқы ата-аналық сорттар пайдаланылды.

Кілт сөздер: жүзім; милдью; жалған ақ ұнтаққа төзімділік; ДНҚ маркерлер; Rpv3; Rpv10; Rpv12

Кіріспе

Жүзім шаруашылығы Қазақстанның аграрлық-өнеркәсіптік кешені салаларының бірі ретінде үлкен әлеуметтік мәнге ие және экономикада маңызды рөл атқарады. Қазақстанның табиғи жағдайлары жүзімнің пісетін уақыты мен өнімді пайдалану бағыты бойынша алуан түрлі жоғары өнімін өсіру үшін өте қолайлы. Құнарлы топырақтар, ұзақ вегетациялық кезең-мұның бәрі өнімділікті одан әрі көтеруге, құнды асханалық және техникалық сорттардың екпелерінің астындағы аумақтарды кеңейтуге және жүзімнің жалпы түсімін арттыруға кең перспективалар ашады. Республиканың оңтүстік аймағында шілде айында асханалық