

## ВЫДЕЛЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ СЕМЯН РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

М.Т. Велямов<sup>1</sup>, Л.А. Курасова<sup>1</sup>, Ш.М. Велямов<sup>1</sup>, Р.Б. Бек<sup>1</sup>, Н.А. Садыкова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности», г. Алматы, Республика Казахстан

<sup>2</sup> Алматинский технологический университет, г. Алматы, Республика Казахстан

В последние несколько лет свеклосеющие хозяйства Казахстана несут большие потери от широко распространенных болезней сахарной свеклы, приводящих к гибели растений в поле. Для проведения исследований нами на основании мониторинга свеклосеющих хозяйств республики Казахстан отобраны два региона, в частности, хозяйства Жамбылской и Алматинской областей, так как в этих областях расположены крупные заводы по переработке сахарной свеклы. Целью работы является изучение фитосанитарного состояния районированных сортов семян сахарной свеклы, полученных из свеклосеющих хозяйств Алматинской и Жамбылской областей перед посадкой. Объектами исследований являлись почвенные образцы, отобранные в свеклосеющих хозяйствах Алматинской и Жамбылской области. Количественный учет микроорганизмов проводили методом высева на питательные среды, подобранные в соответствии с их видом. Таким образом, выявлены некоторые особенности формирования патогенного комплекса микроскопических грибов в почве в свеклосеющих хозяйствах Алматинской и Жамбылской областей. Микробные сообщества почвы в двух областях представлены такими микроорганизмами, как бактерии родов: *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Mycococcus*, *Pseudobacterium*, *Lactobacterium*. Показано, что в почвенных образцах преобладают *Bacillus* и *Pseudomonas*. Установлено, что доминантами видами микроорганизмов являются грибы родов: *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium*, которые входят в паток-комплекс возбудителей гнилей корнеплодов. В образцах почвы № 1–4 Алматинской области преобладали грибы рода *Fusarium*, а в Жамбылской области – *Botrytis*. На основании полученных данных будет разработан защитно-стимулирующий состав по снижению заболеваемости семян сахарной свеклы перед посевом.

**Ключевые слова:** сахарная свекла, семенной материал, бактериальная флора, фитосанитария, грибная микрофлора.

### Введение

В современных условиях развития рыночной экономики Республики Казахстан, особенно в составе Всемирной торговой организации, согласно требованиям и приоритетам Стратегии «Казахстан-2050», послания Главы государства «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» от 31 января 2017 года, Государственной программы развития АПК РК на 2017–2021 годы, Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015–2019 годы, для решения стратегически важных государственных задач перед отечественной пищевой и перерабатывающей промышленностью наиболее актуальным становится вопросы по совершенствованию качества и безопасности выпускаемой продукции [1].

При этом необходимо учесть, что невозможно получить качественную продукцию, если используемые сырьевые источники не соответствуют нормативным требованиям. Прямым образом это относится и к такому стратегическому пищевому продукту, как сахар, получаемый в республике Казахстан, в основном, из сахарной свеклы [2–8].

Мировая площадь посева сахарной свеклы составляет около 9 млн. га (около 80 % в Европе) из них более 40 % посевных площадей сосредоточено в странах СНГ, основные посевы размещены на Украине, и небольшие площади имеются в Киргизии, Казахстане, Грузии, Армении, Литве, Латвии и Белоруссии [9–13].

Основными производителями сахара в Казахстане является сахарные корпорации. На

сегодняшний день заводы по производству сахара, в основном расположены в зоне юго-востока Казахстана, где сосредоточены основные площади сахарной свеклы и сахарные заводы, так как на этих территориях почвенно-климатические условия вполне соответствуют биологическим требованиям роста, развития, накопления урожая сахарной свеклы [2].

В 2020 году посевы сахарной свеклы в Казахстане планируется довести до 20,6 тыс. га, в том числе в Алматинской области до 9,4 тыс. га, в Жамбылской области до 9,8 тыс. га. В прошлом году сахарной свеклой в Алматинской области было засеяно 14,8 тыс. га, валовой сбор составил 395,6 тыс. тонн. В нынешнем посевном сезоне объемы посевных площадей менять не планируется, но основной задачей является увеличение валового сбора до 398,9 тыс. тонн за счет повышения урожайности [13–16].

При этом, из полученного урожая сахарной свеклы до 30–35 % теряются на стадии хранения из-за несоблюдения различных технологических условий, развития микробиологических заболеваний и других факторов. В этой связи, не менее важным является изучение состояния семенного материала для технологии безопасной сахарной свеклы длительного хранения. Семеноводство сахарной свеклы в регионах посева, в частности, в Жамбылской и Алматинских областях, – одна из острых проблем. Дефицит семян достигает больших размеров, что определяет несвоевременность проведения агротехнических мероприятий, связанных с посевом сахарной свеклы.

Для технологии безопасных длительного хранения районированных сортов сахарной свеклы необходимо обеспечить свеклосеющие хозяйства высококачественными семенами отечественной и зарубежной селекции, имеющих низкую себестоимость. Изучение состояния семенного материала, с учетом географических, территориальных, климатических и других факторов, а также анализ микроорганизмов, обуславливающих порчу продукции, имеют важное значение для получения высокого урожая.

Предложения наиболее приемлемых эффективных способов повышения сохранности и ростовых показателей семян сахарной свеклы, разработка рекомендаций на основании полученных результатов по изучению состояния семенного материала для технологии

безопасных длительного хранения районированных сортов сахарной свеклы, с последующим их использованием в производственных условиях, является актуальным для сахарного производства в Казахстане.

**Научная новизна:** впервые в Казахстане будет:

– изучено состояние семенного материала сахарной свеклы, с учетом географических, территориальных, климатических и других влияющих факторов, а также изучены микроорганизмы, вызывающие порчу продукции;

– сформулированы предложения по наиболее эффективным способам сохранности и ростовым показателям семян сахарной свеклы;

– на основании полученных результатов разработаны рекомендации по изучению состояния семенного материала и почвы перед посевом сахарной свеклы.

**Целью** работы является изучение фитосанитарного состояния районированных сортов семян сахарной свеклы, полученных из свеклосеющих хозяйств Алматинской и Жамбылской областей перед посадкой. На основании полученных данных будет разработан защитно-стимулирующий состав по снижению предпосевной заболеваемости семян сахарной свеклы.

#### **Объекты и методы исследования**

Объектами исследований являлись районированные сорта семян сахарной свеклы (сорта «Айшолпан» и «Тараз»), отобранные в свеклосеющих хозяйствах Алматинской и Жамбылской областей.

Изучение семенного материала районированных сортов сахарной свеклы, выращиваемой в Казахстане, проводилось на основе анализа имеющихся данных семенного материала сахарной свеклы из литературных и электронных источников информации, сведений из баз данных профильных научно-исследовательских институтов и лабораторий, а также опытных работ профильных свеклосеющих хозяйств.

Микрофлора, выделенная с семенного материала сахарной свеклы, оценивалась на наличие болезнетворных микроорганизмов. Отбор проб микрофлоры проводился путем отбора образцов семенного материала сахарной свеклы из хозяйств. Количественный и качественный анализ микрофлоры изучался по общепринятым микробиологическим методам анализа.

Микробиоту изучали методом смыва с поверхности семян и закладкой во влажную камеру с последующим пересевом на твердые агаризованные среды: для грибной флоры – картофельно-глюкозный агар (КГА), среда Чапека, среда Сабура, а для бактерий: сахарозно-пептонный агар (СПА); мясопептонный агар (МПА), с выделением в чистую культуру. Видовую принадлежность выделенных микроорганизмов определяли по культурально-морфологическим признакам путем микроскопирования с использованием определителей (Пидопличко, 1971, 1977; Кириленко, 1977 и др.). Статистическую обработку проводили по программе STATISTIKA версия 10.

Таксономический состав микроорганизмов в отобранных почвенных образцах определяли по следующей методике:

- подготовка питательных сред для выделения микроорганизмов;
- приготовление почвенных образцов для серийных разведений суспензии из почвы для посева в чашки Петри;
- культивирование засеянных на питательную среду суспензий в термостате в течение 2–5 суток при температуре 28 °С;
- микроскопическое исследование и идентификация видовой принадлежности микроорганизмов проводились по культурально-морфологическим и микро-морфологическим признакам (с использованием микроскопа марки Motic) и определителей микрофлоры [17].

Статистическую обработку проводили по программе STATISTIKA версия 7 [18].

### Результаты и их обсуждение

Семена зарубежной селекции поступают в Республику Казахстан, подготовленные к посеву, т. е. обработанные предпосевными препаратами. В нашей стране не развита сеть семеноводческих хозяйств, и не предусмотрены основные меры научного обеспечения проблемных вопросов развития семеноводства сахарной свеклы, в т. ч.: выведение новых высокопродуктивных, устойчивых к болезням сортов семян и усовершенствование системы защиты сахарной свеклы и т. д.

Семена являются носителями внутренней и наружной патогенной и сапрофитной микрофлоры, которая оказывает отрицательное влияние на рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур. Некоторые

возбудители заболеваний вместе с зараженными семенами заносятся в почву, накапливаются и впоследствии вызывают заражение растений, тем самым приводят в негодность земельные участки для возделывания тех или иных сельскохозяйственных культур.

Исследования по выделению и изучению микроорганизмов районированных сортов с сахарной свеклы проводили в лабораторных условиях в ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности». Для проведения исследований нами на основании мониторинга свеклосеющих хозяйств республики Казахстан были отобраны два региона, в частности, хозяйства Жамбылской и Алматинской областей, так как в этих областях расположены крупные заводы по переработке сахарной свеклы.

Были исследованы семена сахарной свеклы, сорта «Айшолпан», взятые в Алматинской области, г. Талдукорган Ескильдинского района в к/х «Сегизбай» и семена сорта «Тараз» – из Жамбылской области Меркенского района к/х «Дахир». В исследованиях, наряду с микробиотой семян с двух сортов сахарной свеклы из вышеуказанных хозяйств, также изучена микробиота гибридных сортов, приобретенных ТОО «Казахского НИИ земледелия», районированных в Казахстане.

Проведены исследования по изучению состава микробиоты, заселяющих поверхность семян с различных регионов свеклосеяния Казахстана, их видовой состав, а также частота их встречаемости. Для выявления патогенной микрофлоры семян сахарной свеклы в первую очередь нами определялась энергия прорастания на 3 сутки и лабораторная всхожесть на 10 сутки (табл. 1).

Из результатов табл. 1 видно, что максимальная энергия прорастания и лабораторная всхожесть – 31 и 91 % соответственно, была у сахарной свеклы сорта Руслан. Несколько ниже эти показатели были у сорта Константа и Айшолпан, а дражированные семена в наших исследованиях в течение 10 дней не проросли вообще.

Установлено, что среди выделенных микроорганизмов (рис. 1) в максимальном количестве была представлена грибная флора – 53 %, затем бактериальная – 23 %, актиномицеты – 16 % и в наименьшем количестве дрожжи – 8 %.

Таблица 1

Результаты определения энергии прорастания и лабораторной всхожести семян различных сортов сахарной свеклы

Сорта	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Всего семян, шт.	Непроросших, шт.
Айшолпан	21	50	34	7
Тараз	3	15	33	28
Константа	21	53	34	16
Аксу	4	44	59	33
Руслан	31	91	32	3
Веста	27,2	32	33	1
Финал (семена дражированные)	0	0	34	34

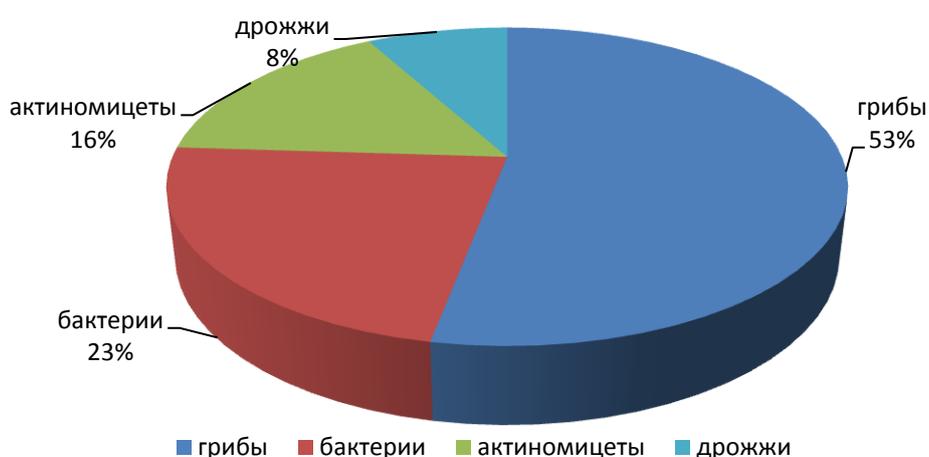


Рис. 1. Соотношение микроскопических организмов, паразитирующих на семенах различных сортов сахарной свеклы, %

Идентификация отобранных штаммов микроорганизмов с помощью классических микробиологических методов показала, что представители грибной флоры отнесены к родам: *Alternariaalternata*, *Cladosporiumsp.*, *Mucor*sp., *Fusarium*sp., *Penicillium*sp., *Aspergillus*sp.

Установлено, что наибольшую опасность представляют *Alternariaalternata*, *Fusarium*sp. Эти фитопатогенные микроскопические грибы являются возбудителями корневой сахарной свеклы.

Как видно из данных табл. 2, наиболее часто встречающимися микроорганизмами являются грибы рода *Alternaria* (на околоплоднике 36,6 %, внутренняя инфекция 37 %) и *Fusarium*sp. (на околоплоднике от 5,3 % до 15,8 %, внутренняя инфекция 6 %). Почти на всех семенах встречался гриб *Penicillium-*

*clausum* (на околоплоднике 11,1 %, внутренняя инфекция 5,3 %).

Таблица 2

Частота встречаемости микроорганизмов грибной флоры на поверхности семян сахарной свеклы, %

Виды микроорганизмов	Частота встречаемости, %	
	Околоплодник	Внутреннее инфицирование
<i>Alternariaalternata</i>	36,6	37,0
<i>Aspergillusflavus</i>	10,5	
<i>Botrytis cinerea</i>	6,3	5,3
<i>Cladosporium sp.</i>	5,8	
<i>Fusariumoxisporum</i>	15,8	5,3
<i>Fusarium sp.</i>	5,3	
<i>Penicilliumclausum</i>	11,1	5,3
<i>Mucor sp.</i>	10,6	



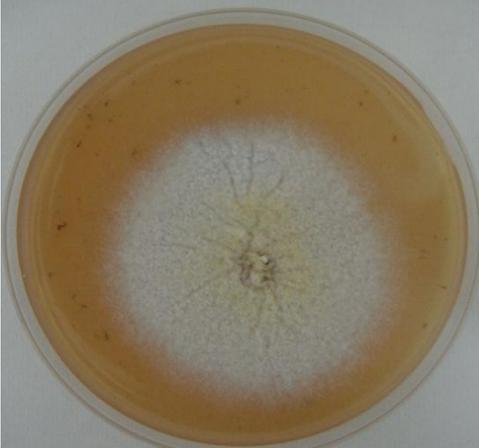
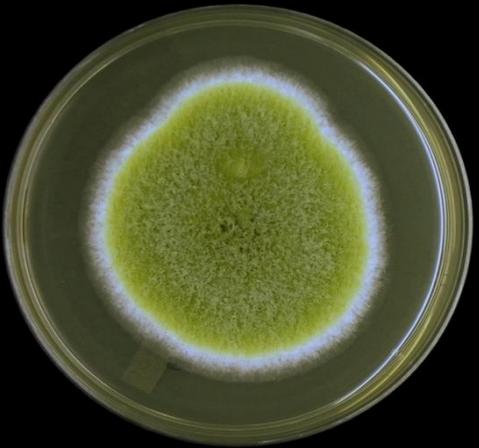
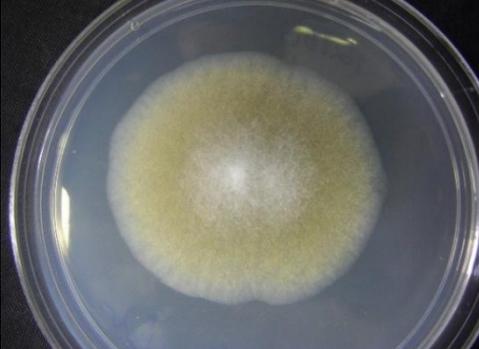
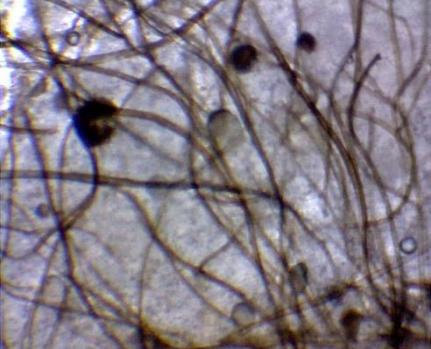
*Fusarium sp.*

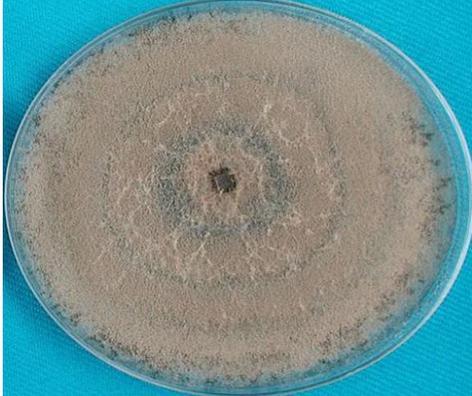
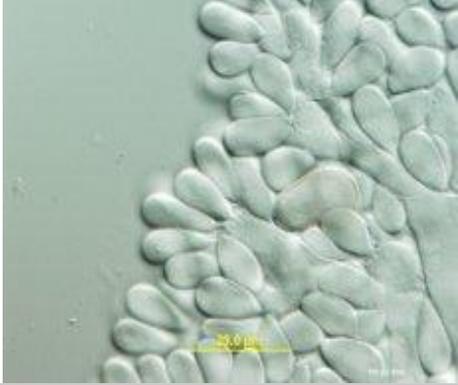
Рис. 2. Не проросшие семена сахарной свеклы, пораженные *Fusarium sp.*

Патогенная грибная микрофлора, выделенная с поверхности семян сахарной свеклы Таблица 3

№	Морфолого-культуральные признаки	Микроскопия
1	2	3
1		
<i>Alternaria alternata</i>		
2		
<i>Fusarium oxysporum</i>		

Продолжение табл. 3

1	2	3
3		
<i>Penicillium clausum</i>		
4		
<i>Aspergillus flavus</i>		
5		
<i>Mucor sp.</i>		

1	2	3
6		
<i>Botrytis cinerea</i>		
7		
<i>Cladosporium sp.</i>		

Бактериальная флора (рис. 3) представлена родами – *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Paenibacillus*. Дрожжи и дрожжеподобные микроорганизмы (2 изолята) были представлены родами *Cryptococcus*, *Saccharomyces*. Актиномицеты представлены родом *Streptosporangium*.

Можно сказать, что в комплексе семенных микроскопических грибов в свеклосеющих регионах Казахстана доминирует род *Alternaria*. Также часто встречаемыми были в микрофлоре семян *Fusarium* и *Penicillium* как по численности, так и по встречаемости, которые являются при определенных условиях (высокая влажность и оптимальная температура) являются возбудителями болезни – корневид.

Следовательно, при разработке мер предохранения семян сахарной свеклы, следует учесть указанные результаты исследований и подбирать, соответственно, препараты, активные по наличию указанных микроорганизмов.

### Заключение

В настоящее время при посевах сахарной свеклы используются сорта и гибриды отечественной и иностранной селекции, в последнее время гибриды иностранной селекции вытесняют с рынка отечественные семена. Причины доминирования семенного материала иностранной селекции заключаются в неудовлетворительной подготовке отечественных семян к посеву, не отвечающих современным требованиям, и неразвитость отрасли семеноводства. На плантациях сахарной свеклы в настоящее время отмечается широкое распространение грибных и бактериальных болезней. Весь этот комплекс болезней наносит существенный вред свекловодству, ухудшает качества продукции и их лежкость в период хранения.

В лабораторных условиях выделены и изучены микроорганизмы с семенного материала сахарной свеклы путем смыва. Проведены исследования по изучению микроорганизмов, заселяющих поверхность семян с раз-

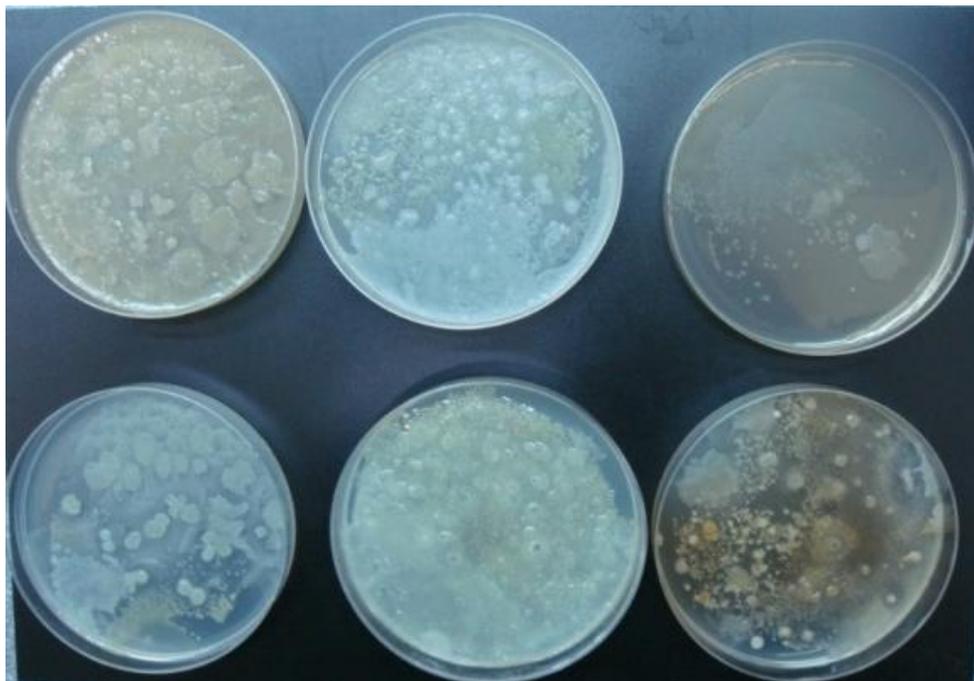


Рис. 3. Бактериальная флора, выделенная с поверхности семян сахарной свеклы

личных регионов свеклосеяния и их видовой состав, а также частота их встречаемости.

В результате лабораторных работ энергия прорастания и лабораторная всхожесть высокой была у сорта Руслан (31 и 91 %). Несколько ниже эти показатели были у сорта Константа и Айшолпан. Дrajированные семена сорта Финал (Россия) в наших исследованиях в течение 10 дней не проросли вообще. Нами установлено, что максимальное количество выделенных микроорганизмов была представлена грибной флорой – 53 %, затем бактерии – 23 %, актиномицеты – 16 % и наименьшее количество дрожжей – 8 %.

Идентификация штаммов показала, что в основном семена были поражены представителями грибной флоры *Alternariaalternata*, *Cladosporiumsp.*, *Mucorsp.*, *Fusariumsp.*, *Penicilliumsp.*, *Aspergillussp.* Наибольшую опасность представляют *Alternariaalternata*, *Fusariumsp.*, эти фитопатогенные микроскопические грибы являются возбудителями корневой гнили сахарной свеклы.

Следовательно, при разработке мер предохранения семян сахарной свеклы следует учесть указанные результаты исследований и подбирать, соответственно, препараты, активные по наличию указанных микроорганизмов.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Материалы подготовлены в рамках выполнения проекта программно целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан «Изучение состояния семенного материала и почвы для технологии безопасного длительного хранения сахарной свеклы» в составе научно-технической программы О.0875 «Обеспечение технологического развития предприятий крахмало-паточной, масложировой, комбикормовой, сахарной отраслей АПК на основе инновационных технологий хранения и переработки растениеводческого сырья» по бюджетной программе 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований».

#### Литература

1. Программа по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013–2020 годы «Агробизнес – 2020». – С. 24–27.
2. Спиридонов Ю.Я. Программа интегрированной защиты посевов от сорных растений // Защита и карантин растений. – 2000. – № 2. – С. 15–16.

3. Шамин А.А., Стогниенко О.И. Влияние структуры популяции почвенных грибов на развитие болезней сахарной свеклы // *Защита и карантин растений*. – 2017. – № 3. – С. 24–27.
4. Мауи А.А. Болезни корнеплодов сахарной свеклы. – Алматы, 2009. – 215 с.
5. Чулкина В.А., Торомова Е.Ю., Стецов Т.Я. и др. Агрохимический метод – фундаментальная основа фитосанитарных мероприятий // *Защита и карантин растений*. – 2004. – № 5. – С. 12–24.
6. Лудилов В.А., Иванова М.И., Сармосова А.Н. Влияние предпосевной обработки семян овощных культур на их зараженность патогенной микрофлорой. *Достижения науки и техники АПК*, – 2001. – № 2. – С. 6–8.
7. Буга С.Ф. Нельзя недооценивать протравливание семян // *Защита и карантин растений*. – 2017. – № 3. – С. 30–32.
8. Надыкта В.Д. Перспективы биологической защиты растений от фитопатогенных микроорганизмов // *Защита и карантин растений*. – 2014. – № 11. – С. 26–28.
9. Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. – М., 1970. – 208 с.
10. *Справочник пестицидов (ядохимикатов), разрешенных к применению на территории Республики Казахстан*. – 2017. – 101 с.
11. Стогниенко О.И., Шамин О.И. Фитопатогенная микобиота почвы свекловичного агроценоза // *Современная микология в России*. Т. 3. Мат. 3-го Съезда микологов России. – М.: Нац. акад. микологии, 2017. – С. 316–317.
12. Шамин А.А. Накопление фитопатогенных грибов в свекловичном агроценозе на черноземе, выщелоченном в зависимости от основной обработки почвы и фона удобренности / Сб. докл. всерос. науч.-практ. конф., посв. 130-летию выхода в свет книги В.В. Докучаева «Русский чернозем», 25–27 июля 2013 г. – Каменная Степь, 2013. – С. 96–101.
13. Билай В.И. Методы экспериментальной микологии. – Киев, 1973. – 240 с.
14. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. – М.: Дрофа, 2005. – 444 с.
15. Саттон Д., Фотергилл А., Ринальди М. *Определитель патогенных и условно-патогенных грибов*. – М.: Мир, 2001. – С. 3–5.
16. Пидопличко Н.М. *Грибы-паразиты культурных растений*. Т. 1: Грибы несовершенные. – Киев: Наукова Думка, 1977. – 294 с.
17. *Определитель бактерий Берджи: пер. с англ.* – М.: Мир, 1997. – 800 с.
18. Медик В.А., Токмачев М.С., Фишман Б.Б. *Статистика в медицине и биологии*. Т. 1: Теоретическая статистика. – М.: Медицина, 2015. – 412 с.

**Велямов Масимжан Турсунович**, д-р биол. наук, профессор, заведующий лабораторией биотехнологии, качества и пищевой безопасности, ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности» (г. Алматы, Казахстан), vmasim58@mail.ru

**Курасова Людмила Александровна**, младший научный сотрудник лаборатории биотехнологии, качества и пищевой безопасности, ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности» (г. Алматы, Казахстан), l.kurasova@inbox.ru

**Велямов Шухрат Масимжанович**, старший научный сотрудник лаборатории биотехнологии, качества и пищевой безопасности, ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности» (г. Алматы, Казахстан), v\_shukhrat@mail.ru

**Бек Роза Беккызы**, научный сотрудник лаборатории биотехнологии, качества и пищевой безопасности, ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности» (г. Алматы, Казахстан), bek\_roza1991@mail.ru

**Садыкова Наргиза Аалдункызы**, докторант 1 курса, Алматинский технологический университет (г. Алматы, Казахстан), nara\_94@inbox.ru

*Поступила в редакцию 20 декабря 2019 г.*

## ISOLATION AND STUDY OF MICROORGANISMS OF ZONED SUGAR BEET VARIETIES IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

M.T. Velyamov<sup>1</sup>, L.A. Kurasova<sup>1</sup>, Sh.M. Velyamov<sup>1</sup>,  
R.B. Beck<sup>1</sup>, N.A. Sadykova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> LLP “Kazakh Research Institute of Processing and food industry”, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup> Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan

In the last few years, beet-growing farms in Kazakhstan have suffered great losses from widespread diseases of sugar beet, which lead to the death of plants in the field. We selected two regions, in particular, the farms of Zhambyl and Almaty regions, as these areas have large sugar beet processing plants. The purpose of this work is to study the phytosanitary condition of zoned varieties of sugar beet families obtained from beet-growing farms in Almaty and Zhambyl regions before planting. The objects of research were soil samples selected in beet-growing farms of Almaty and Zhambyl region. Quantitative accounting of microorganisms was carried out by seeding on nutrient media selected in accordance with their type. Thus, some features of formation of pathogenic complex of microscopic fungi in soil in beet-growing farms of Almaty and Zhambyl regions are revealed. Soil microbial communities in two areas are represented by microorganisms such as bacteria genera: *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Mycococcus*, *Pseudobacterium*, *Lactobacterium*. It is shown that *Bacillus* and *Pseudomonas* prevail in soil samples. It is established that the dominant species of microorganisms are: fungi genera: *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium* which are included in the pathogen pathogen of root rot. On the basis of the obtained data, a protective and stimulating composition for reducing the incidence of sugar beet seeds before sowing will be developed in soil samples No. 1–4 of Almaty. Fungi of the genus *Fusarium* prevailed in the NSK region, and *Botrytis* prevailed in the Zhambyl region.

**Keywords:** sugar beets, seeds, bacterial flora, phytosanitary, root crops, mushrooms.

### References

1. *Programma po razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa v Respublike Kazakhstan na 2013–2020 gody «Agrobiznes – 2020»* [The program for the development of the agro-industrial complex in the Republic of Kazakhstan for 2013–2020 «Agribusiness – 2020», pp. 24–27.
2. Spiridonov Yu.Ya. [The program of integrated crop protection against weeds]. *Zashchita i karantina rasteniy* [Protection and Plant Quarantine], 2000, no. 2, pp. 15–16. (in Russ.)
3. Shamin A.A., Stognienko O.I. [The influence of the structure of the soil fungi population on the development of sugar beet diseases]. *Zashchita i karantina rasteniy* [Protection and Plant Quarantine], 2017, no. 3, pp. 24–27. (in Russ.)
4. Maui A.A. *Bolezni korneplodov sakharnoy svekly* [Diseases of sugar beet root crops]. Almaty, 2009. 215 p.
5. Chulkina V.A., Toromova E.Yu., Stetsov T.Ya. et al. [Agrochemical method – the fundamental basis of phytosanitary measures]. *Zashchita i karantina rasteniy* [Protection and Plant Quarantine], 2004, no. 5, pp. 12–24. (in Russ.)
6. Ludilov V.A., Ivanova M.I., Sarmosova A.N. [The influence of presowing treatment of seeds of vegetable crops on their infection with pathogenic microflora]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of science and technology of the agro-industrial complex], 2001, no. 2, pp. 6–8. (in Russ.)
7. Buga S.F. [Seeding must not be underestimated]. *Zashchita i karantina rasteniy* [Protection and Plant Quarantine], 2017, no. 3, pp. 30–32. (in Russ.)
8. Nadykta V.D. [Prospects for the biological protection of plants from phytopathogenic microorganisms]. *Zashchita i karantina rasteniy* [Protection and Plant Quarantine], 2014, no. 11, pp. 26–28. (in Russ.)

9. Naumova N.A. *Analiz semyan na gribnuyu i bakterial'nyuyu infektsiyu* [Seed analysis for fungal and bacterial infections]. Moscow, 1970. 208 p.
10. *Spravochnik pestitsidov (yadokhimikatov), razreshennykh k primeneniyu na territorii Respubliki Kazakhstan* [Directory of pesticides (pesticides) approved for use in the Republic of Kazakhstan], 2017. 101 p.
11. Stognienko, O.I., Shamin O.I. [Phytopathogenic mycobiota of beet agrocenosis soil]. *Sovremennaya mikologiya v Rossii* [Modern mycology in Russia]. Vol. 3. Moscow, 2017, pp. 316–317. (in Russ.)
12. Shamin A.A. [The accumulation of phytopathogenic fungi in beetroot agrocenosis on leached chernozem depending on the main tillage and fertilizer background]. *Sb. dokladov vs Rossiyskoy nauch.-prakt. konf., posvyashchennoy 130-letiyu vykhoda v svet knigi V.V. Dokuchaeva «Russkiy chernozem»* [Sat. reports of the All-Russian scientific-practical. Conf., dedicated to the 130th anniversary of the publication of the book of V.V. Dokuchaev's "Russian Black Soil"]. Kamennaya Step', 2013, pp. 96–101. (in Russ.)
13. Bilay V.I. *Metody eksperimental'noy mikologii* [Methods of experimental mycology]. Kiev, 1973. 240 p.
14. Emtsev V.T., Mishustin E.N. *Mikrobiologiya* [Microbiology]. Moscow, 2005. 444 p.
15. Satton D., Fotergill A., Rinal'di M. *Opredelitel' patogennykh i uslovno-patogennykh gribov* [The Determinant of pathogenic and conditionally pathogenic fungi]. Moscow, 2001, pp. 3–5.
16. Pidoplichko N.M. *Griby-parazity kul'turnykh rasteniy. T. 1. Griby nesovershennye* [Fungi – parasites of cultivated plants. Vol. 1. Mushrooms are imperfect]. Kiev, 1977. 294 p.
17. *Opredelitel' bakteriy Berdzhii* [The determinant of Bergey's bacteria]. Transl. from Engl. M., 1997. 800 p.
18. Medik V.A., Tokmachev, M.S., Fishman B.B. *Statistika v meditsine i biologii. Tom 1. Teoreticheskaya statistika* [Statistics in medicine and biology. Volume 1. Theoretical statistics]. Moscow, 2015. 412 p.

**Masimzhan T. Velyamov**, dr. biol. Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Biotechnology, Quality and Food Safety, LLP “Kazakh Research Institute of Processing and food industry”, Almaty, Kazakhstan, vmasim58@mail.ru

**Lyudmila A. Kurasova**, Junior Researcher, Laboratory of Biotechnology, Quality and Food Safety, LLP “Kazakh Research Institute of Processing and food industry”, Almaty, Kazakhstan, l.kurasova@inbox.ru

**Shukhrat M. Velyamov**, Senior Researcher, Laboratory of Biotechnology, Quality and Food Safety, LLP “Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry”, Almaty, Kazakhstan, v\_shukhrat@mail.ru

**Rosa B. Beck**, Researcher of the Laboratory of Biotechnology, Quality and Food Safety, LLP “Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry”, Almaty, Kazakhstan, bek\_roza1991@mail.ru

**Nargiza A. Sadykova**, 1st year PhD student, Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan, nara\_94@inbox.ru

*Received December 20, 2019*

---

### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Выделение и изучение микроорганизмов семян районированных сортов сахарной свеклы в Республике Казахстан / М.Т. Велямов, Л.А. Курасова, Ш.М. Велямов и др. // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2020. – Т. 8, № 1. – С. 22–32. DOI: 10.14529/food200103

### FOR CITATION

Velyamov M.T., Kurasova L.A., Velyamov Sh.M., Beck R.B., Sadykova N.A. Isolation and Study of Microorganisms of Zoned Sugar Beet Varieties in the Republic of Kazakhstan. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2020, vol. 8, no. 1, pp. 22–32. (in Russ.) DOI: 10.14529/ food200103