

Г.А. МОМБЕКОВА, О.Н. ШЕМШУРА, А.И. СЕЙТБАТТАЛОВА,  
Н.А. АЙТХОЖИНА, Н.Е. БЕКМАХАНОВА  
РГП «Институт микробиологии и вирусологии» КН МОН РК, г. Алматы

## ФИТОПАТОГЕНЫ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ И СОИ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

### Аннотация

Приведены результаты исследования распространения фитопатогенов на культурах сахарной свеклы и сои, возделываемых в почвенно-климатических условиях Алматинской области. Общепринятыми микробиологическими методами выделены и идентифицированы возбудители болезней сахарной свеклы и сои, относящиеся к родам *Penicillium*, *Botrytis*, *Alternaria*, *Fusarium* и др. Охарактеризованы симптомы болезней, вызываемые наиболее распространенными возбудителями сахарной свеклы и сои.

**Ключевые слова:** сахарная свекла, соя, фитопатогены, *Penicillium*, *Botrytis*, *Alternaria*, *Fusarium*

Объемы производства и потребления сахарной свеклы и сои в мире имеют тенденцию к росту. Сахарная свекла — высокопродуктивное культурное растение, которое дает сырье для промышленного производства сахара и других продуктов, на текущий момент она является основным источником получения сахара в Казахстане, обеспечивая около 55–58% его потребления [1].

Важная роль в увеличении производства растительного белка принадлежит сое — самой высокобелковой культуре мирового изделия. В Казахстане соя возделывается на зерно и зеленую массу. Большой интерес к возделыванию зернобобовых культур в Казахстане обусловлено волатильностью цен на зерно и спросом на зернобобовые культуры на внешних рынках [2].

Сахарная свекла и соя в значительной степени зависят от влияния целого ряда различных факторов, из них особое значение имеют грибные болезни. Сахарная свекла поражена различными видами гнилей корнеплодов: фузариозной, красной, бурой, хвостовой, фомозной, склеротинозной, белой гнилью, а также некрозом сосудистых почек [1,3].

На сое часто развиваются: аскохитоз, мозаика, пероноспороз, фузариозное увядание, церкоспороз, черноватая и шоколадная пятнистость и альтернариоз [4,5].

Болезнь растений – это нарушения нормальных физиологических функций, возникающих под влиянием патогена (возбудителя болезни), или неблагоприятных условий среды и приводящее растение к снижению продуктивности или полной гибели [5].

Основной причиной распространения грибных болезней корнеплодов сахарной свеклы и сои является широкое использование импортных семян, не устойчивых к аборигенной микробиоте, а также появление новых, более агрессивных рас патогенов [6].

В Казахстане к наиболее распространенным и вредоносным заболеваниям сахарной свеклы и сои относятся корневые гнили. Недоборы урожая зернобобовых культур при поражении корневой гнилью достигают 16-59%, при этом в растениях снижаются общее содержание сахаров, количество хлорофилла и аскорбиновой кислоты, а содержание белка в зерне уменьшается на 3-5% [7]. В годы эпифитотий выпадения растений достигают 50-60%, всходов – до 60%, при этом значительно снижается урожай, качество семян и зеленой массы [8].

Грибы развиваются на семенах сои при температуре около 15-20°C и влажности 16%, к наиболее распространенной болезни относится альтернариоз. Первым признаком поражения растений являются красно-бурые пятна на листьях. При выпадении дождей пятна темнеют и быстро увеличиваются, на них появляется оливково-черный бархатистый налет. Благоприятной для развития болезни является прохладная дождливая погода. При поражении семян вредоносность патогенов может выражаться в уменьшении массы урожая, снижении потребительских и посевных качеств зерна [9].

Во время вегетации на сахарной свекле зачастую паразитируют возбудители болезней *Phoma betae* и *Erysiphe communis f. betae*. Во время сушки и валки на околоплоднике развиваются почвенные грибы *Alternaria alternata*, *Cladosporium sp.*, *Mucor sp.*, *Rhizopus stolonifer*, *Fusarium sp.*, *Fusidium viride*, *Mortierella sp.*, при этом они снижают вес, энергию прорастания и всхожесть семян. Во время хранения в условиях повышенной влажности семена инфицируют *Penicillium sp.*, *Aspergillus sp.*

Наибольшую опасность представляют грибы *Alternaria alternata* и *Fusarium sp.* При поражении патогенными грибами семена набухают и начинается процесс распада крахмала на глюкозу, фруктозу, сахарозу и другие углеводы, при этом возбудители корневых гнилей усваивают запасные вещества семени.

В условиях жесткой конкуренции хозяина и патогена запасных веществ может не хватить зародышу для прорастания, поэтому часть семян не прорастает, другие бывают сильно ослабленными [6, 10].

Для предотвращения значительных недоборов и потерь урожая, большое внимание следует уделять своевременной диагностике болезней на растениях, знать биоэкологические особенности развития их возбудителей. [11].

Целью работы явилось выявление наиболее распространенных возбудителей сахарной свеклы и сои, возделываемых в почвенно-климатических условиях Алматинской области.

## Материалы и методы:

Объектами исследований являлись семена сахарной свеклы сортов «Риелта», «Ялтушковская 30» и «Каз-Сиб-14», семена сои сорта «Эврика», «Радость», «Жалпак сай», «Вита», «Риза», а также была взята одна партия сахарной свеклы с признаками болезни в СПХК «Будан» Енбекшиказахского района и КИЗа «Агроинновация», полученная из урожая 2012 года.

Для выделения микроорганизмов использовали общепринятые микробиологические методы [12-14].

Посев выделенных микроорганизмов осуществляли на различных средах: МПА, Чапека-Докса, КГА, сусло-агар, свекольный агар, соевый агар. Культуры хранили в холодильнике при температуре +2 - +5.

Идентификацию проводили с использованием определителей [15, 16].

## Результаты и обсуждение

Чистые культуры грибов выделены из семян сои и сахарной свеклы, а также из пораженных корнеплодов сахарной свеклы. После обеззараживания семян свеклы, образцы материала были изучены на зараженность бактериями и микрогрибами.

Установлено, что на бактериальных питательных средах в основном выявляются колонии бактерий четырех фенотипов: 1) светлые полупрозрачные округлые, 2) светлые матовые, бесформенные, 3) округлые с прозрачным краем и плотным центром, 4) желтые полупрозрачные морщинистые в комплексе с грибными колониями. Было установлено, что 4-ый тип колоний не сохраняет самостоятельно фенотип после посева.

При посеве микрофлоры семян сахарной свеклы на питательные среды для грибов были выявлены следующие виды колоний:

1) неправильной формы с неразвитым воздушным мицелием и геометрическим рисунком по центру. Конидий бесцветные, многоклеточные, ветвящиеся, представляют собой в верхней части кисточку различной степени сложности. Конидиеносцы 150-700x3-3,5  $\mu$ . Веточки большей частью 15-25x2,5-3,5  $\mu$ . Конидий эллиптические, 3-3,5  $\mu$  в диаметре, гладкие, в массе темно-желто-зеленые, в длинных переплетающихся цепочках, до 150-200  $\mu$  - грибы рода *Penicillium*;

2) колонии в виде шоколадных пятен, округлые мелкие, резко ограниченные серо-зеленой каймой, позже появляется бурый ободок, а центр становится серым, часто засыхает. Мицелий неспороносящий дымчатого цвета. Конидиеносцы 300-1000x6-17  $\mu$ . Конидии дымчатые, яйцевидные 9-15x6,5-10  $\mu$ . Склероции серовато-белые, потом черные, 4 мм длиной, с бугорчатой поверхностью - грибы рода *Botrytis*;

3) колонии с развитым воздушным и субстратным темноокрашенным мицелием, образует оливковые или черно-бурые обратно булавовидные конидии, с 3-6 поперечными и одной продольной перегородками, с перетяжками, в легко распадающихся цепочках, 30-50x14-18  $\mu$  - грибы рода *Alternaria*;

4) колонии белые, воздушный мицелий с обильным спороношением. Конидии бесцветные или розоватые, серповидные с 1-5 поперечными перегородками, 45-80x3-4  $\mu$  - грибы рода *Fusarium*.

Аналогичные опыты с семенами сои показали, что в образцах, взятых из КИЗа, бактерий практически не обнаружилось, за исключением некоторых семян, не прошедших поверхностную стерилизацию.

Микрогрибная флора представлена колониями с белым плотным, светло-розоватым и светло-сероватым мицелием (рисунок 1).

Из образцов СПХК «Будан» высевались однотипные колонии, напоминающие бактерии рода *Pseudomonas*, а также грибы предположительно трех видов *Penicillium sp.*, *Alternaria sp.*, *Neurospora crassa*.



Рисунок 1 – Микрогрибное разнообразие, выявленное на семенах сои.

Среди микрогрибов выявлены как спорообразующие виды, так и виды со стерильным мицелием. Спорообразующие грибы представлены быстрорастущими видами (*Mucor sp.*, *Penicillium sp.*, *Aspergillus sp.*), умереннорастущими видами (*Trichoderma sp.*, *Alternaria sp.*, *Cladosporium sp.*), медленно растущими видами (*Paecilomyces sp.*, *Chaetomium sp.* и др).

Прокариотные микроорганизмы выявлялись во всех проанализированных образцах и были представлены грамположительными и грамотрицательными бактериями с простой морфологией (*Sarcina sp.*, *Micrococcus sp.*, *Bacillus sp.*), а также бактериями со сложным строением – актиномицетами различных групп.

Резких отличий в микробном разнообразии почв, на которых возделываются культуры сахарной свеклы и сои, не обнаружено. Исключение составили отдельные образцы почв, где доминировали виды различных светлоокрашенных актиномицетов, а также наблюдались некоторые отличия в образцах почв, взятых для контроля из Талгара, где явно преобладали темноокрашенные грибы и медленно растущие бактерии в комплексе с грибами рода *Alternaria*.

Численный состав микроскопических микроорганизмов почв отличается большой динамичностью. Даже за относительно короткие промежутки времени число микроорганизмов в почве может значительно меняться. Это следствие динамики температуры и влажности почвы, состояние растительного покрова и т.д.

Установлено, что в почвенно-климатических условиях Алматинской области родовой и видовой состав микроскопических грибов весьма разнообразен, при этом наряду с грибами рода *Aspergillus* доминирует также грибы рода *Penicillium* и *Fusarium*. как по численности, так и по частоте встречаемости (рисунок 2).

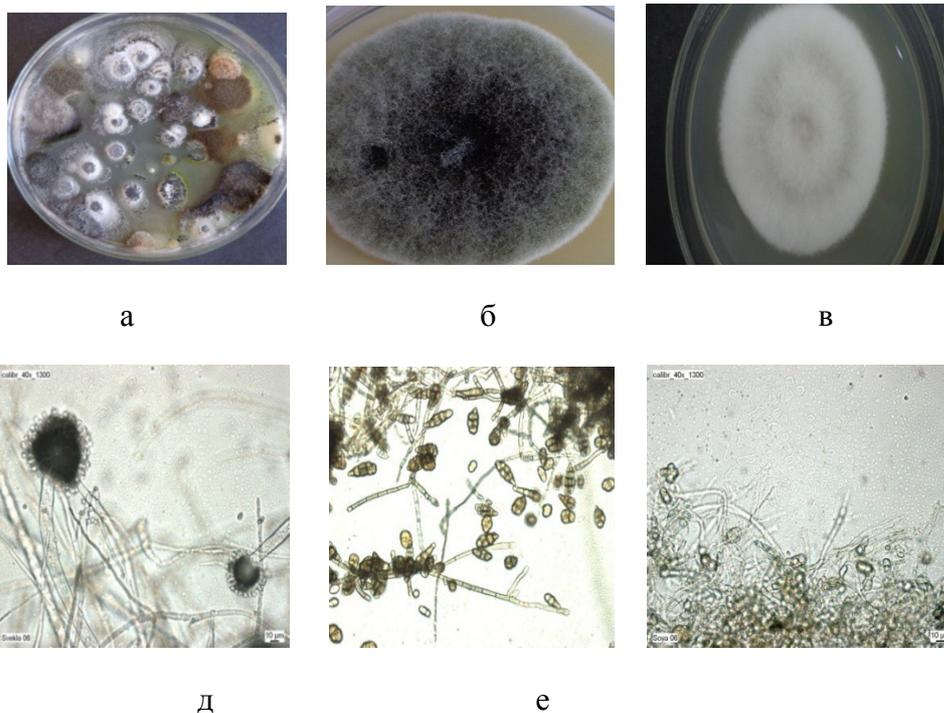


Рисунок 2 – Колонии и микроскопическая структура выделенных грибов из образцов почв в предпосевной сезон.

а, г - *Aspergillus oryzae*, б, д - *Alternaria alternata*, в, е - *Fusarium gibbozum*

Проведенные в Алматинской области исследования выявили наиболее распространенных возбудителей болезней сахарной свеклы и сои, относящиеся к родам *Alternaria* и *Fusarium*.

Гриб *Alternaria* чаще проявляет себя как сапрофит, развиваясь на отмерших растительных остатках в виде бархатистого оливкового налета. Вредоносность гриба в основном проявляется в снижении всхожести семян. Паразитические качества обычно проявляются на ослабленных или поврежденных растениях, при этом на пораженных частях образуется мицелиальный налет. Распространение гриба в течение вегетации происходит конидиями. Для развития патогена оптимальная температура 20-25°C и относительная влажность воздуха 70-90% (17,18).

Большинство возбудителей фузариоза обитает в почве на различных растительных остатках, при неблагоприятных условиях и ослаблении растений, быстро переходят к паразитическому образу жизни.

В форме грибницы возбудители фузариоза могут находиться в семенах, также они поражают всходы и взрослые растения. Проростки всходов неравномерно утолщаются и деформируются, а на семядолях с верхней и нижней стороны появляются бурые округлые глубокие язвы, покрывающиеся во влажную погоду розоватым налетом и, как правило, погибают [19, 20].

В настоящее время обеспечение качества и экологической безопасности продуктов питания имеет огромное значение. По данным Международной организации по вопросам сельского хозяйства и продовольствия при ООН (ФАО), пятая часть продукции сельского хозяйства в мире уничтожается вредителями и болезнями растений. Несмотря на ежегодные затраты, направленные на борьбу с болезнями растений, в годы эпифитотий

продолжается недобор до 80% урожая и ухудшается качество сельскохозяйственной продукции. Вследствие отсутствия научно-обоснованных приемов диагностики, становится невозможным локализовать источники болезней и обоснованно применять средства защиты растений. В связи с этим, проведенные исследования позволили отобрать наиболее распространенные штаммы микроорганизмов, поражающие сахарную свеклу и сою, возделываемых в Алматинской области, для дальнейшей разработки диагностических критериев и новых подходов повышения их урожайности.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Мауи А.А. Грибы рода *Fusarium* sch., вызывающие гниль корнеплодов сахарной свеклы // Вестник КазНУ, серия биологическая. - №2 (17) – 2002. – 97-98с.
- 2 Карякин Ю. Г. Выращивание сои на юго-востоке и востоке Казахстана // Бобовые и зернобобовые культуры (селекция, семеноводство и агротехника). - М. - 1966. - с. 172-184.
- 3 Селиванова Г., Стогниенко О.И. Видовой состав возбудителей корневых гнилей сахарной свеклы // VI международный сахарный форум. – Москва. – 2007. – с. 24-27.
- 4 Чекалин Н.М. Основные болезни и биологические особенности их возбудителей: Грибные болезни // Генетические основы селекции зернобобовых культур на устойчивость к патогенам. – 1-3 с.
- 5 Саблук В.Т., Запольская Н.Н., Калатур Е.А. Предупредительные меры против вредителей и болезней сахарной свеклы // Защита и карантин растений. - №5. – 2009. – 58-59 с.
- 6 Стогниенко О.И. Микобиота семян сахарной свеклы и почвы свекловичных полей // Защита и карантин растений. – 2008. - №4. – 21-26 с.
- 7 Куркина Ю.Н. Грибные болезни бобов // Защита и карантин растений. - №10. – 2008. – 41-42 с.
- 8 Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. – Л: Колос, 1970. –204 с.
- 9 Ганнибал Ф.Б. Токсигенность и патогенность грибов рода *Alternaria* для злаков // В кн. Лаборатория микологии и фитопатологии им. А.А. Ячевского ВИЗР. История и современность. – СПб. – 2007. – с. 83-93.
- 10 Мауиев А. Болезни корнеплодов сахарной свеклы в период вегетации и устойчивость к ним сортов и гибридов // Защита растений в Казахстане. – 1998. - №4. – 10-12 с.
- 11 Иванюк и др. Фитопатологическая ситуация на картофеле в Беларуси и пути ее улучшения // Картофелеводство. - 2000. - №10. - С. 163-171.
- 12 Егоров Н.С. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. – Московский Университет. - 1983. – С. 220.
- 13 Мирчинк Т.Г. Почвенная микология. – Московский Университет. - 1976. – С. 205.
- 14 Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. – Москва. – 2005. – С. 444.
- 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 Ганнибал Ф.Б., Орина А.С., Левитин М.М. Альтернариозы сельскохозяйственных культур на территории России // Защита и карантин растений. – 2010. - №5. – 30-31 с.
- 18 Chaerani R., Voorrips R.E. Tomato early blight (*Alternaria solani*): the pathogen, genetics, and breeding for resistans // Gener. Plant Pathol. – 2006. – vol. 72. – P. 335-347.
- 19 Станчева И. Атлас болезней сельскохозяйственных культур. Болезни полевых культур // И. Станчева. – М.: София, 2003. – С. 37–38.

## Резюме

### АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНЫҢ ТОПЫРАҚ-КЛИМАТТЫҚ ЖАҒДАЙЫНДА ӨСІРІЛЕТІН ҚАНТ ҚЫЗЫЛШАСЫ ЖӘНЕ СОЯ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ФИТОПАТОГЕНДЕРІ

Мақалада Алматы облысының топырақ-климаттық жағдайында қант қызылшасы және соя дақылдарында фитопатогендердің таралуы жөніндегі зерттеу нәтижелері ұсынылды. Жалпы қабылданған микробиологиялық әдістерімен *Penicillium*, *Botrytis*, *Alternaria*, *Fusarium* және т.б. туыстарына жататын қант қызылшасы мен соя дақылдарының ауру қоздырғыштары бөлініп алынды және анықталды. Қант қызылшаның және соя дақылдарының кең таралған ауру қоздырғыш белгілері сипатталды.

**Кілтті сөздер:** қант қызылшасы, соя, фитопатогендер, *Penicillium*, *Botrytis*, *Alternaria*, *Fusarium*.

## Summary

### PHYTOPATHOGENS OF SUGAR BEET AND SOY CULTIVATED IN SOIL AND CLIMATIC CONDITIONS OF ALMATY REGION

The results of studying the propagation of plant pathogens on crops of sugar beets and soybeans cultivated in soil and climatic conditions of the Almaty region were presented. Pathogens of sugar beet and soybean related to the genera *Penicillium*, *Botrytis*, *Alternaria*, *Fusarium*, etc. were isolated and identified with use generally accepted microbiological methods. The symptoms of diseases caused by the most common causes of sugar beets and soybeans were characterized.

**Key words:** sugar beet, soybean, phytopathogens, *Penicillium*, *Botrytis*, *Alternaria*, *Fusarium*

Поступила 03.05.2013 г.