

МРНТИ: 68.37.13

А.И. Кабылда, Р.А. Арынова, М.К. Иманбаева

Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности, г. Нур-Султан

ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ БАКТЕРИИ *BACILLUS MOJAVENSIS* КАК ОСНОВА ДЛЯ БИО ПРЕПАРАТА ПРОТИВ КАГАТНОЙ ГНИЛИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Аннотация. В настоящее время большое внимание уделяется организации защитных мероприятий, направленных на подавление жизнедеятельности патогенной микрофлоры в кагатах. С этой целью традиционно применяются химические средства, что приводит к загрязнению корнеплодов остаточными количествами пестицидов и к снижению их товарных качеств. Поиск биологического контроля фитопатогенов (кагатной гнили), в качестве альтернативы химическому методу, позволяет обеспечить эффективную защиту корнеплодов и получить экологически безопасную продукцию. Их основой является антагонизм. В настоящее время в Казахстане нет зарегистрированных местных биопрепаратов для защиты сахарной свеклы от болезней при хранении. Из исследованных до этого штаммов был выбрана бактерия *Bacillus mojavensis*, как основной кандидат для создания препарата. В лабораторных условиях была изучена активность бактерии *Bacillus mojavensis*. Работая с разной концентрацией, был выбран оптимальный вариант как основа для биопрепарата.

Ключевые слова: сахарная свекла, кагатная гниль, штамм бактерии.

Введение: Кагатная гниль сахарной свеклы – болезнь, которую вызывают различные почвенные грибы и пектолитические бактерии. Главную роль в заражении и развитии болезни играют грибы. Состав патоконплекса зависит от региона свеклосеяния и наличия патогенов в почве. В различных условиях в числе возбудителей заболевания идентифицируются виды родов: *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Botrytis*, *Sclerotinia*, *Penicillium*, *Phoma*, *Mucor*, *Aspergillus*, *Cladosporium*. Основные виды возбудителей: *Botrytis cinerea* Pers., *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium gibbosum*, *Penicillium viridicatum*, *Rhizoctonia solani*, *Phoma betae*. Симптомы заболевания могут различаться в зависимости от состава патогенов. Общий признак – наличие различных гнилей и плесневения при хранении. Встречается повсеместно [1,2].

Болезнь сопровождается отмиранием и разложением тканей корнеплодов. Как мы видим в рисунке 1, загнившие участки, а также целые корнеплоды покрываются плесенью различного цвета: красной, серой, белой, черной, голубой, розовой и так далее. Загнившая ткань приобретает сероватую, бурю или черную окраску. Ткани корнеплодов теряют прочность, легко разрушаются, быстро подсыхают при сухой гнили или ослизняется при образовании мокрой гнили [3].



Рисунок 1 – Сахарная свекла зараженная кагатной гнилью

Чаще всего образуется красная и буря гнили (грибы рода *Rhizoctonia*), фузариозная гниль (грибы рода *Fusarium*), немногим реже – сухой склероциоз, парша, туберкулёз корня, хвостовая гниль, дуплистость, гниль сердечка. Гниль в хранилищах может вызывать один вид микроорганизмов, но обычно присутствует комплекс патогенных и сапротрофных видов. Поражённые кагатной гнилью корнеплоды плохо хранятся [1]. Кагатная гниль поражает корнеплоды при хранении маточной и фабричной свеклы [5]. Иногда заболевание проявляется в период вегетации и продолжает развитие при хранении в кагатах или буртах.

Здесь инфекция от зараженных корнеплодов передается к здоровым, особенно при механических травмах последних. Во второй половине зимнего хранения, на ослабленных грибами и потерей тургора корнеплодах развивается бактериальная гниль [1,4].

Для создания комплексного препарата против возбудителей кагатной гнили, необходимо изучить несколько штаммов, способных максимально подавлять деятельность фитопатогенных грибов, бактерий, дрожжей. С этой целью нами была проведена оценка биосовместимости 14 антагонистически активных культур бацилл и в качестве основы для будущего био препарата [5].

На основе антагонизма были отобраны культуры микроорганизмов. Наиболее активные культуры МКБ: LB2, LB3, LB4, LB6, LB12, LB19, LB22, LB25, LB26, LB28, LB29, LB32, LB39, LB42, LB49, L96, 13LNB, LC84, L110, и другие бактерии: B154, 41Б, 5Б, 6Б, 8Б, 9Б, 14Б, 17Б, 29Б, 32Б, 36Б, 39Б, 40Б, 23Б, 52Б, 60Б, 68Б, 69Б. Проведенные исследования позволили предположить, что они являются основными кандидатами для включения в препарат. В данной работе испытывали штамм бактерии *Bacillus mojavensis* (Б 5).

1. На предметное стекло капли в трех повторностях по 100 мл питательную среду Сабуро. После остывания номеруя, вложили в чашки Петри. Из заранее приготовленного образца кагатной гнили выделены мицелии и добавлены на подготовленные питательные среды. Спустя 60 минут (лаг-фаза) сделаны фотографии (20х) через микроскоп для наблюдения распространения мицелии по питательной среде (контрольные снимки).

- 0,75 М, стерилизованный в автоклаве;
- 0,75 М, стерилизованный в ламинар боксе (UV);
- 0,75 М, необработанный;
- 1 М, стерилизованный в автоклаве;
- 1 М, стерилизованный в ламинар боксе (UV);
- 1 М, необработанный;
- 1,5 М, стерилизованный в автоклаве;
- 1,5 М, стерилизованный в ламинар боксе (UV);
- 1,5 М, необработанный;
- 2 М, стерилизованный в автоклаве;
- 2 М, стерилизованный в ламинар боксе (UV);
- 2 М, необработанный;

Таблица 1 – Результаты лабораторной работы по определению биологической активности штамма бактерии *Bacillus mojavensis* (B 5)

№	Концентрация, (М)	Способы стерилизации	Результат
1	0,75	автоклавированный	мицелии грибов продолжали расти
2	0,75	в ламинарном боксе (UV)	мицелии грибов продолжали расти
3	0,75	нестерильный	мицелии грибов продолжали расти
4	1	автоклавированный	выросшие мицелии сохранили свою активность, новые мицелии не появились
5	1	в ламинарном боксе (UV)	выросшие мицелии сохранили свою активность, новые мицелии не появились
6	1	нестерильный	мицелии грибов продолжали расти
7	1,5	автоклавированный	мицелии грибов прекратили свою жизнедеятельность под действием Б5
8	1,5	в ламинарном боксе (UV)	мицелии грибов прекратили свою жизнедеятельность под действием Б5
9	1,5	нестерильный	мицелии грибов прекратили свою жизнедеятельность под действием Б5, наличие огромного количества живых бактерии
10	2	автоклавированный	мицелии грибов прекратили свою жизнедеятельность под действием Б5
11	2	в ламинарном боксе (UV)	мицелии грибов прекратили свою жизнедеятельность под действием Б5
12	2	нестерильный	мицелии грибов прекратили свою жизнедеятельность под действием Б5, наличие огромного количества живых бактерии

Контрольные образцы					
0,75 М, автоклавный	0,75 М, ламинар бокс	0,75 М, нестерильный	1 М, автоклавный	1 М, ламинар бокс	1 М, нестерильный
После добавления штамма бактерии <i>Bacillus mojavensis</i> (Б 5)					
0,75 М, автоклавный	0,75 М, ламинар бокс	0,75 М, нестерильный	1 М, автоклавный	1 М, ламинар бокс	1 М, нестерильный

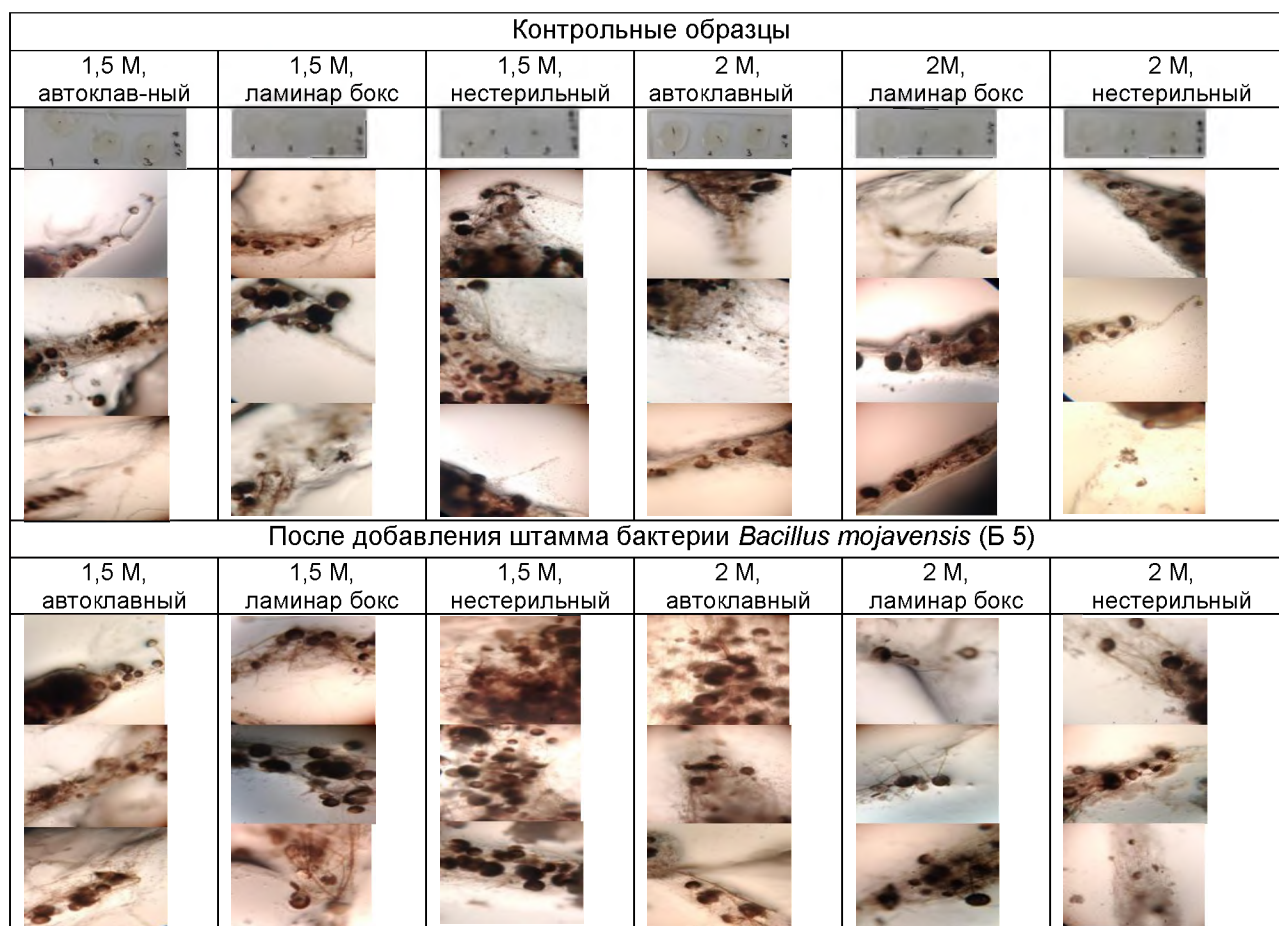


Рисунок 2 – Фотографии мицелии кагатной гнили до и после обработки штаммами бактерии *Bacillus mojavensis* (Б 5) через микроскоп (20 х)

Результаты исследования. В ходе лабораторной работы были получены следующие результаты: чем меньше концентрация добавленных штамм бактерии тем менее эффективнее влияние на мицелии. Например: по сравнению с концентацией 1 М где активность мицелии были сохранены, но новые мицелии не появились, в концентрации 0,75 М штамм бактерии *Bacillus mojavensis* (Б 5) никаких результатов не показало. Тогда как концентрациях 1,5 и 2 М были получены желаемые результаты. Также на получение положительного результата повлияли стерилизации бактерии (автоклавным путем и ультрафиолетовым лучом).

Выводы

В результате лабораторных исследований было установлено, что чем выше концентрация штамма бактерии *Bacillus mojavensis* (Б 5), тем эффективнее действие. Способы стерилизации не повлияли на конечный результат (оба способа дали одинаково хорошие результаты). Необработанный (т.е. не стерилизованный) штамм бактерии затормозил рост мицелии кагатной гнили за счет роста живых бактерии. В качестве основы для био препарата рекомендован штамм бактерии *Bacillus mojavensis* (Б 5) с концентрацией 1,5 и 2 М.

Литература

1. Ахатов А.К., Ганнибал Ф.Б., Мешков Ю.И. и др. Болезни и вредители овощных культур и картофеля, М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. – 463 с.
2. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2019 год. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз России).
3. Доброзракова Т.Л. Сельскохозяйственная фитопатология, 2 – е изд., испр. и доп. Под редакцией М.К. Хохрякова, Ленинград: изд. «Колос», 1974 – 382с.
4. Сорока С.В. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации, Нац. акад. наук Респ. Беларусь; Ин-т защиты растений НАН Беларуси, Издательство – Минск : Белорус. наука, 2005. – 462 с. – стр. 38

5. Стогниенко О.И., Воронцова А.И., Видовой состав возбудителей кагатной гнили сахарной свеклы при краткосрочном хранении в полевых буртах. Журнал «Защита и карантин растений», 2015 – с 26 – с 28.
6. Стройков Ю.М., Шкаликов В.А. Защита сельскохозяйственных культур от болезней, М.: Изд-во МСХА, 1998. – 264
7. Шкаликов В.А., Белошапкина О.О., Букреев Д.Д. Защита растений от болезней, 2-е изд., испр. и доп. – М.: Колос, 2003. – 255 с.

ҚАНТ ҚЫЗЫЛШАСЫНЫҢ ШІРІК ІРІНІНЕ ҚАРСЫ БИО ПРЕПАРАТ ЖАСАУҒА АРНАЛҒАН BACILLUS MOJAVENSIS БАКТЕРИЯСЫНЫҢ БЕЛСЕНДІЛІГІН АНЫҚТАУ

А.И.Кабылда, Р.А. Арынова, М.К.Иманбаева

*Қазіргі уақытта кагаттардағы патогенді микрофлораның тіршілік әрекетін басуға бағытталған қорғаныс шараларын ұйымдастыруға көп көңіл бөлінеді. Осы мақсатта дәстүрлі түрде химиялық заттар қолданылады, бұл тамыр дақылдарының пестицидтердің қалдық мөлшерімен ластануына және олардың өткізгіштігінің төмендеуіне әкеледі. Фитопатогендерді (шірік іріңдісі) биологиялық бақылауды іздеу химиялық әдіске балама ретінде, тамырлы дақылдар мен экологиялық таза өнімді тиімді қорғауға мүмкіндік береді. Олардың негізі - антагонизм. Қазіргі уақытта Қазақстанда қант қызылшасын сақтау кезінде аурудан қорғау үшін тіркелген жергілікті биологиялық өнімдер жоқ. Бұрын зерттелген штамдардың ішінен *Bacillus mojavensis* бактериясы препаратты құруға негізгі үміткер ретінде таңдалды және оның белсенділігі зерттелді. Әртүрлі концентрациямен жұмыс жасай отырып, био препарат жасауға оңтайлы нұсқасы таңдалынды.*

Түйін сөздер: қант қызылшасы, шірік іріңдісі, бактерия штаммы.

STUDY OF THE ACTIVITY OF THE BACILLUS MOJAVENSIS BACTERIA AS THE BASIS FOR A BIO DRUG AGAINST KAGATE ROT SUGAR BEET

A. Kabylda, R. Arynova, M. Imanbaeva

*Currently, much attention is paid to the organization of protective measures aimed at suppressing the vital activity of pathogenic microflora in kagats. To this end, chemicals are traditionally used, which leads to contamination of root crops with residual amounts of pesticides and to a decrease in their marketability. The search for biological control of phytopathogens (rot rot), as an alternative to the chemical method, allows for effective protection of root crops and environmentally friendly products. Their basis is antagonism. There are currently no registered local biological products in Kazakhstan to protect sugar beet from diseases during storage. From the previously studied strains, the bacterium was selected as the main candidate for creating the drug. In the laboratory, the activity of the bacterium *Bacillus mojavensis* was studied. Working with different concentrations, the optimal option was chosen as the basis for a biological product.*

Key words: sugar beet, kagat rot, bacteria strain.

МРНТИ: 65.33.35

Ж.Т. Ботбаева, Т.М. Коптлеуова, С. Тажина, А.Е. Жанайдарова

Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты, Нұр-Сұлтан қ.

ГЛЮТЕНСІЗ КОНДИТЕРЛІК ӨНІМДЕРДІ ДАЙЫНДАУҒА АРНАЛҒАН ҚҰРҒАҚ ҰН ҚОСПАЛАРЫН АЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ

Аңдатпа: Мақалада жүргізілген зерттеудің нәтижелерінде глютенсіз дақылдардан алынған кондитерлік өнімдерді дайындау технологиялары ұсынылған. Алдымен дифференциалды сканирлеуші калориметр қондырғысында крахмалдардың балқу температуралары анықталып, экструдирлеу параметрлері анықталды. Таңдалынған параметрлер бойынша барлық дақылдар экструдер көмегімен термиялық өңдеулерден өткізіледі. Экструдирленген ұнтақ қоспалардың көмегімен құрғақ қоспалардың құрамындағы крахмалдың бір бөлігін алмастыру ұсынылып отыр. Сондай-ақ, дайындалған қоспадан вафли және басқа да кондитерлік өнімдер дайындауға болатынын дәлелденді. Болашақта құрғақ қоспалардың оңтайландырылған құрамы целлюзия дертіне шалдыққан емделушілер үшін глютенсіз ұн түрінде ұсынылатын болады. Инновациялық технологияны қолданумен ұннан жасалған кондитерлік өнімдерге арналған рецепттерді модельдеу тұтынушылардың сұранысына жауап беретін глютенсіз кондитерлік өнімдердің ассортиментін арттыруға мүмкіндік береді. Алынған кондитерлік қоспалар иммунды ферментативтік қондырғыда глютеннің бар немесе жоқ екендігі тексеріледі.