

других биопрепаратов. С распадом Союза крупнотоннажное микробиологическое производство в г.Степногорске прекратило свое существование. Примерно такая же участь постигла и второе по масштабам микробиологическое производство Казахстана того времени - Алматинский биокомбинат.

В настоящее время имеет место малое биопроизводство, на уровне опытно-промышленных объемов. Это выпуск биоудобрений, заквасок, пробиотиков и других биопрепаратов, выпускаемых малыми партиями. Промышленная микробиология, биотех-нология микроорганизмов пока остается на обочине индустриально-инновационного развития государства.

*Охраноспособность коллекционных культур* и их реальное использование в биопроизводстве актуальны с позиции их нематериальной, интеллектуальной ценности.

Коллекционные штаммы микроорганизмов, продуцирующие те или иные биологические активные вещества являются результатом многолетней работы как отдельных ученых, так и целых коллективов. Многие годы с затратой бюджетных средств чистые культуры этих микроорганизмов хранятся в жизнеспособном состоянии, проводятся работы по поддержанию их изначальной биологической активности. Само собой разумеется, можно оценить материальные затраты на поддержание коллекционных культур, но более важно учесть нематериальные активы, вложенный в них интеллектуальный труд ученых.

Есть Постановление Правительства Республики Казахстан от 2002 года по оценке интеллектуальной собственности. В отношении микроорганизмов – это патентование штамма и оценка стоимости патента через лицензированных оценщиков интеллектуальной собственности, т.е. оценка через охранный документ – патент. Путем оценки патентов можно пополнить уставной капитал предприятия, амортизировать их в качестве нематериальных активов.

Но подавляющее большинство коллекционных культур не имеет патентной поддержки, можно ли на этой основе говорить об отсутствии интеллектуальной компоненты, об отсутствии нематериальных активов в коллекциях промышленных микроорганизмов. Наверное нельзя.

Сейчас функционируют инновационные патенты, требующие от патентуемого штамма только локальную новизну и полезные свойства. Можно ли путем получения инновационных патентов увеличить число защищенных охранными документами коллекционных культур. Насколько прочную правовую основу дадут инновационные патенты при оценке нематериальных активов, интеллектуальной ценности коллекций культур промышленных микроорганизмов.

*О тест-культурах и референс-штаммах.* Это достаточно специфическое направление работы коллекций микроорганизмов. Тест-микроорганизмы, необходимы для микробиологического контроля лекарственных средств, для оценки чувствительности к антибиотикам, определения антагонизма, мутагенности, других контрольно- аналитических работ, а также для научных исследований и для образовательного процесса. К примеру, для микробиологического контроля лекарственных средств можно использовать только культуры из коллекции АТСС, а при оценке антагонизма, антибиотикочувствительности достаточны референс-штаммы. Вместе с тем, недостаточно целенаправлены работы по формированию коллекций тест-культур, необходимых для обеспечения ими потребностей научных организаций и производств, нет развития их сервисной востребованности.

\*\*\*

Өндірістік микроорганизмдер коллекцияларының таксономиялары, саны, сақтау технологиялары мен генотиптелуі туралы мәліметтер келтірілген. Өндірістік штамдардың интеллектуалды потенциалын бағалау, тест-дақылдар коллекциясын дамытудың ақ маңызы қарастырылған.

\*\*\*

The article provides information about the collections of industrial microorganisms on the taxonomy, population, technology of storage and genotyping of cultures. Evaluation questions of the intellectual potential of industrial strains and collections of test cultures are equally relevant.

## МИКРОБИОЛОГИЯ

**Г.Ж. Абдиева, А.М. Имадиева, Г.Қ. Қайырманова, А.А. Жұбанова, Н.Ш. Акимбеков**  
**АҒЫН СУДАН БӨЛІНІП АЛЫНҒАН ДЕСТРУКТИВТІ БЕЛСЕНДІ ГЕТЕРОТРОФТЫ**  
**МИКРООРГАНИЗМДЕРДІ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ ЖӘНЕ ИММОБИЛИЗДЕУ**  
(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, e-mail: [aia\\_beautiful\\_soul@mail.ru](mailto:aia_beautiful_soul@mail.ru))

Экологиялық биотехнологияның маңызды мәселелерінің бірі судың қорын сақтау, су қоймаларының әртүрлі ластағыштармен ластануының алдын алу және ағынды суларды тазарту болып табылады. Қазақстанның барлық территориясында қазіргі таңда көптеген тұрғылықты жерлермен

өндіріс орындарының ағынды сулары табиғи және жасанды су қоймаларды ластауы бірден - бір кең таралған өзекті мәселе болып отыр.

Ағынды сулардың құрамы орналасу орнына, шығу тегіне және ластану көзіне байланысты әртүрлі. Қоршаған ортаның ластанған объектілерін тазарту мен биоремедиациялауда деструктивті активті микроорганизм штамдарының маңызы зор. Ағын сулардың құрамындағы ластағыш органикалық заттарды тазарту мақсатында микроорганизм - деструктор қауымдастықтары пайдаланылады. Ағын сулардың ластануы бүгінгі таңда өзекті мәселе болып отыр [1].

Жұмыстың мақсаты ағынды судан бөлініп алынған гетеротрофты микроорганизмдерді идентификациялау және түрлі тасушыларға иммобилизденген клеткаларын пайдалану мүмкіндігін зерттеу.

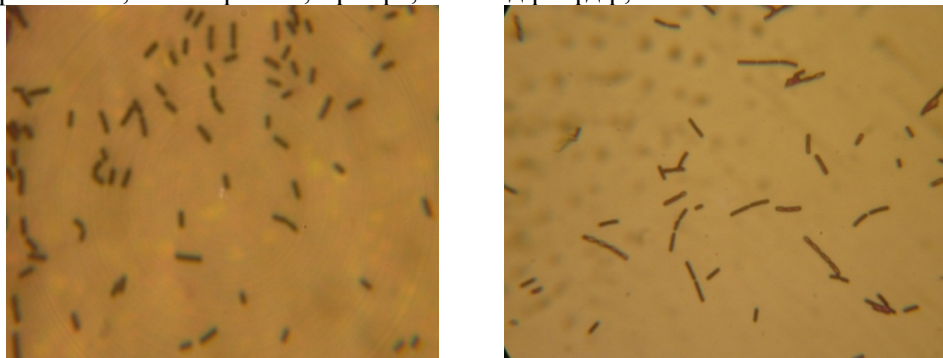
#### Әдістер мен материалдар

Зерттеу объектілер ретінде Астана қаласының тазалау құрылғыларының ағынды суынан бөлініп алынған Б<sub>1</sub> және Т<sub>1</sub> гетеротрофты бактерия штамдары алынды.

Ағынды судан бөлініп алынған гетеротрофты бактерияларды идентификациялау дәстүрлі микробиологиялық әдістері арқылы морфолого-культуралдық, физиология-биохимиялық қасиеттері зерттелінді [2;3]. Гетеротрофты бактериялардың генетикалық идентификациясы 16S рРНК 8-806 гендерінің фрагменттерін секвенирлеу негізінде жүргізілді. Нуклеотидтердің тізбектерін білгілі ретпен орналасуы “BigDye Terminator v 3.1 Cycle sequencing Kit жиынтығы қолданылып Сэнгер әдісімен анықталды.

#### Нәтижелер мен талқылау

Зерттеу нәтижесінде Астана қаласының тазалау құрылғыларының ағынды суынан бөлініп алынған Б<sub>1</sub> штамның морфологиялық қасиеттері бойынша жеке-жеке орналасқан қысқа таяқша пішінді грамм оң бактериялар, ал Т<sub>1</sub> штамы дара, ұзын, грамм оң таяқшалар, екі дақыл да спора және капсула түзетін, қозғалысқа қабілетті бактериялар екендігі анықталды (сурет 1). Қатты қоректік орталарда Б<sub>1</sub> штамы ақ-сұр, жылтыр, дұрыс формалы, дөңгелек, диаметрі 1-2 мм, аралығында колониялар түзді. ЕПС қоректік орта лайланып, бетіне қаймақ түзіп өседі, ал Т<sub>1</sub> штамы пішін дұрыс формалы, шеті иректелген, жылтыр емес, күңгірт, беті кедір-бүдір, көлемі 2-3 мм болатын колониялар.



А

Б

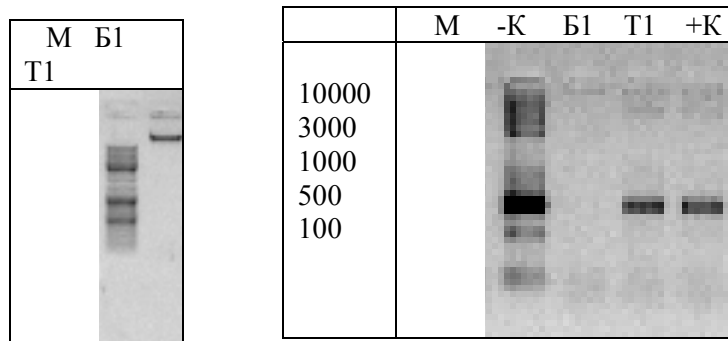
Сурет1. Б<sub>1</sub> және Т<sub>1</sub> штамдарының морфологиясы: А) Б<sub>1</sub> штамы; Б) Т<sub>1</sub> штамы

Гетеротрофты бактериялар физиология-биохимиялық қасиеттерін зерттеуде олардың ет-пептонды желатинді ортада және сүтте өсуі, көмірсулар және спирттерді ыдырату қабілеттілігі, каталаздық белсенділігі және температураның әртүрлі мәнінде (30<sup>0</sup>С, 37<sup>0</sup>С, 48<sup>0</sup>С) өсу ерекшеліктері ескерілді.

Штамдардың физиология-биохимиялық қасиеттерін зерттеу нәтижесінде Б<sub>1</sub> және Т<sub>1</sub> штамдарының каталаза оң, протеолитикалық белсенділікке ие, сүтте өсуі жоқ, температураның 30<sup>0</sup>С-қарқынды, 37<sup>0</sup>С -әлсіз, 48<sup>0</sup>С өсуге төзімсіздігі анықталды. Б<sub>1</sub> штамы көмірсулар мен спирттерден глюкоза, сахароза, галактоза, крахмал, сорбит, маннитті белсенді және орташа ыдыратқаны анықталды.

Астана қаласының тазалау құрылғыларының ағынды суынан бөлініп алынған гетеротрофты бактериялардың морфология-культуралдық, физиология-биохимиялық қасиеттері зерттелініп, генетикалық идентификация жасалынып түрге дейін жіктелінді. Б<sub>1</sub> штамы *Bacillus subtilis* және Т<sub>1</sub> штамы *Bacillus cereus* өкілдері екендігі анықталды.

Гетеротрофты бактериялардың генетикалық идентификациясы бактерия клеткасының ДНҚ-сын секвенирлеу арқылы жүргізілді. Нуклеотидтердің тізбектерін белгілі ретпен орналасуы Сэнгер әдісімен анықталды. Идентификация үшін алынған нуклеотидтердің тізбегін дүниежүзілік геннің тізбегімен салыстырғанда Б<sub>1</sub> штамның гені *Bacillus subtilis* Т<sub>1</sub> штамның гені *Bacillus cereus*, өкілдерінің геніне сәйкес келгені анықталды.



Сурет 2. Агарозды гельде жасалған электрофорез үлгісі

Б<sub>1</sub> штамының генетикалық идентификациясы:

Б<sub>1</sub> *Bacillus subtilis*

AATACATGCAAGTCGAGCGGACAGATGGGAGCTTGCTCCCTGATGTTAGCGGCGGACGGG  
TGAGTAACACGTGGGTAACCTGCCTGTAAGACTGGGATAACTCCGGGAAACCGGGGCTAATACC  
GGATGGTTGTTTGAACCGCATGGTTCAAACATAAAAGGTGGCTTCGGCTACCACTTACAGATGGA  
CCCGCGGCGCATTAGCTAGTTGGTGAGGTAACGGCTCACCAAGGCAACGATGCGTAGCCGACCT  
GAGAGGGTGATCGGCCACACTGGGACTGAGACACGGCCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTA  
GGGAATCTTCCGCAATGGACGAAAGTCTGACGGAGCAACGCCGCGTGAGTGATGAAGGTTTTTCG  
GATCGTAAAGCTCTGTTGTTAGGGAAGAACAAGTACCGTTCGAATAGGGCGGTACCTTGACGGT  
ACCTAACCAGAAAGCCACGGCTAACTACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGTGGCAAGCG  
TTGTCCGGAATTATTGGGCGTAAAGGGCTCGCAGGCGGTTTCTTAAGTCTGATGTGAAAGCCCC  
GGCTCAACCGGGGAGGGTCATTGGAAACTGGGGAACCTTGAGTGCAGAAGAGGAGAGTGGAATT  
CCACGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGAGATGTGGAGGAACACCAGTGCCGAAGGCGACTCTCTGG  
TCTGTAACCTGACGCTGAGGAGCGAAAGCGTGGGGAGCGAACAGGA.

Accession	Description	Max score	Total score	Query coverage	E value	Max ident
<a href="#">JF738126.1</a>	Bacillus subtilis strain B20-B 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	<a href="#">1376</a>	1376	100%	0.0	100%
<a href="#">HQ640429.1</a>	Bacillus subtilis strain wheat bran-1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	<a href="#">1376</a>	1376	100%	0.0	100%
<a href="#">HQ219927.1</a>	Bacillus subtilis strain ATY8 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	<a href="#">1376</a>	1376	100%	0.0	100%

T<sub>1</sub> штамының генетикалық идентификациясы:

T<sub>1</sub> *Bacillus cereus*

TAAGAGCTTGCTCTTATGAAGTTAGCGGCGGACGGGTGAGTAACACGTGGGTAACCTGCCC  
ATAAGACTGGGATAACTCCGGGAAACCGGGGCTAATACCGGATAACATTTTGAACCGCATGGTT  
CGAAATTGAAAGGCGGCTTCGGCTGTCACTTATGGATGGACCCGCGTTCGCATTAGCTAGTTGGTG  
AGGTAACGGCTCACCAAGGCAACGATGCGTAGCCGACCTGAGAGGGTGATCGGCCACACTGGGA  
CTGAGACACGGCCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTAGGGAATCTTCCGCAATGGACGAAAGT  
CTGACGGAGCAACGCCGCGTGAGTGATGAAGGCTTTCGGGTCGTAAACTCTGTTGTTAGGGAA  
GAACAAGTGCTAGTTGAATAAGCTGGCACCTTGACGGTACCTAACCAGAAAGCCACGGCTAACT  
ACGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGTAGGTGGCAAGCGTTATCCGGAATTATTGGGCGTAAAGC  
GCGCGCAGGTGGTTTCTTAAGTCTGATGTGAAAGCCCACGGCTCAACCGTGGAGGGTCATTGGA  
AACTGGGAGACTTGAGTGCAGAAGAGGAAAGTGGAAATCCATGTGTAGCGGTGAAATGCGTAGA  
GATATGGAGGAACACCAGTGCCGAAGGCGACTTCTGGTCTGTAACCTGACACTGAGGCGCGAAA  
GCGTGGGGAGCAAACAGGATTAGAT.

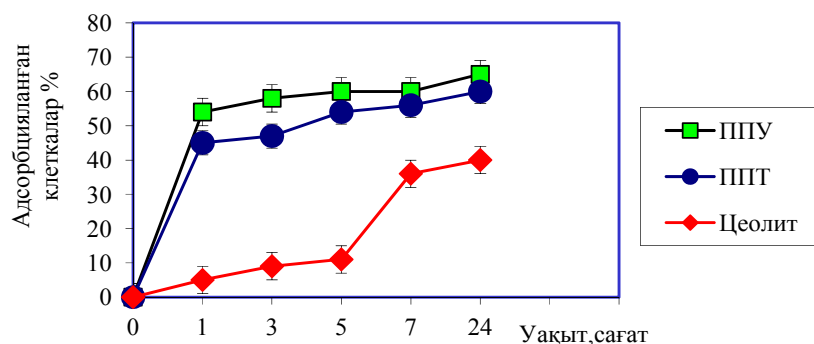
Accession	Description	Max score	Total score	Query coverage	E value	Max ident
<a href="#">JF750734.1</a>	Bacillus cereus strain EBT1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	<a href="#">1343</a>	1343	100%	0.0	100%
<a href="#">JF706262.1</a>	Bacillus cereus strain BCC01 16S	<a href="#">1343</a>	1343	100%	0.0	100%

	ribosomal RNA gene, partial sequence					
JF496498.1	Bacillus cereus strain WA6-16 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	<u>1343</u>	1343	100%	0.0	100%

Экологиялық биотехнологияда қоршаған орта объектілерін әртүрлі ластағыштардан тазартуда микроорганизмдердің бос және иммобилизденген клеткалары негізіндегі биокатализаторлар кеңінен қолданылады. Иммобилизденген клеткаларды алуда клеткалардың адсорбциялық белсенділігі, тасушының табиғаты мен құрлысы, тасушыға бекінген клетканың десорбциялану көрсеткіші ескеріледі [4].

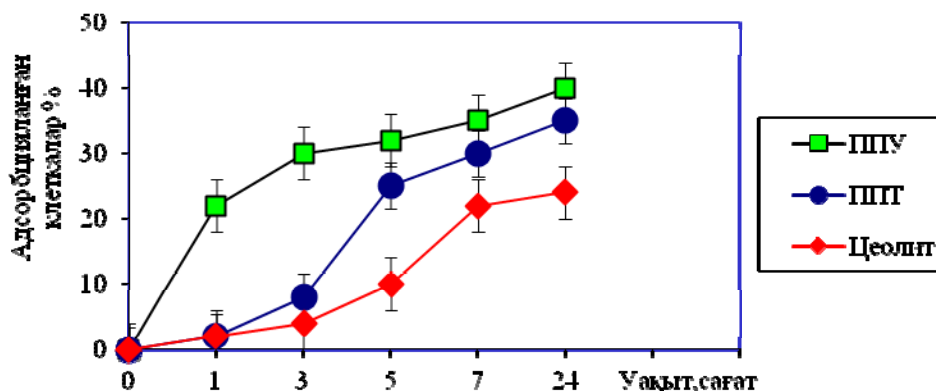
Жұмыста *Bacillus subtilis*-Б<sub>1</sub> және *Bacillus cereus*-Т<sub>1</sub> штамдарының пенополиуретанға (ППУ), полипропиленді талшыққа (ППТ) және цеолитке иммобилиздену динамикасы зерттелінді (сурет 3;4). *Bacillus subtilis*-Б<sub>1</sub> штамының ППУ, ППТ және цеолитке адсорбциялану белсенділігі анықталынды (сурет 3).

Зерттеу нәтижесінде *Bacillus subtilis*-Б<sub>1</sub> штамының ППУ, ППТ тасушыларына иммобилизденуі алғашқы сағаттарынан бастап, қарқынды жүрген. *Bacillus subtilis*-Б<sub>1</sub> ППУ сорбциялану 1-ші сағатта 54,5% клеткалар иммобилизденіп, 24 сағатта сорбцияланған клеткалардың саны 65%-ға жеткен (сурет 3).



Сурет 3. Б<sub>1</sub> штамының әр түрлі тасушыларға иммобилизденуі

Ал ППТ-ға алғашқы кезеңінде 45%, 24 сағатта 60% клеткалар сорбцияланған. *Bacillus subtilis*-Б<sub>1</sub> цеолитке иммобилизденуі ППУ, ППТ сорбенттерге қарағанда төмен деңгейде болды. *Bacillus subtilis*-Б<sub>1</sub> штамы иммобилизденудің 5 сағатында сорбцияланған клеткалардың саны 10% болып, 24 сағатқа 40% жеткен. тасушының жоғары болғанын, ал цеолитке иммобилиздену динамикасы төмен болғаны анықталды.



Сурет 4. *Bacillus cereus*-Т<sub>1</sub> штамының әртүрлі тасушыларға иммобилизденуі

*Bacillus cereus*-Т<sub>1</sub> штамының ППУ, ППТ және цеолитке қарағанда белсенді жүрген. ППУ –ға 1-ші сағ. 22%, 24 сағатта 40% *Bacillus cereus*-Т<sub>1</sub> штамының клеткалары сорбцияланса, ППТ тасушыларына 1-ші сағ. 2%, 24 сағатта 35% иммобилизденсе, цеолитке 5-ші сағатта 32%, 24 сағатта 24% иммобилизденген. Алынған нәтижелер *Bacillus cereus*-Т<sub>1</sub> штамының адсорбциялану белсенділігінің төмендігін көрсетті (сурет 3).

Сонымен, гетеротрофты бактерияларды иммобилиздегенде *Bacillus subtilis*-B<sub>1</sub> штамы және *Bacillus cereus*-T<sub>1</sub> штамдары пенополиуретанға және полипропиленді талшықта иммобилизденудің жоғары динамикасын көрсетті, ал цеолитте иммобилизденудің динамикасы төмен болды.

Ағынды судан бөлініп алынған гетеротрофты *Bacillus subtilis*-B<sub>1</sub> және *Bacillus cereus*-T<sub>1</sub> штамдарын әртүрлі органикалық заттармен ластанған қоршаған орта объектілерін тазартуда тиімді иммобилизденген деструктивті белсенді микроорганизмдер негізіндегі биокатализаторлар ретінде қолдануға болады.

1. Научно-популярный и образовательный журнал. Экология и жизнь. 1(92) '2010
2. Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений./А. И. Нетрусов, М.А Егорова, Л.М Захарчук и др.; Под.ред А.И Нетрусова.- М.: Издательский центр «Академия», 2005.-608 с.
3. Практикум по микробиологии. Под ред. Н.С Егорова. Учебное пособие. М.: Изд-во Моск.ун-та, 1976.307 с
4. Синицина А.П., Райнина Е.И., Лозинский В.И., Спасов С.Д. Иммобилизованные клетки микроорганизмов. М.: Изд-во Мгу, 1994.288 с

\*\*\*

В работе идентифицированы гетеротрофные бактерии-деструкторы различных органических загрязнителей, выделенные из городских очистных сооружений. Изучены сорбционная активность бактерии-деструкторы на различные носители.

\*\*\*

In this research work has been identified heterotrophic destructive bacteria of organic pollutants isolated from wastewater treatment facilities and studied their sorption activity on various types of sorbents.

**ОӘК: 633.16:631.461.61:630\*443**

**Р.С. Айдаркулова, А.П. Науанова, М.Б. Айтенова**  
**ФУНГИЦИДТІ ҚАСИЕТКЕ ИЕ *CHAETOMIUM* ТУЫСЫНА ЖАТАТЫН САҢЫРАУҚҰЛАҚ**  
**ШТАМДАРЫН АРПАНЫҢ ТАМЫР ШІРІГІ АУРУЫНА ҚАРСЫ ҚОЛДАНУ**  
(С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті)

*Бұл мақалада зертханалық және тапантық жағдайларда арпа өсімдігінің тамыр шірігі ауруын қоздыратын Fusarium және Bipolaris фитопатогендеріне қарсы Chaetomium туысына жататын целлюлозаны ыдыратушы саңырауқұлақтардың фунгицидтік қасиеті зерттелді. Зерттеу жұмыстарының нәтижесінде Chaetomium туысы саңырауқұлақтарының антагонистік белсенділігі туралы зертханалық жағдайда алынған мәліметтер тапантық жағдайдағы тәжірибелермен дәлелденді.*

Өткен ғасырдың 70 - ші жылдарының басында академик А.И. Бараев ұсынған егіншіліктің топырақ қорғау жүйесінде топырақты аудармай аңыз қалдырып өңдеу тәсілі Қазақстан мен Батыс Сібірдің далалы аймағында кең қолданысқа ие болды. Топырақты аудармай өңдеу тәсілі қысқы жауын – шашынды жинау арқылы құрғақшылықты жеңуге, топырақты дефляция мен су эрозиясынан қорғаудың мәселелерін шешуге көмектескенмен, егістіктің арам шөптермен ластануына әкеп соқтырады [1]. Топырақтың жоғарғы қабатында өсімдік қалдықтарын қалдыру ауыл шаруашылық дақылдарының ауруларын тудыратын патогенді микроағзалардың жиналуына ықпал етеді [2]. Топырақ құнарлылығын сақтау және арттыру тек өсімдік қалдықтарын шірітіп, қарашірікке айналдыру ғана емес, сонымен қатар өсімдіктерді фитопатогендерден қорғау ауру тудырушы инфекцияның жалпы потенциалын төмендетіп, сол арқылы химиялық пестицидтердің қолданылу мөлшерін азайтатын экологиязациялаумен тығыз байланысты. Топырақ патогендері, әсіресе тамыр шірігі ауруын қоздырушылар топырақтың құнарлығына тікелей әсер етеді [3].

Дәнді дақылдардың саңырауқұлақ ауруларымен күресуде антагонист-саңырауқұлақтардың пайдаланудың болашағы зор. Олар өсімдіктердің аурумен зақымдануын төмендетіп, өсуі мен дамуын ынталандырып, өнімділікті арттырады және қоршаған ортаны ластамайды [4].

*Chaetomium* туысына жататын саңырауқұлақтар – целлюлозаны ыдыратушы нағыз сапрофиттер. Олардың кейбір түрлері фунгицидтік қасиеттерге ие, сонымен қатар топырақтың қара шірік қабатын жақсартатын және оның құнарлығын арттыратын, көптеген өсімдіктерге өсуді ынталандыру белсенділігі бар антибиотиктер мен басқа да метаболиттерді бөлуге негізделген [5].

Қазіргі таңда өсімдіктердің потенциалды өнімділігін және бейімделушілік қасиеттерін жүзеге асыруды қамтамасыз ететін, өсімдік қалдықтарын белсенді шірітетін, фитопатогенді ауру қоздырғыштарының дамуын тежейтін немесе шектейтін полифункционалды микроағзалар штамдарын іздеу мен іс жүзінде қолдану ауыл шаруашылығы ғылымдарының саласындағы негізгі міндеттерінің бірі. Топырақтағы целлюлозаны ыдыратушы микроағзалардың қызметін өсімдіктердің табиғи көмекшілері ретінде пайдаланудың маңызы зор. Осыған орай Солтүстік Қазақстанның оңтүстік