

ISSN 2224-5308

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ МЕДИЦИНА
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ**



**SERIES
OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

1 (313)

**ҚАҢТАР – АҚПАҢ 2016 ж.
ЯНВАРЬ – ФЕВРАЛЬ 2016 г.
JANUARY – FEBRUARY 2016**

**1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963**

**ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR**

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

Ж. А. Арзықұлов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байгулин И.О.** (бас редактордың орынбасары); биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаева Н.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Күзденбаева Р.С.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Рахышев А.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ақшолақов С.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Алшынбаев М.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Березин В.Э.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ботабекова Т.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жамбакин К.Ж.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қайдарова Д.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Локшин В.Н.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахыпбеков Т.К.**

Р е д а к ц и я к ең е с і:

Абжанов Архат (Бостон, АҚШ); **Абелев С.К.** (Мәскеу, Ресей); **Лось Д.А.** (Мәскеу, Ресей); **Бруно Луненфелд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); философия докторы, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Ұлыбритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Ұлыбритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, АҚШ); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, ҚХР)

Главный редактор

академик НАН РК

Ж. А. Арзыкулов

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин** (заместитель главного редактора); доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.К. Бишимбаева**; доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **Р.С. Кузденбаева**, доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **А.Р. Рахисhev**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **С.К. Акшулаков**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.К. Алчинбаев**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Э. Березин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Ботабекова**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Ж. Жамбакин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.Р. Кайдарова**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Н. Локшин**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Рахыпбеков**

Редакционный совет:

Абжанов Архат (Бостон, США); **С.К. Абелев** (Москва, Россия); **Д.А. Лось** (Москва, Россия); **Бруно Луненфельд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); доктор философии, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Великобритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Великобритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, США); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, КНР)

«Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская». ISSN 2224-5308

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5546-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

Zh.A. Arzykulov,
academician of NAS RK

Editorial board:

N.A. Aitkhozhina, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **N.K. Bishimbayeva**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.S. Kuzdenbayeva**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **A.R. Rakhishev**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **S.K. Akshulakov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.K. Alchinbayev**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.E. Berezin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Botabekova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.Zh. Zhambakin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **D.R. Kaidarova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.N. Lokshin**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Rakhypbekov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

Abzhanov Arkhat (Boston, USA); **S.K. Abelev** (Moscow, Russia); **D.A. Los** (Moscow, Russia); **Bruno Lunenfeld** (Israel); **Harun Parlar**, dr., prof. (Munich, Germany); **Stefano Perni**, dr. phylos., prof. (Cardiff, UK); **Saparbayev Murat** (Paris, France); **Saul Purton** (London, UK); **Sarbassov Dos** (Houston, USA); **Gao Endzhun**, dr., prof. (Shenyang, China)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biology and medicine.
ISSN 2224-5308

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5546-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 1, Number 313 (2016), 135 – 139

STUDY OF CONDITIONS OF CULTIVATION AND ENZYMATIC ACTIVITY OF *Bacillus subtilis* MICROORGANISMS AS SOURCE OF BIOLOGICALLY-ACTIVE SUBSTANCES**D. Taskynbayeva, B. Zh. Mutaliyeva, R. E. Aitkulova, D. E. Kudasova, A. D. Dauylbai**

M. Auezov SKSU, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: Dariha_uko@mail.ru

Key words: *Bacillus subtilis*, *Aspergillus niger*, cultivation, enzymatic activity, biologically-active substances.

Abstract. In this paper the hydrolytic activity of film and depth cultures of strains was studied. Results showed the possibility of usage of depth cultivation for producing of hydrolytic complexes enzymes, hydrolyzing starch. The optimal conditions of cultivation of obtained microorganisms strains were determined, also the possibility of usage the beer pellet as a substrate, because it contains nutrient substances and amino acids, necessary for microorganisms growth. It is established that at cultivation on a nutrient medium containing brewer's grain, an intensive growth and accumulation of the protein and complex of hydrolytic enzymes are taken place, the most appropriate and optimal for many reasons is the submerged cultivation of the isolated strain. It is seen that at deep cultivation the summary values of hydrolytic activity of strains are practically identical. Usage of deep cultivation allows double increase the final production of enzymes and use more concentrated coarser medium without prior saccharification. Stationary culture had lower levels of hydrolytic enzymes with comparison with deep cultures, due to additional time required for film formation.

It is also shown that the optimal pH range is 6.5-8.0, and also the continuous aeration of the medium.

УДК 612.395

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ И ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ *Bacillus subtilis* КАК ИСТОЧНИКА БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**Д. Таскынбаева, Б. Ж. Муталиева, Р. Э. Айткулова, Д. Е. Кудасова, А. Д. Дауылбай**

ЮКГУ им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: *Bacillus subtilis*, *Aspergillus niger*, культивирования, ферментативная активность, биологический активные вещества.

Аннотация. В статье исследована гидролитическая активность пленочных и глубинных культур штаммов. Они показывают возможность использования глубинного культивирования для продукции ферментов гидролитического комплекса, гидролизующих крахмал. Определены оптимальные условия культивирования выделенных штаммов микроорганизмов, а также возможность использования в качестве субстрата пивной дробины, так как он богат питательными веществами и аминокислотами, необходимыми для роста микроорганизмов. Установлено, что при культивировании на питательной среде, содержащей пивную дробину, происходит интенсивный рост, накопление белка и комплекса гидролитических ферментов, при этом наиболее подходящим и оптимальным является по многим причинам глубинное культивирование данного выделенного штамма. Видно, что при глубинном культивировании суммарные значения гидролитической активности штаммов практически одинаковы. Применение глубинного дает возможность вдвое повысить

конечную выработку ферментов и использовать более концентрированные крупнодисперсные среды без их предварительного осахаривания. Стационарные культуры имели более низкий уровень гидролитических ферментов по сравнению с глубинными, что по-видимому связано с дополнительным временем, необходимым для формирования пленки.

Также показано, что наиболее оптимальными являются пределы pH 6,5-8,0, а также непрерывная аэрация среды.

Введение. Микроорганизмы такие как *Bacillus subtilis*, *Aspergillus niger* являются очень важными для промышленного производства ферментов, биологически активных веществ (БАВ), антибиотиков, гормональных препаратов. Это связано с разнообразием метаболических процессов. Они способны синтезировать и выделять большое количество экстраклеточных белков и других веществ, находящих применение в различных областях медицины и сельского хозяйства.

Штаммы микроорганизмов *Bacillus subtilis* имеют очень большие потенциальные возможности в прикладном аспекте, который включает их применение как пробиотиков, и агентов против патогенной микрофлоры в животноводстве и защите растений, а также производства ферментных препаратов. Немало работ посвящено значению морфологических и физиологических исследований промышленно-важных микроорганизмов. Это влияет на перемешивание, массоперенос и аэрацию в биореакторе. Кроме того, микро-морфология также может влиять на метаболическую продуктивность. В некоторых работах приводятся данные по росту исследуемых микроорганизмов на различных средах, а также влиянию различных факторов.

Методы исследований. Таким образом, для создания лекарственных препаратов на основе микроорганизмов, выделенных из регионов Южно-Казахстанской области. Первостепенное значение имеет исследование условий культивирования (pH, концентрация растворенного кислорода, состав питательной среды, способы культивирования), а также определение ферментативной активности выделенных штаммов микроорганизмов.

Штаммы *Bacillus Subtilis* были выделены из такого материала сена, который является доступным, по методике, описанной в работе, который включает приготовление питательной среды, выделение чистой культуры, культивирование выделенных микроорганизмов на питательных средах, содержащих мясо-пептонный агар [1].

Для культивирования штамма *Bacillus subtilis* применяют простые и сложные питательные среды. Культивирование проводят при 28-30°C в течение 24-36 часов до достижения плотности культуры (титра клеток) 10^{10} - 10^{11} клеток на мл.

Культивирование [2] было проведено глубинным и стационарным способом, с образованием бактерий во взвешенном состоянии и в виде пленки соответственно.

Гидролитическая активность определяется в надосадочной жидкости из культур, которую получают путем центрифугирования полного объема культуры [3]. В реакционную смесь вводят 900 мл соответствующего полисахаридного субстрата и 100 мл надосадочной жидкости. Пробы по 50 мл отбирают в исходный момент и через каждые 30 мин в течение 1,5-3 ч. Для контроля к субстрату добавляют гомологичную надосадочную жидкость, прогретую в течение 10 мин при 80°C. Реакцию останавливают нагреванием проб при 95°C в течение 10 мин. Определяют активность путем определения концентрации глюкозы, используя колориметрический метод и группой химических реакций, основанных на способности сахаров (глюкозы) отнимать от ряда соединений кислород [4]. Для определения концентрации глюкозы по колориметрическому методу измеряют оптическую плотность на фотоколориметре при длине волны 490 нм, и по градуированному графику определяют концентрацию моносахарозы. Гидролитическую активность ферментов выделенной глюкозы за 1 мин (мкмоль/мин) рассчитывают на 100 мл надосадочной жидкости исследуемых штаммов [5]. Восстанавливающие свойства глюкозы были использованы при определении реакцией с щелочным раствором сернистой меди — реакцией Фелинга и реакцией с щелочным раствором висмута — реакцией Ниландера.

В качестве полисахаридных субстратов используется водорастворимый крахмал, экстракты мелассы, пивной дробины, а также глюкоза, сахароза [6].

Клетки выделенного из сена штамма *Bacillus subtilis* пересевают на агаризованную среду, помещают в термостат при 28°C. После 24-30 часовой инкубации подросшие клетки смывают фосфатным буфером (pH 7,2) или физраствором, переносят в колбы с питательной средой и

проводят культивирование при 30°C с аэрацией при перемешивании в течение 24 часов [7,8]. Полученную биомассу центрифугируют и суспендируют в этом же буфере до достижения определенной плотности суспензии.

В работе представлены результаты по исследованию гидролитической активности выделенного штамма *Bacillus subtilis* при глубинном и пленочном культивировании.

Выделенные штаммы *Bacillus subtilis* были исследованы на способность гидролизовать растительные полимерные углеводы, в качестве источника которых были использованы экстракты мелассы, пивной дробины.

Результаты и их обсуждение

На рисунках 1, 2 показаны результаты определения гидролитической активности надосадочной жидкости, полученной из пленочных культур выделенных штаммов, при стационарном культивировании на подготовленной питательной среде. В качестве субстрата для определения суммарной гидролитической активности использовали отвар пивной дробины. Видно, что при глубинном культивировании суммарные значения гидролитической активности штаммов практически одинаковы. Активность выражается в микромолях субстрата, превращенного за минуту одним мг фермента. Максимальные значения активности наблюдались на 2-й день культивирования; при продолжении культивирования значения активности обоих штаммов выходили на плато и медленно снижались. В сравнении с глубинными стационарные культуры имели более низкий уровень гидролитических ферментов: максимальный уровень суммарной гидролитической активности штамма наблюдался на 4-й день инкубации. Сравнение значений гидролитической активности пленочных и глубинных культур показывает, что более эффективным является глубинное культивирование.

Более замедленная динамика нарастания активности ферментов гидролаз при стационарном культивировании может объясняться дополнительным временем (10-15 ч), которое требуется для формирования пленки. Однако увеличение периода функциональной активности пленочных культур штаммов позволяла в итоге немного увеличить общую гидролитическую активность выделенного штамма.

Максимальный уровень синтеза гидролитических ферментов штаммами при стационарном культивировании был, достигнут путем увеличения объема посевного материала до 10% и использования в качестве инокулюма культуральной жидкости 48-часовых глубинных культур. Данный способ позволяет сократить время культивирования.

Помимо влияния состава питательной среды на рост микроорганизмов *B. subtilis* были исследованы также такие параметры как pH, доступ растворенного кислорода при глубинном культивировании. Результаты исследований показали, что наиболее оптимальными являются pH среды в пределах от 6, 5-8,0, а также непрерывная аэрация среды.

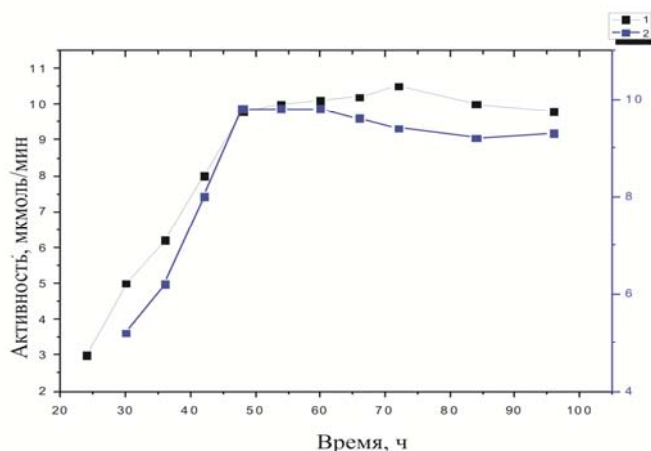


Рисунок 1 – Общая гидролитическая активность выделенного штамма при культивировании:
1 – глубинном и 2 – пленочном с использованием экстракта из пивной дробины

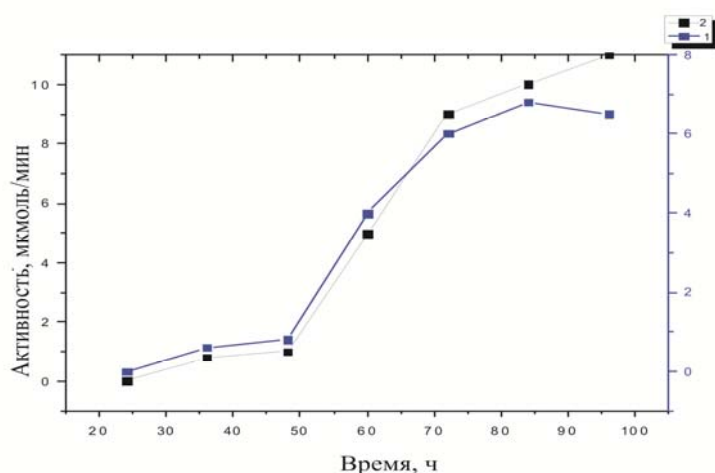


Рисунок 2 – Общая гидролитическая активность выделенного штамма при культивировании: 1 – пленочном и 2 – глубинном с использованием раствора крахмала

Таким образом, были определены оптимальные условия культивирования выделенных штаммов микроорганизмов, а также возможность использования глубинного культивирования для продукции ферментов гидролитического комплекса, который может гидролизовать крахмал при использовании в качестве субстрата пивной дробины, так как он богат питательными веществами и аминокислотами, необходимыми для роста микроорганизмов.

Выводы:

1. Получена чистая культура микроорганизмов *Bacillus subtilis* из сены, установлено, что при культивировании на питательной среде, содержащей пивную дробину, происходит интенсивный рост, накопление комплекса гидролитических ферментов, при этом наиболее подходящим и оптимальным является по многим причинам глубинное культивирование данного выделенного штамма. Проведенный анализ гидролитической активности пленочных и глубинных культур штаммов указывает на возможность использования глубинного культивирования для продукции ферментов гидролитического комплекса: гидролизующих крахмал, что позволяет применять штамм *Bacillus subtilis* для переработки различных источников углеводов, таких как экстракты пивной дробины, мелассы и т.д.

2. Применение глубинного культивирования дает возможность вдвое повысить конечную выработку ферментов и использовать более концентрированные крупнодисперсные среды без их предварительного осахаривания.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Подберезный В.В., Полянцев Н.И., Ропаяева Л.В. Культивирование производственных штаммов *Bacillus subtilis* в подсырной сыворотке // Ветеринария. - 1996. - N 1. - С. 21-29.
- [2] Бойко Н.В., Лисецька М.В. Разработка пробиотиков виб Ірковоцн: Протискле-ромна ефективність різних штаммов *B. subtilis* // Наук. вюн. Ужгор. ун-ту. Сер. Бюл. 1997. - N 4. - С. 194-198.
- [3] Кудрявцев В.А., Сафронова Л.А., Осадчая А.И. и др. Влияние живых культур *Bacillus subtilis* на неспецифическую резистентность организма // Микробиология. Т.58, N 2. 1996 - С. 46-53.
- [4] Кузнецова Н.И., Смирнова Т.А., Шамшина Т.Н. и др. Штамм *Bacillus thuringiensis*, токсичный для комнатной мухи // Биотехнология. 1995. - N3-4. - С. 11-14.
- [5] Митрохин С.Д., Шендеров Б.А. Микробиологические и биохимические показатели изменения микробной экологии толстой кишки крыс под влиянием рифампицина. Антибиотики и химиотерапия – 1999. - Т. 34 № 6 (482-4).
- [6] Биохимия. Сб. лаб. работ. В.В. Шапкарин, А.П. Королев, С.Б. Гридина, Е.П. Зинкевич. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2005. - 84 с.
- [7] Moszer I., Glaser P., Danchin A. SubtiList: A relational database for the *Bacillus subtilis* genome // Microbiology. 1995. - V. 141, N 2. - P. 261-268.
- [8] Шевелева С.А. Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты. Современное состояние вопроса // Вопр. питан. -1999. -Т.68. -№2. -С.32.

REFERENCES

- [1] Podbereznyj V.V., Poljancev N.I., Ropaeva L.V. Kul'tivirovanie proizvodstvennyh shtammov *Bacillus subtilis* v podsyрноj syvorotke // Veterinarija. - 1996. - N 1. - S. 21-29.
- [2] Bojko N.V., Liseč'ka M.V. Razrabotka probiotikov vib Irkovoshhn: Protiskle-romna jeffektivnost' raznyh shtammov *V. subtilis* // Nauk. vjun. Uzhgor. un-tu. Ser. Bjul. 1997. - N 4. - S. 194-198.
- [3] Kudrjavcev V.A., Safronova J.I.A., Osadchaja A.I. i dr. Vlijanie zhivyh kul'tur *Bacillus subtilis* na nespecificheskuju rezistentnost' organizma // Mikrobiologija. T.58, N 2. 1996 - S. 46-53.
- [4] Kuznecova N.I., Smirnova T.A., Shamshina T.N. i dr. Shtamm *Bacillus thuringiensis*, toksichnyj dlja komnatnoj muhi // Biotehnologija. 1995. -N3-4.-S. 11-14.
- [5] Mitrohin S.D., Shenderov B.A. Mikrobiologicheskie i biohimicheskie pokazateli izmenenija mikrobnaj jekologii tolsto kishki kryš pod vlijaniem rifampicina. Antibiotiki i himioterapija – 1999.- T. 34 № 6 (482-4).
- [6] Biohimija. Sb. lab. rabot. V.V. Shapkarin, A.P. Korolev, S.B. Gridina, E.P. Zinkevich. Kemerovskij tehnologičeskij institut pišhevoj promyšlennosti. – Kemerovo, 2005.-84 s.
- [7] Moszer I., Glaser P., Danchin A. SubtiList: A relational database for the *Bacillus subtilis* genome // Microbiology. 1995. - V. 141, N 2. - P. 261-268.
- [8] Sheveleva S.A. Probiotiki, prebiotiki i probiotičeskie produkty. Sovremennoe sostojanie voprosa // Vopr. pitan. -1999. -T.68. -№2. -S.32

**БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ЗАТТАРДЫҢ КӨЗІ РЕТІНДЕ *Bacillus subtilis*
МИКРОАҒЗАЛАР ШТАММДАРЫНЫҢ ФЕРМЕНТАТИВТІ БЕЛСЕНДІЛІГІН
ЖӘНЕ КУЛЬТИВИРЛЕУ ЖАҒДАЙЛАРЫН ЗЕРТТЕУ**

Д. Таскынбаева, Б. Ж. Муталиева, Р. Э. Айткулова, Д. Е. Кудасова, А. Д. Дауылбай

М. Әуезов атындағы ОҚМУ, Шымкент, Қазақстан

Тірек сөздер: *Bacillus subtilis*, *Aspergillus niger*, культивирлеу, ферментативті белсенділік, биологиялық белсенді заттар.

Аннотация. Мақалада типтік және пленкалы штаммдар культурасының гидролитикалық белсенділігі зерттелді. Олар крахмалды гидролиздеу ферменттердің гидролитикалық белсенділігіне түптік культивирлеуді қолдану мүмкіндігін көрсетеді. *Bacillus subtilis* бөлінген микроағзалар штаммдарын культивирлеудің оптималды жағдайлары анықталды, сонымен қатар, субстрат ретінде сыра бөліндісін қолдану тиімді, оның құрамында микроағзалар өсуі үшін қажетті, қоректік заттар мен аминқышқылдар көп кездеседі. Анықталғандай, құрамында сыра үгінділері бар қоректік орталарды культивирлеу кезінде ақуыздар жинақталуы мен гидролитикалық ферменттер кешенінің қарқынды өсуі байқалады, сондықтан бөлініп алынған штаммды түптік культивирлеу оптималды болып келеді. Көрсетілгендей, түптік культивирлеу кезінде штаммдардың гидролитикалық белсенділігі мәнінің қосындысы бірдей болады.

Поступила 02.02.2016 г.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://www.biological-medical.kz/index.php/ru/>

Редактор *М. С. Ахметова*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 12.02.2016.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
13,25 п.л. Тираж 300. Заказ 1.