

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

N E W S

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 1, Number 313 (2016), 147 – 152

**STUDY OF MICROBIAL ENZYMES BY USE OF EXTRACT
OF BEER PELLETT AS A RAU MATERIAL****D. Taskynbaeva, B. J. Mutaliyeva, R. E. Aytkulova, D. E. Kudasova, J. R. Elemanova**

M.Auezov SKSU, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: Dariha_uko@mail.ru

Keywords: enzymes, microorganisms, amylolytic activity, deep cultivation, beer pellet.**Abstract.** This paper presents the results of research of amylolytic, proteolytic and hydrolytic activity of the *Bacillus subtilis* selected strains at deep cultivation.

Separated *Bacillus subtilis* strains were tested for the ability to hydrolyze vegetable polymeric carbohydrates as a source of which the beer pellet has been used. By the research results were established that the most optimal pH for proteolytic and amylolytic activity is 9 at concentrations of 1.15 and 0.8 mg / ml / sec respectively. Furthermore, it was determined that the optimal temperature is 50°C.

Also the results of determination of the hydrolytic activity of the supernatant obtained from cultures of isolated strains were showed, at cultivation on a culture of the prepared medium. As a substrate for the determination of total hydrolytic activity are used the extract of beer pellet. The maximum values of the activity were observed on the 2nd day of cultivation; at continuation of cultivation the activity values of both strains reaches a plateau and declines slowly. It is also established that the submerged cultivation using beer pellets extract nearly twice enhances the hydrolytic activity of a produced strain in comparison, if as a substrate are used starch.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЕРМЕНТОВ МИКРООРГАНИЗМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ЭКСТРАКТА ПИВНОЙ ДРОБИНЫ

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

ЮКГУ им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

Ключевые слова: ферменты, микроорганизмы, амилазная активность, глубинное культивирование, пивная дробина.

Аннотация. В работе представлены результаты по исследованию амилазной, протеолитической и гидролитической активности выделенного штамма *Bacillus subtilis* при глубинном культивировании.

Выделенные штаммы *Bacillus subtilis* были исследованы на способность гидролизовать растительные полимерные углеводы, в качестве источника которых была использована пивная дробина. Результаты исследований было установлено, что наиболее оптимальным рН для амилазной и протеолитической активности является 9 при концентрациях 1,15 и 0,8 мг/мл/сек соответственно. Кроме того, определено, что наиболее оптимальной является температура 50⁰С.

Кроме того, показаны результаты определения гидролитической активности надосадочной жидкости, полученной из культур выделенных штаммов, при культивировании на подготовленной питательной среде. В качестве субстрата для определения суммарной гидролитической активности использовали отвар пивной дробины. Максимальные значения активности наблюдались на 2-й день культивирования; при продолжении культивирования значения активности обоих штаммов выходили на плато и медленно снижались. Также установлено, что глубинное культивирование при использовании экстракта пивной дробины почти вдвое повышает уровень продуцируемой гидролитической активности штамма по сравнению, если в качестве субстрата был использован крахмал.

Введение. Ферменты - это специфические катализаторы белковой природы. Они вырабатываются клетками и тканями организмов, и которые играют центральную роль в каждом биохимическом процессе. Они катализируют сотни ступенчатых реакций по разрушению питательных веществ, сохранению и трансформации химической энергии и получению биологических макромолекул из простых предшественников. Исследование ферментов имеет огромное практическое значение в связи с применением, которое основано на их высокой каталитической активности и более высокой по сравнению с небиологическими каталитическими системами субстратной специфичностью. Например, во многих заболеваниях, особенно связанных с наследуемыми генетическими нарушениями, что связано с дефицитом или полным отсутствием одного или более ферментов. Для других заболеваний, наоборот, избыточная активность ферментов также может быть причиной их появления. Исследование активности ферментов в плазме крови, эритроцитов, образцах тканей имеет диагностическое значение. Многие лекарства оказывают свой биологический эффект через взаимодействие с ферментами. Кроме того, ферменты являются важными практическими инструментами, не только в медицине, но и в химической и пищевой промышленности, сельском хозяйстве.

Микробные ферменты являются предпочтительными по сравнению с ферментами животного и растительного происхождения в связи с более низкой себестоимостью для производства, и состав этих ферментов более предсказуемый, контролируемый и надежный [1]. Кроме того, их можно получить в достаточном количестве для применения в различных отраслях промышленности.

Сельскохозяйственные и отходы пищевой промышленности рассматриваются как лучшие субстраты для твердофазной ферментации, и использование твердофазной ферментации для производства ферментов не является исключением для этого. Ряд таких субстратов перерабатывается для культивирования микроорганизмов-продуцентов энзимов. Некоторые из используемых субстратов включают жом тростника, пшеничные, рисовые, кукурузные отруби, солома пшеницы, риса, рисовую шелуху и др. [2].

Целью данного исследования является получение ферментов из *Bacillus subtilis*, используя в качестве субстрата экстракт пивной дробины.

Пивная дробина богата пищевыми волокнами, что является одним из наиболее необходимых элементов здорового питания, так как они способствуют правильному пищеварению не только животных, но и человека. Ранее авторами [3] приведен аминокислотный состав сухой пивной дробины, где показано, что при анализе особое внимание уделяется содержанию незаменимых аминокислот, которые обуславливают биологическую ценность белков. Ими установлено, что наибольшее количество среди незаменимых аминокислот приходится на фенилаланин, тирозин, глутаминовую кислоту, пролин, а также лимитирующие аминокислоты, такие как лизин и треонин. Таким образом, химический анализ пивной дробины, а также анализ литературных данных позволил выбрать пивную дробину как сырье, которое достаточно богато питательными веществами и может быть применено в качестве субстрата для культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментных препаратов. Таким образом, в задачи исследования входило использование пивной дробины в качестве основного компонента питания для микроорганизмов в получении ферментных препаратов.

Методы исследования. В работе проведен скрининг амилолитической активности *B. Subtilis*, где для его выявления использовали среду Лоурия-Бертони (LA), в который вносится 1%-ный раствор крахмала. После инкубирования микроорганизмов раствор Люголя был добавлен для идентификации окрашенной зоны. По наличию окрашивания и его диаметра, образованного после добавления раствора Люголя, устанавливают амилолитическую активность культуры [4,5].

Амилолитическая активность. Для выявления амилолитической активности использовали плотные питательные среды: MRS (Merck) - для лактобацилл и Лоурия-Бертони (LA) - для остальных бактерий, в которые вносили 1% водорастворимый картофельный крахмал. Исследуемые микроорганизмы высевали штрихом на чашки Петри и инкубировали при 37 °С в течение 2–5 суток. Гидролиз крахмала обнаруживали по бесцветным зонам вокруг штриха (колоний) после обработки агаровой пластинки раствором Люголя. Среда, содержащая крахмал, окрашивалась в синий цвет.

Состав питательной среды. В 1 литре дистиллированной воды растворяют 6 г. Бактериологического пептона, 0,5 г. $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, 0,5 г. KCL, 1 г. субстрата. Затем 100 мл среды в конической колбе подогревается на плитке и стерилизуется в автоклаве при 120 °С.

Определение протеолитической активности. Определение протеолитической активности проводили по гидролизу 1 % раствора казеина протеазами исследуемых штаммов. За единицу протеолитической активности принимали количество фермента, которое за 1 мин при 37 °С и pH 7,2 повышает в неосаждаемых трихлоруксусной кислотой продуктах протеолиза содержание тирозина на 1 микроэквивалент или за 10 мин при той же температуре повышает оптическую плотность раствора при 280 нм на 1 единицу.

Исследование влияния pH на выход амилазы. Влияние pH было исследовано для значений pH от 6 до 9 для *B. subtilis*, выход амилазы исследован по методу ДНСК [6,7].

Определение редуцирующих сахаров по реакции с 3,5 – динитросалициловой кислотой. При взаимодействии сахаров с 3, 5 – динитросалициловой кислотой последняя восстанавливается в 3-амино 5-нитросалициловую кислоту. В мерной колбе на 1 литр в дистиллированной воде растворяют 10 г. 3,5 динитросалициловой кислоты, 300 г. Сегнетовой соли, 16 г. Едкого натра и доводят до метки водой. Раствор выдерживают два дня в темном месте, затем фильтруют в склянку оранжевого цвета и хранят в темноте. К 1 мл испытуемого раствора приливают 2 мл динитросалицилового реактива, нагревают 5 мин. В кипящей водяной бане, охлаждают до комнатной температуры, доводят до объема 25 мл. Определение оптической плотности проводят при 530 нм (зеленый светофильтр).

Определение гидролитической активности. Гидролитическая активность определяется в надосадочной жидкости из культур, которую получают путем центрифугирования полного объема культуры. 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 °С. Реакцию останавливают нагреванием проб при 95 °С в

течение 10 мин. Определяют активность путем определения концентрации глюкозы, используя колориметрический метод. Для этого 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.

В качестве полисахаридных субстратов используется водорастворимый крахмал, а также экстракт пивной дробины.

Результаты и обсуждение

В данной работе представлены результаты по исследованию амилолитической, протеолитической и гидролитической активности выделенного штамма *Bacillus subtilis* при глубинном культивировании.

Выделенные штаммы *Bacillus subtilis* были исследованы на способность гидролизовать растительные полимерные углеводы, в качестве источника которых была использована пивная дробина.

Рисунок 1 показывает влияние pH на активность ферментов, вырабатываемых *B. subtilis*. Было установлено, что наиболее оптимальным pH для амилолитической и протеолитической активности является 9 при концентрациях 1,15 и 0,8 мг/мл/сек соответственно.

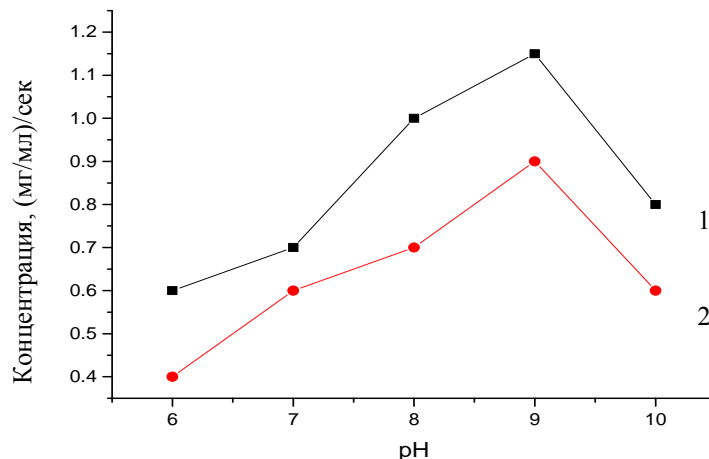


Рисунок 1 – Влияние pH на выход ферментов амилазы и протеазы, продуцируемых *B. subtilis*: 1 – амилаза; 2 – протеаза

Рисунок 2 показывает влияние температуры на ферментную активность *B. subtilis*. Оптимальной является температура 45- 50°C.

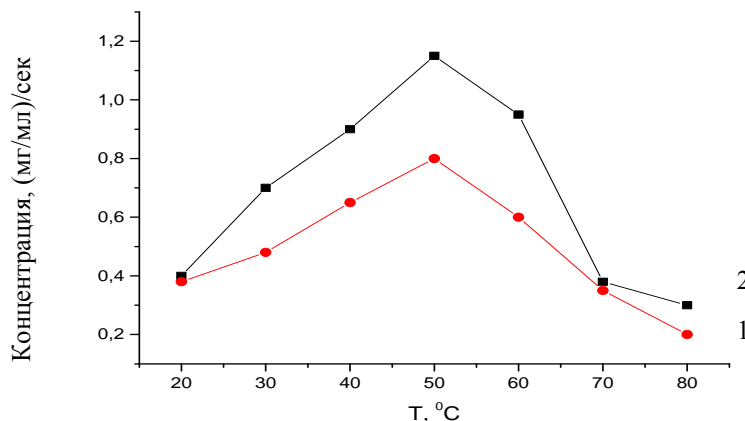


Рисунок 2 – Влияние температуры на ферменты амилаза и протеаза, продуцируемых *B. Subtilis*: 1 – амилаза; 2 – протеаза

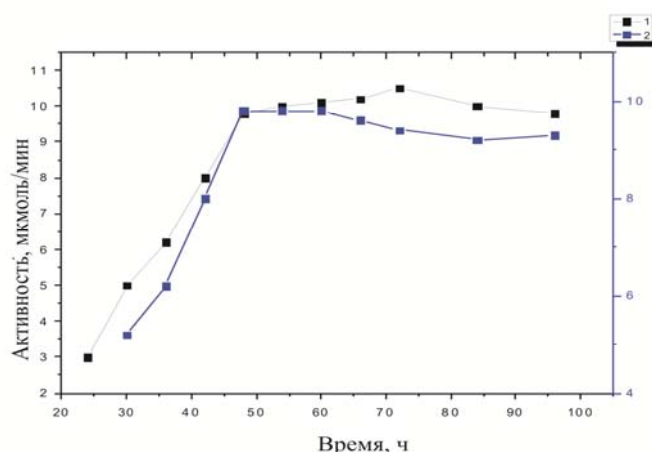


Рисунок 3 – Общая гидролитическая активность выделенного штамма при культивировании:
1 – глубинном и 2 – пленочном с использованием экстракта из пивной дробины

На рисунке 3 показаны результаты определения гидролитической активности надосадочной жидкости, полученной из культур выделенных штаммов, при 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.

Помимо суммарной гидролитической активности с использованием в качестве субстрата отвара пивной дробины была определена гидролитическая активность надосадочной жидкости штаммов в отношении крахмала (таблица).

Активность внеклеточных гидролаз в глубинных и пленочных культурах штаммов

Штамм	Время культивирования	Скорость образования продуктов реакции (мкмоль/мин. при гидролизе различных субстратов)	
		крахмал	экстракт пивной дробины
Выделенный штамм	72 ч, глубинное	15,6	26,1

Выводы. Видно, что глубинное культивирование при использовании экстракта пивной дробины почти вдвое повышает уровень продуцируемой гидролитической активности штамма по сравнению, если в качестве субстрата был использован крахмал.

Таким образом, проведенный анализ глубинных культур штаммов указывает на возможность использования глубинного культивирования для продукции ферментов амилолитического, протеолитического и гидролитического комплекса, который может гидролизовать крахмал и целлюлозу при использовании в качестве субстрата пивной дробины.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Babbitt P.C. Gerlt J.A. Understanding enzyme superfamilies: chemistry as the fundamental determinant in the evolution of new catalytic activities. *J. Biol. Chem.* 27, 30, 1997.-591–30, 594.

- [2] Lerner R.A., Benkovic S.J., Schulz P.G. At the crossroads of chemistry and immunology: catalytic antibodies. *Science*. 1991.- 252, 659–667.
- [3] Burhan A, Nisa U, Gokhan C., Ashabil A. and Osmair G. Enzymatic Properties of a novel thermostablether-mophilic alkaline and chelator resistant amylase from an al-kaphilic Bacillus spIsolate ANT-6. *Process Biochemistry*. (38): 2003. 1397–1403.
- [4] Mitra P., Chakraverty R., Chandra A. L. Pro-duction of proteolytic enzyme in solid state fermentation system. *Brazilian Journal of Science Research* (55): 1994.-439–442
- [5] Волоotka Ф.Б., Богданов В.Д. Технологическая и химическая характеристика пивной дробины. *Вестник ТГЭУ*. №1.2013.-С.114-124.
- [6] Бруслик Н.Л., Каюмов А.Р., Богачев М.И., Яруллина Д.Р. Сравнительная характеристика амилолитической активности грамположительных бактерий. *Вестник ВГУ, Серия: Химия. Биология. Фармация*, 2014.- № 2. С. -47-51.
- [7] Bertrand, T.F., Frederic, T. and Robert, N. Production and Partial Characterization of a thermostable amylase from Ascomycetes yeast strain isolated from starchy soil. McGraw-Hill Inc., New York. pp. 2004.-53-55.
- [8] Шапкарин В.В., Королев А.П., Гридина С.Б., Зинкевич Е.П. Биохимия. Сборник лабораторных работ. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2005.-84 с.

REFERENCES

- [1] Babbitt P.C. Gerlt J.A. Understanding enzyme superfamilies: chemistry as the fundamental determinant in the evolution of new catalytic activities. *J. Biol. Chem*. 27, 30, 1997.-591–30, 594.
- [2] Lerner R.A., Benkovic S.J., Schulz P.G. At the crossroads of chemistry and immunology: catalytic antibodies. *Science*. 1991.- 252, 659–667.
- [3] Burhan A, Nisa U, Gokhan C., Ashabil A. and Osmair G. Enzymatic Properties of a novel thermostablether-mophilic alkaline and chelator resistant amylase from an al-kaphilic Bacillus spIsolate ANT-6. *Process Biochemistry*. (38): 2003. 1397–1403.
- [4] Mitra P., Chakraverty R., Chandra A. L. Pro-duction of proteolytic enzyme in solid state fermentation system. *Brazilian Journal of Science Research* (55): 1994.-439–442
- [5] Volotka F.B., Bogdanov V.D. Tehnologicheskaja i himicheskaja harakteristika pivnoj drobinj. *Vestnik TGJeU*. №1.2013.-S.114-124.
- [6] Bruslik N.L., Kajumov A.R., Bogachev M.I., Jarullina D.R. Sravnitel'naja harakteristika amiloliticheskij aktivnosti grampolozhitel'nyh bakterij. *Vestnik VGU, Serija: Himija. Biologija. Farmacija*, 2014.- № 2. С. -47-51.
- [7] Bertrand, T.F., Frederic, T. and Robert, N. Production and Partial Characterization of a thermostable amylase from Ascomycetes yeast strain isolated from starchy soil. McGraw-Hill Inc., New York. pp. 2004.-53-55.
- [8] Shapkarin V.V., Korolev A.P., Gridina S.B., Zinkevich E.P. Biohimija. Sbornik laboratornyh rabot. Kemerovskij tehnologicheskij institut pishhevoj promyshlennosti. – Kemerovo, 2005.-84 s.

СЫРА ҮГІНДІСІНІҢ ТҮНДЫРМАСЫН ШИКІЗАТ РЕТІНДЕ ҚОЛДАНЫП МИКРОАҒЗАЛАРДЫҢ ФЕРМЕНТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Д. Таскынбаева, Б. Ж. Муталиева, Р. Э. Айтқулова, Д. Е. Кудасова, Ж. Р. Елеманова

М. Әуезов атындағы ОҚМУ, Шымкент, Қазақстан

Тірек сөздер: ферменттер, микроағзалар, амилолитикалық белсенділік, түптік культивирлеу, сыра бөліндісі.

Мақалада сыра бөліндісінің тұндырмасын субстрат ретінде қолданып микроағзалар ферменттерін алу зерттеулері келтірілген. Талдау жасау көрсеткендей, штаммдардың амилолитикалық, протеолитикалық, гидролитикалық кешеннің фермент өнімдерін алу үшін түптік культивирлеуде крахмал мен целлюлозаны гидролиздеу кезінде субстрат ретінде сыра үгінділерін қолдану тиімді болады. Зерттеу нәтижелерінде анықталғандай, амилолитикалық және протеолитикалық белсенділік үшін 1,15 және 0,8 мг/мл/сек концентрацияларға сәйкес оптималды рН 9 болып табылады. Одан басқа, оптималды температура ретінде 50⁰С қолданылды.

Сонымен қатар, дайындалған қоректік орталарда культивирлеу кезінде бөлінген штаммдар культураның алынған тұнба үстіндегі сұйықтықтың гидролитикалық белсенділігі анықталды. Гидролитикалық белсенділіктің қосындысын анықтау үшін субстрат ретінде сыра үгіндісінің тұндырмасы қолданылды. Белсенділіктің максималды мәндері культивирлеудің екінші күні байқалды, культивирлеуді жалғастыру кезінде екі штаммдардың белсенділік мәндері платодо көрсетілді және баяу төмендеді. Анықталғандай, сыра үгіндісінің тұндырмасын қолданып түптік культивирлеу кезінде крахмалды субстрат ретінде қолданумен салыстырғанда штаммдардың продуцирленетін гидролитикалық белсенділік деңгейін екі есеге арттырады.

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.