

УДК 577.1:577.156

**ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕННАЯ
С ПОМОЩЬЮ API- ZYM СИСТЕМЫ РАЗЛИЧНЫХ ШТАММОВ
МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ВЫДЕЛЕННЫХ
ИЗ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ АЗЕРБАЙДЖАНА**

Р.С.МУСТАФАЕВА

rugiyamustafayeva@mail.ru

Бакинский Государственный Университет

Из 12 сортов традиционных сыров Азербайджана были изолированы штаммы молочнокислых бактерий. На основе микробиологических тестов изолированные штаммы были идентифицированы как МКБ. Морфологические характеристики исследуемых протеолитических 6 штаммов являются грамм-положительными, каталаза-негативными кокками и образуют цепочки средних размеров. Целью данной работы было изолирование штаммов МКБ из традиционных молочных продуктов Азербайджана и изучение штаммов МКБ, проявляющих ферментативную активность которая определялась с помощью API- ZYM системы.

Ключевые слова: молочнокислые бактерии, ферментативная активность, API-ZYM система

Молочнокислые бактерии (МКБ) это живые организмы, которые приносят пользу здоровью потребителя при приеме внутрь. Рост потребления молочных продуктов вызван с растущей тенденцией потребителей искать продукты которые могут улучшить качество жизни [12]. В нашей статье молочнокислые бактерии охватывают концепцию правильного питания, что и помогает поддержать здоровья, контролировать и лечить болезни. В этом контексте пробиотические штаммы охватывают концепцию правильного питания, помогая поддерживать здоровье, предотвращая, контролируя и лечя болезни [8]. МКБ-одна из наиболее значимых групп пробиотических организмов используемых в кисломолочных продуктах. Другие преимущества этих микроорганизмов это то что, они могут улучшить переваривание лактозы, предотвращать и лечить диарею, а также стимулировать иммунную систему [1]. МКБ являются доминирующими заквасочными культурами, которые могут быть использованны при производстве ферментированных пищевых продуктов. Рост и развитие МКБ в молочных продуктах являются важными условиями для про-

явления их метаболической активности, которая обеспечивается протеолитической системой МКБ и выполняет ряд важных функций являющихся многокомпонентной [2]. Изолирование и изучение протеолитических штаммов МКБ методом определения с помощью API- ZYM системы из ферментированных молочнокислых продуктов открывает огромные перспективы в плане разработки новых стартерных культур. Более того, применение протеолитических штаммов МКБ в качестве стартерных культур позволит снизить аллергенность молочных белков и разработать гипоаллергенные молочные продукты, а также ферментированные продукты содержащие биологически активные пептиды [4, 7].

Целью нашей работы было изолирование и изучение штаммов МКБ из традиционных молочных продуктов Азербайджана, проявляющие ферментативную активность которая определялась с помощью API- ZYM системы.

Материалы и методы

Бактериальные штаммы МКБ. В исследовании использовались штаммы молочнокислых бактерий (МКБ) *Lb. helveticus* A75(I), *Lb. paracasei* A582 (II), *E.faecalis* AN1 (III), *E.faecalis* A121 (IV). Штаммы были культивированы соответственно I-MRS 30°C, II-MRS 30°C, III-MRS 37°C, IV-MRS, 37°C. Данные штаммы были ранее выделены из традиционных сыров нашей республики. Они являются продуцентами протеолитических ферментов и их ферментативная (протеолитическая) активность была детально охарактеризована в других наших работах тоже [13].

API-ZYM тест. Свежие культуры изолированных МКБ разбавляли чтобы получить оптическую плотность (600nm) в пределах от 10 до 12. Полученные разбавленные культуры центрифугировали для осаждения клеток (5000 об/мин, 5 мин). Клетки были разбавлены в 2.5 мл дистиллированной воды и полученные суспензии использовали для нанесения на API-ZYM стрипы (Bio-Merieux, Франция). В соответствии с инструкцией производителя проводили тест. Энзиматическая активность оценивалась в виде чисел от 0 (отсутствие активности) до 5 (максимальная активность), соответственно, цветовому окрашиванию стрипов.

Результаты и их обсуждение

Изолирование штаммов МКБ осуществлялось из 12 сортов традиционных сыров Азербайджана. Сначала 1 г каждого образца сыра гомогенизировали в физиологическом растворе (0,9% м/о) NaCl с последующим десятикратным разбавлением. Затем на чашки Петри из различных степеней разбавления делали высев (1 мл). В эти же чашки предварительно наливали 18 мл агаризованной (1,5%) МРС-среды и 2 мл обезжиренного молока. Культивировали чашки Петри 48 ч при температуре 37°C. Колонии, продуцирующие зоны просветления на поверхности молоко-среда были первично идентифицированы как продуценты протеолитических

энзимов [9] и были перенесены в МРС-среду для дальнейшей очистки. На основе микробиологических тестов изолированные штаммы были идентифицированы как МКБ. Морфологические характеристики исследуемых протеолитических штаммов описаны в таблице 1. Показанные все 6 штаммов являются грамм-положительными, каталаза-негативными кокками и образуют цепочки средних размеров.

Таблица 1

Изолированные штаммы МКБ и их морфологические свойства

Свойства	штаммы					
	AN1	A12-1	A12-2-1	A12-4	A12-3-2	A7-1
Окрашивание по грамму	Гр+	Гр+	Гр+	Гр+	Гр+	Гр+
Морфология клетки	кокки	кокки	кокки	кокки	кокки	кокки

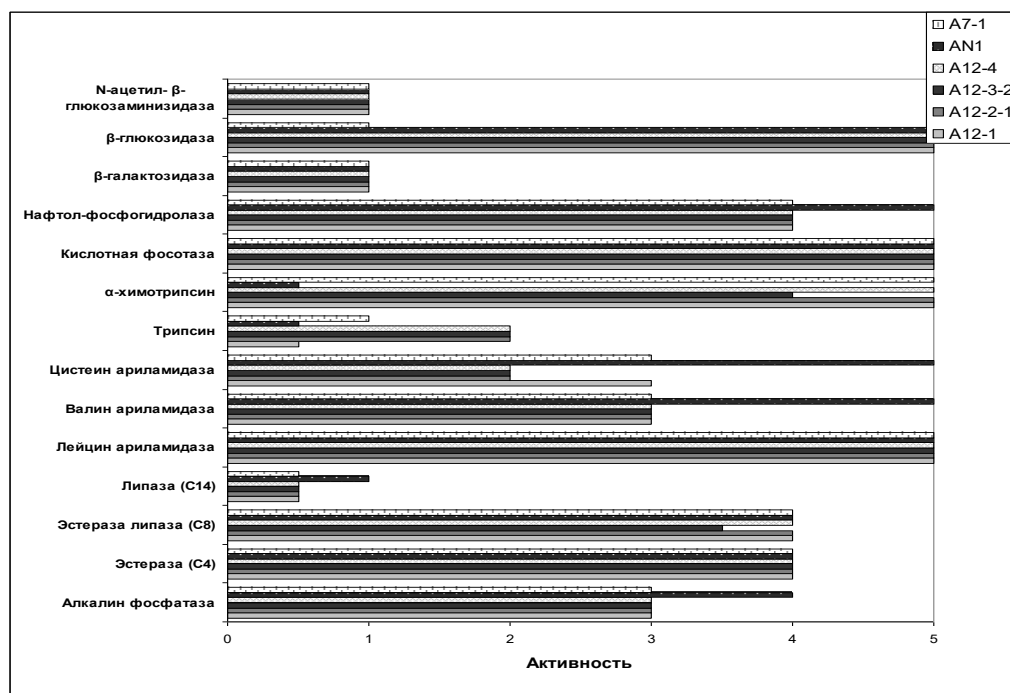


Рис.1. Исследуемые штаммы определенные с помощью API- ZYM системы и их ферментативная активность

Ферментативная активность исследуемых штаммов определенная нами с помощью API-ZYM системы показана на рис:1. Липазную активность С-4 эстераза и С-8 эстераза липаза проявили все штаммы, но в то же время очень слабую С-14 липаза активность. Полученные результаты соответствуют данным литературы об энтерококках, где описывается, что их эстеролитическая система энтерококков более эффективна по сравне-

нию с липолитической системой. В результате чего, этот эффект дает им возможность гидролизовать молочные жиры [3, 9]. Активность С-4 эстераза и С-8 эстераза придает пикантный вкус сырам за счет увеличения концентрации короткоцепочных жирных кислот [11]. При созревании сыров для гидролиза фосфопептидов очень важна фосфогидролитическая и кислотно-фосфатазная активность. Что и проявляют исследованные штаммы [3, 5].

Результаты нашей работы позволяют заключить, что полученные нами штаммы МКБ обладают хорошими технологическими данными и их можно использовать в качестве стартерных культур в молочной промышленности. Однако для определения оптимального процесса ферментации необходимо продолжить дальнейшие исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ashraf R, Shah NP. Immune system stimulation by probiotic microorganisms. *Crit Rev Food Sci Nutr.*, 2014, p.938–956
2. Bjurlin M.A., Bloomer, S., Nelson, C.J. // *Biotechnology Letters*, 2002, v.24, p.191–195
3. Centeno J. A., Menendez S., Hermida M., Rodriguez-Otero J.L. // *International Journal of Food Microbiology*, 1999, v.48, p.97-111.
4. Cross M.L., Stevenson L.M., Gill H.S. // *Int. Immunopharmacol.*, 2001, v. 1, p. 891-901
5. Franz C.M., Stiles M.E., Schleifer K.H., Holzapfel W.H. // *International Journal of Food Microbiology*, 2003, v.88, p.105-122
6. Giraffa G. // *International Journal of Food Microbiology*, 2003, v.88, p.215-222
7. Meisel H. and Bockelman W. // *Antonie van Leeuwenhoek*, 1999, v.76, p.207–215
8. Ouwehand AC, Röytiö H. *Probiotic fermented foods and health promotion: Elsevier*; 2014, p. 112-118
9. Pailin T., Kang D. H., Schmidt K., Fung D.Y.C. // *Letters in Applied Microbiology*, 2001, v.33, p.45-49
10. Sarantinopoulos P., Kalantzopoulos G., Tsakalidou E. // *Applied and Environmental Microbiology*, 2001, v.67, p.5482-5487
11. Tsakalidou E., Manolopoulou E., Tsilibari V., Georgalaki M., Kalantzopoulos G. // *Netherlands Milk and Dairy Journal*, 1993, v.47, p.145-150
12. WGO. *World gastroenterology organisation practice guideline: probiotics and prebiotics*, vol. 10; 2009, p.1151-1160
13. Ахмедова А.Ф., Абдуллаева Н.А., Гусейнова Н.Ф., Кулиев А.А. // *Доклады НАН Азербайджана*, 2010, № 6, т.LXVI, с.25-85

AZƏRBAYCANIN SÜD MƏHSULLARINDAN AYIRD EDİLMİŞ MÜXTƏLİF SÜD TURŞUSU BAKTERİYALARINDA APİ-ZYM SİSTEMİ VASİTƏSİLƏ FERMENTATİV AKTİVLİYİN MÜƏYYƏN EDİLMƏSİ

R.S.MUSTAFAYEVA

XÜLASƏ

Azərbaycanın ənənəvi 12 pendir növündən süd turşusu bakteriyalarının ştamları izolə edilmişdir. İzolə olunmuş ştamlar mikrobioloji testlərin əsasında STB kimi identifikasiya olunmuşdur. Tədqiq olunmuş və seçilmiş 6 proteolitik ştamm morfoloji xarakteristikasına görə qram müsbət, katalaza neqativ kokklardır və orta ölçülü zəncirlər əmələ gətirirlər. Bu işin

məqsədi Azərbaycanın ənənəvi süd məhsullarından STB -1 izolə etmək və onların fermentativ aktivliyini API-ZYM sistemi vasitəsilə müəyyən etməkdir.

Açar sözlər: süd turşusu bakteriyaları, fermentativ aktivlik, API-ZYM sistem

ENZYMATIC ACTIVITY DETERMINED USING API-ZYM SYSTEM OF VARIOUS STRAINS OF LACTIC ACID BACTERIA ISOLATED FROM AZERBAIJAN'S DAIRY PRODUCTS

R.S.MUSTAFAYEVA

SUMMARY

Strains of lactic acid bacteria were isolated from 12 varieties with the indication of Azerbaijan's cheeses. On the basis of microbiological tests, the isolated strains were identified as LAB. The morphological characteristics of the investigated proteolytic 6 strains are gram-positive, catalase-negative cocci and form medium-sized chains. The purpose of this work was to isolate strains of LAB to dairy products of Azerbaijan and the study of strains of LAB, exhibiting enzymatic activity, was determined using the API-ZYM system.

Keywords: lactic acid bacteria, enzymatic activity, API-ZYM system