

УДК 376.488

**АНТИМИКРОБНЫЕ И ПРОБИОТИЧЕСКИЕ  
СВОЙСТВА ШТАММА  
*LACTOBACILLUS PARACASEI* SPP. *PARACASEI* BN ATS 8W**

**С.Г.ГЮЛЬАХМЕДОВ, Н.А.АБДУЛЛАЕВА,  
Н.Ф.АБДУЛЛАЕВА, А.А.КУЛИЕВ**  
*Бакинский Государственный Университет*  
*sahib66@rambler.ru*

*Бактериоциногенный штамм Lactobacillus paracasei spp. Paracasei BN ATS 8w обладал строгой антимикробной активностью по отношению широкого круга грамположительных и грамотрицательных бактерий. Он был устойчив к влиянию среды с pH 3.5 и рос в присутствии 0,3% желчной кислоты. Клетки данного штамма обладали активностью фермента СВН и проявляли чувствительность к различным антибиотикам, обладающим разного направления ингибирующего действия. Все эти свойства говорят о высоком прикладном значении данного штамма.*

**Ключевые слова:** молочнокислые бактерии, антимикробные свойства, пробиотики, антибиотики

Исследование антимикробных метаболитов молочнокислых бактерий (МКБ) необходимо для решения фундаментальной проблемы микробиологии – направленной выяснению механизмов антагонистического взаимодействия бактериальных клеток, с помощью которых угнетают рост и развитие сопутствующих микроорганизмов, и тем самым обеспечивают превосходство перед ними [19, 20]. Одним из перспективных антибактериальных метаболитов МКБ является бактериоцины, молекулы пептидной природы, синтезируемые на рибосомах. В настоящее время эти бактерии находятся в центре внимания многих исследователей, вследствие их возможного применения в качестве натуральных пищевых консервантов, а также для приготовления новых антимикробных лекарственных препаратов [1, 2]. МКБ также используют в виде бактериальных препаратов – пробиотиков, которые определяются как жизнеспособные микробные пищевые добавки, положительно воздействующие на организм человека [16]. Выше перечисленные свойства МКБ превращают их в очень интересные и перспективные биотехнологические объекты и требуют изолирование и изучение все новых и новых штаммов.

Штамм *Lactobacillus paracasei* spp. *Paracasei* BN ATS 8w мы изолировали из домашнего сыра, образец которого был приобретен из пос. Говсаны г. Баку [12]. Первичные исследования данного штамма показали, что он обладает строгой антимикробной активностью по отношению грамположительных и грамотрицательных бактерий. В присутствии протеиназы К данная активность исчезает.

В настоящей работе мы исследовали спектр антимикробной активности штамма *Lactobacillus paracasei* spp. *Paracasei* BN ATS 8w в более широком диапазоне, а также его некоторые пробиотические свойства.

### Материалы и методы

Чистую культуру штамма хранили в виде сток культуры при температуре  $-80^{\circ}\text{C}$  в MRS-среде, содержащей 30% (по объему) глицерина. Перед использованием дважды культивировали в той же питательной среде в течение суток при  $+37^{\circ}\text{C}$ . Антимикробную активность штамма определяли методом диффузии [21]. Список пассивных микроорганизмов для определения спектра антимикробной активности приведены в табл. 1.

Для определения влияния pH на рост штамма, его культивировали в MRS бульоне с модифицированными, при помощи 1 М HCl или 1 М NaOH, значениями pH 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 7.0 и 8.0. Культивирование проводили 14 часов при  $36^{\circ}\text{C}$ . За ростом культуры следили с помощью спектрофотометра при длине волны 600 нм.

Для определения устойчивости к желчным кислотам штамм инкубировали в MRS бульоне в присутствии различных концентраций тауродезоксихолевой кислоты (ТДХК) или глюкодезоксихолевой кислоты (ГДХК) (0,1; 0,3; 0,5 и 3%). В качестве контроля использовали культуры штамма, выращенного в бульоне в отсутствие желчных кислот. Тест проводился в стерильных планшетах, имеющих 96 лунок (TPP; Zellkultur testplatte, Trasadingen, Switzerland). В лунки добавляли 100 мкл среды и инокулировали 5 мкл культуры. Оптическую плотность измеряли при 600 нм каждый час в течение 10 часов, используя Microtitre plate reader (TPP).

Гидролазную активность штамма определяли на MPC агаре, в состав которого вносили 0,5% натриевые соли ТДХК и ГДХК, в течение 48 ч. Штамм высевали на агар и инкубировали анаэробно при  $37^{\circ}\text{C}$ . Об активности судили по осадке дезоксихолевой кислоты вокруг колонии штамма.

Чувствительность к антибиотикам проверяли методом дискдиффузии. Использованные антибиотики, их количество и интерпретация чувствительности к ним суммированы в табл. 2. Использовали концентрации антибиотиков от 5 до 30 мкг/мл. Свежую культуру штамма разводили в MPC среде десяти-кратно, высевали на стандартном Мюллер-Хинтон агаре [6]. Перед настилкой дисков с антибиотиками, чашки держали 30 мин при комнатной температуре, затем инкубировали 24 ч при  $+37^{\circ}\text{C}$ . Результаты из трех

испытаний интерпретировали в соответствии с Научным комитетом Европейской комиссии по питанию животных и Danielson [8].

### Результаты и обсуждение

Антагонистические свойства МКБ позволяют использовать их в производстве большого разнообразия ферментированных пищевых продуктов, в том числе кисломолочных, мясных и рыбных продуктов. Они продуцируют множество различного рода антимикробных субстанций, витаминов, вакцин, ароматических соединений, полисахаридов и различных ферментов. Они, подавляя рост клеток ряда патогенных и гнилостных микроорганизмов [11-12] обеспечивают общую биологическую безопасность пищевых продуктов и способствуют формированию у них питательных, органолептических и технологических свойств [22]. В наших экспериментах в состав проверенных пассивных штаммов входили потенциальные условнопатогенные и патогенные грамположительные и грамотрицательные бактерии, микроскопические грибы, а также плесени. Они, как правило, способны повлиять на качество пищевых продуктов, значительно сокращать сроки их хранения, а также привести к различным видам отравления консументов этих продуктов.

Полученные результаты отражены в табл. 1. Из таблицы видно, что активный компонент штамма BNATS 8w ингибировал рост клеток 16 из проверенных 38 тест-организмов. Из числа грамположительных пассивных культур в этом спектре оказались клетки *B. cereus* 11778, *L. brevis* F145, *L. brevis* F1106, *L. bulgaricus* 340, *L. casei* DSM 20011, *L. delbrueckii* sb. *lactis* 11028 T, *L. sakei* 2a, *L. sakei* 15221, *Lc. lactis* sub. *cremoris* R704, а также *S. aureus* CIP 9973. В список грамотрицательных штаммов входили клетки *E. coli* ATCC 25922, *E. coli* BAS 23355, *Le. gelidum* DSM 5578T, *S. enterica*, *Sl. enteritidis* ATCC 13076. Из двух видов дрожжей, только клетки *C. Pseudotropicalis* проявили чувствительность к бактериоцину данного штамма.

Таблица 1

#### Спектр антимикробной активности<sup>1</sup> бактериоциногенного штамма *Lactobacillus paracasei* spp. *Paracasei* BN ATS 8w

Штаммы и микроорганизмы	Среда культивирования	Активность BNATS8w
Грамположительные бактерии		
<i>B. cereus</i> 11778	MRS(De Man, Rogosa, Sharpe)	++ <sup>2</sup>
<i>E. faecales</i>	M17	-
<i>E. durans</i> HKLHS	M17	-
<i>E. faecium</i> P13	M17	-
<i>Lb. brevis</i> F145	MRS	+
<i>Lb. brevis</i> F1106	MRS	++
<i>Lb. bulgaricus</i> 340	MRS	++
<i>Lb. casei</i> DSM 20011	MRS	++
<i>Lb. delbrueckii</i> sb. <i>lactis</i> 11028 T	MRS	++

<i>Lb. helveticus</i> 103146T	MRS	+
<i>Lb. paracasei</i> .sub. <i>paracasei</i> DF60	MRS	-
<i>Lb. sakei</i> 15221	MRS	-
<i>Lb. sakei</i> 2a	MRS	+
<i>Lb. plantarum</i> ATCC 14917	MRS	+
<i>Lc. lactis</i> sub. <i>cremoris</i> CIP 5345	MRS	-
<i>Lc. lactis</i> sub. <i>cremoris</i> R704	MRS	-
<i>Lb. lactis</i> sub. <i>lactis</i> DF04	BHI (Brain-Heart)	-
<i>L. innocua</i> CIP 80.11	BHI	-
<i>L. innocua</i> DSM 20649	BHI	-
<i>L. ivanovii</i>	BHI	-
<i>L. monocytogenes</i> 104	BHI	-
<i>L. monocytogenes</i> 302	BHI	-
<i>St. aureus</i> CIP 9973	BHI	-
Грамотрицательные бактерии		
<i>E. coli</i> BAS 23355	LB (Luria-Bertani)	-
<i>E. coli</i> ATCC 25922	LB	++
<i>E. coli</i> CIP 104368	LB	+
<i>Kl. pneumoniae</i> CIP 53153	BHI (Brain-Heart)	-
<i>Le. gelidum</i> DSM 5578	BHI	-
<i>Pseudomonas</i> sp. 54 Islandy	BHI	-
<i>Pseudomonas</i> sp. 131 Islande	BHI	++
<i>P. fluorescens</i> 69.13 T	BHI	-
<i>Sl. enterica</i>	BHI	+
<i>Sl. enteritidis</i> ATCC 13076	BHI	+
<i>Sl. montevideo</i>	BHI	++
Дрожжи		
<i>C.pseudotropicalis</i>	YPD (Yeast extract/Peptone/Dextroza)	++
<i>Sa. cerevisiae</i> DSH213.83	YPD	-
Фунги (плесени)		
<i>Fu. graminearium</i> CBS 1385	YPD	-
<i>Pen. roqueforti</i>	YPD	-

Примечание: 1. Активность определена методом диффузии

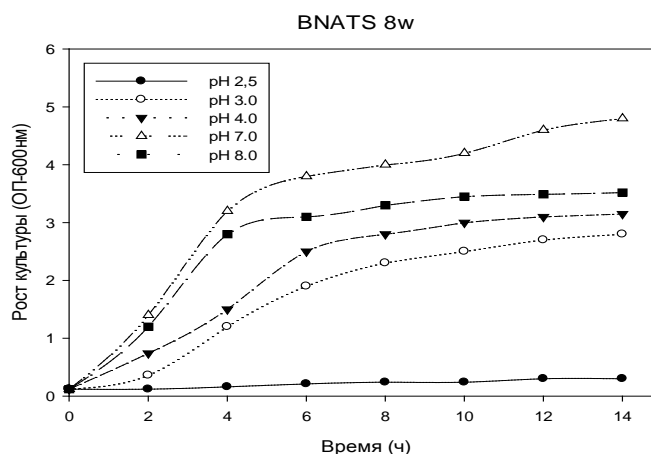
2. «-» - зона ингибирования отсутствует; «+» - зона ингибирования <sup>5</sup> мм;  
«++» - зона ингибирования >sup>5</sup> мм

Возможность использования МКБ в качестве пробиотиков требует многочисленные исследования, требующие экспериментальные доказательства как их полезных свойств, так и безопасность в целом. Перечень полезных свойств пробиотиков приводится в трудах ряда авторов [4]. Однако признаваемый мировым научным сообществом и широко применяемый перечень свойств этой группы микроорганизмов был составлен Клаенхаммером и Кулленом в 1999 г. Эти пункты включают в себе тщательную таксономическую идентификацию, доказательство не токсичности, не патогенности и обладания GRAS - статуса бактериальными штаммами, а также присутствие их в резидентной микрофлоре организмов, для которых наме-

чено использовать данных пробиотиков [14].

Одной из главных причин успешной реализации кисломолочных продуктов среди населения является присутствие в их составе бактерий-пробиотиков, живых бактерий, оказывающих положительный эффект на здоровье человека. Бактерии - пробиотики должны сохранять свою живучесть при прохождении через отдельные органы пищеварительного канала. По этому, одним из основных критериев технологической пригодности пробиотиков является их толерантность к низким значениям рН среды и способность расти в присутствии различных концентраций желчных кислот [4]. Пробиотики подвергаются воздействию кислотного стресса при прохождении через желудок, где значение рН составляет 3,5 и ниже [17]. Исходя из этого, мы изучали динамики роста бактериоциногенных штаммов в различных значениях рН среды. С этой целью для определения общей толерантности к кислотному стрессу было проверено влияние значений рН в МРС среде в пределах от 2,5 до 8,0. Временная экспозиция данных опытов превосходила предел, соответствующий времени прохождения пищи через желудок человека, который составляет 1,5–2 часа [5,7].

На рис. 1 отражены результаты исследований по изучению кислотного стресса на рост исследуемого штамма. Из представленных на рис. 1 графиков следует, что динамика роста штамма при различных концентрациях ионов водорода отличалась друг от друга.



**Рис. 1.** Рост бактериоциногенного штамма *Lactobacillus paracasei* spp. *Paracasei* BN ATS 8w в различных значениях pH среды

При значении рН 2,5 у исследуемого штамма обнаружили признаки слабого роста. Увеличение значение рН среды на 0,5 пунктов (рН3.0) привело к заметным изменениям в динамике роста. При таком значении рН ОП этой культуры увеличивалась до 25 раз. При остальных значениях рН среды наблюдался нормальный рост исследуемого штамма. При этом его наиболее интенсивный рост наблюдался при рН 7.0. Более высокое значение рН

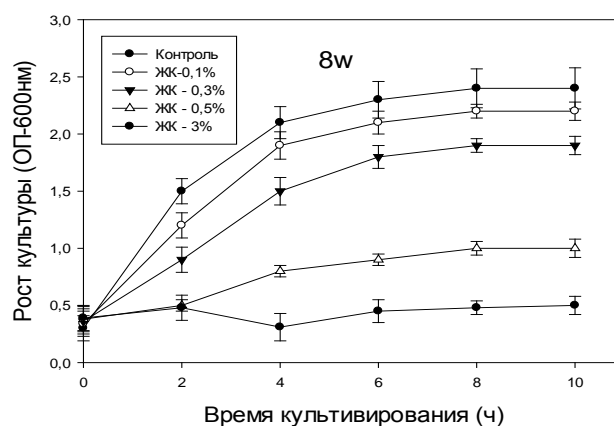
(рН8.0) также по сравнению с более нейтральными значениями рН, негативно сказывалось на росте изученного штамма.

Таким образом, все исследуемые бактериоциногенные штаммы МКБ проявляли толерантность к влиянию среды с рН 3.5, которое соответствует уровню кислотности желудочного сока.

По литературным данным, штаммы, чьи ОП не снижается или снижается незначительно, могут считаться как резистентными к воздействию кислотного стресса. Данные относительно штамма *Lactobacillus*, которые указывают на его высокую толерантность к кислотному стрессу, особенно не согласуются с литературными данными. Так, согласно Elsayed (2009), некоторые штаммы *Lactobacillus paracasei*, *L. rhamnosus*, *L. plantarum* и другие виды этого рода, изолированные из фекалий новорожденных детей, потеряли свои клетки в количестве от 2 до 5 логарифмических единиц [10]. А ряд штаммов *Lactobacillus paracasei*, а также *L. acidophilus* вовсе не выживали при таком значении рН среды [19]. По мнению этих и других авторов, некоторые фенотипические свойства МКБ, в том числе и их способность расти при низких значениях рН, зависит от источника изолирования этих штаммов.

На наш взгляд, сильное колебание значения рН в среде обитания микроорганизмов могло бы индуцировать адаптивных ответных реакций, которые могли бы способствовать их выживанию и сохранению численности популяций.

В следующей серии экспериментов мы исследовали влияние различных концентраций солей желчных кислот (ТДХК или ГДХК) (0,1%, 0,3%, 0,5%) на рост изучаемого нами бактериоциногенного штамма. Результаты этих опытов отражены на рис. 2. Из этого рисунка видно, что желчные кислоты отрицательно повлияли на рост данного штамма. Так, в присутствии минимальной концентрации (0,1%) исследуемого эфффектора наблюдали сравнительно нормальный рост штамма BNATS 8w.



**Рис. 2.** Рост бактериоциногенного штамма *Lactobacillus paracasei* spp. *Paracasei* BNATS 8w в при различных концентрациях соли желчной кислоты

Повышение концентрации эффектора до физиологического значения, которое в тонкой кишке человека составляет 0,3% [18] и выше (0,5%) приводило к ослаблению роста штамма BNATS 8w по сравнению с интенсивностью роста в присутствии 0,1% эффектора, при этом его рост оставался на достаточно высоком уровне для выполнения своего физиологического и биохимического функций. Однако штамм BNATS 8w оказался не устойчивым влиянию более высокой концентрации (3%) ТДХК.

Таким образом, при физиологической концентрации соли желчных кислот исследуемый штамм обладал резистентностью и следовательно, может сохранять свою жизнеспособность при прохождении желудочно-кишечного тракта человека и других высших животных. Данный фенотип позволяет использовать этот штамм в качестве пробиотика.

По литературным данным, резистентность бактериальных клеток к желчным кислотам определяется наличием у них активностью ферментов гидролаз желчных кислот (CBH – conjugated bile salt hydrolase или просто BSH - bile salt hydrolase), которые кодируются геном *cbh* [9].

Для установления причины наблюдаемых ответных реакций изученного штамма мы протестировали его на наличие ферментативной активности CBH. Результаты этих опытов показали, что у штамма BNATS 8w, который обладал сравнительно высокой толерантностью к воздействию изученного эффектора, была обнаружена способность к расщеплению обеих солей желчных кислот.

По литературным данным, разные штаммы не редко проявляют противоположные ответные реакции на присутствие солей желчных кислот. Скрининг на наличие генного оперона *cbh*, отвечающего за синтез CBH, выявило, что большинство штаммов, чувствительных к влиянию желчных кислот, имели в своем геноме данного оперона. По-видимому, ген, отвечающий за синтез и секреции гидролазы желчных кислот, является индуцибельным и для его активации нужны определенные условия и сигнальные механизмы.

В следующей части опытов мы исследовали влияние антибиотиков на рост изученного штамма. С этой целью мы использовали тест-дисков, погруженных в растворы антибиотиков, ингибирующих синтез компонентов клеточной стенки (ампициллин, цефотаксим, пенициллин G и ванкомицин), синтеза белка (канамицин, стрептомицин, гентамицин, хлорамфеникол и эритромицин), а также синтеза ДНК (рифамицин, офлоксацин и метронидазол). Результаты опытов по определению влияния антибиотиков на рост изученного штамма суммированы в табл. 2. Из этой таблицы следует, что штамм *Lactobacillus paracasei* spp. *Paracasei* BN ATS 8w проявлял чувствительность к 10 из проверенных 12 различных антибиотиков. Устойчивость этого штамма была обнаружена только ванкомицину и офлоксацину. Диаметры (d) чистой зоны вокруг дисков этих антибиотиков на газоне изученного бактериоциогенного штамма были 11 мм и 9 мм,

соответственно.

По литературным данным, представители рода *Lactobacillus* не редко проявляют устойчивость к ванкомицину [13]. Однако около 79 % таких бактерий, изолированных из Египетских сыров были чувствительными этому антибиотику.

Таблица 2

**Влияние антибиотиков на рост штамма  
*Lactobacillus paracasei* spp. *Paracasei* BN ATS 8w**

Группы антибиотиков	Антибиотики	d (мм) зоны интерпретации <sup>2</sup>			BNATS8w d (мм) чистой зон
	Название - конц (мкг)	Уст.	УЧ	Ч	
Ингибиторы синтеза клеточных компонен- тов	Ампициллин – 10	≤ 12	13-15	≥ 16	18
	Цефотаксим – 30	≤ 14	15-22	≥ 23	24
	Пенициллин – 30	≤ 14	15-16	≥ 17	19
	Ванкомицин - 30	≤ 14	15-16	≥ 17	11
Ингибиторы синтеза белков	Хлорамфеникол - 30	≤ 13	14-17	≥ 18	22
	Эритромицин - 15	≤ 13	14-17	≥ 18	19
	Гентамицин - 10	≤ 12	-----	≥ 13	16
	Канамицин - 30	≤ 13	14-17	≥ 18	24
	Стрептомицин -10	≤ 11	12-14	≥ 15	16
Ингибиторы синтеза ДНК	Рифамицин - 15	≤ 14	15-19	≥ 20	24
	Офлоксацин - 5	≤ 13	14-18	≥ 19	9
	Метродиназол	≤ 14	15-19	≥ 19	22

*Примечание:* У-устойчивость, УЧ-умеренная чувствительность, Ч-чувствительность

Таким образом, в этой серии экспериментов мы изучали влияние кислотного стресса, солей желчных кислот и различных антибиотиков на рост и сохранение жизнедеятельности штамма *Lactobacillus paracasei* spp. *Paracasei* BN ATS 8w. Установлено, что штамм устойчив к влиянию среды с рН 3.5, проявлял способность расти в присутствии 0,3% ТДХК и ГДХК. Клетки данного штамма обладали активностью фермента СВН и проявляли чувствительность к различным антибиотикам, относящиеся ко всем трем группам, обладающим разного направления ингибирующего действия. Все эти свойства, а также строгая антимикробная активность по отношению широкого спектра грамположительных и грамотрицательных бактерий говорят о высоком прикладном значении данного бактериоциногенного штамма.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Гюльяхмедов С.Г., Абдуллаева Н.Ф., Гусейнова Н.Ф. и др. Выделение и характеристика бактериоциноподобных ингибиторных веществ молочнокислых бактерий изолированных из Азербайджанских сыров // Прик. Биохим. Микробиол., 2009, т. 45, №3, с. 297-303
2. Квасников Е.И., Нестеренко О.А. Молочнокислые бактерии и пути их использования. М.: Наука, 1975, 359 с.
3. Трифионов Е.В. Кишечно-печёночная циркуляция солей жёлчных кислот // Психо-

- физиология человека. 2009, т. 32 (82), с.112-120
4. Хавкин А.И. Молочнокислые бактерии и здоровье ребёнка. Московский НИИ педиатрии и детской хирургии // Частные вопросы педиатрии, 2007, т. 9, № 1, с. 4-24
  5. Barada N. *Bifidobacterium* from Fermented Milks: Survival during Gastric Transit // J. Dairy Sci., 1991, v.74, p.409-413
  6. Chang Y., Kim J., Kim H., et al. Selection of a Potential Probiotic *Lactobacillus* Strain and Subsequent *in vivo* Studies // Antonie van Leeuwenhoek, 2001, v.80, p.193-199
  7. Chou L., Weimer B. Isolation and Characterization of Acid and Bile-tolerant Isolates from Strains of *L. acidophilus* // J. Dairy Sci., 1999, v.82, p.23-31
  8. Danielsen M. Characterization of the Tetracycline Resistance Plasmid pMD5057 from *Lactobacillus Plantarum* 5057 Reveals a Composite Structure // Plasmid, 2002, v.48, No 2, p.98-103
  9. Dussurget O., Cabanes D., Dehoux P., et al. *Listeria Monocytogenes* Bile Salt Hydrolase is a PrfA-Regulated Virulence Factor Involved in the Intestinal and Hepatic Phases of Listeriosis // Mol. Microbiology., 2002, p.45(4), p.1095-1106
  10. Elsayed A. Characterization and Genetic Improvement of *Lactobacilli* for Application in Probiotic Products / PhD thesis, University of Kiel, Germany, 2007
  11. Greenacre E., Brocklehurst T. The Acetic Acid Tolerance Response Induces Cross-Protection to Salt Stress in *Salmonella Typhimurium* // Int J Food Microbiol., 2006, v.112, p.62-65
  12. Gulahmadov S., Batdorj B., Dalgalarondo M., et al. Characterization of Bacteriocin-Like Inhibitory Substances (BLIS) from Lactic Acid Bacteria Isolated from Traditional Azerbaijani Dairy Products // European Food Rec. Tech., 2006, v.224, p.229-235
  13. Hummel A., Hertel C., Holzapfel W., Franz C. Antibiotic Resistances of Starter and Probiotic Strains of Lactic Acid Bacteria // Appl. Environ. Microbiol., 2007, v.73(3), p.730-739
  14. Klaenhammer, T., Kullen, M. Selection and Design of Probiotics // Int. J. Food Microbiol., 1999, v.50, p.45-57
  15. Klingberg T., Axelsson L., Naterstadt K., et al. Identification of Potential Probiotic Starter Cultures for Scandinavian-type Fermented Sausages // Int. J. Food Microbiol., 2005, v.105, p.419-431
  16. Kos B, Suskovic J, Beganovic J, et al. Characterization of the three Selected Probiotic Strains for the Application in Food Industry // World J Microbiol Biotechnol., 2008, v.24, p.699-707
  17. Martín R., Olivares M., Marín M., and Fernández L. Probiotic Potential of 3 *Lactobacilli* Strains Isolated From Breast Milk // Journal of Human Lactation., 2005, v.21(1), p.8-17
  18. McAuliffe O., Cano R., Klaenhammer T. Genetic Analysis of Two Bile Salt Hydrolase Activities in *Lactobacillus acidophilus* NCFM // Appl. and Environ. Microbiol., 2005, v.71(8), p.4925-4929
  19. Savadogo A, Cheik A., Ismael H., Traore S. Bacteriocins and Lactic Acid Bacteria - a Mini Review // Afr J Biotechnol., 2006, v.5, p.678-683
  20. Saxelin M., Tynkkynen S., Mattila-Sandholm T., de Vos W. Probiotic and Other Functional Microbes: from Markets to Mechanisms // Curr. Opin. Biotechnol., 2005, v.16, p.204-211
  21. Schillinger U., Lucke F. Antimicrobial activity of *Lactobacillus Sake* Isolated from Meat // Appl. Environ. Microbiol., 1989, v.55, p.1901-1906
  22. Sengun I., Karabiyikli S. Importance of Acetic Acid Bacteria in Food Industry // Food Control., 2011, v.22, p.647-656

**LACTOBACILLUS PARACASEI SPP. PARACASEI BN ATS 8W ŞTAMININ  
ANTİMİKROB VƏ PROBİOTİK XASSƏLƏRİ**

**S.Q.GÜLƏHMƏDOV, N.A.ABDULLAYEVA, N.F.ABDULLAYEVA, A.Ə.QULİYEV**

**XÜLASƏ**

Bakteriosinogen ştam *Lactobacillus paracasei* spp. *Paracasei* BN ATS 8w geniş çeşidli qrammüsbət və qrammənfi bakteriyalara qarşı ciddi antimikrob fəallığa malik olmuşdur. Ştam pH 3.5 olan turş mühitin təsirinə qarşı davamlı olmaqla yanaşı, 0,3% öd turşusu mühitində də bitmişdir. Onun hüceyrələri CBH ferment fəallığına malik olmuş və müxtəlif təsir dairəsinə malik antibiotiklərin təsirinə qarşı həssaslıq nümayiş etdirmişlər. Sadalanan xüsusiyyətlər tədqiq olunan ştamın yüksək tətbiqi əhəmiyyətindən xəbər verir.

**Açar sözlər:** Süd turşusu bakteriyası, antimikrob xassə, probiotik, antibiotik

**ANTIMICROBIAL AND PROBIOTIC PROPERTIES OF LACTOBACILLUS  
PARACASEI SPP. PARACASEI BN ATS 8W STRAIN**

**S.G.GULAHMADOV, N.A.ABDULLAYEVA, N.F.ABLULLAYEVA, A.A.GULİYEV**

**SUMMARY**

Bacteriocinogenic strain *Lactobacillus paracasei* spp. *Paracasei* BN ATS 8w possesses strong antimicrobial activity against a broad range of Gram-positive and Gram-negative bacteria. It was resistant to the effects of medium with pH 3.5 and grown in the presence of 0.3% bile acid. This strain had CBH enzyme activity and was sensitive to the effect of various different inhibitory effect antibiotics. All these properties show the high applied value of this strain.

**Key words:** Lactic acid bacteria, antimicrobial properties, probiotics, antibiotics

*Поступила в редакцию: 15.09.2015 г.*

*Подписано к печати: 05.02.2016 г.*