

DOI10.37882/2223–2966.2022.07.21

# АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ШТАММОВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ФИЛЛОСФЕРЫ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

**Мирзаева Шабнам Адалат**

Докторант, Ленкоранский Государственный  
Университет

sebnemmirzeyeva88@gmail.com

**Ганбаров Худаверди Ганбар**

Д.б.н., профессор, Бакинский Государственный  
Университет

khuda1949@mail.ru

## ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF LACTIC ACID BACTERIA STRAINS ISOLATED FROM THE PHYLOSHERE OF FRUIT TREES

**Sh. Mirzayeva  
Kh. Ghanbarov**

*Summary.* This work is devoted to the study of the antimicrobial activity of strains of lactic acid bacteria isolated from the phyllosphere of fruit trees. 81 strains from the genera *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pedococcus* and *Peptococcus* were used against test cultures of opportunistic gram-positive (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*), gram-negative (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*) and *Candida tropicalis* fungi. In relation to all test cultures, strains from the genera *Lactobacillus* and *Streptococcus* showed the highest antimicrobial activity. Strains from the genera *Leuconostoc* and *Pedococcus* showed high antimicrobial activity against gram-negative bacteria, strains from the genus *Peptococcus* showed high antimicrobial activity against gram-positive bacteria and the fungus *Candida tropicalis*. The test culture of *Klebsiella pneumoniae* showed the highest sensitivity to strains of all genera of lactic acid bacteria.

*Keywords:* strains of lactic acid bacteria, gram-positive and gram-negative bacteria, antimicrobial activity, *Candida tropicalis*.

*Аннотация.* Настоящая работа посвящена к изучению антимикробной активности штаммов молочнокислых бактерий, выделенных из филлосферы плодовых деревьев. Были использованы 81 штамм из родов *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pedococcus* и *Peptococcus* против тест культур условно-патогенных грамположительных (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*), грамотрицательных (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*) и гриба *Candida tropicalis*. По отношению всех тест культур наибольшую антимикробную активность проявляли штаммы из родов *Lactobacillus* и *Streptococcus*. Штаммы из родов *Leuconostoc* и *Pedococcus* высокую антимикробную активность проявляли против грамотрицательных бактерий, штаммы из рода *Peptococcus* – против грамположительных бактерий и гриба *Candida tropicalis*. Тест культура *Klebsiella pneumoniae* проявляла наибольшую чувствительность к штаммам всех родов молочнокислых бактерий.

*Ключевые слова:* штаммы молочнокислых бактерий, грамположительные и грамотрицательные бактерии, антимикробная активность, *Candida tropicalis*.

**М**олочнокислые бактерии (пробиотики) являются одним из наиболее эффективных агентов лечения и профилактики болезней желудочно-кишечного и репродуктивного тракта. Несмотря на значительный спектр имеющихся пробиотических препаратов, эффективные решения указанных проблем пока ещё не удается. Острые кишечные инфекции одна из проблем медицины во всех странах. Поиск средств, нормализующих микробные нарушения организма, стал одной из актуальных задач здравоохранения (Воробьев и др., 1997).

Сложность лечения инфекционных болезней связана с массовым нерациональным использованием антибиотиков и химиотерапевтических препаратов, приводящих к развитию множественной лекарственной устойчивости патогенных микроорганизмов (Намазова-Байрамова, Баранов, 2017). Антибиотики, как правило, оказывают побочное воздействие на организм

человека. Большинство из них являются токсичными и вызывают аллергические реакции и дисбактериоз (Конакова, Кушакова, 2019)

В связи с этим, в последнее время для лечения кишечных и урогенитальных инфекций, все чаще вместо антибиотиков рекомендуют использовать пробиотики на основе симбиотических бактерий желудочно-кишечного тракта. Пробиотики относятся к группе иммунобиологических лекарственных средств на основе живых бактерий — антагонистов в отношении патогенных и условно-патогенных микробов (Rao, Somak, 2019).

В лечебной практике широко применяется сухие (лиофилизированные) формы пробиотиков. Для восстановления нормальной активности лиофилизированных бактерий необходимо предварительная регидратации. Известно, что свежеприготовленные молочнокислые бактерии более эффективны по сравнению с лиофи-

лизированной формой препарата (Глушанова, Блинов, 2005). Поэтому в настоящее время ведется поиск новых активных штаммов пробиотиков — молочнокислых бактерий с широким спектром биологической активности (Demirbaş et al., 2017; Гаврилова и др., 2021; Abonloifa et al., 2021; Ramos-Pereira et al., 2021).

На предыдущих исследованиях нами были выделены молочнокислые бактерии из филлосферы плодовых растений на территории Азербайджана и идентифицированы (Мирзаева, 2020; Mirzayeva, 2020).

Целью исследований была селекция активных штаммов пробиотических бактерий с широким спектром антимикробной активности.

### Материалы и методы исследования

В качестве основного объекта использовали штаммы молочнокислых бактерий родов *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pedococcus* и *Peptococcus*, из коллекции культур микроорганизмов Бакинского Государственного Университета, выделенные из филлосферы плодовых растений. Штаммы молочнокислых бактерий культивировали в жидкой питательной среде MRS следующего состава (г/л): глюкоза-20, дрожжевой экстракт -5,0, пептон-10,0; мясной экстракт-1,0; аммоний цитрат-2,0; натрий ацетат -5,0;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ -2,0;  $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ -0,1;  $\text{MnSO}_4 \times 4\text{H}_2\text{O}$ -0,05 (Molkness, 2003). Культуры инкубировали при температуре 37<sup>0</sup>С в частично вакуумированном эксикаторе в течение 24 часов. Культуральную жидкость (без клеток) использовали в качестве антимикробного агента.

В качестве тест культур использовали условно-патогенные грамположительные (*Staphylococcus aureus* BDU-23, *Bacillus subtilis* BDU-50, грамотрицательные (*Escherichia coli* BDU-12, *Pseudomonas aeruginosa* BDU-49, *Klebsiella pneumoniae* BDU-44) бактерии и дрожжеподобный гриб *Candida tropicalis* BDU-LK30. Бактериальные культуры выращивали на агаризованной мясо-пептонной среде и инкубировали при температуре 37<sup>0</sup>С 24 часа, а грибок выращивали на среде сул-агар при температуре 28<sup>0</sup>С 48 часов.

Для изучения антимикробной активности 0,1 мл суспензии тест культур вносили на поверхность плотной питательной среды в чашки Петри и стерильным шпателем растирали на всю поверхность. Чашки Петри поддерживали в термостате на 1 час. Затем асептически сделали лунки диаметром 0,6 см и туда внесли свежую культуральную жидкость молочнокислых бактерий. Чашки Петри инкубировали при температуре 37<sup>0</sup>С в течение 24 часа.

Антимикробную активность судили по появлению прозрачной зоны вокруг лунок, размер прозрачной зоны измеряли линейкой и выражали в мм.

Все опыты ставили в 4-х повторностях и статистическую достоверность полученных результатов определяли по t-критерию Стюдента. Различия считали статистически значимыми при  $P < 0,05$  (Кобзарь, 2019).

### Результаты и их обсуждение

Была изучена антимикробная активность штаммов молочнокислых бактерий родов *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pedococcus* и *Peptococcus*. В качестве тест культур использованы условно-патогенные грамположительные, грамотрицательные бактерии и грибок *Candida tropicalis*.

Изучение антимикробной активности штаммов рода *Lactobacillus* показало, что исследованные штаммы проявляют активность по отношению всех испытанных грамотрицательных бактерий. Наибольшая активность против *Escherichia coli* наблюдалась у 5-ти штаммов рода *Lactobacillus* -LDU-159, LDU-127, LDU-60, LDU-165 и LDU-136, где подавление роста вокруг лунки составляло 22–28 мм. Самое слабое подавление (8–9 мм) роста наблюдалось у штаммов LDU-131 и LDU-222. У первых 5-ти штаммов антибактериальная активность была в 2,4–3,5 раза больше по сравнению со вторыми штаммами (табл. 1). По отношению тест культуры *Pseudomonas aeruginosa* наибольшая активность наблюдалась у 4-х штаммов LDU-127, LDU-159, LDU-10, и LDU-177, а наименьшую активность показали штаммы LDU-131, LDU-141, и LDU-143. У первых штаммов антибактериальная активность была в 2,0–2,2 раза больше, чем у вторых штаммов. По отношению *Klebsiella pneumoniae* наивысшая активность наблюдалась у 7 штаммов LDU-10, LDU-68, LDU-28, LDU-136, LDU-159, LDU-165, и LDU-170, а самая слабая активность у штаммов LDU-131, и LDU-87. У высокоактивных штаммов зона лизиса была в 1,7–2,9 раза больше чем у слабоактивных штаммов. Штаммы LDU-127, LDU-136, LDU-159 и LDU-165 наибольшую активность проявляли по отношению всех грамотрицательных бактерий. Однако, зона лизиса у бактерий *Escherichia coli* и *Klebsiella pneumoniae*, соответственно, была в 1,4 и 1,5–1,8 раза больше чем у *Pseudomonas aeruginosa*. Штаммы LDU-127, LDU-136, LDU-159, LDU-165 и LDU-170 проявляли наибольшую активность по отношению испытанным грамотрицательным бактериям. За исключением 3-х штаммов (LDU-10, LDU-131 и LDU-222), все остальные подавляли рост грамположительных бактерий и наибольшая зона лизиса наблюдалась у штаммов LDU-127, LDU-159 и LDU-165. Большинство исследуемых культур не влияли на рост *Candida tropicalis*, однако штаммы LDU-170, LDU-136

Таблица 1. Антимикробная активность штаммов *Lactobacillus sp.*

Штаммы	Зона лизиса тест культур, мм					
	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>S. aureus</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>C. tropicalis</i>
LDU-9	18±0,7	12±0,5	20±0,9	16±0,5	21±1,0	14±0,6
LDU-10	20±0,8	18±0,6	22±1,0	0,0	0,0	0,0
LDU-20	17±0,6	13±0,4	18±0,7	16±0,8	21±1,0	12±0,5
LDU-60	22±0,8	15±0,7	20±0,8	17±0,8	18±0,7	12±0,5
LDU-68	20±1,0	15±0,6	27±1,2	16±0,7	16±0,8	0,0
LDU-87	16±0,6	12±0,5	13±0,6	12±0,6	10±0,4	0,0
LDU-105	14±0,7	14±0,5	14±0,6	12±0,4	12±0,5	0,0
LDU-127	27±1,3	20±1,0	28±1,4	2,6±1,2	3,0±1,5	18±0,7
LDU-131	9,0±0,3	9,0±0,2	11±0,5	0,0	0,0	0,0
LDU-134	13±0,6	14±0,6	16±0,7	12±0,4	11±0,5	0,0
LDU-136	24±1,2	17±0,8	16±0,6	2,0±1,0	18±0,7	16±0,7
LDU-141	15±0,6	10±0,3	16±0,8	13±0,6	12±0,6	0,0
LDU-143	15±0,7	10±0,4	16±0,7	13±0,6	12±0,6	0,0
LDU-159	28±1,3	20±1,0	29±1,3	24±1,2	27±1,3	14±0,6
LDU-165	22±1,1	18±0,7	32±1,5	2,8±1,3	2,4±1,2	15±0,4
LDU-170	20±1,0	16±0,8	27±1,3	20±1,0	16±0,8	16±0,3
LDU-177	18±0,9	14±0,6	21±1,0	16±0,5	15±0,6	0,0
LDU-183	19±0,9	15±0,7	20±0,7	17±0,7	16±0,7	14±0,5
LDU-195	16±0,7	12±0,6	18±0,8	14±0,7	12±0,4	0,0
LDU-210	17±0,7	14±0,7	2,0±1,0	16±0,8	15±0,7	12±0,6
LDU-222	8±0,04	11±0,5	15±0,7	0,0	0,0	0,0

Таблица 2. Антимикробная активность штаммов *Leuconostoc sp.*

Штаммы	Зона лизиса тест культур, мм					
	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>S. aureus</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>C. tropicalis</i>
LDU-2	0,0	0,0	15±0,7	0,0	0,0	16±0,6
LDU-6	8,0±0,3	11±0,5	16±0,8	13±0,6	11±0,5	14±0,4
LDU-31	10±0,5	12±0,6	18±0,8	14±0,7	13±0,6	0,0
LDU-71	15±0,7	21±1,0	22±1,1	0,0	0,0	0,0
LDU-97	11±0,6	14±0,5	17±0,8	0,0	0,0	0,0
LDU-100	12±0,6	13±0,5	18±0,7	0,0	0,0	0,0
LDU-116	0,0	0,0	12±0,6	0,0	0,0	18±0,8
LDU-139	10±0,5	8,0±0,4	16±0,8	0,0	0,0	0,0
LDU-160	0,0	12±0,5	12±0,3	0,0	0,0	16±0,8
LDU-203	0,0	15±0,6	18±0,6	0,0	0,0	16±0,7
LDU-221	0,0	12±0,6	15±0,7	0,0	0,0	14±0,7

и LDU-127 вызывали лизис зоны в размере 16–18 мм (табл. 1).

Следует отметить, что у штаммов рода *Lactobacillus* LDU-127, LDU-130, LDU-136 и LDU-159 не наблюдалось избирательность и более активно подавляли рост всех испытанных тест культур.

У штаммов бактерий рода *Leuconostoc* по отношению к тест культурам появилось избирательность. Так, штамм LDU-2 подавлял рост только дрожжевого гри-

ба *Candida tropicalis*, штамм LDU-3, LDU-97, LDU-100 и LDU-139 подавляли рост только грамотрицательных бактерий, штаммы

LDU-2 и LDU-116 показали антимикробное действие только на *Klebsiella pneumoniae* и *Candida tropicalis*. Только штамм LDU-6 проявлял антимикробную активность по отношению всех тест организмов (табл. 2). Следовательно, штаммы рода *Leuconostoc* в отличие от штаммов *Lactobacillus* проявляли специфичность по отношению к тест организмам. Избирательное влия-

Таблица 3. Антимикробная активность штаммов *Pedicoccus sp.*

Штаммы	Зона лизиса тест культур, мм					
	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>S. aureus</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>C. tropicalis</i>
LDU-8	14±0,6	16±0,8	16±0,6	20±1,0	18±0,8	14±0,6
LDU-19	13±0,6	16±0,7	15±0,7	18±0,9	15±0,6	12±0,5
LDU-22	13±0,6	13±0,5	15±0,8	17±0,8	15±0,5	0,0
LDU-45	10±0,4	0,0	11±0,5	0,0	0,0	18,0±0,8
LDU-59	16±0,8	15±0,7	15±0,7	13±0,6	12±0,6	0,0
LDU-67	0,0±	0,0	13±0,6	0,0	0,0	11±0,5
LDU-72	0,0±	0,0	14±0,7	0,0	0,0	12±0,6
LDU-77	0,0±	0,0	14±0,6	0,0	0,0	18±0,9
LDU-86	0,0±	0,0	11±0,5	0,0	0,0	14±0,7
LDU-101	14±0,6	13±0,6	15±0,7	0,0	0,0	20±1,0
LDU-106	14±0,7	14±0,5	17±0,8	0,0	0,0	22±1,0
LDU-142	16±0,8	16±0,7	22±1,1	0,0	0,0	18±0,9
LDU-147	13±0,6	14±0,6	18±0,8	0,0	0,0	16±0,7
LDU-158	18±0,8	15±0,8	28±1,3	14±0,7	16±0,7	0,0

Таблица 4. Антимикробная активность штаммов *Peptococcus sp.*

Штаммы	Зона лизиса тест культур, мм					
	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>S. aureus</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>C. tropicalis</i>
LDU-11	0,0	0,0	8,0±0,4	8,0±0,3	9,0±0,5	8,0±0,4
LDU-16	0,0	0,0	0,0	15±0,8	17±0,8	14±0,7
LDU-26	0,0	0,0	11±0,5	14±0,7	15±0,7	12±0,6
LDU-30	0,0	0,0	0,0	18±0,9	19±0,9	18±0,6
LDU-33	0,0	0,0	0,0	20±1,0	21±1,0	20±0,8
LDU-48	0,0	0,0	0,0	18±0,7	20±1,0	21±1,1
LDU-64	0,0	0,0	0,0	16±0,8	18±0,9	17±0,6
LDU-79	0,0	0,0	8,0±0,4	16±0,8	17±0,8	16±0,7
LDU-113	0,0	0,0	0,0	15±0,8	15±0,7	14±0,7
LDU-125	16±0,8	14±0,6	6,0±0,2	0,0	0,0	0,0
LDU-135	0,0	0,0	0,0	14±0,7	16±0,8	15±0,7
LDU-144	12±0,5	11±0,5	22±1,0	0,0	0,0	0,0
LDU-149	10±0,5	12±0,5	15±0,7	0,0	0,0	0,0
LDU-157	18±0,8	20±1,0	18±0,9	0,0	0,0	0,0
LDU-185	13±0,6	15±0,6	19±0,8	0,0	0,0	0,0
LDU-209	14±0,7	14±0,5	20±1,0	0,0	0,0	0,0

ние на тест организмы наблюдалось и у штаммов рода *Pedicoccus*. Так, штаммы LDU-8 и LDU-19 рода *Pedicoccus* подавляли рост всех испытанных тест культур. Штаммы LDU-22, LDU-59 и LDU-158 подавляли рост как грамотрицательных так и грамположительных бактерий, но не влияли на рост гриба. Штаммы LDU-167, LDU-172, LDU-101 и LDU-106 подавляли рост только грамотрицательных бактерий и гриба, но не влияли на грамположительные бактерии. Штаммы LDU-67, LDU-72, LDU-77 и LDU-86 подавляли только рост *Klebsiella pneumoniae* и не влияли на грамположительные бактерии. Только один штамм LDU-45 подавлял рост гриба, *Escheriachia coli* и *Klebsiella pneumoniae*. Наибольшая антимик-

робная активность по отношению к грамотрицательным бактериям показал штамм LDU-158, к грамположительным бактериям-штаммы LDU-8 и LDU-19, а к грибу LDU-101 и LDU-106 (табл. 3).

Избирательная антимикробная активность по отношению к тест культурам наблюдались и среди штаммов рода *Peptococcus* (табл. 4). Так, штаммы LDU-16, LDU-30, LDU-33, LDU-48, LDU-64, LDU-79, LDU-113 и LDU-135 подавляли рост грамположительных бактерий и гриба, но не влияли на рост грамположительных бактерий. Штаммы LDU-125, LDU-144, LDU-149, LDU-157, LDU-185 и LDU-209 проявляли антимикробную активность только

Таблица 5. Антимикробная активность штаммов *Streptococcus sp.*

Штаммы	Зона лизиса тест культур, мм					
	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>S. aureus</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>C. tropicalis</i>
LDU-4	16±0,7	22±1,0	18±0,9	13±0,6	12±0,6	8,0±0,4
LDU-12	18±0,8	18±0,9	19±0,8	16±0,8	17±0,5	0,0
LDU-14	14±0,7	20±1,0	14±0,7	18±0,7	19±0,6	12±0,6
LDU-15	18±0,6	20±0,9	20±1,0	15±0,6	16±0,7	0,0
LDU-34	16±0,8	23±1,1	19±0,8	15±0,7	15±0,6	0,0
LDU-35	16±0,9	20±1,0	18±0,8	13±0,7	14±0,7	0,0
LDU-56	23±1,1	28±1,2	27±1,3	14±0,7	16±0,8	14±0,7
LDU-65	18±0,9	26±1,3	20±1,0	22±1,0	18±0,8	16±0,7
LDU-82	19±0,7	24±1,2	20±1,0	22±1,1	16±0,8	0,0
LDU-115	15±0,7	15±0,7	20±0,8	13±0,7	12±0,4	0,0
LDU-140	18±0,8	20±1,0	23±1,1	26±1,3	20±1,0	0,0
LDU-155	18±0,9	20±1,0	21±1,0	12±0,6	12±0,6	14±0,6
LDU-164	18±0,7	24±1,2	20±1,0	26±1,2	20±0,8	13±0,6
LDU-167	17±0,4	28±1,4	18±0,6	25±1,2	18±0,7	0,0
LDU-171	18±0,6	30±1,5	21±1,0	28±1,3	22±1,0	16±0,8
LDU-200	12±0,6	11±0,6	14±0,5	0,0	0,0	16±0,7
LDU-208	14±0,7	12±0,5	16±0,7	0,0	0,0	14±0,7
LDU-216	15±0,8	12±0,6	17±0,7	0,0	0,0	12±0,6
LDU-226	18±0,9	14±0,7	18±0,6	0,0	0,0	15±0,6

по отношению к грамотрицательным бактериям. Штаммы LDU-11 и LDU-26 подавляли рост грамположительных бактерий, гриба и из грамотрицательных бактерий только *Klebsiella pneumoniae*. По отношению к грамотрицательным бактериям наибольшую активность проявляли штаммы LDU-144, LDU-157 и LDU-209, к грамотрицательным бактериям и грибу- штаммы LDU-30, LDU-33, и LDU-48.

Большинство штаммов рода *Streptococcus* оказали влияние как на грамположительные, так и на грамотрицательные бактерии (табл. 5). Штаммы LDU-4, LDU-14, LDU-65, LDU-155, LDU-164, LDU-171 и LDU-56 подавляли рост всех тест организмов, штаммы LDU-12, LDU-15, LDU-34, LDU-35, LDU-82, LDU-115, LDU-140 и LDU-167 оказали влияние только на бактерии, а штаммы LDU-200, LDU-208, LDU-216, и LDU-226 подавляли рост грамотрицательных бактерий и гриба.

Полученные данные соответствуют литературным, где показано, что культурная жидкость молочнокислых бактерий подавляет рост патогенных и условно-патоген-

ных бактерий и грибов рода *Candida* (Bakhshi et al., 2021; Kim, Kang, 2019).

Таким образом, обобщая представленных в таблицах данные можно сказать, что из исследованных 81 штаммов молочнокислых бактерий, 62 штамма подавляли рост *Escherichia coli*, 64 штамма — *Pseudomonas aeruginosa*, 74 штамма — *Klebsiella pneumoniae*, 50 штаммов — грамположительных бактерий и 48 штаммов показали антифунгальную активность на дрожжевой гриб *Candida tropicalis*.

По отношению всех тест культур наибольшую активность проявляли штаммы *Lactobacillus* и *Streptococcus*. Штаммы *Leuconostoc* и *Pedicoccus* высокую активность показали против грамотрицательных бактерий, а штаммы *Peptococcus* наибольшую активность демонстрировали против грамположительных бактерий и гриба *Candida tropicalis*. Антимикробная активность штаммов рода *Lactobacillus* и *Streptococcus* была в 1,4 раза больше антимикробной активности штаммов *Leuconostoc* и *Pedicoccus* и в 1,6 раза больше чем у штаммов *Peptococcus*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьева А.А., Абрамов Н.А., Бондаренко М.В., Шендеров Б.А. — Дисбактериозы-актуальные проблемы медицины // Вестник Российской АМН, 1997, № 3, С.4–7.
2. Гаврилова Н.Н., Ратникова И.А., Оразымбат С.Э., Алимбетова А.Б., Контагай Р.Ж., Кошелова Л.А., Беликова О.А. Селекция активных штаммов пробиотических бактерий с широким спектром биологической активности и резистентностью к антибиотикам // International Journal of applied and fundamental research, 2021, № 7, P. 12–16
3. Глушанова Н.А., Блинов А.Н. О биологической и антагонической активности “сухого” и “жидкого” пробиотика “Нарине” // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН, 2005, № 1, С.148–153
4. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2019, 816 с.
5. Конкова А.Б., Кушакова К.А., Влияние антибиотиков на организм человека // Аллея науки, 2019, Т. 1, № 9, С.91–94
6. Мирзаева Ш.А. Родовой состав молочнокислых бактерий, распространенных на наземных органах щелковицы на территории Азербайджана / 2-nd International Scientific and practical Internet Conference “Integration of education, science and Business in modern environment” Dnipro (Ukraine)? 2020, P. 322
7. Намазова-Баранова Л.С., Баранов А.А. Антибиотико-резистентность в современном мире / Педиатрическая фармакология, 2017, № 14(5), С. 341–354
8. Abouloifa H., Gaamouche S., Rokni Y., Hasanoui T., Bellaouchi R., Ghabbour N., Karboune S., Brasca M., Saleh R., Saalawi E., Asehraan A. Antifungal activity of probiotic Lactobacillus strains isolated from natural fermented green olives and their application as food bio-preservative // Biological control, 2021, Vol.152, 104450, P. 1–10
9. Bakshi M., Salari S., Almani P., Afshari S. Evaluation of the antifungal activity of Lactobacillus ruteri against Candida species // Gene Reports, 2021, Vol.25, 101369
10. Demirbash F., Ispirli H., Kurnaz A., Yilmaz M. Antimicrobial and functional properties of lactic acid bacteria isolated from sourdoughs // LWT-Food science and Technology, 2017, Vol.79, P. 361–366
11. Kim H., Kong S. Antifungal activities against Candida albicans of cell- free supernatants obtained from probiotic Pedicoccus acidilactici HW01 // Archives of oral Biology, 2019, Vol.99, P. 113–119
12. Mirzayeva S h.A. Generic composition of the Lactic acid bacteria isolated from from the phyllosphere of plants in the Azerbaijan // Advances in Biology and earth sciences, 2020, Vol.5, № 3, P. 213–217
13. Molkness T. Growth of the Lactic acid bacteria on the medium, containing organic acids // Archive of microbiology, 2003, Vol.59, № 5, P. 14–17
14. Ramos-Pereira J., Mareze J., Fernandez D., Rios E., Santos F., Lopez-Dfaz T. Antifungal activity of Lactic acid bacteria isolated from milk against Penicillium commune, P nordicum and P. verruosum // International journal of food microbiology, 2021, Vol. 355, 109331, P. 1–7
15. Rao R.K., Samak G. Protection and restitution of gut barrier by probiotics // Current nutrition and food sciences, 2013, Vol.9, № 2, P. 99–107

© Ганбаров Худаверди Ганбар ( khuda1949@mail.ru ), Ганбаров Худаверди Ганбар ( khuda1949@mail.ru ).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Бакинский государственный университет