

УДК 636.082.12
МРНТИ 68.41.35

DOI 10.52578/2305-9397-2024-4-1-3-13

Кожахметова З.А., кандидат биологических наук, ассоциированный профессор, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0001-8502-0542>

НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, пр. Абая, 26, 050010, Республика Казахстан, zubayra.kozhakhmetova@kaznaru.edu.kz

Мыктыбаева Р. Ж., кандидат ветеринарных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0001-9459-453X>

НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, пр. Абая, 26, 050010, Республика Казахстан, raya_myktybayeva@mail.ru

Аталихова Г.Б., кандидат биологических наук, ассоциированный профессор, <https://orcid.org/0000-0003-4641-3911>

Атырауский университет имени Досмұхамедова, г. Атырау, Студенческий проспект, 212, g.atalihova@asu.edu.kz

Сансызбай А. Р., доктор ветеринарных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0001-8154-4672>

НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, пр. Абая, 26, 050010, Республика Казахстан, sansyzbai.abylai@kaznaru.edu.kz

Өтебаев Ж. М., магистр сельскохозяйственных наук, ассистент, <https://orcid.org/0000-0003-4201-7743>

НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, пр. Абая, 26, 050010, Республика Казахстан, otebayev.zhassulan@kaznaru.edu.kz

Kozhakhmetova Z.A., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-8502-0542>

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Abay Avenue 26, 050010, Republic of Kazakhstan, zubayra.kozhakhmetova@kaznaru.edu.kz

Myktybayeva R. Zh., Candidate of veterinary sciences, professor, <https://orcid.org/0000-0001-9459-453X>

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, 26, Abay Avenue, Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan, raya_myktybayeva@mail.ru

Atalikhova G. B., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0003-4641-3911>

Dosmukhamedov Atyrau University, Atyrau, 212, Student Avenue, Atyrau, g.atalihova@asu.edu.kz

Sansyzbay A. R., Doctor of veterinary sciences, professor, <https://orcid.org/0000-0001-8154-4672>

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, 26, Abay Avenue, 050010, Republic of Kazakhstan, sansyzbai.abylai@kaznaru.edu.kz

Otebayev Zh. M., Master of Agricultural Sciences, assistant, <https://orcid.org/0000-0003-4201-7743>

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, 26, Abay Avenue, Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan, otebayev.zhassulan@kaznaru.edu.kz

ЛАКТОЗОСБРАЖИВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ВЫДЕЛЕННЫЕ ИЗ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ LACTOSE DIGESTING CAPACITY OF LACTIC ACID BACTERIA ISOLATED FROM NATURAL SOURCES

Аннотация

Исследовано влияние различных концентраций лактозы (3, 4, 5, 6, 7, 8) на кислотообразование выделенных новых штаммов молочнокислых бактерий вида *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* значимых при производстве

пробиотических препаратов. Экспериментально обоснована наиболее эффективная композиция стартовых культур с учетом специфики вырабатываемого цельномолочного продукта, состоящая из *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*. Сравнительное изучение лактозосбраживающей активности исследуемых 15 новых штаммов лактобактерий путем культивирования на гидролизованном молоке с разными концентрациями 3, 4, 5, 6, 7, 8% лактозы. При этом более или менее активный рост культур показали в концентраций 6-7% лактозы такие как *Lactobacillus bulgaricus* 2 штамма: 11nn, 19nn, *Lactobacillus acidophilus* 4 штамма: TRk-03, TRk-09, TRk-010, TRk-012, *Lactobacillus casei* 2 штамма: 021nn, 7K-2L.

ANNOTATION

The influence of different concentrations of lactose (3, 4, 5, 6, 7, 8) on acid formation of isolated new strains of lactic acid bacteria of *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* important in the production of probiotic preparations was researched. The most effective composition of starter cultures taking into account the specificity of the whole-milk product produced, consisting of *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, was experimentally substantiated. Comparative study of lactose-fermenting activity of researched 15 new strains of *Lactobacillus* by culturing on hydrolyzed milk with different concentrations of 3, 4, 5, 6, 7, 8% lactose. At the same time more or less active growth of cultures was shown in concentrations of 6-7% lactose such as *Lactobacillus bulgaricus* 2 strains: 11nn, 19nn, *Lactobacillus acidophilus* 4 strains: TRk-03, TRk-09, TRk-010, TRk-012, *Lactobacillus casei* 2 strains: 021nn, 7K-2L.

Ключевые слова: лактоза, молочнокислые бактерии, концентрации, активность, штамм.

Key words: lactose, lactic acid bacteria, concentrations, activity, strain.

Введение. В настоящее время молочнокислые бактерии широко используются при изготовлении эффективных пробиотиков [1; 2], созданы и разрабатываются композиции симбиотиков, обогащенные витаминами, ростовыми добавками, микроэлементами, лактозой, молочной кислотой, антибиотиками и др. [3].

Пробиотические бактерии оказывают благоприятные эффекты, включая снижение интенсивности и продолжительности диареи, улучшение иммунитета, улучшение переносимости лактозы и противоопухолевое действие [4]. Препараты на основе бактерий-пробионтов, используются для профилактики желудочно-кишечных заболеваний у новорожденных и молодняка животных, птиц, для коррекции кишечного микробиоценоза, для стимуляции роста и повышения естественной резистентности [5-8].

При селекции ценных производственных штаммов молочнокислых бактерий обращают внимание на высокую энергию кислотообразования, протеолитическую активность, способность накапливать ароматические вещества, учитывать также специфические свойства продукта, которые будут вырабатываться с использованием селекционированного штамма [9; 10].

Молочнокислые бактерии – это группа микроорганизмов, обуславливающих молочнокислое брожение, т.е. распад углеводов (сахаров) до молочной кислоты [11; 12]. Как указывали – это грамположительные, не образующие споры, палочки или кокки [13; 14]. Они не имеют каталазной активности, характеризуются бродильным типом метаболизма с образованием в качестве конечного метаболита расщепления сахаров либо смеси молочной кислоты с CO₂, уксусной кислотой и/или спиртом (гетероферментация), либо почти исключительно молочной кислоты (гомоферментация). Эти бактерии толерантны к кислоте [15].

Единственным присутствующим сахаром в молоке является лактоза. Лактоза (молочный сахар) представляет собой дисахарид, состоящий из d - глюкозы d-галактозы, соединенных в - 1,4 - гликозидной связью. Лактоза содержится в молоке всех млекопитающих. Молочный сахар играет важную физиологическую роль в организме [16; 17]. Большинство микроорганизмов не обладают ферментативной лактазой, которая необходима для разрушения лактозы на двухкомпонентные сахара – глюкозу и галактозу. Молочнокислые бактерии легко разрушают лактозу и используют глюкозу в качестве источника энергии [18].

Лактоза молока - единственный в природе углевод, выполняющий две функции: источника энергии (за счет нее покрывается 30-50 % энергозатрат организма) и строительного материала (галактоза, компонент лактозы, входит в состав тканей оболочки головного мозга [19]. Лактоза

обладает способностью стимулировать развитие молочнокислых бактерий, которые подавляют жизнедеятельность гнилостной микрофлоры [20].

Таким образом, молочнокислые бактерии обладают конкурентным преимуществом в молоке.

Материалы и методы исследований. Материалами исследования были 15 новых штаммов молочнокислых бактерий *Lactobacillus bulgaricus* 5 штамма: 11nn, 12nn, 19nn, 27nn, 31nn, *Lactobacillus acidophilus* 7 штамма: 7K-6L1, TRk-01, TRk-03, 07nn, TRk-09, TRk-010, TRk-012, *Lactobacillus casei* 2 штамма: 021nn, 7K-2L выделенные из натурального кумыса и шубата. Культуры перед постановкой исследования выращивали 3 повторностях на элективной среде. Подготовили в пробирках гидролизованное молоко (ГМ) с различными концентрациями (3, 4, 5, 6, 7, 8%) лактозы в объеме по 10 см³, стерилизовали в автоклаве при 110-112 °С – 0,5 атм. давлении в течение 20 минут. Затем исследуемые односуточные культуры лактобактерий засеивали на ГМ. Инкубировали в термостате при 37 °С в течение 48 ч. Контроль за процессом вели каждый 6 часов, с последующим определением общей кислотности. Общая кислотность определяли титрометрическим методом. Метод основан на нейтрализации кислоты, содержащейся в навеске, гидроокисью натрия (гидроокисью калия) в присутствии фенолфталеина до появления розовой окраски.

Метод определения кислотности. Титруемая кислотность определяется согласно ГОСТ 3624-92. Метод базируется на титровании молока раствором щелочи (гидроксидом натрия или калия) в присутствии индикатора фенолфталеина.

Необходимо отмерить 10 мл 1 суточной культуральной жидкости молока и добавляют 20 мл дистиллированной воды и 3 капли 1%-ого раствора фенолфталеина. Вода необходима для того, чтобы отчетливее увидеть розовый оттенок при титровании. Получившуюся смесь перемешивают и титруют раствором 0,1н едкого натра до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. Результат анализа получают путем расчета количества ушедшей на титрование щелочи, умноженного на 10.

Результаты и их обсуждение. Сравнительное изучение лактозосбраживающее способность выделенных культур молочнокислых бактерий в разных концентрациях лактозы показаны в таблице 1.

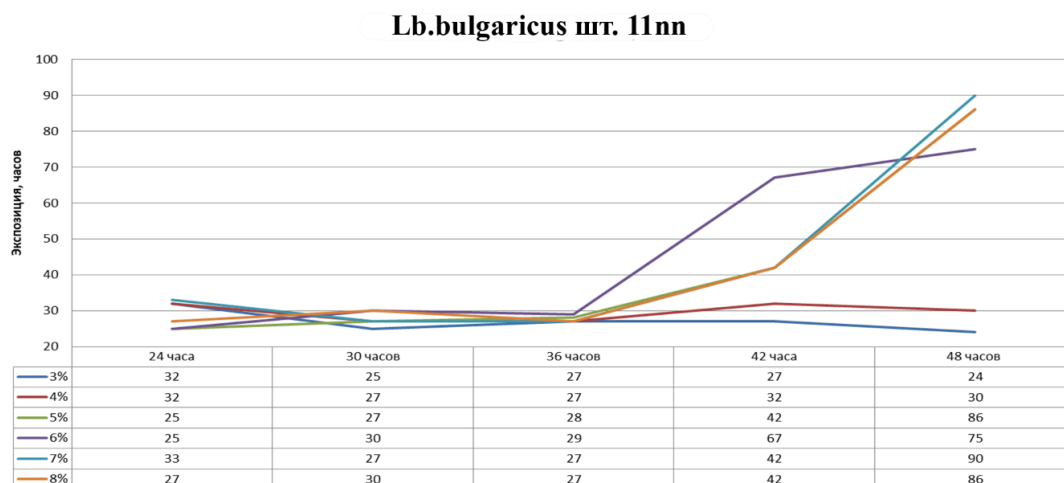
Таблица 1 – Сравнительное изучение лактозосбраживающей активности штаммов молочнокислых бактерий в разных концентрациях гидролизованном молоке

№ штаммы молочнокислых бактерий	Концентр ации лактозы в гидролиза те молока, %	Экспозиция, часов				
		Через 24 часа	Через 30 часов	Через 36 часов	Через 42 часа	Через 48 часов
		Кислотность в градусах по Тернеру (°Т)				
Lactobacillus bulgaricus						
1	2	3	4	5	6	7
L.bulgaricus, шт. 11nn	3 %	32	25	27	27	24
	4 %	32	27	27	32	30
	5 %	25	27	28	42	86
	6 %	25	30	29	67	75
	7 %	33	27	27	42	90
	8 %	27	30	27	42	86
L.bulgaricus, шт. 12nn	3 %	27	21	50	36	30
	4 %	30	24	58	24	20
	5 %	30	26	60	32	34
	6 %	30	21	60	36	20
	7 %	35	27	65	32	20
	8 %	27	24	50	36	34

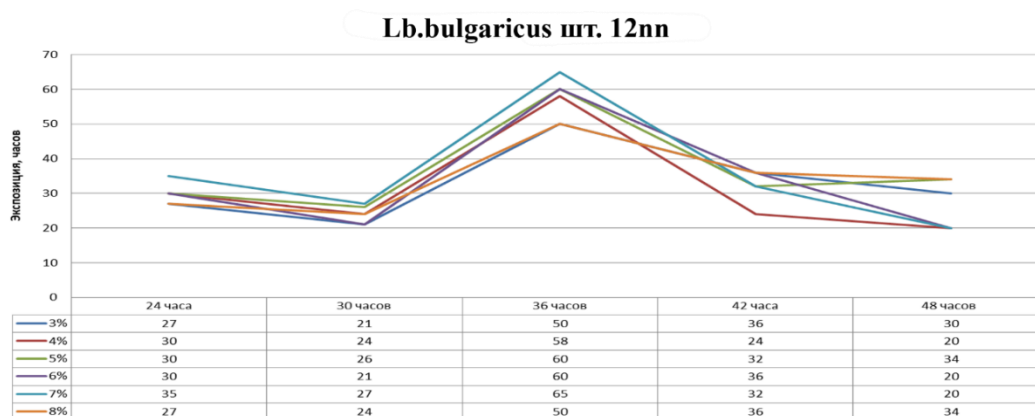
1	2	3	4	5	6	7
L.bulgaricus, шт. 19nn	3 %	90	60	80	100	70
	4 %	87	76	80	100	90
	5 %	80	70	75	100	100
	6 %	90	76	90	120	140
	7 %	85	74	85	115	110
	8 %	85	67	78	100	110
L.bulgaricus, шт. 27nn	3 %	30	21	26	32	29
	4 %	30	25	26	32	28
	5 %	27	25	23	32	30
	6 %	23	21	22	25	31
	7 %	27	25	20	30	33
	8 %	27	23	24	30	32
L.bulgaricus, шт. 31nn	3 %	33	30	20	24	20
	4 %	33	28	26	32	20
	5 %	30	25	47	50	33
	6 %	27	21	50	27	27
	7 %	30	25	50	23	33
	8 %	30	25	30	26	29
Lactobacillus acidophilus						
L.acidophilus, шт. TRk-01	3 %	90	87	100	100	85
	4 %	85	77	110	90	100
	5 %	80	75	95	86	100
	6 %	83	77	107	90	90
	7 %	90	83	117	90	80
	8 %	83	75	106	90	80
L.acidophilus, шт. 7K-6L1	3 %	27	27	27	27	30
	4 %	30	23	27	27	30
	5 %	25	23	26	26	30
	6 %	30	23	26	24	20
	7 %	27	27	27	24	25
	8 %	30	25	26	27	24
L.acidophilus, шт. TRk-01	3 %	32	27	28	30	35
	4 %	30	24	25	30	30
	5 %	27	21	28	30	35
	6 %	30	24	28	31	30
	7 %	27	24	27	27	42
	8 %	27	22	25	25	30
L.acidophilus, шт. TRk-03	3 %	90	85	86	115	119
	4 %	92	83	86	110	126
	5 %	82	83	84	100	115
	6 %	87	92	94	105	105
	7 %	105	92	94	110	115
	8 %	90	86	88	110	95
L.acidophilus, шт. 07nn	3 %	33	27	30	30	25
	4 %	30	25	20	27	23
	5 %	27	25	26	27	26
	6 %	23	25	40	32	27
	7 %	23	25	27	30	26
	8 %	30	25	30	30	26

1	2	3	4	5	6	7
L.acidophilus, шт. TRk-09	3 %	87	88	95	120	131
	4 %	82	78	83	110	127
	5 %	77	78	85	110	127
	6 %	86	92	100	130	137
	7 %	85	89	87	110	125
	8 %	85	90	95	130	120
L.acidophilus, шт. TRk-010	3 %	75	54	60	70	71
	4 %	73	56	67	70	72
	5 %	70	58	68	64	73
	6 %	73	63	70	77	90
	7 %	70	60	65	74	90
	8 %	70	58	68	74	90
L.acidophilus, шт. TRk-012	3%	25	20	25	27	40
	4%	23	20	25	22	35
	5%	30	20	30	24	44
	6%	25	24	30	34	60
	7%	23	22	30	27	44
	8%	27	22	26	27	70
Lactobacillus casei						
L.casei, шт. 021nn	3 %	27	22	30	27	21
	4 %	27	25	25	30	31
	5 %	25	22	25	27	38
	6 %	27	21	23	34	80
	7 %	27	24	26	30	45
	8 %	27	21	30	27	34
L.casei, шт. 7K-2L	3 %	85	70	79	95	77
	4 %	80	70	75	90	67
	5 %	75	70	71	90	100
	6 %	88	76	87	104	110
	7 %	85	78	80	100	77
	8 %	85	70	75	90	75
Гидролизованное молоко без лактозы						
Контроль	3 %	25	17	25	27	80
	4 %	23	17	20	22	85
	5 %	23	18	18	20	80
	6 %	25	18	17	25	90
	7 %	25	20	15	27	77
	8 %	22	20	20	24	77

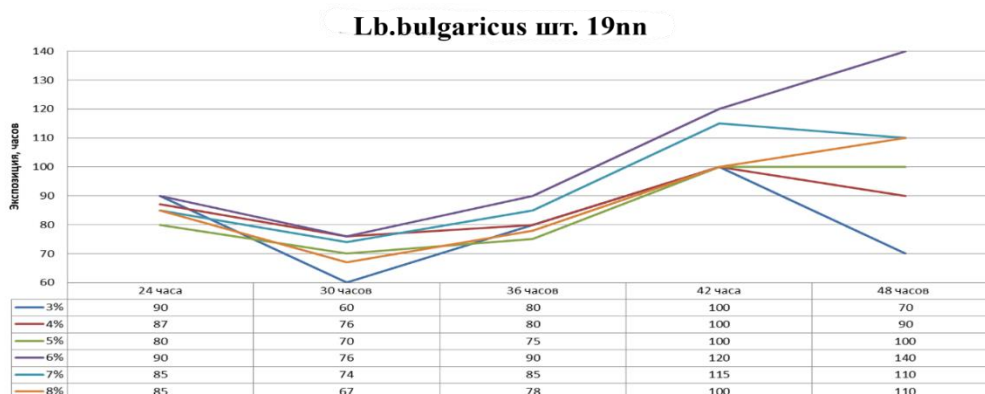
Результаты таблицы показывают, что при сравнительном изучении лактозосбраживающей активности штаммов молочнокислых бактерий в разных концентрациях ГМ из исследуемых 17-и культур *Lactobacillus bulgaricus*, шт. 11nn, шт. 12nn, шт. 19nn, шт. 27nn, шт. 31nn. *Lactobacillus acidophilus* шт. 7K-6L1, шт. TRk-01, шт. TRk-03, шт. 07nn, шт. TRk-09, шт. TRk-010, шт. TRk-012. *Lactobacillus casei*, шт. 021nn, шт. 7K-2L из них 3 штамма *Lb. bulgaricus*, 3-штамма *Lb. acidophilus*, 1-штамм *Lactobacillus casei* выращиваемым на гидролизованном молоке с разными концентрациями (3, 4, 5, 6, 7, 8 %) лактозы показали определенную кислотную активность при концентрации лактозы 6%, 7%.

Рисунок 1 – Лактозосбраживающая активность штаммов *Lb.bulgaricus* шт. 11nn

При сравнительном изучении лактозосбраживающей активности исследуемых штаммов *Lb.bulgaricus* шт. 11nn выращиваемым на ГМ с разными концентрациями (3, 4, 5, 6, 7, 8 %) лактозы показали более и менее активность при 6 % концентрации лактозы, кислотность составила от 25 до 75 °Т.

Рисунок 2 – Лактозосбраживающая активность штаммов *Lb.bulgaricus* шт. 12nn

При сравнительном изучении лактозосбраживающей активности исследуемых штаммов *Lb.bulgaricus* шт. 12nn. выращиваемым на ГМ с разными концентрациями (3, 4, 5, 6, 7, 8 %) лактозы показали более и менее активность при 6 % концентрации лактозы, где кислотность составила от 76 до 140 °Т.

Рисунок 3 – Лактозосбраживающая активность штаммов *Lb.bulgaricus* шт. 19nn

При сравнительном изучении лактозосбраживающей активности исследуемых штаммов *Lb.bulgaricus* шт.19пп выращиваемым на ГМ с разными концентрациями (3, 4, 5, 6, 7, 8 %) лактозы показали, более и менее активность, при 6 % концентрации лактозы, где кислотность составила от 76 до 140 °Т.

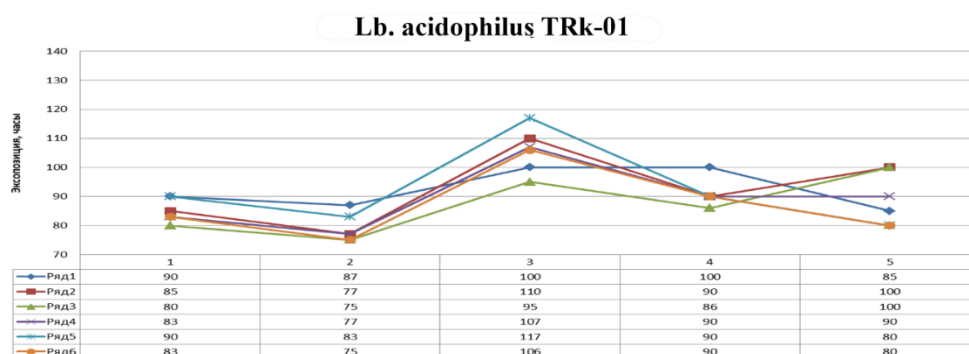


Рисунок 4 – Лактозосбраживающая активность штаммов *Lb. acidophilus* TRk-01

При сравнительном изучении лактозосбраживающей активности исследуемых штаммов *Lb. acidophilus* шт. TRk-01 выращиваемым на ГМ с разными концентрациями (3, 4, 5, 6, 7, 8 %) лактозы показали активную кислотность при 6 % концентрации лактозы, кислотность составила от 86 до 137 °Т.

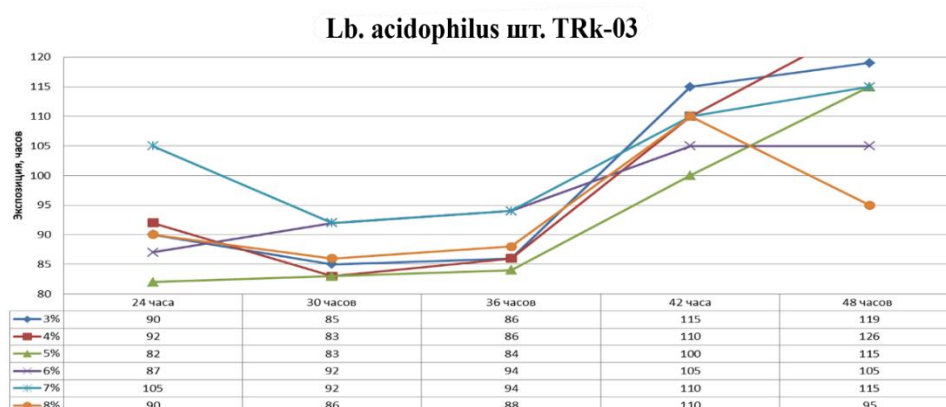


Рисунок 5 – Лактозосбраживающая активность штаммов *Lb. acidophilus* шт. TRk-03

При сравнительном изучении лактозосбраживающей активности исследуемых 8-ми штаммов *Lb. acidophilus* шт. 7К-6L1, выращиваемым на ГМ с разными концентрациями (3, 4, 5, 6, 7, 8 %) лактозы показали активную кислотность. При 6 % концентрации лактозы, кислотность составила от 87 до 105 °Т.

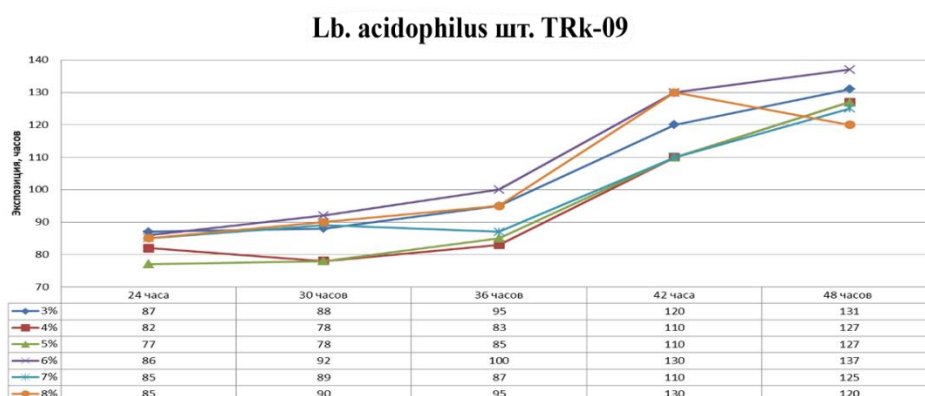


Рисунок 6 – Лактозосбраживающая активность штаммов *Lb. acidophilus* шт. TRk-09

При сравнительном изучении лактозосбраживающей активности исследуемых штаммов *Lb. acidophilus* шт. TRk-09, выращиваемым на ГМ с разными концентрациями (3, 4, 5, 6, 7, 8 %) лактозы показали активную кислотность. При 6 % концентрации лактозы, кислотность составила от 86 до 137 °Т.

Lb. acidophilus шт. TRk-010

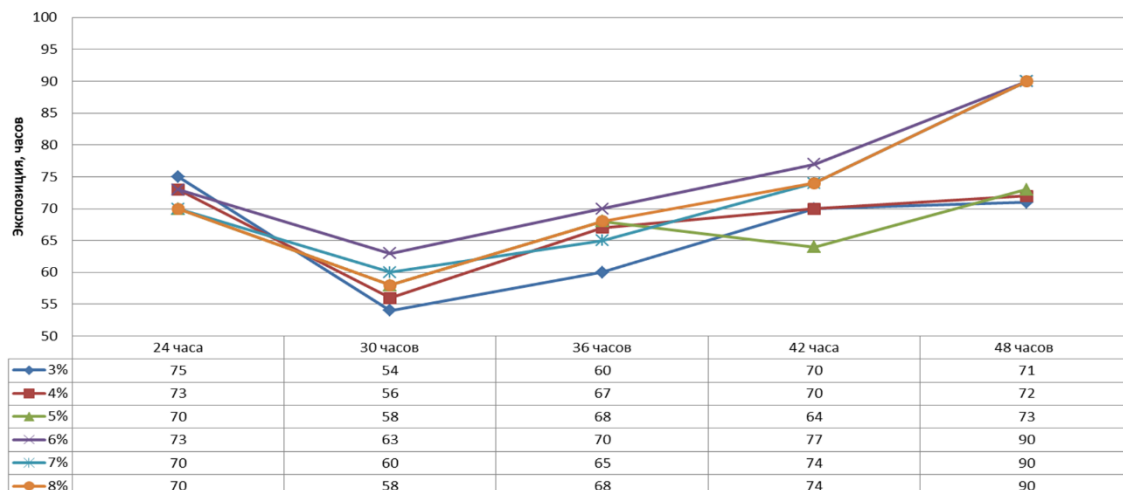


Рисунок 7 – Лактозосбраживающая активность штаммов *Lb. acidophilus* шт. TRk-010

При сравнительном изучении лактозосбраживающей активности исследуемых штаммов *Lb. acidophilus* шт. TRk-010, выращиваемым на ГМ с разными концентрациями (3, 4, 5, 6, 7, 8 %) лактозы, шт. TRk-010. показал активную кислотность. При 6 % концентрации лактозы, кислотность составила от 63 до 90 °Т.

Lb. casei шт. 7K-2L

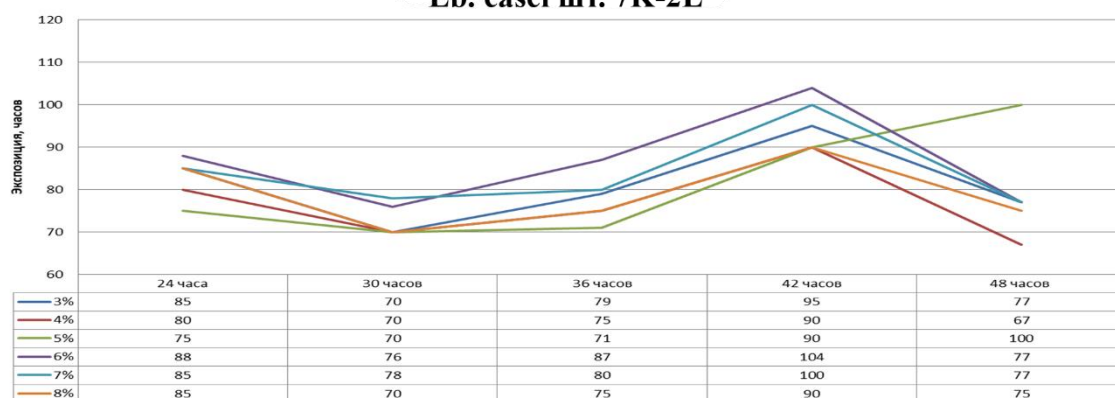


Рисунок 8 – Лактозосбраживающая активность штаммов *Lb. casei* шт. 7K-2L

При сравнительном изучении лактозосбраживающей активности исследуемых штаммов *Lb. casei* шт. 7K-2L, выращиваемым на гидролизованном молоке с разными концентрациями (3, 4, 5, 6, 7, 8 %) лактозы показали активную кислотность. При 6 % концентрации лактозы, кислотность составила от 76 до 104 °Т.

Заключение. Таким образом, исследуемые штаммы молочнокислых бактерий проявляли активность в основном на питательной среде с концентрацией лактозы - 6 %. Это еще раз доказывает, что выделенные штаммы адаптированы к кобыльему молоку, с концентрацией лактозы до 7%.

Благодарности. Проведенные исследования выполнены в рамках Грантового финансирования Комитета науки Министерства науки и высшего образования РК (AP19677719).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Цугкиев, Б. Г., Кабисов, Р. Г., Рамонова, Э. В. Синбиотические кисломолочные продукты функционального назначения [Текст] / Б. Г. Цугкиев, Р. Г. Кабисов, Э. В. Рамонова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53. – №. 1. – С. 102-108.
- 2 Цугкиев, Б. Г., Рамонова, Э. В., Цугкиева, И. Б., Петрукович, А. Г. Антагонистическая активность штаммов молочнокислых бактерий селекции НИИ Биотехнологии Горского ГАУ по отношению к некоторым представителям патогенной и условно патогенной микрофлоры [Текст] / Б. Г. Цугкиев, Э. В. Рамонова, И. Б. Цугкиева, А. Г. Петрукович // Актуальная биотехнология. – 2016. – №. 3. – С. 119-121.
- 3 Михалюк, И. А. Микробиология молока и молочных продуктов [Текст]: учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности 1 - 49 01 02 «Технология хранения и переработки животного сырья»/ О. В. Дымар, И. Н. Фомкина, Д. С. Лозовская. – М.: Гродно: ГГАУ, 2020. – С. 25
- 4 Romero-Velarde E., Delgado-Franco D., García-Gutiérrez M., Gurrola-Díaz C. et al. The importance of lactose in the human diet: outcomes of a Mexican consensus meeting// Nutrients. 2019. № 11. P. 273-277. doi: 10.3390/nu11112737.
- 5 Boranbayeva, T., Karahan, A. G., Tulemissova, Z., Myktybayeva, R., & Özkaya, S. Properties of a new probiotic candidate and Lactobacterin-TK2 against diarrhea in calves [Text] / T. Boranbayeva, A. G. Karahan, Z. Tulemissova, R. Myktybayeva, & S. Özkaya // Probiotics and antimicrobial proteins. -2020. -12(3), -P. 918-928.
- 6 Чепелев Н. А., Кутепов И. С. Использование пробиотиков в животноводстве //Агропромышленный комплекс: контуры будущего [Текст] / Н. А. Чепелев, И. С. Кутепов // Агропромышленный комплекс: контуры будущего. -2018. - С. 77-80.
- 7 Задорожная, В. Н., Трухачев, В. И., & Филенко, В. Ф. Эффективность кормовых добавок нового поколения в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных [Текст] / В. Задорожная, В. Трухачев, В. Филенко // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. -2009. - С. 131-132.
- 8 Каблова, М. А., Шурхно, Р. А., & Сироткин, А. С. Молочнокислые бактерии в сельскохозяйственном производстве [Текст] / М. А. Каблова, Р. А. Шурхно, А. С. Сироткин // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18. – №. 23. – С. 145-149.
- 9 Ezema C. Probiotics in animal production: A review [Text] / C. Ezema // Journal of Veterinary Medicine and Animal Health. – 2013. – Т. 5, № 11. – С. 308-316.
- 10 Kahraman, M., & Karahan, A. G. Tumor suppressor effects of probiotics [Text] / M. Kahraman, A. G. Karahan // Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi. - 2018. Vol. 75, No. 4, - P. 421-442.
- 11 Sağlam, H., Karahan, A. G. Plasmid stability of potential probiotic Lactobacillus plantarum strains in artificial gastric juice, at elevated temperature, and in the presence of novobiocin and acriflavine [Text] / H. Sağlam, A. G. Karahan //Archives of Microbiology. – 2021. – Т. 203. – С. 183-191.
- 12 Özkaya, S., Myktybayeva, R., Boranbayeva, T., Otebayev, Z., Tüzün, G., Şanlı, E. R., Çatal, E. B. Use of Probiotics in Health Raising Newborn Calves [Text] / S. Özkaya, R. Myktybayeva, T. Boranbayeva, Z. Otebayev, G. Tüzün, E. R. Şanlı, E. B. Çatal // International Journal of Agriculture Forestry and Life Sciences. – 2023. – Т. 7, № 2. – С. 60-63.
- 13 Левахин, В. И., Ласыгина, Ю., Харламов, А. В., Ворошилова Л. Н. Пробиотики в животноводстве [Текст] / В. И. Левахин, Ю. Ласыгина, А. В. Харламов, Л. Н. Ворошилова // Животноводство и кормопроизводство. – 2013. – Т. 1, № 79. – С. 7-10.
- 14 Тераевич А., Полянская И. С., Корюкина М. Эффективные пробиотики в животноводстве. Подбор, получение и применение [Текст]: монография / А. Тераевич, И. С. Полянская, М. Корюкина – Saarbrücken: LAP LAMBERT, – 2016. -С.102-105.
- 15 Tleuova, K. Z., Shingisov, A. U., & Vetokhin, S. Determination of probiotic properties of lactic acid bacteria from Kazakh dairy products [Text] / K. Z. Tleuova, A. U. Shingisov, & S. Vetokhin // Science and innovation. – 2023. – Т. 2, № Special Issue 8. – С. 56-60.

16 Englebrektson A., Korzenik J., Sanders M. et al. Analysis of treatment effects on the microbial ecology of the human intestine // FEMS Microbiol. Ecol. 2006; 57: 239–250.

17 Шиповская Е., Евелева В., Черпалова Т. Исследование биосинтетической активности молочнокислых бактерий *Lactobacillus acidophilus* при сбраживании лактозы молочной сыворотки [Текст] // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2020. – Т. 9, № 4. – С. 635-642.

18 Sagymbek, F. G., Serikbaeva, A. D., Abdigaliyeva, T. B., Özkaya, S., & Yelnazarkyzy Quantitative and qualitative effects of 010k--*Lactobacillus Paracasei* and the "ecoprobiotic" probiotic preparation on the growth and intestinal microflora of fish [Text] / F. Sagymbek, A. Serikbaeva, T. Abdigaliyeva, S. Özkaya, R. Yelnazarkyzy // Experimental Biology (1563-0218). – 2022. – Т. 93, № 4. -С. 66-72.

19 Мариан, К., Ежи, Р., & Гражина, Ц. Использование молочной сыворотки для производства молочной кислоты [Текст] / К. Мариан, Р. Ежи, Ц. Гражина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 1991. № 1-3. – С. 88-91.

20 Светлакова, Е. В., Ожередова, Н. А., Вережкина, М. Н., & Кононов, А. Н. Использование молочнокислых бактерий в биотехнологических процессах / Е. Светлакова, Н. Ожередова, М. Вережкина, А. Кононов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. № 3. – С. 559-559.

REFERENCES

1 Cugkiev, B. G., Kabisov, R. G., Ramonova, Je. V. Sinbioticheskie kislomolochnye produkty funkcional'nogo naznachenija [Tekst] / B. G. Cugkiev, R. G. Kabisov, Je. V. Ramonova // Izvestija Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – Т. 53. – №. 1. – S. 102-108.

2 Cugkiev, B. G., Ramonova, Je. V., Cugkiewa, I. B., Petrukovich, A. G. Antagonisticheskaja aktivnost' shtammov molochnokislyh bakterij selekcii NII Biotehnologii Gorskogo GAU po otnosheniju k nekotorym predstaviteljam patogennoj i uslovno patogennoj mikroflory [Tekst] / B. G. Cugkiev, Je. V. Ramonova, I. B. Cugkiewa, A. G. Petrukovich // Aktual'naja biotehnologija. – 2016. – №. 3. – S. 119-121.

3 Mihaljuk, I. A. Mikrobiologija moloka i molochnyh produktov [Tekst]: uchebnaja programma uchrezhdenija vysshego obrazovanija po uchebnoj discipline dlja special'nosti 1 - 49 01 02 «Tehnologija hranenija i pererabotki zhivotnogo syr'ja»/ O. V. Dymar, I. N. Fomkina, D. S. Lozovskaja. – M.: Grodno: GGAU, 2020. – S. 25

4 Romero-Velarde E., Delgado-Franco D., García-Gutiérrez M., Gurrola-Díaz C. et al. The importance of lactose in the human diet: outcomes of a Mexican consensus meeting// Nutrients. 2019. № 11. P. 273-277. doi: 10.3390/nu11112737.

5 Boranbayeva, T., Karahan, A. G., Tulemissova, Z., Myktybayeva, R., & Özkaya, S. Properties of a new probiotic candidate and *Lactobacterin-TK2* against diarrhea in calves [Text] / T. Boranbayeva, A. G. Karahan, Z. Tulemissova, R. Myktybayeva, & S. Özkaya // Probiotics and antimicrobial proteins. -2020. -12(3), -P. 918-928.

6 Chepelev N. A., Kutepov I. S. Ispol'zovanie probiotikov v zhivotnovodstve //Agropromyshlennyy kompleks: kontury budushhego [Tekst] / N. A. Chepelev, I. S. Kutepov // Agropromyshlennyy kompleks: kontury budushhego. -2018. - С. 77-80.

7 Zadorozhnaja, V. N., Truhachev, V. I., & Filenko, V. F. Jefferktivnost' kormovyh dobavok novogo pokolenija v povyshenii produktivnosti sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh [Tekst] / V. Zadorozhnaja, V. Truhachev, V. Filenko // Nauchnye osnovy povyshenija produktivnosti sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh. -2009. - S. 131-132.

8 Kablova, M. A., Shurhno, R. A., & Sirotkin, A. S. Molochnokislye bakterii v sel'skohozjajstvennom proizvodstve [Tekst] / M. A. Kablova, R. A. Shurhno, A. S. Sirotkin // Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universiteta. – 2015. – Т. 18. – №. 23. – S. 145-149.

9 Ezema C. Probiotics in animal production: A review [Text] / C. Ezema // Journal of Veterinary Medicine and Animal Health. – 2013. – Т. 5, № 11. – С. 308-316.

- 10 Kahraman, M., & Karahan, A. G. Tumor suppressor effects of probiotics [Text] / M. Kahraman, A. G. Karahan // Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi. - 2018. Vol. 75, No. 4, - P. 421-442.
- 11 Sağlam, H., Karahan, A. G. Plasmid stability of potential probiotic *Lactobacillus plantarum* strains in artificial gastric juice, at elevated temperature, and in the presence of novobiocin and acriflavine [Text] / H. Sağlam, A. G. Karahan // Archives of Microbiology. - 2021. - T. 203. - S. 183-191.
- 12 Özkaya, S., Myktybayeva, R., Boranbayeva, T., Otebayev, Z., Tüzün, G., Şanlı, E. R., Çatal, E. B. Use of Probiotics in Health Raising Newborn Calves [Text] / S. Özkaya, R. Myktybayeva, T. Boranbayeva, Z. Otebayev, G. Tüzün, E. R. Şanlı, E. B. Çatal // International Journal of Agriculture Forestry and Life Sciences. - 2023. - T. 7, № 2. - C. 60-63.
- 13 Levahin, V. I., Lasygina, Ju., Harlamov, A. V., Voroshilova L. N. Probiotiki v zhivotnovodstve [Tekst] / V. I. Levahin, Ju. Lasygina, A. V. Harlamov, L. N. Voroshilova // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. - 2013. - T. 1, № 79. - C. 7-10.
- 14 Teraevich A., Poljanskaja I. S., Korjukina M. Jeffektivnye probiotiki v zhivotnovodstve. Podbor, poluchenie i primenenie [Tekst]: monografiya / A. Teraevich, I. S. Poljanskaja, M. Korjukina - Saarbrücken: LAP LAMBERT, - 2016. -S.102-105.
- 15 Tleuova, K. Z., Shingisov, A. U., & Vetokhin, S. Determination of probiotic properties of lactic acid bacteria from Kazakh dairy products [Text] / K. Z. Tleuova, A. U. Shingisov, & S. Vetokhin // Science and innovation. - 2023. - T. 2, № Special Issue 8. - C. 56-60.
- 16 Engelbrektson A., Korzenik J., Sanders M. et al. Analysis of treatment effects on the microbial ecology of the human intestine // FEMS Microbiol. Ecol. 2006; 57: 239-250.
- 17 Shipovskaja E., Eveleva V., Cherpalova T. Issledovanie biosinteticheskoy aktivnosti molochnokislyh bakterij *Lactobacillus acidophilus* pri sbrazhivanii laktozy molochnoj syvorotki [Tekst] // Izvestiya vuzov. Prikladnaya himiya i biotekhnologiya. - 2020. - T. 9, № 4. - C. 635-642.
- 18 Sagymbek, F. G., Serikbaeva, A. D., Abdigaliyeva, T. B., Özkaya, S., & Yelnazarkyzy Quantitative and qualitative effects of 010k--*Lactobacillus Paracasei* and the "ecoprobiotic" probiotic preparation on the growth and intestinal microflora of fish [Text] / F. Sagymbek, A. Serikbaeva, T. Abdigaliyeva, S. Özkaya, R. Yelnazarkyzy // Experimental Biology (1563-0218). - 2022. - T. 93, № 4. -C. 66-72.
- 19 Marian, K., Ezhi, R., & Grazhina, C. Ispol'zovanie molochnoj syvorotki dlja proizvodstva molochnoj kisloty [Tekst] / K. Marian, R. Ezhi, C. Grazhina // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Pishhevaya tekhnologiya. - 1991. № 1-3. - C. 88-91.
- 20 Svetlakova, E. V., Ozheredova, N. A., Verevkina, M. N., & Kononov, A. N. Ispol'zovanie molochnokislyh bakterij v biotekhnologicheskikh processah [Tekst] / E. Svetlakova, N. Ozheredova, M. Verevkina, A. Kononov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. - 2015. № 3. - C. 559-559.

ТҮЙІН

Лактозаның әртүрлі концентрациясының (3, 4, 5, 6, 7, 8) пробиотикалық препараттарды өндіру кезінде маңызды *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* сүтқышқылды бактерияларының бөлінген жаңа штаммдарының қышқылды, ортасына әсері зерттелді. *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*-тен тұратын, өндірілетін тұтас сүт өнімінің ерекшелігін ескере отырып, бастапқы өсінділердің неғұрлым тиімді композициясы эксперименттік зерттеулерге негізделіп алынды.

Көміртегі көздері ретінде глюкоза мен лактоза қосылған ортада сүт қышқылды бактериялардың ең жоғары метаболикалық белсенділігіне қол жеткізуге мүмкіндік беретін оңтайлы орталар 36⁰ C температурада және рН мөлшері 5,5-6,0 болып табылады. Зерттелінген 17 өсінділердің *Lactobacillus bulgaricus*-тің шт. 11nn, шт. 12nn, шт. 19nn, шт. 27nn, шт. 31nn, түрлі концентрациядағы гидролизденген сүттегі сүт қышқылды бактериялар штаммдарының лактоза түзетін, белсенділігін салыстырмалы зерттеу кезінде. *Lactobacillus acidophilus* 7K-6L1, шт. TRk-01, TRk-03, шт. 07nn, шт. TRk-09, шт. TRk-010, шт. TRk-012. *Lactobacillus casei*, шт. 021nn, шт. 7K-2L оның ішінде 3 штамм *Lactobacillus bulgaricus*, 3-штамм *Lactobacillus acidophilus*, 1-штамм *Lactobacillus casei* әр түрлі концентрациялы гидролизденген сүтте өсірілгенде (3, 4, 5, 6, 7, 8%) лактозаның концентрациясы 6%, 7%-інде көбірек белсенділік көрсетті.