

УДК 637.146.34  
МРНТИ 68.85.39

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2020-4-53-58>

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОЧНО-ТЫКВЕННОЙ СМЕСИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЙОГУРТА**

*М.К. ИЗТИЛЕУОВ<sup>1</sup>, А.Б. ОСПАНОВ<sup>2</sup>, Ж.А. ИСКАКОВА<sup>1</sup>, О.О. ДУЙСЕНБЕКОВА<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>НАО «Казахский Национальный Аграрный исследовательский Университет» Алматы, Казахстан,

<sup>2</sup>ТОО «Казахского научно-исследовательского института пищевой и перерабатывающей промышленности» Алматы, Казахстан)

E-mail: m.iztileuov@mail.ru

*Целью данного исследования было разработать тип йогурта с использованием кобыльего молока (10, 20, 50 и 100%) вместо коровьего с добавлением растительного компонента в виде тыквы и сравнить их характеристики. Комбинирование кобыльего и коровьего молока*

могло бы улучшить качество и пищевую ценность молочных продуктов, поскольку добавляются новые сенсорные характеристики. В статье представлены результаты изучения влияния добавления тыквы на физико-химические и сенсорные свойства размешанных йогуртов из кобыльего и коровьего молока. Йогурты с 10% и 20% мякотью тыквы пастеризованные вместе с молоком где пропорция кобыльего и коровьего молока составила 1:5, 2:5, 50/50 были в приоритете по сравнению с образцами с отдельно пастеризованной мякотью тыквы.

**Ключевые слова:** йогурт, тыква, органолептические и реологические показатели, кобылье молоко, коровье молоко.

## ЙОГУРТ ӨНДІРІСІНДЕ СҮТ-АСҚАБАҚ ҚОСПАСЫН ПАЙДАЛАНУ

М.К. ИЗТИЛЕУОВ<sup>1</sup>, А.Б. ОСПАНОВ<sup>2</sup>, Ж.А. ИСКАКОВА<sup>1</sup>, О.О. ДҮЙСЕНБЕКОВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>КЕАҚ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Алматы, Қазақстан,  
<sup>2</sup>ЖШС «Қазақ тамақ және қайта өңдеу өнеркәсібінің ғылыми-зерттеу институты»,  
Алматы, Қазақстан)  
E-mail: m.iztileuov@mail.ru

*Бұл зерттеудің мақсаты сиыр сүтінің орнына бие сүтін (10, 20, 50 және 100%) қолдана отырып, асқабақ түріндегі өсімдік компонентімен бірге йогурт түрін жасау және олардың сипаттамаларын салыстыру болды. Бие мен сиыр сүтінің үйлесуі сүт өнімдерінің сапасы мен тағамдық құндылығын жақсартып алады, өйткені ол жаңа сенсорлық сипаттамаларды қосады. Мақалада асқабақтың қосылуының бие мен сиыр сүтінен араластырылған йогурттардың физико-химиялық және сенсорлық қасиеттеріне әсерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Онда бие мен сиыр сүтінің үлесі 1:5, 2:5, 50/50 болды. Құрама сүтпен бірге пастерленген 10% және 20% асқабақ тіні қосылған йогурттар, жеке-дара пастерленген асқабақ қосылған йогуртқа қарағанда анағұрлым жоғары бағаға ие болды.*

**Негізгі сөздер:** йогурт, асқабақ, органолептикалық және реологиялық көрсеткіштер, бие сүті, сиыр сүті.

## USING MILK-PUMPKIN MIXTURE FOR YOGURT PRODUCING

М.К. IZTILEUOV<sup>1</sup>, А.Б. OSPANOV<sup>2</sup>, Zh.A. ISKAKOVA<sup>1</sup>, O.O. DUYSENBEKOVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>NAO Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,  
<sup>2</sup>LLP "Kazakh Research Institute of Food and Processing Industry", Almaty, Kazakhstan)  
E-mail: m.iztileuov@mail.ru

*The aim of this study was to develop a type of yogurt using mare's milk (10, 20, 50, and 100%) instead of cow's milk along with a vegetable component in the form of pumpkin and compare their characteristics. Combining mare's and cow's milk could improve the quality and nutritional value of dairy products, as it adds new sensory characteristics. The article presents the results of studying the effect of the addition of pumpkin on the physico-chemical and sensory properties of stirred yoghurts from mare's and cow's milk. Yoghurts with 10% and 20% pumpkin pulp pasteurized together with milk where the proportion of mare's and cow's milk was 1:5, 2:5, 50/50 were in priority compared to samples with separately pasteurized pumpkin pulp.*

**Keywords:** yoghurt, pumpkin, organoleptic and rheological indicators, mare's milk, cow's milk.

### **Введение**

Йогурт занимает немаловажное место в рационе питания человека различных возрастных категорий. Этот вид кисломолочного

продукта широко потребляется населением благодаря хорошим сенсорным характеристикам и что более важно высоким питательным и терапевтическим свойствам. Потребительский

спрос варьирует по разным показателям жирности, а также общим содержанием сухих веществ, формой выпуска таких как, разбавленное, замороженное, концентрированное, пробиотическими культурами и различными вкусовыми, фруктовыми, овощными добавками.

Исследования отечественных и зарубежных ученых показывают, что наиболее эффективно и экономически доступно обеспечить население необходимыми питательными веществами для развития и защиты функций здорового организма можно за счет создания недорогих комбинированных продуктов питания, обогащенных витаминами, минералами и пищевыми волокнами [3,4,5].

Лечебно-профилактическое действие кисломолочных продуктов, содержащих растительные и фруктовые добавки для лиц со слабым функционированием желудочно-кишечного тракта описали в своих работах Архипова А.Н. и др. [1]

В этом контексте важное пищевое значение имеют плоды тыквы. Употребление плодов тыквы способствует усвоению более тяжелой пищи, активизирует функции органов пищеварения. Блюда из нее предупреждают ожирение и накопление в организме избытков холестерина. Легкая усвояемость и питательная ценность плодов незаменимы при нарушении функции печени и почек. Поэтому, продукты с содержанием тыквы рекомендуются людям пожилого возраста. По данным исследования в биомассе тыквы содержится незначительное количество органических кислот и клетчатки, но достаточно

много пектинов, что делает мякоть тыквы незаменимым сырьем для производства лечебно-диетического питания [2].

Целью данного исследования было разработать тип йогурта с использованием кобыльего молока (10, 20, 50 и 100%) вместо коровьего вместе с растительным компонентом в виде тыквы и сравнить их характеристики. Комбинирование кобыльего и коровьего молока могло бы улучшить качество и пищевую ценность молочных продуктов, поскольку это добавляет новые сенсорные характеристики.

#### **Объекты и методы исследований**

При выполнении исследовательской работы использовали общепринятые стандартные методы исследований: физико-химические, органолептические. А также определение реологических показателей готовой продукции.

Объекты исследования:

- молоко коровье, по СТ РК 1760-2019;
- молоко кобылье, по ГОСТ Р 52973-2008;
- закваска комбинированная *Streptococcus thermophiles*, *Lactobacillus delbrueckii* подвид *belgaricus*;
- тыква обыкновенная *Cucurbita maxima*, по ГОСТ 7975-2013.

Экспериментальная часть работы выполнена в лабораториях Казахского национального аграрного исследовательского университета. Объектами исследований служили комбинированный йогурт из кобыльего и коровьего молока с добавлением тыквы сорта «Крошка» (табл.1).

Таблица 1 - Формулы приготовленного комбинированного тыквенно-йогуртового продукта.

Ингредиенты, г	Различные пропорции комбинированного кисломолочного продукта												Общее количество сырья, г
	Контрольные образцы, n=3				Опытные образцы, n=3								
	1		2		3		4		5		6		
	Масса, г	%	Масса, г	%	Масса, г	%	Масса, г	%	Масса, г	%	Масса, г	%	
Молоко кобылье	250	80	-	-	50	15	100	35	150	50	125	45	1525
Молоко коровье	-	-	250	80	200	70	150	50	100	35	125	40	1725
Стартовые культуры, г	0,125	0,05	0,125	0,05	0,125	0,05	0,125	0,05	0,125	0,05	0,125	0,05	
Тыква обыкновенная <i>Cucurbita maxima</i> ,	1-вариант: 25 г (тыква пастеризована вместе с молоком)												450
	2-вариант: 50 г (тыква пастеризована вместе с молоком)												900
	3-вариант: 50 г (тыква пастеризована отдельно от молока)												900

Измерение и контроль.

Органолептический контроль. Органолептическое качество экспериментального йогурта было оценено дегустационной комиссией из экспертов по 10-балльной шкале.

*Физико-химический анализ* проводили в течение 2 ч и 8 ч в течение периода сквашивания и после созревания продукта в течение 24 часов.

Титруемую кислотность определяли титрованием 10 мл йогурта 0,1 н. NaOH с использованием фенолфталеина в качестве индикатора цвета, при температуре 25°C.

Влагоудерживающую способность йогурта определяли с помощью центрифуги. Предварительно установив фактор разделения, который зависит от скорости вращения  $n$  и радиуса ротора- $R$  [6].

Вязкость продукта определяли с помощью кинематического вискозиметра ASTM D-445, IP-71, ISO 3104.

#### **Результаты и их обсуждение**

Для выработки тыквенно-йогуртового продукта сначала свежую тыкву вымыли, очистили от кожуры и нарезали кубиками. Кубики тыквы бланшировали под живым паром в течение 10 мин, затем энергично перемешивали до получения однородного пюре.

Тыквенное пюре положили в стеклянные банки и хранили при температуре 4°C для дальнейшего использования в производстве тыквенно-йогуртового продукта.

Кобылье молоко, коровье молоко и смесь кобыльего и коровьего молока различной пропорции с тыквой пастеризовали при 75 °C-90°C в течение 10 мин, охладили до 42°C, инокулировали йогуртовой культурой ДВС на уровне 0,05%, инкубировали при

42°C до коагуляции pH 4,7 до 6 ч и перенесли в холодильную камеру при температуре 3°C ± 1C. На вторые сутки полученный йогурт перемешали в течение 1 мин с помощью стерильного блендера из нержавеющей стали для получения перемешанного йогурта. Йогурты выдерживали при температуре 5 ± 1°C, и по 3 образца перемешанного йогурта анализировали на 1-й, 7-й и 14-й дни изготовления.

В первом варианте тыква была пастеризована отдельно от молока; ее вносили в количестве 20%.

Были взяты 6 образцов, в которых смесь кобыльего и коровьего молока в пропорциях 1/5, 2/5, 3/5, 5/5 с добавлением тыквы в количестве 20%, пастеризованные по отдельности: молоко при 75°C, тыква при 100°C.

В следующие 6 образцов предварительно размолотое сырое тыквенное пюре вносили в количестве 15% в молочную смесь и пастеризовали вместе.

Третий вариант приготовления тыквенного йогуртового продукта: в предварительно размолотое сырое тыквенное пюре вносили в молочную смесь в количестве 20% и пастеризовали вместе.

Добавление тыквенной мякоти в комбинированную молочную смесь не требует больших изменений в технологическом процессе.

Образование специфического кисломолочного вкуса и ароматических веществ формируется в период сквашивания и созревания продукта, а также зависит от вида бактериальных заквасок, добавляемых ингредиентов.

Результаты исследования органолептических свойств готовых продуктов приведены на рисунке 1.

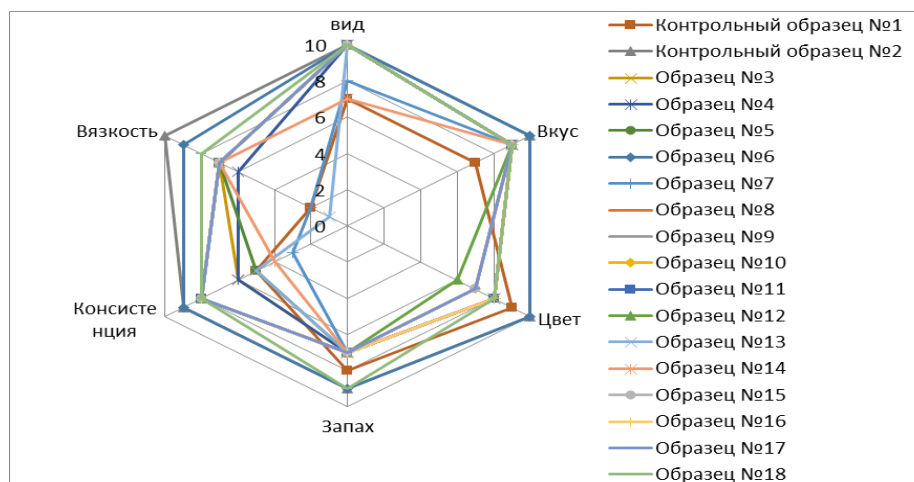


Рисунок – 1. Органолептические свойства готового продукта

По результатам органолептической оценки йогурты с 10% и 20% мякотью тыквы, пастеризованные вместе с молоком, где пропорция кобыльего и коровьего молока были 1:5, 2:5, 1:1 были в приоритете по сравнению с образцами с отдельно пастеризованной мякотью тыквы. Это образцы №6, 15, 16 и 18.

При концентрации тыквенной мякоти в количестве 20%, где тыква пастеризована отдельно от молочной смеси, происходит разделение фаз и с повышением температуры про-

цесс идет быстрее. При концентрации тыквенной мякоти 15% и 20% с совместной пастеризацией фракционирование комбинированного молока (в пропорции 25 кобыльего молока и 75% коровьего молока) не происходит, в результате сквашенная смесь становится вязкой и гомогенной.

В связи с этим, на следующем этапе целесообразно было исследовать влияние тыквы на кислотность продукта во время сквашивания (табл.2).

Таблица-2. Влияние тыквы на процесс кислотообразования

№	Сквашивание, час	Контрольный образец	1-6 образцы	6-12 образцы	13-18- образцы
1	1	22,0	22,5	23,0	23,5
2	2	31,0	32,0	34,5	36,0
3	4	51,0	54,0	56,5	59,0
4	6	62,0	65,0	69,0	73,0
5	8	75,0	79,0	85,0	91,0

Результаты исследования влияния добавляемой концентрации тыквы на кислотность сквашивания показали, что при добавлении тыквы в количестве от 15% кислотность увеличивалась на 3,2 и 16,1% соответственно в течение 2 часов и на 5,3 и 21,3 % соответственно в течение 8 часов по сравнению с контрольным образцом.

На скорость процесса сквашивания влияют сбраживаемые сахара в сырье, так в испытуемых образцах № 7-18 с добавлением тыквы пастеризованных вместе с молочной смесью был отмечен резкий рост кислотообразования после 2-3 часов сквашивания. Это объясняется

расщеплением пектина, который является высокомолекулярным полисахаридом, до сахаров, первые 2 часа, и дальнейшее их брожение, вызываемое микроорганизмами заквасок.

Таким образом, установлено влияние количества добавляемой тыквенной мякоти на скорость процесса сквашивания. Кислотность также влияет на вязкость продукции. Вязкость может использоваться для определения его загустительных и влагоудерживающих свойств.

Дальнейшие исследования были посвящены влиянию тыквенной мякоти на реологические свойства йогурта (табл.3).

Таблица 3. Влияние тыквенной мякоти на вязкость готового продукта

№	Центрифугирование, мин	Количество выделившейся сыворотки в образцах, мл			
		Контрольный образец	1-6 образцы	6-12 образцы	13-18 образцы
1	10	6,8	6,6	6,3	6,0
2	20	7,4	7,1	6,8	6,3
3	30	7,8	7,4	7,0	6,8

Результаты исследования показали, что при использовании тыквенной мякоти, влагоудерживающая способность в образцах: 7-18 при центрифугировании в течение 10 и 30 минут повышается на 3,0-11,1% и 5,1-13,2% соответственно. Это объясняется высокой влагосвязывающей способностью тыквенной массы, что дает обоснование возможности использования тыквы в производстве йогурта.

Практическая значимость исследовательской работы и её результат основываются

на использовании в производстве йогуртов смеси кобыльего и коровьего молока и добавление мякоти тыквы сорта «Крошка». Добавление тыквы позволяет повысить детоксикационные свойства продукта, и получить сладковатый вкус благодаря компенсацией молочного сахара кобыльего молока. Таким образом, обеспечив сладковатый вкус йогурта без добавления сахара и подсластителей возможно придать функциональные свойства готовому продукту.

### Выводы

Органолептическая оценка показала, что йогурты с добавлением 50% кобыльего молока получили благоприятные средние значения по сравнению с более низкими баллами для более высоких концентраций кобыльего молока (75% и 100%). По полученным экспериментальным данным выявлено, что добавление тыквенной мякоти в смесь коровьего и кобыльего молока в пропорции 5:1:5 при производстве йогурта позволяет улучшить реологические и органолептические показатели готовой продукции и значительно уменьшить пороки консистенции, а также увеличить пищевую и энергетическую ценность продукта.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архипов А.Н. Применение структурообразователей в производстве молочных продуктов // Техника и технология пищевых производств. 2009. №4. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-strukturoobrazovateley-v-proizvodstve-molochnyh-produktov> (дата обращения: 05.12.2020).
2. Чоманов У.С., Айсакулова Х.Р., Нурынбетова Г.Ж. Анализ качества различных сортов тыквы районированных в РК / Материалы научно-практической конференции «Новая стратегия научно-образовательных приоритетов в контексте развития АПК». - 3-Том. – Алматы, 2015. - С.325-326
3. Канарейкина С.Г., Канарейкин В.И. Кисломолочный продукт из кобыльего молока функциональной направленности // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2016. - № 1(57). - С. 189-192.
4. Канарейкина С.Г. Влияние паратипических факторов и режимов обработки на пригодность кобыльего молока для производства йогурта: дис. ... канд. с.-х. наук, Уфа, 2007. -173 с.
5. Mervat I. Foda .M. Abd El-Aziz .A.A. Awad .. (2007) Chemical, Rheological and Sensory Evaluation of Yoghurt Supplemented with Turmeric. //International Journal of Dairy Science 2:3, -PP. 252-259.

### REFERENCES

1. Arhipov A.N. Primenenie strukturoobrazovateley v proizvodstve molochnykh produktov // Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv. 2009. №4. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-strukturoobrazovateley-v-proizvodstve-molochnyh-produktov> (data obrashcheniya: 05.12.2020). (in Russian)
2. Chomanov U.S., Ajsakulova K.H.R., Nurynbetova G.ZH. Analiz kachestva razlichnykh sor-tov tykvy rajonirovannykh v RK / Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii «Novaya strategiya nauchno-obrazovatel'nykh prioritetov v kontekste razvitiya APK». - 3-Tom. – Almaty, 2015. - S.325-326 (in Russian)
3. Kanarejkina S.G., Kanarejkin V.I. Kislomolochnyj produkt iz kobylyego moloka funkcional'noj napravlenosti // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universi-teta, 2016. - № 1(57). - S. 189-192. (in Russian)
4. Kanarejkina S.G. Vliyanie paratipicheskikh faktorov i rezhimov obrabotki na prigodnost' kobylyego moloka dlya proizvodstva jogurta: dis. ... kand. s.-kh. nauk, Ufa, 2007. -173 s.(in Russian)
5. Mervat I. Foda .M. Abd El-Aziz .A.A. Awad .. (2007) Chemical, Rheological and Sensory Evaluation of Yoghurt Supplemented with Turmeric. //International Journal of Dairy Science 2:3, -RR. 252-259. (in English)