

УДК 636.03/637.04.637.041

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САХАРОЗАМЕНИТЕЛЯ И ЛЬНЯНОЙ МУКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЙОГУРТА

Александр Черменович Гаглов

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

adik.gagloev@yandex.ru

Евгения Васильевна Юрьева

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

evgenia.yurieva@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования по использованию льняной муки и сахарозаменителя при производстве йогурта. Установлено, что данные компоненты оказывают положительное влияние на активность йогуртовых заквасок, а также на качество готового продукта.

Ключевые слова: йогурт, льняная мука, сахарозаменитель, дегустация, органолептические свойства, физико-химические показатели.

Основные проблемы питания у людей больных сахарным диабетом связаны с регулированием содержания углеводов и калорийности питания. Продукты питания диабетиков должны содержать пониженное количество жиров, что предотвратит набор веса и понизит относительную массу жировой ткани, а значит – уменьшает инсулинорезистентность и дозу сахароснижающих препаратов. Также необходимо включать в состав рациона не оказывающий нагрузки на почки легко усваиваемый белок[1].

Для обогащения кисломолочных продуктов белком может использоваться сухое обезжиренное молоко, концентраты молочного белка, а также продукты растительного происхождения - соевые белки, нутовая, льняная мука [1,3,8].

Льняная мука - источник хорошо усвояемого, полноценного белка. Муку из семян льна производят после отжима льняного масла, поэтому она является низкокалорийной. Льняная мука богата белком – 50%, витаминами группы В, минеральными веществами – калий, цинк, магний, Омега-3 и Омега-6 полиненасыщенными жирными кислотами, антиоксидантами, клетчаткой, а также в ней содержится около 30% клетчатки [2,5].

С давних времен мука из семян льна используется человеком в приготовлении пищи, для очищения от паразитов и токсинов, оздоровления организма в целом. Как отмечает ряд авторов: «Льняная мука особенно полезна при заболеваниях кожного покрова, почек, мочевого пузыря. Продукт обладает общеукрепляющим действием и, при рациональном потреблении, действительно может заменить горсть медикаментозных средств[2,7].

Люди, страдающие сахарным диабетом, не могут вводить в свой рацион йогурты с добавками, так как они содержат сахара. Однако, если в качестве подслащивающего вещества использовать сахарозаменитель, то данная продукция станет потребляема и среди диабетиков[1,6].

В качестве подсластителя для йогурта использовали Lakanto. Это природный, натуральный сахарозаменитель, который не содержит ГМО, красителей, ароматизаторов и других синтетических добавок, рекомендуется для консервирования, приготовления напитков, десертов в качестве

бескалорийной альтернативы сахару. Особенно это важно для людей, больных сахарным диабетом, так как не вызывает повышения уровня глюкозы и инсулина в крови.

Lakanto произведен на основе эритритола и экстракта китайского фрукта. Эритритол получают из отходов глицерина, первоначально получали из фруктов, имеет прохладное послевкусие и около 65 процентов от глюкозной сладости, содержит от 20 до 40 ккал в 100 г и имеет нулевой гликемический индекс [6].

В ассортименте вырабатываемой продукции ООО Молочный завод «Талдомский», отсутствуют кисломолочные продукты функциональной направленности, в связи с этим, была поставлена задача разработать рецептуру йогурта с льняной мукой и сахарозаменителем.

Материал и методика исследования. С целью определения оптимальной дозы внесения компонентов на качество продукта и активность закваски, было изготовлено семь образцов йогурта по 250 мл каждый. Первый образец являлся контролем - йогурт без добавок, образцы 2,3,4 содержат в составе льняную муку в количестве 1,2, и 3% соответственно, в 5,6 и 7 образцы вносили 0,06, 0,12 и 0,18 г сахарозаменителя.

Проводили дегустационную оценку опытных образцов йогурта по пятибалльной шкале и определяли органолептические показатели. Также проводили исследование физико-химических показателей, таких как титруемая кислотность (ГОСТ 3624-92), вязкость сгустка (методика А.П. Патратия), степень синерезиса (методика В.П. Шидловской) [4]. На основании полученных данных выбрали оптимальные дозы внесения сахарозаменителя и льняной муки.

Результаты исследования и их обсуждение. Провели дегустационную оценку полученных образцов йогурта, результаты которой приведены в таблице 1.

Таблица 1

Органолептические показатели образцов йогурта.

Номер образца	Внешний вид и консистенция	Вкус и запах
Образец №1	Однородная в меру вязкая. Молочно- белый равномерный по всей массе цвет.	Вкус и запах свойственный кисломолочным продуктам
Образец №2	Соответствует стандарту	Соответствует стандарту
Образец №3	Гуще чем в образце №2.	Незначительный привкус семян тыквы
Образец №4	Более густая консистенция	Сильно выраженный вкус и запах семян тыквы
Образец №5	Отделение сыворотки	Вкус слабосладковатый
Образец №6	Цвет белый. Соответствует стандарту	Вкус сладковатый. Соответствует стандарту
Образец №7	Консистенция жидкая, цвет белый	Вкус приторный
Требования стандарта	Однородная масса, в меру вязкая без ослизнения. Приятный кремовый оттенок	Кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов

Как свидетельствуют данные таблицы 1, образец № 2 (содержит льняную муку в количестве 1%) и № 6 (сахарозаменитель в среднем количестве) соответствовали требованиям стандарта и оказались, нежнее, приятнее на вкус. Очевидно, что внесение льняной муки в минимальном количестве – 1% и сахарозаменителя в среднем количестве - 0,12г при производстве кисломолочного продукта будет способствовать получению йогурта с лучшими органолептическими показателями.

После определения органолептических показателей, провели исследование физико-химических свойств продукции (таблица 2).

Из данных таблицы 2 следует, что все исследуемые образцы йогурта, показатели кислотности и содержания жира имели в пределах требований ГОСТ. У образцов №2 и №7 оказался высоким показатель вязкости, что касается степени синерезиса, меньшее количество сыворотки отделилось в образцах 2, 4 и 6.

Таблица 2

Показатели физико-химических свойств йогуртов

Образец	Кислотность, °Т		Содержание жира,%		Вязкость йогурта, сек	Степень синерезиса, мл
	Требования стандарта	Фактически	Требования стандарта	Фактически		
Образец №1	70-140	83,0	Не более 2,5	2,5	31	4,4
Образец №2	70-140	94,5	Не более 2,5	2,5	95	2,0

Образец №3	70-140	93,5	Не более 2,5	2,5	59	2,2
Образец №4	70-140	85,5	Не более 2,5	2,5	68	2,0
Образец №5	70-140	91,5	Не более 2,5	2,5	64	2,8
Образец №6	70-140	88,0	Не более 2,5	2,5	66	1,9
Образец №7	70-140	89,5	Не более 2,5	2,5	78	3,1

Установлено, что использование льняной муки и сахарозаменителя при производстве йогурта, способствует повышению вязкости и кислотности продукта, а степень синерезиса снижается практически в два раза.

С целью определения потребительских свойств йогуртов, провели дегустационную оценку опытных образцов. Результаты оценки представлены в таблице 3.

Из данных таблицы 3 следует, что наивысший балл – 25, получил контрольный образец йогурта и йогурты изготовленные с использованием сахарозаменителя (в среднем количестве – 0,12 г) и льняной муки (в минимальном количестве – 1%). С добавлением льняной муки в среднем и максимальном количествах вкус и запах ухудшался, чувствовалась вносимая льняная мука, а консистенция его становилась гуще. При внесении сахарозаменителя в минимальном количестве - отделилась сыворотка, а при максимальном количестве йогурт становился приторно сладким с жидкой консистенцией.

Таблица 3

Дегустационная оценка образцов йогурта

Образец	Внешний вид	Консистенция	Запах	Вкус	Отделение сыворотки	Примечание	Итого
№1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	Кисло-молочный аромат с густым однородным сгустком	25,0
№2	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	Кисло-молочный аромат с густым однородным сгустком	25,0
№3	5,0	4,8	5,0	4,8	5,0	Чувствуется льняная мука	24,6
№4	5,0	4,5	4,5	4,5	5,0	Сильно чувствуется на вкус и запах льняная мука	23,5
№5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8	Есть отделение сыворотки	24,8
№6	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	Сладковатый вкус, кисло-молочный аромат	25,0

№7	5,0	4,8	5,0	4,8	5,0	Приторно сладкий и жидкий	24,6
----	-----	-----	-----	-----	-----	---------------------------	------

Таким образом, рассматривая дозу внесения компонентов установлено, что при производстве йогурта лучше использовать льняную муку в минимальном количестве, а сахарозаменитель - в среднем. Льняная мука стимулирует активность закваски, в результате кислотность и вязкость продукта повысилась на 11,5 °Т и 64 сек. соответственно, понизилась в 2 раза степень синерезиса, что говорит о хорошем качестве сгустка. Повышает кислотность продукта и сахарозаменитель, но не так как льняная мука (кислотность повысилась на 5°Т), увеличилась вязкость сгустка на 35 сек. и снизилась степень синерезиса больше чем в 2 раза. У данных двух образцов сыворотка отделилась меньше, что свидетельствует о том, что продукт может храниться долгое время. Время сквашивания составляло 3ч 50 минут.

ООО молочный завод «Талдомский», в зависимости от заявки, производит в сутки 500-700 кг йогурта. Однако, производственные мощности позволяют вырабатывать широкий ассортимент большего количества йогурта.

Была разработана рецептура йогурта с мукой из семян льна и сахарозаменителем. В качестве сырья для производства йогурта с добавками используется: молоко цельное и обезжиренное, обезжиренное сухое молоко, а также льняная мука, сахарозаменитель, закваска. В состав закваски для йогурта входит: бакконцентрат чистых культур *Lactobacillus bulgaricus* (болгарская палочка) и *Streptococcus thermophilus* (термофильный стрептококк).

Йогурт с компонентами должен содержать СОМО не менее 8,5%, поэтому при составлении рецептуры, с целью повышения сухого обезжиренного молочного остатка добавляем 1% сухого обезжиренного молока (таблица 4).

Таблица 4

Рецептура йогурта с льняной мукой и сахарозаменителем

Компонент	Количество	Количество жира, %	Количество СОМО, кг
Молоко цельное	67,0	2,479	5,27

3,7%, СОМО 7,87%			
Молоко обезжиренное, 0,05%, СОМО 7,77%	26,5	0,013	2,06
Льняная мука	1,0		
Сахарозаменитель	0,4		
Закваска жир 0,05%, СОМО 7,87 %	5,0	0,0025	0,39
Сухое обезжиренное молоко, 0,05%, СОМО 7,77%	1,0	0,010	0,95
Итого	100	2,5	8,67

Льняная мука хорошо сочетается с любыми видами продуктов, кроме того снимает токсическую нагрузку на печень, попутно ее оздоравливая. Этот продукт функционального питания эффективен в борьбе с так называемыми заболеваниями цивилизации – сахарным диабетом, атеросклерозом, ожирением, заболеваниями печени и предстательной железы.

Список литературы:

1. Продукты функционального назначения / Альхамова Г. К., Мазаев А. Н. Ребезов, Я. М. Шель, И. А. Зинина О. В. // Молодой ученый. 2014. №12. С. 62-65.
2. Береди́на Л. С. Воронова Н. С. Исследование льняного семени, как нового функционального ингредиента в молочной промышленности // Инновационная наука. 2015. №7. С. 11-14.
3. Разработка рецептуры йогурта для функционального питания / Гаглов А.Ч, Негреева А.Н., Гаглова Т.Н., Завьялова В.Г. // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 3. С. 10.
4. Гаглов А.Ч. Влияние генотипа коров на качество йогурта / Гаглов А.Ч., Негреева А.Н., Гаглова Т.Н., Гаглов Г.В., Салогубова И.В. // В сборнике: От импортозамещения к экспортному потенциалу: научное обеспечение инновационного развития животноводства и биотехнологий. 2021. С. 24-5.

5. Короткова А. А. Использование семян льна в технологии кисломолочных продуктов // Волгоградский государственный технический университет. 2016. С. 75-80.

6. Козицына А.Р. Сахарозаменители на страже здоровья // В сборнике: Проблемы теории и практики современной науки. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Под общей редакцией А.И. Вострецова. 2019. С. 12-15.

7. Типсина Н.Н., Селезнева Г.К. Льняная мука как биологически активная пищевая добавка // Вестник КрасГАУ. 2015. №3. С.55-59.

8. Юрьева Е.В. Влияние использования концентрата молочного белка на качественные характеристики сметаны // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 4.

UDC 636.03/637.04.637.041

USING A SUGAR SUBSTITUTE AND FLAX FLOUR IN THE PRODUCTION OF YOGURT

Alexander Ch. Gagloev

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

adik.gagloev@yandex.ru

Evgeniya V. Yurieva

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

evgenia.yurieva@yandex.ru

Michurinsk State Agricultural University

Michurinsk, Russia

Annotation. This article presents the results of a study on the use of flaxseed flour and a sweetener in the production of yogurt. It has been established that these

components have a positive effect on the activity of yoghurt starters, as well as on the quality of the finished product.

Key words: yogurt, flax flour, sweetener, tasting, organoleptic properties, physical and chemical parameters.

Статья поступила в редакцию 12.09.2022; одобрена после рецензирования 10.10.2022; принята к публикации 20.10.2022.

The article was submitted 12.09.2022; approved after reviewing 10.10.2022; accepted for publication 20.10.2022.