

## **ВЛИЯНИЕ ДОЗИРОВКИ И АЛГОРИТМА ВНЕСЕНИЯ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА «НА-LACTASE 5200» В МОЛОКО ПРИ ВЫРАБОТКЕ БЕЗЛАКТОЗНОГО ЙОГУРТА**

*Казакова Екатерина Владимировна, доцент кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева*

*Красуля Ольга Николаевна, профессор кафедры технологии хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева*

*Шлепова Екатерина Алексеевна, специалист ООО «Останкинский молочный завод»*

***Аннотация.** Статья посвящена изучению технологических особенностей использования ферментного препарата «НА-LACTASE 5200» в производстве безлактозного йогурта. Результаты проведенных исследований позволили оптимизировать уровень дозировки и последовательность внесения в молоко (алгоритм) ферментного препарата при производстве безлактозного кисломолочного продукта*

***Ключевые слова:** продукты питания, кисломолочные продукты, безлактозный йогурт, ферментный препарат, лактоза.*

Современные тенденции в производстве молочной продукции направлены на решения множества задач, в том числе на расширение ассортимента продуктов питания функционального назначения.

Одним из сегментов данного ассортиментного ряда, являются молочные безлактозные продукты, интерес к которым неуклонно растет. Технологические приемы получения безлактозной молочной продукции разнообразны, некоторые из них трудоемкие и дорогостоящие. В последнее время, в производстве безлактозной продукции широкое распространение получили ферментативные методы гидролиза лактозы с применением ферментных препаратов различного происхождения, которые позволяют оптимизировать технологические параметры, и в целом производство.

Одним из таких катализаторов процесса гидролиза лактозы является ферментный препарат микробного происхождения «На-Lactase 5200» фирмы «Chr.Hansen», представляющий собой высокоочищенную стандартизованную жидкую нейтральную  $\beta$  - галактозидазу (лактазу), производимую методом глубинной ферментации на растительном субстрате с использованием селективного штамма дрожжей *Kluuyveromyces lactis* [2].

В рекомендациях по использованию ферментного препарата «На-lactase 5200» содержатся две схемы его применения в производстве безлактозного

йогурта. Первая схема предполагает внесение ферментного препарата «Na-lactase 5200» в молочную смесь одновременно с закваской, тогда как вторая - предусматривает добавление ферментного препарата «Na-lactase 5200» в пастеризованное молоко приблизительно за 2 часа до внесения закваски. В рекомендациях не содержатся сведения об уровне оптимальной дозировки ферментного препарата «Na-Lactase 5200» и последовательности (алгоритм) его внесения в молоко, а также о его влиянии на углеводный состав безлактозного йогурта.

В связи с вышеизложенным, целью работы явилась обоснование рациональной дозировки ферментного препарата «Na-Lactase 5200» при производстве безлактозного йогурта, а также оптимального алгоритма его внесения в молоко. Для достижения поставленной цели, были приготовлены и изучены пять групп образцов йогурта. Алгоритм приготовления изучаемых образцов йогурта представлен на рисунке 1.

Номер группы образцов	Дозировка ферментного препарата «Na-Lactase 5200» на 1 литр молока сырья, мл	
	Внесение закваски и ферментного препарата «Na-Lactase5200» в молоко, мл /1 л молока	
	Одновременно	Через 2 часа после внесения ферментного препарата
Первая группа (контроль)	Йогурт приготовлен без использования ферментного препарата	
Вторая группа	1,0	-
Третья группа	-	1,0
Четвертая группа	0,75	-
Пятая группа	-	0,75

Рисунок 1 Алгоритм приготовления образцов безлактозного йогурта

Для проведения исследований на начальном этапе определены базовые показатели молока-сырья, используемого для производства контрольных и опытных образцов йогурта. Результаты исследований молока-сырья, представленные в таблице 1, свидетельствуют о его соответствии требованиям нормативной документации [3].

Таблица 1 - Показатели молока-сырья

Показатель	Единица измерения	Содержание
Массовая доля лактозы	%	4,82±0,03
Массовая доля жира	%	3,2±0,02
Массовая доля белка	%	3,3±0,01
Массовая доля СОМО	%	9,0±0,02
Плотность	г/см <sup>3</sup>	1027,3±0,1
Кислотность	°Т	16±0,03

Из таблицы 1 видно, что массовая доля лактозы в молоке-сырье составляла 4,82%. Для получения белактозного йогурта требуются управляющие воздействия, приводящие к деструкции лактозы. Согласно алгоритму проведения исследований, представленному в таблице 1, было изучено влияние ферментного препарата «Na-lactase 5200» на углеводную систему йогурта (табл.1).

Таблица 2 - Результаты исследования влияния уровня дозировки и алгоритма внесения ферментного препарата «Na-Lactase 5200» на углеводный состав йогурта

Показатель	Наименование образцов (йогурт)				
	Первая группа (контроль)	Вторая группа	Третья группа	Четвертая группа	Пятая группа
Массовая доля углеводов, %	2,56±0,02	3,84±0,01	2,59±0,03	3,76±0,01	2,43±0,03
Массовая доля лактозы, %	2,26±0,01	менее 0,001	менее 0,001	менее 0,001	менее 0,001
Уровень использования углеводов микроорганизмами, %	47±0,02	20±0,03	46±0,01	22±0,02	49±0,01

Из таблицы 2 видно, что образцы йогурта второй и четвертой групп, выработанные с использованием одновременного внесения в молоко ферментного препарата «Na-Lactase 5200» и закваски, содержат больше углеводов, по сравнению с образцами первой, третьей и пятой групп. При этом уровень использования микроорганизмами углеводов в образцах йогурта первой, третьей и пятой групп был выше, чем у образцов второй и четвертой групп.

По нашему мнению, в случае одновременного внесения в молоко фермента и закваски, происходит своего рода, конкуренция между участниками гидролиза лактозы, т.е. в условиях усиленной работы ферментного препарата «Na-Lactase 5200», превосходящей по скорости работу адаптивных ферментов болгарской палочки и термофильного стрептококка, количество простых углеводов в продукте увеличивается. Однако уровень их использования микроорганизмами при этом снижается, что можно объяснить повышением осмотического давления, вызванного появлением дополнительных осмотически активных частиц обусловленных деятельностью фермента [1].

Кроме этого, необходимо отметить, что образцы йогурта всех опытных групп, приготовленных с использованием ферментного препарата «Na-Lactase 5200» содержали менее 0,001 % лактозы. Как известно, степень сладости простых углеводов выше, чем у более сложных углеводных соединений, это

утверждение получило свое подтверждение в наших исследованиях; так, образцы второй и третьей групп отличались выраженным сладковатым вкусом, обусловленным по нашему мнению, уровнем дозировки и последовательностью внесения в молоко ферментного препарата «Na-Lactase 5200»

Таким образом, в технологии безлактозного йогурта, использованием ферментного препарата «Na-Lactase 5200» в количестве 0,75 мл на 1 литр молока-сырья, при одновременном внесении его с закваской позволяет, исключить использование дополнительных подсластителей, увеличить степень сладости готового продукта и рационально использовать ферментный препарат.

#### **Библиографический список**

1. Горбатова К.К., Гунькова П.И. Химия и физика молока и молочных продуктов: учебник – Спб.: ГИОРД, 2012. – 330 с.
2. Инструкция фирмы «Chr.Hansen» к применению ферментного препарата «Na-Lactase 5200».Roskiede, Dainish, 2015 – 17с.
3. ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия» – М.: Стандартинформ, 2013. – 15 с.

УДК 637.525

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МЯСА НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ**

*Кошоева Т.Р., к.т.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова;*

*Адмаева А.М., к.т.н., доцент, Западный филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Калининград;*

*Узаков Я.М., академик НАЕН РК, д.т.н., профессор, Алматинский технологический университет, г. Алматы;*

*Каимбаева Л.А., д.т.н., ассоциированный профессор, Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы; Жолмырзаева Р.Н., магистр технических наук, старший преподаватель, Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы*

**Аннотация.** *Статья посвящена изучению химического состава и пищевой ценности мяса яка. Установлено, что в мясе яка содержится много железа. Жир яка является диетическим, так как содержит мононенасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты.*

**Ключевые слова:** *мясо яков, химический состав мяса яков, пищевая и биологическая ценность мяса яка.*