

УДК 637.136

*А. С. Великанова, А. И. Бушковская, У. В. Ланцова\**

### **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ НИЗКОЛАКТОЗНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА**

Реализация приоритетных направлений государственной политики в области здорового питания предусматривает разработки новых видов пищевых продуктов с использованием достижений биотехнологии. Находят широкое применение заквасочные микроорганизмы с новыми функциональными свойствами и ферментные препараты, формирующие высокую усвояемость и биологическую ценность, разнообразие вкуса и консистенцию кисломолочной продукции [1]. Применение одновременно двух видов биопродуктов реализовано в разработке молочных продуктов для людей с лактозной инtolерантностью. Кисломолочные напитки частично соответствуют физиологии питания при вторичной непереносимости лактозы, но при первичной – требуется специальное питание с использованием продуктов, частично или полностью лишенных лактозы. Для получения таких продуктов предусматривается ферментализ лактозы.

Для изготовления безлактозного кисломолочного напитка были выполнены исследования по определению дозы фермента для получения низколактозной молочной субстанции [2] и подбора типа закваски (табл. 1).

Из изготовленных экспериментальных образцов кисломолочного напитка с использованием трех видов заквасок предпочтение было отдано продукту на закваске «Йогурт», который имел нежный кисломолочный вкус, плотный сгусток и использовался в последующих экспериментах.

При изучении влияния химического состава молока на свойства кисломолочного напитка были изготовлены образцы из нормализованного молока с жирностью 2,5, 3,0 и 3,9 % и из молока с такой же жирностью, но обработанного  $\beta$ -галактозидазой из расчета 7000 единиц активности на 1 дм<sup>3</sup> молока. Сбраживание проводили термостатным методом во избежание инфицирования при температуре 38 °С 8 ч и до 24 ч напитки выдерживали при 5 °С [3]. В готовых образцах опре-

---

\* Работа представлена в отборочном туре программы У.М.Н.И.К. 2016 г. в рамках Одиннадцатой межвузовской научной студенческой конференции Ассоциации «Объединенный университет им. В. И. Вернадского» «Проблемы техногенной безопасности и устойчивого развития» и выполнена под руководством канд. техн. наук, доц. ФГБОУ ВО «ТГТУ» О. В. Зюзиной.

деляли физико-химические показатели, содержание лактозы, СОМО (табл. 2).

### 1. Характеристика заквасок

Наименование закваски	Состав и виды микроорганизмов закваски	Титр микроорганизмов
«Vivo:Йогурт»	Str. thermophilus, Lac. delbrueckii ssp. bulgaricus, Lac. acidophilus, Bb. lactis, Lac. ssp. lactis, лактоза	МКБ – $2 \times 10^9$ КОЕ/г Бифидобактерии – $2 \times 10^9$ КОЕ/г
«Бифивит»	Str. thermophilus, Lac. delbrueckii ssp. bulgaricus, Lac. acidophilus, Bb. ctis, Lac. ssp. cremoris, Lac. ssp. lactis, Lac. lactis ssp. lactis var. diacetylactis	Молочнокислые бактерии – $2 \times 10^9$ КОЕ/г Бифидобактерии – $2 \times 10^9$ КОЕ/г
«Кефир»	Кефирные грибки, Str. thermophilus, Leuc., Lac. acidophilus; Bb, Lac. delbrueckii ssp. bulgaricus	Молочнокислые бактерии – $5 \times 10^8$ КОЕ/г Дрожжи – $10^3$ КОЕ/г

### 2. Физико-химические показатели образцов

Образец	СОМО, %	Содержание лактозы, %	Кислотность, °Т	рН	Вязкость истечением, с
Цельное молоко	7,91	4,6	19	6,58	1,82
Низколактозное молоко, обработанное ферментом					
Ж = 2,5 %	8,1	3,96	80	4,51	7,31
Ж = 3,0 %	9,3	3,44	83	4,57	8,56
Ж = 3,9 %	9,7	2,25	77	4,63	3,23
Молоко, не обработанное ферментом					
Ж = 2,5 %	8,0	4,4	80	4,61	3,15
Ж = 3,0 %	9,3	3,6	83	4,54	8,08
Ж = 3,9 %	9,5	4,2	82	4,58	4,75



Рис. 1. Диаграмма изменения кислотности образцов

Через каждые два часа от начала заквашивания в течение 8 часов измеряли активную и титруемую кислотность, состояние сгустка по времени истечения сквашиваемой массы. На диаграмме (рис. 1) отчетливо видно, что активное нарастание кислотности наблюдалось в образцах молока, обработанных ферментом, особенно у продукта из 3%-ного обработанного молока. Для образцов на основе цельного молока показания определяемых показателей были близки к данным напитка из ферментализованного молока с 2,5% жирностью. Было отмечено медленное накопление молочной кислоты в жирном молоке после обработки его  $\beta$ -галактозидазой. При выдержке до 24 часов сквашенных напитков в охлажденном состоянии продолжалось нарастание кислотности, особенно заметно это проявилось у образцов на обработанном ферментом молоке.

Изменения вязкости образцов в зависимости от жирности смеси, обработки ферментом и времени сквашивания представлены в виде диаграммы на рис. 2.

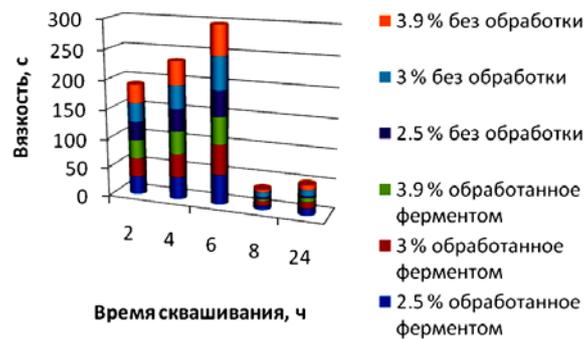
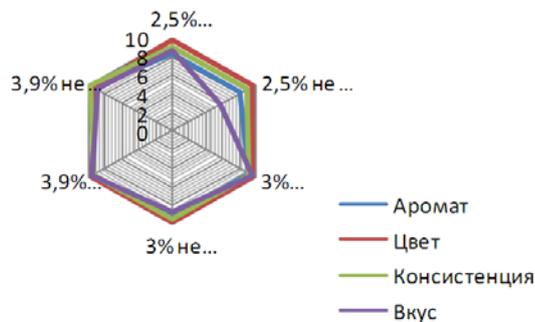


Рис. 2. Диаграмма изменения вязкости образцов



**Рис. 3. Диаграмма зависимости органолептических показателей напитков**

По окончании сквашивания у 6 образцов готового продукта были оценены также органолептические показатели (рис. 3) по десятибалльной шкале.

Предпочтение было отдано продуктам с жирностью 3,0 и 3,9%, обработанным ферментом. Они имели сладковатый, кисломолочный вкус, сливочный аромат и нежную консистенцию.

### Список литературы

1. Зюзина, О. В. Технологические аспекты снижения экологической нагрузки в молочном производстве / О. В. Зюзина, А. С. Надеждина, Н. М. Страшнов // Международная научно-практическая конференция «В.И. Вернадский: устойчивое развитие регионов». – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2016.
2. Надеждина, А. С. Изучение кинетических закономерностей ферментативного гидролиза лактозы молочной сыворотки / А. С. Надеждина, О. В. Зюзина, О. Б. Шуняева // Перспективные ферментные препараты и биотехнологические процессы в технологиях продуктов питания и кормов. – М. : ВНИИПБТ, 2016. – С. 98 – 102.
3. Ланцова, У. В. Разработка кисломолочного продукта для детского питания на основе козьего молока / У. В. Ланцова // Современные предпосылки развития инновационной экономики [Электронный ресурс] : материалы III Межвузовской научно-практической конференции / под общ. ред. М. А. Истомина. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – С. 32 – 33.

*Кафедра «Технологии и оборудование пищевых и химических производств» ФГБОУ ВО «ТГТУ»*