

ХАРАКТЕРИСТИКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ

Characteristics and maintenance of equipment for the production of fermented milk drinks

А. В. Лизунов, магистрант

Ю. Л. Архипова, магистрант

Н. В. Тихонова, доктор технических наук, профессор

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Аннотация

Проблеме получения полезных напитков посвящено множество работ. Пищевая ценность кисломолочных продуктов зависит от состава и свойств исходного сырья, количественного и качественного состава компонентов, входящих в рецептуру, условий и эксплуатационных параметров на всех этапах технологического процесса, а также от уровня технологической оснащенности предприятия. В России за прошлый год всего произведено 2 159 182 тонны кисломолочной продукции, из них 794 294 тонны – йогурт, 194 177 тонн – ряженка и варенец, 16 004 тонны – простокваша, 907 453 тонны – кефир. Кефир – это кисломолочный продукт, получаемый из коровьего молока путем брожения с применением специальных «грибов», представляющих собой смесь различных микроорганизмов. Его едят как отдельно, так и в составе большого количества кулинарных и кондитерских блюд. Он популярен в России, СНГ, Европе, Америке и Австралии.

Ключевые слова: кисломолочные напитки, производство, технологический процесс, кефир, компоненты, оборудование.

Summary

Many works have been devoted to the problem of obtaining healthy drinks. The nutritional value of fermented milk products depends on the composition and properties of the raw materials, the quantitative and qualitative composition of the components included in the formulation, conditions and operational parameters at all stages of the technological process, as well as on the level of technological equipment of the enterprise. Last year, Russia produced a total of 2,159,182 tons of fermented dairy products, of which 794,294 tons were yogurt, 194,177 tons were ryazhenka and varenets, 16,004 tons were yogurt, and 907,453 tons were kefir. Kefir is a fermented milk product obtained from cow's milk by fermentation using special "mushrooms", which are a mixture of various microorganisms. It is eaten both separately and as part of a large number of culinary and confectionery dishes. It is popular in Russia, the CIS, Europe, America and Australia.

Keywords: fermented milk drinks, production, technological process, kefir, components, equipment.

Кефир – напиток, обладающий освежающим вкусом и лечебными свойствами, представляет собой жидкую однородную массу белого цвета.

В России о кефире узнали еще в 19 веке от тех людей, которые побывали на Кавказе и попробовали этот удивительный напиток. Именно там его и изобрели. Для народов, живущих на Кавказе, кефир имеет большое значение. Рецепт его приготовления на Востоке свято хранили, передавали из поколения в поколение и относились к нему как к Божественному дару [1, 2].

Кефир содержит большое количество витаминов и минералов. В нем содержатся такие витамины, как холин, бета-каротин, витамины: А, В1, В2, В5, В6, В9, В12, С, Р. Главной особенностью кефира является то, что в нем содержатся особые бактерии и грибки [1, 2, 3].

Кефирные грибки - это симбиотическая группа бактерий и микроорганизмов, используемых для получения молочного продукта, обладающего лечебными свойствами. Грибы также известны под названиями «Тибетский молочный гриб», «Молочный Гриб», «Гриб индийских йогов» (в Беларуси). Молочный гриб был выведен в Тибете и долгое время оставался секретом традиционной тибетской медицины [1, 4].

«Молочный гриб» был привезен в Европу из Индии польским профессором, который в течение 5 лет жил у индийских йогов и лечился от рака желудка и печени, после чего избавился от этого недуга. Уезжая из Индии, профессор получил гриб в подарок. «Молочный гриб» представляет собой белое тело диаметром 5-6 мм в начальный период развития и 40-50 мм в конце периода перед делением [1, 3, 5].

Кефир, полученный путем брожения с помощью тибетского «молочного гриба», по своим качествам во много раз превосходит любой кисломолочный продукт. В нем содержатся молочнокислые бактерии, молочная кислота, углекислый газ, спирт, ферменты, витамины, легкоусвояемые белки, жиры, антибиотики, полисахариды и другие вещества, благодаря которым он обладает лечебными и диетическими свойствами [6, 7, 8].

Кефирный гриб, помещенный в молоко, превращается в полезный и вкусный напиток, который используется для лечения большого количества серьезных заболеваний. Кефир на основе грибов намного полезнее обычного кефира. Это связано с тем, что напиток получается путем молочнокислого и спиртового брожения, происходящих одновременно [3, 5, 8].

Целью исследований стало изучение характеристик и обслуживания оборудования для производства кефира.

В задачи исследования входили:

- изучение историю появления кефира;
- анализ характеристик технологического оборудования;
- способы эффективной наладки и чистки оборудования.

Технология приготовления кефира

Существует два способа производства кефира – резервуарный и термостатный. Резервуарный способ производства отличается от термостатного тем, что сквашивание молока производится в большой емкости и на розлив направляется продукт с перемешанным сгустком. Технологический процесс состоит из следующих операций: приемки и подготовки сырья, нормализации, гомогенизации, пастеризации и охлаждения, заквашивания, сквашивания в специальных емкостях, охлаждения сгустка, созревание сгустка, фасования [9].

Технологическое оборудование для производства кефира

1.Танк молокохранительный В2-ОМГ-10

Техническая характеристика:

Рабочая вместимость, м3 - 10

Исполнение - горизонтальное

Габаритные размеры, мм - 4450x2125x2825

Установленная мощность, кВт - 0,75

Масса (без молока), кг - 2255

2.Центробежный насос НМУ-6

Техническая характеристика:

Подача, м3/ч - 6

Напор, м - 8

Диаметр патрубка, мм всасывания - 40

Нагнетания - 21; 29

Частота вращения рабочего органа, с - 47

Габаритные размеры, мм - 390x275x200

Масса, кг - 14,8

3.Автоматизированная пластинчатая пастеризационно-охладительная установка ОПЛ-5

Техническая характеристика:

Производительность, л/ч - 5000

Начальная температура молока, 0С - 5-10

Конечная температура молока, 0С - 85-90

Температура охлаждения, 0С - 20-25

Теплоноситель - горячая вода

Начальная температура теплоносителя, 0С - +95

Габаритные размеры, мм - 4400x4200x9500

4.Пластинчатый пастеризатор

Техническая характеристика:

Производительность, л/ч - 1000

Температура молока, 0С: на входе в аппарат - 5-10 нагрева (пастеризации) - 85-90

Время выдержки молока при температуре пастеризации, с - 25

Габаритные размеры, - 2150x900x18455

Масса установки, кг - 550

5.Сепаратор-молокоочиститель ОМА-3М

Техническая характеристика:

Производительность, л/ч - 5000

Скорость вращения барабана, об/мин - 6500

Количество тарелок, шт - 9

Угол наклона образующей тарелки, град - 55

Величина межтарелочного зазора, мм - 11

Мощность электродвигателя, кВт - 4,5

Габариты, мм - 900x680x1265

Масса с электродвигателем, кг - 420

Температура сепарирования, 0С - 40-60

Давление на выходе молока, кг/см² - до 3

6.Гомогенизатор А1-ОГМ

Техническая характеристика:

Производительность, л/ч - 5000

Рабочее давление, МПа - 15-20

Температура обрабатываемого продукта, 0С - 45-85

Число плунжеров - 3 Ход плунжеров, мм - 60

Частота вращения коленчатого вала, с-1 - 5,65

Число ступеней гомогенизатора - 2

Мощность электродвигателя, кВт - 37

Габаритные размеры, мм - 1480x1110x1640

Масса, кг - 1710

7.Танк Г6-ОПБ-1000 для выдерживания пастеризованного молока

Техническая характеристика:

Вместимость геометрическая, дм³ - 1180

Вместимость рабочая, дм³ - 1000

Мощность, кВт - 0,75

Время поддержания температуры пастеризации, мин - 3-90

Расход пара, кг/ч - 100

Расход воды для охлаждения, м³/ч - 5

Габариты ванны, мм - 1880x1410x2015

Габариты шкафа управления, мм - 540x460x650

Общая масса, кг - 625

8.Шестеренный насос НРМ-2 с внутренним зацеплением

Техническая характеристика:

Подача, м³/ч - 0,25-2,0

Напор, МПа - 0,2

Диаметр всасывающего и нагнетательного патрубков, мм - 36

Частота вращения ротора, с-1 - 15,5

Мощность электродвигателя, кВт - 1

Габаритные размеры, мм - 475x295x285

Масса, кг - 38

9.Танк двустенный ОТК-6 для сквашивания молока

Техническая характеристика:

Резервуар: рабочая емкость, л - 6000 полная емкость, л - 6200 внутренний диаметр, мм - 1990

Наружный диаметр танка, мм - 2115

Диаметр штуцера для подводки хладагента, мм - 50

Диаметр патрубков для слива охлаждающей воды, мм - 70

Толщина теплоизоляции, мм - 32

Диаметр люка, мм - 500

Электродвигатель АО-32-4: мощность, кВт - 1 число оборотов в минуту - 1410 Габариты, мм - 2235x2280x3100

Масса, кг - 2140

10.Фасовочно-упаковочный автомат М6-ОПЗ-Е

Техническая характеристика:

Производительность, пакетов/мин - 2 и 25 Объем дозы, л - 0,25; 0,5; 1

Точность дозирования, % дозы: 0,25 л - ± 4 0,5 л - ± 3 1 л - ± 2

Пленка, мм: Ширина - 320

Размеры пакета для дозы (без продукта), мм: 0,25 л - 110x150 0,5 л - 175x150 1 л - 255x150

Давление в пневмосистеме, МПа - 0,62 Расход воздуха, м³/ч - 48

Мощность привода, кВт - 22

Габаритные размеры, мм - 3240x2400x2580

Масса (без компрессора), кг - 745 [9].

Обслуживание оборудования

Эффективная эксплуатация оборудования для производства кисломолочных напитков требует регулярного обслуживания и профилактических мероприятий. Вот основные аспекты, которые нужно учитывать при обслуживании:

1. Чистка и санитария

Регулярная чистка оборудования — ключевая составляющая его эксплуатации, поскольку молочные продукты подвержены быстрому размножению микроорганизмов. Оборудование должно быть очищено от остатков молока и других загрязнений после каждого этапа производства. Для этого используются моющие средства, а также системы CIP (Cleaning In Place), которые позволяют очищать оборудование без необходимости его разборки.

2. Проверка на износ

Со временем части оборудования могут изнашиваться из-за постоянного воздействия высокой температуры, давления и механических нагрузок. Регулярная проверка на износ деталей, таких как прокладки, насосы, фильтры, трубы и герметики, помогает предотвратить поломки и увеличить срок службы оборудования.

3. Калибровка и настройка

Постоянная настройка и калибровка оборудования важны для обеспечения точности дозирования заквасок, температуры, давления и других параметров. Недопустимые отклонения могут привести к нарушению качества продукции и увеличению потерь.

4. Мониторинг параметров производства

Современное оборудование для производства кисломолочных напитков оснащено системой автоматического контроля, которая следит за важнейшими параметрами, такими как температура, уровень pH, давление и скорость процесса. Регулярное обновление программного обеспечения и тестирование этих систем необходимо для стабильной работы.

5. Ремонт и замена деталей

В случае поломки оборудования, необходимо быстрое реагирование для минимизации простоев производства. Для этого важна наличие запасных частей и квалифицированных специалистов, которые смогут провести ремонт или замену вышедших из строя элементов [10, 12].

Из вышесказанного можно сделать вывод, что оборудование для производства кисломолочных напитков требует высокой надежности и точности работы на каждом этапе технологического процесса. Правильная эксплуатация и регулярное обслуживание оборудования обеспечивают не только высокий уровень качества продукции, но и безопасность производства. Важно, чтобы оборудование соответствовало санитарным требованиям и позволяло эффективно использовать ресурсы, минимизируя потери и поддерживая оптимальные условия для производства кисломолочных напитков.

Библиографический список

1. Belov A. S. World Milk and Dairy Products Market Milk Processing. 2018. № 5. P. 12-13.
2. Kozub Y. A. Improving the efficiency of milk production Bulletin of IrGSKhA. 2017. № 81 (2). P. 50-54.
3. Kozub Y. A., Komlatsky V. I., Khoroshailo T. A. About some automated processes in the production of dairy products. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. 2020. Eng 862 032021.
4. Filatov A. S., Mel'nikov A. G., Mel'nikova E. A., Skorokhodov E. A., Mosolova N. I., Kruchkova V. V., Brekhova S. A. Using stabilizers in frozen yoghurt production IOP Conf. Ser.: Earth Environ. 2021. Sci. 677 032003.
5. Smotraeva I. V. [et al]. Development of probiotic drink production technology with the addition of citrus juice. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2021. 677 032044

6. *Lufarenko O. D., Kozub Y. A.* Parameters of the technological process of the production of a fermented milk product Young science of the agrarian Don: traditions, experience, innovations. 2018. № 2 (2). P. 174-7.
7. *Lufarenko O. D., Kozub Y. A.* Control of milk quality in the production of the fermented milk product "Lactinal" Actual problems of chemistry, biotechnology and services: Proceedings of the All-Russian scientific-practical conference with international participation. 2017. 2017 157-61.
8. *Mullagulova G. M. [et al.]*. The results of organoleptic assessment of a fermented milk product for functional nutrition. IOP Conf. ser. : Earth Environ. Sci. 677 032041. 2021.
9. Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования производства кисломолочных напитков. URL:Техническое обслуживание и эксплуатация оборудования производства кисломолочных напитков | Нейросеть Бегемот.
10. Оборудование для производства кисломолочных продуктов. URL: Оборудование для производства кисломолочных продуктов – Студопедия.Нет.