

УДК 579:637.146

Н. Ф. КОРОТЧЕНКО, Т. Л. ШУЛЯК

ПРОТЕОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ ЗАКВАСОК ДЛЯ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Могилевский государственный университет продовольствия

Введение. Одним из прогрессирующих в последние годы заболеваний, связанных с питанием, является пищевая аллергия, т. е. непереносимость некоторых пищевых веществ, обусловленная специфическим влиянием их на иммунную систему организма человека [1].

Часто причиной аллергических реакций является коровье молоко. Его аллергенные свойства во многом определяются особенностями белкового состава, в котором преобладают казеины, оказывающие наибольшее алергизирующее действие. В отличие от молока, кисломолочные (ферментированные) продукты обладают антибактериальными свойствами и нормализуют микрофлору кишечника, которая нарушается при пищевых аллергиях. Наличие в них молочной кислоты способствует лучшему усвоению кальция, снижающего аллергическую «настроенность» организма. Кроме того, в ферментированных молочных продуктах под действием микроорганизмов заквасок происходит протеолиз с образованием низкомолекулярных азотистых веществ, что уменьшает аллергенные свойства казеина [2]. Поэтому для создания молочных продуктов функционального назначения противоаллергенной направленности целесообразно использовать заквасочные культуры с наибольшей протеолитической активностью.

Цель работы – исследование протеолитической активности различных заквасок и бакконцентратов для использования их в создании продуктов функционального назначения.

Материалы и методы исследований. Из литературных данных известно, что наилучшими протеолитическими свойствами характеризуются молочнокислые палочки и кефирная закваска [3]. Поэтому в работе исследовалась протеолитическая активность кефирных заквасок и заквасок, в состав которых входят молочнокислые палочки. Перечень и состав исследованных бактериальных заквасок и концентратов представлен в таблице.

Экспериментальную часть исследований выполняли в лаборатории кафедры «Технология молока и молочных продуктов» Могилевского государственного университета продовольствия в 2002–2006 гг. Протеолитическую активность бактериальных препаратов определяли по методу Гула в модификации Залашко М. В. [4]. В основе метода лежит цветная реакция взаимодействия фенольного реактива Фолина-Циокальто с аминокислотами тирозином и триптофаном. Интенсивность цветной окраски измеряли на фотометре КФК-3 при длине волны 650 нм.

Так как в исходном молоке всегда имеется некоторое количество тирозина и триптофана, то должно быть учтено содержание этих аминокислот в исходном молоке. С этой целью колориметрирование проводили против контроля. Контролем служил фильтрат молока (той же партии), обработанный по указанному выше методу. Показания оптической плотности пересчитывали на содержание тирозина и триптофана в мг% (мг/100 г) по калибровочному графику, построенному с использованием растворов тирозина и триптофана известной концентрации. Методом наименьших квадратов была получена эмпирическая формула, описывающая калибровочный график: $y = 0,02 + 3,24x$, где y – оптическая плотность при 650 нм; x – протеолитическая активность, мг% тирозина и триптофана.

Результаты и их обсуждение. Закваски и бакконцентраты засеивали в стерилизованное обезжиренное молоко в количестве 3% и культивировали при оптимальных температурных режимах: 41 ± 1 °С – для болгарской палочки и симбиотических заквасок болгарской палочки и термофильного стрептококка, 38 ± 1 °С – для ацидофильной палочки, 23 ± 1 °С – для кефирных заквасок. Протеолитическую активность определяли через 6 ч, 1 и 7 сут культивирования, а для кефирных заквасок – через 12 ч, 1, 7 сут.

Закваски и бакконцентраты для производства кисломолочных продуктов

Наименование бактериальной закваски (БЗ) и бакконцентрата (БК)	Производитель	Буквенный код	Состав микрофлоры
БЗ болгарской палочки	БелНИКТИММП (Республика Беларусь)	ТпБ	<i>Lbc. delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricum</i>
БЗ для йогурта прямого внесения	ESAL (Франция)	МУЕ92	<i>Str. salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> , <i>Lbc. delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricum</i>
БЗ для йогурта прямого внесения	CHR. HANSEN (Дания)	УО-Flex	<i>Str. salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> , <i>Lbc. delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricum</i>
БЗ симбиотическая для йогурта	БелНИКТИММП (Республика Беларусь)	СТБп	<i>Str. salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> , <i>Lbc. delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricum</i>
БК для кисломолочных напитков	BEANTA (Италия)	STLB	<i>Str. salivarius</i> subsp. <i>thermophilus</i> , <i>Lbc. delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricum</i>
БЗ ацидофильной палочки	БелНИКТИММП (Республика Беларусь)	АНВ невяз. сгусток, АВ вяз. сгусток	<i>Lbc. acidophilus</i>
БЗ для ацидофилина	CHR. HANSEN (Дания)	АВТ-2	<i>Lbc. acidophilus</i>
БК ацидофильной палочки	БелНИКТИММП (Республика Беларусь)	КБСАП-1	<i>Lbc. acidophilus</i>
БЗ для кефира прямого внесения	BIOLACTA (Польша)	Kultura kefirova DC	Мезофильные молочнокислые микроорганизмы, дрожжи, уксуснокислые бактерии, термофильный стрептококк
БЗ для кефира прямого внесения	BIOLACTA (Польша)	Kultura kefirova D	Мезофильные молочнокислые микроорганизмы, дрожжи, уксуснокислые бактерии
БЗ для кефира	Производственная (Могилевский МК)	—	Те же виды

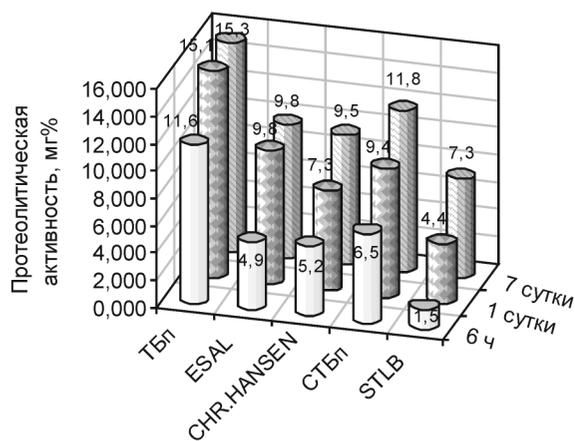
Результаты исследования, представленные на рисунке, показывают, что наибольшей протеолитической активностью обладают закваски болгарской палочки и ацидофильной палочки. Максимальную протеолитическую активность проявляла болгарская палочка на протяжении всего периода культивирования (11,6–15,3 мг%). Из заквасок ацидофильной палочки наибольшую протеолитическую активность имели закваски производства БелНИКТИММП (13,4–14,9 мг% через 7 сут культивирования), а наименьшую – закваска фирмы Esal (9,4 мг% через 7 сут культивирования). Исследованные кефирные закваски по протеолитической активности мало отличались между собой: их протеолитическая активность через 7 сут составляла 8,5–8,8 мг%.

Среди симбиотических заквасок болгарской палочки и термофильного стрептококка наибольшую протеолитическую активность имела закваска производства БелНИКТИММП (11,8 мг% через 7 сут культивирования). Наименьшая протеолитическая активность наблюдалась у закваски прямого внесения для кисломолочных напитков фирмы BEANTA (Италия), которая составляла 7,3 мг%.

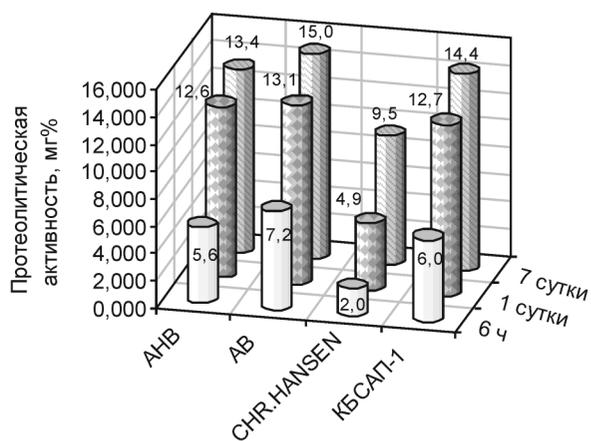
Неодинаково происходит протеолиз при культивировании заквасок во времени. Так, например, для болгарской палочки наблюдалась высокая протеолитическая активность уже через 6 ч (11,6 мг%) с дальнейшим небольшим нарастанием до 15,3 мг% через 7 сут. В то же время для заквасок ацидофильной палочки протеолитическая активность через 6 ч составляла 5–7 мг%, а к 7-м суткам значительно возрасла до 12–13 мг%. Характер изменения протеолитической активности во времени для кефирных заквасок был аналогичен закваскам ацидофильной палочки.

Заключение. При сравнении протеолитической активности заквасок и бакконцентратов отечественных и зарубежных производителей установлено, что лучшей протеолитической активностью обладают закваски и бакконцентраты производства БелНИКТИММП. Болгарская палочка хотя и имела наибольшую протеолитическую активность, но при сбраживании ею глюкозы образовывала оптический изомер D(-)-молочной кислоты, который очень медленно распадается в организме, а дети его вовсе не утилизируют.

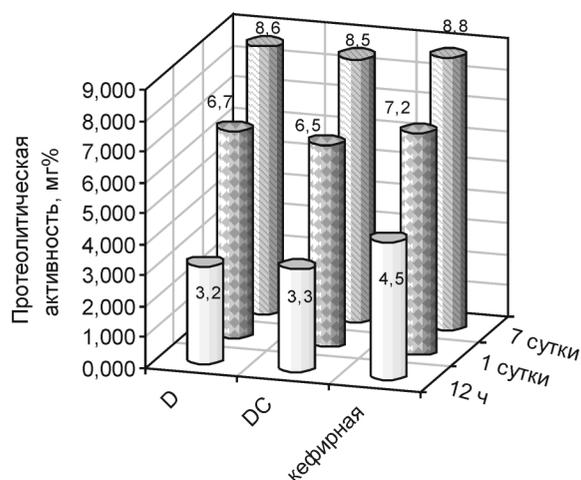
Поэтому на основании полученных данных для создания ферментированных молочных продуктов противоаллергической направленности были отобраны закваска ацидофильной палочки



Культивирование болгарской палочки и симбиотических заквасок при 41 ± 1 °C



Культивирование заквасок ацидофильной палочки при 38 ± 1 °C



Культивирование кефирных заквасок при 23 ± 1 °C

Протеолитическая активность заквасок и бакконцентратов для ферментированных молочных продуктов (вязкий штамм) и производственная кефирная закваска, так как они имели наиболее высокую протеолитическую активность.

Литература

1. Скурихин И. М., Нечаев А. П. Все о пище с точки зрения химика. М., 1991.
2. Детское питание / М. В. Чичко, А. М. Чичко, О. Н. Волкова и др. Мн., 2001.
3. Горбатова К. К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. СПб., 2003.
4. Залашко М. В., Образцова Н. В., Савченко Э. И. Исследование протеолитической активности молочнокислых бактерий // Физиология и биохимия микроорганизмов: Сб. тр. 1970. С. 121–128.

N. F. KOROTCHENKO, T. L. SHULIAK

PROTEOLITIC ACTIVITY OF STARTER CULTURES MICROORGANISMS FOR FERMENTED MILK PRODUCTS

Summary

The article focuses on the research of the proteolytic activity of different starter cultures for fermented milk products. It is proved that starter cultures of Bulgarian sticks, kefir starter cultures have the highest rate of proteolytic activity. The starter cultures with proteolytic activity are selected for the creation of antiallergic products.