

раживанию оказались виды *L. gasseri* и *L. helveticus*, выживаемость которых составила 90% при обоих способах замораживания. Наименее устойчивым оказались культуры *L. rhamnosus*, *L. fermentum*, *L. lactis* и *L. bulgaricus*, выживаемость которых упала до 71-78%.

Не выявлено корреляции падения титра жизнеспособных клеток в зависимости от способа замораживания. Так, при замораживании при температуре  $-40^{\circ}\text{C}$  бактерии *L. acidophilus*, *L. rhamnosus*, *L. helveticus*, *L. lactis* и *L. bulgaricus* сохраняются лучше, чем при  $-196^{\circ}\text{C}$ , в то время как выживаемость клеток *L. gasseri*, *L. plantarum*, *L. casei* и *L. Fermentum* выше при замораживании при  $-196^{\circ}\text{C}$ .

Таким образом, исследуемые виды лактобацилл можно условно разделить на три группы по чувствительности к действию низких температур:

- высокая – *L. lactis*, *L. rhamnosus*, *L. fermentum*, *L. bulgaricus*;
- средняя – *L. helveticus*, *L. gasseri*;
- низкая – *L. plantarum*, *L. casei*, *L. acidophilus*.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шарпета М.М. и др. Изучение иммуномодулирующего действия нормальной микрофлоры кишечника//Иммунология, 1989. - С. 26-30.

УДК 579.67:664.022.313

## **ИЗУЧЕНИЕ $\beta$ -ГАЛАКТОЗИДАЗНОЙ АКТИВНОСТИ БИФИДОБАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ КИШЕЧНИКА ЗДОРОВЫХ ЛЮДЕЙ**

**Василенко С.Л., Фурик Н.Н.**

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Пробиотические микроорганизмы, главным образом лактобациллы и бифидобактерии, влияют на состав бактериальной микрофлоры кишечника и играют важную роль в обеспечении организма  $\beta$ -галактозидазой, продуцируя фермент в окружающую среду, понижая рН окружающей среды, создают преимущества для роста кишечной микрофлоры, которая продуцирует  $\beta$ -галактозидазу [1].  $\beta$ -галактозидаза (лактаза,  $\beta$ -галактозид-галактогидролаза, КФ 3.2.1.23) – фермент класса гидролаз, которые отщепляют концевой нередуцированный остаток  $\beta$ -D-галактозы в  $\beta$ -галактозидах. Природным субстратом  $\beta$ -галактозидазы является дисахарид лактоза, состоящая из глюкозы и галактозы [2].

Целью исследования являлось определение  $\beta$ -галактозидазной активности у штаммов бифидобактерий с использованием качественных

и количественных методов. Объектами исследования являлись 12 культур рода *Bifidobacterium* из Централизованной отраслевой коллекции промышленных штаммов молочнокислых бактерий РУП «Институт мясо-молочной промышленности», выделенных из кишечника здоровых людей [3].

С использованием качественных методов установлено, что 12 исследуемых штаммов бифидобактерий обладают  $\beta$ -галактозидазной активностью при выращивании на среде с использованием лактозы или глюкозы в качестве источника углерода и энергии.

При количественной оценке  $\beta$ -галактозидазной активности использовали метод ферментативного гидролиза бесцветного О-нитрофенил- $\beta$ -D-галактопиранозиды с образованием о-нитрофенола, который в результате таутометрических преобразований в щелочных растворах приобретает желтую окраску и имеет максимум поглощения при длине волны 420 нм.

Как видно из таблицы, при выращивании бифидобактерий на среде с лактозой уровень активности фермента варьировал: для пяти штаммов (BF9/1, BF13/2, BF24/1, BF27, BF40/1) был низким – от  $0,51 \pm 0,17$  ед/мл (штамм BF13/2) до  $1,06 \pm 0,22$  ед/мл (штамм BF27); для шести штаммов (BF7/1, BF15/1, BF19/1, BF23/1, BF30/1, BF35/1) – средним – от  $1,51 \pm 0,21$  (штамм BF7/1) до  $2,12 \pm 0,32$  ед/мл (штамм BF35/1). Максимальной активностью фермента обладал штамм BF2/1 ( $5,18 \pm 0,42$  ед/мл).

Таблица –  $\beta$ -Галактозидазная активность штаммов бифидобактерий.

Штамм	Активность $\beta$ -галактозидазы (ед/мл) на среде с	
	лактозой	глюкозой
<i>B. pseudocatenulatum</i> BF2/1	$5,18 \pm 0,42$	$0,67 \pm 0,14$
<i>B. ruminantium</i> BF7/1	$1,51 \pm 0,21$	$1,14 \pm 0,13$
<i>B. longum</i> BF9/1	$0,78 \pm 0,12$	$0,29 \pm 0,09$
<i>B. adolescentis</i> BF13/2	$0,51 \pm 0,17$	$0,27 \pm 0,12$
<i>B. bifidum</i> BF15/1	$1,79 \pm 0,21$	$1,67 \pm 0,28$
<i>B. bifidum</i> BF19/1	$2,25 \pm 0,23$	$1,09 \pm 0,19$
<i>B. longum</i> BF23/1	$1,77 \pm 0,16$	$0,33 \pm 0,09$
<i>B. lactis</i> BF24/1	$0,81 \pm 0,15$	$0,41 \pm 0,10$
<i>B. bifidum</i> BF27	$1,06 \pm 0,22$	$0,74 \pm 0,14$
<i>B. bifidum</i> BF30/1	$2,04 \pm 0,23$	$1,58 \pm 0,22$
<i>B. pseudocatenulatum</i> BF35/1	$2,12 \pm 0,32$	$1,50 \pm 0,19$
<i>B. pseudocatenulatum</i> BF40/1	$0,91 \pm 0,18$	$0,46 \pm 0,12$

При использовании в качестве источника углерода глюкозы максимальная активность  $\beta$ -галактозидазы выявлена у штаммов BF15/1 ( $1,67 \pm 0,28$  ед/мл) и BF30/1 ( $1,58 \pm 0,22$  ед/мл), минимальная – у штаммов BF9/1 ( $0,29 \pm 0,09$  ед/мл) и BF13/2 ( $0,27 \pm 0,12$  ед/мл). Для пяти

штаммов (BF7/1, BF15/1, BF27, BF30/1, BF35/1) показано отсутствие субстратной специфичности  $\beta$ -галактозидазы (отношение активности фермента штамма, выращенного на среде с лактозой, к активности фермента штамма, выращенного на среде с глюкозой, варьировало в пределах 1,0-1,5), у остальных штаммов активность  $\beta$ -галактозидазы зависела от наличия в среде индуктора – лактозы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Rambaud, C. Effect of microbial lactase activity in yogurt on the intestinal absorption of lactose / C. Rambaud // Br. J. Nutr. – 1990. – Vol. 64. – P. 71–79.
2. Номенклатура ферментов. Рекомендации Международного биохимического союза по номенклатуре и классификации ферментов, а также по единицам ферментов и символам кинетики ферментативных реакций. – М., 1979. – 320 с.
3. Василенко, С.Л. Изучение бактерий р. *Bifidobacterium*, выделенных из кишечника здоровых людей / С.Л. Василенко, Н.Н. Фурик // Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья: сб. научн. тр. Вып. 4. – Минск, 2010. – С. 89-101.

УДК 637.136.045.075(045)

### **ФЕРМЕНТАЦИЯ БЕЛКОВОГО КОМПОНЕНТА МОЛОКА ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ МЕЗОФИЛЬНЫХ ЛАКТОКОККОВ И ТЕРМОФИЛЬНЫХ СТРЕПТОКОККОВ**

**Головач Т.Н., Жабанос Н.К.**

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»  
г. Минск, Республика Беларусь

Молочнокислые бактерии (МКБ) нуждаются в источнике пептидов и аминокислот, которые образуются в процессе ферментации белков молока: казеина и сывороточных белков – микробными протеолитическими ферментами (протеазами) [1]. В зависимости от протеолитической активности (ПА) используемых бактерий, специфики состава протеаз ферментированные молочные белки приобретают различные физико-химические и биологически активные свойства. Научно-исследовательская работа в данной области направлена, главным образом, на выявление и количественную оценку протеолитической активности МКБ, изучение влияния на нее различных факторов среды. Направленный подбор микроорганизмов и их комбинаций с известными характеристиками ПА связывают с получением ферментированных молочных продуктов, содержащих белковый компонент с заданными параметрами: белковым и пептидным составом, приемлемыми вкусовыми качествами [2].

Цель работы – исследование белкового компонента молока, ферментированного мезофильными лактококками и термофильными