

*Кылычбекова Н.К.***ПОБОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОКА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ  
В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ***N.K. Kylychbekova***THE BY-PRODUCTS OF THE CONVERSION MILK AND THEIR USING  
IN PRODUCTION BREAD PRODUCT**

УДК: 637.146.4:664.6

*В статье приводится краткий обзор по использованию побочных продуктов переработки молока в хлебопекарной промышленности.*

*The synopsis happens to In article on use the by-products of the conversion milk in bread industry.*

Промышленная переработка молока связана с получением значительного количества вторичного молочного белково-углеводного сырья, которое обладает ценными пищевыми и биологическими свойствами. Его используют при производстве новых продуктов питания. Однако, несмотря на большие достижения в области его переработки и охране окружающей среды от загрязнений, эта задача до настоящего времени полностью не решена в большинстве стран мира. Особенно это касается более полной переработки молочной сыворотки [1,2].

Молочная сыворотка - это побочный продукт производства творога или сыра. Молочная сыворотка содержит 0,5-0,8% белков от общего количества. Белки сыворотки благоприятно сбалансированы, хорошо усваиваются организмом [3]. Белковые вещества (1%) представлены альбуминами и глобулинами. Молочная сыворотка содержит молочный сахар лактозу (3,5-4%). Молочный сахар лактоза является дисахаридом, построенным из остатков глюкозы и галактозы. Лактоза не сбраживается хлебопекарными дрожжами, поэтому при выпечке хлебобулочных изделий именно лактоза вступает в реакцию меланоидинообразования, чем объясняется более интенсивный цвет корки готовых изделий, приготовленных с применением молочной сыворотки. Минеральные вещества (0,3%) представлены в виде соединений фосфора, кальция, калия, натрия, магния, железа и др., которые хорошо усваиваются дрожжами. Молочный жир (0,1-0,2%) находится в виде жировых шариков с защитной лецитино-белковой оболочкой. В сыворотке также присутствуют некоторые аминокислоты, витамины и органические кислоты, ферменты и гормоны. В тоже время в ней содержится много микроорганизмов - дрожжей, молочнокислых и других бактерий [4]. Сывороточный протеин является наиболее легкоусвояемым и по своему составу он наиболее близок к белку женского молока. Иммуностимулирующее действие сыворотки связано с менимыми) аминокислот сыворо-

точного протеина, он содержит по сравнению с казеином в 4 раза больше цистеина и в 19 раз больше триптофана, что обеспечивает регенерацию белков печени, образование гемоглобина и белков плазмы крови. Было доказано, что сывороточный протеин повышает уровень глутатиона - одного из важнейших антиоксидантов в организме. Сывороточный протеин содержит минимальное количество лактозы, которая является питанием для молочнокислых бактерий (лакто и бифидобактерий). Основным компонентом сухих веществ сыворотки является молочный сахар (лактоза). Гидролиз (разложение) лактозы в кишечнике протекает медленно, в связи с чем ограничиваются процессы брожения и нормализуется жизнедеятельность полезной кишечной микрофлоры. В результате замедляются гнилостные процессы, газообразование и всасывание токсических гнилостных продуктов. В молочной сыворотке содержится небольшое количество жира 0,05—0,4%, однако качество его высокое. Ценность молочного жира сыворотки определяется наличием фосфолипидов, служащих передатчиками кислорода и благотворно влияющих на свертывание крови, окисление жирных кислот, усиление деятельности ферментов. Жир молочной сыворотки имеет высокую усвояемость за счет наличия мелких жировых шариков [5].

Хлебопекарная промышленность является наиболее широким направлением использования молочной сыворотки.

Применение молочной сыворотки улучшает качество хлеба, повышает его питательную ценность, благодаря содержанию белков молока, молочного сахара, жира, минеральных веществ. При внесении в полуфабрикаты добавочных питательных веществ создаются благоприятные условия для развития дрожжевых клеток и молочнокислых бактерий, вследствие чего сокращается продолжительность брожения.

Изделия с молочной сывороткой обладают лучшим вкусом и ароматом, медленнее черствеют. Качество изделий улучшается, увеличивается объем и пористость, улучшается структура мякиша, окраска становится более интенсивной. Повышается содержание в нем ароматических веществ, выход хлеба за счет веществ сыворотки увеличивается. Исследованиями, проведенными в Киевском технологическом институте пищевой промышленности автором, В. И.

Дробот и Н. А. Чумаченко, установлено, что добавление сыворотки приводит к изменению физических свойств теста, технологических показателей и качества хлеба. Степень этих изменений зависит от количества добавленной сыворотки и ее кислотности.

В результате частичной пептизации белков молочной кислотой, содержащейся в сыворотке, уменьшается количество отмываемой из теста сырой и сухой клейковины. Чем выше кислотность и больше количество сыворотки, тем больше снижается гидратация клейковины. Вследствие этого ухудшаются физические свойства теста - оно разжижается, снижается его вязкость и газодерживающая способность. Сыворотка стимулирует размножение и бродительную активность дрожжей. Вследствие этого интенсифицируется процесс брожения и газообразования, на всех стадиях технологического процесса ускоряется созревание полуфабрикатов. Поэтому тесто с сывороткой, несмотря на худшую газодерживающую способность, имеет большой объем, и лучше разрыхляется. При добавлении сыворотки повышается титруемая и активная кислотность полуфабрикатов и хлеба. Однако сыворотка не интенсифицирует накопление кислоты, а лишь повышает кислотность за счет содержащихся в ней кислот[6].

С точки зрения интенсификации технологических процессов, улучшения качества готовых изделий и повышения их пищевой ценности молочная сыворотка занимает ведущее положение. Отмечено, что применение сыворотки в хлебопекарном производстве позволяет сохранить для населения нашей страны значительное количество сухих веществ молока[7,8,9].

Использование молочной сыворотки в хлебопечении способствует интенсификации технологического процесса, повышению силы муки, пищевой и биологической ценности хлебобулочных изделий, удлинению сроков их хранения в свежем виде, а также предупреждению заболевания хлеба «картофельной болезнью»[10,11].

На предприятиях хлебопекарной промышленности в настоящее время используется натуральная творожная или подсырная сыворотка с содержанием сухих веществ не менее 5%, плотностью не менее 1023 кг/м<sup>3</sup>[4].

Добавлять сыворотку частично в опару и в тесто нецелесообразно, так как это не дает улучшения качества продукции, а усложняет ведение технологического процесса.

Применение сыворотки в большей степени улучшает качество продукции при интенсивном или продолжительном замесе теста.

При переработке сыворотки с кислотностью 70-85°N продолжительность выпечки и температурный режим не изменяются. Повышение кислотности сыворотки во время хранения при температуре 18-20°С составляет 0,4°N в час, а при 27°С - 2,5°T в час. При закисании сыворотки увеличивается содержание в ней нелетучих и летучих кислот, и уменьшается содержание сухих веществ. При повышении ее кислотности на 30°N содержание сухих веществ

уменьшается на 2%, что отрицательно сказывается на выходе изделий и пищевой ценности хлеба.

С повышением кислотности сыворотки длительность технологического процесса сокращается. Однако продолжительность выпечки при этом увеличивается на 2-3 мин. При переработке сыворотки с кислотностью выше 100°N ухудшается газообразующая и формоудерживающая способность теста, что приводит к снижению качества хлеба. Поэтому сыворотку с кислотностью выше 100°N перерабатывать нецелесообразно.

Добавление сыворотки в указанных выше оптимальных дозировках улучшает качество хлеба: увеличивается его объем и пористость, улучшается поверхность и состояние мякиша, повышается содержание в нем ароматических веществ и остаточных сахаров, замедляется его черствение. Кроме того, добавление сыворотки предупреждает поражение хлеба картофельной болезнью вследствие внесения с ней кислот. Улучшающий эффект от применения сыворотки наибольший при выработке изделий, не содержащих сахара и жира, которые сами являются улучшителями.

Пищевая ценность хлеба при применении сыворотки повышается. При добавлении 20% сыворотки к массе муки увеличивается содержание в хлебе сахаров на 20%, а свободных аминокислот на 18% и особенно незаменимых: лизина, валина, треонина, метионина, лейцина.

В хлебе с сывороткой повышается атакуемость крахмала мякиша амилазой. Перечисленные факторы являются важным условием для хорошей усвояемости хлеба.

Выход изделий при применении сыворотки повышается примерно на 0,5- 1%, несмотря на то, что в связи с интенсивным газообразованием потери на брожение увеличиваются в среднем на 0,1%.

При добавлении в тесто молочной сыворотки повышается его кислотность

В последние годы предприятия молочной промышленности начали вырабатывать из натуральной молочной сыворотки сывороточные концентраты, содержащие 13 - 95% сухих веществ и имеющие более длительные сроки хранения. Это создает возможность улучшить использование молочной сыворотки на хлебозаводах, а также экономить сахар и сухое молоко путем частичной замены их сывороточными концентратами. Сыворотка и сывороточные концентраты благодаря своим функциональным свойствам и химическому составу, способствуют улучшению качества хлеба и интенсификации процесса тесто ведения, стимулируют накопление биомассы дрожжей, синтез витаминов группы В, ускоряют вымешивание теста, увеличивают пористость, повышают содержание в хлебе минеральных веществ и улучшают внешний вид корки[6].

Однако молочная сыворотка при использовании в хлебопечении обладает и рядом недостатков. Установлено, что в зависимости от количества добавления в тесто и условий обработки и хранения сыворотки может ухудшаться качество продукта. Например наличие высокого содержания лактозы угнетает

процесс брожения, нативные сывороточные белки вызывают депрессию объема теста, а высокая кислотность сыворотки и ее концентратов способствует чрезмерному повышению кислотности теста и готовых изделий [12,13].

**Список литературы:**

1. Юдейкина Г.Ф. Разработка технологии производства хлебобулочных изделий с использованием молочной подсырной сыворотки: Автореф. Дисс. ... канд. техн. наук: 05.18.01, 05.18.04. - Киев. 1983 - 29 с.
2. Яковенко А.И., Погонцева Э.И. Влияние творожной сыворотки на хлебопекарные свойства муки тритикале.//Известия ВУЗов. Пищевая технология. - 1987. - 5с.
3. Васькина В.А., Головачева А.В. Использование молочной сыворотки и пищевых волокон в технологии сбивных конфетных масс.//Материалы юбилейной научно-практической конференции с международным участием «Инновации в технологиях хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий», Москва, 29-31 марта 2010. 75-78с.
4. Зверева Л.Ф., Немцова З.С. и др. Технология и теххимический контроль хлебопекарного производства. -М.: Легкая и пищевая промышленность.,1983.- 416с.
5. Интернет-ресурс: <http://www.bpk - spb.com/> Сухая молочная сыворотка. Балтийская Пищевая Компания.
6. Интернет-ресурс: [WWW.MOLOCO.INFO](http://WWW.MOLOCO.INFO). [http://- www.hleb.net/index.html](http://www.hleb.net/index.html). Технологические рекомендации по применению молочной сыворотки и сывороточных концентратов в хлебопекарной промышленности.
7. Липатов Н.Н., Лисенкова Л.Л. Вопросы экологизации пищевых производств.//Вестник РАСХН, 1995.№3. - 22-23с.
8. Панин А.Н., Малик Н.И., Малик Е.В. Иммунобиология и кишечная микрофлора. - М.: Аграрная наука ИК «Родник», 1998. - 48 с.
9. Utilization of dairy products ingredients in bakery products.//Mann Emst. Dairy Ind Int.1989-54.№ 3. P. 9-10.
10. Покровский А. А. О биологической и пищевой ценности продуктов питания.// Вопросы питания. - 1975.,№ 3. - 25-40с.
11. Поландова Р.Д., Синявская Н.Д., Демидов А.С. и др. Пути усовершенствования производства белково-пшеничного хлеба и способы утилизации крахмалосодержащих отходов.//Обзорная информация ЦНИИТЭИПП, сер. 14, вып. 13-М.: ЦНИИТЭИПП., 1986-32с.
12. Свириденко Ю.Я., Смурыгин В.Ю. Гидролиз лактозы: мировой опыт.//Молочная промышленность. - М., 1996. №7. - 21-22с.
13. Свириденко Ю.Я., Смурыгин В.Ю. Гидролиз лактозы: опыт и возможности использования в России. //Молочная промышленность. - М.,1996.№8. - 19-20с.

**Рецензент: к.тех.н. Аксупова А.М.**