

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СПОСОБА ОБЕЗЗАРАЖИВАЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕЛКА

Гачина А.А., Соколова О.В., канд. техн. наук

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности», г.Москва

Аннотация: в статье представлен фрагмент исследований по разработке кисломолочного продукта с повышенным содержанием белка за счет введения растительного сырья, богатого нативным белком. Стартовым этапом разработки является подготовка и обеззараживание сырья. Предложено два вида обеззараживания растительного сырья – пастеризация суспензии и обработка ультрафиолетом.

Ключевые слова: инактивация посторонней микрофлоры, пастеризация, УФ-лучи, мука бобовых культур, микрофлора.

В настоящее время во всем мире наблюдается дефицит белка в питании человека. Это вызвано экологическими, экономическими и социальными причинами и неравномерным распределением макронутриентов в рационе питания населения. Особенно важно это для социально-значимых групп населения (дети, люди пожилого возраста, беременные женщины и прочие). Население мира составляет около 7 миллиардов человек, более половины не получают с продуктами питания необходимого количества полноценного белка, а около 15% населения не получают необходимое количество пищи [2,4].

В настоящее время кисломолочные продукты пользуются популярностью у населения и занимают значимое место в продуктовой корзине. Одним из решений проблемы дефицита белка является разработка кисломолочного продукта с повышенным содержанием белка. Предложено повышать содержания белка в продукте путем введения в него бобовых культур. Сформулирована рабочая гипотеза: за счет этого в продукте должна увеличиться пищевая ценность, возрасти доля белка, произойдет обогащение витаминными (витамины группы В, витамины Е, А, РР и др.) и минеральными веществами (Йод, Магний, Калий, Кальций и др.). Для разработки кисломолочного продукта с повышенным содержанием белка наиболее целесообразно использовать муку тонкого помола бобовых культур [1,5].

На этапе предварительных анализов было выявлено, что мука – продуктивное сырье, сильно загрязненное посторонней микрофлорой (плесневые грибы, дрожжи, БГКП и т.д.), титр которых превышает требования ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Для использования муки в кисломолочном продукте необходимо инактивировать постороннюю микрофлору. В настоящее время при производстве пищевых продуктов чаще всего используют такие ме-

тоды обеззараживания, как пастеризация, стерилизация, прокаливание, обработка сырья УФ-лучами и прочие [3].

Литературный поиск по проблеме показал, что не все методы обеззараживания продуктового сырья подходят для уничтожения посторонней микрофлоры и инактивации ферментов в муке. В связи с этим было предложено два способа ее обеззараживания: один способ – пастеризация на водяной бане суспензии, состоящей из муки и воды и другой способ – обработка муки УФ-лучами в тонком слое на стерильной подложке.

Для исследования эффективности способов обеззараживания были взяты два вида муки бобовых культур – гороховая и нутовая, изготовленные по ТУ 9293-009-89751414-10. В качестве контроля – два вида муки без предварительной обеззараживающей обработки, а опытными образцами являлись два вида муки после пастеризации суспензии на водяной бане и после обработки муки УФ-лучами в тонком слое на стерильной подложке.

Для определения количества колониеобразующих единиц дрожжей и плесеней в муке бобовых культур использовали методику по ГОСТ 33566-2015 методом предельных разведений с последующим их внесением в чашки Петри и заливом агаризованной питательной средой Сабуро или сывороточным агаром.

Количество БГКП в муке бобовых культур определяли по ГОСТ 31747-2012 методом предельных разведений с последующим пересевом в пробирки с жидкой обогатительной средой Кесслер.

Качественный состав микроорганизмов муки бобовых культур определяли методом микропирования окрашенного препарата. Исследования проводили с использованием микроскопа Olympus VX50 с объективом Ach 20x/0,40 Phz с разрешающей способностью 0,84 мкм.

Обработка результатов измерений выполнена с использованием методов математической статистики. Повторность проведения опытов не менее чем трех-пятикратная. Статистическая обработка и обобщение экспериментальных данных осуществлялась с использованием персонального компьютера с помощью программы «Microsoft Excel».

Для проведения эксперимента приготавливали две суспензии нутовой и гороховой муки, придерживаясь соотношения мука: вода = 1:10.

Пастеризация суспензии осуществлялась следующим образом: суспензию (мука: вода = 1:10) в емкости помещали на водяную баню, после закипания воды емкость с суспензией выдерживали в течение 1 минуты в кипящей водяной бане. После закипания воды каждые 60 сек производились контрольные замеры температуры суспензии. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Изменение температуры суспензии от времени выдержки на водяной бане

Время выдержки, с	Температура суспензии с мукой нутовой, °С	Температура суспензии с мукой гороховой, °С
0	87± 2	87± 2
60	91± 2	90± 2

120	93± 2	94± 2
180	94± 2	95± 2
240	95± 2	95± 2
300	96± 2	96± 2

Из представленных данных видно, что после выдержки в течение 1 мин температура суспензий меняется незначительно, в связи с чем, выбор времени выдержки суспензий должен обосновываться микробиологическими исследованиями.

После пастеризации суспензий производили микробиологический анализ образцов (табл.2).

Параллельно с пастеризацией суспензий проводилось обеззараживание муки УФ-лучами. Муку наносили на стерильную подложку тонким слоем из расчета 1 грамм муки на площадь 25 см² подложки. Образцы располагали под облучателем ультрафиолетовым бактерицидным ОБН-450 3х30 «УФИК» с лампами, излучающие коротковолновый ультрафиолет типа UV-C с длиной волны 253,7 нм. Общая выдержка составляла 20 мин, при этом каждые 5 минут производилось помешивание образца стерильным шпателем.

После обработки муки УФ-лучами производили микробиологический анализ образцов. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Эффективность обеззараживания муки бобовых культур

Наименование образца	Количество плесневых грибов, КОЕ/г	Количество дрожжей, КОЕ/г	Наличие БГКП в 1 гр образца
Мука гороховая без обработки	Сплошной рост	Сплошной рост	Есть
Мука нутовая без обработки	Сплошной рост	Сплошной рост	Есть
Мука гороховая, пастеризованная на водяной бане	0	0	Нет
Мука нутовая, пастеризованная на водяной бане	0	0	Нет
Мука гороховая, после УФ-обработки	40	0	Нет
Мука нутовая, после УФ-обработки	80	0	Нет



Рис. 1. Образец без предварительной обработки

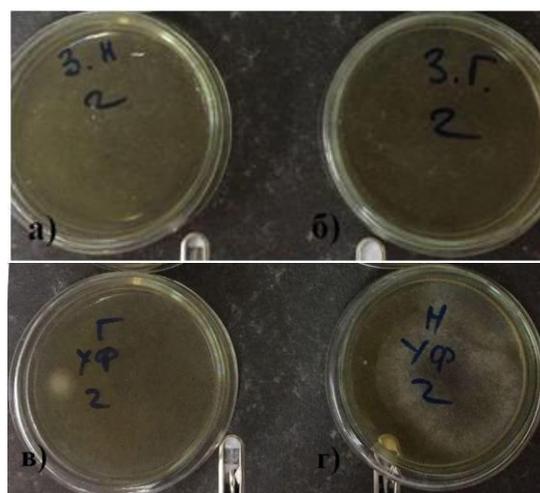


Рис. 2. Образцы после обработки
 а) Мука нутовая, пастеризованная
 б) Мука гороховая, пастеризованная
 в) Мука гороховая, обработанная УФ-лучами
 г) Мука нутовая, обработанная УФ-лучами

Из представленных в таблице результатов и фотографий видно, что оба способа обеззараживания эффективны, так как наблюдается значительное уменьшение или полная инактивация посторонней микрофлоры в экспериментальных образцах двух видов муки. Так же на основе этих данных можно утверждать, что пастеризация суспензии (мука: вода = 1:10) на водяной бане с выдержкой в течение 1 мин наиболее эффективный метод обеззараживания сырья от посторонней микрофлоры. Этот метод был выбран для проведения дальнейших исследований при разработке кисломолочного продукта с повышенным содержанием белка.

Литература

1. Белякова С.Ю. Синбиотические кисломолочные продукты с растительными наполнителями для питания детей школьного возраста/С.Ю. Белякова, Л.В. Красникова // Научный журнал НИУ ИТМО. – 2014. - №1. – С.4
2. Мартынов А.В. Построение ассортиментной политики предприятий молочной промышленности России в условиях дефицита белка в рационе питания населения: автореф. канд. экон. наук: 27.12.00/ Алексей Викторович Мартынов. – М., 2000. – 25с.
3. Роева Н.Н. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания / Н.Н. Роева //М.: МГУТУ. – 2010. – 256с.
4. Черняк М.И. Проблемы дефицита белка в рационе питания россиян и пути их решения /М.И.Черняк // Пищевая и перерабатывающая промышленность. – 2002. - №2. – С. 440.
5. Ятманова А.А. Применение нута в производстве продуктов из молока /А.А. Ятманова//Зернобобовые культуры – развивающееся направление в России. – 2015. – С. 154-155.