

# ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛКОВО-ЯГОДНЫХ ЗГУСТКОВ ПРИ ХРАНЕНИИ

Пшеничная Т.В., Грек Е.В., Красуля Е.А.

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

Актуальным является разработка технологий творожных продуктов на основе белково-ягодных сгустков, содержащих биологически активные вещества. Анализ информационных источников показал, что возможно не только обогащение молочных продуктов, но и коагуляция белковой составляющей ягодным сырьем [1].

Черная смородина – одна из самых распространенных ягодных культур, выращиваемых в Восточной Европе. Лечебно-профилактические свойства обусловлены наличием в ягодах необходимых организму человека витаминов, макро-, микроэлементов, полисахаридов (пектина), полифенолов и др. Ягоды содержат много солей железа, фосфора и кальция в виде органических соединений, легко усваиваемых организмом человека [2, 3]. Черная смородина в виде пасты совместима на органолептическом уровне с молочной основой.

Ягоды черной смородины реализуются в нативном состоянии, замороженном и после механической обработки. Широко применяются в молочном производстве варенья, желе, соки, сиропы. Черносмородиновую пасту рекомендуют использовать как дополнительный источник биологически активных веществ [4]. Согласно информации производителя (ТМ «LiQberry») ягодная гомогенизированная паста содержит белков – 1,0 г; углеводов – 8,0 г; клетчатки – 3,0 г при энергетической ценности 36,0 ккал/150,6 кДж на 100 г продукта. Кроме того, черносмородиновая паста содержит растворимых сухих веществ не менее 10,0 %; полифенолов – 350...400 мг/100 г; органических кислот – 2,0...2,5 г/100 г; витамина С – 20...40 мг/100 г; пектина – 0,9...1,1 г/100 г при этом фиксируется рН среды 3,5.

Существуют данные о применении ягод обработанных различными способами не только в качестве наполнителя в творожные продукты, но как коагулянта в процессе получения сгустка [5]. Использование ягодного коагулянта является перспективным направлением комбинирования в производстве молочно-белковых продуктов и с нашей точки зрения требует дополнительных исследований.

Согласно классической технологии изготовления творога, коагуляция казеина происходит при рН 4,6 и температуре (30±2) °С. Продолжительность сквашивания составляет (8...10) ч, а срок хранения творога без дополнительной обработки – 72 часа при температуре (0...6) °С. При производстве белково-ягодной основы целесообразно приблизить рН заквашенной молочной смеси до вышеуказанного значения, смоделировав процесс ягодным сырьем.

При разработке технологии получения белково-ягодных згустков учитывали особенности всех составляющих компонентов для обеспечения пищевой, биологической ценности и требований безопасности, в том числе по микробиологическим показателям.

*Целью* работы является исследование изменения микробиологических показателей белково-ягодных згустков при хранении.

*Объект исследования* – белково-ягодные згустки полученные с использованием черной смородины в качестве коагулянта.

В работе использованы общепринятые методы обнаружения жизнеспособных молочнокислых микроорганизмов и их наиболее вероятного числа; бактерий группы кишечной палочки, дрожжей и плесневых грибов; количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов. Исследования проводились по стандартным методикам на базе лаборатории ДЗО «Одесского института последипломного образования НУПТ».

Молочно-белковый сгусток производили по классической технологии с молока цельного со следующими показателями: массовая доля сухих веществ – 12,3 %, жира – 2,6 %, белка – 2,8 %, активная кислотность – 6,9 ед. рН, плотность – 1029 кг/м<sup>3</sup>. Кроме того, к молоку добавляли замороженные ягоды или гомогенизированную черносмородиновую пасту (ТУ У 15.3-24110704-003:2011). Перед внесением замороженные ягоды смородины размораживали и измельчали на блендере 2,5...3,0 мин, до пастообразной консистенции, до размера частиц оболочек ягод 200...250 мкм. Количество ягодного коагулянта определяли доведением рН заквашенного нормализованного молока до соответствующего оптимальным условиям коагуляции. В среднем масса пастообразной смородины составляла (10±1) % к массе нормализованной смеси. Скваживание для контроля проводили при температуре 32 °С в течении 4,5 ч до достижения показателя рН 4,5...4,6.

Параллельно готовили образцы с гомогенизированной черносмородиновой пастой, изготовленной в промышленных условиях по усовершенствованной технологии с использованием гидродинамической (кавитационной) обработки сырья на установках типа ТЕК-СМ. Ягоды обрабатывали до достижения необходимой степени гомогенизации и промышленной стерильности [4].

Полученные образцы белково-ягодных згустков хранили при температуре 4±2 °С и определяли микробиологические показатели в свежеприготовленном продукте и после хранения в течение 72 и 144 часов.

#### *Результаты исследований*

Во всех опытных образцах после 72 часов хранения уменьшилось количество молочнокислых бактерий, по сравнению с свежеприготовленными згустками. После 144 часов в белково-ягодных згустках количество молочнокислых микроорганизмов снизилось на (1,0 · 10<sup>3</sup>) КОЕ. Подавление молочнокислой микрофлоры в образцах згустков полученных с использованием ягодных коагулянтов, в первую очередь связана с действием фитонцидов, обуславливающих антибактериальные свойства черной смородины. Фитонциды обладают способностью сдерживать рост бактерий и уничтожать их. Пюре смородины не является питательным субстратом для молочнокислых микроорганизмов, поэтому в процессе хранения продукта подавляет их рост. Фитонциды черной смородины также активны по отношению к золотистым стафилококкам, микроскопическим грибам и др.

Для подтверждения соответствия образцов нормам государственного стандарта проверено наличие дрожжей и плесневых грибов. Полученные данные свидетельствует о загрязнении белково-ягодных згустков плесневыми грибами при использовании в виде коагулянта измельченных дефростированных ягод смородины без дополнительной термической обработки. Это было подтверждено микробиологическими показателями ягод черной смородины – количеством мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, дрожжей и плесневых грибов. Исследования показали значительное загрязнение дефростированных ягод черной смородины. Так, в 1 г показатель КОЕ КМАФАМ составил 45 · 10<sup>2</sup>, КОЕ плесневых грибов – 27 · 10<sup>3</sup>, дрожжи – не обнаружено.

#### *Вывод*

По результатам исследования микробиологических показателей белково-ягодных згустков в процессе хранения не было обнаружено отрицательной динамики. Белковые згустки полученные коагуляцией молока гомогенизированной черносмородиновой пастой, соответствует требованиям нормативной документации на творожные изделия в начале и в конце срока хранения. Вероятно, такие результаты можно объяснить, как антибактериальными свойствами черной смородины, так и образованием в продукте антибиотика низина в процессе жизнедеятельности *Streptococcus lactis*, в присутствии которого количество посторонних микроорганизмов, кроме молочнокислых, уменьшается. Образец, изготовленный с добавлением измельченных дефростированных ягод черной смородины, оказался загрязнен плесневыми грибами, что делает такой продукт опасным для потребителя и требует обязательной дополнительной термической обработки. Поэтому более целесообразным и безопасным яв-

ляется использование в качестве коагулянта черносмородиновой пасты после гидродинамической обработки.

### *Список литературы*

1. Щетинин М.П. Разработка термокислотного сырного продукта с использованием в качестве коагулянта клюквенного и брусничного пюре / М.П. Щетинин, Т. Г. Киктенко // Ползуновский вестник. – 2013 – № 4. – С. 201–205.
2. Макаркина М. А. Характеристика сортов смородины чёрной по содержанию сахаров и органических кислот / М. А. Макаркина, Т. В. Янчук // Современное садоводство. – 2010. – № 2. – С. 9–12.
3. Юшков А. Н. Антиоксидантная активность и биохимический состав ягодных культур / А. Н. Юшков, Н. И. Савельев, М. Ю. Акимов и др. // Достижение науки и техники АПК. – 2010. – № 8. – С. 5–6.
4. Иващенко К.Ю. Удосконалення технології гомогенізованих фруктових продуктів з використанням гідродинамічного оброблення: автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.18.13. «Технологія консервованих і охолоджених харчових продуктів» / Иващенко Катерина Юріївна; НУХТ. – К., 2015. – 20 с.
5. Щетинин М. П. Творожный продукт с ягодными компонентами / М. П. Щетинин, О. В. Кольтюгина, А. А. Косынкина // Молочная промышленность. – 2011. – № 10. – С. 58.