

УДК 637.1:579

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НОВЫХ ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

© 2012 Д.Б. Локтев, Л.Н. Зонова

Кировская государственная медицинская академия

Поступила в редакцию 04.10.2012

При создании обогащенных продуктов питания необходимо изучать их микробиологические показатели. В результате исследования было изучено влияние высушенных ягод голубики и пшеничных ферментированных отрубей на микрофлору творожных продуктов. Интерпретация результатов микробиологических анализов была проведена с помощью факторного анализа.

Ключевые слова: микробиологические показатели, творожные продукты, высушенные ягоды голубики, пшеничные ферментированные отруби

Природные токсины, не уступающие по канцерогенной активности антропогенным ксенобиотикам, из-за своей широкой распространенности и очень высокой степени нагрузки на организм человека представляют огромный риск для здоровья населения планеты. При остром воздействии наибольшую опасность представляют бактериальные токсины, такие как *Staphylococcus aureus*, патогенные штаммы *Escherichia coli*, *Enterobacteriaceae* рода *Salmonella*. С точки зрения хронического воздействия и опасности отдаленных последствий на первое место по степени риска выходят микотоксины – вторичные метаболиты микроскопических плесневых грибов. При создании новых продуктов питания необходимо обосновывать сроки годности, учитывать факторы, влияющие на качество и сохранность новых продуктов питания. Основой данной работы по гигиеническому обоснованию сроков годности новых творожных продуктов с добавлением высушенных ягод голубики и пшеничных ферментированных отрубей (БАД «РЕКИЦЕН-РД»), явилось проведение микробиологических исследований образцов творожных продуктов в динамике хранения. Кроме того, было исследовано влияние растительных добавок: высушенных ягод голубики и пшеничных ферментированных отрубей на микробиологические показатели творожных продуктов.

В процессе хранения исследуемые образцы подвергали микробиологическому анализу в соответствии с методическим руководством по изучению сроков и условий хранения пищевых продуктов. Результаты, полученные при определении микробиологических показателей, представлены на рис. 1 - 5.

Из рис. 1а видно, что все переменные изображены в виде точек на единичном круге, так как корреляции (координаты точек) наблюдений с факторными осями принимают значения из интервала [0,1].

Локтев Дмитрий Борисович, преподаватель кафедры товароведения. E-mail: loktev81@bk.ru
Зонова Людмила Николаевна, кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой товароведения. E-mail: zonova@dp.kirov.ru

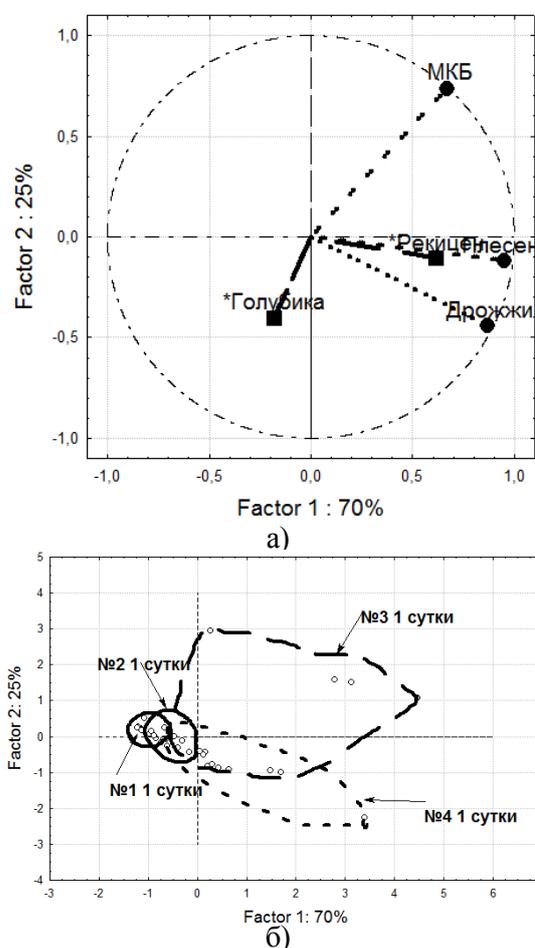


Рис. 1. Результаты, полученные при определении микробиологических показателей исследуемых образцов, перед закладкой на хранение, по результатам факторного анализа:

Обозначения F_{1-2} – Главные компоненты (ГК). а) факторные нагрузки параметров откликов и входящих факторов на ГК; ● - параметры-отклики, ■ - входящие факторы; б) дифференциация групп сравнения в координатах F_1 и F_2 ; точки представляют образцы творога и творожных продуктов. № 1 – Контрольный образец творога. № 2 – Творожный продукт с высушенными ягодами голубики. № 3 – Творожный продукт с пшеничными ферментированными отрубями (БАД «РЕКИЦЕН-РД»). № 4 – Творожный продукт с комплексным внесением обогащающих добавок

Круг является визуальным индикатором того, насколько хорошо каждая переменная воспроизводится текущим набором выделенных факторов – чем ближе переменная к единичной окружности, тем лучше она воспроизведена в найденной системе координат. Первая (горизонтальная) факторная ось F_1 , поглощающая 70% дисперсии сильно коррелирует с переменными «Дрожжи», «Плесени» и «Рекицен», поэтому можно сделать вывод о том, что именно эти переменные вносят значительную долю изменчивости при хранении исследуемых образцов, творога и творожных продуктов, при чем добавление отрубей в большей степени оказывает воздействие на рост дрожжей и плесеней. Вторая (вертикальная) факторная ось F_2 , поглощающая 25% дисперсии, коррелирует с переменными «Голубика» и «МКБ». Из этого следует, что МКБ оказывают значительное влияние на качество при хранении творога, а порошок голубики при внесении его в творог оказывает угнетающее действие на МКБ, поскольку переменные «Голубика» и МКБ на графике направлены противоположно относительно друг друга. Но при этом исследуемый образец творожного продукта с добавлением порошка голубики менее изменчив по микробиологическим показателям при каждом повторении анализа, чем творожный продукт с отрубями рисунок 1б.

Из рис. 1б видно, что группы исследования образцов творожного продукта с ягодами голубики сконцентрированы в области переменной «Голубика» и имеют более компактное расположение на плоскости. Группы исследования образца с комплексным внесением обогащающих добавок и образца с отрубями смещаются вдоль и поперек оси F_1 и имеют более рассредоточенное расположение на плоскости, что означает изменчивость таких показателей, как содержание дрожжей и плесеней, в творожном продукте при добавлении отрубей. Группы контрольного образца смещены вдоль оси F_2 к точкам образца с ягодами голубики, поскольку показатели по наличию колоний дрожжей и плесеней в повторениях анализа было практически одинаковым.

При внесении ягод голубики в творог резко снижается количество молочнокислых бактерий (МКБ). Количество колоний дрожжей и плесеней в исследуемом образце творожного продукта с ягодами голубики немного больше, чем в контрольном образце. Резко повышается количество колоний дрожжей и плесеней в образцах с добавлением отрубей. При добавлении отрубей в творог повышается количество МКБ по сравнению с контрольным образцом творога. Все образцы соответствовали установленным требованиям по исследуемым показателям. Микробиологические показатели творога и творожных продуктов на третьи сутки хранения представлены на рис. 2.

Из рис. 2а видно, что факторная нагрузка на ось F_2 усилилась с течением времени за счет снижения количества МКБ во всех исследуемых образцах, но характер расположения точек на плоскости практически не изменился. В среднем на

пять снизилось количество колоний плесеней в образце творожного продукта с добавлением ягод голубики и на три колонии дрожжей стало больше в контрольном образце творога. Все исследуемые образцы творога и творожных продуктов по микробиологическим показателям соответствовали нормам установленным СанПиН.

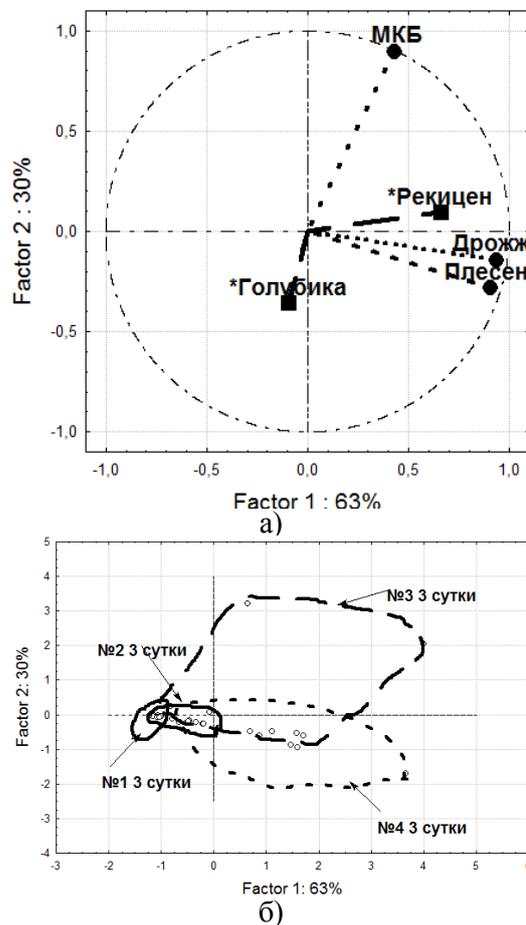


Рис. 2. Результаты, полученные при определении микробиологических показателей исследуемых образцов на третий день хранения. Обозначения как на рис. 1

На третьи сутки хранения снизилось количество МКБ во всех исследуемых образцах. На 3 колонии образующие единицы (КОЕ) повысилось содержание дрожжей в контрольном образце. В среднем на 5 КОЕ плесеней уменьшилось в образце с добавлением ягод голубики. На 10 КОЕ снизилось количество дрожжей в образце с добавлением отрубей и на 11 КОЕ снизилось количество плесеней. Неизменным осталось количество колоний дрожжей в образце творожного продукта с комплексным внесением обогащающих добавок. Плесеней в образце с комплексным внесением добавок уменьшилось на 1 КОЕ. Результаты микробиологического исследования испытываемых образцов на пятые сутки хранения представлены на рис. 3. Как и в контрольном образце, в образце с ягодами голубики более стабильные показатели при хранении на пятые сутки, чем у образцов творожных продуктов с добавлением БАД, поскольку, как видно из рис. 3б, точки на поверхности,

характеризующие контрольный образец и образец с голубикой, имеют более компактное расположение на плоскости.

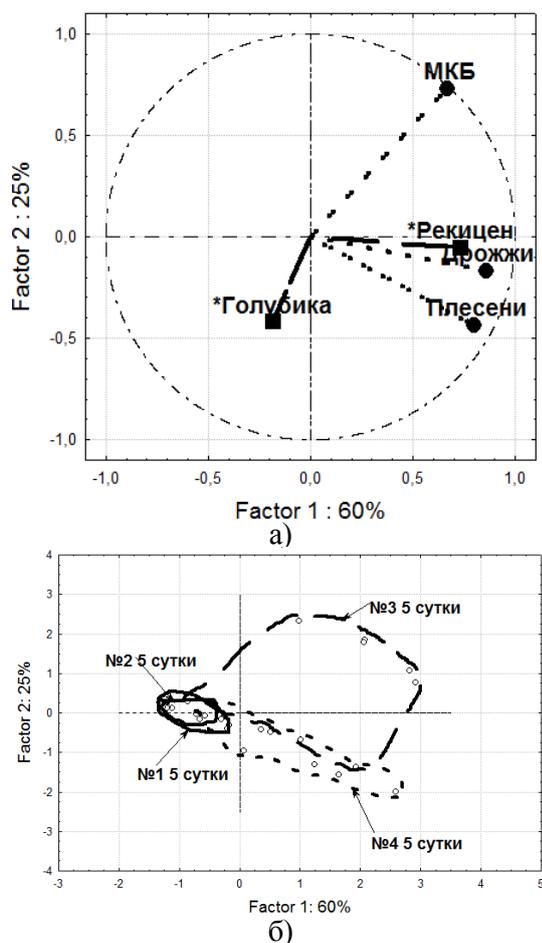


Рис. 3. Результаты, полученные при определении микробиологических показателей исследуемых образцов на пятые сутки хранения. Обозначения как на рис. 1

В образцах с добавлением отрубей рост дрожжей и плесеней происходит неравномерно при каждом повторении анализа. В среднем все исследуемые микробиологические показатели на пятые сутки хранения у всех образцов находились в норме. У первого образца на пятые сутки хранения на четыре колонии до 22 КОЕ увеличилось количество дрожжей, на одну колонию в среднем до 3 КОЕ увеличилось количество плесеней и уменьшилось количество молочнокислых бактерий. Во втором образце на пятые сутки хранения уменьшилось количество колоний дрожжей с 19 до 16. Плесени во втором образце творожного продукта на пятые сутки хранения отсутствовали. Количество МКБ во втором образце творожного продукта незначительно увеличилось. В образце творожного продукта с добавлением отрубей на пятые сутки хранения количество МКБ увеличилось по сравнению с третьими сутками хранения и увеличилось количество колоний дрожжей с 78 до 82 КОЕ. В среднем на две колонии с 28 до 26 КОЕ уменьшилось количество колоний плесеней. В образце творожного продукта с комплексным внесением обогащающих добавок незначительно

увеличилось содержание МКБ. На пять колоний повысилось содержание плесеней, с 23 до 27 КОЕ. Количество колоний дрожжей осталось неизменным и составило в среднем 82 КОЕ.

Результаты, полученные при исследовании микробиологических показателей испытуемых образцов на восьмые сутки хранения представлены на рис. 4. Все показатели на графике факторных координат, рис. 4а, переменных отличаются высокой информативностью, причем переменная «Голубика» лучше воспроизведена в данной системе координат, чем в предыдущих системах координат.

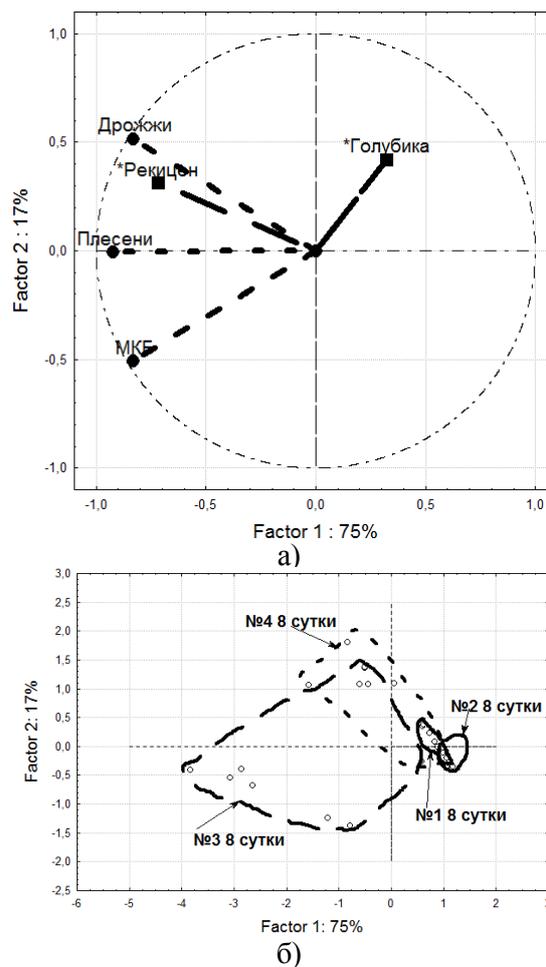


Рис. 4. Результаты, полученные при определении микробиологических показателей исследуемых образцов на восьмые сутки хранения. Обозначения как на рис. 1

В процессе хранения порошок голубики в твороге больше подавляет рост МКБ, чем дрожжей и плесеней и в меньшей степени является питательным субстратом для микроорганизмов, чем пшеничные ферментированные отруби. Компоненты пшеничных отрубей являются питательным субстратом для дрожжей, плесеней и МКБ. На рис. 4б видно, что группы образца с отрубями сместились вдоль оси F_2 , поскольку на восьмые сутки хранения в образце с отрубями наблюдалось повышение МКБ. Группы образца с порошком голубики, рис. 4б, сконцентрированы практически в одной области плоскости. Все образцы на восьмые

сутки хранения по исследуемым показателям соответствовали нормам установленным СанПиН.

По сравнению с результатами, полученными на пятые сутки хранения исследуемых образцов, в контрольном образце уменьшилось содержание дрожжей и плесеней и повысилось количество МКБ. В образце с ягодами голубики на восьмые сутки хранения понизилось содержание МКБ и осталось 3 КОЕ дрожжей. В образце с отрубями повысилось содержание плесеней, дрожжей и МКБ. В образце с комплексным внесением добавок снизилось количество плесеней и МКБ и на 4 КОЕ повысилось содержание дрожжей. Результаты, полученные при определении микробиологических показателей в исследуемых образцах, творога и творожных продуктов в процессе хранения, представлены на рис. 5.

В процессе хранения образец творожного продукта с внесением ягод голубики более стабилен по микробиологическим показателям при каждом повторении анализа, чем обогащенные образцы творога с отрубями. При добавлении пшеничных отрубей в творог количество МКБ повышается и остается стабильно высоким на всем протяжении хранения.

Проанализировав данные микробиологических исследований, можно предположить, что порошок голубики подавляет рост развития дрожжей, плесеней и МКБ, так как содержание их в исследуемом образце творога с добавлением порошка голубики меньше по отношению к контрольному образцу и образцам с внесением БАД на всем протяжении хранения и на конец срока хранения. Кроме того, добавление порошка голубики в творог резко снижает количество МКБ. В образце с комплексным внесением обогащающих добавок колоний дрожжей и плесеней меньше по сравнению с образцом творога, в который вносили только пшеничные ферментированные отруби. При внесении пшеничных отрубей наблюдалось повышение КОЕ дрожжей и плесеней.

Выводы: по результатам определения микробиологических показателей в процессе хранения исследуемых образцов творожных продуктов не

было отмечено отрицательной динамики, все образцы соответствуют нормативному документу по исследуемым параметрам на начало и конец срока хранения. Ни в одном исследуемом образце не было обнаружено в концентрациях, установленных нормативом, БГКП (колиформы), *S. Aureus* и сальмонелл.

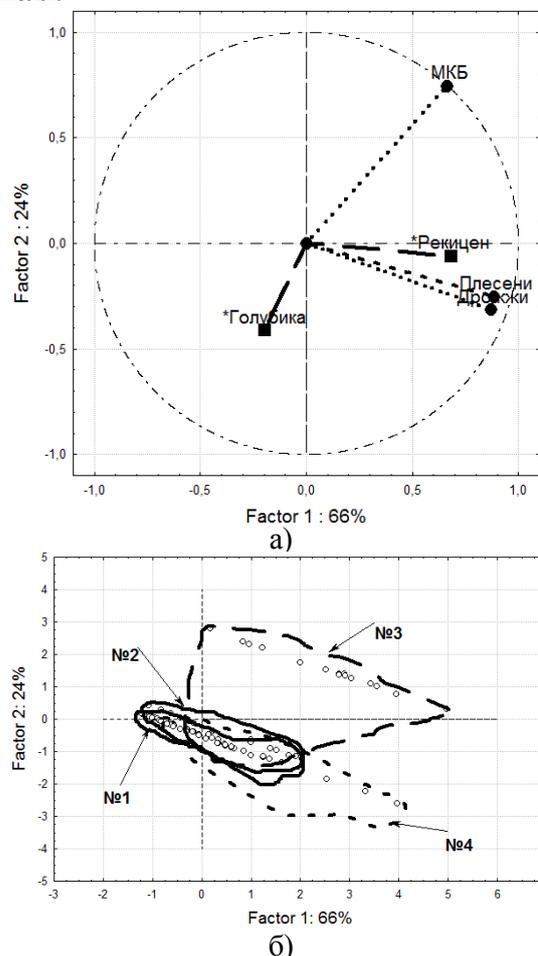


Рис. 5. Микробиологические показатели исследуемых образцов, творога и творожных продуктов, в процессе хранения по результатам факторного анализа. Обозначения как на рис. 1

RESEARCH OF MICROBIOLOGICAL INDICATORS OF NEW COTTAGE CHEESE PRODUCTS IN THE COURSE OF STORAGE

© 2012 D.B. Loktev, L.N. Zonova

Kirov State Medical Academy

At creation of enriched food it is necessary to study their microbiological indicators. As a result of research influence of the dried-up berries of a blueberry and the wheaten fermented bran on microflora of cottage cheese products was studied. Interpretation of results of microbiological analyses was carried out by means of factorial analysis.

Key words: *microbiological indicators, cottage cheese products, dried-up berries of a blueberry, wheaten fermented bran*

Dmitriy Loktev, Teacher at the Merchandizing Department. E-mail: loktev81@bk.ru
Lyudmila Zonova, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Merchandizing Department. E-mail: zonova@dp.kirov.ru