

УДК 576.809+630:576.8+576.809+641.4

Курбанова А.А.

Азербайджанский государственный экономический университет (г. Баку)

ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ХЛЕБА ПРИ ОТНОСИТЕЛЬНО ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ

A. Kurbanova

Azerbaijan State Economic University, Baku

DEVELOPMENT OF METHODS FOR INCREASING MICROBIOLOGICAL STABILITY OF WHEAT UNDER PROLONGED STORAGE CONDITIONS

Аннотация. Проведены исследования состава микробиота образцов пшеница и муки импортной и местного производства, и выпекаемых из них хлеба с целью нахождения приемлемых способов предотвращения микробной порчи хлеба при более или менее длительных сроках хранения. Микробиологические анализы показали, что сырье хлеба и сам хлеб больше всего загрязняются спорообразующими бактериями, палочками «картофельной болезни» и плесневыми грибами. Их роль в порче хлеба достаточно велика при различных условиях и сроках хранения. Выявлено, что применение натриевой соли гидроацетатной кислоты, пропионовой кислоты, УФ-лучей, озона к тесту и поверхности хлеба сильно задерживает рост вредных для хлеба микроорганизмов и продлевает сроки его сохранения в хорошем качественном состоянии.

Ключевые слова: микробиота, сырьё, хлеб, микробиологическая устойчивость, микробное заражение, хранение.

Abstract. We have studied the microbiotic composition of imported and local wheat and flour samples as well as of baked bread samples in order to prevent microbic spoilage of bread under more or less prolonged storage conditions. Microbiological analyses showed that primary products and bread itself often become 'polluted' with spore-forming bacteria, 'potato disease' bacilli and mould. Their role in bread spoiling and hardening is rather great in various terms and periods of storage. It was found that use of sodium salt of hydroacetic acid, propionic acid, UV rays and ozone for dough and baked bread results in slowing the further growth of detrimental microorganisms and prolongs the storage period in a good qualitative state.

Key words: microbiota, primary products, bread, microbic spoiling, microbiological stability, storage.

Анализ материалов профильной научной литературы позволяет сделать вывод, что одной из существенных естественных причин черствости, порчи и непригодности для употребления хлеба является высокий уровень загрязнения хлеба и его исходного сырья спорообразующими и другими вредными микроорганизмами во время производства, транспортировки и хранения [1; 5; 7; 9; 16]. Решение вопросов достижения высокой микробиологической устойчивости зерна, муки, теста и хлеба, продления сроков их хранения в доброкачественном состоянии является одной из важнейших задач научно-исследовательских организаций и санитарно-гигиенических служб пищевой промышленности в любой стране. И особенно тех стран, которые в известной степени зависимы от импорта пшеницы и муки, в которых каждодневное обеспечение растущего городского населения доброкачественным хлебом становится проблематичным.

Важные шаги в этом направлении предпринимаются в Республике Азербайджан по линии расширения и углубления соответствующих микробиологических исследований и усиления санитарно-эпидемиологического и государственного надзора за зерновым и мукомольным производством, при закупке и хранении зерновых продуктов, в хлебопекарной и хлеботор-

говой отраслях хозяйства. В свете этих задач за последние годы нами были проведены исследования для определения состава и количества микроорганизмов в смывах образцов как привозимой в нашу страну, так и местного производства пшеницы и муки, а также выпекаемых из них хлеба в крупных хлебопекарных предприятиях г. Баку. Основная цель этих исследований состояла в изучении уровней опасности микробиоты сырья и готовой продукции хлеба для нахождения эффективных средств и способов, которые позволили бы повысить микробиологическую устойчивость хлеба при более или менее длительных сроках его сохранения в обычных условиях.

Методика

Материалами для исследования служили образцы местной пшеницы и муки, привозимой из Казахстана, которые содержались в зерно- и мукохранилищах г. Баку, а также из партий хлеба, выпускаемых в крупных городских хлебопекарнях и специально изготавливаемых нами в лабораторных условиях. При этом с промежутком через 14-16 часов, 2-3, 4-5 и более суток производства хлеба устанавливались его органолептические, механические (пористость поверхности и внутренней массы) и деформационные свойства, а также другие физико-химические и биохимические показатели (сырость, кислотность, количество клейковины, ферментативная активность), которые в той или иной мере зависят от уровня и состава микробного поражения хлеба и которые способствуют отчасти к росту микроорганизмов в его массе. В этих целях были применены общепринятые микробиологические, физико-химические и биохимические методы исследования [2; 3; 15; 17].

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенные микробиологические анализы показали, что пшеница – как импортная, так и местная, характеризуется достаточно

высоким уровнем загрязнения различными видами спорообразующих бактерий и микроскопических грибов. В обследованных образцах зерна их количество составило $1,5 \pm 0,05$ и $300 \pm 11,1$ тысяч/г соответственно. По числу бактерий и микроскопических грибов и их спор образцы импортной пшеницы оказались более обсемененными ими, что можно объяснить наличием в них сравнительно более высокой влажности и меньшей кислотности.

Микробиологические показатели разных сортов привозной и местной муки также оказались далеко не идентичными. В образцах первого сорта импортной муки число спорообразующих бактерий не превышало $0,5 \pm 0,002$ тыс/г, тогда как количество плесневых и дрожжевых грибов доходило до $100 \pm 3,8$ тыс/г, а во втором сорте – до $200 \pm 7,5$ тыс/г. По этим показателям аналогичные сорта муки местного производства можно считать менее загрязненными. Интересные результаты были получены при обследовании муки по уровню заражения спороносными бактериями, так называемой «картофельной болезни». Активность таких бактерий является важным показателем микробиологической и санитарно-гигиенической характеристики муки, теста и хлеба самых различных условий производства [16]. Нами было специально исследовано заражение муки и хлеба бактериями подобного рода (*Bac.subtilis*, *Bac.cereus*, *Bac. mesentericus* и т. д.) и плесневыми грибами по двум уровням колониеобразующих единиц (КОЕ $\leq 10^3$ и $> 10^3$). Оказалось, что в местных сортах муки и особенно производимых в некоторых южных районах Азербайджана, где картофельные хозяйства имеют достаточно большие масштабы, уровень заражения подобными микроорганизмами сравнительно высок. Как показали наши наблюдения, отдельные штаммы *Bac.subtilis* (штаммы 121-44, 30-78, 541 и т.д.) вызывают более высокие уровни заражения муки и хлеба даже при небольших сроках хранения в условиях относительно невысокой влажности.

Чтобы предотвратить или уменьшить заражение хлеба микроорганизмами, вы-

зываются его черствость и порчу при хранении в длительных сроках, необходимы, по-видимому, комплексные меры защиты, в которых сочетались бы физические, химические и другие средства и факторы, препятствующие интенсивному росту нежелательных процессов. В последние годы немало специалистов в отдельных странах работают над решением разных вопросов микробиологической защиты хлеба [5; 6; 10; 11; 14]. Как нам кажется, для нахождения более эффективных средств и способов, повышающих микробиологическую устойчивость хлеба и его сырья необходимо: во-первых, более точное определение основных источников микробного заражения сырья и хлеба, проведение и расширение комплексных идентификационных исследований по выявлению опасных для сырья и хлеба микробных вредителей; во-вторых, широкое применение на всех звеньях цепи производства сырья и хлебопечения высокотехнологических и эффективных антимикробных методов и средств, рекомендуемых учеными-специалистами данной области.

Хорошо известно, что различные закваски и дрожжи, применяемые для развития теста, по-разному влияют на сроки поддержания хлеба в доброкачественном состоянии. Скорость развития черствости и степень непригодности пшеничного хлеба, по нашим наблюдениям, очень зависимы от правильного выбора тестовых бродильных средств. При их удачном выборе, как показали лабораторные и другие исследования, можно отодвинуть время развития черствости и заплесневения хлеба в 2-3 раза [4; 8; 12; 13]. Добавление к закваскам или тесту определенных концентраций пропионовой кислоты или натриевой соли гидроацетатной кислоты (обычно 2-5%-ные растворы) положительно влияет на устойчивость защиты хлеба от микробной порчи. Важными способами продления сроков сохранения хлеба, по данным ряда специалистов и по нашим данным, являются озонирование, облучение УФ-лучами, электроимпульсная антисептиризация зерна, муки и теста и, возможно, готового к про-

даже хлеба. Таким образом, наши и другие многочисленные исследования показывают, что проблема долгого сохранения хлеба в пригодном для употребления состоянии решаема, и результаты исследований в этом направлении имеют для всех отраслей хлебопроизводства важное прикладное и социальное значение.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Афанасьева О.В. Микроорганизмы – вредители хлебопекарного производства. – М.: Изд-во «Пищевая промышленность», 1997. – 210 с.
2. Богатырева Т.Г. и др. Пути повышения микробиологической чистоты хлеба, хлебоулучшителей и макаронных изделий, методы контроля. – М.: ЦНЦИТЭИ хлебопродуктов, 1994. – 40 с.
3. Быкова С.Б., Шевелева С.А. Ускоренные методы микробиологического контроля качества пищевых продуктов в системе критических контрольных точек при анализе опасных факторов // Вопросы питания. – 2000. – № 4. – С. 43-49.
4. Виталская А.В., Шин М.П. Действие мезофильных молочнокислых бактерий на устойчивость пшеничного хлеба // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. – 1980. – № 1. – С. 29-31.
5. Кветный Ф.М. Производство хлеба длительного хранения // Хлебопродукты. – 2000. – № 2. – С. 23-27.
6. Кузнецова Л.С. Новые технологии антимикробной защиты поверхности пищевых продуктов // Пищевая промышленность. – 2001. – № 4. – С. 68-73.
7. Курбанова А.А. Вопросы микробиологического исследования хлебных изделий / Сб. статей по экологии, философии и культуре. – Баку, 1997. – С. 82-85.
8. Курбанова А.А. Некоторые характеристики и условия заражения хлеба и хлебных изделий плесневыми грибами / Материалы V научно-практической конференции. – Баку, 1998. – С. 113-115.
9. Курбанова А.А. Микрофлора муки, хлеба, теста и мучных сладостей / Материалы конференции, посвященной 80-летию Национального НИИ медицинской профилактики. – Баку, 2002. – С. 28-30.
10. Курбанова А.А. Необходимость улучшения микробиологического и биохимического контроля в хлебопекарных предприятиях / Тезисы докладов IV Международной научной-технической конференции «Техники и технология пищевых производств». – Могилев, 2004. – С. 57.

11. Курбанова А.А. Исследование микробиологической устойчивости хлеба и хлебобулочных изделий при длительном хранении // Тезисы докладов V Международной научно-технической конференции «Техника и технология пищевых производств». – Могилев, 2005. – С. 88-89.
12. Курбанова А.А. Исследование микробиологического состояния и его влияние на оплеснение хлеба // Труды Института микробиологии НАН Азербайджана. Т. IV. – Баку: Элм, 2007. – С. 155-158.
13. Курбанова А.А. Влияние загрязнения бактериальными спорами на микробиологическую устойчивость хлебобулочных изделий при их хранении // Журнал аграрных наук Азербайджана. – 2007. – № 1-2. – С. 57-68.
14. Люшинская И.И., Поташина В.С., Попова Э.К. Способы предотвращения плесневения хлеба // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. – 1984. – № 5. – С. 36-38.
15. Моик И.В. Термо- и влаготметрия пищевых продуктов. – М., 1988. – 343 с.
16. Поландова Р.Д., Боготырева Т.Г., Атаев А.А. Картофельная болезнь хлеба: проблемы и современные способы предупреждения // Хлебопечение России. – 1998. – № 4. – С.13-16.
17. Шумилин К.В. Новые озон-ультрафиолетовые установки для обеспечения высокой микробиологической чистоты // Пищевая промышленность. – 1999. – № 10. – С. 44-46.