

УДК 664.346

БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МАЙОНЕЗА

Э.И. Рахимова, А.С. Сироткин, Э.Э. Саитова

Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань, Россия

Проблема биологической безопасности продуктов питания – сложная комплексная проблема, требующая многочисленных усилий для ее решения как со стороны исследователей – биохимиков, микробиологов, токсикологов и др., так и со стороны производителей, санитарно-эпидемиологических служб, государственных органов и потребителей.

Под безопасностью продуктов питания следует понимать отсутствие опасности для здоровья человека при их употреблении как с точки зрения острого негативного воздействия (пищевые отравления и пищевые инфекции), так и с точки зрения опасности отдаленных последствий (канцерогенное, мутагенное и тератогенное действие). Иными словами, безопасными можно считать продукты питания, не оказывающие вредного, неблагоприятного воздействия на здоровье настоящего и будущих поколений.

Существующее понятие микробиологической порчи рассматривается как процесс, осуществляемый с участием микроорганизмов в сырье и пищевых продуктах, напрямую оказывающий существенное влияние на жизнь и здоровье людей. В этой связи проблема продления сроков годности продуктов питания, в том числе масложировой продукции, имеет чрезвычайно важное значение. Как известно, майонезы представляют собой эмульсии, поэтому продление срока их годности необходимо рассматривать с двух сторон: повышение микробиологической стойкости водной фазы и снижение скорости окисления жировой фазы [1].

Для повышения микробиологической стойкости майонеза используют следующие технологические приемы: повышение степени дисперсности частиц эмульсии, использование нескольких ступеней водоподготовки, повышение кислотности готового продукта, применение консервантов.

Порча продуктов питания определяется действием разнообразных факторов: физических, химических и особенно микробиологических. Основные компоненты майонеза (белки, жиры, углеводы) представляют собой хорошо усвояемые субстраты для развития микроорганизмов.

К микробиологической порче майонеза и его сырьевых ингредиентов могут быть причастны [2, 3]:

- грамотрицательные бактерии, в том числе представители родов *Pseudomonas* и др.;
- энтеробактерии: представители родов *Escherichia*, *Enterobacter*, *Proteus*;
- грамположительные спорообразующие бактерии: представители родов *Bacillus*, *Clostridium*, в том числе гнилостные;
- молочнокислые бактерии родов *Lactobacillus* и *Leuconostoc*;
- дрожжи рода *Torulas* и др.;
- плесневые грибы родов *Penicillium* и *Aspergillus*, *Cladosporium* и их метаболиты.

Рост и развитие микроорганизмов в майонезе сопровождается активным потреблением необходимых питательных веществ; при этом образуются побочные продукты метаболизма – газы, кислоты. Ферментативная активность контаминирующих микробных культур определяется, прежде всего, липазами и протеазами. Результаты нежелательной микробной деятельности проявляются в возникновении прогорклости, неприятных запахов, плесневения, увеличение кислотности, изменение внешнего вида и консистенции. Порча майонеза зависит напрямую от числа, вида и активности микроорганизмов, вида продуктов, его свойств и условий хранения (температуры, влажности, состава газовой среды), нарушений в технологии производства и взаимодействия микроорганизмов между собой в виде симбиотических, синергических и антагонистических отношений.

Важным исследовательским аспектом микробиологической порчи и обеспечения биологической безопасности майонеза является комплексная оценка отдельных групп, родов и видов микроорганизмов, их метаболитов для характеристики стабильности продуктов питания, в том числе на всех этапах продвижения к потребителю.

Ряд микроорганизмов, характеризующих стабильность майонеза при хранении и отсутствие признаков порчи, представлен в виде оценочных показателей: дрожжи и плесневые грибы (микроорганизмы порчи), бактериями группы кишечных палочек – БГКП (санитарно-показательные микроорганизмы), и бактериями группы *S.aureus* (условно-патогенные микроорганизмы кишечных палочек [4].

Микробиологическая стойкость майонеза должна оцениваться не только по перечисленным показателям, но и по результатам количественной оценки молочнокислых бактерий, развитие которых обуславливает повышение кислотности продукта, что характеризует порчу продукта, определяемую также органолептически [5]. Однако в нормативных документах именно для этих продуктов их выявление не предусмотрено. Ненадлежащая мойка и дезинфекция поверхностей оборудования способствуют росту и размножению микроорганизмов, которые объединяются в большие колонии – образуя биопленки, бороться с которыми значительно сложнее, чем с индивидуальными микроорганизмами, поэтому важно предотвратить их образование.

Следует отметить, что среди возбудителей микробиологической порчи в качестве оценочных показателей отсутствует упоминание о бактериях рода *Clostridium* и *Pseudomonas*. При этом известно, что бактерии рода *Clostridium* могут вызывать разнообразные изменения в составе пищевых продуктов с образованием газов (бомбаж). Большое значение в этой связи придается лабораторным методам исследования, изложенным в ГОСТ 30425–97 «Консервы. Методы определения промышленной стерильности». Как показывают специальные лабораторные исследования, к числу психротрофных микроорганизмов, характеризующих стойкость продуктов при хранении, относятся бактерии рода *Pseudomonas*. Очевидно, что в связи с этим на *Pseudomonas spp.* было обращено внимание в МУК 4.2.1847–04 как на показатель порчи [6]. Анализ этого показателя проводится при выдаче заключения о сроках годности в масложировых продуктах с пониженной жирностью, охлажденных мясных, птичьих, рыбных полуфабрикатах.

В перечне возбудителей порчи нельзя не учитывать и некоторых других представителей мезофильной микробиоты, в частности бактерии рода *Proteus* [7]. Санитарно-показательное значение бактерий рода *Proteus* заключается в том, что они являются своеобразным «индикатором гнилостной порчи» пищевого продукта.

К санитарно-показательным микроорганизмам относятся количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ, колониеобразующих единиц – КОЕ, в г/мл) особенно при условиях хранения (18 ± 2 °С). Увеличение количества КМАФАнМ в майонезе, который по своей технологии приготовления не зависит и не связан напрямую с микробиологическими процессами свидетельствует о нарушениях температурного режима при их изготовлении, транспортировании, хранении и реализации [8]. Все это в конечном счете может привести к состоянию недоброкачества продукта.

В настоящей работе проанализированы результаты промышленного внедрения дополнительного этапа обработки оборудования и трубопроводов в собранном виде острым паром при температуре 110 °С и давлении 0,7 ати в течение 15 минут к общепринятой схеме санитарной обработке технологического оборудования при производстве майонеза, состоящей из щелочной мойки для удаления органических соединений, кислотной мойки для растворения и удаления минеральных отложений и органических остатков, дезинфекции, способствующей увеличению срока хранения майонеза и майонезных соусов в процессе его производства вследствие стерилизации производственного оборудования.

Прежде всего, следует отметить, что во всех исследованных образцах отсутствовали представители БГКП, что положительно характеризует технологию получения экспериментальных партий майонеза. Следует отметить, что обеззараживание продукта в производственных условиях реализуется с использованием метода пастеризации при температуре 85 °С. В случае обнаружения БГКП в готовом продукте выпущенная партия не подлежит реализации. Попад с пищей в организм, БГКП могут вызвать последствия, опасные для здоровья человека [9].

Отбор образцов майонеза со стадии фасовки продукции проводился ежедневно в течение 6 дней. Образцы хранились в термостате при температуре 30 ± 2 °С в течение 9 суток с целью провоцирования микробиологических изменений, так как указанный температурный режим является наиболее благоприятным для развития микроорганизмов и позволит сделать прогноз микробиологической стабильности майонеза.

В процессе исследования образцов, полученных путем обработки оборудования острым паром, и без обработки паром не было отмечено развития плесневых грибов и дрожжей. Значения числа КОЕ не превышали 10 и соответствовали норме.

В процессе исследования сырьевых ингредиентов и образцов майонеза, полученных путем обработки оборудования острым паром, и без обработки паром не обнаружены бактерии рода *Proteus*, *Pseudomonas* и *Bacillus*.

В процессе исследования образцов, полученных путем обработки оборудования острым паром, не было отмечено развития молочнокислых бактерий в исследованных образцах майонеза в течение 5 суток после мойки. Изменение микробиологической картины исследуемых образцов майонеза, выработанных без включения этапа обработки острым паром во время мойки, в процессе хранения наблюдались для молочнокислых бактерий на 2-е сутки, развитие которых способствует повышению кислотности продукта и ухудшению органолептических показателей.

В целях недопущения микробиологической порчи майонеза и сырьевых ингредиентов необходимо соблюдать условия хранения и сроки годности. При производстве майонеза важно проводить микробиологический контроль показателей порчи: молочнокислых бактерий, бактерий рода *Pseudomonas*, *Proteus* и *Clostridium*, показателя КМАФАнМ, тем более что разработаны методики их обнаружения и идентификации в продуктах питания.

Требуется соблюдение санитарно-гигиенических условий производства, нормативов по набору производственных помещений и технологического оснащения предприятий. При проведении социально-гигиенического мониторинга за контаминацией пищевых продуктов и продовольственного сырья потенциально опасными агентами различной природы следует проводить оценку уровней загрязнения, их опасности и рисков, а также экономического ущерба в результате их порчи, установление гарантированных сроков годности.

Таким образом, в процессе исследований обращено внимание на ряд микроорганизмов и их метаболитов, играющих роль в процессах микробиологической порчи майонеза.

Предложено включить ряд дополнительных микробиологических показателей в перечень возбудителей порчи.

Предложен этап дезинфицирования технологического оборудования и трубопроводов в собранном виде острым паром, способствующий увеличению срока хранения майонеза и майонезных соусов в процессе его производства вследствие стерилизации производственного оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

Белова, Л.В. Современные представления о порче пищевой продукции и мерах ее предотвращению / Л.В. Белова, В.В. Карцев, И.М. Федотова // Профилактическая и клиническая медицина. – 2011. № 1 (38). – С. 22–25.

Шмелева, Л.И. Техническая микробиология маргарина и майонеза. – М.: Легкая промышленность, 1984. – 152 с.

Сарафанова, Л.А. Применение пищевых добавок. Технические рекомендации. 6-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург, ГИОРД, 2005. – 200 с.

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 024/2011. Технический регламент на масложировую продукцию (с изменениями на 23 апреля 2015 года): Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 883.

Еремина, И.А. Микробиология продуктов растительного происхождения: Учебное пособие / И.А. Еремина, Н.И. Лузина, О.В. Кригер. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2003. – 87 с.

Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов: Методические указания МУК 4.2.1847–04 – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 31 с.

Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011: Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 880.

Карцев В.В. Санитарная микробиология пищевых продуктов / В.В. Карцев, Л.В. Белова, В.П. Иванов. – СПб.: СПбГМА им. И.И. Мечникова, 2000. – 312 с.

Гусева, К. Микробиологический контроль качества майонеза в процессе хранения / К. Гусева // Масла и жиры. – 2005. – № 1 (47). – С. 4–5.