

Снеговая Н.В.
ООО «Синтест»

АНАЭРОБНЫЕ БАКТЕРИИ – УГРОЗА В ВАКУУМЕ

Все производители пищевых продуктов знают о необходимости микробиологического контроля, чтобы обеспечить качество и безопасность выпускаемой продукции. Проверке подвергается сырье, полуфабрикаты, готовая продукция, а также оборудование, рабочие поверхности и другие объекты окружающей среды.

Согласно ТР ТС 021/2011 объекты контроля необходимо проверять на различные виды микроорганизмов, но только один показатель относится к анаэробным бактериям - сульфитредуцирующие клостридии. Об анаэробных бактериях, как правило, известно немного, однако, пренебрежительное отношение к выделению этих микроорганизмов может привести к самым серьезным последствиям.

Анаэробные бактерии-микроорганизмы, получающие энергию при отсутствии доступа кислорода, то есть могут осуществлять жизнедеятельность либо при очень низком содержании кислорода, либо при его полном отсутствии. Организмы, гибнущие даже при минимальном количестве кислорода, называются строгими (облигатными) анаэробами, а атмосфера без содержания кислорода называется анаэробной.

Однако, именно анаэробная атмосфера образуется при упаковке многих продуктов питания. Как только бутылка, пакет или любая другая упаковка запаивается или завинчивается, доступ кислорода внутрь тары сразу прекращается, и это создает подходящие условия для развития анаэробных микроорганизмов. Наиболее благоприятные условия для анаэробов создаются при фасовке в вакуумную упа-

ковку и консервные банки, так как для сохранения качества продуктов внутри тары создается вакуум, то есть атмосфера полностью лишенная кислорода.

Анаэробные микроорганизмы известны с 1861 г., когда Луи Пастер ввел термин «анаэробы» и открыл бактерии маслянокислого брожения. Самые известные представители анаэробных бактерий-клостридии, грамположительные бактерии, образующие споры. Благодаря спорам клостридии становятся гораздо более устойчивыми к различным средствам обеззараживания, к примеру, в форме спор эти бактерии способны «пережить» пастеризацию. Прекрасно живут эти бактерии и на оборудовании, в замкнутых емкостях, трубопроводах, под пищевыми «пленками». Недостаточный контроль и неудовлетворительная санитарная обработка приводят к попаданию и сохранению жизнеспособных форм анаэробов в готовой продукции.

ЧЕМ ЖЕ ОПАСНЫ АНАЭРОБНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ?

В первую очередь, они приводят к порче продуктов. Маслянокислые бактерии (*Clostridium butyricum*, *Clostridium tyrobutyricum*) вызывают позднее вспучивание сыров, бомбаж консервов, появление прогорклого вкуса продуктов.



Бактерии родов *Pectinatus* и *Megasphaera* (строгие анаэробы) создают проблемы в пивоварении, приводя, к примеру, к появлению у пива неприятного запаха. Эти микроорганизмы адаптируются к условиям пивоваренного производства, не благоприятным для большинства бактерий, во многом благодаря образованию капсул, а повышение значения pH позволяет им развиваться более интенсивно.



При попадании анаэробных бактерий или их спор в продукты в вакуумной упаковке (мясопродукты, птицепродукты, сыры, овощи и др.) в большинстве случаев они вызовут образование большого количества газа, а это приводит к раздуванию упаковки или даже самого продукта.



Но главная опасность, которую несут в себе клостридии – это выделяемые ими энтеротоксины, которые устойчивы к термообработке и могут привести к пищевым токсикоинфекциям. Наиболее известная и распространенная *Clostridium perfringens* выделяет различные токсины, для человека наиболее опасны типы А и С: токсин А вызывает поражение ЖКТ, а токсин С – некротический энтерит. *Clostridium botulinum* вызывает тяжелое заболевание ботулизм, приводящее к поражению нервной системы, развивается дыхательная недостаточность.

ПОЭТОМУ НЕОБХОДИМОСТЬ ДОСТОВЕРНОГО КОНТРОЛЯ АНАЭРОБНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ НА ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ ТРУДНО ПЕРЕОЦЕНИТЬ

Для выявления анаэробов использовались посева на специальные среды, эксикаторы, но это давало очень низкий процент вероятности создания действительно анаэробных условий, и остаточные количества кислорода приводили к гибели бактерий и ложноотрицательным результатам детекции.

Серьезным шагом к созданию оптимальных условий для культивирования анаэробов стали газ-пакеты, анаэростаты и CO₂-инкубаторы, которые могут создавать необходимую газовую атмосферу. Но газ-пакеты создают атмосферу химическим путем, отклонения в составе могут быть велики, что приводит к ложным результатам, а анаэростаты и CO₂-инкубаторы имеют возможность подключения только одного газа, что недостаточно для хорошего роста анаэробных микроорганизмов.

Самым современным оборудованием, позволяющим со 100% точностью выявить присутствие анаэробных бактерий, является прибор *Anoxomat* (*Advanced Instruments Inc.*), соответствует ГОСТ 29185-2014 (ISO 15213:2003), включен в ГОСТ 7702.2.6-2015.



Анохомат для выявления анаэробных и микроаэрофильных бактерий

Используя метод откачивания-замещения газов, прибор за 3 минуты создает анаэробную атмосферу с 0% кислорода в специальных контейнерах разного размера. Это позволяет не пропустить бактерии или споры, если они действительно присутствуют в образце, и даже смоделировать условия, которые образуются внутри закрытой упаковки. *Anoxomat* не требует расходных материалов и позволяет производителям быть уверенными в безопасности выпускаемой продукции.