

«Food quality and food safety» (FQFS) (Тамақ өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігі) Халықаралық ғылыми конференцияның материалдары 20-22 қыркүйек, 2023 = «Food quality and food safety» (FQFS)(Качество и безопасность продуктов питания) материалы международной научной конференции 20-22 сентября, 2023= «Food quality and food safety» (FQFS) materials of the international scientific conference 20-22 september,2023. – Астана: КАТИУ им. С. Сейфуллина, 2023. – С.41-43

УДК 579.674

РАЗНООБРАЗИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ АБИОТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ РАЗНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ

*Махова А.А., научный сотрудник, Батаева Д.С., к.т.н.
ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, Москва, Россия*

Объекты внешней среды, такие как воздух, вода, персонал, поверхности оборудования могут играть важную роль в контаминации пищевых продуктов [1,2]. За рубежом пищевые предприятия активно внедряют в систему контроля пищевой продукции процедуру «экологического мониторинга» или «мониторинга окружающей среды» [3]. Ключевыми компонентами мониторинга окружающей среды пищевых предприятий являются мониторинг воздушной среды, мониторинг воды и мониторинг поверхностей производственной среды. В рамках мониторинга поверхностей производственной среды проводят зонирование абиотических объектов в зависимости от их близости к биотическому объекту. Выделяют 4 зоны: 1 зона - поверхности, контактирующие с пищевыми продуктами (слайсеры, конвейерные ленты, ножи, рабочие столы, разделочные доски, пластиковая и металлическая тара); 2 зона - поверхности, не контактирующие с пищевыми продуктами, но находящиеся в непосредственной близости от пищевых продуктов (корпуса и станины оборудования, холодильные агрегаты, щиты управления оборудованием, выключатели); 3 зона - удаленные поверхности, не контактирующие с пищевыми продуктами на участках обработки или рядом с ними (погрузчики, тележки, колеса, шланги, стены, полы, водостоки); 4 зона - поверхности, не контактирующие с пищевыми продуктами, за пределами зон обработки пищевого продукта (раздевалки, участки хранения готовой продукции, участки технического обслуживания) [4]. При оценке эффективности санитарных мер на пищевых предприятиях особое внимание уделяется объектам окружающей среды, которые контактируют с пищевой продукцией, при этом оставляя без внимания объекты 2,3 и 4 зон [5].

Цель исследования - оценить разнообразие микроорганизмов абиотических объектов производственной среды разной зональности.

Объект и метод исследования

Объектами исследования являлись смывы, полученные с абиотических объектов разной зональности (1-4 зон) на птице- и мясоперерабатывающих предприятиях.

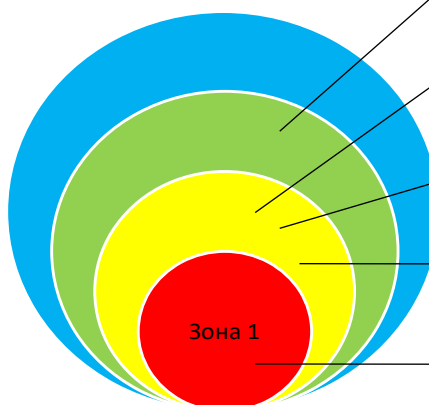
Из смывов, отобранных в забуференной пептонной воде, готовили ряд десятикратных разведений. Из определенных разведений аликвоту в объеме 1 см³ растирали по поверхности следующих питательных сред с помощью стерильных шпателей: питательном агаре (TSA, Merck, Германия) для определения бактерий рода *Proteus*; XLD-агаре (HiMedia, Индия) – для определения бактерий рода *Salmonella*; Оттавиани-Агости агаре (HiMedia, Индия) – для определения *L. monocytogenes*; Энтерококкагаре (Оболенск, Россия), Байрд-Паркер агаре (HiMedia, Индия) – для определения бактерий рода *Staphylococcus*.

Культивирование посевов на чашах Петри со средами проводили согласно инструкциям производителей.

Выделенные колонии были идентифицированы с помощью масс-спектрометра Autof MS 1000 формата MALDI-TOF (Autobio Diagnostics, Китай).

Результаты

Результаты исследования показали, что объекты производственной среды, находящиеся во 2 зоне, то есть поверхности, не контактирующие с продукцией, но находящиеся в непосредственной близости, были контаминированы как патогенными микроорганизмами, так и бактериями, влияющими на хранимоспособность пищевой продукции. На объектах 3 зоны были выявлены бактерии рода *Pseudomonas* - микроорганизмы, вызывающие порчу пищевых продуктов. Результаты исследования представлены на рисунке 1.



Объект	Патогенные микроорганизмы	Другие микроорганизмы
Пластиковый контейнер для сбора тушек	-	Бактерии рода <i>Pseudomonas</i>
Металлическая цепь машины для удаления внутренностей	<i>L. monocytogenes</i>	Бактерии рода <i>Pseudomonas</i>
Станина из нержавеющей стали машины для взвешивая тушек	<i>L. monocytogenes</i> <i>Salmonella spp.</i>	Бактерии рода <i>Proteus</i> , <i>Aeromonas</i> , <i>Enterococcus</i>
Ванна охлаждения	<i>L. monocytogenes</i>	Бактерии рода <i>Staphylococcus</i>
Машина для обвалки бедра	<i>L. monocytogenes</i>	Бактерии рода <i>Pseudomonas</i>

Рисунок 1 – Распространение патогенных микроорганизмов на абиотических объектах разной зональности

Обсуждения

Патогенный микроорганизм – *L. monocytogenes* был обнаружен в 1 и 2 зонах производственной среды. Машина для обвалки бедра (1 зона), ванна охлаждения, станина оборудования, металлическая цепь машины для удаления внутренностей были контаминированы возбудителем листериоза. Работа С. Ripolles-Avila и соавт. посвящена оценке контаминации производственных поверхностей на мясоперерабатывающем предприятии. В результате оценки было выявлено, что наибольший уровень загрязнения этими микроорганизмами был зафиксирован на поверхности шкафа для хранения инструментов – поверхности, не контактирующей с пищевыми продуктами [6].

На станине оборудования (2 зона) помимо *L. monocytogenes* были детектированы микроорганизмы рода *Salmonella*.

Помимо патогенных микроорганизмов на объектах 1, 2, 3 зон были выявлены бактерии рода *Pseudomonas*, *Proteus*, *Aeromonas* (микроорганизмы порчи), бактерии рода *Enterococcus*, *Staphylococcus* (условно-патогенная микрофлора). Есть данные, показывающие ассоциацию *Listeria spp.* с бактериями рода *Pseudomonas*, *Acinetobacter* и *Janthinobacterium*, продуцирующими биопленку, как на поверхности мяса, так и на объектах окружающей среды [7]. Существование микроорганизмов в консорциумах приводит к повышению их устойчивости на различных производственных поверхностях.

Выводы

Необходимо контролировать микрофлору объектов производственной среды, которые не контактируют с пищевой продукцией, поскольку эти поверхности могут быть также заражены патогенными микроорганизмами и бактериями порчи, циркулировать внутри предприятия через персонал и тару и влиять на качество конечного продукта.

Список использованной литературы

1. Griffith C. Surface sampling and the detection of contamination [Text]/ C. Griffith // Handbook of Hygiene Control in the Food Industry. Woodhead Publishing. - 2016. – P. 673-696.
2. Stellato G. Overlap of spoilage-associated microbiota between meat and the meat processing environment in small-scale and large-scale retail distributions [Text]/ G. Stellato, A. La Stora, F. De Filippis, G. Borriello, F. Villani, D. Ercolini // Applied and environmental microbiology. – 2016. – Vol. 82(13). - P. 4045-4054.
3. Muhterem-Uyar M. Environmental sampling for *Listeria monocytogenes* control in food processing facilities reveals three contamination scenarios [Text]/ M. Muhterem-Uyar, M. Dalmasso, A. Bolocan, M. Hernandez, A.E. Kapetanakou, T. Kuchta, M. Wagner // Food Control. – 2015. – Vol. 51. – P. 94-107. DOI: 10.1016/j.foodcont.2014.10.042
4. Manju G. Microbiological environmental monitoring in food processing / G. Manju, S.K. Mishra // Indian Food Industry Mag. – 2021. – V. 3(2) – P. 46-56.

5. Zulfakar S. Microbial Contamination of Meat Contact Surfaces at the Selected Beef Processing Plants in Selangor and its Biofilm Formation Ability [Text]/ S.S. Zulfakar, Abu-N. Bakar, A. A Aidilputra, A. Miatong, E.Chong // *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*. – 2019. – Vol. 42(2).
6. Ripolles-Avila C. Evaluation of the microbiological contamination of food processing environments through implementing surface sensors in an iberian pork processing plant: An approach towards the control of *Listeria monocytogenes* [Text]/ C. Ripolles-Avila, A.S. Hascoët, J.V. Martínez-Suárez, R. Capita, J.J. Rodríguez-Jerez // *Food Control*. – 2019. – Vol. 99. – P. 40-47.
7. Zwirzitz, B. Co-occurrence of *Listeria* spp. and spoilage associated microbiota during meat processing due to cross-contamination events [Text]/ B. Zwirzitz, S. Wetzels, E. Dixon, S. Fleischmann, E. Selberherr, S. Thalguter, B. Stessl // *Frontiers in Microbiology*. – 2021.- Vol.12. -P. 632 - 635.