

# БИОТЕХНОЛОГИИ МИКРООРГАНИЗМОВ

УДК 579.64

## МОНИТОРИНГ САНИТАРНО-ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЕ РЫБОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**ГРЕЦКАЯ Надежда Александровна**, магистрант

*Белорусский государственный технологический университет*

**РИМДЕНОК Вероника Васильевна**, начальник производственной лаборатории  
*ОАО "Белрыба"*

**ДУБОВСКАЯ Людмила Юрьевна**, к.т.н., доцент кафедры интерьер и оборудование  
*Белорусская государственная академия искусств*

**ДУБОДЕЛОВА Екатерина Владимировна**, к.т.н., старший преподаватель  
*Белорусский государственный технологический университет*

Мониторинг санитарно-гигиенического состояния производственной среды является одним из эффективных инструментов управления безопасностью и качеством пищевых продуктов. Это обусловлено тем, что в настоящее время наблюдается ухудшение экологического состояния объектов внешней среды, загрязнение рыбы и других морепродуктов токсикантами и паразитами. Нельзя не заметить, что соблюдение правил производственной санитарии и гигиены в современных условиях также важно, как личная гигиена для любого человека. Порядок соблюдения санитарного режима, способы проведения дезинфекции и санитарно-гигиенические и противоэпидемические требования, в том числе микробиологические, регламентируются СанПиН от 24.08.2012 № 129 «Санитарно-эпидемиологические требования для организаций, осуществляющих производство рыбной продукции».

Рыбоперерабатывающим предприятиям при контроле общей бактериальной обсемененности необходимо определять наиболее значимую и многочисленную группу микроорганизмов, а именно, количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (далее КМАФАнМ). Известно, что КМАФАнМ продукта – количество живых мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в 1 г (1 см<sup>3</sup>). В составе КМАФАнМ представлены различные таксономические группы микроорганизмов – бактерии, дрожжи, плесневые грибы. Необходимость контроля КМАФАнМ обусловлена тем, что с одной стороны оптимальная температура для роста данных микроорганизмов составляет интервал 35–37 °С (в аэробных условиях), температурная граница роста – 20–45 °С, с другой стороны, предпочтительной средой обитания мезофильных микроорганизмов являются теплокровные животные, также они приспосабливаются к таким средам как почва, вода, воздух. Показатель КМАФАнМ оценивается лаборантом-микробиологом по численности мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, выросших в виде видимых колоний на плотной питательной среде после инкубации при 37 °С в течение 48–72 ч.

В процессе исследований был проведен внутрिलाбораторный мониторинг по определению КМАФАнМ в производственной среде крупнейшего рыбоперерабатывающего предприятия Республики Беларусь ОАО «Белрыба». В данном эксперименте участвовало микробиологическое отделение производственной лаборатории данного предприятия, которое работало по Инструкции 4.2.10-15-10 «Микробиологический контроль производства пищевой продукции из рыбы и нерыбных объектов промысла». Испытания проводились на пяти объектах, представленных в виде уровней:

- уровень 1 – рабочий стол;
- уровень 2 – весы;
- уровень 3 – мелкий рабочий инвентарь (нож);
- уровень 4 – доска разделочная;
- уровень 5 – стена.

Выбор объектов для испытаний основывался на том, что на предприятии используется оборудование, инвентарь, тара, посуда, упаковочные материалы, изготовленные с применением различ-

ных материалов: металлов, сплавов, керамики, дерева, полимеров, эластомеров, лаков, и др. В процессе эксплуатации различных материалов под действием химических агентов (воды, спиртов, кислот, кислорода) или физических воздействий (температуры, света, ионизирующего излучения, механической энергии) может происходить деформация, растрескивание и разрушение изделий, что приводит к скоплению микроорганизмов. В производственной среде рыбоперерабатывающего предприятия наиболее опасными в санитарном отношении объектами в технологическом процессе являются рабочий стол, весы, мелкий рабочий инвентарь (нож), доска разделочная, стена.

Наиболее показательными, на наш взгляд, являются результаты оценки в упаковочном цехе ОАО «Белрыба», представленные в таблице.

Таблица – Результаты измерений КМАФАнМ

Номер измерений	Уровни, КОЕ на 1 см <sup>3</sup>									
	1		2		3		4		5	
1	15	19	4	8	23	27	19	23	21	21
2	8	10	5	3	18	20	22	20	25	19
3	12	18	0	2	17	21	17	17	18	20
4	12	16	4	6	16	14	24	20	23	25
5	20	18	1	3	19	17	18	20	17	23

Из таблицы видно, что наиболее обсемененными являются стены, это связано с недостатком покрытия керамической плитки в том числе благодаря наличию стыков, которые в процессе эксплуатации подвержены выщелачиванию, а также наличию трещин, разрывов, неровных краев, где может скапливаться микрофлора. Наименее обсемененными по результатам испытаний являются весы, поверхность которых изготовлена из прочного, гладкого, водонепроницаемого и легкомоющегося материала. Гигиенический норматив по количеству КМАФАнМ составляет – не более 300 КОЕ на 1 см<sup>2</sup> поверхности. Следовательно, результаты, полученные по ходе испытаний показали, что санитарно-гигиенические требования на рыбоперерабатывающем производстве в упаковочном цеху соблюдаются, объекты, выбранные для анализа являются безопасными, однако требуют контроля с периодичностью 2 раза в месяц с обработкой поверхностей в процессе производства.

Далее была проведена статистическая обработка представленных данных в соответствии с требованиями СТБ ИСО 5725-2 для оценки повторяемости, СТБ ИСО 5725-3 – для оценки промежуточной прецизионности.

В результате проведения испытаний были установлены следующие метрологические характеристики методики определения КМАФАнМ в производственной среде упаковочного цеха ОАО «Белрыба».

- СКО повторяемости  $S_r = 2,30$  КОЕ/см<sup>3</sup>;
- предел повторяемости  $r = 6,42$  КОЕ/см<sup>3</sup>;
- СКО промежуточной прецизионности  $S_{I(T)} = 3,162$  КОЕ/см<sup>3</sup>;
- предел промежуточной прецизионности  $R = 8,853$  КОЕ/см<sup>3</sup>.

Данная методика прошла процедуру валидации согласно требованиям СТБ ИСО 5725, что документально оформлено в виде плана и отчета по валидации. Результаты работ были использованы при подготовке к периодическому контролю производственной лаборатории ОАО «Белрыба» в форме аккредитации на соответствие требованиям СТБ ИСО/МЭК 17025.

Таким образом, санитарно-гигиеническое состояние рыбоперерабатывающего производства, наряду с качеством сырья и технологическим процессом производства, является важным элементом систем контроля по обеспечению выпуска безопасных продуктов гарантированного качества за счет организации системы мер и осуществления контроля по их исполнению.

#### Список использованных источников

1. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений: СТБ ИСО 5725-2-2002. – Введ. 01.07.2003. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2003. – 56 с.
2. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 3. Промежуточные показатели прецизионности стандартного метода измерений: СТБ ИСО 5725-3-2002.

– Введ. 01.11.2002. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2003. – 39 с.

3. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы Республики Беларусь. Санитарно-эпидемиологические требования для организаций, осуществляющих производство рыбной продукции, утвержденные постановлением Совета Министров №129 от 24.08.2012. – Введ. 24.08.2012. – Минск: Госстандарт, 2012 – 28 с.

4. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий: СТБ ИСО/МЭК 17025. – Введ. 01.08.2007. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2007. – 40 с.