

HYGIENE REQUIREMENTS, CONTROLS AND INSPECTIONS IN THE FISH MARKET CHAIN

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, КОНТРОЛЬ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРОВЕРОК В СЕТИ РЕАЛИЗАЦИИ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ



Copies of FAO publications can be requested from:

Sales and Marketing Group
Publishing Policy and Support Branch
Office of Knowledge Exchange, Research and Extension
FAO, Viale delle Terme di Caracalla
00153 Rome, Italy
E-mail: publications-sales@fao.org
Fax: +39 06 57053360
Website: www.fao.org/icatalog/inter-e.htm

Экземпляры публикаций ФАО можно запросить по адресу:

Торговая и Маркетинговая Группа
Отдела связи ФАО
Виал делл Терм ди Каракалла
00153 Рим, Италия
Электронная почта: publications-sales@fao.org
Факс: +39 06 57053360
Веб-сайт: www.fao.org/icatalog/inter-e.htm

Hygiene requirements, controls and inspections in the fish market chain

Санитарно-гигиенические требования, контроль и проведение проверок в сети реализации рыбной продукции

Şükran Çaklı / Шюкран Чаклы

Faculty of Fisheries, Ege University, Izmir, Turkey

Университет Эге Факультет рыбного хозяйства Измир, Турция

David Gwyn James / Давид Гвин Джеймс

FAO Senior Fishery Officer (retired)

Ведущий специалист ФАО по рыбному хозяйству (в отставке)

Haydar Fersoy / Хайдар Ферсой

Fishery Management Expert

FAO Subregional Office for Central Asia, Ankara, Turkey

Специалист по управлению рыбным хозяйством

Субрегиональное бюро ФАО для стран Центральной Азии, Анкара, Турция

Onur Hasaltuntaş / Онур Хасалтунташ

Fishery and Aquaculture Junior Technical Officer

FAO Subregional Office for Central Asia, Ankara, Turkey

Младший технический сотрудник по рыбному хозяйству и аквакультуре

Субрегиональное бюро ФАО для стран Центральной Азии, Анкара, Турция

and / и

Iddya Karunasagar / Иддья Карунасагар

Senior Fishery Industry Officer

Products, Trade and Marketing Service

Food and Agriculture Organization, Rome, Italy

Ведущий специалист по рыбному хозяйству

Служба продукции, торговли и маркетинга

Продовольственная и сельскохозяйственная организация, Рим, Италия

The designations employed and the presentation of material in this information product do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) concerning the legal or development status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. The mention of specific companies or products of manufacturers, whether or not these have been patented, does not imply that these have been endorsed or recommended by FAO in preference to others of a similar nature that are not mentioned.

The views expressed in this information product are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views or policies of FAO.

Используемые обозначения и представление материала в настоящем информационном продукте не означают выражения какого-либо мнения со стороны Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций относительно правового статуса или уровня развития той или иной страны, территории, города или района, или их властей, или относительно делимитации их границ или рубежей. Упоминание конкретных компаний или продуктов определенных производителей, независимо от того, запатентованы они или нет, не означает, что ФАО одобряет или рекомендует их, отдавая им предпочтение перед другими компаниями или продуктами аналогичного характера, которые в тексте не упоминаются.

Мнения, выраженные в настоящем информационном продукте, являются мнениями автора (авторов) и не обязательно отражают точку зрения или политику ФАО.

ISBN 978-92-5-007527-3 (print/печатное издание)

E-ISBN 978-92-5-007528-0 (PDF)

© ФАО/FAO 2013

FAO encourages the use, reproduction and dissemination of material in this information product. Except where otherwise indicated, material may be copied, downloaded and printed for private study, research and teaching purposes, or for use in non-commercial products or services, provided that appropriate acknowledgement of FAO as the source and copyright holder is given and that FAO's endorsement of users' views, products or services is not implied in any way.

All requests for translation and adaptation rights, and for resale and other commercial use rights should be made via www.fao.org/contact-us/licence-request or addressed to copyright@fao.org.

FAO information products are available on the FAO website (www.fao.org/publications) and can be purchased through publications-sales@fao.org.

ФАО приветствует использование, тиражирование и распространение материала, содержащегося в настоящем информационном продукте. Если не указано иное, этот материал разрешается копировать, скачивать и распечатывать для целей частного изучения, научных исследований и обучения, либо для использования в некоммерческих продуктах или услугах при условии, что ФАО будет надлежащим образом указана в качестве источника и обладателя авторского права, и что при этом никоим образом не предполагается, что ФАО одобряет мнения, продукты или услуги пользователей.

Для получения прав на перевод и адаптацию, а также на перепродажу и другие виды коммерческого использования, следует направить запрос по адресам: www.fao.org/contact-us/licence-request или copyright@fao.org.

Информационные продукты ФАО размещаются на веб-сайте ФАО (www.fao.org/publications); желающие приобрести информационные продукты ФАО могут обращаться по адресу: publications-sales@fao.org

PREPARATION OF THIS DOCUMENT

This circular has been prepared in response to the need to provide inspection guidelines for use in the Central Asian region, where improved quality and safety of fisheries and aquaculture products have become an increasing concern. This circular is an output of the Central Asia Regional Programme for Fisheries and Aquaculture Development, a regional programme that is being conducted since 2009 with the aim of building capacity for improved fisheries and aquaculture in the Central Asian region. The circular provides information on: the potential hazards and risks associated with seafood consumption; the principal hygiene conditions and requirements for seafood and the related facilities, fishing vessels, processing plants, and fish markets; and standard inspection operations. The checklists it provides are expected to serve as a model that can be used in the region. This circular is primarily targeted at mid-level government staff engaged in fish (or food) inspection. It is also intended for those involved in commercial operations in the capture and aquaculture sectors, who will be subject to inspection.

ПОДГОТОВКА ДОКУМЕНТА

Настоящий циркуляр был подготовлен в ответ на необходимость создания руководства по проведению инспекций для региона Центральной Азии, в котором всё большую озабоченность вызывает повышение качества и безопасности продуктов рыболовства и аквакультуры. Настоящий циркуляр подготовлен в рамках региональной программы развития рыбного хозяйства и аквакультуры в Центральной Азии, которая проводится с 2009 года с целью создания потенциала для улучшения рыболовства и аквакультуры в регионе Центральной Азии. Цель циркуляра – представить информацию о потенциальных угрозах и рисках, связанных с потреблением морепродуктов, а также основных санитарно-гигиенических условиях и требованиях к производству морепродуктов, промысловым судам, предприятиям, включая перерабатывающие предприятия, рынкам рыбной продукции и стандартным процедурам проверки. Контрольные листы проверок должны послужить образцом для использования в данном регионе. Руководство предназначено, в первую очередь, для государственных служащих среднего звена, ответственных за проведение проверок качества рыбной (или пищевой) продукции. Другой важной группой пользователей являются специалисты, занятые в секторах промышленного рыболовства и аквакультуры, деятельность которых подлежит проверке.

Çaklı, Ş., James, D. G., Fersoy, H., Hasaltuntaş, O. & Karunasagar, I. 2013.

Hygiene requirements, controls and inspections in the fishmarket chain / Санитарно-гигиенические требования, контроль и проведение проверок в сети реализации рыбной продукции.

FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1079 / Проспекты ФАО по рыболовству и аквакультуре № 1079. Ankara/Анкара, ФАО/ФАО. 101 pp./стр.

Abstract

Today, fish and fish products have become the most traded food items at international level. Therefore, effective controls and inspections in the fisheries marketing chain are of high importance in terms of food safety and consumer protection. Many countries are now enforcing more regulations and measures, taking into consideration internationally recognized good practices and handling and manufacturing standards related to hygiene and health legislation, including the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system.

This circular is intended as an introduction to the hygiene requirements, controls and inspection of fresh fish, molluscs and crustaceans throughout the market chain between capture, or production in aquaculture, and the consumer. It is primarily targeted at mid-level government staff engaged in fish (or food) inspection. It is also intended for those involved in commercial operations of the capture and aquaculture sectors, who will be subject to inspection. Safety, quality and production management is of paramount importance to the fishery industry as fish and fishery products are particularly perishable. The safety and quality of seafood ultimately depends on its condition at capture or harvest, and how it is treated and stored before reaching the consumer. This might include such things as: coastal pollution; hygiene on board the fishing vessel, at the landing centre, and during transport, storage and marketing; and contamination either by workers or the environment.

Резюме

В настоящее время рыба и рыбные продукты являются самым выгодным товаром на мировом рынке пищевой продукции. Поэтому важнейшим аспектом обеспечения безопасности и качества пищевых продуктов и защиты потребителей является эффективный контроль и проведение проверок в цепи производства. В настоящее время во многих странах разрабатываются и внедряются меры, основанные на применении международно-признанных стандартов обработки пищевой продукции и санитарных и гигиенических нормативных актов, включая систему Анализа рисков и критических контрольных точек (АРККТ).

Настоящий циркуляр представляет собой введение в санитарно-гигиенические требования и порядок осуществления контроля и проведения проверок качества свежей рыбы, моллюсков и ракообразных на протяжении всей продовольственной цепи, от вылова или производства в аквакультуре до конечного потребителя. Целевой аудиторией настоящего циркуляра являются сотрудники правительственных учреждений среднего звена, ответственные за проведение проверок рыбных (пищевых) продуктов. Циркуляр предназначен также для использования работниками, занятыми в секторе рыболовства и аквакультуры, деятельность которых подлежит контролю. Безопасность, качество и управление производством имеет первостепенное значение для рыбной промышленности ввиду особой ценности рыбы и рыбных продуктов. Безопасность и качество морепродуктов в значительной степени зависит от условий их вылова или заготовки, а также от условий их обработки и хранения перед попаданием к конечному потребителю. При этом важное значение приобретают такие аспекты как загрязнение прибрежных зон, соблюдение правил гигиены на борту рыболовных судов и в пунктах разгрузки, в процессе транспортировки, хранения и реализации, а также профилактика загрязнений, источником которых является персонал и окружающая среда.

Contents

	Page
Preparation of this document	iii
Abstract	iv
Abbreviations and acronyms	ix
1. INTRODUCTION	1
2. RISKS ASSOCIATED WITH SEAFOOD CONSUMPTION	5
3. STRUCTURAL, EQUIPMENT AND PROCESS REQUIREMENTS	7
3.1 Primary production.....	7
3.1.1 Fishing and harvesting vessels.....	7
3.1.1.1 Fishing vessels and fish handling equipment	7
3.1.1.2 Factory vessels.....	8
3.1.2 Aquaculture production	8
3.1.3 Landing centres.....	9
3.2 Fishery establishments	11
3.2.1 Processing plants	11
3.2.2 Freezer and processing vessels	13
3.3 Fish markets	13
3.3.1 Wholesale markets.....	13
3.3.2 Retail sales markets	14
3.3.3 Mobile sales	14
4. OPERATIONAL HYGIENE REQUIREMENTS FOR SAFE SEAFOOD	15
4.1 Safety of water, ice and steam.....	15
4.2 Cleaning and sanitation.....	16
4.3 Hand washing, hand sanitizing and toilet facilities.....	18
4.4 Prevention of cross-contamination.....	18
4.5 Pest control	19
4.6 Waste management.....	19
4.7 Personal hygiene and control of workers' health conditions.....	19
4.8 Transportation and storage	19
4.9 Labelling, product information, traceability, training, recall procedures.....	20
ANNEXES	
ANNEX 1– POTENTIAL HAZARDS IN FISH PRODUCTS	23
ANNEX 2– ADDITIONAL GUIDANCE CHECKLISTS FOR INSPECTORS	30
ANNEX 3– INDICATORS OF SAFETY	44
REFERENCES	47

LIST OF FIGURES

Figure 1 Factors in controlling the quality of fish, crustacean and molluscan species	2
Figure 2 Fresh fish industry production value chains.....	4

LIST OF TABLES

Table 1. Common treatment techniques and their purpose.....	15
---	----

LIST OF BOXES

Box 1 Standards related to hygiene regulations and quality systems.....	3
Box 2 Supplementary structure and equipment – factory vessels	8
Box 3 Checklist for primary production	10
Box 4 Checklist for fish processing facilities	12
Box 5 Steps for correct hand washing	18
Box 6 Checklist for operational hygiene requirements for safe seafood.....	21

Содержание

	Стр.
Подготовка документа	iii
Резюме	iv
Сокращения	x
1. ВВЕДЕНИЕ	49
2. РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С ПОТРЕБЛЕНИЕМ МОРЕПРОДУКТОВ	53
3. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ, ОБОРУДОВАНИЮ И ПРОЦЕССУ ПРОИЗВОДСТВА	55
3.1 Первичное производство	55
3.1.1 Рыболовные и промысловые суда	55
3.1.1.1 Рыболовные суда и оборудование для обработки рыбы	56
3.1.1.2 Плавзаводы	56
3.1.2 Производство аквакультуры	57
3.1.3 Пункты выгрузки	57
3.2 Рыбохозяйственные предприятия	59
3.2.1 Перерабатывающие предприятия	59
3.2.2 Рефрижераторные и перерабатывающие суда	62
3.3 Рыбные рынки	62
3.3.1 Оптовые рынки	62
3.3.2 Розничные рынки	63
3.3.3 Передвижная торговля	63
4. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПРОДУКТОВ	64
4.1 Безопасность воды, льда и водяного пара	64
4.2 Чистка и санитарная обработка	66
4.3 Мытьё и санитарная обработка рук и туалеты	67
4.4 Профилактика перекрёстного загрязнения	68
4.5 Борьба с вредителями	69
4.6 Обработка отходов	69
4.7 Личная гигиена и контроль за состоянием здоровья сотрудников	69
4.8 Транспортирование и хранение	69
4.9 Маркировка, информация о продукте, отслеживаемость, обучение, процедуры отзыва	70
ПРИЛОЖЕНИЯ	
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ ДЛЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ	73
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – КОНТРОЛЬНЫЕ ЛИСТЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ УКАЗАНИЙ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРОВЕРОК	82
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ	99

ЛИТЕРАТУРА	47
ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ	
Рисунок 1	Факторы контроля качества различных видов рыб, ракообразных и моллюсков.....50
Рисунок 2	Производственно-сбытовая цепь производства свежей рыбы.....52
ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ	
Таблица 1	Наиболее распространенные способы обработки воды и их назначение65
ПЕРЕЧЕНЬ ВРЕЗОК	
Врезка 1	Стандарты, устанавливающие требования к гигиене, санитарии и системам контроля качества.....51
Врезка 2	Дополнительные структуры и оборудование – плавзавод56
Врезка 3	Контрольный лист проверки первичного производства.....58
Врезка 4	Контрольный лист проверки рыбоперерабатывающего предприятия.....61
Врезка 5	Последовательность правильного мытья рук.....68
Врезка 6	Контрольный лист проверки соответствия безопасности морепродуктов санитарно-гигиеническим требованиям71

Abbreviations and acronyms

APC	aerobic plate count
ASP	amnesic shellfish poisoning
AZP	azaspiracid shellfish poisoning
CA	competent authority
CCP	critical control point
CFP	ciguatera fish poisoning
CPR	cardio-pulmonary resuscitation
CVD	cardiovascular disease
DDE	dichlorodiphenyldichloroethylene
DDT	dichlorodiphenyltrichloroethane
DHA	docosaehaenoic acid
DSP	diarrhoeic shellfish poisoning
EC	European Community
EPA	eicosapentaenoic acid
FDA	Food and Drug Administration (United States of America)
FSA	food safety agency
GAP	Good aquaculture practice
GHP	good hygiene practice
GMP	Good manufacturing practice
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points (system)
LC n-3 PUFA	long-chain n-3 polyunsaturated fatty acid
NSP	neurotoxic shellfish poisoning
PCB	polychlorinated biphenyl
PFP	puffer fish poisoning
PSP	paralytic shellfish poisoning
RTE	ready-to-eat
SMEs	small and medium-sized enterprises
SMS	safety management system
SSO	specific spoilage organism
SSOP	sanitation standard operating procedure
TDE	dichlorodiphenyldichloroethane (tetrachlorodiphenylethane)
TTX	tetrodotoxin
TVC	total viable count
WHO	World Health Organization

Сокращения

АЗОМ	азаспирацидное отравление моллюсками
АОМ	амнестическое отравление моллюсками
АРККТ	анализ рисков и критических контрольных точек (система)
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ДГП	добросовестная гигиеническая практика
ДКГ	докозагексаеновая кислота
ДДЕ	дихлордифенил дихлорэтилен
ДДТ	дихлордифенил трихлорэтан
ДОМ	диаретическое отравление моллюсками
ДПА	добросовестная практика аквакультуры
ДПП	добросовестная практика производства
ДЦ ПНЖК	длинноцепочные полиненасыщенные жирные кислоты
ЕЭС	Европейское экономическое сообщество
КАО	количество аэробных бактерий
ККТ	критические контрольные точки
КО	компетентный орган
МСП	малые и средние предприятия
НОМ	нейротоксическое отравление моллюсками
НССП	набор стандартных санитарных процедур
ПОМ	паралитическое отравление моллюсками
ПХБ	полихлорированный бифенил
СКБ	система контроля за безопасностью
СЛР	сердечно-легочная реанимация
СОР	сигуатерное отравление рыбой
ССЗ	сердечно-сосудистые заболевания
ТДЕ	Дихлордифенил дихлорэтан (тетрахлордифенилэтан)
ТДТ	тетродотоксин
УКПП	Управление по контролю за качеством пищевых продуктов
ЭПК	эйкозапентаеновая кислота
FDA	Управление по надзору за качеством пищевых продуктов и лекарственных средств (Соединенные Штаты Америки)
PFP	отравление рыбой фугу
RTE	готовый к употреблению
SSO	организмы, вызывающие определенный вид порчи
TVC	общее количество жизнеспособных организмов

1. INTRODUCTION

This circular is intended as an introduction to the hygiene requirements, controls and inspection of fresh fish, molluscs and crustaceans throughout the market chain between capture, or production in aquaculture, and the consumer.

The FAO statistics database shows that world fish production increased from 22 million tonnes in 1948 to 148 million tonnes in 2010, with a preliminary estimate of 154 million tonnes for 2011. Even more remarkable has been the growth in aquaculture, up from 638 500 tonnes in 1950 to almost 60 million tonnes in 2010. Both capture and aquaculture embrace a vast range of species of fish, molluscs and crustaceans.

Fresh fish are generally marketed either whole, cleaned (internal organs, gills and blood removed), sliced or as fillets. Crustaceans and molluscs are usually marketed live, iced or as separated meat.

Safety, quality and production management is of paramount importance to the fishery industry as fish and fishery products are particularly perishable. The safety and quality of seafood ultimately depends on its condition at capture or harvest and how it is treated and stored before reaching the consumer. This might include such things as: coastal pollution, hygiene on board the fishing vessel; at the landing centre, during transport, storage and marketing; and contamination, either by workers or the environment.

The quality of fish and fish products depends on many factors (Figure 1). Quality is affected by intrinsic factors such as composition and by extrinsic factors such as degree of contamination with undesirable materials, damage, and spoilage during processing, storage, distribution, and sale as well as hazards to health, aesthetic considerations, yield and profitability to the producer and intermediaries.

It is generally accepted that the internal flesh of live, healthy fish is sterile. However, there is a natural bacterial flora that resides mainly in the outer slime layer of the skin, the gills and in the intestines of feeding fish. The micro-organisms of fish and fishery products are of two types: non-pathogenic (generally harmless) and pathogenic (disease-causing) (Annex 1). The non-pathogenic organisms are those mostly responsible for spoilage. Potential pathogenic organisms in products can either already be present on fish raw materials as part of their environmental microbiological flora or alternatively result from contamination during storage, transport or processing. Fresh fish spoilage is mainly bacterial in nature, aided by enzymatic activity. Bacterial and enzymatic spoilage are dependent on storage temperature. Spoilage begins as soon as fish die. The bacteria and the enzymes they secrete begin to invade the flesh through the skin, through the lining of the body cavity or through any puncture in the body. The action of microbial enzymes results in a well-defined sequence of changes in compounds responsible for odour and flavour. Initially, compounds having grassy, sour, fruity or acidic notes are formed; later bitterness and sulphide or rubber-like odours and flavours appear. Finally, in the putrid state, the character is ammoniacal and faecal.



Figure 1. Factors in controlling the quality of fish, crustacean and molluscan species

Despite numerous food safety information campaigns and educational efforts, together with decades of exploratory microbiology, food-borne illness remains a significant source of human disease. Food-borne diseases significantly affect people's health and their harmful consequences are reflected in national economies, development and foreign trade. Inappropriate practices can lead to food-borne disease incidents. Therefore, appropriate handling practices are crucial for preventing food-borne disease during food production and distribution. Food safety is a central issue for governments, the food industry, traders and consumers. To reduce the public health risks arising from unsafe food, there is growing emphasis on the introduction of effective food safety management systems. Although food businesses have a moral and legal duty to produce safe food, in order to protect consumer health, governments have a responsibility to set standards (Box 1) and implement a rational system of food inspection to ensure that the appropriate practices are followed.

Box 1**Standards related to hygiene regulations and quality systems**

Standards related to hygiene regulations:

- Handling and manufacturing standards related to hygiene or health legislation (Hazard Analysis and Critical Control Points [HACCP] system or others).
- Being compulsory, all countries must use them insofar as the law obliges.
- They are intended to cover food safety issues and are controlled by the public administration through official national bodies.

Standards related to quality systems:

- Standards arising from the application of voluntary norms usually referred to as quality systems, such as ISO 9000, ISO 14000 and ISO 22000.
- They are general for the entire food industry, voluntary and international and are usually audited by independent third-party organizations.

Source: Pérez-Villarreal and Aboitiz (2003).

It is essential that a government body takes the responsibility for implementation of measures to ensure the safety and quality of the fish supply. The choice of which government agency depends on national preferences – it can be the ministry concerned with fisheries, the health ministry, municipal health inspectors or a separately constituted food safety agency (FSA). The chosen agency (also known in the European Union [Member Organization] as the competent authority [CA]) has the responsibility to set standards and ensure their implementation by a system of fish inspection; thus, protecting the interests of consumers in relation to the fish supply. To do this, it needs to ensure that all operators of an associated food business are able to fulfil their obligations for safe food production. In the current climate of increased financial pressures, it is timely to consider how best to secure efficiency, consistency, resilience and sustainability in this fundamental public health protection function.

Seafood* safety inspection controls the hygiene conditions in the supply chain, including fishing vessels, landing centres, markets and processing establishments. Food hygiene regulations focus on the need to protect public health in a way that is effective, proportionate and based on risk. Common inspections focus on the general aspects related to visually inspected sanitation and cleanliness of facilities and equipment and the fish handling practices of workers, and verification of documents in processing establishments. The ultimate goal of fish inspection is to ensure the safety of all products reaching commerce. Traditionally, food inspection was conducted at the end of the line by random sampling and comparison with the standard. In modern times, it has been recognized that both life and the food supply cannot be made completely risk-free and this has led to the introduction of risk-based systems of fish inspection. End-product testing would not have much value because the product is at the end of the supply chain having gone through expensive processing and, if any problem is detected, it may have to be reprocessed or destroyed. Therefore, the approach in food safety management is to adopt a preventive approach based on the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system. Before the implementation of HACCP, a set of good hygiene practices (GHPs) or prerequisite programmes need to be implemented. In the HACCP approach, hazards are analysed and critical control points, to control these hazards, are identified and implemented, and the implementation is documented. Verification that the control points are actually controlled is also documented. This system, based on hazard analysis at critical control points, has evolved to meet the needs. The HACCP systems for implementation in the production chain need to be designed for the specific operation, to be accompanied by records of all measurements and to be audited

* Seafood is a generic term used to cover all food products derived from the aquatic environment, including fish, crustaceans and molluscs from both marine and freshwater environments.

by the government food inspection body or a third-party auditor. An effective HACCP system relies on the production facility following good manufacturing practices (GMPs), good aquaculture practices (GAPs) and Sanitation Standard Operating Procedures (SSOPs). The HACCP approach is described in the *Codex Alimentarius Recommended International Code of Practice – general principles of food hygiene* (FAO/WHO, 1997). Specific guidance on the production, storage and handling of fish and fishery products on board fishing vessels and on shore as well as during distribution and retail display is provided by the *Code of Practice for Fish and Fishery Products* (Codex Alimentarius; Joint FAO/WHO Food Standards) (FAO/WHO, 2009). Some typical value chains for fish production are shown in Figure 2. These are determined by many different factors: capture or aquaculture, species, size of operation, etc. The fresh fish market is in general characterized by small and medium-sized enterprises (SMEs) at all steps of the chain. In many countries, the collector and/or auction steps are bypassed and direct sales are made to wholesalers. In some countries, the fishing vessels are owned by the wholesaler and/or processor; in others, every step in the chain is performed by different groups. Post-harvest activities include: handling on the fishing vessel, landing, auction, transport, wholesale, retail, processing and export. Fish and shellfish farmers as primary producers and certain associated operators need to follow good practices in managing their operations. Code of Practice for Fish and Fishery Products has a section on aquaculture, which deals with aspects such as hygiene of aquaculture farms, and minimizing hazards coming in through feed and other inputs during aquaculture operation. In the European Union (Member Organization), hygiene aspects are covered in Regulation (EC) 852/2004 (EC, 2004a) and (EC) 853/2004 (EC, 2004b).

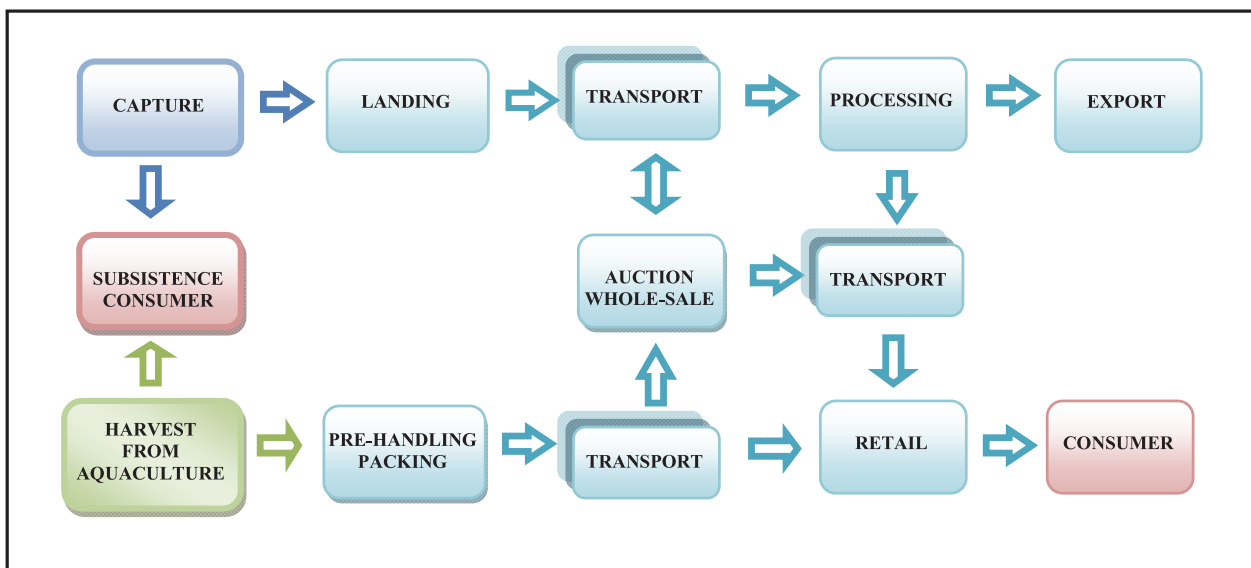


Figure 2. Fresh fish industry production value chains

2. RISKS ASSOCIATED WITH SEAFOOD CONSUMPTION

The health benefits of fish consumption have been well demonstrated in recent years by numerous studies. These are due to the presence of proteins, minerals, vitamins, peptides, amino acids, selenium and long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids (LC n-3 PUFAs). The health benefits of seafood consumption have primarily been associated with protective effects against cardiovascular disease (CVD). However, intake of seafood has also been associated with improved foetal and infant development, as well as beneficial effects against several other diseases and medical conditions. The health-promoting effects have chiefly been attributed to the LC n-3 PUFAs, eicosapentaenoic acid (EPA) and docosahexaenoic acid (DHA).

However, along with the benefits there are associated risks that must be controlled by a comprehensive system of fish inspection to ensure that unsafe products do not reach the consumer. The risks of contracting disease from seafood consumption can be generally divided into rapid-onset, usually short-term, effects of bacterial or viral food poisoning or intoxication caused by biotoxins that have accumulated in seafood (some of which could be even fatal), and the long-term chronic impact of consumption of toxic heavy metals, toxic organic chemicals or parasites that can infect humans. While outbreaks of food poisoning usually pass quickly, assuming the patient survives, the chronic diseases resulting from accumulation of chemical toxins take a long time to emerge but have serious long-term consequences. Therefore, the quality and safety of seafood is an important issue for the food industry and national governments as seafood is a frequent source of food poisoning, causing diseases with varying degrees of severity ranging from mild indisposition to chronic or life-threatening illness.

Food safety hazards that are reasonably likely to occur must be controlled for each fish and fishery product. One publication (FDA, 2011) broadly categorizes the hazards that need to be considered:

- natural toxins;
- microbiological contamination;
- chemical contamination;
- pesticides;
- drug residues;
- decomposition in scombroid toxin-forming species or in any other species where a food safety hazard has been associated with decomposition;
- parasites, where the processor has knowledge or has reason to know that fish or fishery products containing parasites will be consumed without a further process sufficient to kill the parasites, or where the processor represents, labels, or intends the product to be so consumed.

Food safety has become of increasing concern for consumers, governments and producers as a result of the globalization of markets, where foods are produced and distributed throughout the world, and also because of increasing public awareness about health and quality. Several worldwide incidents related to chemical contaminants in food have also attracted much media attention. Trace levels of chemical contaminants in foods can originate from natural sources (e.g. mycotoxins and phycotoxins), environmental sources (e.g. polychlorinated biphenyls [PCBs], dioxin-like compounds, pesticide residues, and perchlorates), migration from packaging materials (e.g. phthalates and bisphenol-A) or because of their use in food production (e.g. veterinary drug residues (Krska *et al.*, 2012)). Seafood can accumulate cadmium, lead and mercury by biomagnification up the food chain, posing a potential human health risk. Numerous studies have revealed that cadmium exposure adversely affects human kidney and bone. In aquatic environments, inorganic mercury is readily methylated by micro-organisms and converted into a highly toxic form, methylmercury, that is bioaccumulated by biota and often biomagnified along the food chains. The input of toxic chemicals into coastal areas from various sources can result in deleterious effects on wildlife habitats, degradation of the ecosystem, and possible poisoning of humans. Toxic metals can be taken up by marine organisms, entering the food chain and be potentially transferred to the upper trophic levels, which can eventually lead to adverse effects on humans through consumption of contaminated seafood. Ever since the mercury and cadmium poisoning tragedies of the 1950s and 1960s in Japan, there has been considerable concern about heavy metal contamination of aquatic environments.

Contamination of fish with natural toxins from the harvest area can cause consumer illness. Most of these toxins are produced by species of naturally occurring marine algae (phytoplankton). They accumulate particularly in bivalve molluscs owing to their filter-feeding habits, when they feed on the algae and in fish that have preyed on other fish that have fed on the algae. There are also a few natural toxins that are normal constituents of certain species of fish, e.g. tetrodotoxins in puffer fish. There are six recognized fish poisoning syndromes that can occur from the consumption of fish or fishery products contaminated with biotoxins: paralytic shellfish poisoning (PSP), neurotoxic shellfish poisoning (NSP), diarrhoeic shellfish poisoning (DSP), amnesic shellfish poisoning (ASP), ciguatera fish poisoning (CFP) and azaspiracid shellfish poisoning (AZP) (FDA, 2011). Histamine poisoning can occur as a result of scombrototoxin formation in time and temperature-abused fish that contain high levels of free histidine. The most common symptoms of this poisoning are dizziness, faintness, itching, a burning sensation in the mouth, and the inability to swallow.

Dioxins and PCBs have been shown to be carcinogenic to animals and humans. They may also cause chloracne and have negative effects on the immune system, central nervous system, hormone levels and reproduction. The risks and benefits of fish consumption (particularly the risks of mercury and dioxin poisoning) are explained in a recent report by FAO and the World Health Organization (FAO/WHO, 2011).

The aims of microbiological examination of fish and fish products are to evaluate the hygienic quality of fish and to detect possible pathogenic micro-organisms. The examination entails the measurement of total aerobic bacteria, spoilage bacteria and pathogenic bacteria (Annex 1).

3. STRUCTURAL, EQUIPMENT AND PROCESS REQUIREMENTS

3.1 Primary production

Primary production is defined for the purposes of food law as the production, rearing or growing of primary products. It includes fishing, gathering of shellfish and aquaculture. It also includes transport of primary products and live animals, from the place of production to an establishment, as long as this does not substantially alter their nature (Seafish, 2006). The primary producers are the fishers and fish farmers. Quality begins at harvest and continues to be of concern and importance in all parts of the production chain. Good manufacturing practice on board fishing vessels and during further storage and processing of seafood products is the basis for keeping quality levels well defined for the consumer.

Although primary producers are not generally required to implement an HACCP system, they are usually expected to implement GHP and make available the documentation required for traceability of the product and for hazard analysis to develop an HACCP plan before processing. Some of the important primary production activities and facilities that should be considered within a fish inspection system include (FAO, 2009; FAO/WHO, 2009):

- choice of fishing methods;
- small fishing vessels;
- large fishing vessels (including freezers and factory vessels);
- aquaculture establishments, e.g. fish and shellfish farms;
- fish landings/ports/harbours;
- transport vehicles and vessels, e.g. boats.

3.1.1 Fishing and harvesting vessels

Vessels must be constructed following hygiene principles, such as those laid down in the Codex Alimentarius Code of Practice (FAO/WHO 2009), and the prerequisite programmes for operation must ensure that both vessels and gear are kept clean following general hygiene rules [e.g. Regulation (EC) No. 852/2004; Regulation (EC) No. 853/2004]. These are further elaborated on by Goulding and do Porto (2006). Fishing vessels should be designed to avoid contamination of the catch with bilge water, fuel, oil, grease or other objectionable substances. All surfaces and equipment should be smooth and easy to clean. Surface coatings should be durable.

When fish are brought on board, they may be contaminated with mud or sediments and they should therefore be washed before sorting on a proper sorting table rather than on deck, where they may be exposed to physical damage, bruising and further contamination. Crews must be trained to avoid standing on the catch, spitting or smoking in the vicinity.

Whether fish should be gutted before storage is a question of size and species, as are the techniques used to chill and store. It is most common to store in melting ice, which may retain quality for as long as ten days, depending on species and condition. Storage in chilled seawater or refrigerated seawater is effective and widely used, particularly for smaller species. In ice storage, the ice should touch every surface of the fish and the meltwater should drain away. This keeps the fish close to 0 °C, and the drainage removes micro-organisms and other substances from the surface. Cold-room temperature should be between 0 °C and +4 °C.

A model checklist for fishing and harvesting vessels is given in Annex 2.

3.1.1.1 Fishing vessels and fish handling equipment

Intakes for seawater pumps for use on the catch must be located to avoid contamination with exhaust or waste from toilets. Fish handling and fish storage areas should be separated from crew's quarters and engine rooms. Any ice used must be made from potable water or clean seawater. Fish boxes and containers must

be made from impervious material and be kept clean. Nets and other fishing gear must be well maintained and kept clean.

All surfaces and equipment should be smooth and easy to clean. Surface coatings should be durable.

3.1.1.2 Factory vessels

A factory vessel is any vessel on board which fishery products undergo one or more of the following operations: chilling, freezing, filleting, slicing, skinning, shelling, shucking, mincing or processing if necessary, followed by wrapping or packaging (Box 2).

Box 2

Supplementary structure and equipment – factory vessels

Factory vessels must have

- a receiving area designed to allow each successive catch to be separated;
- a hygienic system for conveying fishery products from the receiving area to the work area;
- work areas that are large enough for hygienic preparation and processing (easy to clean, disinfect and avoid contamination);
- storage areas for the finished products that are large enough and designed so that they are easy to clean. If a waste-processing unit operates on board (fishmeal, etc.), a separate hold is designed for its storage;
- a place for storing packaging materials that is separate from the product preparation and processing areas;
- an area and equipment for the hygienic disposing and/or management of waste/products unfit for human consumption;
- a water intake situated in a position that avoids contamination of the water supply;
- hand-washing equipment for use by the staff with taps designed to prevent the spread of contamination;
- equipment meeting the requirements for freezer vessels (applies to those vessels that freeze fishery products);
- structures and equipment to maintain the sanitary quality of the product, avoid cross-contamination from processing practices, by-product management, poor handling practices and minimize spoilage by temperature.

Source: Taken from EC Regulation No. 853/2004, Annex III, Section VIII, Ch. I, Part 1 D.

3.1.2 Aquaculture production

Aquaculture is increasingly used to produce fish and shellfish for human consumption. It relies on a supply of clean water free of chemical and biological hazards, and some systems require the use of supplementary feeds and possibly veterinary drugs for treatment of disease, which are also an issue of focus for the fish inspector. Larger commercial aquaculture operations have facilities where feed is stored and where harvested fish are graded, weighed, packed and stored before onward distribution. Shellfish farms may also have onshore grading facilities, holding tanks, and depuration systems in the case of molluscan shellfish (FAO, 2009).

Harvesting from aquaculture systems often employs a combination of methods, some of which are similar to capture fisheries and some of which are unique to aquaculture. Harvesting techniques (pond draining, seining, dip netting, etc.) depend on the type and design of the aquaculture facilities as well as the species raised, the management techniques and other factors.

Supplementary feeding of fish is used in intensive aquaculture production systems. Feeds, if not manufactured using traceable, good-quality raw materials and stored correctly, may result in the farmed fish or shellfish posing a food safety hazard. For example, chemical contamination (pesticides, heavy metals,

or dioxins) of fish or fishmeal used in feed manufacture can lead to these chemicals being accumulated in the farmed product. Chemical contamination of feeds can also occur during processing and storage of feed. The unregulated use of feed ingredients such as preservatives and dyes may also pose a food safety risk, as can the unregulated use of veterinary drugs, which are often combined with feeds to make administering the chemicals to the fish easier. Feeds can also develop mycotoxins if not stored properly. Aquaculture feeds must be manufactured or made and stored in such a way that they do not result in farmed fish or shellfish posing a food safety hazard. Feed manufacturers must apply the HACCP system and prerequisite programmes such as GHP in order to control the safety of the feeds produced (FAO, 2009).

A checklist of general and hygiene conditions for aquaculture systems is provided in Annex 2.

3.1.3 Landing centres

At the landing centre, unloading and landing operations should be done carefully and rapidly. Operations should not damage the products, and the equipment should be kept clean and disinfected. Landing centres should be designed to facilitate good handling and hygienic practices. Fish are usually sold at the point of landing but markets as well as other storage facilities should also be available. Services such as fuel supply, engine maintenance, water supply, ice-making facilities and loading areas for transport should also be available (Box 3).

Box 3**Checklist for primary production****Landing site layout, including jetty design and construction:**

- The design and size of landing site or vessel should provide adequate working space to allow hygienic performance of all operations including unloading, handling, marketing, processing, storage and transport and to facilitate the maintenance of quality of fish and fish products.
- The layout of landing site or vessel protects against the accumulation of dirt and water.
- The layout of landing site or vessel permits adequate cleaning and disinfection.
- Landing site fenced with lockable system to keep out animals, rodents and other pests.
- Landing site or vessel maintained in good repair and condition.
- Floor allows easy drainage of water.
- Sufficient lighting whenever necessary.

Equipment and contact surfaces:

- Equipment, containers and utensils that come into contact with fish at sea and on the shore are easy to clean and disinfect and are kept clean.
- Design of equipment, containers and utensils that come into contact with fish prevent build up of dirt, and facilitate good hygiene practice (GHP) and good icing practice.
- Facilities and equipment at sea and on shore are cleaned and disinfected at least immediately after using.
- Decks not contaminated with fuel, bilge water or other contaminants.

Provisions related to the hygienic handling of fish products:

- Parts of the premises at the landing site that are set aside for the storage of fishery products are kept clean, maintained in good repair and condition, and free from fuel or bilge water contamination.
- Fishery products are protected from contamination and from effects of weather conditions (sun, rain) as soon as possible after unloading from fishing vessels.
- Good icing practice used on board fishing vessels and on shore after landing.
- Fishery products chilled or re-iced as soon as possible after unloading from fishing vessels and time-temperature conditions facilitate maintenance of quality.
- Live fish and shellfish properly transported and handled.

Supply of water and ice:

- Available potable water in sufficient volume and with sufficient pressure.
- Use of potable water or clean seawater whenever fish are handled at sea or on shore.
- Ice produced from potable water.
- Ice stored in clean and well-maintained containers designated for this purpose.
- Sufficient ice available for use before and after landing.
- Safety of ice monitored.

Waste management:

- Containers available for solid waste.
- Adequate drainage system: the discharge does not contaminate the water intake system.

Personal hygiene and health:

- Facilities available for hand washing in sufficient numbers.
- Signs reading “no smoking, spitting, eating or drinking” at landing site.
- Adequate number of flush lavatories/toilets connected to an effective drainage system for large fishing vessels and landing facilities.
- Personnel assigned to do cleaning work.

Requirements before, during and after landing:

- Unloading equipment easy to clean, and kept in a good state of repair and cleanliness.
- Precautions observed to avoid contamination of fish during and after landing.
- No delays in unloading.
- The equipment used does not cause any damage to the fish.
- Vehicle exhaust fumes do not contaminate the fish during unloading and while on the landing site.
- If live fish are transported in cages or in semi-submerged vessels in rivers, there is a risk of contamination from chemicals, effluent and other pollutants.

3.2 Fishery establishments

Fish and shellfish may be sold directly at point of landing or harvest for final consumption as fresh produce. They may either be sold directly to consumers in small markets or alternatively pass into a fresh fish distribution chain. Seafood may alternatively be processed using a variety of different methods that may be applied at different stages of the food chain. These may include one or more of the following operations: chilling, freezing, slicing, skinning, shelling, filleting, mincing or processing, followed by wrapping or packaging.

3.2.1 Processing plants

The design and layout of processing plants depends on the products being produced, but all plants must meet a common standard of construction to ensure hygienic operation. The walls and floors should be made of non-porous, easily cleaned materials, and floors should be sloped and equipped with sufficient drainage. Ceilings and overhead fixtures must be constructed and finished in a way that prevents dirt from building up and reduces condensation, the growth of undesirable mould and shedding of particles. All equipment and vessels should be of a high standard using easily cleaned materials (Box 4). A more detailed checklist for processing plants is given in Annex 2.

General design principles of the processing plant

- Simple and easy-to-clean designs should be preferred.
- There should not be any place where insects, birds and rodents can enter or hide.
- Toilets should not open directly to the food processing areas.
- The processing plant must have sufficient sanitary facilities for the personnel.
- Processing lines should be continuous, and raw material must move towards the final product.
- Clean and unclean areas must be separated.
- Contamination from glass, wood, plastic etc. must be controlled.
- Drainage should be sufficient and flow from clean areas towards the less clean and then to outside the building.
- Cleaning of the boxes and small equipment must be done away from production areas.
- Materials must be smooth, non-porous and cleaned easily.
- Ventilation flow must be from clean areas to polluted areas and must remove excessive heat, condensation, dust, steam and odours. Ambient temperature should preferably be below 10 °C.
- Lighting must be equivalent at least to the light of day.

Box 4
Checklist for fish processing facilities

Lighting:

- Sufficient lighting in the area where fish is handled.
- Lights protected to prevent possible contamination of food by broken glass.
- Lights are easy to clean.
- Lights are maintained properly.

Ventilation:

- Adequate ventilation inside processing areas (no condensation is visible on walls and ceilings).
- No bad odour in processing areas.
- Good extraction of moisture facilitated.

Cold-storage compartments:

- Equipped with an easy to check temperature-recording device (automatic recording thermometer).
- Thermometer-sensor installed in proper place.
- Adequate cleaning and storage methods.
- Capacity sufficient to keep fish at appropriate temperature (at or below -18°C).

Storage facilities:

- Raw materials, finished products, and non-food items (e.g. packing materials, chemicals) stored in separate rooms.
- Proper methods of storage (enough space, pallets, clean and tidy storage areas, etc.).
- Inspection checklist for contact surfaces and equipment requirements.

Contact surfaces:

- Constructed of light-coloured, smooth, non-absorbent and non-toxic materials for easy cleaning and disinfection.
- In sound condition, durable and easy to maintain.
- Structures and joints of smooth construction and tight for easy cleaning.

Containers:

- Containers protect fish from contamination.
- Containers allow for easy drainage of water.

Equipment and utensils:

- Designed in such a way as to prevent contamination of the products.
- Designed for easy cleaning and to prevent accumulation of dirt.
- Installed so that it can be accessed from all sides for cleaning and servicing (properly sealed to the floor if permanently sited).
- Kept in good order, repair and condition so as to minimize any risk of contamination.

Freezing and cold storage;

- Sufficient capacity of freezing equipment to lower temperature rapidly to achieve a core temperature of not more than -18°C .
- Cold-store refrigeration capacity sufficient to keep fish temperature at or below -18°C (-9°C if in brine).
- Cold stores equipped with a temperature-recording device that is easy to consult.

Source: FAO (2009).

3.2.2 Freezer and processing vessels

All vessels

- Vessels must be designed and constructed so as to protect fishery products from contamination by bilge water, sewage, smoke, fuel, oil, grease or other objectionable substances.
- Equipment, materials and surfaces that come into contact with fishery products must be made of corrosion-resistant material that is easy to clean and disinfect.
- All surface coatings that come into contact with fishery products must be durable and non-toxic.
- Intakes for water for use on fishery products must be positioned to avoid contamination of the water supply (SFPA, 2009).

A model checklist for fishing and harvesting vessels is given in Annex 2.

Freezer vessels

- Vessels must retain onboard documentation demonstrating implementation of a food safety management system based on HACCP principles.
- Freezing equipment (e.g. blast freezers) must be capable of rapidly lowering the core temperature of the stored fishery products to $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ or lower and maintaining the core temperature at this level.
- The fish storage area must have a calibrated, easily read temperature-recording device, positioned in that part of the hold where the temperature is highest (SFPA, 2009).

Processing vessels

In addition to the criteria already outlined for other vessel types:

- Factory vessels must provide for direct disposal into the sea of waste or fishery products not fit for consumption. Should such waste be stored and processed on board, separate areas must be allocated for such purpose.
- Factory vessels must store packaging materials separately from product preparation and processing areas.
- If freezing of fish or fishery products onboard, vessels must fulfil the requirements laid down for freezer vessels.
- Staff engaged in handling exposed fishery products must have access to hand-washing equipment with taps designed to prevent the spread of contamination (SFPA, 2009).

3.3 Fish markets

3.3.1 Wholesale markets

“Wholesale market means a food business that includes several separate units that share common installations and sections where foodstuffs are sold to food business operators” (WUWM, 2009). A model checklist for wholesale market inspection is given in Annex 2.

Wholesale markets have public areas (i.e. sales halls and areas, public toilets) and private areas managed by individual food businesses. The public areas are generally operated by the wholesale market management and are open to traders. The wholesale market management responsibilities may include the following:

- offering premises – basically buildings and or land;
- maintenance of premises;
- responsibility for equipment;

- temperature control;
- cleaning of “public” areas;
- ventilation – this includes air conditioning, cooling refrigeration, heating, etc.;
- lighting of public areas either inside or outside buildings;
- supplying basic services: such as electricity, gas, hot and cold water, drainage, and sewerage;
- personal hygiene: including toilets, wash basins, showers, cloakroom facilities, etc, when they are within public areas;
- waste disposal: collection and removal;
- pest control;
- training.

3.3.2 Retail sales markets

It is important that retail market staff should be trained in hygiene and physical operations, such as filleting, as well as having the knowledge to assist consumers with seafood selection, handling and preparation. Labelling requirements at retail level vary from one country to another with respect to origin, use-by date and storage temperature, but local regulations must be complied with in retail markets. Product labelling can also include voluntary information on ecological, socio-economic, ethical and related issues. A model checklist for retail sales markets inspection is given in the Annex 2.

3.3.3 Mobile sales

In order to operate a mobile food establishment, mobile retail food store/market or pushcart, the salesperson must have a valid certificate to operate issued by whichever local authority is responsible – either health or food control. Mobile seafood sellers should be periodically controlled by the government department responsible for food safety. They must also follow the conditions laid down for retail sales operators.

4. OPERATIONAL HYGIENE REQUIREMENTS FOR SAFE SEAFOOD

4.1 Safety of water, ice and steam

Safety of water

The water used in all food businesses should be potable (according to the current WHO Guidelines) and protected from contamination. Non-potable water can be used in applications that are not in contact with food, such as fire extinguishing or steam production. Such separate lines are a potential hazard and should be easily recognized, be totally independent and not connected to the potable water lines.

Water quality varies, depending on the source, which may be groundwater, well water, bank-filtered water, surface water, reused water or precipitation. In many cases, treatment is necessary to bring incoming water up to the required standard. Fish processing premises use very large quantities of water for such operations as washing, fluming, cooling and adding to products. Table 1 presents an overview of the most common treatment techniques and their purposes.

By far the most widespread disinfectant is chlorine, but chloramines, chlorine dioxide, ozone and ultraviolet (UV) radiation are also used. Chlorine is cheap and available in most places, and monitoring the free residual chlorine level is simple. For disinfection, the WHO (1996) recommends 5 mg of chlorine per litre, and for effective disinfection there should be a residual concentration of free chlorine of > 0.5 mg/litre after at least 30 minutes of contact time at pH < 8.0. For disinfection of equipment, up to 200 mg/litre is used. To avoid corrosion, a lower concentration of 50–100 mg/litre and longer contact times (10–20 minutes) are often used (Huss and Ryder, 2004).

Table 1. Common treatment techniques and their purpose

Hazardous agent	Treatment						
	Filtration	Membrane filtration	Ion exchange	Chlorination/ozonization	UV radiation	Neutralization	Activated carbon
Solids	x	x					
Salts, including hardness		x	x				
pH correction						x	
Other chemical contaminants, e.g. organic residues	x	x	x				x
Bacteria		x		x	x		
Viruses		x		x (depending on virus species)	x		
Protozoa		x		x (cryptosporidium)	x (cryptosporidium)		
Algae bloom (toxin)							x (option if contamination detected)

Source: EHEDG (2005).

Potable water should not contain any *Escherichia coli*, coliform organisms, thermotolerant organism per 250 ml and *Pseudomonas aeruginosa* in 250 ml.

Safety of ice

The easiest and most effective way to achieve temperatures within the range of from 0 °C to +2 °C (acceptable range) is the liberal use of ice. Where used correctly, ice can rapidly reduce the temperature of fish. It takes about 10–15 minutes to chill a 500 g fillet of cod from +5 °C down to +2 °C using ice. It would take up to two hours to chill the same fillet using refrigerated air.

The microbiological quality of ice is often overlooked. It can be contaminated by bacteria, and fish stored and displayed on dirty ice will be a health hazard, as well as spoiling more rapidly than fish stored in clean ice.

Storage of ice (Irish Sea Fisheries Board, 1999)

- Ice, whether bought in or produced in-house, must be stored in hygienic conditions.
- Store ice immediately on delivery, under refrigerated conditions until required.
- If storage containers are used for holding ice, they must be made from corrosion-resistant material, i.e. stainless steel or plastic. Containers must have lids and drainage holes. They must be emptied, washed and sanitized frequently.
- Ice must be used in rotation, especially if large quantities are stored, because bacteria grow even on ice.
- All scoops and containers used for handling ice must be washed and sanitized at close of business.
- Ice scoops and other equipment must be in good condition – not broken, split or chipped.
- Equipment must not be stored in the ice-making machine.

4.2 Cleaning and sanitation

Cleaning and disinfection are important operations in food processing because of their significant contribution to product hygiene and food safety. The transfer of residues from surfaces onto a product and contamination with adhering micro-organisms must therefore be avoided. Traditional methods for the removal of adherents and inactivation of micro-organisms are based on thermal, mechanical or chemical principles.

A proper cleaning practice provides for the following:

- Dirt and micro-organisms are removed. This reduces the risk of contamination with pathogens and extends the shelf-life of some products.
- Materials contaminated by food residues are removed. Removal of food material remaining in the line at the end of production prevents contamination of the product in a new shift.
- Possible food and shelter for insects are removed.
- Equipment damage is prevented and usable life is extended.
- Desired parameters of heat transfer and flow rate are ensured during food production.
- Confidence of customers and public is retained.

Cleaning procedures

- Dry clean to remove all loose and visible waste (including from floors).
- Hose down – if pressure hoses are used, ensure waste is not spread to other areas.
- Clean with hot water and specified detergent using a brush after the recommended contact time.
- Sanitize with specified sanitizing agent, observing the recommended contact time.

- Cleaning instructions and schedules should be posted in the plant, and the cleaning supervisor should complete the necessary records after cleaning is complete.

Problems that may occur during cleaning and disinfection

- Although cleaning and disinfection removes the dirt, faulty design, negligence and ineffective organization can cause problems.
- Cleaning from dirty places towards clean places.
- Using dirty brushes and cleaning equipment.
- Using counterfeit chemicals or diluting the correct chemical too much.
- Raising dust during sweeping.
- Causing aerosols by use of pressure sprayers.

Applications that may lead to survival and growth of micro-organisms

- Insufficient cleaning of surfaces before disinfection causes organic residue to build up.
- Wrong choice of disinfectant and use of wrong concentration or insufficient contact time in application.

Applications that may cause chemical contamination

- Use of wrong chemical.
- Use of wrong concentration of chemical.
- Ineffective mixing.
- Storage of chemicals in containers destined for food product use.
- Storage of chemicals with or near foods.

Applications that may cause physical contamination

- Use of old and unsuitable cleaning equipment.
- Use of unsuitable protective clothes.
- Inadequate removal of waste, residues and packaging material.
- Corrosion of the equipment.
- Interruption of production.
- Unacceptable deterioration of the drainage system.
- Fire hazard.
- Accident such as slipping on a wet floor.

Colour separation

Cleaning equipment for different purposes should be in different colours. To clean and sanitize effectively, the correct chemicals should be selected and used properly. Specifications should be requested from each chemical supplier and should include the formula, instructions for use and storage conditions. There should be a policy on the use of cleaning chemicals. The chemicals should be kept in sealable containers away from the food and packaging areas to prevent contamination. The workers should be trained in their use and in the sanitation programme. Rooms for storage of cleaning materials and chemicals should be separate from the production areas in a dry environment with little traffic and good ventilation.

4.3 Hand washing, hand sanitizing and toilet facilities

Hands must be washed with non-perfumed liquid bactericidal soap as often as necessary and always (Box 5):

- before starting work;
- after using a toilet;
- after handling refuse;
- after using a handkerchief;
- after handling or preparing raw food;
- after cleaning duties.

Box 5
Steps for correct hand washing

- Wet hands with running water with a tolerable temperature (38 °C).
- Use soap to foam hands.
- Rub hands and wrists for at least 20 seconds.
- Clean parts between fingers and below nails, if necessary use nail brush or disposable sponge.
- Rinse hands under running water; soap hands again when nail brush or sponge is used.
- Dry hands and wrists with disposable tissue.

Any gloves used should be suitable for the application and can be of plastic, rubber or textile. They should be hygienically washable and frequently inspected and renewed. Hand-wash basins should be used only for washing hands and be kept clean and well maintained at all times.

Toilets reflect the general attitude of personnel and management towards hygiene. Toilets should never directly open to food processing and consumption areas but should be separated by an air lock. There should be sufficient ventilation and illumination and easy access. The doors should be self-closing.

4.4 Prevention of cross-contamination

A key element in any hygiene programme is the prevention of cross-contamination, i.e. contamination of final product with any hazards originating in the raw material or the processing environment. This is of particular concern if the final product is a ready-to-eat (RTE) product that is not usually cooked before being eaten. Personnel can contaminate the final product directly with pathogens from their skin or hands, digestive system or respiratory tract. They can also act as intermediate vectors, carrying bacteria, viruses, etc. from raw material or the environment to the product. For this reason, the hygiene and food-handling practices of employees are very important – particularly when RTE products are handled (Huss, Ababouch and Gram, 2004).

According to the WHO, 25 percent of food-borne outbreaks are closely associated with cross-contamination, involving deficient hygiene practices, contaminated equipment, contamination via food handlers, processing or inadequate storage. Identifying sources of infection frequently proves complicated as accurate data are often difficult to obtain from governments and industries.

The presence of any *Salmonella* species in foodstuffs can represent a significant human health concern. Although salmonella causes many food-borne disease outbreaks, there is little evidence to support cross-contamination as a major contributory factor. However, the paramount importance of preventing cross-contamination and recontamination in assuring the safety of foodstuffs is well known. Seafood is responsible for a considerable proportion of food-borne diseases and represents a great concern from a public health perspective. Salmonella is not a component of the normal flora of sea animals, thus contamination of seafood is a result of faecal contamination through polluted water, infected food handlers or cross-contamination during production or transport. High prevalence is frequently attributed to poor hygiene practices during handling and transportation from landing centres to fish markets (Carrasco, Morales-

Rueda and García-Gimeno, 2012).

4.5 Pest control

A thorough programme of pest control should be instituted in all places where fish and fish products are handled. These include: fishing vessels, aquaculture facilities, landing centres, and markets and processing plants (including storage). A range of common pests, including rodents and insects, should be rigorously excluded or exterminated, using environmentally safe insecticides or poisons. Pets and domestic animals should be excluded from any premises where food is handled.

4.6 Waste management

All aquatic-product processing plants generate various kinds of wastes. Typically, processing plants produce solid wastes, which include such items as skin, viscera, shells and bones, and liquid wastes, which are usually liquid solutions and/or suspensions of water and portions of the solid wastes. All offal and other waste materials must be removed from the processing area and premises on a regular basis. Separate facilities for containment of offal and waste material must be provided for this purpose only, and such facilities should be properly maintained. A hygienic wastewater disposal system must be in operation. Adequate arrangements must be made for sewage disposal (Huss, Ababouch and Gram, 2004).

4.7 Personal hygiene and control of workers' health conditions

Policy for personal hygiene

There are strongly imbued cultural attitudes to personal hygiene but these must not be allowed to compromise public health safety. Food handlers can cause contamination at every stage of the food chain from harvest to final consumption and cause consumers to become ill. Food-borne diseases are largely preventable if good personal hygiene is observed. All personnel working with food should be trained in basic food hygiene.

In many jurisdictions, food handlers must provide a medical certificate. In all cases, cuts, wounds or abrasions must be covered with a waterproof dressing, and workers suffering from any communicable disease (including hepatitis, diarrhoea, vomiting, ear, nose and throat illnesses, and boils) should not be allowed in food processing establishments.

- Clean protective clothing should be provided and worn only in the processing facility. This includes overalls or coats (with no external pockets), footwear and head covering.
- Where RTE products are processed, face masks may be required.
- Hair should be kept covered and hair fasteners should not be used.
- Jewellery should not be worn.
- Smoking, spitting or eating in processing areas is not permitted.
- Work places should be cleaned after use.

4.8 Transportation and storage

The conditions for storage and transportation must be as such to minimize contamination and damage to the fish. Storage areas and vehicles used for the transportation of fish and fish products must be clean. They must provide the fish with protection against contamination from dust and exposure to higher temperatures. Where appropriate, vehicles must be fitted with refrigeration equipment to maintain fish at 0 °C (chilling) or ≤ -18 °C (freezing).

All chill and freezer stores should be equipped with internally operated alarms and door handles that can be opened from inside to ensure that workers are not locked in.

4.9 Labelling, product information, traceability, training, recall procedures

Labelling, product information

Product labels must comply with national regulations in respect of the information to be included. Labels should reflect the quantity, quality and kind of contents. They should also provide sufficient information to allow buyers to understand the nature of what they are buying and should not misinform.

Traceability

Methodology to trace components of a product has been around for a long time and is an essential element in many production-related systems. However, the focus on the term traceability and on specific traceability systems was increased greatly when the European Union (Member Organization) and the United States of America put forward regulations (EU Regulation No. 178/2002 and the United States Bioterrorism Act) that require all food- and feed-producing companies to have the ability to trace their products and the ingredients used. As a consequence of this, many companies have had to put in place systems or strategies to be able to trace their products, and in the event of failure, recall them from the market (Árnason, 2009).

Training

Seafood handlers who are directly involved in the handling, preparation and processing of all fish and fishery products, onboard and onshore, should be participate in training courses. Course content should include: bacterial growth, cleaning and sanitation, maintenance, personnel hygiene, pest control, plant and equipment, premises and structure, services (water, ice, steam, ventilation, compressed, air etc.), storage, transport and distribution, zoning (physical separation of activities to prevent potential food contamination), verification, HACCP, GMPs, GAPs and SSOPs. Course objectives should include:

- Explain why good seafood hygiene practices are essential in a seafood business operation.
- Understand the role of bacteria in the spoilage of seafood.
- Distinguish between food spoilage and food poisoning.
- Outline the hygienic prerequisite requirements for seafood business operations (Box 6).
- Understand the role of seafood traceability.
- Undertake a seafood hygiene audit of the premises.
- Explain the importance of having and maintaining a seafood SMS.
- Differentiate between microbiological, chemical and physical seafood safety hazards.
- Understand the Codex Alimentarius HACCP principles.
- Determine the critical control points (CCPs) in the seafood process.

Recall procedures

A system for tracing all raw materials and finished products is a necessary component in a prerequisite programme. No process is fail-safe, and traceability that includes lot identification is essential to an effective recall procedure. A crisis response plan should be in place to handle any incidents (Huss, Ababouch and Gram, 2004).

Box 6**Checklist for operational hygiene requirements for safe seafood****Traceability and product recall system**

- Origin and specifications of raw material supplied.
- Composition, packaging, distribution, validity, storage conditions notified.
- Lot identification code providing suitable traceability.

Supply of water, ice and steam

- Water available as necessary, distribution diagram available.
- Automatic treatment system adapted and operational.
- Monitoring of residual chlorine content, if added.
- Surveillance of contamination indicators in place. Sampling plan adequate and systematically followed.

Water

- Adequate supply of potable water with sufficient pressure and volume.
- Clear distinctions between potable and non-potable water pipes.
- Water quality monitored regularly.

Ice

- Ice is produced from potable water / clean water.
- Ice stored in clean and well-maintained containers designated for this purpose.
- Safety of ice monitored.

Steam

- Steam in contact with fish and shellfish made from potable water.
- Steam available at sufficient pressure.

Staff facilities

- Adequate changing facilities with separate changing rooms for men and women in different processing areas.
- Sufficient flush toilets that are connected to an effective drainage system.
- Lavatories located away from production, packing and storage areas.
- Adequate number of washbasins for cleaning hands provided with running water and non-hand-operated water taps, and materials for cleaning hands and for hygienic drying.
- Staff facilities properly maintained and kept clean.

Hygiene control programme

- Appropriate cleaning and disinfection plan implemented by trained workers.
- Persons who use physical, chemical and biological means for cleaning and disinfection properly trained.

Waste management

- Offal and other waste regularly removed from production areas, so that no accumulation occurs.
- Sufficient closable containers for offal and other waste, clearly identified and made of easy-to-clean and impervious materials with suitable structure.
- Adequate provision made for the storage and disposal of food waste and waste materials.
- Waste stores designed and managed in such a way as to enable easy cleaning, and to prevent ingress of animals and other pests.
- Drainage channels designed to ensure that waste does not flow from a contaminated area towards or into a clean area.
- All waste eliminated in a hygienic and environmentally friendly way, and not constituting a direct or indirect source of contamination.

Box 6 (continued)**Pest control systems**

- Good hygienic practices employed throughout to avoid pest infestation.
- Pest control programme available that prevents access, eliminates harbourage and infestation, and establishes monitoring, detection and eradication systems.
- Physical, chemical and biological agents for pest control are properly applied by qualified personnel.
- Rodenticides, insecticides, disinfectants and any other toxic substances stored in premises or cupboards that can be locked.
- Toxic products cannot contaminate the fish products.

Raw materials and semi-processed products

- Procedures available that prevent acceptance of raw materials and ingredients that would make the final product unfit for human consumption.
- The cold chain continuously maintained during processing and transport.
- Use of good icing practice.
- Meltwater does not remain in contact with the products when containers are used for the dispatch or storage of unpackaged prepared fresh fishery products stored in ice.

Personal hygiene and health

- Persons working in a fish handling area maintain a high degree of personal hygiene.
- All people entering the area where fish is handled are provided with suitable, clean and protective clothing (uniform, aprons, rubber boots, gloves, hairnet).
- Protective clothing cleaned by the company.
- Medical examination periodically carried out on workers handling fish.
- Workers who could contaminate the products excluded from handling fish and fishery products.
- Workers handling fish wash and disinfect their hands each time before resuming work.
- Workers keep their fingernails short, clean and unvarnished.
- Any wounds covered with waterproof bandages.
- Smoking, spitting and eating are prohibited in production, packaging and storage areas, and workers follow these rules.
- Workers trained in and follow the hygiene instructions.
- First-aid assistance or first-aid cabinet available.
- Medical personnel available when factory is working.

Wrapping and packaging of foodstuffs

- Suitable material used for wrapping and packaging of food products.
- Materials used for wrapping and packaging stored and managed in a hygienic way.
- Wrapping and packaging operations carried out in such a way that the product is not contaminated.
- Re-used wrapping and packaging materials for food are easy to clean, and if required easy to

Training

- All personnel including temporary workers are appropriately trained before starting work.
- Workers supervised throughout by trained and experienced staff.

Source: FAO (2009).

ANNEX 1

POTENTIAL HAZARDS IN FISH PRODUCTS

The Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system is a detailed and systematic means of controlling food-related hazards during the preparation, production and distribution of food. Widely accepted by food safety agencies, HACCP ensures food safety and quality by identifying and controlling product-specific hazards and risks. During the preparation of an HACCP plan, potential hazards and critical control points are identified, critical limits are established, as are corrective procedures. A hazard is defined as a biological, chemical, or physical agent that is reasonably likely to cause illness or injury if not controlled.

The United States Food and Drug Administration has published comprehensive guidelines: *Fish and Fisheries Products Hazards and Controls Guidance*.^{*} Their purpose is to assist processors to identify hazards and to formulate control strategies in the following areas:

- potential vertebrate species-related hazards;
- potential invertebrate species-related hazards;
- potential process-related hazards.

These headings are used below to describe the potential hazards.

1.1 Potential vertebrate and invertebrate species-related hazards

- Parasites
- Natural toxins
- Scombrototoxin (histamine)
- Environmental chemicals
- Aquaculture drugs

1.1.1 Parasites

Parasites (in the larval stage) consumed in uncooked or undercooked seafood can present a human health hazard. The parasites of most concern in seafood are nematodes or roundworms, cestodes or tapeworms, and trematodes or flukes (Box A1.1).

Box A1.1		
Parasites – important pathogenic parasites transmitted by fish and shellfish		
Trematodiasis	Nematodiasis	Cestodiasis
<i>Clonorchis</i> sp.	<i>Anisakis simplex</i>	<i>Diphyllobothrium latum</i>
<i>Opisthorchis</i> sp.	<i>Pseudoterranova dicipiens</i>	<i>Diphyllobothrium pacificum</i>
<i>Paragonimus</i> sp.	<i>Gnathostoma</i> sp.	
<i>Echinostoma</i> sp.	<i>Capillaria</i> sp.	
<i>Angiostrongylus</i> sp.		

Source: Huss and Ben Embarek (2004).

^{*} FDA. 2011. *Fish and Fisheries Products Hazards and Controls Guidance*. USA. 468 pp. (also available at www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/GuidanceDocuments/Seafood/UCM251970.pdf).

- Parasites in fish are very common and potentially dangerous.
- Some species of helminthic parasites are transmitted from fish and shellfish to humans.
- A few can cause serious diseases.

Controlling parasites (FDA, 2011)

- The process of heating raw fish sufficiently to kill bacterial pathogens is also sufficient to kill parasites.
- The effectiveness of freezing to kill parasites depends on several factors, including the temperature of the freezing process, the length of time needed to freeze the fish tissue, the length of time the fish is held frozen, the species and source of the fish, and the type of parasite present. The temperature of the freezing process, the length of time the fish is held frozen, and the type of parasite appear to be the most important factors. For example, tapeworms are more susceptible to freezing than are roundworms. Flukes appear to be more resistant to freezing than roundworms.
- Freezing and storing at an ambient temperature of $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ or below for 7 days (total time), or freezing at an ambient temperature of $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ or below and storing at an ambient temperature of $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ or below for 15 hours, or freezing at an ambient temperature of $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ or below and storing at an ambient temperature of $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ or below for 24 hours are sufficient to kill parasites. Note that these conditions may not be suitable for freezing particularly large fish (e.g. thicker than 15 cm).
- Brining and pickling may reduce the parasite hazard, but they do not eliminate it, nor do they minimize it to an acceptable level. Nematode larvae have been shown to survive 28 days in 21 percent brine.
- Fish that contain parasites in their flesh may also contain parasites within their egg sacs (skeins), but generally not within the eggs themselves. For this reason, eggs that have been removed from the sac and rinsed are not likely to contain parasites.
- Trimming away the belly flaps of fish or candling and physically removing parasites are effective methods for reducing the numbers of parasites. However, they do not completely eliminate the hazard, nor do they minimize it to an acceptable level.

1.1.2 Natural toxins

A wide variety of aquatic biotoxins, such as saxitoxins, gonyautoxins, paralytic shellfish poison (PSP), maitotoxin, ciguatoxin, alecterin, palytoxin, scaritoxin, gambierotoxin, tetrodotoxin, and other non-protein toxins, are among the most toxic substances known and have been responsible for numerous deaths throughout the world (Halstead, 2002). Suspension-feeding bivalve molluscs are the principal vectors for the transfer of several major groups of phycotoxins (toxins of algal origin) that pose a health hazard to humans (Bricelj and Shumway, 1998). The possible presence of natural toxins in fish and shellfish has been known for a long time. Most of these toxins are produced by species of naturally occurring marine algae. A proportion of the toxic phytoplankton has red-brown pigmentation, giving rise to the naming of algal blooms as “red tides”. During a bloom, bivalves can accumulate sufficient toxin to cause human illness after filter feeding for only 24 hours. The natural toxins are heat stable and are not affected by cooking, although some of them are destroyed by retorting.

The preventive measures for the presence of toxins in shellfish are monitoring, control and classification of shellfish harvesting areas. Shellfish harvesting is only allowed from “safe” waters, and all shellfish containers must bear a tag that identifies the type and quantity of shellfish, the harvester, harvest location and date of harvest (Huss, 2004). The preventive measure for poisonous fish like puffer fish is education of fishers in identification of such fish and the elimination of these fish from the supply chain.

Ciguatera fish poisoning (CFP)

Causative organisms: *Gambierdiscus toxicus*, *Prorocentrum* spp., *Ostreopsis* spp., *Coolia monotis*, *Thecadinium* sp. and *Amphidinium carterae*.

Toxins produced: ciguatoxin/maitotoxin

CFP produces gastrointestinal, neurological, and cardiovascular symptoms. Generally, diarrhoea, vomiting, and abdominal pain occur initially, followed by neurological dysfunction including reversal of temperature sensation, muscular aches, dizziness, anxiety, sweating, and a numbness and tingling of the mouth and digits. Paralysis and death have been documented, but symptoms are usually less severe although debilitating. Recovery time is variable, and may take weeks, months or years. There is no antidote, supportive therapy is the rule, and survivors recover. Absolute prevention of intoxication depends upon complete abstinence from eating any tropical reef fish, as there is currently no easy way to measure ciguatoxin or maitotoxin routinely in any seafood product prior to consumption.

Tetrodotoxin (TTX) (Puffer fish poisoning [PFP])

Tetrodotoxin (TTX) is one of the most potent non-proteinaceous toxins known and has been responsible for numerous fish poisonings. The toxin is named after the order Tetraodontidae (common names: puffer fish, balloonfish, globefish, fugu, toadfish, blowfish), as many of these often carry the toxin. Apart from Tetraodontidae, the toxin has been found in goby, blue-ringed octopus, various gastropods, newts and horseshoe crab.

PFP has frequently occurred in Japan, where these fish are a traditional food. Symptoms of PFP occur within minutes and rarely more than 6 hours after ingestion of toxic fish. The distribution of the toxin in the fish is mainly in the ovaries (eggs), liver and skin. The muscle tissue is normally free of toxin.

The toxin has been shown to be produced by a range of symbiotic bacteria, widespread in some environments. They include *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio damsela*, *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Pseudomonas* and *Shewanella* sp. The toxin is thought to be released in the gut and finds its way to the muscle and other organs. The link between bacteria and tetrodotoxin in animals has not been fully established.

Paralytic shellfish poisoning (PSP)

Causative organisms: *Alexandrium* spp., *Gymnodinium catenatum*, *Pyrodinium bahamense*. These are taken up by the shellfish from its diet and the toxins produced, saxitoxins, end up in the shellfish tissues.

Paralytic shellfish poisoning is a potentially life-threatening syndrome. Symptoms are neurological and onset is rapid. In non-lethal cases, the duration of the effects can be a few days. Symptoms include tingling, numbness, and burning of the perioral region, ataxia, giddiness, drowsiness, fever, rash, and staggering. The most severe cases result in respiratory arrest within 24 hours of consumption. If the patient is not breathing or if a pulse is not detected, artificial respiration and cardio-pulmonary resuscitation may be needed as first aid. There is no antidote, supportive therapy is the rule, and survivors recover fully. PSP is prevented by large-scale proactive monitoring programmes (assessing toxin levels in mussels, oysters, scallops, clams) and rapid closure to harvest of suspect or demonstrated toxic areas.

Neurotoxic shellfish poisoning (NSP)

Causative organism: *Karenia brevis*.

Toxins produced: brevetoxins.

NSP produces intoxication nearly identical to that of ciguatera. In this case, gastrointestinal and neurological symptoms predominate. In addition, formation of toxic aerosols by wave action can produce respiratory asthma-like symptoms. No deaths have been reported and the syndrome is less severe than ciguatera, but nevertheless debilitating. Unlike ciguatera, recovery is generally complete in a few days.

Diarrhoeic shellfish poisoning (DSP)

Causative organisms: *Dinophysis* sp.

Toxin produced: okadaic acid.

DSP produces gastrointestinal symptoms, usually beginning within from 30 minutes to a few hours after consumption of toxic shellfish. The illness, which is not fatal, is characterized by incapacitating diarrhoea, nausea, vomiting, abdominal cramps, and chills. Recovery occurs within three days, with or without medical treatment.

Amnesic shellfish poisoning (ASP)

Causative organisms: *Pseudo-nitzschia* sp.

Toxin produced: domoic acid.

Amnesic shellfish poisoning can be a life-threatening syndrome. It is characterized by both gastrointestinal and neurological disorders. Gastroenteritis usually develops within 24 hours of the consumption of toxic shellfish; symptoms include nausea, vomiting, abdominal cramps, and diarrhoea. In severe cases, neurological symptoms also appear, usually within 48 hours of toxic shellfish consumption. These symptoms include dizziness, headache, seizures, disorientation, short-term memory loss, respiratory difficulty, and coma. In 1987, four victims died after consuming toxic mussels from Prince Edward Island, Canada. Since that time, Canadian authorities have monitored both the water column for the presence of the causative diatom, and shellfish for the presence of the toxin, domoic acid.

1.1.3 Scombrototoxin (histamine) formation

Biogenic amines are non-volatile amines formed by decarboxylation of amino acids by bacteria. Although many biogenic amines have been found in fish, only histamine has been considered a reliable marker for the toxicity.

Seafood-related scombrototoxin poisoning is primarily associated with the consumption of fish containing high levels of free histidine such as scombroid species: mackerels, tuna, mahi-mahi, marlin and bluefish. When such fish are subjected to temperature abuse, bacterial decarboxylation of histidine leads to histamine formation.

The illness caused by the consumption of fish in which scombrototoxin has formed is most appropriately referred to as “scombrototoxin poisoning”. Despite a widely reported association between histamine and scombroid food poisoning, histamine alone appears to be insufficient to cause food toxicity. Putrescine and cadaverine have been suggested to potentiate histamine toxicity. The relationship between biogenic amines, sensory evaluation, and trimethylamine during spoilage are influenced by bacterial composition and free amino acid content. The United States Food and Drug Administration (FDA) has set a maximum allowable histamine level of 5 mg per 100 g while the European Union (Member Organization) has proposed that the average content of histamine in fish should not exceed 10 mg per 100 g, and no sample may contain more than 20 mg per 100 g.

Controlling scombrototoxin (histamine) formation (FDA, 2011)

Rapid chilling of scombrototoxin-forming fish immediately after death to reduce proliferation of the decarboxylating bacteria is the most important element in any strategy for preventing the formation of scombrototoxin (histamine), especially for fish that are exposed to warm waters or air, and for tunas which generate heat in their tissues.

1.1.4 Environmental chemical contaminants and pesticides

A modest concentration of contaminants is ubiquitous in the clean aquatic environment. Risks from chemical residues (mercury, selenium, dioxins, polychlorinated biphenyl (PCBs), kepone, chlordane, dieldrine and dichlorodiphenyltrichloroethane [DDT]) are a particular concern with recreationally caught fish and shellfish from coastal waters or highly polluted waters, as well as commercial catches from the same areas.

Mercury

Mercury is a heavy metal that exists naturally in the environment. Major sources include the burning of fossil fuels (especially coal) and municipal waste incineration. Mercury can exist in several forms, the most hazardous being organic methylmercury. In waterways (lakes, rivers, reservoirs, etc.), mercury is converted to methylmercury, which then accumulates in aquatic organisms, especially in large, old, predatory fish. Fish and fish products are the major source of methylmercury in humans. Mercury has long been recognized as neurotoxic to humans, but in the last ten years, its potentially harmful effects on cardiovascular diseases (CVD) have been described. An upper limit of 1 mg/kg is widely accepted for species that accumulate mercury, or 0.5 mg/kg for other species.

Sources of mercury in the environment include:

- natural emission (over millions of years): 55000–180 000 tonnes/year (natural vulcanism, continuous gaseous emissions from the earth's crust);
- anthropogenic sources (in the last 150 years): 8 000–38 000 tonnes/year;
- concentration in seawater: 0.5–15 ng/litre;
- concentration in freshwater: 1–5 ng/litre.

Lead

Lead concentration in seawater is 0.02–4 µg/litre. Lead is deposited mainly in fish bones. There is no age-dependent accumulation of lead but concentration increases in parallel with the concentration in water (polluted areas). Typical concentrations found in edible parts of fish are 2–20 µg/kg.

Cadmium

Cadmium is also widespread in the earth's crust, from where it enters the environment. It is toxic to humans and animals causing kidney damage and neural tube defects. Cadmium (Cd) concentration in seawater is 0.02–0.25 µg/L. Cadmium bio-accumulates in aquatic apical predators in the same way as mercury but tends to accumulate in the liver and kidney. Swordfish have a particularly high risk of having a muscle concentration above permitted limits. Marine invertebrates, especially molluscs and cephalopods, accumulate Cd in their intestines (hepatopancreas). To avoid Cd contamination of the edible parts, all intestines must be removed from cephalopods immediately after catch. It is noteworthy that tobacco smoking contributes a higher dose of cadmium than diet.

Dioxins and dioxin-like compounds

Dioxins and dioxin-like compounds have been shown to be carcinogenic. Dioxins are commonly formed when organic substances smoulder or burn in the presence of chlorine. This may happen in industrial operations within metallurgy, paper mills, chemical industries (the Seveso case) and others. The major source of dioxin-like compounds has been the PCBs synthesized for a number of industrial applications up until the 1970s. These compounds are relatively stable once released into the environment. Dioxins and dioxin-like compounds are fat-soluble and so accumulate in the fat deposits of fish and animals, and amounts will increase in moving to higher levels of the food chain. Disposal of PCBs dramatically increased levels in fish in some areas of the Northern Hemisphere, but since their production was banned in the 1970s levels in most species have been reducing by 50 percent each decade. The proportion of dioxins derived from seafood in the diet varies greatly from one region to another, for example in North America it is 9 per cent while in Europe it can be up to 40 percent.

Organochlorine pesticides

Organochlorine pesticides (OCPs), such as DDT, and their metabolites accumulate in mammals and are highly toxic. They are now widespread in the environment and may continue to pose health threats to both wildlife and humans owing to their persistence, bioaccumulative ability, and potential toxicity.

Seafood consumption is an important route of human exposure to organic contaminants. Fish are harvested from waters that are exposed to varying amounts of industrial chemicals, pesticides, and toxic elements. These contaminants may accumulate in fish at levels that can cause illness. The hazard is most commonly associated with long-term exposure; illnesses associated with a single exposure (one meal) are very rare. Concern primarily focuses on fish harvested from freshwater, estuaries, and near-shore coastal waters (e.g. areas subject to shore-side contaminant discharges), rather than from the open ocean. Pesticides used near aquaculture operations may also contaminate fish (FDA, 2011).

1.1.5 Aquaculture drugs

Reasons for the use of drugs in aquaculture include the need to: (i) treat and prevent disease; (ii) control parasites; (iii) affect reproduction and growth; and (iv) provide tranquilization (e.g. for weighing). Relatively few drugs have been approved for aquaculture. This factor may lead to the inappropriate use of unapproved drugs, general-purpose chemicals, or approved drugs in a manner that deviates from the labelled instructions. Only drugs approved and listed by the national agency having jurisdiction are permitted.

1.1.6 Micro-organisms and viruses in fish and fish products

Pathogenic bacteria

Pathogenic bacteria from the aquatic or general environment may be present in low numbers in all fish and shellfish at the time of harvest. This is not a significant hazard as it is unlikely that these pathogens will be there in sufficient numbers to cause disease. However, if growth and toxin production of these organisms takes place as a result of time and/or temperature abuse, it is reasonably likely that the pathogens and their toxins will reach unsafe levels. For fish to be eaten raw or used as raw material in products that are not heat treated, this situation is a significant hazard that must be controlled (Huss, Ababouch and Gram, 2004).

Pathogenic bacteria associated with seafood can be categorized into three general groups (Lyhs, 2009):

- indigenous bacteria that belong to the natural microflora of fish (*Clostridium botulinum*, pathogenic *Vibrio* spp., *Aeromonas hydrophila*);
- enteric bacteria (non-indigenous bacteria) that are present owing to faecal contamination or poor hygiene (*Salmonella* spp., *Shigella* spp., pathogenic *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*);
- bacterial contamination during processing, storage or preparation for consumption (*Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*).

Pathogenic bacteria (*Vibrio parahaemolyticus*, *V. cholerae*, *Salmonella enterica*, *Aeromonas* spp., and *Plesiomonas* spp.) have been isolated from live shellfish and *V. parahaemolyticus* has emerged as one of the major causes of shellfish-related outbreaks around the world (Teplitzki, Wright and Lorca, 2009; Gram, 2004) (Box A1.2).

Box A1.2
Control of *Vibrio* species – prevention of seafood-borne disease

- Keep fresh seafood appropriately chilled.
- Consumer education: avoid consumption of raw bivalve molluscs.
- *V. vulnificus* infections can be fatal, and individuals with liver disorders should never consume raw seafood (oysters and sushi).

Total viable count or aerobic plate count

The total number of micro-organisms – called the total viable count (TVC) or aerobic plate count (APC) – is the number of bacteria (cfu/g) in a food product that are capable of forming visible colonies on a culture medium at a given temperature.

Spoilage bacteria

Typically, one or two species of the group of bacteria, called specific spoilage organisms (SSOs), will cause the production of metabolites associated with off-flavours and off-odours. *Pseudomonas* spp. have been reported to be SSOs in ice-stored tropical freshwater fish. Together with *S. putrefaciens*, they are also spoilers in tropical marine fish. Hydrogen-sulphide-producing micro-organisms are found to be important spoilage organisms of chilled and aerobically stored fresh fish. Different bacteria such as *S. putrefaciens*, types of *Enterobacteriaceae*, *Aeromonaceae*, *Vibrionaceae* and some lactobacilli such as *Lactobacillus sakei* are able to produce hydrogen sulphide. In contrast, neither *Pseudomonas* nor *Photobacterium phosphoreum* produces significant amounts (Lyhs, 2009); (Table A1.1).

Table A1.1

Examples of specific spoilage organisms in different seafoods and methods for their enumeration

Product	Typical specific spoilage organisms	Enumeration method
Fresh chilled fish stored in air	<i>Shewanella putrefaciens</i> ¹ <i>Pseudomonas</i> spp. ²	Iron Agar Lyngby (20–25 °C, 3 d) ³ Cetrimide-fusidin-cephaloridine (CFC) agar (25 °C, 3 d) ⁴ or by using a conductance method
Fresh chilled fish stored in vacuum or modified atmosphere packaging (MAP)	<i>Photobacterium phosphoreum</i> ¹ Lactic acid bacteria ²	Malthus conductance method (15 °C, 10–50 h) Nitrite-actidion-polymyxin (NAP) agar with pH 6.7 (25 C, 3 d) ³
Fresh fish stored at > 10–15 °C in air	<i>Brochothrix thermosphacta</i> ² <i>Vibrionaceae</i> , <i>Enterobacteriaceae</i>	Streptomycin sulphate thallos acetate actidione (STAA) agar (25 °C, 2-3 d) ⁴ – Tryptic soy agar (TSA) with overlay of violet red bile glucose (VRBG) agar (30 °C, 48 h) ³

¹ Typical of marine, temperate-water fish.

² Typical of freshwater fish and fish from warmer waters.

³ Pour plating.

⁴ Spread plating.

Source: Dalgaard (2000).

Viruses

More than 100 enteric viruses can be found in human faeces. Environments where molluscan shellfish grow are often subject to contamination from sewage that may contain pathogens (bacteria, viruses). The preventive measure is control and monitoring of harvesting areas for faecal pollution (Kilgen and Cole, 1991; Huss, 2004).

ANNEX 2

ADDITIONAL GUIDANCE CHECKLISTS FOR INSPECTORS

2.1 Checklist for fishing vessel hygiene*

Vessel name : _____

Registration number : _____

Person seen : _____

Inspecting officer : _____

Date of inspection : _____

A. Vessel and Fish Handling Equipment	Yes	No	Comments
Is the vessel designed to avoid contamination of the catch with bilge water, fuel, oil, grease or other objectionable substances?			
Are surfaces and equipment that fish come into contact with corrosion resistant, smooth and easy to clean? Are surface coatings durable?			
Are the engine room and any crew quarters separated from fish handling and fish storage areas?			
Is clean water used for washing the products?			
Is the water intake positioned to avoid contamination of the water from exhaust, etc.?			
If ice is used, is it made from potable water or clean seawater?			
B. Fish Handling			
Once the catch is brought on board, is it protected from contamination?			
Is the catch protected from the sun and any source of heat?			
When handling the catch, whether manually or mechanically, is your system designed to minimize bruising?			
Is the catch gutted and washed quickly and efficiently?			
Is the catch chilled quickly?			
Is fish stored at a temperature approaching that of melting ice?			
Can meltwater drain away from the stored fish?			
Are by-products not intended for human consumption kept separated from the product?			
Are livers and roes intended for human consumption to be preserved under ice, at a temperature approaching that of melting ice, or be frozen?			
C. General Hygiene Requirements			
Is the crew aware of the health risks associated with fish handling?			
Is the vessel and equipment kept clean and, where necessary, disinfected?			
Are the fish storage area and fish storage containers kept clean, in a good state of repair and free of contaminants?			
Is the vessel kept free of pests?			
Following the last vessel check, if there was a request for remedial action, has the appropriate action been taken?			

* Extracted from Seafish: www.seafish.org/media/Publications/Fishing_vessel_hygiene_checksheets_070215.pdf

2.2 Aquaculture systems general and hygiene conditions control checklist

AQUACULTURE SYSTEMS GENERAL AND HYGIENE CONDITIONS CONTROL CHECKLIST*			
1. Site location and selection	Yes	No	Comments
Is the site sensitive to environment interferences (flooding, dangerous activities around, etc.)?			
Are dangerous chemicals used in the vicinity?			
Are dangerous pollutants present?			
2. Pond conditioning, fertilizers and feed			
Were the ponds properly conditioned?			
Only safe fertilizers used?			
Feed stock properly rotated?			
Feed ingredients approved by the CA?			
Feeds clearly labelled & composition declared?			
Feeds not containing prohibited substances?			
3. Veterinary medicines and withdrawal periods			
Only authorized drugs applied?			
Indications, doses and administration records, vet signed?			
Fish treated kept separated?			
Withdrawal periods respected?			
Residues verified under limits?			
4. General hygienic conditions			
4.1 Facilities and equipment			
Harvesting materials, containers, boxes, pipes, surfaces easy to clean?			
Are they kept in a satisfactory state of cleanliness?			
Are vermin systematically controlled?			
Domestic animals excluded?			
Are rodenticides, insecticides, disinfectants and any other toxic substances stored in premises or cupboards that can be locked?			
Can these toxic products contaminate the fish products or the pond water?			
Are the working premises used only for fish products?			
Is potable water used for the designated purposes?			
Microbial tests, parasites checks done/registered?			
Tests to detect pesticides residues done/registered?			
Are the detergents and the disinfecting agents approved?			
Are the facilities and equipment cleaned and disinfected at least once per day?			
Is the drainage from sanitary facilities designed to preclude contamination?			

* Extracted from: Strengthening Fishery Product Health Conditions in ACP/OCT Countries. 2005. Manual/Handbook for the Execution of Sanitary Inspection of Fish as Raw Material and Fish-Products as Food for Human Consumption. Brussels. p. 162. (also available at <http://sfp.acp.int/en/guide>).

4.2 Personnel hygiene			
Has every worker undergone a medical examination?			
Is medical examination periodically carried out on workers handling fish?			
Is any person that can contaminate the products excluded from handling them?			
Do all the workers wear suitable and clean working clothes?			
Do they wash and disinfect their hands each time before commencing work?			
Are wounds covered with waterproof bandages?			
Do the staff respect the instructions regarding not smoking, spitting, eating and drinking in the working and storage premises?			
5. Production and utilization of ice			
Is ice produced from potable water?			
Is ice stored in containers designated for this purpose?			
Are the ice containers clean and well maintained?			
6. Containers for fresh fish			
Do they protect fish from contamination?			
Do they preserve fish in a hygienic manner?			
Do they allow for easy drainage of water?			
Does filleting or cutting lead to contamination of fillets?			
7. Evacuation of waste			
Is waste evacuated at least once a day?			
Are the waste containers and the waste storage premises cleaned and disinfected after each use?			
Can the stored waste be a source of contamination for the establishment?			
8. Fresh products			
Are products that are not immediately processed iced or refrigerated?			
Are iced products re-iced regularly?			

2.3 Inspector checklist for processing plant

THE PROCESSING PLANT CHECKLIST*	Yes	No	Observations
01: SURROUNDINGS AND CONSTRUCTION			
1. Surroundings, constructions and layout			
External environment hygienic and kept clean			
Surroundings maintained to prevent access and harbourage of pest			
Establishments designed to prevent admission of pests			
Establishments that exclude contamination with materials such as accumulated dirt, condensate, mould or other undesirable particles			
Conditions in areas for handling and processing are appropriate to store, handle and process under sanitary and hygienic conditions			
Conditions suitable to allow storage, handling and processing at adequate temperatures			
Layout and appropriate product flow to preclude cross-contamination from less clean to clean areas			
Establishments kept clean			
2. Ventilation			
Sufficient and suitable for the operation			
Mechanical airflow ensure flow from clean to less clean area			
Allowance made for ease of maintenance and cleaning			
3. Staff facilities			
The number of lavatories is adequate			
Presence of flushable lavatories that are connected to effective drainage system			
Lavatory facilities that do not open directly into processing areas			
Number of hand washing basins is adequate			
Hand washing basins are suitably located			
Hand washing basins are suitable designed (non-hand operated)			
Hand washing basins have adequate facilities for efficient hand washing (hot and cold running water, soap and hygienic drying facilities).			
Hand washing basins that are designated for the purpose only			
Lavatory facilities have adequate ventilation			
Changing facilities are adequate for the operation			

* This checklist has been extracted from a training material prepared for the European Commission Directorate-General for Health and Consumers.

4. Light			
Premises have adequate light for operations			
5. Drainage system			
Constructed to avoid risk of contamination with flow of waste water from less clean to clean areas			
Adequate for the operation			
6. Storage of chemicals			
Adequate storage facilities allow for safe storage of cleaning and disinfection agents in areas where food is not handled			
02: CONSTRUCTION REQUIREMENTS IN AREAS WHERE FOOD IS HANDLED			
7. Floors			
Made of impervious, non-absorbent, washable and non-toxic materials			
Surfaces maintained in sound condition so they are easy to clean and disinfect			
Surfaces allow adequate surface drainage			
8. Walls			
Made of impervious, non-absorbent, washable and non-toxic materials			
Surfaces maintained in sound condition so they are easy to clean and disinfect			
9. Ceilings and light fittings			
Constructed and finished to prevent accumulation of dirt, growth of moulds, shedding of particles and minimize condensation			
10. Windows and other openings			
Constructed so to prevent accumulation of dirt			
Fitted with insect proof screens if to be opened to the outside			
Insect screens in windows and other openings are easy to remove for cleaning.			
11. Doors			
Made of appropriate materials (smooth and non-absorbent)			
Easy to clean and disinfect			
12. Surfaces in contact with food			
Made of appropriate materials (smooth, washable, non-corrosive, non-toxic)			
Maintained in sound conditions which allow for easy cleaning and disinfection			

13. Cleaning of working utensils			
Facilities for cleaning, disinfecting and storage of working utensils and equipment adequate			
Facilities for cleaning, disinfecting and storage of working utensils constructed of easy to clean and maintain materials			
Facilities for cleaning, disinfection of working utensils shall have adequate supply of hot and cold water			
14. Facilities for washing food			
Designed for the purpose			
Provided with potable water			
Kept clean			
15. Articles, fittings and equipment			
Installing allow adequate cleaning of both equipment and surrounding area			
Constructed of materials and maintained to minimize risk of contamination.			
Constructed of materials and maintained to enable cleaning and disinfection.			
Effectively cleaned and disinfected at sufficient frequency to avoid risk of contamination			
Additives for corrosion protection used in accordance with good practices			
Equipment shall be fitted with appropriate control devices (e.g. cookers, freezers, cold stores, chilling rooms)			
03: IMPLEMENTATION OF PRE-REQUISITE PROGRAMMES			
16. Raw materials, ingredients, packaging and other input materials			
Are controlled at receiving			
Are rejected if known or reasonably expected to be contaminated with food safety hazards which cannot be eliminated through normal sorting, preparation or processing			
Are stored to prevent deterioration			
Are stored to protect from contamination			
Quality and safety criteria defined and adequate to ensure food is safe and fit for consumption			
Traceability criteria adequately defined			
Monitoring, corrective actions and internal verification adequately planned according to defined criteria			
Monitoring, corrective actions and internal verification implemented as planned			
Monitoring and internal verification effective to control food hazards and to ensure food is fit for consumption			

Documents on raw material supply system adequate and updated (e.g. Supplier approval program, system of traceability)			
17. Wrapping and packaging material			
Materials selected not to be a source of contamination			
Materials stored so they are not exposed to contaminants			
Wrapping and packaging operations designed to avoid contamination of products			
Integrity of container's construction and cleanliness ensured where relevant (e.g. sterilized cans and glass jars products)			
Re-used packaging materials are easy to clean and disinfect			
18. Water			
Adequate supply of potable water in all areas where necessary			
Supply of clean seawater adequate in all areas where allowed (if applicable only)			
Non-potable water circulated in separate pipe system, designed to prevent backflow to potable water system			
Pipe system for non-potable water duly identified			
Recycled water potable or of adequate quality for the purpose used (if applicable only)			
19. Ice			
Ice in contact with fishery products made from potable water or clean water			
Protected from contamination during production, handling and storage			
20. Steam			
Steam used in contact with food is clean and does not present any hazards to fishery product			
Quality criteria adequately defined			
Process criteria adequately defined (chlorine, UV treatment, etc.)			
Monitoring, corrective actions and internal verification are adequately planned against defined criteria			
Monitoring, corrective actions and internal verification implemented as planned			
Documents on water supply system adequate and updated (map of supply system, monitoring plan, results of analysis)			
21. Food waste and other refuse			
Removed quickly from rooms where food is present (not allowed to accumulate)			
Deposited in closable containers or other appropriate waste disposal systems			

Containers constructed of materials that allow easy cleaning and disinfecting			
Facilities for waste deposit are appropriate constructed, maintained and easy to clean			
Provisions for waste storage and disposal designed and managed to allow cleaning and protection from entrance of pest			
Waste eliminated in a hygienic and environmentally friendly way (in accordance with EU regulation/National regulation)			
Procedures are efficient (objective evidence)			
22. Hazardous and/or inedible substances (feed, disinfectants, cleaning agents, etc.)			
Adequately labelled			
Stored in separate and secure containers			
23. Pest control			
Procedures for controlling pests such as insects, mice, rats, and domestic animals, etc. in establishment surroundings are planned and implemented			
Procedures for controlling pests such as insects, mice, rats etc. in processing areas are planned and implemented			
Procedures are effective (objective evidence)			
24. Personal hygiene			
All staff members wear suitable protective clothing			
Protective clothing are clean and maintained in a clean condition			
All staff members maintain a high degree of personal cleanliness			
Laundry facilities and procedures for cleaning protective clothing are adequate			
Procedures for changing of dirty protective clothes are adequate and efficient			
Facilities and procedures for hand washing adequately designed, implemented and monitored			
Use and control of boot baths adequately designed, implemented and monitored			
25. Staff health			
Staff who may carry diseases that can potentially be transmitted through food or have afflictions such as infected wounds, skin infections, sores or diarrhoea are not allowed to handle food			
Procedures for staff reporting of diseases and afflictions are planned, implemented and effective			
Procedures for monitoring staff health are planned, implemented and effective			

26. Sanitation (cleaning and disinfection)			
Procedures for cleaning and disinfection of staff facilities are adequately described and implemented effectively			
Sanitation products technical specifications are available and known by responsible staff			
Criteria for sanitation are adequately defined			
Effectiveness of sanitation is monitored			
Objective evidence is available to show that sanitation procedures are effective			
27. Traceability, withdrawal and recall procedures			
Procedures for recall adequate described and communicated to team as relevant			
Identification marks correctly applied on products before leaving the establishment			
Raw materials from aquaculture and bivalve molluscs are traceable to identified primary producer unit			
Suppliers of raw materials from aquaculture and bivalve molluscs comply with specific criteria to record keeping and labelling			
04: SPECIFIC PROCESS DESIGN CRITERIA AND CONTROL			
28. Procedures designed to protect food at all stages of production, processing and distribution			
Food protected against contamination that may render the product unfit for human consumption or injurious to health			
Raw materials, intermediary food materials and finished products (not frozen) are kept at temperatures approaching that of melting ice throughout the cold-chain (except when practicalities of handling require otherwise)			
Ready to eat products are cooled down immediately to temperatures approaching that of melting ice after final processing stage (e.g. cooked and smoked products)			
Thawing processes are designed to minimize the risk of pathogenic microorganisms growth or the formation of toxins			
Thawed products treated like raw materials (kept at temperatures approaching that of melting ice)			
Runoff water from thawing is properly drained to prevent cross-contamination			
29. Fresh products – raw materials handling			
Stored under ice if not immediately distributed or processed			
Meltwater can drain away from the product/container			
Facilities for storage are appropriate to help maintain temperatures approaching that of melting ice			

Raw materials received from vessels or aquaculture are stored in cooled water or in ice at arrival			
Headed and gutted raw materials are cleaned, especially in the belly area			
Heading and gutting (pre-processing) in the factory carried out under hygienic conditions			
Live fish are kept at temperatures that do not adversely affect their viability or food safety			
30. Fresh products – filleting and cutting of fresh products			
Carried out hygienically			
Tools used are clean (procedure described and implemented)			
Products removed from the worktables without delay			
Products appropriately chilled without delay			
31. Frozen products			
Capacity of freezing equipment is sufficient to rapidly achieve core temperature of not more than $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$			
Capacity in cold stores are sufficient to maintain product temperature at least $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$			
Cold store equipped with easy to read temperature recording device			
Sensors for temperature recording in cold stores are placed in the area with highest temperature			
Fish stored in brine at least $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$ are used for canned products only			
Evidence of temperature control is available			
Corrective actions in case of non-compliance with requirements are adequate			
32. Wrapping and packaging (of raw materials)			
Handling containers for fresh fish and ice are water resistant			
Handling containers for fresh fish and ice and ensures that meltwater does not remain in contact with product (efficient drainage)			
Block frozen raw materials are adequately packed			
Packaging materials for block frozen raw materials are not a source of contamination			
33. Transport conditions for fishery products			
Transported fresh fishery products, thawed unprocessed products and cooked chilled products are maintained at temperature approaching that of melting ice			
Meltwater drains away efficiently from products			
Frozen fishery products kept at temperatures of at least $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ in all parts, with upward fluctuations limited to a maximum of $3\text{ }^{\circ}\text{C}$			
Live fish kept at temperature which do not affect adversely their viability or food safety			
34. Training			
All staff trained to properly carry out their responsibilities and activities			
Training complies with national laws concerning training of staff in the food or fishery sectors			

2.4 Wholesale market checklist

WHOLESALE MARKET INSPECTION SHEET*		
Score Excellent = 5 Very good =4 Good = 3 Fair = 2 Poor = 1 Very poor = 0		
Reception Area / Landing Area	Score	Comments
Reception area is structurally sound and well maintained		
Reception area is adequately drained		
Drains are effectively trapped to prevent access by pests		
Notices prohibiting unauthorized entry prominently displayed Notices stating: "Smoking, Spitting, Eating, Drinking, forbidden in this area" are also displayed		
Delivery vehicles are hygienically maintained		
Fish arrives on ice at the correct temperature		
Fish are unloaded into covered reception area		
Delivery vehicles do not pollute internal working areas		
Fish not in direct contact with the floor		
Reception and surrounding area free from litter, waste, vegetation and improperly stored equipment		
Delivery containers are protected from animals, birds or other risk of cross- contamination		
Delivery temperature is monitored and recorded		
Forklift trucks and any other trucks used indoors are not diesel-powered		
Fish is adequately re-iced as necessary		
Fish is properly labelled		
Fish is properly graded		
Chill Storage		
Accurate, correctly located measurement devices are available and checked regularly		
Chill store air temperature is in the range 0–4 °C		
Storage facilities clean		
Storage facilities in good repair		
Facilities constructed of impervious and non-corrodible material		
Facilities effectively used to prevent risk of contamination		
Fish not stored on the floor		
No use of wood in the facility		
Fish protected from vermin		
Floor and wall junction is coved		
Floor is impervious and non-slip		
Drainage is adequate		
Storage area is free from objectionable odours and moulds		
Regularly defrosted		
Fish adequately iced		
Area adequately lit		
Light fixtures are clean, in good repair, and adequately protected		

* This checklist is based on material prepared by the project Technical Assistance to Support The Legal and Institutional Alignment of the Fisheries Sector to the EU Acquis project (Project No: Europe Aid/117294/D/SV/TR) EC Fisheries Acquis Centre Training Programme on Markets, 2006. Ankara, Turkey.

Chill door has secondary curtains		
Doors capable of being opened from the inside		
Air temperature monitored and recorded		
Product temperatures monitored and recorded		
Frozen Storage		
Facilities are clean		
Facilities are in good repair		
Frozen storage area is free from objectionable odours and moulds		
Products are adequately wrapped		
Products are stored off the floor and away from walls to allow air circulation around product		
Products stored safely		
Doors are vermin proofed		
Walls and ceilings constructed of impervious and non-corrodible material		
Floor is impervious and non-slip		
Adequately lit		
Light fixtures are clean, in good repair, adequately protected		
Accurate temperature devices are correctly installed		
Temperatures are automatically recorded and measured		
Product records include the shelf-life of the products		
All stock is properly labelled and date coded		
Store is capable of being opened from the inside		
Store has secondary curtain or air curtain fitted		
Emergency alarm system is fitted for staff safety		
Store has a temperature related alarm		
Design of Premises		
Wiring, pipes, hangers, ducts etc. are not allowed to clutter areas		
Adequate natural and mechanical ventilation		
All water is of potable quality		
Floors non-slip and adequately drained		
Drains are properly trapped		
Floor/wall junction is properly coved		
Floors, walls and ceilings are in good repair		
Floors, walls and ceilings are impervious		
Floors, walls and ceilings are readily cleaned		
All areas are adequately lit		
All light fixtures are clean, protected and in good repair		
Lighting, heating and ventilation systems do not affect the temperature of the fish		
All doors are self-closing and fitted with vision panels		
All doors protected with kick panels		
All windows are clean		
All opening windows are fitted with fly screens		
Any pillars are adequately protected		
Walls are light coloured		

Facilities comply with health and safety requirements		
Toilets do not open directly into work rooms		
Hygiene and Cleaning		
Floors, walls and ceilings are clean		
Personnel are trained and display awareness of hygiene procedures		
Cleaning schedules are in place		
All chemicals used for cleaning and disinfection are approved by the competent authority		
All chemicals are properly labelled and stored		
Cleaning methods do not contaminate product		
Cleaning materials do not contaminate product		
Adequate number of fly protectors are present and properly maintained		
Cleaning equipment is in good condition, clean and regularly cleaned		
All staff maintain a high standard of personal hygiene		
Staff wear clean protective clothing including headgear		
Accommodation provided for outdoor clothing		
Waterproof clothing is cleaned at the end of each day		
Cuts and abrasions are covered with suitable coloured waterproof dressing		
Smoking, eating, drinking and spitting are not allowed in work areas		
Waste is collected and disposed of in a hygienic manner		
All waste receptacles are lidded and properly sited		
Waste receptacles are regularly cleaned and disinfected		
Product flow is conducive to good hygiene		
First-aid materials are readily accessible		
Staff are not permitted to wear jewellery		
Premises are free from pests		
Premises have an adequate number of washbasins		
Washbasins are non-hand operable, have a supply of hot and cold water, soap and drying facilities		
Washbasins are clean and used solely for washing hands		
Notices are displayed adjacent to the washbasins reminding staff to wash their hands		
Premises have an adequate number of clean toilets		
Product		
Products are properly graded for size and fitness		
Products are properly labelled		
Products are kept at the correct temperature		
Processed fish products as specifically directed		
Products comply with minimum landing sizes		
There is full traceability		

2.5 Retail sales markets inspection checklist

RETAIL SALES MARKETS INSPECTION CHECKLIST*	Yes	No	Comments
PHYSICAL CONDITIONS			
Are fresh fishery products being displayed and sold on closed stainless refrigerated counters or in similar cabinets, protected from daylight, dust and wind?			
Are the frozen and processed fishery products displayed and sold at correct temperatures?			
Are the working counters connected to the drainage channels in the floor to provide closed drainage of liquid waste?			
Are the fresh products in the outlet are being displayed and sold in humid environments in the range 0–4 °C?			
Is (are) there one (or more) cold storage room(s) to store products when not on display or sale?			
Are adequate quantities of ice of sufficient quality being used?			
Is ice stored in hygienic closed utensils/tanks in appropriate conditions?			
Are the disinfection articles stored in a separate closed/locked compartment barred from interfering with the product?			
Are closed watertight stainless easy-to-clean wastebins with garbage bag provided?			
Are the walls waterproof, smooth, easy to clean, and disinfectable?			
Is the floor made of a waterproof, washable, crack-free, weight-resistant and non-slippery material conducive to cleaning and disinfection, with sufficient slope and drainage to remove the liquid waste?			
Is the outlet properly ventilated?			
Is there a daylight-equivalent lighting that does not alter the natural colour of the fishery products present?			
Is there a washbasin for hygiene and disinfection of hands with hands-free taps with hot/cold water, liquid soap and disposable paper towels, near the working area?			
Are there separate quarters for daily clothes and working clothes (caps, bonnets, masks, gloves, boots, aprons, jump suits)?			
HEALTH / HYGIENE CONDITIONS			
Are the products being washed with clean drinking-water after heading, evisceration, skinning and scaling?			
Are all the employees dressed according to the general rules of hygiene and observant of personal hygiene principles?			
Is the water and ice used in the outlets up to standards of drinking and use?			
Are the tools and equipment made of easy-to-clean, disinfectable, smooth, stainless materials that are compliant with health requirements and not conducive to contamination?			
Are the walls and floor of the outlet being kept clean all the time?			
Are the tools and equipment being disinfected with appropriate cleaning substances?			
Is the waste of fish and its products are being properly isolated, eliminated, and removed?			
Are the garbage and solid waste containers being cleaned and disinfected?			
Are the appropriate measures taken against insects, rodents, and other pests?			
Are wood-based materials absent from the displays, containers, packaging and other uses?			
Are there labels of the fishery product on display and sale?			
Are there tables detailing freshness criteria (i.e. skin, eyes, mucous membrane, gills, spine, internal organs, smell) provided in the outlet easily visible to customers?			
Are the post-sale packages made from suitable materials approved by the component authority?			

* Extracted from Wholesale and Retail Market Regulations of the Turkish Ministry of Agriculture and Rural Affairs, 2002.

ANNEX 3

INDICATORS OF SAFETY

This table is provided as a guide and is based on the current United States Food and Drug Administration Regulations (FDA, 2011). National regulations must be considered when evaluating safety factors or, alternatively, the regulations of importing countries.

Product	Level (values are tolerances)
All fish	<i>Salmonella spp.</i> no presence of organism in 25 g sample
All fish	1. <i>Staphylococcus aureus</i> –positive for staphylococcal enterotoxin; or 2. <i>Staphylococcus aureus</i> – level equal to or greater than 10 ⁴ /g (MPN ¹).
Post-harvest processed clams, mussels, oysters, and whole and roe-on scallops, fresh or frozen, that make a label claim of “processed to reduce <i>Vibrio parahaemolyticus</i> to non-detectable levels”	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> – levels less than 30/g (MPN).
Post-harvest processed clams, mussels, oysters, and whole and roe-on scallops, fresh or frozen, that make a label claim of “processed to reduce <i>Vibrio vulnificus</i> to non-detectable levels”	<i>Vibrio vulnificus</i> – levels less than 30/g (MPN).
All fish	<i>Clostridium botulinum</i> – 1. Presence of viable spores or vegetative cells in products that will support their growth; or 2. Presence of toxin.
Clams, oysters, mussels, and whole and roe-on scallops, fresh or frozen	Microbiological – 1. <i>E. coli</i> or <i>faecal</i> coliform – 1 or more of 5 subs exceeding MPN of 330/100 g or 2 or more exceeding 230/100 g; 2. APC – 1 or more of 5 subs exceeding 1 500 000/g or 2 or more exceeding 500 000/g.
Tuna, mahi-mahi, and related fish	Histamine – 500 ppm based on toxicity; 50 ppm defect action level.
All fish	Polychlorinated biphenyls (PCBs) – 2.0 ppm (edible portion).
Finfish and shellfish	Aldrin and dieldrin – 0.3 ppm (edible portion).
Frog legs	Benzene hexachloride (BHC) – 0.3 ppm (edible portion).
Oysters	Carbaryl – 0.25 ppm.
All fish	Chlordane – 0.3 ppm (edible portion).
All fish	Chlordecone – 0.4 ppm crabmeat and 0.3 ppm in other fish (edible portion).
All fish	DDT, TDE and DDE – 5.0 ppm (edible portion).
Farm-raised, freshwater fish	Diuron and its metabolites – 2.0 ppm.
All fish	Endothall and its monomethyl ester – 0.1 ppm.
All fish	Heptachlor and heptachlor epoxide – 0.3 ppm (edible portion).
All fish	Mirex – 0.1 ppm (edible portion).
All fish	Diquat – 0.1 ppm.
Finfish and crayfish	Fluridone – 0.5 ppm.

Product	Level (values are tolerances)
Finfish	Glyphosate – 0.25 ppm.
Shellfish	Glyphosate – 3.0 ppm.
Finfish	Simazine and its metabolites – 12 ppm.
All fish	2,4-D – 1.0 ppm.
Channel catfish and freshwater-reared salmonids	Florfenicol – 1.0 ppm (muscle tissue).
Finfish and lobster	Oxytetracycline – 2.0 ppm (muscle tissue).
Trout	Sulfamerazine – no residue permitted.
Salmonids and catfish	Sulfadimethoxine/ormetoprim combination – 0.1 ppm for each drug (edible tissue).
All fish	Drugs prohibited for extra-label use in animals – no residue permitted: chloramphenicol; clenbuterol; diethylstilbestrol (DES); dimetridazole, ipronidazole, and other nitroimidazoles; furazolidone, nitrofurazone, and other nitrofurans; fluoroquinilones; glycopeptides.
All fish	Methylmercury – 1.0 ppm.
All fish	Paralytic shellfish poisoning – 0.8 ppm (80 µg/100 g) saxitoxin equivalent.
Clams, mussels, oysters, and whole and roe-on scallops, fresh, frozen, or canned	Neurotoxic shellfish poisoning – 0.8 ppm (20 mouse units/100 g) brevetoxin-2 equivalent.
Clams, mussels, oysters, and whole and roe-on scallops, fresh, frozen, or canned	Diarrhetic shellfish poisoning – 0.2 ppm okadaic acid plus 35-methyl okadaic acid (DTX 1).
All fish	Amnesic shellfish poisoning – 20 ppm domoic acid, except in the viscera of Dungeness crab, where 30 ppm is permitted.
All fish	Ciguatera fish poisoning – 0.01 ppb CTX ² equivalent for Pacific ciguatoxin and 0.1 ppb CTX equivalent for Caribbean ciguatoxin.
All fish	Hard or sharp foreign object – generally from 0.3 in (7 mm) to 1.0 in (25 mm) in length.

¹ MPN = most probable number.

² CTX = ciguatoxin.

Sensory evaluation

Sensory evaluation is widely used to determine quality and freshness assessment in the fish sector (Martinsdóttir *et al.*, 2009).

Preparation of samples for sensory evaluation depends on the type or nature of the sample, for example, whether the fish/seafood is evaluated whole, as raw fillets or cooked.

Whole fish and raw fillets: For medium-sized or large fish, at least from three to five should be included within a sample. For small fish species, the sample size should be at least ten. Each fish sample is blind coded and placed in random order on a clean table. The fish should be kept at a constant temperature of between 2 and 7 °C during the evaluation.

There are many different approaches to sensory evaluation, including Codex Guideline CAC–GL 31 (FAO/WHO 1999), the Torry scheme, the EU scheme, grading scales, hedonic consumer tests and quality index measurement. In general, raw appearance and odour, texture of the fish and the flesh, including belly flaps, is evaluated and described as well as the odour, flavour and texture of cooked fish.

In fresh fish auctions in member States of the European Union (Member Organization), the EU quality grades E, A and B are used, where E (Extra) is the highest possible quality, while fish graded below B is considered unfit for human consumption.

TVB-N, TMA and other volatile amines

Volatile bases can be used as an index of quality for some seafood. Total volatile basic nitrogen (TVB-N) primarily includes trimethylamine (TMA), ammonia and dimethylamine (DMA). Each of these compounds, as well as total levels of TVB-N, are useful indices of spoilage in different fresh and lightly preserved seafood. The European Commission (Council Regulation No. (EC) 2074/2005 of 5 December 2005) specifies that TVB-N is to be used if sensory evaluation indicates doubt about the freshness of different fish species.

Trimethylamine (TMA) is a microbial metabolite and it can only be used as an index of spoilage and not as an index of freshness. Development of TMA in seafood depends primarily on the content of the substrate trimethylamine-oxide (TMAO) in the raw material. Most marine animals contain TMAO, with levels being generally higher in elasmobranchs and in deep-sea fish species. Many freshwater fish do not contain TMAO but some species such as Nile perch and tilapia contain TMAO, and many other species have not been analysed for this compound. It is also noteworthy that the TMA concentration at sensory rejection of cod depends on the storage conditions. In modified atmosphere packed (MAP) cod fillets, where spoilage is caused by *P. phosphoreum*, 30 mg-N TMA/100 g is detected at sensory rejection, whereas in aerobically stored cod, spoiled by *S. putrefaciens*, lower levels of TMA are detected at sensory rejection (Dalgaard, 2000).

REFERENCES/ЛІТЕРАТУРА

- Árnason, S.V.** 2009. Traceability – a necessary evil? In H. Einarsson & W. Emerson, eds. *International seafood trade: challenges and opportunities*. FAO/University of Akureyri Symposium. 1–2 February 2007, Akureyri, Iceland, pp. 97–101. FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings No. 13. Rome, FAO. 121 pp.
- Bricelj, M.V. & Shumway, S.E.** 1998. Paralytic shellfish toxins in bivalve molluscs: occurrence, transfer kinetics and biotransformation. *Reviews in Fisheries Science*, 6(4): 315–383.
- Carrasco, E., Morales-Rueda, A. & García-Gimeno, R.M.** 2012. Cross-contamination and recontamination by Salmonella in foods: a review. *Food Research International*, 45(2): 545–556.
- Dalgaard, P.** 2000. *Freshness, quality and safety in seafoods* [online]. FLAIR–FLOW Europe Technical Manual F- FE 380A/00. [Cited 7 March 2013]. <http://seafood.ucdavis.edu/pubs/qualitysafety.doc>
- EC.** 2004a. *Regulation (EC) No 852/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs*.
- EC.** 2004b. *Regulation (EC) No 853/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 laying down specific hygiene rules for food of animal origin*.
- EHEDG.** 2005. Update. Safe and hygienic water treatment in food factories. *Trends in Food Science & Technology*, 16: 568–573.
- FAO.** 2009. *Guidelines for risk-based fish inspection*. FAO Food and Nutrition Paper 90. Rome. 93 pp. (also available at www.fao.org/docrep/011/i0468e/i0468e00.htm).
- FAO/WHO.** 1997. *Codex Alimentarius Recommended International Code of Practice – general principles of food hygiene*. (available at www.fao.org/docrep/W6419E/w6419e00.htm).
- FAO/WHO.** 1999. *Codex Guidelines for the Sensory Evaluation of Fish and Shellfish in Laboratories*. CAC/GL-31. (available at www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/en/?no_cache=1).
- FAO/WHO.** 2009. *Codex Alimentarius Code of Practice for fish and fishery products*. (available at <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a1553e/a1553e00.pdf>).
- FAO/WHO.** 2011. *Report of the Joint FAO/WHO Expert Consultation on the Risks and Benefits of Fish Consumption*. FAO Fisheries and Aquaculture Report No. 978. Rome and Geneva. 50 pp. (www.fao.org/docrep/014/ba0136e/ba0136e00.pdf).
- Food and Drug Administration (FDA).** 2011. *Fish and Fisheries Products Hazards and Controls Guidance*. USA. 468 pp. (also available at www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/GuidanceDocuments/Seafood/UCM251970.pdf).
- Goulding, I. & do Porto, O.** 2006. *Field guide for sanitary inspection of fish and fish products as food for human consumption*. SFP-ACP/OCT.
- Gram, L.** 2004. Statistics on seafood-borne diseases. In H.H. Huss, L. Ababouch & L. Gram, eds. *Assessment and management of seafood safety and quality*, pp. 19–21. FAO Fisheries Technical Paper No. 444. Rome, FAO. 230 pp.
- Halstead, B.W.** 2002. The microbial biogenesis of aquatic biotoxins. *Toxicology Mechanisms and Methods*, 12: 135–153
- Huss, H.H.** 2004. Considerations in the application of the HACCP principles to seafood production. In H.H. Huss, L. Ababouch & L. Gram, eds. *Assessment and management of seafood safety and quality*, pp. 153–156. FAO Fisheries Technical Paper No. 444. Rome, FAO. 230 pp.
- Huss, H.H. & Ben Embarek, P.K.** 2004. Parasites In H.H. Huss, L. Ababouch & L. Gram, eds. *Assessment and management of seafood safety and quality*, pp. 61. FAO Fisheries Technical Paper No. 444. Rome,

FAO. 230 pp.

- Huss, H.H & Ryder, J.** 2004. Prerequisites to HACCP *In: H.H.Huss., L. Ababouch & L. Gram, eds. Assessment and management of seafood safety and quality*, pp. 111. FAO Fisheries Technical Paper. No. 444. Rome, FAO. 230 p.
- Irish Sea Fisheries Board.** 1999. *The BIM Seafood Handbook* [online]. Dublin. [Cited 6 March 2013]. www.bim.ie/media/bim/content/BIM_Seafood_Handbook.pdf
- Kilgen, B.M. & Cole, T.M.** 1991. Viruses in Seafoods. *In D.R. Ward & C. Hackney, eds. Microbiology marine of food products*, pp. 196–197. New York, USA, Van Nostrand Reinhold.
- Krska, R., Becalski, A., Braekevelt, E., Koerner, T., Cao, X.L., Dabeka, R., Godefroy, S., Lau, B., Moisey, J., Rawn, D.F.K., Scott, P.M., Wang, Z.W. & Forsyth, D.** 2012. Challenges and trends in the determination of selected chemical contaminants and allergens in food. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 402(1): 139–162.
- Lyhs, U.** 2009. Microbiological methods. *In H. Rehbein & J. Oehlenschläger, eds. Fishery products quality, safety and authenticity*, pp. 318–348. Blackwell Publishing Ltd.
- Martinsdóttir, E., Schelvis, R., Hyldig, G. & Sveinsdóttir, K.** 2009. Sensory evaluation of seafood: general principles and guidelines. *In H. Rehbein & J. Oehlenschläger, eds. Fishery products quality, safety and authenticity*, pp. 411–424. Blackwell Publishing Ltd.
- Pérez-Villarreal, B. & Aboitiz, X.** 2003. Characteristics of the European fishery chain, GMP and needs for quality information. *In J.B. Luten, J. Oehlenschläger & G. Ólafsdóttir, eds. Quality of fish from catch to consumer*, pp. 43–55. Wageningen, Netherlands, Wageningen Academic Publishers.
- Sea-fisheries Protection Authority (SFPA).** 2009. *Guide to good practice for hygiene on fishing vessels*. Version 1.0. Ireland.
- Seafish, 2006. Guide to Recent Developments in European Food Law for the Seafood Industry.** Last Updated on 23 June 2006 (http://www.seafish.org/publications-search?search=&category=Guidelines&date_month=&date_year=&published_beforeafter=March 15, 2013)
- Teplitski, M., Wright, A.C. & Lorca, G.** 2009. Biological approaches for controlling shellfish-associated pathogens. *Current Opinions in Biotechnology*, 20: 185–190.
- WHO (World Health Organization).** 1996. *Guidelines for drinking water quality*. 2nd ed. Vol 2. Health criteria and other supporting information. World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- World Union of Wholesale Markets (WUWM).** 2009. *Guide to good practice for wholesale market authorities in the EU – Revised draft*.

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящий циркуляр представляет собой введение в санитарно-гигиенические требования, контроль и порядок проведения проверок качества свежей рыбы, моллюсков и ракообразных на всех этапах рыночной цепи от вылова или производства в аквакультуре до потребления.

Согласно данным, представленным в статистической базе данных ФАО, объем мирового производства рыбы и рыбных продуктов увеличился с 22 млн. тонн в 1948 году до 148 млн. тонн в 2010 году. Согласно предварительным оценкам, в 2011 году он составил 154 млн. тонн. Еще более впечатляющим стал рост объема мирового производства продукции аквакультуры с 638 500 тонн в 1950 году до почти 60 млн. тонн в 2010 году. Объектом промыслового рыболовства и аквакультуры является широкий спектр видов рыб, моллюсков и ракообразных.

Свежая рыба, как правило, реализуется в целом, разделанном (с удалением внутренних органов, жабр и крови), рубленом или филетированном виде. Ракообразные и моллюски, как правило, поступают в продажу в живом или мороженом виде или в виде отдельного мясного продукта.

Безопасность, качество и управление производством имеют первостепенное значение для рыбной промышленности, поскольку рыба и рыбные продукты относятся к скоропортящимся. Безопасность и качество морепродуктов, в конечном счете, зависит от их состояния при вылове или заготовке, а также от условий их хранения перед поступлением к потребителю. При этом важную роль могут играть такие аспекты, как загрязнение прибрежных районов, гигиена на борту рыболовного судна и в местах выгрузки, условия транспортировки, хранения и реализации, а также загрязнения, обусловленные человеческим фактором или окружающей средой.

Качество рыбы и рыбных продуктов зависит от многих факторов (Рисунок 1). Оно может определяться такими внутренними факторами как состав рыбы, а также такими внешними факторами как степень загрязнения нежелательными материалами, наличие повреждений, порча в процессе обработки, хранения, распределения и реализации, а также опасность для здоровья, эстетические соображения, объем уловов, рентабельность для производителей и посредников.

Принято считать, что мясо живой и здоровой рыба стерильно. Однако в рыбе присутствует естественная микрофлора, локализуемая, главным образом, в наружном слизистом слое на коже, жабрах и в кишечнике питающейся рыбы. Микроорганизмы, присутствующие в рыбе и рыбных продуктах, бывают двух типов: непатогенные (как правило, безвредные) и патогенные (болезнетворные) (Приложение 1). К непатогенным, главным образом, относятся организмы, вызывающие порчу продукта. Потенциальные патогенные организмы в продуктах могут присутствовать уже в рыбном сырьё, как часть естественной микрофлоры или являться результатом загрязнения в процессе хранения, транспортировки или переработки. Порча свежей рыбы, как правило, имеет бактериальную природу, дополняемую активностью ферментов. Характер порчи (бактериальный или ферментный) зависит от температуры хранения. Процесс порчи начинается сразу после гибели рыбы. Бактерии и выделяемые ими ферменты внедряются в организм рыбы через кожу, слизистые оболочки тела или любой прокол в её теле. Действие микробных ферментов приводит к чётко определенной последовательности изменений в соединениях, ответственных за запах и вкус. Сначала образуются соединения, имеющие травянистые, кислые, фруктовые ноты, после чего появляются горькие и сульфидные или резиновые запахи и ароматы. Окончательно состояние гниения приобретает аммиачный и фекальный характер.



Рисунок 1. Факторы контроля качества различных видов рыб, ракообразных и моллюсков

Несмотря на многочисленные информационные компании и усилия по повышению осведомлённости по вопросам продовольственной безопасности, а также многолетнее развитие микробиологии, продукты питания остаются серьёзным источником заболеваний человека. Болезни пищевого происхождения существенно влияют на здоровье людей, негативно воздействуя на развитие национальных экономик и внешнюю торговлю. Ненадлежащая практика может привести к возникновению заболеваний, имеющих пищевое происхождение. Поэтому правильное применение соответствующей практики производства имеет решающее значение для предотвращения болезней пищевого происхождения в процессе производства и распределения продуктов питания. Продовольственная безопасность является важнейшим вопросом для ответственных государственных чиновников, работников пищевой промышленности, коммерсантов и потребителей. Для снижения рисков для здоровья населения, связанных с небезопасными пищевыми продуктами, необходимо уделить особое внимание внедрению эффективных систем управления безопасностью пищевых продуктов. Несмотря на то, что предприятия пищевой промышленности несут моральную и юридическую ответственность за производство безопасных пищевых продуктов в целях защиты здоровья потребителей, главная ответственность за безопасность пищевых продуктов лежит на правительствах, в компетенцию которых входит установление соответствующих норм и стандартов (Врезка 1), а также внедрение рациональной системы контроля за качеством и безопасностью пищевых продуктов.

Врезка 1

Стандарты, устанавливающие требования к гигиене, санитарии и системам контроля качества

Стандарты, устанавливающие требования к гигиене и санитарии:

- Стандарты производства, связанные с законодательством в области гигиены (система анализа рисков и критических контрольных точек [АРККТ] и другие).
- Обязательны для исполнения во всех странах в соответствии с законодательством.
- Предназначены для освещения вопросов безопасности пищевых продуктов и контролируются соответствующими официальными национальными службами органов государственного управления.

Стандарты, связанные с системами качества:

- Стандарты, основанные на применении добровольных норм, обычно называют системами качества, например, ISO 9000, ISO 14000 и ISO 22000.
- Являются общими для всей пищевой промышленности, добровольными и международными. Как правило, их соблюдение проверяется независимыми организациями.

Источник: Pérez-Villarreal and Aboitiz (2003).

Важно, чтобы ответственность за безопасность и качество рыбных запасов находилась в компетенции государственного органа. Выбор конкретного ответственного государственного учреждения зависит от национальных предпочтений. Этим органом может быть министерство рыбного хозяйства, министерство здравоохранения, муниципальная санитарная инспекция или независимое управление по контролю за качеством (безопасностью) продуктов питания (УКПП). В обязанности подобного управления (функционирующего в Европейском Союзе в качестве компетентного органа [КО]) входит установление норм и стандартов, а также контроль за их исполнением путем проведения соответствующих инспекций, обеспечивая таким образом защиту интересов потребителей в отношении продуктов рыболовства. При этом необходимо гарантировать возможность исполнения всеми участниками производства своих обязательств по производству безопасных пищевых продуктов. В существующих условиях повышенного финансового давления важно обеспечить эффективность, последовательность, гибкость и устойчивость реализации данной основополагающей функции общественного здравоохранения.

Система контроля безопасности морепродуктов обеспечивает соблюдение санитарно-гигиенических условий в цепи создания продукции, включая рыболовные суда, пункты выгрузки, рынки и перерабатывающие предприятия. Санитарно-гигиенические правила и нормы качества пищевых продуктов устанавливают необходимость эффективной защиты здоровья с учетом возможных рисков. Система инспекций качества продукции сосредоточена на общих вопросах визуального контроля за соблюдением санитарных требований и чистоты помещений и оборудования, квалификации сотрудников, работающих с рыбой и проверках правильности ведения соответствующей документации. Конечной целью контрольных проверок является обеспечение безопасности всех продуктов, поступающих на реализацию. Как правило, проверки качества пищевых продуктов проводятся на последнем этапе методом случайной выборки и сравнения с эталоном. В настоящее время признано, что жизнеобеспечение и производство продуктов питания не могут быть абсолютно безопасными, поэтому в систему контроля качества внедряются методы, позволяющие учесть возможные риски. Контроль качества только конечного продукта не является целесообразным, поскольку в случае выявления проблем, связанных с качеством продукта, находящегося в конце цепи производства, этот продукт, несмотря на предшествующие затратные этапы производства, подлежит переработке или уничтожению. В связи с этим, целесообразным подходом к управлению безопасностью пищевых продуктов является принятие превентивных мер на основе системы анализа рисков и критических контрольных точек (АРККТ). Перед внедрением системы АРККТ, необходимо

реализовать набор добросовестных гигиенических практик (ДГП) или программу предварительных мероприятий. Система АРККТ предусматривает анализ опасных факторов (рисков) и определение критических контрольных точек в качестве критериев, позволяющих контролировать процесс с его надлежащей регистрацией. Процедура верификации, подтверждающая эффективность контроля критических точек, также документируется. Система, основанная на анализе рисков в критических контрольных точках (АРККТ), позволяет решать поставленные задачи. Для внедрения систем АРККТ в производственную цепь необходима их разработка для каждой конкретной операции с регистрацией всех измерений с контролем, осуществляемым государственным органом, в компетенцию которого входит контроль качества продуктов питания, или независимым аудитором.

В основе эффективной системы АРККТ находится производственное предприятие, на котором соблюдаются: добросовестная производственная практика (ДПП), добросовестная практика аквакультуры (ДПА) и набор стандартных санитарных процедур (НССП). Подход АРККТ описан в *Кодексе Алиментариус, Рекомендуемый международный кодекс практики – общие принципы гигиены пищевых продуктов* (ФАО/ВОЗ, 1997). Конкретные указания по производству, хранению и обработке рыбы и рыбной продукции на борту рыболовных судов и на береговых предприятиях, а также в процессе распределения и розничной продажи, представлены в *Кодексе практики для рыбы и рыбопродуктов (Кодекс Алиментариус, совместно разработанные стандарты ФАО/ВОЗ)* (ФАО/WHO, 2009). Пример типичной производственно-сбытовой цепи производства рыбы показан на Рисунке 2. Подобная цепь находится под воздействием различных факторов, таких как промысел или аквакультура, вид, объем производства и т.д. На рынке свежей рыбы на всех этапах цепи производства, как правило, представлены малые и средние предприятия (МСП). Во многих странах этап “склад” и (или) “аукцион” опускается и производятся прямые продажи оптовикам. В некоторых странах рыболовные суда принадлежат оптовикам или производителям, в других каждое следующее звено в цепи реализуется различными группами. После заготовки рыбная продукция проходит следующие этапы: операции на рыболовном судне, выгрузка, аукцион, транспортировка, оптовая и розничная торговля, переработка и экспорт. Фермеры, выращивающие рыбу и моллюсков как первичные производители, а также некоторые, связанные с этим операторы, при осуществлении своей деятельности должны руководствоваться добросовестной практикой. В *Нормах и правилах относительно рыбы и рыбопродуктов Кодекса Алиментариус*, в главе, посвященной аквакультуре, представлены такие аспекты, как гигиена и санитария на предприятиях аквакультуры, минимизация рисков, связанных с кормами и другими аквакультурными операциями. Требования к гигиене пищевых продуктов в странах членах Европейского Союза устанавливаются Регламентами (ЕС) № 852/2004 (ЕС, 2004a) и № 853/2004 (ЕС 2004b)

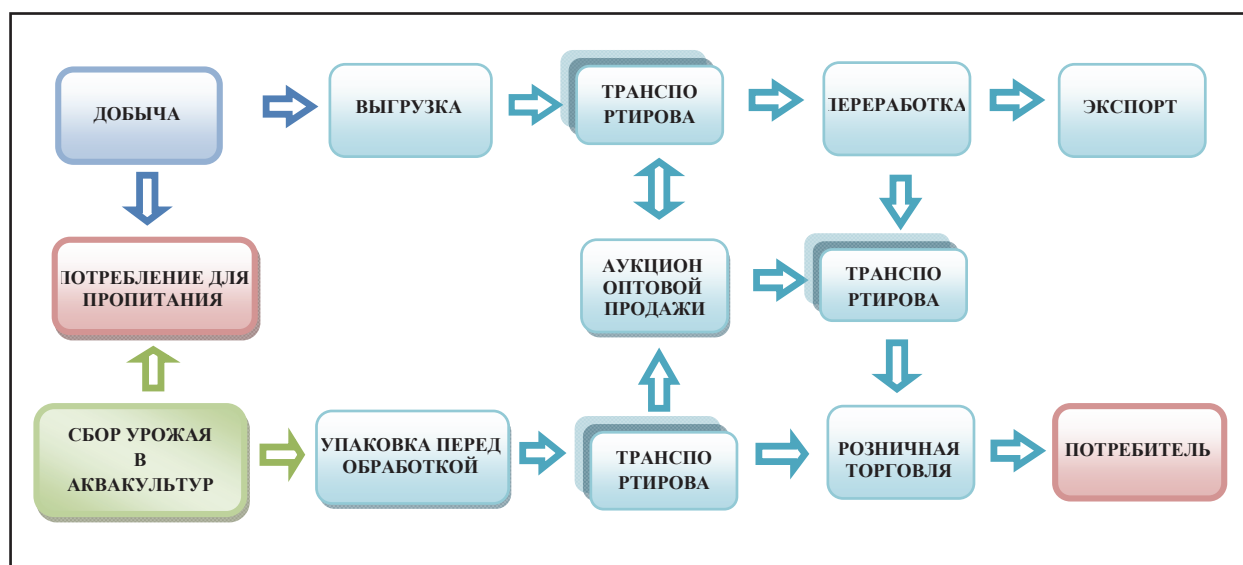


Рисунок 2. Производственно-сбытовая цепь производства свежей рыбы

2. РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С ПОТРЕБЛЕНИЕМ МОРЕПРОДУКТОВ

Польза для здоровья от потребления рыбы подтверждена многочисленными исследованиями. Она обусловлена наличием в рыбе белков, минералов, витаминов, пептидов, аминокислот, селена и длинноцепочных полиненасыщенных n-3 жирных кислот (ДЦ n-3 ПНЖК). Польза для здоровья при потреблении морепродуктов, в первую очередь, связывается с профилактикой сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Кроме того, потребление морепродуктов способствует улучшению развития плода и раннего развития ребенка и может быть весьма полезным для профилактики ряда заболеваний. Полезный эффект, главным образом, связывается с ДЦ n-3 ПНЖК, эйкозапентаеновой кислотой (ЭПК) и докозагексаеновой кислотой (ДГК).

Наряду с преимуществами существуют риски, которые должны находиться под контролем комплексной системы контроля качества и безопасности, исключающей потребление небезопасных продуктов. Заболевания, связанные с потреблением морепродуктов, в целом, можно подразделить на три группы: быстротекущие, как правило, краткосрочные; имеющие бактериальную или вирусную природу пищевые отравления или интоксикации, обусловленные накоплением биотоксинов в морепродуктах (что может привести даже к летальному исходу); и хронические заболевания в результате длительного воздействия токсичных тяжелых металлов, органических химических веществ или паразитов, поражающих людей. В то время, как вспышки пищевых отравлений обычно протекают быстро, и, как правило, без угрозы для жизни пациента, хронические заболевания, связанные с накоплением химических токсинов, проявляются не так быстро, однако могут привести к серьезным и продолжительным последствиям. Поэтому качество и безопасность морепродуктов имеет важное значение для пищевой промышленности и национальных правительств, поскольку морепродукты часто являются источником пищевых отравлений, вызывающих заболевания различной степени тяжести, от лёгких недомоганий до хронических или опасных для жизни заболеваний.

Контроль потенциальных рисков, связанных с продовольственной безопасностью, должен осуществляться отдельно для каждого вида рыбы и рыбных продуктов. В издании (FDA, 2011) приведена подробная классификация требующих внимания угроз для пищевой безопасности:

- природные токсины;
- микробиологическое загрязнение;
- химическое загрязнение;
- пестициды;
- остатки лекарственных средств;
- разложение рыб видов, вызывающих скумбриевое отравление, или любых других видов, для которых угроза пищевой безопасности связана с разложением;
- паразиты, в тех случаях, когда переработчик осведомлен или имеет основание полагать, что рыба или рыбные продукты, содержащие паразитов, будут потребляться в пищу без последующей обработки, достаточной для уничтожения паразитов, или в тех случаях, когда переработчик представляет, маркирует или стимулирует потребление подобного продукта.

Безопасность пищевых продуктов вызывает растущую озабоченность потребителей, правительств и производителей, поскольку в результате процесса глобализации рынков продукты производятся и распространяются по всему миру и интерес общественности к здоровью и качеству продуктов постоянно растет. Несколько инцидентов, связанных с наличием химических загрязнителей в пищевых продуктах, также привлекли большое внимание мировых средств массовой информации. Источниками незначительных химических загрязнений пищевых продуктов могут быть природные токсины (например, микотоксины и фикотоксины), загрязнители окружающей среды (например, полихлорированные бифенилы [ПХД], диоксиноподобные соединения, остатки пестицидов, перхлораты), миграция вредных химических веществ из упаковочных материалов (например, фталатов и бисфенола-А), а также их использование при производстве пищевых продуктов

(например, остатки ветеринарных лекарственных препаратов) (Krska *et al*, 2012). В морепродуктах могут накапливаться кадмий, свинец и ртуть, приводящие к биомагнификации в пищевой цепи и представляющие потенциальную угрозу для здоровья человека. Многочисленные исследования показали, что кадмий негативно влияет на почки и кости человека. В водной среде, неорганическая ртуть легко метилируется микроорганизмами, трансформируясь в высокотоксичную форму - метилртуть, которая биоаккумулируется в биоте и часто биоусиливается в пищевой цепи. Внесение токсичных химических веществ в прибрежные зоны из различных источников может пагубно воздействовать на естественные места обитания, приводя к деградации экосистем и возможному отравлению людей. Токсичные металлы могут накапливаться морскими организмами, входящими в пищевую цепь, и передаваться на верхние трофические уровни, что, в свою очередь, может привести к неблагоприятным последствиям для человека вследствие потребления загрязнённых морепродуктов. После того, как в Японии в 1950-60 годах произошли массовые отравления ртутью и кадмием, появилась серьёзная озабоченность в связи с загрязнением водной среды тяжелыми металлами.

Загрязнение рыбы природными токсинами в зоне промысла может привести к заболеванию потребителей этой рыбы. Большинство природных токсинов производится различными видами морских водорослей (фитопланктона). Больше всего подвержены накоплению токсинов двустворчатые моллюски-фильтраторы, питающиеся водорослями, и рыбы, поедающие других рыб, питающихся водорослями. Существуют также несколько природных токсинов, являющихся нормальными компонентами некоторых видов рыб, например, тетродоксины в иглобрюхах. Известно шесть синдромов отравления рыбой, возникающих в результате потребления рыбы и рыбной продукции, заражённой природными токсинами: паралитическое отравление моллюсками (ПОМ), нейротоксическое отравление моллюсками (НОМ), диаретическое отравление моллюсками (ДОМ), амнестическое отравление моллюсками (АОМ), сигуатерное отравление рыбой (СОР) и азаспирацидное отравление моллюсками (АЗОМ) (FDA, 2011). Гистаминовое отравление вызывается образованием скомбротоксина в течение определенного времени и при нарушении температурного режима хранения рыбы, содержащей большее количество свободного гистидина. Наиболее распространенными симптомами этого отравления являются головокружение, слабость, зуд, жжение во рту и затрудненное глотание.

Установлено, что диоксины и ПХБ являются канцерогенами для человека и животных. Они также могут вызывать хлоракне и оказывать негативное воздействие на иммунную и центральную нервную системы, а также на уровень гормонов и репродуктивную функцию. Описание рисков и преимуществ, связанных с потреблением рыбы (в частности, риски отравления ртутью и диоксидами) представлено в недавно изданном отчете ФАО и Всемирной организации здравоохранения (FAO/WHO, 2011).

Целью микробиологического исследования рыбы и рыбных продуктов является санитарно-эпидемиологическая оценка качества рыбы и выявление возможных патогенных микроорганизмов. При его проведении измеряется общее число аэробных бактерий, бактерий, вызывающих порчу продуктов, и патогенных бактерий (Приложение 1).

3. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ, ОБОРУДОВАНИЮ И ПРОЦЕССУ ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Первичное производство

Первичное производство определяется законом о пищевых продуктах как производство, разведение или выращивание первичной продукции. Оно включает в себя вылов рыбы, сбор моллюсков и аквакультуру, а также перевозку сырья и живых животных от места производства к предприятию по переработке, если это не оказывает существенного влияния на их природу (Seafish, 2006). Первичными производителями являются рыболовы и рыбоводы. Контроль качества продукции должен начинаться при заготовке и рассматриваться как важный аспект производства, требующий внимания на всех этапах производственной цепи. Соблюдение правил добросовестной производственной практики на борту рыболовных судов и во время дальнейшего хранения и переработки рыбной продукции является основой для поддержания достаточно высокого уровня качества продуктов.

Хотя, для первичных производителей внедрение системы АРККТ не является обязательным, предполагается применение ими ДПП и ведение соответствующей документации для обеспечения отслеживаемости продукта и проведения анализа опасных факторов в рамках планирования процедур АРККТ до переработки продукта. Ниже приведён ряд важных мероприятий и объектов процесса первичного производства, подлежащих контролю при проведении инспекций (FAO, 2009 и FAO/WHO, 2009):

- выбор методов рыболовства;
- малые рыболовные суда;
- большие рыболовные суда (включая рефрижераторные суда и плавзаводы);
- предприятия аквакультуры, например, хозяйства по выращиванию рыбы и моллюсков;
- пункты выгрузки рыбы/порты/гавани;
- транспортные средства и суда, например, маломерные суда.

3.1.1 Рыболовные и промысловые суда

При создании судов необходимо соблюдать гигиенические требования, подобные изложенным в Нормах и правилах Кодекса Алиментариус (FAO/WHO, 2009). Программы обязательных мероприятий должны обеспечить содержание судов и орудий лова в чистоте, в соответствии с общими требованиями санитарии и гигиены, изложенными, например, в таких документах, как Регламенты ЕС № 852/2004 и № 853/2004, которые были доработаны Гулдингом и ду Порту (Goulding and do Porto, 2006). При проектировании рыболовных судов необходимо исключить загрязнение улова трюмной водой, топливом, нефтепродуктами, смазочными материалами или другими нежелательными веществами. Все поверхности и оборудование должны быть гладкими и легко моющимися. Защитные покрытия должны быть прочными.

Рыба, принятая на борт, может быть загрязнена илом, песком и др., поэтому её следует тщательно вымыть перед сортировкой, которую следует проводить на специальном сортировочном столе, а не на палубе, где она может получить повреждения, кровоподтеки и загрязнения. Экипажи судов должны пройти соответствующий инструктаж, запрещающий наступать на улов, а также сплёвывать и курить в непосредственной близости от него.

Необходимость разделки рыбы перед хранением, а также выбор способов её охлаждения и хранения зависит от размера и вида рыбы. Чаще всего рыба обкладывается дроблёным льдом, который может сохранять свои свойства в течение до десяти дней, в зависимости от вида рыбы и её состояния. Хранение в охлаждённой или замороженной морской воде является эффективным и широко используется, особенно для мелких видов рыб. При использовании льда необходимо равномерно обсыпать рыбу льдом со всех сторон, должен быть обеспечен сток талой воды. Это позволяет хранить рыбу при температуре, близкой к 0 °С. Со стекающей с поверхности водой удаляются микроорганизмы и другие вещества. Температура в холодильном помещении должна поддерживаться в пределах от 0 °С до +4 °С.

Примерный контрольный лист проверки рыболовных и промысловых судов приведён в Приложении 2.

3.1.1.1 Рыболовные суда и оборудование для обработки рыбы

Суда должны быть оборудованы насосами с водозабором морской воды для того, чтобы избежать загрязнения улова выхлопами или отходами. Рабочие участки и участки хранения рыбы должны быть отделены от помещений экипажа и машинного отделения. Для заготовки льда необходимо использовать только питьевую или чистую морскую воду. Ящики и другая тара для рыбы должна быть изготовлена из водонепроницаемого материала и содержаться в чистоте. Сети и другие орудия лова должны быть в хорошем состоянии и содержаться в чистоте.

Все поверхности и оборудование должны быть гладкими и легко моющимися. Защитные покрытия должны быть прочными.

3.1.1.2 Плавзаводы

Плавзаводом называется любое судно, на борту которого рыбная продукция подвергается одной или нескольким из следующих операций: охлаждение, замораживание, филетирование, разделка, потрошение, зачистка, порционирование или, в случае необходимости, переработка с последующей упаковкой. (Врезка 2).

Врезка 2

Дополнительные структуры и оборудование - плавзавод

На плавзаводе должны быть в наличии:

- участок приёмки с возможностью отделения последующих уловов;
- система транспортировки рыбной продукции из участка приёмки на рабочий участок, отвечающая требованиям санитарии и гигиены;
- достаточно большие рабочие участки санитарной подготовки и обработки (легко моющиеся и дезинфицирующиеся во избежание загрязнений);
- достаточно большие участки хранения крупногабаритной готовой продукции, легко поддающиеся уборке. В случае наличия на борту системы переработки отходов (рыбная мука и т.п.) необходимы отдельные трюмы, предназначенные для их хранения;
- участок для хранения упаковочных материалов, отделенный от участков подготовки и переработки продукции;
- участок и оборудование для гигиеничной утилизации и (или) управления отходами или продуктами, непригодными для потребления человеком;
- водозабор, расположение которого позволяет избежать загрязнения воды;
- оборудование для мытья рук с кранами для сотрудников, позволяющее предотвратить распространение загрязнения;
- морозильное оборудование для продуктов рыболовства, соответствующее требованиям, предъявляемым к рефрижераторным судам (для судов, на которых производится заморозка продуктов рыболовства);
- структуры и оборудование для поддержания санитарного качества продуктов, чтобы исключить перекрёстное загрязнение в процессе обработки и управления продуктами, недолжного обращения с ними, и свести к минимуму возможность порчи продукта из-за несоответствующего температурного режима.

Источник: Регламент ЕС № 853/2004, Приложение III, Раздел VIII, Глава I, Часть 1 D

3.1.2 Производство аквакультуры

Аквакультура всё чаще используется для производства рыбы и моллюсков для потребления человеком. При этом важно обеспечить использование только чистой воды, свободной от рисков химического и биологического заражения. В некоторых аквакультурных системах используются дополнительные корма и ветеринарные препараты, что также требует внимания со стороны инспектора, проводящего проверку качества рыбных продуктов. На крупных предприятиях аквакультуры предполагается наличие помещений для хранения кормов и проведения сортировки, взвешивания, упаковки и последующего хранения выращенной рыбы перед реализацией. Хозяйства, занимающиеся разведением и выращиванием моллюсков и ракообразных, также могут иметь в своем составе, находящееся на берегу сортировочное оборудование, бассейны для содержания, а в определенных случаях и системы очистки (FAO, 2009).

Сбор урожая в системах аквакультуры часто представляет собой комбинацию методов, некоторые из которых аналогичны соответствующим методам рыболовства, а другие используются только в аквакультуре. Выбор методов заготовки (слив пруда, облов неводом или сетью т.д.) зависит от типа и конструкции предприятий аквакультуры, а также выращиваемых видов, методов управления и других факторов.

Кормовые добавки широко используются в системах интенсивного аквакультурного производства. Использование кормов, произведённых на основе некачественного или неправильно хранимого сырья, может привести к выращиванию рыбы или моллюсков, не отвечающих требованиям безопасности пищевых продуктов. Например, использование при производстве кормов загрязнённой химическими веществами (пестицидами, тяжелыми металлами или диоксинами) рыбы или рыбной муки может привести к накоплению этих веществ в выращенной продукции. Загрязнение кормов химическими веществами может также произойти в процессе производства и хранения кормов. Нерегулируемое использование компонентов кормов, таких как консерванты и красители, может также представлять риск для безопасности пищевых продуктов, также как нерегулируемое использование ветеринарных препаратов, которые часто добавляются в корма для облегчения введения химических веществ в рыбу. Неправильное хранение кормов может также привести к образованию микотоксинов. Корма, используемые в аквакультуре, должны производиться или изготавливаться и храниться таким образом, чтобы выращенная рыба или моллюски не представляли опасности для пищевых продуктов. Производители, в целях надлежащего контроля за безопасностью производимых ими кормов, должны применять систему АРККТ и соблюдать требования ДГП (FAO, 2009).

Контрольный лист проверки соответствия систем аквакультуры общим условиям санитарии и гигиены приведён в Приложении 2.

3.1.3 Пункты выгрузки

Операции разгрузки и выгрузки в пунктах выгрузки и т.п. должны производиться аккуратно и оперативно. При этом необходимо исключить повреждение продукции и содержать оборудование в чистоте, своевременно проводя его дезинфекцию. При проектировании пунктов выгрузки необходимо обеспечить простоту выполнения необходимых операций и соблюдения санитарно-гигиенических норм. Поскольку рыба, как правило, продается в местах её выгрузки, а не на рынках, может понадобиться организация мест её хранения. Может потребоваться также наличие таких услуг, как подача топлива, техническое обслуживание двигателей, водоснабжение, заготовка льда и организация транспортных участков в местах выгрузки (Врезка 3).

Врезка 3

Контрольный лист проверки первичного производства

Перечень требований к проектированию места выгрузки, включая проектирование и строительство причала:

- Конструкция и размеры пункта выгрузки или судна должны обеспечить соответствие рабочего пространства санитарно-гигиеническим требованиям при выполнении всех операций, включая разгрузку, обработку, переработку, хранение, транспортировку и реализацию, способствуя сохранению высокого качества рыбы и рыбной продукции.
- Планировка пункта выгрузки или судна предусматривает защиту от накопления грязи и влаги.
- Планировка пункта выгрузки или судна предусматривает возможность проведения мойки и дезинфекции.
- Пункт выгрузки ограждается и запирается для защиты от животных, грызунов и других вредителей.
- Пункт выгрузки или судно поддерживается в хорошем функциональном состоянии.
- Полы оснащены эффективной системой слива воды.
- Освещение является достаточным в случае необходимости.

Оборудование и контактные поверхности:

- Оборудование, контейнеры и инвентарь, контактирующие с рыбой на борту и на берегу легко моются, дезинфицируются и содержатся в чистоте.
- Конструкция оборудования, контейнеров и инвентаря, контактирующих с рыбой, позволяет предотвратить накопление грязи, облегчая соблюдение добросовестной гигиенической практики (ДГП) и надлежащей практики использования льда.
- Уборка и дезинфекция помещений и оборудования на борту и на берегу производятся сразу же после их использования.
- Исключается загрязнение палуб топливом, талой водой и другими загрязнителями.

Положения, связанные с гигиеной и санитарией при обработке рыбной продукции:

- Части помещений на месте выгрузки, предназначенные для хранения рыбной продукции, содержатся в чистоте, исправном состоянии с исключением загрязнения топливом или талой водой.
- Обеспечивается защита продуктов рыболовства от загрязнений и воздействия погодных условий (солнце, дождь) непосредственно после разгрузки из рыболовных судов.
- Требования надлежащей практики обращения со льдом соблюдаются на борту рыболовных судов и на берегу после выгрузки.
- Рыбные продукты охлаждаются или повторно обкладываются льдом сразу же после выгрузки с рыболовного судна; при этом соблюдаются температурный и временной режимы для поддержания качества продукции.
- Живая рыба и моллюски должны транспортироваться и обрабатываться надлежащим образом.

Снабжение водой и льдом:

- Питьевая вода, находящаяся под соответствующим давлением, поступает в достаточном количестве.
- При проведении операций с рыбой в море и на берегу используется только питьевая или чистая морская вода.
- Лёд заготавливается с использованием питьевой воды.
- Лёд хранится в предназначенных для этого чистых контейнерах, находящихся в хорошем состоянии.
- Заготавливается достаточное количество льда для использования до и после выгрузки.
- Проводится контроль качества и безопасности льда.

Обработка отходов:

- Имеются в наличии контейнеры для твердых отходов.
- Дренажная система сконструирована надлежащим образом: слив не загрязняет систему водозабора.

Врезка 3 (продолжение)

Личная гигиена и здоровье персонала:

- Имеются в достаточном количестве раковины для мытья рук.
- Плакаты с надписью “не курить, не сплёвывать, не принимать пищу и не пить” установлены в месте выгрузки.
- Имеется в наличии достаточное количество смывных туалетов/биотуалетов с надёжной системой стока для крупных рыболовных судов и мест выгрузки.
- Назначен персонал, ответственный за проведение уборок.

Требования к выгрузке:

- Оборудование, используемое для выгрузки, легко моется и содержится в хорошем состоянии и чистоте.
- Осуществляется контроль за соблюдением мер безопасности для предотвращения загрязнения рыбы во время и после выгрузки.
- Исключаются задержки при выгрузке.
- Используемое оборудование не наносит никаких повреждений рыбе.
- Выхлопные газы не загрязняют рыбу во время выгрузки и в период ее нахождения в пунктах выгрузки.
- При перевозке живой рыбы в садках или в полупогружных речных судах существует риск загрязнения химическими веществами, сточными водами и другими загрязнителями.

Источник: FAO (2009).

3.2 Рыбохозяйственные предприятия

Рыба и моллюски могут быть реализованы конечному потребителю непосредственно в месте выгрузки в виде свежей продукции. Они также могут предлагаться потребителям на небольших рынках или стать звеном цепи сбыта свежей рыбы. Кроме того, морепродукты могут подвергаться последующей обработке с использованием различных методов, применяемых на разных этапах пищевой цепи, которые могут включать одну или несколько следующих операций: охлаждение, замораживание, разделка, потрошение, зачистка, филетирование, порционирование или, в случае необходимости, обработка с последующей обёрткой или упаковкой.

3.2.1 Перерабатывающие предприятия

Проект и конструкция конкретного перерабатывающего предприятия зависит от производимого продукта, однако на всех предприятиях должны соблюдаться общие требования санитарии и гигиены производства. Стены и полы должны быть выполнены из непористых, легко чистящихся материалов; полы должны иметь наклон и быть оснащены эффективной системой отвода. Потолки и потолочная арматура должны быть спроектированы и установлены таким образом, чтобы исключить накопление загрязнений и снизить их конденсацию, а также предотвратить развитие и осыпание плесени и других нежелательных образований. Всё оборудование и суда должны строго соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям; используемые материалы должны быть легко моющимися (Врезка 4). Более подробный контрольный лист проверки перерабатывающего предприятия приведён в Приложении 2.

Основные принципы проектирования перерабатывающего предприятия

- Предпочтительно использование простых и легко моющихся конструкций.
- Проникновение насекомых, птиц и грызунов должно быть исключено.
- Двери туалетов не должны выходить непосредственно на участки переработки пищевых продуктов.
- Перерабатывающее предприятие должно быть оснащено достаточным количеством санузлов для персонала.
- Технологические линии должны быть непрерывными; при этом сырьё должно перемещаться к конечному продукту.
- Чистые и загрязнённые участки должны быть отделены друг от друга.
- Стекланные, деревянные и пластиковые отходы должны оперативно удаляться во избежание загрязнения.
- Дренажная система должна быть достаточно эффективной, при этом отвод производится от чистых участков к загрязнённым, а затем за пределы здания.
- Следует производить мойку и чистку ящиков, тары и небольшого оборудования вне рабочих участков.
- Используемые материалы должны быть гладкими, непористыми и легко моющимися.
- Вентиляционный поток воздуха должен направляться от чистых участков к загрязнённым для удаления избыточного тепла, конденсата, пыли, пара и неприятных запахов. Температура окружающего воздуха должна быть, по возможности, ниже 10 °С.
- Освещение должно, по меньшей мере, соответствовать дневному.

Врезка 4

Контрольный лист проверки рыбоперерабатывающего предприятия

Освещение:

- Освещение на участке обработки рыбной продукции является достаточным.
- Обеспечена защита осветительных приборов для предотвращения загрязнения пищевых продуктов осколками стекла.
- Осветительные приборы легко моются.
- Обеспечен надлежащий уход за осветительными приборами.

Вентиляция:

- Рабочие участки обеспечены достаточной вентиляцией (нет конденсации на стенах и потолках).
- На рабочих участках отсутствуют неприятные запахи.
- Обеспечена возможность эффективного отвода влаги.

Хранение охлаждённой продукции:

- Места хранения оснащены простым в обращении устройством регистрации температуры (автоматический записывающий термометр)
- Датчик температуры установлен в подходящем месте.
- Используются эффективные способы мойки и хранения.
- Мощность оборудования достаточна для хранения рыбы при соответствующей температуре (не выше $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Складские помещения:

- Сырьё, готовая продукция, а также непродовольственные товары (например, упаковочные материалы, химические вещества), хранятся в отдельных помещениях.
- Используются подходящие методы хранения (достаточно места для хранения, используются поддоны, поддерживается чистота помещений и т.д.).
- Контрольный лист проверки соблюдения требований к контактным поверхностям и оборудованию.

Контактные поверхности:

- Изготавливаются из легко моющихся и дезинфицирующихся, светлых, гладких, неабсорбирующих и нетоксичных материалов.
- Содержатся в хорошем состоянии, надежны и просты в обслуживании.
- Являются гладкими и имеют структуру, легко поддающуюся мойке.

Контейнеры:

- Обеспечивают эффективную защиту рыбы от загрязнений.
- Позволяют производить эффективный отвод воды.

Оборудование и инструменты:

- Имеют конструкцию позволяющую предотвратить загрязнение продукции.
- Обеспечивают эффективную уборку и позволяют предотвратить накопление пыли.
- Доступ к установленному оборудованию (для мойки и обслуживания) обеспечен со всех сторон (в случае фиксированного расположения оно соответствующим образом изолировано от пола).
- Содержится в хорошем состоянии, своевременно ремонтируется, что позволяет свести к минимуму риск загрязнения.

Хранение охлаждённых и замороженных продуктов:

- Морозильное оборудование имеет достаточную мощность для быстрого охлаждения до температуры не выше $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Холодильные камеры имеют достаточную мощность для хранения продуктов рыболовства при температуре не выше $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ (или $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$, если используется соляной раствор).
- Холодильные камеры оборудованы простыми в применении устройствами регистрации температуры.

3.2.2 Рефрижераторные и перерабатывающие суда

Все суда

- Суда должны быть спроектированы и построены таким образом, чтобы обеспечить защиту рыбных продуктов от загрязнения трюмной и сточной водой, дымом, топливом, нефтепродуктами, смазочными материалами или другими нежелательными веществами.
- Оборудование, материалы и поверхности, с которыми контактируют продукты рыболовства, должны быть изготовлены из устойчивого к коррозии материала, легко поддающегося мойке и дезинфекции.
- Покрытия всех поверхностей, с которыми контактируют продукты рыболовства, должны быть прочными и нетоксичными.
- Устройства для подачи воды, используемой для продуктов рыболовства, должны быть установлены таким образом, чтобы исключить загрязнение подаваемой воды (SFPA, 2009).

Примерный контрольный лист проверки рыболовных и промысловых судов приведён в Приложении 2.

Рефрижераторные суда

- На судах должны быть в наличии бортовые документы, подтверждающие внедрение системы управления безопасностью пищевых продуктов на основе принципов АРККТ.
- Морозильное оборудование (например, морозильные установки с обдувом) должно иметь мощность, достаточную для быстрого понижения температуры содержания продуктов рыболовства до $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ (и ниже) и их хранения при этой температуре.
- Участки (трюмы) для хранения рыбы должны быть оснащены откалиброванными, удобными в эксплуатации устройствами регистрации температуры; при этом датчик температуры располагается в зоне с самой высокой температурой (SFPA, 2009).

Перерабатывающие суда

В дополнение к изложенным выше требованиям для других типов судов:

- На плавзаводах должно быть обеспечено прямое захоронение в море отходов и непригодной для потребления рыбной продукции. В случае хранения и обработки подобных отходов на борту судна, необходимо выделить для этого отдельные участки.
- На плавзаводах место хранения упаковочных материалов должно быть отделено от участков подготовки и переработки продукции.
- В случае заморозки рыбы и рыбной продукции на борту судна необходимо соблюдать требования для рефрижераторных судов.
- Сотрудники, занятые обработкой рыбной продукции, должны иметь доступ к оборудованию (кранам) для мытья рук, чтобы предотвратить распространение загрязнения (SFPA, 2009).

3.3 Рыбные рынки

3.3.1 Оптовые рынки

«Оптовым рынком называется хозяйственная коммерческая структура, включающая несколько отдельных блоков с общей инфраструктурой (объекты и участки), на которых организуются операции по продаже продуктов питания» (WUWM, 2009). Примерный контрольный лист проверки оптового рынка приведён в Приложении 2.

На оптовых рынках размещаются общественные (т.е. залы и зоны продаж, общественные

туалеты) и частные участки, управляемые индивидуальными предпринимателями. Участки общественного пользования, как правило, управляются администрацией оптового рынка и открыты для трейдеров. Обязанности по управлению оптовым рынком могут включать следующее:

- предложение помещений, в основном зданий и (или) площадей;
- содержание помещений;
- ответственность за оборудование;
- контроль температурного режима;
- уборка общественных территорий;
- вентиляция, включая кондиционирование, охлаждение, нагревание и т.д.;
- освещение общественных участков внутри или снаружи зданий;
- предоставление основных услуг, таких как: снабжение электроэнергией, бытовым газом, горячей и холодной водой, водоотвод, канализация и т.д.;
- помещения и оборудование для личной гигиены в местах общественного пользования, включая: туалеты, раковины для мытья рук, душевые, раздевалки и т.д.;
- утилизация отходов: сбор и вывоз;
- борьба с вредителями;
- инструктаж.

3.3.2 Розничные рынки

Необходимо, чтобы сотрудники розничных рынков прошли инструктаж по санитарно-гигиеническим требованиям к проведению физических операций, таких как филетирование, а также обладали знаниями и навыками, позволяющими им оказывать помощь потребителям при отборе, обработке и подготовке морепродуктов. Требования к маркировке и этикетированию в розничной торговле (происхождение, срок годности и температура хранения) варьируются от одной страны к другой, однако на розничных рынках должны соблюдаться принятые в данном регионе стандарты. Наносимая на упаковку добровольная информация может включать сведения экологического, социально-экономического, этического и т.д. характера. Примерный контрольный лист проверки розничного рынка приведён в Приложении 2.

3.3.3 Передвижная торговля

Для того, чтобы управлять передвижным предприятием торговли, например, розничным продуктовым магазином (рынком), лотком или тележкой, продавец должен иметь действующие разрешительные документы на право торговли, выданные ответственными местными органами – службами санитарно-эпидемиологического надзора и контроля за качеством пищевой продукции. Продавцы передвижной торговли морепродуктами подлежат регулярному контролю со стороны государственных учреждений, ответственных за безопасность пищевых продуктов. Продавцы передвижной торговой сети должны соблюдать требования, установленные для операторов розничной торговли.

4. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПРОДУКТОВ

4.1 Безопасность воды, льда и водяного пара

Безопасность воды

Вода, используемая на всех пищевых производствах, должна быть питьевой (в соответствии с действующими Руководящими принципами ВОЗ по качеству питьевой воды) и незагрязнённой. Использование непитьевой воды допустимо в случаях отсутствия контакта с пищевыми продуктами, например, при тушении возгораний или подаче пара. Подобные линии подачи воды, являющиеся потенциально опасными, должны быть легко распознаваемыми, полностью автономными, не связанными с линиями подачи питьевой воды.

Качество воды зависит от её источника, которым может быть грунтовая, артезианская вода, береговой фильтр, поверхностные воды, оборотная вода или атмосферные осадки. Во многих случаях необходима обработка поступающей воды для доведения её качества до требуемых стандартов. При осуществлении таких операций как промывка, гидроподача, охлаждение и добавление в продукты, требуется подача большого количества воды в рабочие помещения. В Таблице 1 дана сводка по наиболее распространенным методам обработки воды, включая их назначение.

Наиболее широко применяемым дезинфицирующим средством является хлор; используются также хлорамины, диоксид хлора, озон и ультрафиолетовое излучение (УФ). Хлор является недорогим и, как правило, доступным средством. Контроль содержания свободного остаточного хлора достаточно прост. ВОЗ (1996) рекомендует использовать для дезинфекции хлор концентрацией 5 мг на литр; для эффективной дезинфекции остаточная концентрация свободного хлора должна составлять не менее 0,5 мг/л при времени контакта не менее 30 минут и pH <8,0. Для дезинфекции оборудования используются концентрации до 200 мг/л. Чтобы избежать коррозии, часто используются более низкие концентрации (порядка 50-100 мг/л) при более продолжительном времени контакта (10-20 минут) (Huss and Ryder, 2004).

Таблица 1. Наиболее распространенные методы обработки воды и их назначение

Опасный агент	Способ обработки						
	Фильтрация	Мембранная фильтрация	Ионный обмен	Хлоринация /озонизация	УФ излучение	Нейтрализация	Активиров. уголь
Твердые частицы	х	х					
Соли, включая жесткость		х	х				
рН коррекция						х	
Другие химические загрязнители, например, органические остатки	х	х	х				х
Бактерии		х		х	х		
Вирусы		х		х (в зависимости от вида вируса)	х		
Простейшие		х		х (крипто-споридия)	х (крипто-споридия)		
Водоросли (токсин)							х (в случае выявленного загрязнения)

Источник: EHEDG (2005)

Питьевая вода не должна содержать штаммов *Escherichia coli*, кишечных палочек, термоустойчивых организмов, а также *Pseudomonas aeruginosa* в 250 мл.

Безопасность льда

Самым простым и наиболее эффективным способом поддержания температуры в диапазоне от 0 °С до +2 °С (допустимый диапазон) является использование льда. При правильном использовании, с его помощью можно быстро понизить температуру рыбы. Для охлаждения 500 г филе трески от +5 °С до +2 °С с помощью льда требуется около 10-15 минут. На охлаждение этого же количества филе с использованием охлажденного воздуха потребуется до двух часов.

Микробиологическое качество льда часто не принимается во внимание. Лёд может быть заражен бактериями, а рыба, хранящаяся и выставленная на продажу в грязном льду, может быть опасной для здоровья и портится быстрее, чем та, которая хранится в чистом льду.

Хранение льда (Ирландский морской рыбный совет, 1999)

- Лёд, как приобретенный, так и заготовленный самостоятельно должен храниться в надлежащих санитарных условиях.
- Сразу после заготовки льда, необходимо поместить его в холодильник и хранить там в течение необходимого времени.
- Используемые для хранения льда контейнеры должны быть изготовлены из устойчивых к коррозии материалов, таких как нержавеющая сталь или пластмасса. Контейнеры должны закрываться и иметь отверстия для слива. Они должны быть пустыми, их необходимо своевременно мыть и дезинфицировать.
- Следует регулярно менять лёд, особенно при хранении его в больших количествах, поскольку бактерии могут существовать даже во льду.
- Все совки и контейнеры, используемые для работы со льдом, должны быть промыты и

продезинфицированы по окончании торговли.

- Совки для льда и другие используемые инструменты должны содержаться в хорошем состоянии - без повреждений, трещин и сколов.
- Инструменты не должны храниться в машине для производства льда.

4.2 Чистка и санитарная обработка

Чистка (мойка) и санитарная обработка (дезинфекция) являются важными операциями процесса переработки пищевых продуктов, ввиду их важного значения для гигиены, качества и безопасности продуктов питания. Следует избегать переноса остатков с поверхностей на продукт, что может привести к загрязнению адгезивными микроорганизмами. Традиционно используются термические, механические или химические методы удаления и деактивации адгезивных микроорганизмов.

Добросовестная практика проведения чистки (мойки) предусматривает следующее:

- Необходимо удалить грязь и микроорганизмы. Это снижает риск загрязнения болезнетворными организмами и продлевает срок хранения некоторых продуктов.
- Материалы, загрязнённые остатками пищи, должны быть удалены. Удаление пищевых материалов, оставшихся по окончании производства, предотвращает загрязнение продуктов в следующую рабочую смену.
- Потенциальный корм для насекомых и места их возможного обитания должны быть уничтожены.
- Необходимо предотвратить возможный ущерб оборудованию и продлить срок его службы.
- При производстве продуктов питания важно обеспечить соответствующие параметры теплообмена и расхода потока.
- Необходимо сохранить доверие клиентов и общественности.

Процедуры чистки и мойки

- Проводите химическую чистку для удаления всех свободных и видимых отходов (в том числе на полу).
- Поливка из шланга – в случае использования напорных шлангов, необходимо исключить попадание отходов на другие участки.
- Проводите мойку горячей водой с использованием подходящего моющего средства с помощью щетки по истечении рекомендованного времени выдержки.
- Проводите санитарную обработку с помощью подходящего дезинфицирующего средства в течение рекомендованного времени выдержки.
- Инструкции и графики проведения уборки должны быть размещены на предприятии; соответствующие записи заносятся в журнал ответственным лицом по завершении уборки.

Проблемы, возникающие во время чистки и дезинфекции

- Несмотря на удаление загрязнений, в процессе чистки и дезинфекции могут возникнуть проблемы, обусловленные несовершенством конструкций, небрежностью персонала и неэффективной организацией работ.
- Уборка производится по направлению от загрязнённых мест к чистым.
- Использование грязных щеток и других приспособлений для уборки.
- Использование контрафактных химических средств или сильно разбавленных оригинальных химических веществ.
- Подъем большого количества пыли в процессе уборки.

- Распространение аэрозолей при использовании распылителей.

Операции, которые могут способствовать развития микроорганизмов

- Недостаточно эффективная мойка поверхностей перед дезинфекцией способствует росту органических остатков.
- Неправильный выбор дезинфицирующих средств, а также использование неправильных или недостаточных концентраций и времени контакта при проведении операции.

Операции, которые могут привести к химическому загрязнению

- Использование неподходящего химического средства.
- Использование неправильной концентрации химического средства.
- Использование неэффективных смесей.
- Хранение химических веществ в контейнерах, предназначенных для пищевых продуктов.
- Хранение химических веществ вместе с пищевыми продуктами или в непосредственной близости от них.

Операции, которые могут привести к физическому загрязнению

- Использование старого и непригодного для уборки инвентаря.
- Использование неподходящей защитной одежды.
- Проведённое недолжным образом удаление отходов, остатков и упаковочных материалов.
- Коррозия оборудования.
- Прерывание производства.
- Неприемлемое ухудшение состояния дренажной системы.
- Пожарная опасность.
- Несчастные случаи, например, падение на скользком мокром полу.

Разделение по цвету

Инвентарь для уборки, предназначенный для различных целей, должен маркироваться разными цветами. Для эффективного проведения мойки и дезинфекции необходимо правильно выбирать химические средства и применять их надлежащим образом. Каждое химическое средство должно сопровождаться документацией от поставщика, включая его химическую формулу, инструкции по применению и условиям хранения. Должен быть установлен порядок использования моющих средств. Для предотвращения возможных загрязнений химические средства должны храниться в герметичных контейнерах вне рабочих участков и участков упаковки пищевых продуктов. Сотрудники должны пройти инструктаж по применению подобных средств в рамках программы санитарно-гигиенических мероприятий. Комнаты для хранения моющих средств и химических веществ должны располагаться отдельно от рабочих участков в сухих помещениях с ограниченным доступом и хорошей вентиляцией.

4.3 Мытьё и санитарная обработка рук и туалеты

Руки следует мыть с помощью жидкого бактерицидного мыла регулярно и по мере необходимости в следующих случаях (Врезка 5):

- перед началом работы;
- после использования туалета;
- после работы с отходами;
- после использования носового платка;
- после обработки или подготовки пищевого сырья;
- после окончания уборки.

Врезка 5 **Последовательность правильного мытья рук**

- Смочите руки проточной горячей водой температурой (38 °С).
- Нанесите на влажные руки мыло.
- Растирайте руки и запястья не менее 20 секунд.
- Очистите промежутки между пальцами и под ногтями, в случае необходимости используйте щёточку для ногтей и губки.
- Промойте руки проточной водой; в случае использования щёточки или губки, нанесите мыло на руки еще раз и повторите процедуру.
- Протрите руки и запястья одноразовыми полотенцами.

Используемые перчатки из пластика, резины или ткани должны быть пригодны для применения. Они должны быть моющимися, их следует регулярно проверять и заменять в случае их непригодности. Раковины для мытья рук следует использовать только по назначению и содержать их в порядке и чистоте.

Туалеты отражают общее отношение персонала и руководства к гигиене и санитарии. Вход в туалет не должен располагаться на участках переработки и потребления продуктов, от которых он должен быть отделен воздушным шлюзом. В туалетах должна быть достаточная вентиляция и освещение; к ним должен быть обеспечен лёгкий доступ. Двери туалетов должны быть самозакрывающимися.

4.4 Профилактика перекрёстного загрязнения

Ключевым элементом любой программы санитарно-гигиенических мероприятий является предотвращение перекрёстного загрязнения, т.е. загрязнения конечного продукта, обусловленного любыми потенциальными рисками, связанными с сырьём или обстановкой на производстве. Это имеет особое значение в том случае, если конечный продукт готов к употреблению, что не предполагает его обработки перед потреблением в пищу. Непосредственным источником загрязнения конечного продукта могут быть кожа, руки, пищеварительная система или дыхательные пути. Персонал может также стать промежуточным звеном при переносе бактерий, вирусов и т.д. от сырья или из окружающей среды к продукту. Поэтому, соблюдение сотрудниками санитарных и гигиенических норм обработки пищевых продуктов является очень важным, особенно, в случае проведения операций с готовыми к употреблению продуктами (Huss, Ababouch and Gram, 2004).

По данным ВОЗ, 25 процентов вспышек пищевых отравлений тесно связаны с перекрёстными загрязнениями, вследствие несоблюдения правил личной гигиены, использования загрязнённого оборудования, загрязнения пищевых продуктов при их обработке персоналом или ненадлежащем хранении. Выявление источников заражения, как правило, является затруднительным, поскольку государственные органы и производители часто не предоставляют точных сведений.

Присутствие в продуктах любых видов сальмонеллы может представлять значительную опасность для здоровья человека. Несмотря на то, что сальмонелла послужила причиной многих вспышек болезней пищевого происхождения, отсутствуют достаточные подтверждения того, что перекрёстное загрязнение являлось существенным фактором в этих случаях. Однако, очевидна важнейшая роль профилактики перекрёстного и повторного загрязнения для обеспечения безопасности пищевых продуктов. Морепродукты ответственны за значительную часть болезней пищевого происхождения, что вызывает серьёзную озабоченность с точки зрения обеспечения безопасности здоровья. Сальмонелла не является компонентом нормальной микрофлоры морских животных, поэтому, заражение ею морепродуктов является результатом фекального загрязнения воды, обработки загрязнённых пищевых продуктов или перекрёстного загрязнения в процессе производства или транспортировки. Высокая распространенность часто обусловлена несоблюдением санитарных норм в процессе обработки и транспортировки из пунктов выгрузки на рыбные рынки (Carrasco, Morales-Rueda and Garcia-Gimeno, 2012).

4.5 Борьба с вредителями

Программа борьбы с вредителями должна быть внедрена на всех местах обработки рыбы и рыбных продуктов, включая: рыболовные суда, предприятия аквакультуры, пункты выгрузки, рынки и перерабатывающие предприятия (включая хранение). Целый ряд наиболее распространенных вредителей, включая грызунов и насекомых, должен быть устранен или уничтожен с использованием экологически безопасных инсектицидов или ядов. Не допускается проникновение домашних животных в любые помещения, где производится обработка пищевых продуктов.

4.6 Обработка отходов

На предприятиях переработки морепродуктов образуются различные виды отходов. Как правило, на перерабатывающих предприятиях образуются твердые отходы, включая кожу, потроха, оболочки, кости, а также жидкие отходы, обычно растворы и (или) суспензии из воды и частичек твердых отходов. Все отходы, включая потроха, должны регулярно удаляться из рабочих участков и помещений. Выделяемые для содержания отходов отдельные помещения следует использовать только по назначению и содержать надлежащим образом. Санитарная система отведения сточных вод должна быть в функциональном состоянии. Необходимо также обеспечить эффективное удаление канализационных стоков (Huss, Ababouch and Gram, 2004).

4.7 Личная гигиена и контроль за состоянием здоровья сотрудников

Правила личной гигиены

Существуют разнообразные традиции личной гигиены, которые, тем не менее, не должны вступать в компромисс с безопасностью общественного здоровья. Операции с пищевыми продуктами могут привести к загрязнению и заболеванию потребителей на всех этапах пищевой цепи, от сбора улова или урожая до конечного потребления. Пищевые заболевания в большинстве случаев можно предотвратить, строго следуя правилам личной гигиены. Весь персонал, работающий с пищевыми продуктами, должен пройти инструктаж по основам санитарии и гигиены пищевых продуктов.

Во многих странах лица, работающие с пищевыми продуктами, должны проходить медицинское обследование. В случае наличия порезов, ран или ссадин необходимо наложить на них бактерицидную повязку; работники с выявленными инфекционными заболеваниями (включая: гепатит, диарею, рвоту, а также заболевания лор органов и фурункулы) не должны быть допущены на предприятия пищевой промышленности.

- Работники должны быть обеспечены чистой защитной спецодеждой (комбинезон или куртка без внешних карманов, обувь, головной убор), которая должна использоваться ими только в местах обработки пищевой продукции.
- При обработке готовых к употреблению продуктов в определенных случаях необходимо использовать маски для лица.
- Волосы должны быть закрыты; не допускается использование аксессуаров для волос.
- Не допускается ношение ювелирных украшений.
- На рабочих участках запрещено курение, сплёвывание и приём пищи.
- Необходимо проводить регулярную уборку рабочих мест по окончании работы.

4.8 Транспортирование и хранение

При хранении и транспортировании необходимо следить за тем, чтобы возможность загрязнения и повреждения рыбы была минимальной. Участки хранения и транспортные средства, используемые для перевозки рыбы и рыбных продуктов должны быть чистыми. Необходимо обеспечить защиту рыбы от загрязнений и воздействия высоких температур. В случае необходимости транспортные средства должны быть оснащены холодильным оборудованием, обеспечивающим содержание рыбы при температуре 0 °C (охлаждение) или не более ≤ -18 °C (замораживание).

Все места хранения охлажденной или замороженной продукции должны быть оборудованы внутренней системой сигнализации. Дверные ручки должны открываться изнутри, чтобы исключить возможность блокировки сотрудников.

4.9 Маркировка и информация о продукте, отслеживаемость, обучение, процедуры отзыва

Маркировка, информация о продукте

Маркировка продуктов должна соответствовать национальным нормам в отношении представляемой при этом информации. На этикетке должна быть указана следующая информация: масса, состав и наименование продукта и т.д. Необходимо предоставить покупателям достаточное количество достоверной информации, позволяющей им понять природу приобретаемого продукта.

Отслеживаемость

Методология отслеживаемости компонентов продукта имеет многолетнюю историю и является важным элементом многих, связанных с производством, систем. Однако, внимание к определению термина “отслеживаемость” и конкретным системам отслеживаемости значительно возросло, после того, как Европейским Союзом и Соединенными Штатами Америки были разработаны требования (Регламент ЕС № 178/2002 и Закон США о биотерроризме), обеспечивающие всем производителям пищевых продуктов возможность отслеживания продуктов и их ингредиентов. Вследствие этого, многие компании были вынуждены заниматься внедрением систем или стратегий, позволяющих проследить их продукцию; в противном случае запускается механизм отзыва компании с рынка (Arnason, 2009).

Обучение

Все сотрудники, непосредственно участвующие в обработке, подготовке и переработке рыбы и рыбных продуктов, на борту и на берегу должны принимать участие в программах обучения. Учебный план должен включать в себя следующие вопросы: рост бактерий, уборка и санитарная обработка, техническое обслуживание, личная гигиена, борьба с вредителями, предприятие и оборудование, помещения и структура, обслуживание (вода, лёд, пар, вентиляция, сжатый воздух и т.д.), хранение, транспортировка и распределение, зонирование (физическое разделение операций для исключения возможного заражения продуктов питания), верификация, АРККТ, ДПП, ДПА и ССОП. Цели курса должны включать в себя:

- Объяснение почему добросовестная практика гигиены морепродуктов имеет важное значение при проведении операций с морепродуктами.
- Понимание роли бактерий в процессе порчи морепродуктов.
- Отличие порчи продуктов от пищевых отравлений.
- Описание обязательных санитарно-гигиенических требований к коммерческим операциям с морепродуктами (Врезка 6).
- Понимание важности отслеживаемости морепродуктов.
- Проведение санитарно-гигиенического аудита помещений.
- Объяснение важности использования СУБ морепродуктов.
- Различия между микробиологическими, химическими и физическими рисками для качества и безопасности морепродуктов.
- Понимание принципов системы АРККТ Кодекса Алиментариус.
- Определение критических контрольных точек (ККТ) при производстве морепродуктов.

Процедура возврата

Системы отслеживаемости всех видов сырья и готовой продукции являются необходимым компонентом программы предварительных мероприятий. Не существует абсолютно безопасных процессов, поэтому для эффективности процедуры возврата необходима отслеживаемость, включая идентификацию данной партии товара. Для того, чтобы справиться с любыми возможными инцидентами, следует внедрить план антикризисных мер (Huss, Ababouch and Gram, 2004).

Врезка 6

Контрольный лист проверки соответствия безопасности морепродуктов санитарно-гигиеническим требованиям

Отслеживаемость и система отзыва продукции

- Происхождение и технические характеристики поставляемого сырья.
- Информация о составе, упаковке, распределении, сроке годности, условиях хранения.
- Код системы отслеживаемости, позволяющий проследить продукт.

Снабжение водой, льдом и водяным паром

- Достаточное количество воды, наличие диаграммы распределения.
- Функциональная автоматическая система обработки.
- Контроль за остаточным содержанием хлора, в случае его добавления.
- Наблюдение за показателями загрязнения. Наличие плана отбора проб, реализуемого на систематической основе.

Вода

- Снабжение достаточным количеством питьевой воды, подаваемой под оптимальным давлением.
- Четкие различия между системами подачи питьевой и непитьевой воды.
- Регулярный контроль качества воды.

Лёд

- Изготовление льда из питьевой (чистой) воды.
- Хранение льда в чистых специальных контейнерах.
- Контроль безопасности используемого льда.

Водяной пар

- Пар, контактирующий с рыбой и моллюсками, должен быть получен из питьевой воды.
- Пар должен подаваться под достаточным давлением.

Бытовые помещения для персонала

- Достаточное количество раздевалок с отдельными комнатами для мужчин и женщин на различных участках обработки.
- Достаточное количество смывных туалетов с эффективной системой дренажа.
- Туалеты не должны располагаться рядом с участками производства, упаковки и хранения.
- Достаточное количество раковин для мытья рук с проточной водой и автоматическими водопроводными кранами, а также средств для мытья рук и гигиеничной сушики.
- Надлежащий уход за сантехникой для персонала и содержание ее в чистоте.

Программа санитарного контроля

- Соответствующий план уборки и дезинфекции, осуществляемый обученным персоналом.
- Лица, использующие физические, химические и биологические моющие средства для очистки и дезинфекции, должны быть соответствующим образом обучены.

Обработка отходов

- Необходимо регулярно удалять из рабочих зон продукты переработки и прочие отходы, чтобы избежать их накопления.
- Достаточное количество закрывающихся емкостей для продуктов переработки и прочих отходов, легко идентифицируемых и изготовленных из легко чистящихся и герметичных материалов подходящей структуры.
- Соответствующее обеспечение хранения и утилизации пищевых отходов и других отходов производства.
- Проектирование мест хранения отходов, позволяющее обеспечить их легкую уборку и предотвратить проникновение животных и других вредителей.
- Дренажные системы, исключаяющие попадание отходов из загрязнённых участков в чистые.
- Уничтожение отходов гигиеничным и экологически чистым способом, исключаяющим непосредственное или косвенное загрязнение.

Врезка 6 (продолжение)

Борьба с вредителями

- Использование добросовестных практик гигиены для исключения загрязнений вредителями.
- Наличие программы борьбы с вредителями для предотвращения их проникновения, накопления, а также проведение мониторинга, выявления и уничтожения.
- Надлежащее применение обученным персоналом физических, химических и биологических средств борьбы с вредителями.
- Хранение родентицидов, инсектицидов, дезинфицирующих средств и других токсичных веществ в запирающихся помещениях или шкафах.
- Предотвращение загрязнения рыбной продукции токсичными веществами.

Сырьё и полуфабрикаты

- Наличие процедур, препятствующих использованию сырья и ингредиентов, приводящих к непригодности конечного продукта для потребления человеком.
- Постоянное выдерживание холодной цепи в процессе обработки и транспортировки.
- Применение надлежащих практик использования льда.
- Исключение контакта продуктов с талой водой при использовании контейнеров при транспортировке или хранении неупакованных готовых свежих рыбных продуктов, хранящихся во льду.

Личная гигиена и здоровье персонала

- Лица, работающие в зонах обработки рыбы, должны тщательно соблюдать правила личной гигиены.
- Все лица, входящие на участки обработки рыбы, должны быть снабжены чистой защитной спецодеждой (униформой, фартуками, резиновыми сапогами, перчатками, защитными сетками для головы).
- Предприятие обеспечивает обработку защитной спецодежды.
- Проведение регулярных медицинских обследований сотрудников, работающих с рыбой.
- Сотрудники, которые могут загрязнить продукты, не допускаются к обработке рыбы и рыбной продукции.
- Сотрудники, занятые обработкой рыбы, должны мыть и дезинфицировать руки каждый раз перед началом работы.
- Сотрудники должны следить за чистотой и длиной своих ногтей; не допускается использование лака для ногтей.
- На раны должны быть нанесены бактерицидные повязки.
- Запрещено курить, сплёвывать и принимать пищу на участках производства, упаковки и хранения продукции; необходимо, чтобы персонал строго следовал этим правилам.
- Персонал должен пройти инструктаж по правилам санитарии и гигиены и строго соблюдать эти правила.
- Необходимо обеспечить возможность оказания первой помощи, желательно, в специальных кабинетах первой помощи.
- На работающем предприятии должен постоянно находиться медицинский персонал.

Обёртка и упаковка пищевых продуктов

- Для обёртки и упаковки пищевых продуктов используются только соответствующие материалы.
- Хранение и операции с материалами, используемыми для обёртки и упаковки, проводятся гигиеничным способом.
- При проведении операций по обёртке и упаковке продуктов, необходимо исключить загрязнение продуктов.
- Повторно используемые для обёртки и упаковки пищевых продуктов материалы должны быть легко моющимися, и, в случае необходимости, легко дезинфицируемыми.

Инструктаж

- Весь персонал, включая временных рабочих, должен пройти соответствующий инструктаж перед началом работы
- Контроль за работой персонала осуществляют квалифицированные и опытные сотрудники.

Источник: FAO (2009).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ ДЛЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ

Анализ рисков и критических контрольных точек (АРККТ) представляет собой систему детально разработанных средств контроля рисков, связанных с качеством и безопасностью пищевых продуктов в процессе их подготовки, производства и распределения. Система АРККТ, широко используемая органами, ответственными за безопасность пищевых продуктов, обеспечивает безопасность и качество пищевых продуктов посредством выявления и контроля специфических угроз и рисков для данного продукта. В ходе подготовки плана АРККТ определяются потенциальные риски и критические контрольные точки и устанавливаются в качестве корректирующих процедур критические пределы. Риск определяется как биологический, химический или физический фактор, который, в случае его неконтролируемости, с достаточной долей вероятности может привести к заболеванию или травме.

Управлением США по контролю за качеством пищевых продуктов и лекарственных препаратов были опубликованы руководящие основные принципы *“Руководство по опасным факторам и их контролю при производстве рыбы и рыбной продукции”**. Целью руководства является помощь производителям при выявлении рисков и разработке стратегии их контроля в следующих областях:

- потенциальные риски для позвоночных видов;
- потенциальные риски для беспозвоночных видов;
- потенциальные риски, связанные с процессом производства.

Приведённые выше заголовки использованы ниже при описании потенциальных рисков.

1.1 Потенциальные риски для позвоночных и беспозвоночных видов

- Паразиты.
- Естественные токсины.
- Образование гистамина (скомбротоксина).
- Химические вещества, загрязняющие окружающую среду.
- Препараты, используемые в аквакультуре.

1.1.1 Паразиты

Паразиты (на личиночной стадии), попадающие в организм вместе с сырыми или недостаточно обработанными морепродуктами, могут представлять опасность для здоровья человека. Наиболее опасными из паразитов, присутствующих в морепродуктах, являются нематоды или круглые черви, цестоды или ленточные черви и трематоды или сосальщики. (Врезка А1.1).

* FDA, 2011. Fish and Fisheries Products Hazards and Control Guidance. USA. 468 pp. (также доступен на : <http://www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/GuidanceDocuments/Seafood/UCM251970.pdf>)

Врезка А1.1

Паразиты - опасные паразиты, передающиеся через рыбу и моллюсков

Трематоды	Нематоды	Цестоды
<i>Clonorchis sp.</i>	<i>Anisakis simplex</i>	<i>Diphyllobothrium latum</i>
<i>Opisthorchis sp.</i>	<i>Pseudoterranova dicepiens</i>	<i>Diphyllobothrium pacificum</i>
<i>Paragonimus sp.</i>	<i>Gnathostoma sp.</i>	
<i>Echinostoma sp.</i>	<i>Capillaria sp.</i>	
<i>Angiostrongylus sp.</i>		

Источник: Huss and Ben Embarek (2004).

- Паразиты встречаются в рыбе очень часто, представляя потенциальную опасность для здоровья человека.
- Некоторые виды глистных инвазий могут попасть из рыбы и моллюсков непосредственно в организм человека.
- Некоторые виды паразитов могут вызвать серьёзные заболевания.

Борьба с паразитами (FDA, 2011)

- Для уничтожения болезнетворных бактерий, а также паразитов, достаточно подвергнуть сырую рыбу тепловой обработке.
- Эффективность применения замораживания для уничтожения паразитов зависит от нескольких факторов, включая температуру охлаждения, время, необходимое для замораживания тканей рыбы, продолжительность замораживания, вид и происхождение рыбы, а также вид данного паразита. Наиболее существенными факторами являются температура и продолжительность замораживания рыбы и вид паразита. Так, например, ленточные черви более восприимчивы к замораживанию, чем круглые черви. А трематоды, вероятно, более устойчивы к замораживанию, чем круглые черви.
- Для уничтожения паразитов достаточно заморозить рыбу и хранить её при температуре не выше $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 7 дней (суммарная продолжительность), или заморозить её при температуре не выше $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ и хранить при такой же температуре в течение 15 часов; или заморозить её при температуре не выше $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ и хранить при температуре не выше $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 24 часов. Следует отметить, что приведённые условия не пригодны для замораживания очень крупной рыбы (толщиной более 15 см).
- Использование рассолов и маринадов может понизить риск заражения, не устраняя его полностью и не снижая его до приемлемого уровня. Как показывают проведенные исследования, личинки нематоды могут выживать в 21% рассоле в течение 28 дней.
- Паразиты могут присутствовать в мясе рыбы, а также в икринном мешке, однако, как правило, паразиты не проникают в икру. Поэтому, икра, извлеченная из мешка и промытая водой, не содержит паразитов.
- Эффективным способом сокращения численности паразитов является удаление тонких стенок распоротого брюшка или просвечивание и физическое удаление паразитов. Однако, при этом не удастся полностью исключить риск заражения или сократить его до приемлемого уровня.

1.1.2 Естественные токсины

Различные водные биотоксины, такие как, паралитические яды моллюсков (сакситоксины, гониотоксины), маитотоксин, сиуатоксин, алетерин, палитоксин, скаритоксин, гамбиротоксин, тетродотоксин и другие небелковые токсины являются одними из самых токсичных веществ, послуживших причиной многих летальных исходов в разных странах мира (Halstead, 2002). Питающиеся пелагической пищей двустворчатые моллюски являются главными переносчиками основных групп фикотоксинов (токсинов, продуцируемых некоторыми водорослями), представляющих опасность для здоровья человека (Bricelj and Shumway, 1998). Возможность накопления естественных токсинов в рыбе и моллюсках известна достаточно давно. Большинство из этих токсинов продуцируется некоторыми видами морских водорослей. Часть фитопланктона, накопившего токсины, приобретает красно-коричневую окраску, поэтому, явление, связанное с размножением подобных водорослей, получило название «красных приливов». Во время цветения, двустворчатые моллюски могут накапливать большое количество токсинов, достаточное для того, чтобы вызвать заболевания людей в течение 24 часов после биофльтрации. Природные токсины термически стабильны, на них не воздействует процесс приготовления пищи, однако некоторые из них разрушаются при дистилляции.

К превентивным мерам по выявлению присутствия токсинов в моллюсках относятся мониторинг, контроль и классификация мест сбора моллюсков. Сбор моллюсков допускается только в «безопасных» водах; каждый контейнер для моллюсков должен иметь этикетку, с информацией о типе и количестве моллюсков, заготовителе, месте и дате сбора (Huss, 2004). Превентивной мерой для исключения отравлений такими ядовитыми рыбами, как фугу является обучение рыбаков способам выявления подобных рыб с последующим их исключением из цепочки поставок.

Сигуатерное отравление рыбой (COP)

Возбудители: *Gambierdiscus toxicus*, *Prorocentrum* spp., *Ostreopsis* spp., *Coolia monotis*, *Thecadinium* sp. и *Amphidinium carterae*.

Продуцируемые токсины: сигуатоксин и маитотоксин.

COP воздействует на желудочно-кишечный тракт, нервную и сердечно-сосудистую системы. Первоначально возникают диарея, рвота и боли в животе, за которыми следуют неврологические нарушения, включая расстройство температурной чувствительности, мышечные боли, головокружение, беспокойство, потливость, онемение и покалывание во рту и в пальцах. Были зарегистрированы случаи паралича и смерти, однако, как правило, заболевание не приводит к столь серьезным последствиям, хотя его течение может быть изнурительным. Продолжительность восстановления варьируется, занимая несколько недель, месяцев или лет. Не существует противоядия, как правило, применяется поддерживающая терапия, с последующим восстановлением в случае благоприятного исхода. Абсолютное исключение отравления возможно при полном воздержании от употребления в пищу любых тропических рифовых рыб, поскольку в настоящее время не существует надежного способа определения наличия сигуатоксина или маитотоксина в любых морепродуктах перед их потреблением.

Тетродотоксин (ТДТ) (отравление рыбой фугу)

Тетродотоксин (ТДТ) является одним из наиболее сильных из известных небелковых токсинов; зафиксировано большое количество случаев отравления рыбой, вызванных ТДТ. Токсин назван по имени семейства иглобрюхих, представители которого (фугу, зайцеголовый иглобрюх, скалозуб, рыба-собака, куткутия) часто содержат ТДТ. Кроме иглобрюхих токсины были обнаружены в бычках, синекольчатых осьминогах, различных брюхоногих моллюсках, тритонах и мечехвостах.

Отравление ТДТ часто регистрируется в Японии, где фугу является традиционной пищей. Первые симптомы отравления появляются в интервале от нескольких минут до шести часов после приема токсичной рыбы в пищу. Токсин в рыбе чаще всего локализуется в икрах (икре), печени

и коже. Мышечная ткань, как правило, свободна от токсина.

Было показано, что ТДТ продуцируется рядом широко распространенных в некоторых средах симбиотических бактерий, включая: *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio damsela*, *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Pseudomonas* и *Shewanella* sp. Токсин, предположительно, производится в кишечнике, откуда он проникает в мышцы и другие органы. Связь между бактериями и тетрадоксином у животных не была достоверно установлена.

Паралитическое отравление моллюсками (ПОМ)

Возбудители: *Alexandrium* spp., *Gymnodinium catenatum*, *Pyrodinium bahamense*. Возбудители попадают в организм моллюсков с кормом, после чего моллюски продуцируют сакситоксины, накапливающиеся в их тканях.

Паралитическое отравление моллюсками является потенциально опасным для жизни заболеванием с неврологической симптоматикой и быстрым течением. В нелетальных случаях продолжительность заболевания составляет несколько дней. Симптомы включают покалывание, онемение и жжение в области рта, атаксию, головокружение, сонливость, лихорадку, сыпь. Наиболее тяжелые случаи приводят к остановке дыхания в течение 24 часов после приёма моллюсков в пищу. Если пациент не дышит или у него не прощупывается пульс, в качестве мер первой помощи применяется искусственное дыхание и сердечно-лёгочная реанимация. Не существует противоядия, как правило, применяется поддерживающая терапия, в случае благоприятного исхода пациенты полностью восстанавливаются. Для профилактики ПОМ реализуются широкомасштабные превентивные программы контроля (оценка уровня токсинов в мидиях, устрицах, морских гребешках, двустворчатых моллюсках). В местах обнаружения и вероятного наличия токсина немедленно прекращается сбор моллюсков.

Нейротоксическое отравление моллюсками (НОМ)

Возбудитель: *Karenia brevis*

Продуцируемые токсины: бревитоксины

НОМ вызывает интоксикацию, практически идентичную сигуатерному отравлению. В этом случае преобладает желудочно-кишечная и неврологическая симптоматика. Кроме того, при образовании токсичных морских аэрозолей возможны астмо-подобные симптомы. Не было зафиксировано случаев смертельного исхода, данный вид отравления является менее серьёзным, чем сигуатерное, однако течение заболевания может быть изнурительным. В отличие от сигуатерного отравления в данном случае на восстановление уходит нескольких дней.

Диаретическое отравление моллюсками (ДОМ)

Возбудитель: *Dinophysis* sp.

Продуцируемый токсин: окадаиковая кислота

С ДОМ связана желудочно-кишечная симптоматика, проявляющаяся, как правило, в интервале от 30 минут до нескольких часов после употребления токсичных моллюсков. Для данного заболевания, не являющегося фатальным, характерна сильная диарея, тошнота, рвота, боль в животе и озноб. Восстановление происходит в течение трёх дней независимо от того, проводится ли медикаментозное лечение или нет.

Амнестическое отравление моллюсками (АОМ)

Возбудитель: *Pseudo-nitzschia* sp.

Продуцируемый токсин: домоевая кислота

Синдром амнестического отравления моллюсками является потенциально опасным для жизни человека заболеванием. Он сопровождается как желудочно-кишечными, так и неврологическими расстройствами. В течение 24 часов после потребления токсичных моллюсков обычно развивается гастроэнтерит; симптомы включают тошноту, рвоту, боль в животе и диарею. В тяжелых случаях, в течение 48 часов после потребления в пищу токсичных моллюсков, как правило, также появляются неврологические расстройства. Симптоматика включает головокружение, головную боль, судороги, потерю ориентации, нарушение кратковременной памяти, затрудненное дыхание и кому. В 1987 году четыре человека стали жертвами отравления токсичными моллюсками на Острове Принца Эдуарда, Канада. После этого, канадские власти стали регулярно проводить мониторинг воды на наличие диатомовых водорослей и морепродуктов на присутствие токсина и домоевой кислоты.

1.1.3 Образование гистамина (скомбротоксина)

Биогенные амины являются нелетучими аминами, образующимися путем декарбоксилирования аминокислот бактериями. Хотя в рыбе были обнаружены многие биогенные амины, только гистамин считается надежным маркером токсичности.

Отравления морепродуктами, обусловленные гистамином, в первую очередь, связаны с употреблением в пищу видов рыб с высоким содержанием свободного гистидина, например, скумбриевые: скумбрия, тунец, махи-махи, марлин и голубой тунец. При нарушении температурного режима для подобных видов рыб, декарбоксилирование гистидина бактериями приводит к образованию гистамина.

Заболевания, вызванные потреблением рыбы, содержащей скомбротоксин, обычно называют “гистаминовыми отравлениями”. Несмотря на признанную связь между гистамином и отравлениями скумбриевыми рыбами, наличия только гистамина недостаточно для пищевого отравления. Предполагается, что токсичность гистамина усиливается путресцином и кадаверином. Отношения между биогенными аминами, сенсорной оценкой и триметиламином в процессе порчи рыбы обусловлены бактериальным составом и содержанием свободных аминокислот. Управление США по контролю за качеством пищевых продуктов и лекарственных препаратов установило норму предельно допустимого уровня гистамина - 5 мг на 100 г; в соответствии с нормой, предложенной Европейским Союзом среднее содержание гистамина в рыбе не должно превышать 10 мг на 100 г; содержание гистамина в образцах, превышающее 20 мг на 100 г, считается недопустимым.

Контроль за образованием гистамина (скомбротоксина) (FDA, 2011)

Быстрое охлаждение гистамин-содержащих видов рыб сразу же после их забоя для снижения распространения декарбоксилирующих бактерий является важнейшим элементом любой стратегии, направленной на предотвращение образования гистамина (скомбротоксина), особенно для рыб, находящихся под воздействием теплой воды или воздуха, а также для тунцов, способных увеличивать температуру своей мышечной ткани.

1.1.4 Химические вещества, загрязняющие окружающую среду, и пестициды

В чистой водной среде концентрация загрязняющих веществ незначительна. Риски, связанные с остатками химических веществ (ртуть, селен, диоксины, полихлорированные бифенилы (ПХБ), кепон, кордан, диелдрин и дихлордифенил трихлорэтан [ДДТ]), особенно высоки в случае любительского лова рыбы и моллюсков в прибрежных или сильно загрязнённых зонах, а также в случае промысла в подобных зонах.

Ртуть

Ртуть является тяжелым металлом, естественно присутствующим в природной среде. Основными источниками её накопления в окружающей среде является сжигание ископаемого топлива (в первую очередь, угля) и бытовых отходов. Ртуть может существовать в нескольких формах, самая опасная из которых – органическая метилртуть. В водоёмах (озёрах, водохранилищах) и реках, ртуть

превращается в метилртуть, которая накапливается в водных организмах, в первую очередь, в крупных, старых и хищных рыбах. Рыба и рыбные продукты являются основными источниками метилртути в организме человека. Ртуть давно признана нейротоксичной для человека, однако, только в течение последних десяти лет было описано её вредное воздействие на сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ). Общепризнанное значение допустимого содержания ртути для видов, накапливающих ртуть - 1 мг/кг, для остальных видов - 0,5 мг/кг.

Источниками ртути в окружающей среде являются:

- природные выбросы (в течение миллионов лет): 55 000 - 180 000 тонн/год (природный вулканизм, непрерывный выброс газов из земной коры);
- антропогенные источники (последние 150 лет): 8 000 - 38 000 тонн/год;
- концентрация в морской воде: 0,5-15 нг/л;
- концентрация в пресной воде: 1-5 нг/л.

Свинец

Концентрация свинца в морской воде: 0,02 - 4 мкг/л. Свинец накапливается, главным образом, в костях рыб. Концентрация свинца не зависит от возраста рыбы, увеличиваясь одновременно с повышением его концентрации в воде (в загрязнённых районах). Типичные концентрации, обнаруженные в съедобных частях рыбы: 2 - 20 мкг/кг.

Кадмий

Кадмий также широко распространен в земной коре, из которой он попадает в окружающую среду. Этот металл токсичен для человека и животных и вызывает повреждение почек и дефекты нервной трубки. Концентрация кадмия (Cd) в морской воде составляет 0,02 - 0,25 мкг/л. Кадмий, биоаккумуляция которого в организмах водных хищников происходит аналогично накоплению ртути, имеет тенденцию накапливаться в печени и почках. Наиболее высок риск накопления кадмия в мышцах, с концентрацией, превышающей допустимые пределы, у рыбы-меч. Морские беспозвоночные, особенно моллюски и головоногие, накапливают кадмий в кишечнике (гепатопанкреас). Чтобы избежать заражения кадмием съедобных частей головоногих моллюсков, необходимо удалять их кишечник сразу после заготовки. Следует отметить, что курение табака приводит к более высокой концентрации кадмия в организме, чем приём пищи.

Диоксины и диоксинподобные соединения

Проведенные исследования показывают, что диоксины и диоксинподобные соединения являются канцерогенными. Диоксины, как правило, образуются при тлении или горении органических веществ в присутствии хлора. Это возможно в процессе производства в металлургической, бумажной и химической промышленности (например, случай в г. Севезо) и других отраслях. Основным источником диоксинподобных соединений являются синтезированные ПХБ, использовавшиеся в ряде отраслей до 1970-х годов. Эти соединения сохраняют относительную стабильность после попадания в окружающую среду. Диоксины и диоксинподобные соединения являются жирорастворимыми, накапливаясь в жировых отложениях рыбы и животных; при переходе на более высокие уровни пищевой цепи их концентрация увеличивается. Утилизация ПХБ привела к резкому повышению их концентрации в рыбе в некоторых регионах северного полушария, однако, после запрещения производства ПХБ в 1970-х годах, их концентрация в большинстве видов сокращается на 50 процентов каждые десять лет. Доля диоксинов, полученных из морепродуктов, в рационе питания может варьироваться в зависимости от региона, например, в Северной Америке она составляет 9 процентов, а в Европе может достигать 40 процентов.

Хлорорганические пестициды

Хлорорганические пестициды (ХОП), такие как ДДТ и их метаболиты накапливаются в организме млекопитающих, обладая высокой токсичностью. В настоящее время они широко распространены в окружающей среде и по-прежнему могут представлять угрозу для здоровья, как диких животных, так и людей, из-за их стойкости, способности к биоаккумуляции и потенциально высокой токсичности.

Потребление морепродуктов является важным источником органических загрязнений в организме человека. Промысел рыбы ведётся в водах, в которые сбрасываются различные промышленные химикаты, пестициды и другие токсичные отходы. Эти загрязняющие вещества могут накапливаться в рыбе в концентрациях, достаточных для возникновения заболеваний человека. Риски для здоровья чаще всего обусловлены длительным воздействием, а заболевания, связанные с однократным воздействием (однократный приём продукта), отмечаются крайне редко. Озабоченность, в первую очередь, связана с рыбой, выловленной не в открытом море, а в пресных водоёмах, эстуариях и прибрежных зонах (например, в местах сброса отходов). Пестициды, используемые при проведении ряда операций в аквакультуре также могут привести к загрязнению рыбы (FDA, 2011).

1.1.5 Препараты, используемые в аквакультуре

К причинам использования лекарственных препаратов в аквакультуре относятся: (i) необходимость лечения и профилактики заболеваний, (ii) контроль численности паразитов, (iii) стимуляция размножения и роста и (iv) необходимость применения транквилизаторов (например, при взвешивании). Относительно небольшое количество препаратов было разрешено для применения в аквакультуре. По этой причине, возможно неправильное использование несертифицированных препаратов, химических веществ широкого назначения, а также применение разрешённых препаратов не по инструкции. Допускается использование только апробированных препаратов, включённых в перечни соответствующих компетентных национальных ветеринарных служб.

1.1.6 Микроорганизмы и вирусы в рыбе и рыбных продуктах

Патогенные бактерии

Патогенные бактерии из окружающей среды (водной и т.д.) могут присутствовать в небольших количествах в организмах всех рыб и моллюсков в период их заготовки, что не представляет серьёзной угрозы, поскольку, маловероятно, чтобы количество возбудителей было достаточным, для того, чтобы вызвать заболевание. Однако, если с течением времени в этих организмах, в результате нарушения временного и (или) температурного режима, концентрация токсинов возрастет, то вероятность того, что количество патогенных микроорганизмов достигнет опасного уровня, повышается. Наиболее рискованным является потребление сырой рыбы или продуктов, при изготовлении которых используется сырая рыба, поэтому необходимо взять подобные ситуации под контроль (Huss, Ababouch and Gram, 2004).

Патогенные бактерии, присутствующие в морепродуктах, можно разделить на три основные группы (Lyhs, 2009):

- местные бактерии, принадлежащие к естественной микрофлоре рыб (*Clostridium botulinum*, патогенные *Vibrio* spp., *Aeromonas hydrophila*);
- энтеробактерии (неместные бактерии), присутствие которых связано с фекальным загрязнением или плохой гигиеной (*Salmonella* spp., *Shigella* spp., патогенные *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*);
- бактериальные загрязнения в процессе обработки, хранения или подготовки к потреблению (*Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*).

Патогенные бактерии (*Vibrio parahaemolyticus*, *V. cholerae*, *Salmonella enterica*, *Aeromonas* spp., и *Plesiomonas* spp.) были выделены из живых моллюсков, а *V. parahaemolyticus* признана одной из основных причин вспышек в разных странах мира заболеваний, связанных с моллюсками, (Teplitski, Wright and Lorca, 2009; Gram, 2004) (Врезка А1.2).

Врезка А1.2

Контроль видов *Vibrio* - профилактика заболеваний, связанных с морепродуктами

- Необходимо хранить свежие морепродукты в охлажденном виде.
- Осведомленность потребителей: необходимо избегать потребления двустворчатых моллюсков в сыром виде.
- Инфекции *V. vulnificus* могут привести к фатальному исходу, поэтому лицам с заболеваниями печени следует отказаться от употребления сырых морепродуктов (устрицы и суши).

Общее количество жизнеспособных или аэробных организмов

Полное количество микроорганизмов, называемое общим количеством жизнеспособных организмов (TVC), или количеством аэробных организмов (APC) - это число бактерий (КОЕ/г) в пищевом продукте, способных образовывать видимые колонии на питательной среде при данной температуре.

Бактерии, вызывающие порчу

Как правило, один или два вида бактерий, называемых микроорганизмами, вызывающими определенный вид порчи (SSO), продуцируют метаболиты, ответственные за привкусы и запахи. Бактерии *Pseudomonas* spp., вызывающие порчу, были обнаружены в тропических пресноводных рыбах, хранившихся во льду. Наряду с *S. putrefaciens*, эти бактерии также ответственны за порчу тропических морских рыб. Микроорганизмы, производящие сероводород, являются важными организмами порчи охлажденной и хранящейся в аэробных условиях свежей рыбы. Различные бактерии, такие как *S. putrefaciens*, *Enterobacteriaceae*, *Aeromonaceae*, *Vibrionaceae* и некоторые молочнокислые бактерии, например, *Lactobacillus sakei*, способны производить сероводород. В отличие от них, ни *Pseudomonas* ни *Photobacterium phosphoreum* не способны производить его в значительных количествах (Lyhs, 2009); (Таблица А1.1).

Таблица А1.1

Микроорганизмы, вызывающие порчу различных морепродуктов, и методы их подсчета

Продукт	Типичный микроорганизм, вызывающий порчу	Метод подсчета
Свежая охлаждённая рыба, хранящаяся в воздухе	<i>Shewanella putrefaciens</i> ¹	Железосульфитный агар Lyngby (20-25 °С, 3 д) ³
	<i>Pseudomonas</i> spp. ²	Агар цетримид-фузидин-цефалоридин (ЦФЦ) (25 °С, 3 д) ⁴ или метод измерения импеданса
Свежая охлаждённая рыба, хранящаяся в вакуумной упаковке или модифицированной газовой среде (МГС)	<i>Photobacterium phosphoreum</i> ¹	Метод измерения импеданса Мальтуса (15 °С, 10-50 ч)
	Молочнокислые бактерии ²	Агар нитрит-актидион-полимиксин (НАП) с рН 6.7 (25 °С, 3 д) ³
	<i>Brochothrix thermosphacta</i> ²	Агар стрептомицин сульфат таллий ацетат актидион (СТАА) (25 °С, 2-3 д) ⁴
Свежая рыба, хранящаяся при t > 10-15°С в воздухе	<i>Vibrionaceae</i> , <i>Enterobacteriaceae</i>	- Триптически соевый агар (ТСА) с дополнительным слоем глюкоза желчного агара с кристаллвиолетом и нейтральным красным (VRGB) (30 °С, 48 ч) ³

¹ Типичны для морских рыб, обитающих в умеренных водах.

² Типичны для пресноводных и более теплолюбивых рыб.

³ Посев заливкой.

⁴ Посев на поверхность.

Источник: Dalgaard (2000).

Вирусы

Более 100 видов кишечных вирусов могут присутствовать в человеческих фекалиях. Среды, в которых развиваются моллюски, часто подвержены загрязнению сточными водами, содержащими патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы). Профилактической мерой является контроль и мониторинг фекального загрязнения участков заготовки (Kilgen and Cole, 1991; Huss, 2004).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

КОНТРОЛЬНЫЕ ЛИСТЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ УКАЗАНИЙ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРОВЕРОК

2.1 Контрольный лист проверки соблюдения санитарно-гигиенического режима на рыболовном судне*

Название судна : _____
 Регистрационный номер : _____
 ФИО ответственного лица на судне : _____
 ФИО инспектора : _____
 Дата проверки : _____

А. Судно и оборудование для обработки рыбы	Да	Нет	Комментарии
Предусматривает ли конструкция судна возможность предотвращения загрязнения продуктов рыболовства трюмной водой, топливом, нефтепродуктами, смазочными материалами или другими нежелательными веществами?			
Являются ли поверхности и оборудование, имеющие контакт с рыбой, устойчивыми к коррозии, гладкими и легко моющимися? Являются ли прочными покрытия поверхностей?			
Отделены ли машинное отделение и помещения экипажа от участков обработки и хранения рыбы?			
Чистая ли вода используется для мытья продуктов?			
Позволяет ли конструкция водозаборного устройства исключить загрязнения воды из сливного устройства и т.п.?			
В случае использования льда, изготавливается ли он из питьевой или чистой морской воды?			
В. Обработка рыбы			
Защищены ли от загрязнения продукты рыболовства на борту судна?			
Защищены ли продукты рыболовства от солнечных лучей и источников тепла?			
При ручной или механической обработке продуктов рыболовства позволяет ли конструкция свести к минимуму возможность их повреждения?			
Производится ли разделка и мойка продуктов рыболовства быстро и эффективно?			
Оперативно ли производится охлаждение продуктов рыболовства?			
Хранится ли рыба при температуре, близкой к температуре тающего льда?			
Обеспечена ли возможность стекания талой воды из рыбы при хранении?			
Хранятся ли субпродукты, не предназначенные для потребления человеком, отдельно от пищевых продуктов?			

* Данные Seafish www.seafish.org/media/Publications/Fishing_vessel_hygiene_checksheets_070215.pdf

Хранятся ли печень и молоки, предназначенные для потребления человеком, во льду, при температуре, приближающейся к температуре тающего льда, или замораживаются?			
С. Общие санитарные требования			
Осведомлен ли экипаж о рисках для здоровья, связанных с обработкой рыбы?			
Содержится ли судно и оборудование в чистоте и проводится ли в случае необходимости их дезинфекция?			
Содержатся ли участки хранения и контейнеры для рыбы в чистоте и надлежащем состоянии, исключая загрязнение?			
Исключено ли попадание на судно вредителей?			
Были ли приняты соответствующие меры по устранению недостатков, выявленных в результате последней проверки судна?			

2.2 Контрольный лист проверки общего состояния и санитарно-гигиенических условий на предприятии аквакультуры

КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ ПРОВЕРКИ ОБЩЕГО СОСТОЯНИЯ И САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ АКВАКУЛЬТУРЫ*			
1. Выбор места расположения	Да	Нет	Комментарии
Чувствительно ли место расположения к воздействиям со стороны окружающей среды (наводнения, опасные виды деятельности, и т.д.)?			
Используются ли в непосредственной близости опасные химические вещества?			
Присутствуют ли опасные загрязняющие вещества?			
2. Подготовка прудов, внесение удобрений и кормов			
Подготовлены ли пруды надлежащим образом?			
Используются ли только безопасные удобрения?			
Правильно ли формируется кормовая база?			
Используются ли только одобренные компетентными службами ингредиенты кормов?			
Должным ли образом маркированы корма, указан ли их состав?			
Не содержат ли корма запрещенных веществ?			
3. Ветеринарные препараты и период каренции			
Применяются ли только сертифицированные препараты?			
Заверены ли показания к применению препаратов, их дозировка и соответствующая документация ветеринарами?			
Хранится ли отдельно рыба, подлежащая лечению?			
Соблюдается ли период каренции (ожидания)?			
Ведётся ли контроль содержания остатков препаратов?			
4. Общие санитарно-гигиенические условия			
4.1 Объект и оборудование			
Легко ли чистятся орудия промысла, контейнеры, ящики, трубы, поверхности?			
Содержатся ли они в чистоте?			
Проводится ли регулярный контроль за наличием паразитов?			
Исключено ли проникновение домашних животных?			
Обеспечена ли возможность запираания помещений или шкафов, в которых хранятся родентициды, инсектициды, дезинфицирующие средства и любые другие токсичные вещества?			
Возможно ли заражение рыбных продуктов или воды в прудах этими токсичными веществами?			
Используются ли рабочие помещения только для рыбных продуктов?			
Используется ли питьевая вода в тех случаях, когда это предусмотрено?			

* Выдержки из Strengthening. Fishery. Product Health Conditions in ACP/OCT Countries 2005. Manual Handbook for the Execution of Sanitary Inspection of Fish as Raw Material and Fish-Products as Food for Human Consumption. p.162 (также доступно на <http://sfp.acp.int/en/guide>)

Ведётся ли регистрация проведенных микробных тестов и проверок на наличие паразитов?			
Ведётся ли регистрация проведенных тестов на наличие остатков пестицидов?			
Являются ли используемые моющие и дезинфицирующие средства сертифицированными?			
Проводятся ли мойка и дезинфекция средств обслуживания и оборудования не реже одного раза в день?			
Позволяет ли конструкция дренажных каналов и канализационного оборудования исключить риск загрязнения?			
4.2 Личная гигиена			
Все ли сотрудники прошли медицинское обследование?			
Проводятся ли регулярные медицинские обследования сотрудников, работающих с рыбой?			
Исключен ли допуск к рыбным продуктам всех лиц, которые могут стать причиной загрязнения продуктов?			
Все ли сотрудники носят чистую спецодежду?			
Соблюдают ли сотрудники правила гигиены (моют и дезинфицируют руки) перед началом работы?			
Наложены ли бактерицидные повязки на раны и ссадины?			
Соблюдают ли сотрудники инструкции, запрещающие курить, сплёвывать, принимать пищу и пить в производственных и складских помещениях?			
5. Изготовление и использование льда			
Изготавливается ли лёд из питьевой воды?			
Хранится ли лёд в специально предназначенных для этого контейнерах?			
Содержатся ли контейнеры для льда в чистоте и надлежащих условиях?			
6. Контейнеры для свежей рыбы			
Защищают ли контейнеры рыбу от загрязнения?			
Соблюдаются ли при хранении рыбы в контейнерах санитарные нормы?			
Обеспечен ли лёгкий отвод воды из контейнеров?			
Не загрязняется ли рыба при проведении операций разделки и филетирования?			
7. Удаление отходов			
Производится ли удаление отходов не реже одного раза в день?			
Производится ли мойка и дезинфекция контейнеров для отходов и помещений для хранения отходов после каждого использования?			
Могут ли хранимые отходы быть источником загрязнения для предприятия?			
8. Свежие продукты			
Хранятся ли продукты, не подвергшиеся немедленной обработке, во льду или в холодильнике?			
Меняется ли регулярно лёд, в котором хранятся продукты?			

2.3 КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ ПРОВЕРКИ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ ПРОВЕРКИ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ*	Да	Нет	Комментарии
01: ПРИЛЕГАЮЩИЕ ТЕРРИТОРИИ И КОНСТРУКЦИЯ			
1. Прилегающие территории, конструкция и проектирование			
На прилегающих территориях соблюдаются санитарные нормы и поддерживается чистота			
Проводится контроль за вредителями на прилегающих территориях для исключения их проникновения и накопления			
Предусмотрено предотвращение проникновения вредителей внутрь			
Предусмотрена защита, исключающая загрязнение накопившейся пылью, конденсатом, плесенью и другими нежелательными веществами			
Условия хранения, обработки и переработки на рабочих участках соответствуют санитарным нормам			
При хранении, обработке и переработке соблюдается температурный режим			
Конструкция предприятия и организация технологического потока позволяют предотвратить перекрёстное загрязнение от загрязнённых участков к чистым			
Предприятие содержится в чистоте			
2. Вентиляция			
Система вентиляции является эффективной и удобной			
Обеспечена механическая подача воздуха, с направлением потока от чистых участков к загрязненным			
Обеспечена возможность эффективного содержания системы вентиляции и её чистки			
3. Сантехника для персонала			
Количество туалетов является достаточным			
Имеются смывные туалеты с эффективной системой слива			
Нет туалетов, открывающихся непосредственно на участки переработки			
Имеется достаточное количество раковин для мытья рук			
Раковины для мытья рук расположены в удобных местах			
Раковины для мытья рук являются удобными (не ручными)			
В достаточном количестве имеются средства для мытья рук (горячая и холодная вода, мыло и оборудование для сушки)			
Раковины для мытья рук используются только по прямому назначению			
Обеспечена эффективная вентиляция туалетов			
Имеется достаточное количество помещений для переодевания			
4. Освещение			
Обеспечено достаточное освещение помещений			

* Этот контрольный лист заимствован из учебных материалов, подготовленных для Генерального директората Европейской комиссии по здравоохранению и защите потребителей.

5. Дренажная система			
Конструкция позволяет исключить риск загрязнения, обусловленного попаданием сточной воды из загрязнённых в чистые участки			
Является эффективной с точки зрения её функционирования			
6. Хранение химических веществ			
Обеспечена возможность безопасного хранения моющих и дезинфицирующих средств на участках, где не обрабатываются пищевые продукты			
02: ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ УЧАСТКОВ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ			
7. Полы			
Изготовлены из водонепроницаемых, моющихся, неабсорбирующих и нетоксичных материалов			
Поверхности поддерживаются в хорошем состоянии, обеспечена возможность их лёгкой мойки и дезинфекции			
Обеспечен эффективный дренаж поверхностей			
8. Стены			
Изготовлены из водонепроницаемых, неабсорбирующих, моющихся и нетоксичных материалов			
Поверхности поддерживаются в хорошем состоянии, обеспечена возможность их лёгкой мойки и дезинфекции			
9. Потолки и осветительные приборы			
Конструкция позволяет предотвратить накопление грязи, рост плесени, выпадение частиц и свести к минимуму конденсацию			
10. Окна и другие отверстия			
Конструкция позволяет предотвратить накопление грязи			
Оснащены москитными сетками, если выходят наружу			
Москитные сетки легко снимаются в случае необходимости их мойки			
11. Двери			
Изготовлены из подходящих материалов (гладких и неабсорбирующих)			
Легко моются и дезинфицируются			
12. Поверхности, контактирующие с пищевыми продуктами			
Изготовлены из подходящих материалов (гладких, моющихся, неагрессивных, нетоксичных)			
Содержатся в хороших условиях, что обеспечивает возможность их лёгкой мойки и дезинфекции			
13. Мойка рабочих инструментов			
Имеются в наличии помещения для мойки, дезинфекции и хранения рабочих инструментов и оборудования			
В помещениях для мойки, дезинфекции и хранения рабочих инструментов используются легко моющиеся материалы, содержащиеся в надлежащем состоянии			
В помещениях для мойки и дезинфекции рабочих инструментов подается достаточное количество горячей и холодной воды			

14. Помещения для мойки пищевых продуктов			
Предназначены непосредственно для этих целей			
Обеспечены достаточным количеством питьевой воды			
Содержатся в чистоте			
15. Оборудование			
Конструкция позволяет производить уборку как самого оборудования, так и прилегающей территории			
Изготовлено из материалов, позволяющих свести к минимуму риск загрязнения			
Изготовлено из материалов, позволяющих производить его мойку и дезинфекцию			
Регулярно проводятся его эффективные мойки и дезинфекция, чтобы избежать риска загрязнения			
Антикоррозионные добавки используются в соответствии с добросовестной практикой их применения			
Оборудование (например, печи, морозильные, рефрижераторные и холодильные камеры) оснащено соответствующими средствами контроля			
03: РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ			
16. Сырьё, ингредиенты, упаковка и другие исходные материалы			
Проводится контроль при получении			
Отбраковываются, если представляют или могут представлять неустранимую (в процессе сортировки, подготовки или переработки) опасность для качества и безопасности пищевых продуктов			
Хранятся в условиях, позволяющих избежать их порчу			
Хранятся в условиях, позволяющих избежать их загрязнения			
Определены надежные критерии оценки качества, безопасности и пригодности к потреблению пищевых продуктов			
Определены надежные критерии отслеживаемости			
Проводится надлежащее планирование мониторинга, корректирующих мер и внутреннего контроля в соответствии с определенными критериями			
Мониторинг, корректирующие меры и внутренний контроль осуществляются в соответствии с планированием			
Мониторинг и внутренний контроль эффективны с точки зрения безопасности пищевых продуктов и их пригодности к потреблению			
Документация на поставляемое сырьё ведётся должным образом (например, в рамках программ утверждения поставщика и отслеживаемости)			
17. Обёрточные и упаковочные материалы			
Используемые материалы не являются источником загрязнения			
Материалы хранятся в условиях, исключающих воздействие на них загрязнителей			
При проведении операций по обёртке и упаковке исключено загрязнение продуктов			

Обеспечена прочность и чистота контейнеров в случае необходимости (например, стерилизация продуктов в жестяных и стеклянных банках)			
Повторно используемые упаковочные материалы легко моются и дезинфицируются			
18. Вода			
Достаточное снабжение питьевой водой на всех участках, где это необходимо			
Достаточное снабжение чистой морской водой на всех участках, где это допустимо (по возможности)			
Подача непитьевой воды производится в отдельном трубопроводе, с исключением возможности её попадания в сеть с питьевой водой			
Система трубопроводов для непитьевой воды надлежащим образом отмечена			
Снабжение оборотной питьевой водой или водой надлежащего качества в случае необходимости (по возможности)			
19. Лёд			
Лёд, контактирующий с рыбной продукцией, изготовлен из питьевой или чистой воды			
Лёд защищен от загрязнений в процессе производства, обработки и хранения			
20. Водяной пар			
Пар, контактирующий с пищевыми продуктами, является чистым и безопасен для рыбной продукции.			
Определены надежные критерии оценки его качества			
Определены надежные критерии процесса (хлор, УФ-обработка и т.д.)			
Проводится надлежащее планирование мониторинга, корректирующих мер и внутреннего контроля в соответствии с определенными критериями			
Мониторинг, корректирующие меры и внутренний контроль осуществляются в соответствии с планированием			
Документация по системам снабжения водой ведётся должным образом (план системы подачи воды, план мониторинга, результаты проб)			
21. Пищевые и прочие отходы			
Оперативно удаляются из помещений, где присутствуют пищевые продукты (не допускается накопление)			
Хранятся в закрывающихся контейнерах или других подходящих системах удаления отходов			
Контейнеры изготовлены из легко моющихся и дезинфицирующихся материалов			
Конструкция хранилищ для отходов позволяет производить их эффективное обслуживание и лёгкую мойку			
Организация системы хранения и утилизации отходов позволяет производить лёгкую мойку и обеспечивает защиту от вредителей			
Уничтожение отходов производится гигиеничным и экологически чистым способом (в соответствии с регламентами ЕС и национальными стандартами)			

Процедуры являются эффективными (подтверждено объективной информацией)			
22. Опасные и (или) непищевые вещества (корма, дезинфицирующие и моющие средства и т.д.)			
Надлежащим образом маркированы			
Хранятся в отдельных и безопасных контейнерах			
23. Борьба с вредителями			
Разработаны и реализуются меры контроля за вредителями, такими как насекомые, мыши, крысы и домашние животные и т.д. на прилегающих территориях			
Разработаны и реализуются меры контроля за вредителями, такими как насекомые, мыши, крысы и домашние животные и т.д. на производственных участках			
Процедуры являются эффективными (подтверждено объективной информацией)			
24. Личная гигиена			
Все сотрудники носят защитную спецодежду			
Защитная спецодежда содержится в чистоте			
Все сотрудники строго соблюдают правила личной гигиены			
Обеспечена возможность стирки защитной спецодежды в прачечной и т.п.			
Регулярно производится замена грязной защитной спецодежды			
Имеются и надлежащим образом содержатся специальные помещения для мытья рук			
Используются дезковрики подходящей конструкции, содержащиеся в надлежащем состоянии			
25. Здоровье персонала			
Сотрудники, являющиеся носителями потенциально опасных заболеваний, которые могут передаваться через продукты питания, имеющие повреждения на теле (раны, кожные инфекции, язвы), а также страдающие диареей не допускаются к обработке пищевых продуктов			
Планируются и осуществляются эффективные процедуры контроля за наличием заболеваний и повреждений у сотрудников			
Планируются и осуществляются эффективные процедуры контроля за состоянием здоровья сотрудников			
26. Санитарная обработка (мойка и дезинфекция)			
Разъясняются и надлежащим образом применяются процедуры санитарной обработки.			
Имеются в наличии и доведены до сведения ответственных сотрудников инструкции по проведению санитарной обработки			
Определены надежные критерии санитарной обработки			
Осуществляется контроль за эффективностью санитарной обработки			
Эффективность процедур санитарной обработки подтверждена объективными данными			

27. Процедуры отслеживаемости, отбраковки и отзыва			
Процедуры отзыва продукции описаны надлежащим образом и доведены до сведения персонала в случае необходимости			
Перед вывозом из предприятия продукция маркируется соответствующим образом			
Сырьё, произведённое в аквакультуре, и двустворчатые моллюски отслеживаются для выявления их производителя			
Поставщики сырья, произведённого в аквакультуре, и двустворчатых моллюсков соблюдают требования, предъявляемые к предоставляемой документации и маркировке			
04: КРИТЕРИИ И КОНТРОЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА			
28. Процедуры, предназначенные для защиты пищевых продуктов на всех стадиях производства, переработки и распределения			
Пищевые продукты защищены от загрязнений, которые могут привести к их непригодности для потребления человеком, или опасности для здоровья			
Сырьё, полуфабрикаты и готовые продукты (не замороженные) хранятся при температуре, близкой к температуре тающего льда на всех этапах холодильной цепи (кроме тех случаев, когда этого не требуется)			
Готовые к употреблению продукты охлаждаются до температуры, близкой к температуре тающего льда, сразу же по завершении заключительного этапа обработки (например, варёные и копченые продукты)			
Используемая технология размораживания позволяет свести к минимуму риск развития болезнетворных микроорганизмов и образования токсинов			
Размороженная продукция считается сырьём (хранится при температуре, близкой к температуре тающего льда)			
Обеспечен отвод талой воды для исключения возможности перекрёстного загрязнения			
29. Свежие продукты – обработка сырья			
Хранятся охлаждённые во льду, если не предусмотрена их немедленная реализация или обработка			
Обеспечена возможность стока талой воды из продукта или контейнера			
Имеются возможности для хранения при температуре, близкой к температуре тающего льда			
Сырьё и материалы, полученные с судов или произведённые в аквакультуре, помещаются в холодную воду или лёд сразу по получении			
Сырьё, после отделения головы и потрошения, промывается, особенно в брюшной области			
Отделение головы и потрошение (предварительная обработка) на предприятии осуществляется с соблюдением санитарных норм			
Живая рыба хранится при температуре, не оказывающей негативного влияния на её жизнеспособность и пищевую безопасность			

30. Свежие продукты - филетирование и резка свежих продуктов			
Осуществляются с соблюдением санитарных норм			
Используются только чистые инструменты (процедура описана и внедрена)			
Продукты оперативно удаляются с рабочих столов			
Продукты оперативно охлаждаются			
31. Замороженные продукты			
Мощность морозильного оборудования является достаточной для быстрого охлаждения до температуры не выше -18 °С			
Мощность холодильных камер является достаточной для хранения продуктов при температуре не выше -18 °С			
Холодильная камера оборудована удобным устройством регистрации температуры			
Датчики температуры считывающего устройства в холодильных камерах расположены в зоне с самой высокой температурой			
Рыба, хранящаяся в рассоле при температуре не выше -9 °С, используется только для консервированных продуктов			
Имеются в наличии данные контроля температурного режима			
В случае несоблюдения требований принимаются соответствующие корректирующие меры			
32. Обёртка и упаковка (рыбного сырья)			
Материалы, из которых изготовлены контейнеры для свежей рыбы и льда, являются водонепроницаемыми			
При обработке контейнеров для свежей рыбы и льда обеспечен эффективный сток талой воды для исключения её контакта с продуктом			
Замороженное сырьё упаковывается надлежащим способом			
Материалы, используемые для упаковки замороженного сырья, не являются источником загрязнения			
33. Требования к транспортированию рыбной продукции			
Перевозка свежих продуктов рыболовства, талых необработанных и охлаждённых готовых продуктов производится при температуре, близкой к температуре тающего льда			
Обеспечен эффективный сток талой воды из продуктов			
Замороженные рыбные продукты хранятся при температуре не выше -18 °С (во всех частях), возможные отклонения не превышают 3 °С			
Живая рыба хранится при температуре, не оказывающей отрицательного воздействия, на её жизнеспособность и безопасность пищевых продуктов			
34. Обучение и инструктаж			
Все сотрудники прошли соответствующее обучение и инструктаж, позволяющие им должным образом выполнять свои обязанности			
Обучение проводится в соответствии с национальным законодательством, регламентирующим подготовку сотрудников, работающих в сфере производства пищевой и рыбной продукции			

2.4 КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ ПРОВЕРКИ ОПТОВОГО РЫНКА

ЛИСТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА ОПТОВОГО РЫНКА*		
Оценка Отлично = 5 Очень хорошо = 4 Хорошо = 3 Удовлетворительно = 2 Плохо = 1 Очень плохо = 0		
Участок приёмки / Участок выгрузки	Оценка	Комментарии
Участок приёмки надлежащим образом спланирован и содержится в хорошем состоянии		
На участке приёмки обеспечен эффективный дренаж		
Обеспечена эффективная защита дренажной системы от проникновения вредителей		
Плакаты, запрещающие несанкционированное проникновение, размещены на видном месте. Также имеются в наличии плакаты: “Запрещено курить, сплёвывать, принимать пищу и пить на участке”		
Транспортные средства содержатся в надлежащем санитарном состоянии		
Охлаждённая льдом рыба имеет соответствующую температуру		
Разгрузка рыбы осуществляется на закрытых участках приёмки		
Транспортные средства, с помощью которых осуществляется доставка, не загрязняют внутренние рабочие участки		
Исключен непосредственный контакт рыбы с полом		
Из участка приёмки и прилегающих зон удален мусор, отходы, растительность и недолжным образом хранящееся оборудование		
Грузовые контейнеры защищены от попадания животных, птиц и других рисков перекрёстного загрязнения		
Температурный режим доставки контролируется и регистрируется		
Внутри помещений используются только вилочные автопогрузчики и другие погрузчики без дизельного привода		
Лёд, используемый для хранения рыб, регулярно пересыпается		
Рыба маркируется надлежащим образом		
Рыба сортируется соответствующим образом		
Хранение охлаждённых продуктов		
Имеются в наличии правильно установленные контрольно-измерительные приборы, регулярно проходящие поверку		
Температура воздуха в местах хранения охлаждённых продуктов поддерживается на уровне от 0 до 4 °С		
Места хранения охлаждённых продуктов содержатся в чистоте		
Места хранения охлаждённых продуктов находятся в функциональном состоянии		
В местах хранения используются только непроницаемые и устойчивые к коррозии материалы		
Обеспечена эффективная защита мест хранения от рисков загрязнения		
Рыба не хранится на полу		

* В данном контрольном листе использованы материалы, подготовленные в рамках проекта: Техническая помощь в поддержку согласования правовых и институциональных аспектов сектора рыбного хозяйства в ЕС Acquis project (Project: Europe Aid/117294/D/SV/TR), EC Fisheries Acquis Centre Training Programme on Markets 2006. Ankara, Turkey.

Древесина не используется в помещениях предприятия		
Обеспечена защита рыбы от вредителей		
Соединения между полами и стенами защищены		
Полы покрыты водонепроницаемыми и нескользящими материалами		
Имеется эффективная дренажная система		
Из участка хранения устранены неприятные запахи и пыль		
Производится регулярное размораживание		
Рыба надлежащим образом обкладывается льдом		
Освещение участка является достаточным		
Осветительные приборы содержатся в чистоте, исправны и надлежащим образом защищены		
Дверь в охлаждающую камеру имеет дополнительные занавеси		
Обеспечена возможность открывания дверей изнутри		
Температура воздуха контролируется и регистрируется		
Температура продуктов контролируется и регистрируется		
Хранение замороженных продуктов		
Места хранения содержатся в чистоте		
Места хранения содержатся в функциональном состоянии		
На участке хранения замороженных продуктов устранены неприятные запахи и плесень		
Продукты надлежащим образом обёртываются		
Продукты хранятся на достаточном для обеспечения циркуляции воздуха расстоянии от пола и от стен		
Продукция хранится в безопасном месте		
Двери защищены от проникновения паразитов		
Стены и потолки изготовлены из водонепроницаемых и устойчивых к коррозии материалов		
Полы покрыты водонепроницаемыми и нескользящими материалами		
Освещение является достаточным		
Осветительные приборы содержатся в чистоте, исправны и надлежащим образом защищены		
Прошедшие поверку приборы для регистрации температуры установлены надлежащим образом		
Производится автоматическое измерение и регистрация температуры		
Соответствующим образом регистрируется срок хранения продуктов		
Все хранящиеся продукты соответствующим образом маркируются		
Участок хранения открывается изнутри		
Участок хранения имеет дополнительные занавеси или установленные воздушные завесы		

Для безопасности персонала установлена система аварийной сигнализации		
Участок хранения оснащен температурной сигнализацией		
Конструкция помещений		
Не допускается наличие проводов, труб, вешалок и т.д., мешающих работе		
Обеспечена естественная и механическая вентиляция		
Используется только вода питьевого качества		
Полы покрыты нескользящими материалами, обеспечен их эффективный дренаж		
Дренажная система надлежащим образом изолирована		
Соединения между полами и стенами надлежащим образом защищены		
Полы, стены и потолки находятся в хорошем состоянии		
Полы, стены и потолки являются водонепроницаемыми		
Полы, стены и потолки легко моются		
Все участки хорошо освещены		
Все осветительные приборы содержатся в чистоте, защищены и находятся в хорошем состоянии		
Системы освещения, отопления и вентиляции не оказывают влияния на температуру рыбы		
Все двери являются самозакрывающимися и оснащены смотровыми окнами		
Все двери защищены специальными накладками		
Все окна содержатся в чистоте		
Все окна оснащены москитными сетками		
Все опоры надлежащим образом защищены		
Стены покрашены светлой краской		
В помещениях соблюдаются санитарно-гигиенические требования		
Двери туалетов не выходят непосредственно на производственные участки		
Гигиена и уборка		
Полы, стены и потолки содержатся в чистоте		
Персонал прошел соответствующий инструктаж по вопросам санитарии и гигиены		
Имеется в наличии план проведения уборок		
Все химические средства, используемые для мойки и дезинфекции, одобрены компетентными службами		
Все химические вещества маркируются и хранятся надлежащим образом		
Используемые способы уборки не загрязняют продукт		
Используемые моющие средства не загрязняют продукт		
Установлено достаточное количество москитных сеток, содержащихся в надлежащем состоянии		

Хозяйственный инвентарь содержится в хорошем состоянии, регулярно производится его мойка и чистка		
Все сотрудники строго соблюдают правила личной гигиены		
Сотрудники носят чистую защитную спецодежду, включая головной убор		
Имеются в наличии раздевалки для персонала		
Производится ежедневная мойка водонепроницаемой спецодежды		
На раны и ссадины накладываются цветные бактерицидные повязки		
На рабочих участках запрещено курить, сплёвывать, принимать пищу и пить		
Отходы собираются и удаляются гигиеничным способом		
Все контейнеры с отходами закрываются крышкой и размещаются в отведенных для этого местах		
Контейнеры с отходами регулярно моются и дезинфицируются		
На всех этапах производственного процесса соблюдаются санитарные нормы		
В наличии имеются аптечки первой помощи		
Персоналу не разрешается носить ювелирные украшения		
Помещения защищены от проникновения вредителей		
В помещениях имеется достаточное количество раковин для мытья		
Не используются ручные раковины для мытья, обеспечена подача горячей и холодной воды, в достаточном количестве имеется мыло и оборудование для сушки		
Раковины для мытья содержатся в чистоте и используются только по прямому назначению		
Рядом с раковинами висят плакаты, напоминающие сотрудникам о необходимости мытья рук		
В помещениях имеется достаточное количество чистых туалетов		
Продукт		
Сортировка продуктов по размеру и качеству производится надлежащим образом.		
Продукты маркируются надлежащим образом		
Продукты хранятся при соответствующей температуре		
Переработанные рыбные продукты обрабатываются отдельно		
Количество продуктов соответствует возможностям пунктов выгрузки		
Обеспечена полная отслеживаемость		

2.5 КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ ПРОВЕРКИ РОЗНИЧНОГО РЫНКА

КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ ПРОВЕРКИ РОЗНИЧНОГО РЫНКА*	Да	Нет	Комментарии
ФИЗИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ			
Выставляются ли продукты на продажу в закрытых нержавеющих холодильных витринах или прилавках, защищенных от дневного света, пыли и ветра?			
Хранятся ли выставленные на продажу замороженные и переработанные рыбные продукты при правильной температуре?			
Соединены ли витрины с дренажными каналами на полу для обеспечения закрытого стока жидких отходов?			
Содержатся ли выставляемые на продажу в торговой точке свежие продукты во влажной среде при температуре от 0 до 4 °С?			
Имеется (имеются) ли холодильное помещение (холодильные помещения) для хранения продуктов, выставляемых на продажу?			
Достаточное ли количество льда хорошего качества используется?			
Хранится ли лёд в гигиеничных закрывающихся контейнерах или цистернах в надлежащих условиях?			
Хранятся ли средства дезинфекции в закрывающемся или запирающемся месте, отдельно от продуктов?			
Имеются ли в наличии закрывающиеся нержавеющие легко моющиеся мусорные баки с мешками для мусора?			
Покрыты ли стены водонепроницаемыми, гладкими, легко моющимися и дезинфицирующимися материалами?			
Изготовлены ли полы из легко моющихся и дезинфицируемых водонепроницаемых, беспористых, прочных и нескользящих материалов с достаточным уклоном и дренажом, обеспечивающим удаление жидких отходов?			
Обеспечена ли достаточная вентиляция торговой точки?			
Имеется ли в наличии освещение, соответствующее дневному, не воздействующее на естественные цвета продуктов рыболовства?			
Имеются ли в непосредственной близости от рабочих участков раковины для мытья и санитарной обработки рук с автоматической подачей горячей и холодной воды, жидкое мыло и одноразовые полотенца?			
Имеются ли отдельные комнаты для повседневной и рабочей одежды (головные уборы, маски, перчатки, обувь, фартуки, комбинезоны)?			

* Заимствовано из Требований к оптовой и розничной торговле Министерства сельского хозяйства Турции, 2002.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ			
Производится ли мойка продуктов чистой питьевой водой после потрошения, обезглавливания и чистки рыбы?			
Одеты ли сотрудники с соблюдением общих санитарно-гигиенических требований и соблюдают ли они правила личной гигиены?			
Соответствуют ли вода и лёд, используемые в торговой точке, установленным стандартам?			
Изготовлены ли инструменты и оборудование из легко моющихся и дезинфецируемых, гладких, нержавеющей материалов, соответствующих санитарным требованиям и не подверженных загрязнению?			
Регулярно ли обеспечивается чистота стен и пола в торговой точке?			
Используются ли для мойки и дезинфекции инструментов и оборудования подходящие моющие средства?			
Проводится ли своевременная изоляция, уничтожение и удаление рыбных отходов?			
Проводится ли мойка и дезинфекция контейнеров для мусора и твердых отходов?			
Приняты ли меры защиты от насекомых, грызунов и других вредителей?			
Исключено ли использование деревянных материалов при продаже, упаковке и в других случаях?			
Маркированы ли рыбные продукты, выставляемые на продажу?			
Имеются ли в местах продажи в удобном для покупателей месте подробные таблицы с характеристиками свежести (состояние кожи, глаз, слизистых оболочек, жабр, хребта, внутренних органов, запах)?			
Изготовлены ли пакеты для продуктов из подходящих материалов, одобренных компетентными службами?			

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ

Приведённые ниже в таблице параметры основаны на нормах, принятых Управлением США по надзору за качеством пищевых продуктов и лекарственных средств (FDA 2011). При оценке факторов безопасности необходимо учитывать принятые в той или иной стране национальные нормы или руководствоваться нормами страны-импортера.

Продукт	Уровень концентрации (допустимые значения)
Все виды рыб	<i>Salmonella</i> spp. не присутствует в организме (25 г образец)
Все виды рыб	1. <i>Staphylococcus aureus</i> – позитивен на содержание стафилококкового энтеротоксина; или 2. <i>Staphylococcus aureus</i> - концентрация не менее 10 ⁴ /г (НВЧ ¹).
Обработанные двусторчатые моллюски, мидии, устрицы, гребешки целые и икраные мешочки, свежие или замороженные с надписью на этикетке “произведена обработка для сокращения содержания <i>Vibrio parahaemolyticus</i> до не выявляемого уровня”	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> – концентрация менее 30/г (НВЧ).
Обработанные двусторчатые моллюски, мидии, устрицы, гребешки целые и икраные мешочки, свежие или замороженные с надписью на этикетке “произведена обработка для сокращения содержания <i>Vibrio vulnificus</i> до не выявляемого уровня”	<i>Vibrio vulnificus</i> – концентрация менее 30/г (НВЧ).
Все виды рыб	<i>Clostridium botulinum</i> 1. Присутствие жизнеспособных спор или вегетативных клеток в продукте, поддерживающих их рост; или 2. Присутствие токсина.
Двусторчатые моллюски, устрицы, гребешки целые икраные мешочки, свежие или замороженные	Микробиологические 1. <i>E. coli</i> или фекальные бактерии – не менее 1 из 5 НВЧ превыш. 330/100 г или не менее 2 превыш. 230/100 г; 2. АРС – не менее 1 из 5 превыш. 1 500 000/г или не менее 2 превыш. 500 000/г.
Тунец, махи-махи и другие тунцовые	Гисамин - 500 ppm на основе токсичности; 50 ppm – предельно допустимая концентрация.
Все виды рыб	Полихлорированные бифенилы (ПХБ) - 2.0 ppm (в съедобной части).
Пелагические рыбы и ракообразные	Алдрин и диелдрин – 0,3 ppm (в съедобной части).
Лягушачьи лапки	Гексахлорциклогексан (ГХЦГ) – 0,3 ppm (в съедобной части).
Устрицы	Карбарил - 0,25 ppm.
Все виды рыб	Хлордан – 0,3 ppm (в съедобной части).
Все виды рыб	Хлордекон – 0,4 ppm крабовое мясо и 0,3 ppm в других рыбах (в съедобной части).
Все виды рыб	ДДТ, ТДЕ и ДДЕ – 5,0 ppm (в съедобной части).

Продукт	Уровень концентрации (допустимые значения)
Искусственно выращенные пресноводные рыбы	Диурон и его метаболиты – 2,0 ppm.
Все виды рыб	Эндотал и его монометиловый эфир – 0,1 ppm.
Все виды рыб	Гептахлор и эпоксид гептахлора – 0,3 ppm (в съедобной части).
Все виды рыб	Мирекс – 0,1 ppm (в съедобной части).
Все виды рыб	Дикват – 0,1 ppm.
Пелагические рыбы и ракообразные	Флуридон – 0,5 ppm.
Пелагические рыбы	Глифосат – 0,25 ppm.
Моллюски	Глифосат – 3,0 ppm.
Пелагические рыбы	Симазин и его метаболиты - 12 ppm.
Все виды рыб	2,4-D – 1,0 ppm.
Канальный сом и выращенные в пресной воде лососевые	Флорфеникол – 1,0 ppm (мышечная ткань).
Пелагические рыбы и лобстер	Окситетрациклин – 2,0 ppm (мышечная ткань).
Форель	Сульфамеразин – наличие остатков недопустимо.
Лососевые и сомовые	Комбинация сульфадиметоксин/орметоприм – 0,1 ppm для каждого препарата (съедобные ткани).
Все виды рыб	Препараты, запрещенные для экстра-этикетированного использования в животных, - наличие остатков не допустимо: хлорамфеникол, кленбутерол, диэтилстильбестрол (ДЭС); диметридазол, ипронидазол и другие нитроимидазолы, фуразолидон, нитрофуразон и другие нитрофураны; фторхинолы; гликопептиды.
Все виды рыб	Метилртуть – 1,0 ppm.
Все виды рыб	Паралитическое отравление моллюсками – 0,8 ppm (80 мкг/100 г) эквивалент сакситоксина.
Двустворчатые моллюски, мидии, устрицы и гребешки целые и икраные мешочки, свежие, замороженные или консервированные	Нейротоксическое отравление моллюсками – 0,8 ppm (20 мышечных единиц/100 г) эквивалент бреветоксина-2.
Двустворчатые моллюски, мидии, устрицы, и гребешки целые или икраные мешочки, свежие, замороженные или консервированные	Диаретическое отравление моллюсками – 0,2 ppm окадаиковая кислота плюс 35-метил окадаиковая кислота (динофизистоксин 1).
Все виды рыб	Амнестическое отравление моллюсками - 20 ppm домоевая кислота, за исключением внутренних органов данженесских крабов, для которых допустимо 30 ppm.
Все виды рыб	Сигуатерное отравление рыбой - 0,01 частей на миллиард эквивалент СТХ ² Тихого океана и 0,1 частей на миллиард эквивалент СТХ Карибского бассейна.
Все виды рыб	Твердые или острые посторонние предметы – длиной от 0,3 дюйма (7 мм) до 1,0 дюйма (25 мм).

¹ НВЧ = наиболее вероятная численность.

² СТХ = сигуатоксин.

Сенсорная оценка

Сенсорная оценка широко используется для определения качества и свежести в рыбной отрасли (Martinsdóttir *et al.*, 2009).

Подготовка проб для сенсорной оценки зависит от типа и характера образца, например, проводится ли оценка целой рыбы (или морепродукта), сырого филе или продукта прошедшего обработку.

Целая рыба и сырое филе: Для средних и крупных рыб, от трех до пяти особей должны быть включены в образец; для небольших по размеру видов рыб размер выборки должен быть не менее десяти. Каждая рыба в выборке кодируется вслепую и помещается в случайном порядке на чистый стол. Во время оценки рыба должна храниться при постоянной температуре от 2 до 7 °С.

Существует много различных подходов к сенсорной оценке, включая Руководство САС – GL 31 Кодекса Алиментариус (FAO/WHO 1999), схему Торри, схему ЕС, оценочные шкалы, оценку по гедонистической шкале (потребительская оценка), индекс измерений качества жизни. Как правило, оцениваются и описываются внешний вид и запах сырья, структура рыбы и мяса, включая стенки брюшка, а также вкус, запах и структура варёной рыбы.

При проведении аукционов свежей рыбы в странах членах Европейского Союза используется шкала качества (Е, А и В). “Е” (экстра) обозначает самое высокое качество рыбы; рыба, качество которой оценивается ниже “В”, считается непригодной для потребления человеком.

Летучие основания азота (TVB-N, ТМА) и другие летучие амины

Летучие основания могут быть использованы в качестве показателя качества некоторых морепродуктов. К летучим основаниям азота (TVB-N) относятся, в первую очередь, триметиламин (ТМА), аммиак и диметиламин (ДМА). Каждое из этих соединений, а также общий уровень содержания лTVB-N могут быть использованы в качестве эффективных индикаторов порчи различных свежих и слегка замороженных морепродуктов. Европейская комиссия (Регламент ЕС № 2074/2005 от 5 декабря 2005 года) установила значения TVB-N, которые следует учитывать, если после проведения сенсорной оценки возникли сомнения по поводу свежести различных видов рыб.

Триметиламин (ТМА) является микробным метаболитом, который может быть использован только в качестве показателя порчи, но не как показатель свежести. Развитие ТМА в морепродуктах зависит, в первую очередь, от содержания субстрата триметиламин-оксида (ТМАО) в сырье. Большинство морских животных содержат ТМАО, с наибольшим уровнем содержания у акулобразных и глубоководных видов рыб. Многие пресноводные рыбы не содержат ТМАО, однако в таких видах как нильский окунь и тилапия был обнаружен ТМАО, кроме того, многие виды не были проверены на содержание этого соединения. Следует также отметить, что концентрация ТМА при сенсорной отбраковке у трески зависит от условий хранения. Филе трески в модифицированной газовой среде (МГС), в которой порча вызывается *P. phosphoreum*, концентрация при сенсорной отбраковке составила 30 мг-N ТМА/100 г, в то время как при аэробном хранении трески, порча которой вызывается *C. Putrefaciens*, выявлены более низкие уровни ТМА при сенсорной отбраковке (Dalgaard, 2000).