
Fischereiwirtschaft und Fischereibiologie

Hygienisch-mikrobiologische Untersuchungen von Fischerlegeeinrichtungen sowie Fischerzeugnissen in 8 Teichwirtschaften Niederösterreichs

DR. MED. VET. HEINZ HEISTINGER

Niederösterreichischer Tiergesundheitsdienst, Fachabteilung Fischgesundheitsdienst,
Landhausplatz 1, A-3109 St. Pölten

1. Abstract

Hygienic-microbiological examinations in slaughter and dissection institutions of eight fishfarms in Lower Austria

The slaughter and dissection institutions of eight fish farms were checked microbiologically with regard to their works and product hygiene according to ISO standard methods. It could be proved that a spreading and breeding of the microbes tested (*total number of aerobic bacteria, enterobacteriacees, coliform microbes, escherichia coli, candida and moulds*), can be prevented by common hygienic measures such as repeated rinsing of the worktops during work as well as cleaning and disinfection after work. The examination of fish fillets (raw or smoked) revealed an absence of pathogenic species (*salmonella, listeria and campylobacter*).

With regard to the possible lack of hygiene all fish samples were tested for the presence of staphylococci and escherichia coli and proved to be faultless. Consistently high total numbers of bacteria, consisting of gramnegative species were measured with fresh fish fillets. These seem to be unavoidable during the processing of fish whereas extremely high numbers could possibly be related to perishableness during processing. The wide range of the number of cultivated enterobacteriaceae over more than log 3 could possibly be due to different GMP-conditions in the checked institutions.

2. Einleitung

Über den hygienischen Status von Süßwasserfischen und daraus hergestellten Produkten ist der derzeitige Wissensstand beschränkt. Weiters existieren heute noch keine konkreten Angaben über den bei guten Hygienebedingungen (GMP) erreichbaren mikrobiologischen Status in fischereilichen Schlacht- und Zerlegeeinrichtungen.

Über das bei der Be- und Verarbeitung von Fisch zu beachtende Keimspektrum gibt es hingegen einheitlichere Vorstellungen, wie sie auch bei der Erzeugung anderer Lebensmittel gelten. So sollte auch beim Lebensmittel Fisch eine Freiheit von pathogenen Keimen in 25 g des Produktes gegeben sein. In Frage kommende pathogene Keime im Zusammenhang mit diesen Produkten sind *Salmonella sp.*, *Listeria monocytogenes* und der mehr an Bedeutung gewinnende (new emerging pathogen) *Campylobacter jejuni*. Die zum Nachweis notwendigen Verfahren reichen jeweils 25 g des Produktes in entsprechenden Anreicherungsmedien an und bestätigen mittels einer Ja/Nein-Reaktion die Freiheit von der Anwesenheit der gesuchten Pathogene.

Als Keime, die einen Hinweis auf mangelnde Hygiene ergeben, gelten *Escherichia coli* und *Staphylococcus aureus* ab einer gewissen Keimzahl. Wo diese Zahl anzusetzen ist, ergibt sich aus den Keimzahlwerten, die bei zumutbaren Hygienebedingungen zu erwarten sind und den hygienischen Aspekten hoher Konzentration dieser Keime bedingt durch deren mögliche Toxin-

bildung. Daher sind für diese mikrobiologischen Kriterien quantifizierende mikrobiologische Verfahren einzusetzen. Die *aerobe Gesamtkeimzahl* und die *Enterobacteriaceenzahl* dienen schließlich als Indikatorkeime für allgemeine hygienische Bedingungen. Die Qualität, festgestellt durch kulturelle Koloniezählverfahren, erlaubt die empfindliche Erfassung von Hygienemängeln. Der anzusetzende Richtwert ergibt sich hier wiederum im Vergleich zu den zumutbaren Hygienebedingungen verschiedener Betriebe.

In einer in 8 fischereilichen Schlacht- und Zerlegeeinrichtungen durchgeführten Untersuchung wurden die Arbeitsoberflächen hinsichtlich der *aeroben Gesamtkeimzahl* sowie der Belastung mit *Enterobacteriaceen*, *coliformen Keime*, *Escherichia coli*, *Hefen* und *Schimmelpilze* untersucht. Abgekatscht wurden jeweils in Gebrauch befindliche Arbeitsflächen. Darüber hinaus wurden Arbeitsflächen in gereinigtem (abgespültem) sowie in desinfiziertem Zustand untersucht. Anschließend wurden 11 Fischproben (6 frische und 5 geräucherte Filets) hinsichtlich der oben genannten mikrobiologischen Kriterien, wie sie allgemein für die Erzeugung von Lebensmitteln gelten, untersucht.

Die Ergebnisse dieser Arbeit sollen als Grundlage für die Errichtung eines Hygienemonitorings bzw. zur Bewertung der Qualität heimischer Fischprodukte dienen.

3. Material und Methode

3.1 Untersuchung der Arbeitsflächen der Schlacht- und Zerlegeräume

Zur Bestimmung von Oberflächenkeimkonzentrationen der Arbeitsflächen wurden fertige Differenzialnährböden (Envirocheck – Kontaktabklatschagar) verwendet. Diese wurden vor Ort aus sterilen Röhrchen entnommen und mit leichtem gleichförmigem Druck auf die zu testende Fläche gedrückt. Dabei war es wesentlich, daß der Träger nicht auf der Testfläche verrutschte, da sonst keine exakte Auszählung der anwachsenden Kolonien mehr möglich war. Abgekatscht wurden jeweils in Gebrauch befindliche Arbeitsflächen. Darüber hinaus wurde eine gereinigte (abgespülte) sowie eine desinfizierte Oberfläche untersucht. Nach der Probenname wurden die Nährböden wieder in die Hülse gesteckt. Die kompletten Röhrchen wurden für 2 Tage bei 37° C (für Bakterien) bzw. für 5–7 Tage bei 25° C (für Hefen- und Schimmelpilze) bebrütet.

3.2 Untersuchung der Fischproben

Die Fischstücke wurden vor Ort in sterile Kunststoffsäckchen eingeschweißt und sofort tiefgefroren.

Folgende Fischproben wurden untersucht:

- Probe 1: Wels, frisch, 201 g
- Probe 2: Karpfenfilet, geräuchert, 92 g
- Probe 3: Karpfenfilet, frisch, 211 g
- Probe 4: Karpfenfilet, geräuchert, 133 g
- Probe 5: Karpfenfilet, frisch zerlegt, 291 g
- Probe 6: Karpfenfilet, frisch zerlegt, 126 g
- Probe 7: Karpfenfilet, frisch zerlegt, 194 g
- Probe 8: Maräne, geräuchert, 192 g
- Probe 9: Forellenfilet, geräuchert, 114 g
- Probe 10: Karpfenfilet, frisch, 345 g
- Probe 11: Maräne, geräuchert, 175 g

3.2.1 Nachweis der obligatorischen Kriterien für pathogene Keime

Nachweis von Listeria monocytogenes

4stufiges Verfahren nach ISO-Standardmethode 11290-1:1995, bestehend aus einer Anreicherung in Fraser-Bouillon, Ausstrich auf Oxford und PALCAM-Agar, Bestätigung mittels Zuckerfermentation (Xylose, Rhamnose) und CAMP-Test.

Der Ansatz erfolgte in 25 g, 1 g und mittels Direktausstrich (Keimzahlen über 100/g).

Nachweis von Salmonellen

4stufiges Verfahren nach ISO-Standardmethode 6579:1993, bestehend aus einer nichtselektiven Anreicherung, Anreicherung in RV-Bouillon, Ausstrich auf BPL und XLD-Agar und biochemischer Bestätigung. Der Ansatz erfolgte in 25 g.

Nachweis von thermotrophen *Campylobacter* spp

3stufiges Verfahren nach ISO-Standardmethode 10272:1995, bestehend aus einer selektiven Anreicherung in Preston-Bouillon, Ausstrich auf Karmali-Agar und CCDA-Agar und einer biochemischen Bestätigung. Der Ansatz erfolgte in 25 g und in 1 g.

3.2.2 Nachweiskeime für mangelnde Hygiene

Koagulasepositive Staphylokokken

3stufiges Verfahren nach IDF-Standardmethode 60C:1997 mit Anreicherung in Giolitti-Cantoni-Medium, Ausstrich auf Baird-Parker-Medium und Identifizierung mittels Koagulasetest. Parallele Durchführung eines Direktausstriches (Keimzahlen über 100/g).

Escherichia coli

Quantitatives Verfahren nach IDF-Standardmethode 170:1994. MPN-Ansatz in Laurylsulfat-MUG-Medium, Nachweis mittels Gasbildung, Fluoreszenz und Indolringbildung.

3.2.3 Indikatorkeime

Gesamtkeimzahl

Koloniezählverfahren nach IDF-Standardmethode 100 B:1991.

Enterobacteriaceenzahl

Koloniezählverfahren in Kristallviolettegalle-Glukose-Agar in Anlehnung an die IDF-Standardmethode 73A:1985.

4. Untersuchungsergebnisse

4.1 Ergebnisse der Oberflächenkeimmessungen

Tabelle 1: Oberflächenkeimmessung der Arbeitsfläche; mikrobiol. Zustand in Benützung

Nährboden	Untersuchter Keim	Gemessene Keimzahlen in KBE/cm ²							
		Probenn.: 1	2	3	4	5	6	7	8
TTC-Nähragar	Gesamtkeimzahl	58	58	58	58	58	58	58	140
Caso-Agar	Hefen und Schimmel	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	6
VRBD-Agar	Enterobacteriaceenzahl	58	58	58	58	58	58	58	140
Violettrotagar	Coliforme	3,5	3,5	3,5	17	17	3,5	3,5	58
Chromokult-Agar	<i>Escherichia coli</i>	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	17

Tabelle 2: Oberflächenkeimmessung der Arbeitsfläche; mikrobiologischer Zustand nach Reinigung (Abspülen mit heißem Wasser) bzw. nach Desinfektion

Nährboden	Untersuchter Keim	Gemessene Keimzahlen in KBE/cm ²	
		Probe: Reinigung	Desinfektion
TTC-Nähragar	Gesamtkeimzahl	17	17
Caso-Agar	Hefen und Schimmel	2,3	0,6
VRBD-Agar	Enterobacteriaceenzahl	17	3,5
Violettrotagar	Coliforme	3,5	n.n.
Chromokult-Agar	<i>Escherichia coli</i>	0,6	n.n.

4.2 Ergebnisse der Fischuntersuchungen nach mikrobiologisch-hygienischen Kriterien**Tabelle 3: Nachweis der obligatorischen Kriterien für pathogene Keime**

Probe	Salmonellen	Listeria monocytogenes		Therm. Campylobacter	
	25 g	25 g	1 g	25 g	1 g
1	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ
2	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ
3	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ
4	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ
5	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ
6	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ
7	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ
8	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ
9	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ
10	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ
11	negativ	negativ	negativ	negativ	negativ

Tabelle 4: Nachweiskeime für mangelnde Hygiene bei frischem Fisch

Probe	Koagulase pos. Staph. Direktausstrich/g	in 0,1 g	Escherichia coli MPN/g
Frischer Fisch:			
1	<100	positiv	23
3	<100	positiv	23
5	<100	positiv	9,2
6	<100	positiv	23
7	<100	positiv	23
10	<100	negativ	23

Tabelle 5: Nachweiskeime für mangelnde Hygiene bei geräuchertem Fisch

Probe	Koagulase pos. Staph. Direktausstrich/g	in 0,1 g	Escherichia coli MPN/g
Geräucherter Fisch:			
2	<100	negativ	<10
4	<100	positiv	<10
8	<100	negativ	<10
9	<100	negativ	<10
11	<100	negativ	<10

Tabelle 6: 3. Indikatorkeime

Probe	Gesamtkeimzahl KBE/g	Koloniebild	Enterobacteriaceenzahl KBE/g von VRG+Koloniebild
Frischer Fisch:			
1	$4,5 \times 10^8$	hpts. GN	2×10^4 und $>10^6$ Pseud.
3	$1,8 \times 10^8$	hpts. GN	8×10^4 und $>10^6$ Pseud.
5	$6,8 \times 10^7$	hpts. GN	6×10^2
6	$>3 \times 10^7$	hpts. GN	$>3 \times 10^5$
7	$>3 \times 10^7$	hpts. GN	$>3 \times 10^5$
10	$>3 \times 10^7$	hpts. GN	$>3 \times 10^5$
Geräucherter Fisch:			
2	<10		<10
4	$1,2 \times 10^4$	hpts. GP	<10
8	$1,8 \times 10^4$	hpts. GP	<10
9	$>3 \times 10^7$	MK	<10 und $3,8 \times 10^5$ Pseud.
10	$>3 \times 10^7$	MK	$2,8 \times 10^3$

5. Diskussion

8 fishereiliche Schlacht- und Zerlegeeinrichtungen wurden hinsichtlich ihres mikrobiologisch-hygienischen Zustandes überprüft. Dazu wurden als erster Schritt in Gebrauch befindliche gereinigte (abgespülte) sowie desinfizierte Arbeitsoberflächen mittels Abklatschagarverfahrens hinsichtlich aerober Gesamtkeimzahl, Enterobacteriaceen, coliformer Keime, Escherichia coli, Hefen und Schimmelpilze untersucht.

Anschließend wurden 11 Fischproben (6 frische und 5 geräucherte Fischlets) hinsichtlich mikrobiologischer Kriterien, wie sie allgemein für die Erzeugung von Lebensmitteln gelten, untersucht.

Die während des Betriebes untersuchten Arbeitsflächen zeigen deutlich, daß bei der Verarbeitung von Fisch eine gewisse Keimzahl unvermeidlich ist. Die gemessenen Werte waren gut mit in der Fachliteratur veröffentlichten Untersuchungen in Großküchen, Fleischzerlegeeinrichtungen etc. vergleichbar.

Somit kann behauptet werden, daß durch Einhaltung grundsätzlicher Hygieneanforderungen an Räume, Gerät und Personal (wie nach der *Allgemeinen Lebensmittelverordnung BGBl. 95/1998* verlangt werden) auch bei der Be- und Verarbeitung von Fischen gute GMP-Bedingungen erreicht werden können.

In der Fischverarbeitung hat sich aus mikrobiologisch-hygienischer Sicht die hohe Ausgangskeimzahl als Hauptproblem erwiesen. Durch Hygienemaßnahmen, wie mehrmaliges Abspülen der Arbeitsflächen während des Zerlegens sowie Reinigung und Desinfektion nach Betriebsende, kann jedoch eine Verschleppung und Vermehrung von Keimen nachweislich verhindert werden. Die Wirksamkeit von Reinigung bzw. Desinfektion wird durch die in dieser Arbeit erbrachten Daten belegt.

Die Untersuchung der Fischfilets ergab hinsichtlich der obligatorischen Kriterien bei allen untersuchten Proben eine Freiheit von pathogenen Keimen (Salmonellen, Listerien und Campylobacter) in allen eingesetzten Probenmengen.

Hinsichtlich der Nachweiskeime für mangelnde Hygiene konnte deutlich zwischen den frischen und den geräucherten Fischproben unterschieden werden. So lagen die Keimzahlen an Staphylokokken und Escherichia coli in den geräucherten Proben (mit einer Ausnahme) unter der Nachweisgrenze, während in den frischen Fischproben diese Keime durchaus nachweisbar waren, allerdings bei allen Proben unter 100 KBE pro Gramm.

Die deutlichsten Unterschiede zwischen den beiden Probengruppen traten beim Nachweis von Indikatorkeimen auf. Die Gesamtkeimzahl bei frischen Fischproben bestanden hauptsächlich aus gramnegativen Keimen und lagen jeweils weit über 10^7 bis 18^8 KBE pro Gramm, die Enterobacteriaceenzahlen schwankten von 10^2 bis über 10^5 KBE pro Gramm. Demgegenüber waren die Gesamtkeimzahlen der geräucherten Proben von unter 10^1 bis über 10^7 KBE pro Gramm verteilt, wobei einen großen Anteil des Keimspektrums grampositive Keime ausmachten. Die Enterobacteriaceenzahlen lagen mit einer Ausnahme unter der Nachweisgrenze.

Da der derzeitige Wissensstand über den hygienischen Status von Süßwasserfischen und daraus hergestellter Produkte beschränkt ist, ist eine Interpretation der Untersuchungsergebnisse schwierig. Bei Anwendung der in der Schweizer Lebensmittelverordnung vorgesehenen Grenzwerte von 10^4 KBE pro Gramm *E. coli* für gesehene Lebensmittel und 10^5 KBE pro Gramm *Staph. aureus* für nicht gesehene Lebensmittel bzw. 10^4 KBE pro Gramm für gesehene Lebensmittel, können jedoch alle Proben als einwandfrei angesehen werden. Der in der genannten Verordnung für geräucherten Fisch vorgesehene Toleranzwert von 10^3 KBE *Staph. aureus* pro Gramm wird von allen Proben weit unterschritten.

Als Indikatoren für allgemeine hygienische Bedingungen gelten die aerobe Gesamtkeimzahl und die Enterobacteriaceenzahl. Die Qualität, festgestellt durch kulturelle Koloniezählverfahren, erlaubt die Erfassung von Hygienemängeln auf eine sehr empfindliche Weise.

Die Schweizer Lebensmittelverordnung nennt für geräucherte Fische Toleranzwerte von maximal 10^6 KBE pro Gramm für die Gesamtkeimzahl bzw. von 10^3 KBE pro Gramm für Enterobacteriaceen. Diese Werte werden von Probe 9 hinsichtlich der Gesamtkeimzahl und Probe 11 hinsichtlich der Gesamtkeimzahl und der Enterobacteriaceenzahl deutlich überschritten. Für frische Fischproben werden keine Toleranzwerte genannt. Die einheitlich hohen Gesamtkeimzahlen, bestehend aus gramnegativen Keimen, dürften bei diesen Produkten unvermeidlich sein, wobei extrem hohe Zahlen schon mit Verderbsprozessen in Verbindung gebracht werden können.

Die Streuung der Enterobacteriaceenzahlen über 3 Zehnerpotenzen läßt allerdings mit großer Wahrscheinlichkeit auf unterschiedliche GMP-Bedingungen in den untersuchten Betrieben rückschließen.

Diese Untersuchungsergebnisse könnten die Grundlage liefern für die Durchführung von

- Hygienekontrollen in Verkaufseinrichtungen für Fische und Fischprodukte
- Hygienekontrollen in Schlachteinrichtungen für Fische und Zubereitungsbereich von Fischprodukten.

Daraus könnte wiederum ein konkretes Monitoringprogramm zur Qualitätssicherung in der Be- und Verarbeitung heimischer Speisefische abgeleitet werden, um österreichische Produkte gegenüber ausländischer Konkurrenzware besser auszuzeichnen.

Danksagung

Der Autor dankt dem Vorstand des Teichwirteverbandes für Wien und Niederösterreich sowie den Herren Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Asperger und Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Dr. Brandl, Veterinärmedizinische Universität Wien, für die hilfreiche Mit- bzw. Zusammenarbeit. Herzlicher Dank gilt Frau Mag. phil. Irmi Heistingner für die Übersetzung des Abstracts.

Literatur beim Autor

Anschrift des Verfassers:

3180 Lilienfeld, Babenbergerstraße 22, Tel. 027 62/53 3 60

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: [53](#)

Autor(en)/Author(s): Heistingner Heinz

Artikel/Article: [Hygienisch-mikrobiologische Untersuchungen von Fischzerlegeeinrichtungen sowie Fischerzeugnissen in 8 Teichwirtschaften Niederösterreichs 22-27](#)