مقایسه روش های مختلف حمل و نقل پس از صید بر روی شاخص‌های فساد باکتریایی در گونه‌های ماهیان شوریده، هوور مسقطی و شیر

حمیدرضا قیصری*[1] - سید محسن بصری[2]

ghaisari@shirazu.ac.ir

۱و۲_گروه بهداشت مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز - شیراز - صندوق پستی : ۱۷۳۱-۷۱۳۴۵۱

چکیده

هدف از این بررسی مقایسه شاخص‌های فساد میکروبی در بعضی از این روش‌ها از قبیل خونگیری و تخلیه‌ی احشاء به تنهایی و به صورت توأم در طی حمل در کنار یخ و بدون آن و یافتن بهترین روش در ماهیان مورد مطالعه بود. در این مطالعه تعداد ۷۲ عدد ماهی از ۳ گونه‌ی مختلف شوریده، هوور مسقطی و شیر و از هر گونه ۲۴ ماهی به طور تصادفی انتخاب گردید و ماهیان هر گونه به ۸ گروه تقسیم شدند. به این شکل که ۳ عدد خونگیری، ۳ عدد تخلیه‌ی امعاء و احشاء، ۳ عدد خونگیری و تخلیه‌ی امعاء و احشاء و ۳ عدد دیگر دست‌نخورده در کنار یخ حمل و نقل گردیدند. همین تعداد که شامل ۱۲ ماهی بود با همین عملیات در دمای محیط حمل و نقل شدند. سپس آزمون‌های شمارش کلی باکتری‌ها و شمارش کلیفرم‌ها بر روی ۸ گروه و در سه تکرار انجام شد. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که در گونه‌های ماهیان مورد مطالعه، تخلیه‌ی امعاء و احشاء و خونگیری به تنهایی در پاره ای از موارد بدون تأثیر بارز اما استفاده توأم از آنها در هر دو روش حمل کنار یخ و دمای محیط در پائین آوردن تعداد کلی باکتری‌ها و کلیفرم‌ها نقش مؤثری دارد. لذا بهترین روش دستکاری پس از صید در گونه‌های مذکور جهت کسب کیفیت نهایی مطلوب‌تر و افزایش زمان نگهداری مجموعه‌ی تخلیه‌ی احشاء، خونگیری و حمل در کنار یخ می‌باشد.

لغات کلیدی: تخلیه‌ی امعاء و احشاء، خلیج فارس، خونگیری، فساد میکروبی، ماهی.

---

* نویسنده‌ی مسئول

۱- مقدمه

امروزه مصرف ماهی به عنوان منبعی غنی از پروتئین با قابلیت هضم آسان و ارزش تغذیه ای بالا که قادر است ویتامین‌ها، مواد معدنی و اسیدهای چرب مفید را در دسترس انسان قرار دهد، از جایگاه خاصی برخوردار است. با این حال این ماده غذایی به شدت فسادپذیر است و تغییرات باکتریایی و آنزیمی در آن بلافاصله پس از صید آغاز می‌شود. اگرچه کیفیت اولیه و بار میکروبی ماهی تازه عمدتاً تحت تأثیر گونه و روش صید آن قرار می‌گیرد ولی نحوه‌ی دستکاری و رفتار پس از صید در کیفیت نهایی و مدت ماندگاری آن بسیار اهمیت دارد (۴ و ۸).

در جابه‌جایی ماهی باید از استفاده از قلاب و چنگک پرهیز شود یا حداقل به ناحیه‌ی سر محدود گردد زیرا هرگونه شکاف و برش در گوشت ماهی به سرعت موجب نفوذ باکتری‌های مولد فساد و تسریع فساد می‌گردد. ماهی نباید در معرض نور مستقیم آفتاب یا وزش باد قرار گیرد و باید به دقت تمیز شده و هرچه سریعتر تا درجه حرارت یخ ذوب شده (^{0}C) سرد شود. هرگونه دستکاری نادرست یا تأخیر در کاهش درجه حرارت ماهی، تاثیر آشکاری روی مدت زمان نگهداری آن خواهد گذاشت. تمیز کردن در کیفیت نهایی ماهی نقش مهمی داشته و منابع مختلف آن را مشتمل برخون گیری، تخلیه امعاء و احشاء و جدا کردن آبشش‌ها ذکر می کنند (۱۲ و ۱۵).

در مطالعه ی Papadopoulos و همکاران (۲۰۰۳) شمارش کلی باکتریایی در ماهیان باس دریایی[1] (*Dicentrachus labrax*) پرورشی نگهدار ی شده در کنار یخ (به صورت کامل و تخلیه شکمی) در روز ۹ به ترتیب به ۵/۳ و ۷/۵ log CFU/g بالغ شد و در طی ۷ روز بعدی نگهداری شمارش باکتریایی در ماهیان تخلیه شکمی ۲-۱ log CFU/g بیشتر از ماهیان کامل بود($P <$۰/۰۵) شمارش انتروباکتریاسه در روز ۱۶ در ماهیان کامل ۳/۸ و در ماهیان تخلیه شکمی ۵/۶ log CFU/g بود($P <$۰/۰۵) (۱۷).

Chytiri و همکاران (۲۰۰۴) در مطالعه بر روی ماهیان قزل آلای رنگین کمان[2] (*Onchorynchus mykiss*) به صورت کامل و فیله شده (تخلیه شکمی و سرزده) در طی ۱۸ روز نگهداری در کنار یخ گزارش کردند که شمارش کلی باکتریایی و انتروباکتریاسه در ماهیان فیله شده به ترتیب۲/۳-۱/۷ و ۱/۲-۱ log CFU/g بیشتر از ماهیان کامل بود (۵).

1.Sea bass

2.Rainbow trout

Paleologos و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی بر روی ماهی خاردار دریایی پرورشی به سه صورت کامل، تخلیه شکمی و فیله در طی ۱۶ روز نگهداری در کنار یخ مشاهده کردند که شمارش کلی باکتریایی و انتروباکتریاسه در گروه فیله به طور معنی داری بیشتر از دو گروه کامل و تخلیه شکمی بود ($P < ۰/۰۵$)(۱۶).

با توجه به اینکه گزارشات ضد و نقیضی در ارتباط با تأثیرات مثبت خونگیری، تخلیه امعاء و احشاء و جداکردن آبشش ها بر روی کیفیت ماهی وجود دارد و تا به حال در مورد ماهیان خلیج فارس تحقیقی صورت نگرفته است، هدف این تحقیق بررسی تاثیر خون گیری و تخلیه‌ی امعاء و احشاء بر روی شاخص‌های فساد میکروبی برخی گونه‌های ماهیان خلیج فارس در طی نگهداری در کنار یخ و دمای محیط بوده است تا بهترین روش حمل و نقل پس از صید در ماهیان مذکور بدست آید.

۲- مواد و روش کار

ماهیان مورد مطالعه توسط کشتی‌های مرکز تحقیقات خلیج فارس (پژوهشکده‌ی میگوی کشور) در محدوده‌ی بندر بوشهر (رأس‌الشط دیر، رأس‌الشط بحرکان) توسط تور ترال صید شدند. ۷۲ عدد نمونه ماهی از ۳ گونه‌ی مختلف شوریده، هوور مسقطی و شیر و از هرگونه ۲۴ ماهی به طور تصادفی ساده انتخاب گردیدند. عملیات بلافاصله بعد از صید یعنی زمانی که هنوز قلب ماهی کار می‌کرد شروع شده، به طوری‌که هر گونه‌ی ماهی ابتدا به دو دسته‌ی ۱۲ تایی تقسیم شده و سپس هر دسته‌ی ۱۲ تایی خود به ۴ گروه ۳ تایی تقسیم گردید.

گروه اول به روش قطع آبشش خونگیری شد (تیمارهای ۱و۵). گروه دوم تخلیه‌ی امعاء و احشاء گردید (تیمارهای ۲ و ۶). بر روی گروه سوم، هم عملیات خونگیری و هم تخلیه‌ی امعاء و احشاء صورت گرفت (تیمارهای ۳ و ۷). گروه چهارم بدون هیچ عملیاتی کنار گذاشته شد (کنترل های ۴ و ۸). یکی از دسته‌های ۱۲ تایی در کنار یخ (صفر درجه سانتیگراد) (تیمارهای ۱ تا ۳ و کنترل ۴) و دسته‌ی دیگر در دمای محیط (۲۵ درجه سانتیگراد) (تیمارهای ۵ تا ۷ و کنترل ۸) در طی حمل و نقل نگهداری گردید. از لحظه صید تا انتقال به آزمایشگاه حدود یک روز به طول انجامید. در آزمایشگاه جهت شمارش کلی باکتری‌ها ۲۵ گرم عضله‌ی خالص بدون استخوان را در شرایط استریل برداشته و پس از خرد کردن همراه با ۲۲۵ میلی‌لیتر آب پپتونه‌ی[1] استریل درون مخلوط‌کن با دورِ ۸۰۰۰ در دقیقه به مدت ۲ دقیقه، کاملاً مخلوط گردید. سپس با استفاده از روش رقیق سازی سری تا رقت $۱۰^{-۵}$ از آن تهیه نموده و از هر رقت ۰/۱ میلی‌لیتر برداشته و به روش pour plate کشت داده شد. پلیت‌ها را در انکوباتور ۳۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده و کلیفرمهای آن پس از ۷۲ ساعت شمارش شدند. برای شمارش گروه کلیفرم ها از روش

1- Peptone water

شمارش بیشترین تعداد احتمالی (MPN) سه غلظتی استفاده شد. لوله ها به مدت ۲۴ ساعت در آنکوباتور ۳۷ درجه ی سانتیگراد قرار گرفتند و آنهایی که تولید اسید و گاز را نشان دادند به عنوان مثبت در نظر گرفته شدند و تعداد MPN در هر گرم از نمونه بر اساس جداول مربوطه تعیین گردید (۷). آزمون های مذکور بر روی هر نمونه ۳ مرتبه تکرار شد.

۲-۲-آنالیز آماری

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS 12 انجام شد. وجود اختلاف بین دو دمای حمل توسط T test زوج و بین تیمارهای مختلف با استفاده از One Way ANOVA اندازه‌گیری شد و مقایسه‌ی میانگین صفات تیمارها به کمک آزمون چنددامنه‌ای دانکن صورت گرفت. وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح خطای ۵ درصد تعیین شد.

۳- نتایج

نتایج شمارش کلی باکتری‌ها و شمارش کلیفرم‌ها در ماهیان مورد مطالعه در جداول ۱ و ۲ نشان داده شده است. در تمامی گونه های مورد آزمایش، شمارش کلی باکتریایی و کلیفرم ها در طی نگهداری در دمای محیط و نگهداری در کنار یخ اختلاف آماری معنی داری نشان دادند ($P < 0.05$). در هر دو دمای حمل، آن گروه از ماهیان که هر دو عمل خونگیری و تخلیه‌ی امعاء و احشاء بر روی آنها صورت گرفته بود (تیمارهای ۳ و ۷) از لحاظ تعداد کلی باکتری‌ها کمترین میزان را داشتند ($P<۰/۰۵$). [به جز ماهی شیر که با گروه خونگیری (تیمارهای ۱ و ۵) تفاوت معنی داری نداشت]. همچنین گروه تخلیه‌ی امعاء و احشاء (تیمارهای ۲ و ۶) در ماهیان شوریده و شیر با گروه شاهد (کنترل های ۴ و ۸) از لحاظ تعداد کلی باکتری‌ها اختلاف آماری معنی داری نداشتند ($P\geq۰/۰۵$). تعداد کلیفرم‌ها در طی حمل کنار یخ در ماهیان شوریده و شیر هیچگونه اختلاف معنی داری را بین گروه‌ها نشان ندادند ($P\geq۰/۰۵$)، اما در ماهی هوور مسقطی و حمل در دمای محیط هر سه گونه‌ی مورد مطالعه تعداد کلیفرم‌های گروه خونگیری و تخلیه‌ی امعاء و احشاء (تیمار ۷) نسبت به گروه‌های خونگیری (تیمار ۵) و شاهد (کنترل ۸) (در ماهی شوریده و هوور مسقطی) و نسبت به گروه شاهد (کنترل ۸) (در ماهی شیر) به طور معناداری کمتر بود ($P<۰/۰۵$).

جدول ۱: نتایج شمارش کلی باکتری‌ها در روش‌های مختلف دستکاری پس از صید در گونه های شوریده، هوور مسقطی و شیر (Log_{10}n Bacteria/g)

گونه ماهی	درجه حرارت	دست نخورده (کنترل)	خونگیری	تخلیه احشاء	خونگیری و تخلیه احشاء
شوریده	دمای محیط	۳/۶۱ ±۰/۲۳* a	۱/۲۵ ±۰/۱۶* b	۲/۴۴ ±۰/۵۲* a	۰/۹۳ ±۰/۰۴* c
	یخ صفر درجه	۱/۸۰ ±۰/۴۶ a	۰/۹۵ ±۰/۰۸ b	۱/۴۲ ±۰/۰۵ a	۰/۴۹ ±۰/۰۹ c
هوور مسقطی	دمای محیط	۲/۵۰ ±۰/۶۱* a	۱/۵۹ ±۰/۱۸* b	۱/۷۵ ±۰/۱۸* b	۰/۹۶ ±۰/۱۲* c
	یخ صفر درجه	۱/۵۱ ±۰/۰۷ a	۰/۸۶ ±۰/۰۳ b	۱/۱۲ ±۰/۲۸ b	۰/۳۱ ±۰/۲۷ c
شیر	دمای محیط	۲/۱۳ ±۰/۵۷* ac	۱/۳۹ ±۰/۱۸* bc	۱/۵۷ ±۰/۲۲* c	۰/۸۳ ±۰/۰۶* b
	یخ صفر درجه	۱/۳۹ ±۰/۱۸ ac	۰/۸۸ ±۰/۰۶ bc	۱/۱۲ ±۰/۲۸ c	۰/۶۲ ±۰/۱۳ b

وجود حروف لاتین متفاوت در هر ردیف و وجود ستاره در هر ستون در هر گونه ماهی نشان‌دهنده‌ی وجود اختلاف معنادار در سطح (P<۰/۰۵) می‌باشد.

جدول ۲: نتایج شمارش کلی فرم‌ها در روش‌های مختلف دستکاری پس از صید در گونه های شوریده، هوور مسقطی و شیر (MPN/g)

گونه ماهی	درجه حرارت	دست نخورده (کنترل)	خونگیری	تخلیه احشاء	خونگیری و تخلیه احشاء
شوریده	دمای محیط	۲۰۰ ± ۴۵/۸۲* a	۱۴۳/۳۳ ±۲۰/۸۲* b	۱۰۵ ±۲۵/۹۸* bc	۵۷ ±۱۲/۱۲* c
	یخ صفر درجه	۸/۸۷ ±۲/۴۴	۷/۲۳ ±۱/۸۸	۵/۱۰ ±۱/۸۲	۴/۰۳ ±۱/۷۹
هوور مسقطی	دمای محیط	۱۹۰ ±۳۴/۶۴* a	۱۳۰ ±۱۷/۳۲* b	۹۰ ±۲۵/۹۸* bc	۵۰ ±۱۲/۱۲* c
	یخ صفر درجه	۹/۹۳ ±۰/۹۲ a	۶/۱۷ ±۰/۰۶ b	۴/۰۳ ±۱/۷۹ c	۳ ±۰ c
شیر	دمای محیط	۱۶۱ ±۷۴/۱۱* a	۱۲۱ ±۲۸/۵۱* ab	۹۰ ±۸۱* b	۳۳ ±۴/۳۶* b
	یخ صفر درجه	۱۱/۴۷ ±۴/۳۲	۹/۲۷ ±۱/۸۰	۶/۸۷ ±۰/۵۸	۶/۱۳ ±۰/۰۵

وجود حروف لاتین متفاوت در هر ردیف و وجود ستاره در هر ستون در هر گونه ماهی نشان‌دهنده‌ی وجود اختلاف معنادار در سطح (P<۰/۰۵) می‌باشد.

۴- بحث

استاندارد شماره ۱-۲۳۹۴ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران حداکثر مجاز تعداد کلی باکتری ها و شمارش کلیفرم ها در ماهی تازه را به ترتیب 10^6 و ۴۰۰ CFU/g ذکر می کند. لذا بر این اساس هیچ یک از نمونه ها در این تحقیق به مرز فساد نرسیدند (لازم به ذکر است که استاندارد مذکور بر مبنای منابع خارجی تدوین شده و در ارتباط با ماهیان خلیج فارس شاخص های فساد میکروبی تا کنون تعیین نشده اند) (۱). تخلیه‌ی امعاء و احشاء و خونگیری از جمله مهم ترین اعمالی است که در طی دستکاری پس از صید جهت حفظ کیفیت مطلوب و افزایش ماندگاری ماهیان صورت می‌گیرد. در بررسی حاضر تخلیه‌ی امعاء و احشاء بر روی کاهش تعداد کلی باکتری‌ها در ماهیان شوریده و شیر تأثیر معناداری نداشت اما تعداد کلیفرم‌ها را در تمام ماهیان مورد مطالعه در طی حمل در دمای محیط و در ماهی هوور مسقطی در طی حمل کنار یخ به طور معناداری کاهش داد. ماهی به طور طبیعی حاوی باکتری‌های متعددی در دستگاه گوارش خود می‌باشد که آنزیم‌های گوارشی بسیار قوی تولید می‌کنند. این آنزیم ها باعث خودهضمی شدید پس از مرگ می‌شوند که ممکن است بوی بد بسیار شدید به ویژه در ناحیه‌ی شکمی ایجاد کرده و بعضاً موجب بادکردگی و ترکیدگی ناحیه‌ی شکمی گردد. از طرف دیگر تخلیه‌ی احشاء می‌تواند ورود باکتری‌ها را به داخل گوشت ماهی تسهیل کند و موجب در معرض قرار گرفتن ناحیه‌ی شکمی و سطح برش نسبت به هوا گردد که آنها را نسبت به اکسیداسیون و تغییر رنگ آسیب پذیر می‌کند. بنابراین بسیاری از عوامل از جمله سن ماهی، گونه‌ی ماهی، میزان لیپید، وسیله‌ی صید، روش صید و ... باید مدنظر قرار گیرند قبل از این‌که تصمیم گرفته شود که تخلیه‌ی احشاء سودمند است یا خیر؟

در بررسی Samuels و همکاران (۱۹۸۴) ماهی روغنی[1] (*Gadus morhau*) و روغنی کوچک[2] (*Melanogrammus aeglifinus*) تخلیه‌ی شکمی دارای تعداد باکتری های سرمادوست کمتری نسبت به ماهیان کامل بودند، اگرچه اختلاف معنادار نبود (۲۲). Ravesi و همکاران (۱۹۸۵) با مطالعه بر روی سگ‌ماهی[3] (*Squalus acanthias*) متوجه شدند که ماهی کامل دارای تعداد باکتری‌های کمتری نسبت به ماهی تخلیه‌ی شکمی و سرزده است که با نتایج پژو هش حاضر مغایرت دارد. آن‌ها توصیه کردند که تخلیه‌ی شکمی تنها در صورتی‌که سفر دریایی بیش از ۲ روز طول کشد صورت گیرد چون‌که موجب افزایش ماندگاری ماهی می‌شود. در غیر این صورت (کمتر از ۲ روز) سگ‌ماهی به صورت کامل و سریعاً در کنار یخ قرار داده شود.

1.Cod

2.Haddock

3.Dog fish

آنها جدا کردن سر را نامناسب دانستند چون‌که برداشت سر یک سطح برش دیگر برای آلودگی احتمالی باکتری‌ها ایجاد می‌کند و برای افزایش ماندگاری ماهی مفید نیست (۱۹).

در مطالعه ی Scott و همکاران (۱۹۸۶) ارزیابی میکروبی و حسی ماهیان زبرنارنجی[1] (*Hoplostethus atlanticus*) کامل و سرزده و تخلیه‌ی شکمی در طی نگهداری در کنار یخ مقایسه گردید. قبل از نگهداری، ماهیان مزبور با آب دریا شسته شدند. نتایج میکروبی نشان داد که هیچگونه تفاوت معناداری بین شمارش باکتری‌های دو گروه وجود نداشته که با نتایج مطالعه حاضر هم خوانی دارد. مدت ماندگاری ماهیان زبر نارنجی کامل نگهداری شده در یخ که بوسیله‌ی آنالیز حسی تعیین گردید مابین ۱۱ و ۱۳ روز بود که در ماهیان سرزده و تخلیه‌ی احشاء شده اندکی افزایش داشت. این محققین نتیجه گرفتند که افزایش اندک مدت ماندگاری ماهی سرزده و تخلیه‌ی شکمی بیشتر به خاطر کاهش اتولیز بوده تا کاهش فعالیت میکروبی (۲۳). این فساد اتولیتیکی بوسیله‌ی آنزیم‌های گوارشی در ماهیانی که در زمان صید دارای تغذیه‌ی فعال بوده شایع‌تر است (۹).

تغییرات خصوصیات حسی و بیوشیمیایی قزل‌آلای رنگین‌کمان آب شیرین در طی نگهداری در سرما بوسیله‌ی Rodriguez و همکاران (۱۹۹۹) مطالعه شد. نمونه‌های قزل‌آلا تا ۱۲ روز در کنار یخ به صورت کامل و تخلیه‌ی شکمی نگهداری شدند. نتایج مطالعه ی این محققین نشان داد که جمعیت میکروبی در ماهیان تخلیه‌ی شکمی بیشتر از ماهیان کامل در طی نگهداری در کنار یخ بوده که این مسأله در ارتباط با آلودگی ثانویه‌ی نمونه‌های ماهیان در طی پروسه‌ی فیله کردن می‌باشد (۲۱).

Tejada و Huidobro (۲۰۰۲) تأثیر روش کشتار و تخلیه‌ی شکمی را بر روی کیفیت ماهی سیم دریایی[2] (*Sparus aurata*) پرورشی در طی نگهداری در کنار یخ مطالعه کردند. آنالیز حسی و میکروبیولوژیک نشان داد که روش کشتار و تخلیه‌ی شکمی ماهی هیچگونه تأثیری بر روی ماهیان خونگیری شده نداشته که بر خلاف نتایج مطالعه حاضر است (۲۵).

تعدادی از محققین توصیه کرده‌اند که ماهی علاوه بر تخلیه‌ی امعاء و احشاء پیش از نگهداری بایستی خون گیری شود (۶، ۲۴ و ۲۶). در مطالعه‌ی حاضر، خون گیری تعداد کلی باکتری‌ها را به جز در ماهی شیر به طور معناداری کاهش داد و تعداد کلیفرم‌ها را در ماهی شوریده در حمل در دمای محیط و در ماهی هوور مسقطی درهر دو دمای حمل، به طور معنادار کم نمود.

1.orange roughy

2.sea bream

Moser (۱۹۸۶) عنوان نمود که خون گیری ماهی روغنی زنده صید شده قبل از تخلیه‌ی شکمی هیچ‌گونه اثر معناداری بر روی کیفیت یا مدت ماندگاری ماهی در مقایسه با نمونه‌های صید شده و خونگیری نشده ندارد که بر خلاف مشاهدات مطالعه ی حاضر است. در مطالعه‌ی او نمونه‌ها مورد ارزیابی حسی، میکروبیولوژیک و تعیین غلظت تری‌متیلن و هیپوزانتین قرار گرفتند (۱۴). در مطالعه‌ی Botta و همکاران (۱۹۸۶) آشکار شد که خون گیری ماهی روغنی شمالی در صورتی‌که تنها ۲-۱ ساعت پس از بیرون آوردن ماهی از آب انجام شود برای کیفیت آن سودمند است. محققین مزبور همچنین عنوان کردند که مزیت خون گیری ممکن است با محل صید و فصل سال متغیر باشد (۳).

Mayer و همکاران (۱۹۸۶) گزارش کردند که خون گیری و تخلیه‌ی شکمی بر روی عرشه‌ی کشتی مدت ماندگاری ماهی آبی[1] (*Pomatomus saltatrix*) را افزایش نمی‌دهد و ماهیان مذکور دارای خصوصیات ارگانولپتیک مشابهی با ماهیانی که به طور کامل نگهداری می‌شوند هستند. نتایج این محققین متضاد با مطالعه حاضر است (۱۳). طبق تحقیقات Price و Melvin (۱۹۹۵) خونگیری و تخلیه‌ی شکمی اثر عمده‌ای در پائین آمدن تعداد باکتری‌ها در خانواده‌ی تن ماهیان دارد که با نتایج پژوهش حاضر هم خوانی دارد. آنها اشاره کردند که اگرچه با خون گیری تنها ۲۰ تا ۵۰ درصد از خون ماهی خارج شده و بیشتر خون در مویرگ‌ها لخته می‌شود و خارج نمی‌گردد اما باز این عمل تأثیر بسزایی در افزایش مدت نگهداری و کیفیت خوراکی دارد (۱۸).

در تحقیق حاضر در تمامی ماهیان مورد مطالعه و کلیه‌ی گروه‌ها تعداد کلی باکتری‌ها و کلیفرم‌ها در ماهیان حمل شده در کنار یخ نسبت به ماهیان حمل شده در دمای محیط به طور معناداری پائین‌تر بود و این مورد بر اهمیت سرد کردن سریع ماهی بلافاصله پس از صید تأکید می‌کند. Barile و همکاران (۱۹۸۵) دریافتند که در ماهی ماکرل[2] (*Rastrelliger faughni*) در طی نگهداری در کنار یخ به ازاء ۱ ساعت تأخیر در یخ‌گذاری یا درمعرض دمای $^{\circ}c$ ۳۰ - ۲۸ واقع شدن، از مدت ماندگاری یک روز کاسته می شود (۲). در مطالعه‌ی Dawood و همکاران (۱۹۸۶) مدت ماندگاری قزل‌آلای رنگین‌کمان خون گیری و تخلیه‌ی شکمی شده در طی یک دوره‌ی ۱۴ روزه‌ی نگهداری در کنار یخ مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که هنگامی که ماهی‌ها در دمای بالای $^{\circ}c$ ۳۰ دچار تأخیر در یخ‌گذاری شوند، کاهش کیفیت سریعی را بوسیله‌ی افزایش خطی مقادیر هیپوزانتین نشان می‌دهند (۱۰). نگهداری قزل‌آلای رنگین‌کمان در یخ بلافاصله پس از صید، موجب ایجاد کیفیت مناسب از لحاظ شیمیایی، میکروبی و حسی می‌شود. بر مبنای داده‌های حسی و میکروبی، مدت ماندگاری قزل‌آلای رنگین کمان نگهداری شده در یخ بلافاصله پس از صید، حدود ۱۱-۹ روز بوده در حالیکه تأخیر در یخ‌گذاری به مدت ۴ و ۸ ساعت مدت ماندگاری آن را

1.Blue fish

2.Mackerel

به ترتیب حدود ۳-۱ روز و ۷-۵ روز کوتاه می‌کند (۲۰). در تحقیقی مشابه، مدت ماندگاری یک نوع ماهی روغنی گرمسیری، ۱۷روز (یخ گذاری بلافاصله پس از صید) در مقایسه با ۳ روز (۶ ساعت تأخیر در یخ‌گذاری) گزارش شد (۱۱). نتایج تحقیقات مذکور که بر کاهش فساد باکتریایی ماهی در دمای نگهداری پائین تر تأکید می کنند با مشاهدات مطالعه حاضر هم خوانی کامل دارند.

در ایران به دلیل عدم بازارپسندی ماهیان بدون سر یا شکم‌پاره (تخلیه‌ی شکمی شده)، این اعمال بر روی ماهیانی که در بازار به فروش می‌رسند انجام نمی‌گیرد، اما همانطوری که نتایج این بررسی نشان داد تخلیه‌ی امعاء و احشاء و خون گیری همزمان در گونه‌های مورد مطالعه تفاوت معناداری در کاهش تعداد کلی باکتری‌ها و کلی فرم‌ها در اکثر موارد داشته و در بالا بردن کیفیت نهایی و افزایش ماندگاری ماهی بسیار مؤثر است. لذا جهت ارائه‌ی یک محصول غذایی سالم و با کیفیت مناسب‌تر به مصرف‌کننده، انجام دادن این اعمال پس از صید در ماهیان مذکور توصیه می‌گردد.

منابع

۱- استاندارد شماره ۱-۲۳۹۴ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ماهی و میگو- ویژگی های میکروبی. ۱۳۷۷.

2- Barile, L.E., A.D. Milla, A. Reilly and A. Villadsen. 1985. Spoilage patterns of mackerel (*Rastrelliger faughni Matsui*). 1. Delays in icing. ASEAN Food J. 1: 70-77.

3- Botta, J.R., B.E. Squires and J. Johnson. 1986. Effect of bleeding/gutting procedures on the sensory quality of fresh raw Atlantic cod (*Gadus morhua*). Can. Inst. Food. Technol. J. 19: 186-190.

4- Calder, P.C. 2006. Use of fish oil in parenteral nutrition: Rationale and reality. Proc. Nutr. Soc. 65(3): 264-77.

5- Chytiri, S., I. Chouliara, I.N. Savvaidis and M.G. Kontominas. 2004. Microbiological, chemical and sensory assessment of iced whole and filleted aquacultured rainbow trout. Food Microbiology. 21: 157–165.

6- Costakes, J., E. Connors and G. Paquette. 1982. Quality at sea-recommendations for on-board quality improvement procedures. New Bedford Seafood Producers Association and New England Fisheries Development Foundation.

7- Cousin, M.A., J.M. Jay and P.C. Vasavada. 1992. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (3rd ed). Washington. DC: American Public Health Association. pp: 153–168.

8- Couzin, J. 2007. Nutrition. Dietary guidelines spark flap over fish consumption. Science. 318 (5850): 550-551.

9- Dassow, J.A. 1976. Handling fresh fish. In: Stansby, M.E. (ed.). Industrial Fishery Technology. Robert E. Krieger. New York. pp: 45 – 64.

10- Dawood, A.A., R.N. Roy and C.S. Williams. 1986. Quality of rainbow trout chilled- stored after post-catch holding. J. Sci. Food Agric. 37: 421-427.

11- Jeyasekaran, G., K. Maheswari, P. Ganesan, R. Jeyashakila and D. Sukumard. 2005. Quality changes in ice-stored tropical wire-netting reef cod (*Epinephelus merra)*. Journal of Food Processing and Preservation. 29 (2): 165-182.

12- Loreal, H. and A. Lahsen. 2006. Quality of fish from catch to consumer: Labelling, monitoring and traceability. Livestock Science. 104 (2): 220-221.

13- Mayer, B., R. Samuels, G. Flick, C. Hackney, T. Rippen, D. Soul, L. Sanders, C. Coale, W. Dupaul, R. Grulich, P. Cahill, C. Smith and A. Clusman. 1986. A seafood quality program for the Mid-Atlantic region. Part II. A report submitted to the Mid-Atlantic Fisheries Development Foundation. Virginia Polytechnic Institute and State University. Sea Grant. Blacksburg.

14- Moser, M.D. 1986. Maine groundfish association vessel quality handling project. A report submitted to the New England Fisheries Development Foundation. Boston. Mass. S.K. Grant # NA84EAH00023. National Marine Fisheries Service.

15- Odriscoll, R.L. and G.J. Macaulay. 2005. Using fish-processing time to carry out acoustic surveys from commercial vessels. ICES Journal of Marine Science. 62 (2): 295-305.

16- Paleologos, E.K., I.N. Savvaidis and M.G. Kontominas. 2004. Biogenic amines formation and its relation to microbiological and sensory attributes in ice-stored whole, gutted and filleted Mediterranean Sea bass (*Dicentrarchus labrax*). Food Microbiology. 21: 549–557.

17- Papadopoulos, V., I. Chouliara, A. Badeka, I.N. Savvaidis and M.G. Kontominas. 2003. Effect of gutting on microbiological, chemical, and sensory properties of aquacultured sea bass (*Dicentrarchus labrax*) stored in ice. Food Microbiology. 20: 411–420.

18- Price, R.J. and E.F. Melvin. 1995. Recommendations for onboard handling of Albacore tuna. California Sea Grant Extension Program. University of California. Davis. http://seafood. ucdavis.edu/pubs/albacore.htm.

19- Ravesi, E.M., J.J. Licciardello, B.E. Tuhkunen and R.C. Lundstrom. 1985. The effects of handling or processing treatments on storage characteristics of fresh spiny dogfish, *Squalus acanthias*. Marine Fish. Rev. 47 (1): 48-64.

20- Rezaei, M., S.F. Hosseini, H. Ershad Langrudi, R. Safari and S.V. Hosseini. 2008. Effect of delayed icing on quality changes of iced rainbow trout (*Oncorynchus mykiss*). Food Chemistry**.** 106 (3): 1161-1165.

21- Rodriguez, C.J., I. Besteiro and C. Pascual. 1999. Biochemical changes in freshwater rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) during chilled storage. J. Sci. Food Agric. 79: 1473-1480.

22- Samuels, R.D., A. Defeo, G.J. Flick, D.R. Ward, T. Rippen, J.K. Riggens, C. Coale and C. Smith. 1984. Demonstration of a quality maintenance program for fresh fish products. A report submitted to Mid-Atlantic Fisheries Development Foundation. Virginia Polytechnic Institute and State University. Sea Grant. VPI-SG-84-04R. Blacksburg.

23- Scott, D.N., G.C. Fletcher, M.G. Hogg and J.M. Ryder. 1986. Comparison of whole and headed and gutted orange roughy stored in ice: sensory, microbiology and chemical assessment. J. Food Sci. 51 (1): 79-83.

24- Strom, T. and K. Lien. 1984. Fish handling on board Norwegian fishing vessels. In: Moller A. (ed.) Fifty Years of Fisheries of Fisheries Research in Iceland. Proceedings of a Jubilee seminar. pp: 15.

25- Tejada, M. and A. Huidobro. 2002. Quality of farmed gilthead sea bream (*Sparus aurata*) during ice storage related to the slaughter method and gutting. Eur. Food Res. Technol. 215: 1-7.

26- Valdimarsson, G., A. Matthiasson and G. Stefansson. 1984. The effect of onboard bleeding and gutting on the quality of fresh, quick frozen and salted products. In: Moller A. (ed.) Fifty Years of Fisheries of Fisheries Research in Iceland. Proceedings of a Jubilee seminar. pp: 61.

The comparison of the different postharvest handling methods on the bacterial spoilage indices in fish species of *Otholites ruber*, *Katsuwonus pelamis* and *Scomberomorus commerson*

Hamid Reza Gheisari[*1] - Seyed Mohsen Basry[2]

ghaisari@shirazu.ac.ir

1,2.Food Hygiene Department,School of veterinary Medicine, Shiraz University, P.O.Box: 71345-1731, Shiraz, Iran

Abstract

The aim of this study was comparison of some postharvest handling methods, consisting of gutting, bleeding and transportation with ice and without it, in order to find the best way of handling in the studied fishes. In this study, 72 fish from three different species of *Otholites ruber*, *Katasuwonus pelamis* and *Scomberomorus commerson* and 24 fish from each species were selected randomly. Then each species was divided into 8 groups consisting of 3 bleeded fish, 3 gutted fish, 3 both bleeded and gutted fish and 3 unprocessed fish. These groups were transported with ice and other 12 fish with the same processing were transported without ice.

Total bacterial count and coliform count were carried out on 8 groups in triplicate. The results showed that alone gutting or bleeding has no significant effect in some instances but using both methods in two different temperature of transportation have important role in decreasing total bacterial and coliform count in the studied fish species. Therefore, the best postharvest handling way in these species for achieving better final quality and increasing of storage time is a mixture of gutting, bleeding and transportation with ice.

Key words: Gutting, Persian Gulf, bleeding, bacterial spoilage, fish.

* **Corresponding author**