مقایسه اثرات هندلینگ پس از صید، بر کیفیت و راندمان میگوی پرورشی استان هرمزگان

یوسف آفتاب سوار[۱] ، سید حسن جلیلی [۲]،محسن ملکوتی [۳]،حجت الله فروغی فرد [۴] ،شهروز طاهری [۵]

yousefaftabsavar@yahoo.com

۱. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس ،تلفن: ۳۳۳۳۳۹۰ ۷۶۱ (۹۸)+

۲. مرکز ملی فرآوری آبزیان، بندر انزلی

۳.۴و۵پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس

چکیده

در این بررسی، شرایط هندلینگ و عملیات پس از صید تاثیر گذار بر افت کیفی میگوی پرورشی استان تا رسیدن به مجتمع های فرآوری مورد بررسی قرارگرفت. گشت های تحقیقاتی و ارزیابی های مورد نظر روی ۶۰ استخر پرورش میگو (تیاب شمالی و جنوبی) در هنگام برداشت و همچنین زمان تخلیه میگو در مجتمع های فرآوری در بندرعباس انجام شد. داده‌های بدست آمده حاصل از ثبت زمان ها و ثبت درجه حرارت های زنجیره سرمائی بود. نمونه ها از حیث شاخص ارگانولنیک (درصد میگوهای سر قرمز شده ، سر شل شده و شکسته شده)، دمای میگو زمان رسیدن به کارخانه ، ازت کل فرار (TVN) ، پی اچ ، میزان جذب متابی سولفیت سدیم در گوشت میگو و همچنین فاکتورهای باکتریولوژی شامل (شمارش کلی میکروارگانیسم ها، شمارش کلی فرمها، اشریشیاکلای و ویبریوپاراهمولیتیکوس)مورد ارزیابی قرار گرفتند. به منظور حذف برخی از زمان ها و مراحل و کوتاه شدن عملیات آماده سازی و هندلینگ ، روش CSW ((آب سرد شده دریا) نیز به عنوان یک روش پیشنهادی با روش فعلی رایج هندلینگ پس از صید تا رسیدن به مجتمع فرآوری انجام و مقایسه گردید. از مجموع نتایج بدست آمده و مشاهدات انجام شده می توان نتیجه گرفت که در حال حاضر هندلینگ پس از صید میگوی پرورشی در استان هرمزگان به دلیل سوء مدیریت و توقف های غیر معمول، زمان ها و درجه حرارت های ثبت شده در عملیات، مطلوب نمی باشد. در حالی که در تیمارهای روش پیشنهادی CSW با حذف برخی مراحل و عملیات ، این معضل را محدود نموده و خطاها و عدم آگاهی نیروی انسانی را به حداقل ممکن کاهش داده به طوریکه می توان میگوها را با این روش بیش زا ۱۴ ساعت سالم و بدون ضایعات ارگانولنیک نگهداری نمود.

لغات کلیدی: میگوی پرورشی، هندلینگ، کیفیت ، متابی سولفیت سدیم، CSW

۱.مقدمه

بی شک میگو شناخته شده ترین و پر مصرف ترین غذای دریایی در دنیا بوده و صنایع وابسته به آن به صورت تجاری یکی از مهمترین صنایع فرآورده های غذایی دریایی به شمار می روند. میگوی پرورشی در ایران نیز بعنوان محصولی است که اولین هدف سرمایه گذاری در آن برای صادرات و ارز آوری عنوان می شود (۴) .از نظر توسعه کمی به ویژه در زمینه پرورش آبزیان علی الخصوص میگو، نسبت به دهه گذشته پیشرفت های قابل ملاحظه ای دیده می شود ولی از نظر توسعه کیفی هنوز فاصله زیادی با استانداردهای جهانی به چشم می خورد.تسخیر بازارهای جدید و کسب شهرت در بازارهای خارجی مستلزم داشتن محصولی با کیفیت مناسب و مطابق با استانداردهای جهانی است. کیفیت محصول شامل کلیه عوامل مرتبط با محصول از جمله فاکتورهای فیزیکی ، شیمیایی و بیولوژیک می باشد که رعایت موارد فوق در دراز مدت و عرضه محصول با کیفت مرغوب، ضمن کسب درآمد بیشتر، زمینه لازم را برای نفوذ هر چه بیشتر در بازارهای جهانی و نیز برتری نسبت به سایر رقبا را فراهم می نماید. هندلینگ (Handling) یا جابه جایی و یا «اداره آبزی پس از صید» از جمله مهم ترین مراحلی است که در حفظ تازگی آبزی موثر می باشد. آبزیان به دلایل مختلفی از جمله داشتن رطوبت و pH مناسب، نقص در سیستم ایمنی (نسبت به موجودات عالی تر) بار میکروبی نسبتا بالا و اغلب تحمل ضربات و فشارهای فیزیکی در زمان صید و پس از آن، در مقایسه با بسیاری از مواد غذایی و از جمله گوشت قرمز، سریع تر فاسد شده و دارای عمر نگهداری کم تری می باشد (۱۱).علی رغم تلاش ها و اقدامات مثبت انجام شده توسط شیلات ایران، اهمیت موضوع باعث گردید تا در قالب یک پروژه تحقیقاتی و در حد بضاعت هر چند اندک، به بررسی وضعیت موجود در زنجیره حمل و نقل میگوی پرورشی تا سالن فرآوری در استان هرمزگان پرداخته شود. هدف کلی از اجرای طرح این بوده تا با جمع آوری اطلاعات موثق و دقیق، علاوه بر مستند سازی تاریخ صنایع شیلاتی استان در این زمینه، تصویری روشن از وضعیت موجود این صنعت در استان ایجاد گردد، سپس با مقایسه آن با روش پیشنهادی CSW ، مبنایی برای بررسی شناخت مشکلات گردد و در برنامه ریزی های مدیریتی مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به اهمیت فاکتورهای زمان و درجه حرارت (به عنوان مهم ترین عوامل موثر در کاهش کیفیت)، تلاش بسیاری شده است تا ترکیب زمان – درجه حرارت (زنجیره سرمایی) به طور دقیق بر این گونه آبزیان بدست آورده شود.

۲. مواد و روش ها

۲-۱. روش جمع آوری داده های مربوط به زمان و درجه حرارت

جهت جمع آوری داده های مربوط به زمان ها و درجه حرارت های بکار رفته در عملیات هندلینگ، از دماسنج میخی دیجیتال و کرونومتر استفاده گردید. تعداد حوضچه های مورد بررسی ۶۰ استخر مربوط به ۱۰ شرکت پرورش دهنده سایت تیاب شمالی و جنوبی و سه شرکت فرآوری در بندرعباس بوده. درجه حرارت در حوضچه های آب، یخ و همچنین حوضچه های متابی سولفیت سدیم، با فرو بردن نوک حساس دماسنج میخی در آب حوضچه اندازه گیری شد. همچنین برای اندازه گیری دمای بدن میگو در مراحل مختلف هندلینگ با فرو بردن نوک حساس دماسنج میخی در قسمت زیر گلو، حد فاصل کاراپاس و بدن میگو و ادامه تا ۲سانتی متر بطور افقی داخل ماهیچه میگو، انجام گرفته است که پس از تثبیت دما، درجه حرارت قرائت شده ثبت گردید. برای ثبت زمان عملیات هندلینگ طی مراحل مختلف، از کرنومتر استفاده شد. به این منظور از ابتدای شروع هر مرحله تا پایان آن مرحله، زمان ، درجه حرارت اندازه گیری شده.

۲-۲. روش هندلینگ

به منظور حذف بعضی از مراحل طی عملیات هندلینگ فعلی و بهره برداری بهتر از میگوی برداشت شده و حفظ کیفیت نهایی پس از پایان مرحله هندلینگ و استفاده کمتر از متابی سولفیت سدیم برای کاهش اثرات سوء این ماده در بین کارگران شاغل در این حرفه، روش CSW (آب دریای سرد شده به وسیله یخ) در کنار روش فعلی مورد آزمایش قرار گرفت.برای انجام این روش ابتدا در مرحله مقدماتی با محاسبه میانگین زمان حمل ونقل میگو پس از برداشت تا کارخانه (۳ ساعت) و به روش آزمون و خطا، غلظت مورد نیاز متابی سولفیت سدیم درون تانک CSW، برای دستیابی به باقی مانده متابی سولفیت با میانگین ppm ۱۵۰ (بر اساس سفارش خریداران فعلی میگوی کشور) در گوشت میگو محاسبه شده و به تانک ها اضافه گردید.پس از بدست آوردن غلظت متابی سولفیت مورد نظر در ۲ تانک با حجم۳۰۰ لیتری، به طور مجزا مخلوطی از یخ و آب دریا (نسبت ۲ به ۳) آماده گردید، سپس میگو را پس از صید ابتدا در حوضچه آب سرد، سردسازی اولیه و شستشو نموده آنگاه، مقداری از میگو را توزین و به نسبت ۱ به ۱ به تانک CSW اضافه و بخشی دیگر نیز پس از توزین همراه با سبدهای مشبک کوچک توام به یکی دیگر از تانک های CSW انتقال داده شد. پس از آن درب تانک های CSW را مسدود و به مجتمع های فرآوری میگو واقع در بندرعباس منتقل گردید. مدت زمان انتقال آنها به کارخانه طوری تنظیم گردید که تا زمان تخلیه میگوها ۳ ساعت به طول انجامد.

۲-۳. ارزیابی کیفی میگو (ارزیابی ارگانولپتیک)

برای ارزیابی کیفی میگو از شاخص هایی نظیر میزان آسیب های فیزیکی (شکستگی در پاها، دم، پوسته، کاراپاس) میزان شل شدگی و افتادگی سر میگو و همچنین میزان قرمز شدن سر (red head) استفاده شد.این ارزیابی برای هر محموله ارسالی به سه شرکت متفاوت در بندرعباس، هر کدام با سه تکرار و همچنین برای روش پیشنهادی، صورت گرفت. برای این منظور از میگوها، پس از صید، قبل از هر گونه عملیات خاص ، ازمراحل ابتدا، وسط و پایان کار بصورت اتفاقی، تعداد ۱۰۰ عدد نمونه برداشته شد و از نظر شاخص های یاد شده مورد بررسی قرار گرفت. همچنین در مجتمع های فرآوری نیز در زمان تخلیه میگو، نمونه برداری و ارزیابی گردید. روش پیشنهادی نیز بصورت فوق الذکر مورد بررسی قرار گرفتند (۶).

۲-۴ .روش و شرایط نمونه گیری در کارخانجات فرآوری

برای بدست آوردن تاثیر هندلینگ روی میگو، بین شرکت های مختلف در مقایسه با روش پیشنهادی ، پس از رسیدن محموله های میگو به شرکت های مورد نظر به هنگام تخلیه، از ابتدا، وسط و آخر محموله نمونه هایی برای انجام پارامترهای میکروبی ، شیمیایی و فیزیکی بصورت تصادفی در شرایط کاملا سترون نمونه برداری و در ظروف مخصوص قرار داده شد و سپس در جعبه ای عایق در کنار یخ به آزمایشگاه پژوهشکده انتقال و بلافاصله بدون تاخیر مورد آزمایش قرار گرفت.

۲-۵.روش اندازه گیری فاکتورهای میکروبی و شیمیایی:

برای شمارش کلی میکروارگانیسم های مزوفیل وسرمادوست،ویبریوپاراهمولیتیکوس،کلی فرم هاواشریشیاکلای وهمچنین میزان کل ازت فرار و pH، ازروشهای متداول(۹)، وبرای اندازه گیری باقیمانده متابی سولفیت سدیم از روش استاندارد (۱)استفاده شد.

۲-۶. روش آماری

جهت پردازش داده‌ها و تجزیه و تحلیل آماری از برنامه Excel استفاده گردید. همچنین به منظور بررسی اختلاف معنی دار بین تیمارهای مختلف، از آنالیز واریانس وجهت مقایسه میانگین ها از آزمون LSD با سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده شد.

۳. نتایج

نوسان دمای اولیه حوضچه ها ی سرد سازی شرکت های مورد بررسی به صورت میانگین با دامنه تغییرات در شکل شماره ۱ و میزان نوسان زمان لازم برای سرد سازی میگوها پس از برداشت درون حوضچه های آب و یخ به صورت میانگین با دامنه تغییرات آن در شکل شماره ۲ نشان داده شده است. نوسان درجه حرارت بدن میگوهای پرورشی سرد شده با مخلوط اب و یخ و انحراف معیار های مربوطه در شکل شماره ۳ و نوسان دمای حوضچه های متابی سولفیت سدیوم با دامنه تغییرات مربوطه در شکل شماره ۴ نشان داده شده است.

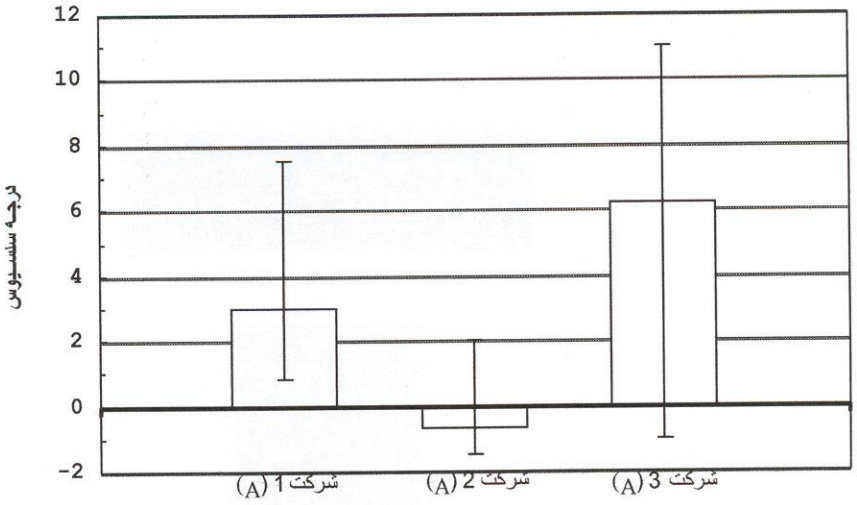
نوسان مدت نگهداری میگو ها درون حوضچه های متابی سولفیت سدیم در شکل شماره ۵ و میانگین نوسان درجه حرارت بدن میگوهای پرورشی در پایان عملیات متداول در شکل شماره ۶ نشان داده شده است.

در شکل شماره ۷، نوسان مدت کل عملیات متداول شرکت های مورد بررسی، پس از برداشت میگو در مزرعه تا پیش از یخ گذاری و در شکل شماره ۸، نوسان دمای بدن میگوهای پرورشی در پایان هندلینگ از مزرعه تا سردخانه نشان داده شده است. در این شکل نتایج حاصله از روش پیشنهادی کاربرد اب دریای سرد شده هم ارائه گردیده است.

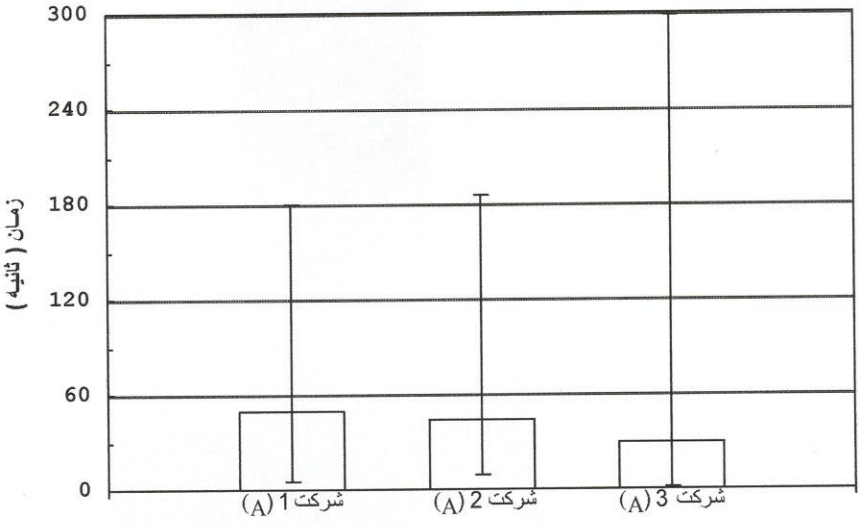
نتایج حاصله از بررسی و مقایسه متابی سولفیت سدیوم باقی مانده در گوشت میگوهای تحویلی به سرد خانه در شکل شماره۹ و همین مقایسه اثر هندلینگ بر میزان قرمز شدگی سر میگوهای پرورشی، هنگام تحویل به سرد خانه در شکل شماره ۱۰ ارائه گردیده است.

شکل شماره ۱۱، اثرات هندلینگ میگوهای پرورشی را بر میزان شل شدگی و افتادگی سر آن را هنگام تحویل به سرد خانه و شکل شماره۱۲، مقایسه میزان آسیب های فیزیکی یا شکستگی میگوها را در پایان مرحله هندلینگ نشان می دهد. در اشکال ۱۱و ۱۲، نتایج حاصله از روش پیشنهادی کاربرد آب دریای سرد شده نیز ارائه گردیده اند.

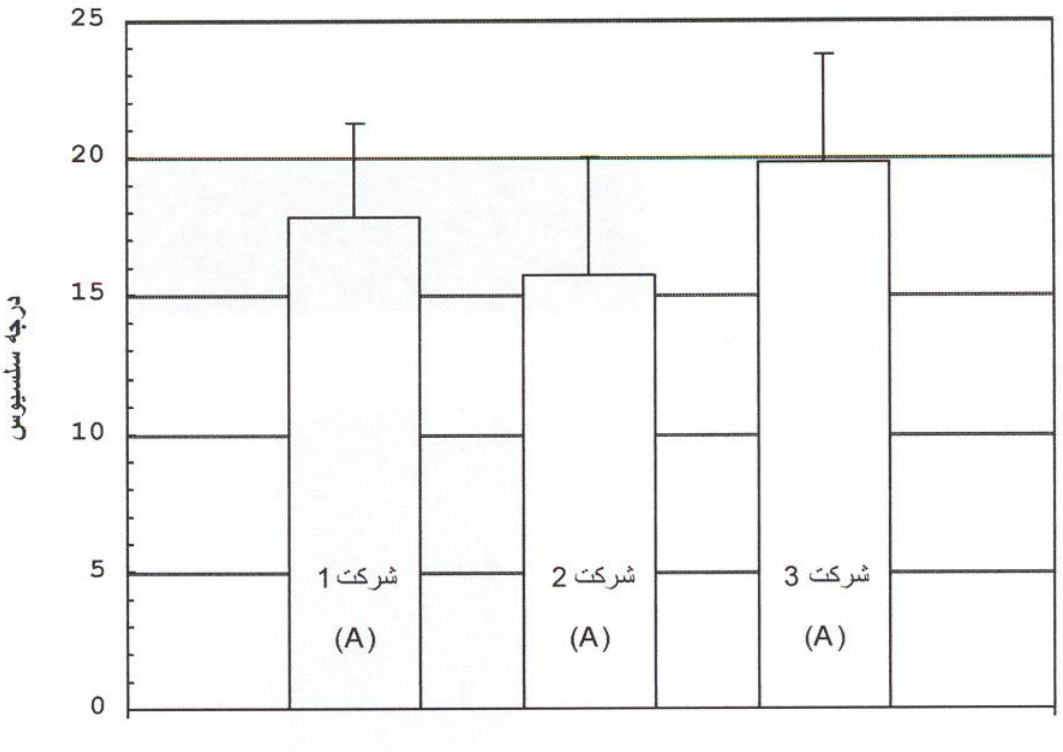
اثرات هندلینگ و مقایسه آن بر کل ازت فرار حاصله(TVN) و نوسانات در میگوهای پرورشی شرکت های مورد بررسی و نیز روش پیشنهادی استفاده از آب دریای سرد شده در شکل شماره ۱۳ و ۱۴ نشان داده شده اند.



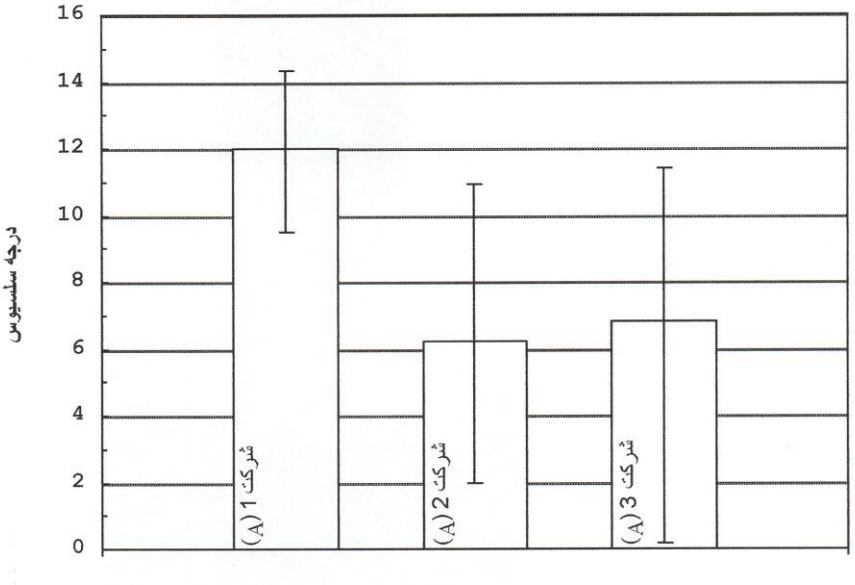
شکل ۱: نوسان دمای اولیه حوضچه های سردسازی شرکت های مورد بررسی (میانگین و دامنه تغییرات)



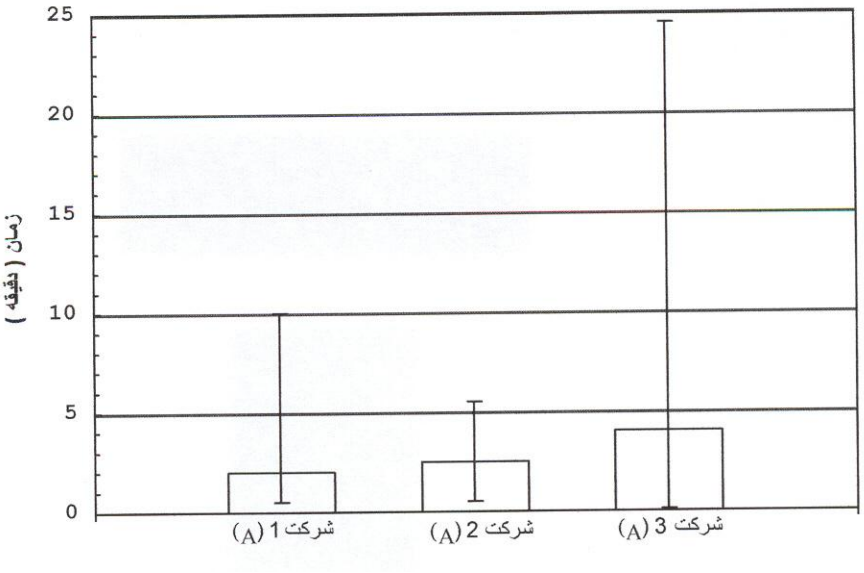
شکل ۲: نوسان مدت سردسازی پس از برداشت میگوها درون حوضچه های آب و یخ (میانگین و دامنه تغییرات)



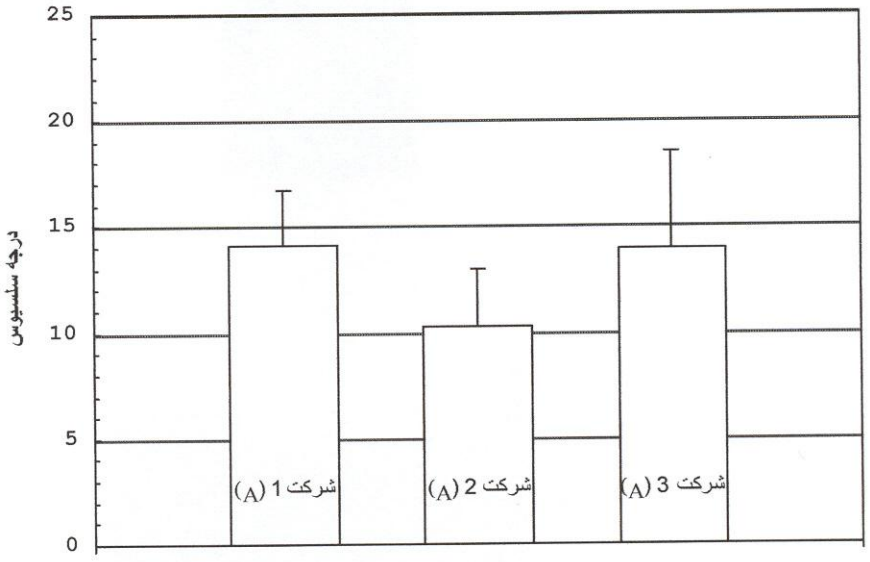
شکل ۳: نوسان درجه حرارت بدن میگوهای پرورشی سرد شده با مخلوط آب و یخ (انحراف معیار + میانگین)



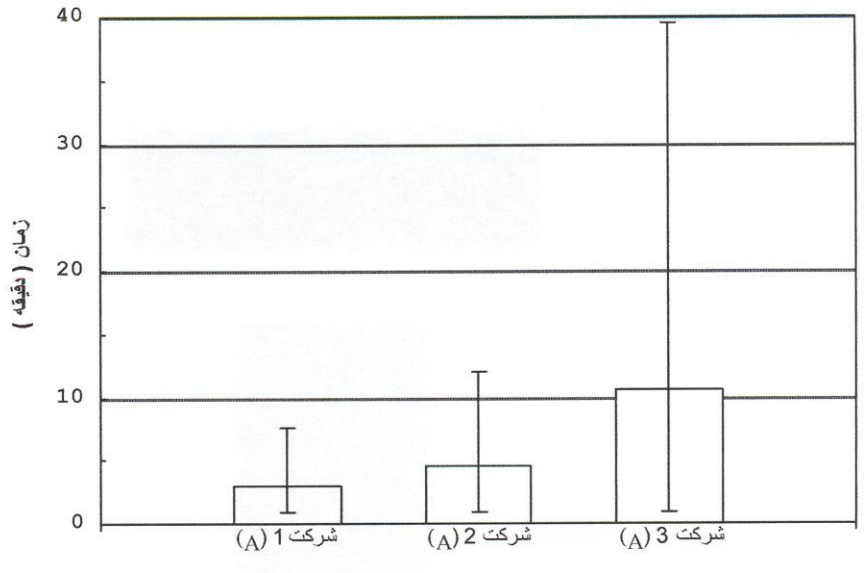
شکل ۴: نوسان دمای حوضچه های متابی سولفیت (میانگین و دامنه تغییرات)



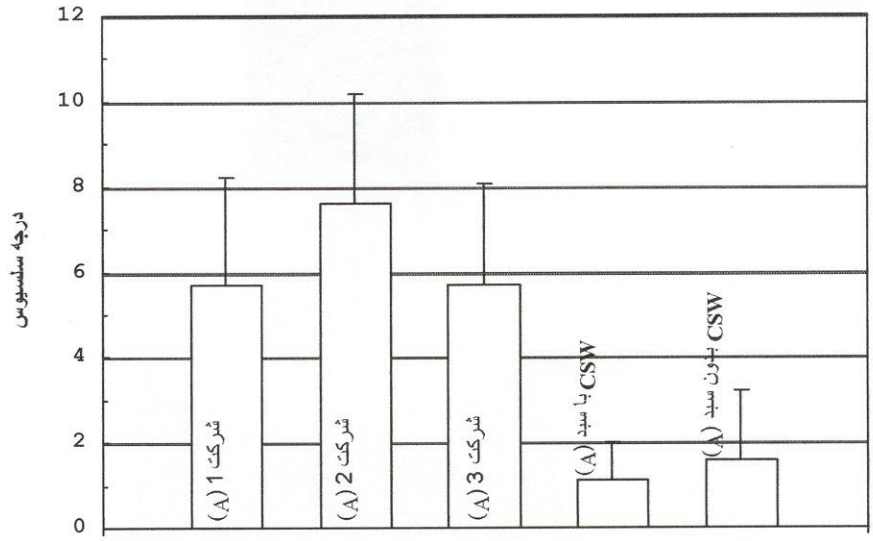
شکل ۵: نوسان مدت نگهداری میگوها درون حوضچه های متابی سولفیت سدیم (میانگین و دامنه تغییرات



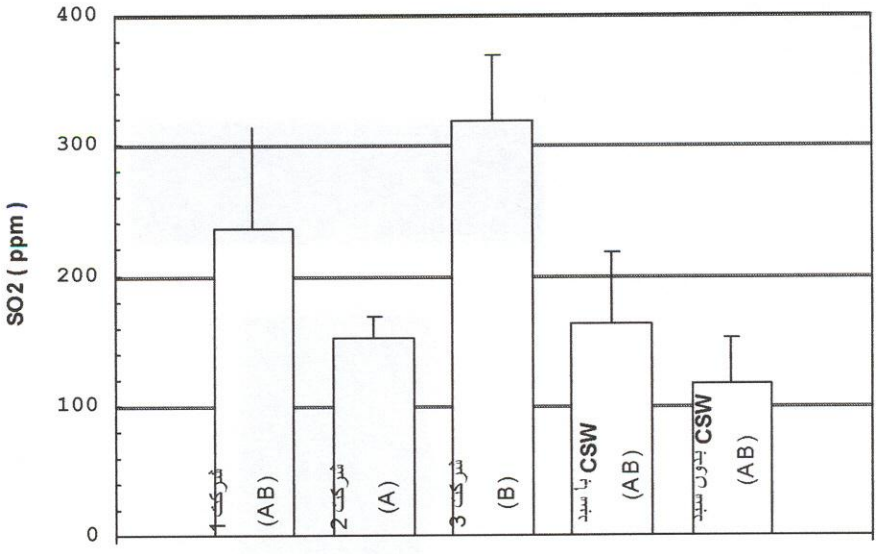
شکل ۶: نوسان درجه حرارت بدن میگوهای پرورشی در پایان عملیات متداول (انحراف معیار + میانگین)



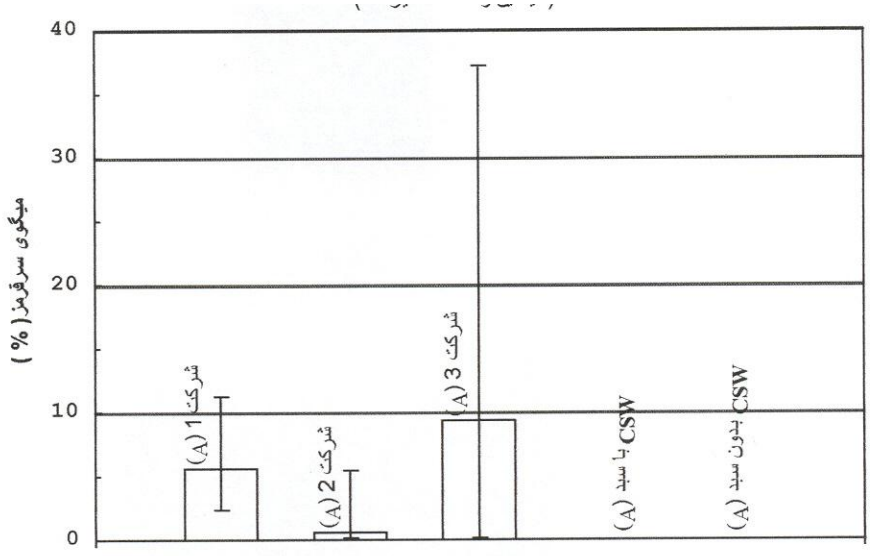
شکل ۷: نوسان مدت کل عملیات متداول شرکت های مورد بررسی پس از برداشت میگوها در مزرعه تا قبل از یخ گذاری (میانگین و دامنه تغییرات)



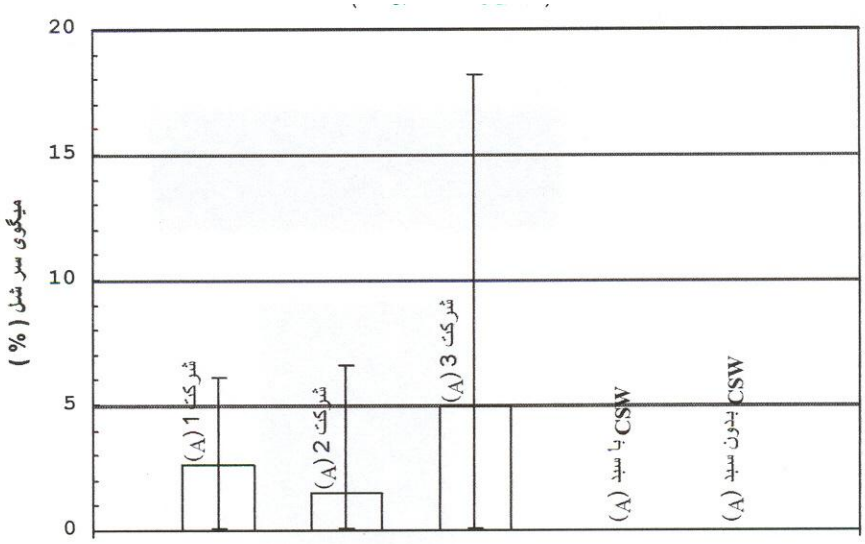
شکل ۸: نوسان دمای بدن میگوهای پرورشی در پایان هندلینگ از مزرعه تا سردخانه (انحراف معیار+ میانگین)



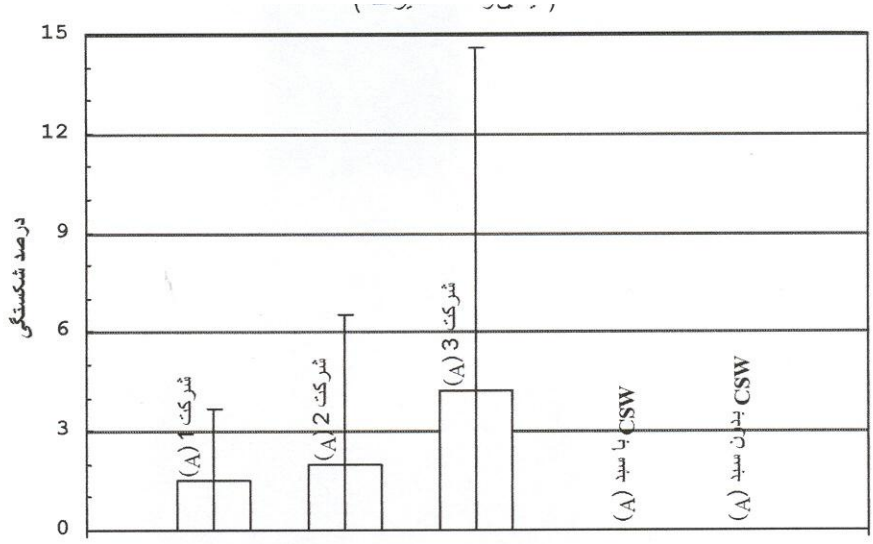
شکل ۹: مقایسه باقیمانده متابي سولفیت سدیم در گوشت میگوي تحویلي به سردخانه (انحراف معیار+ میانگین)



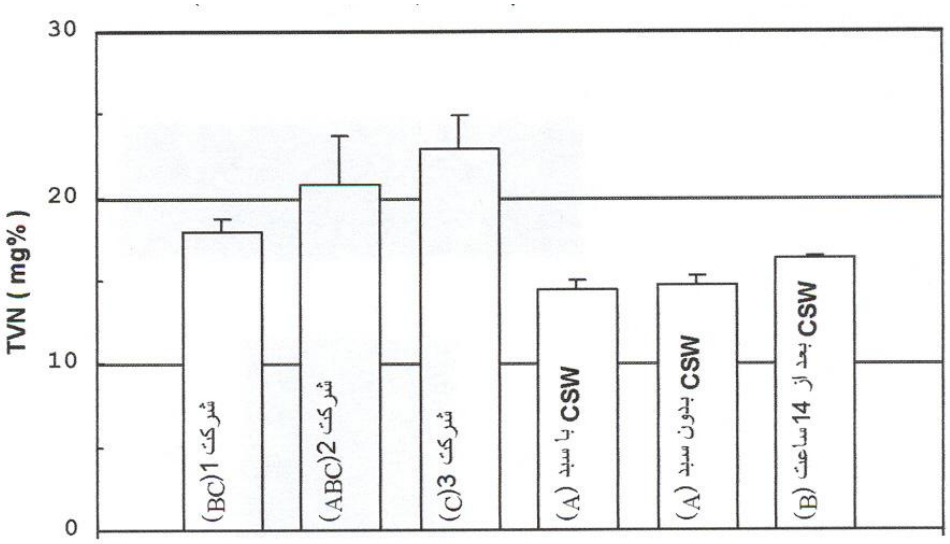
شکل ۱۰: مقایسه اثر هندلینگ بر میزان سر قرمز شدن میگوهای پرورشی هنگام تحویل به سردخانه (میانگین و دامنه تغییرات)



شکل۱۱: مقایسه اثر هندلینگ بر میزان شل شدگی و افتادگی سر میگوهای پرورشی هنگام تحویل به سردخانه (میانگین و دامنه تغییرات)

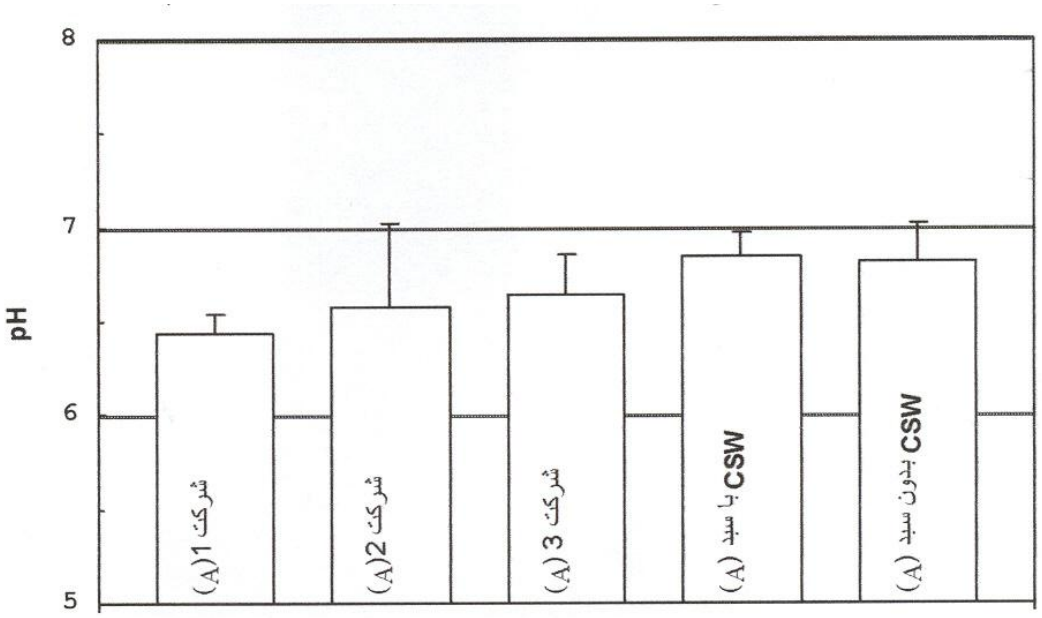


شکل ۱۲: مقایسه میزان آسیب فیزیکی (شکستگی) میگوی پرورشی در پایان مرحله هندلینگ (میانگین و دامنه تغییرات)



حروف متفاوت در ستون‌ها نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار آماری می‌باشد (P< ۰/۰۵).

شکل ۱۳: مقایسه اثر هندلینگ بر کل ازت فرار (TVN) میگوی پرورشی (انحراف معیار + میانگین *)



حروف مشابه در ستون‌ها نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار آماری می‌باشد (P> ۰/۰۵).

شکل ۱۴: مقایسه اثر هندلینگ بر میزان pH گوشت میگوی پرورشی (انحراف معیار+ میانگین)

۴. بحث

۴-۱ . شرایط فعلی هندلینگ

نتایج ارائه شده در شکل ۱ به خوبی نشان می‌دهند که علی رغم اختلافات چشمگیر و قابل ملاحظه ظاهری، تفاوت معنی دار آماری بین دمای اولیه حوضچه‌های سردسازی سه شرکت جمع آوری کننده میگو ، روی مزارع پرورش میگوی استان وجود نداشته است (P>۰/۰۵). این امر به دلیل پراکندگی بیش از حد داده‌های بدست آمده برای هر یک از شرکت‌ها می‌باشد. این مرحله از جمله مهمترین مراحل عملیاتی پس از صید میگوها بوده و می‌باید مورد توجه و دقت ویژه قرار گیرد. سرد کردن سریع آبزیان تا صفر درجه سانتیگراد، می‌تواند تا حد زیادی جمود را به تاخیر اندازد (۳). در شکل ۲، طول زمان خنک سازی اولیه میگوهاپس از صید، دارای دامنه تغییرات نسبتاً زیادی می‌باشد. مثلاً در مورد شرکت شماره ۳، این زمان از صفر (بدون خنک سازی اولیه) تا حدود ۵ دقیقه متغیر بوده است. میانگین خنک سازی برای شرکت‌های ۱، ۲ و ۳ کمتر از یک دقیقه و به ترتیب ۳۵، ۴۵ و ۵۰ ثانیه بوده و از این حیث تفاوت معنی دار آماری بین عملکرد شرکت‌ها مشاهده نشد (P>۰/۰۵). گستردگی دامنه تغییرات بدست آمده به خوبی نشان می دهد که عملیات یکنواخت و همسانی برای خنک سازی میگوها بلافاصله پس از برداشت در یک شرکت و در تکرارهای مختلف وجود ندارد، پایین نگهداشتن دما بر جنبه‌های میکروبیولوژی، بیوشیمیایی و تغییرات کیفی، تاثیر بسیار زیادی

دارد (۱۲) . تور حمل کننده میگو از کانال خروجی پس از صید تا قراردادن در تانک سردسازی، بنظر می‌رسد خود از عواملی باشد که روی کیفیت میگو از نظر ارگانولپتیک و ظاهری تاثیر بسزایی داشته باشد، زیرا شاخک ها و پاهای میگو در سوراخ های تور مزبور گیر کرده و باعث شکستگی و جداشدن از بدن آن می‌گردد. نتیجه عملکرد شرکت‌ها در اشکال ۱ و ۲ در شکل ۳ متجلی شده است. همانگونه که در این شکل مشهود است، میانگین درجه حرارت بدن میگوها در پایان مرحله سردسازی اولیه برای شرکت‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۱۷/۸، ۱۵/۸ و ۱۹/۸ درجه سانتیگراد بدست آمده است. بین میانگین دمای بدن میگوها در پایان مرحله سرد کردن در شرکت‌های مختلف اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نشده است (P> ۰/۰۵). انحراف معیار بدست آمده دمای بدن میگوها برای سه شرکت ۳/۵، ۴/۲ و ۹/۳ درجه سانتی گراد بود که بسیار زیاد است. در چنین شرایطی بااضافه شدن تنها یک واحد انحراف معیار به میانگین‌های درجه حرارت‌های ثبت شده بدن میگوها در شرکت‌های مختلف به دمای بین ۲۰ تا ۲۴ درجه سانتی گراد می‌رسیم که دمای مناسبی برای هندلینگ میگوها به شمار نیامده و شرایط بسیار مطلوب و ایده آلی را برای به وقوع پیوستن انواع فعل و انفعالات بیولوژیک و به ویژه فعالیت های آنزیمی برای پیشبرد فرآیندهای منجر به افت کیفیت و فساد آبزی، فراهم می‌نماید (شکل ۳). عمر ماندگاری میگوی موزی را در دمای صفر تا ۳۰ درجه سانتی گراد، از طریق ارزیابی حسی، بیوشیمیایی و میکروبیولوژی مورد مطالعه قرار داده اند و بیان میدارند که میانگین عمر میگو در درجه حرارتهای صفر تا ۳۵ درجه سانتیگراد به ترتیب بین ۱۳ روز تا ۷ ساعت می‌باشد(۱۴).درمطالعه ای دیگر نقش مهم دمای بدن میگو و تغییرات بیوشیمیایی میگوی مونودون طی نگهداری در دمای ۴ تا ۸ درجه سانتی گراد بررسی شده است و بیان گردیده است که این تغییرات در سر میگو نسبت به گوشت آن بیشتر می‌باشد و زمان ماندگاری میگو با سر را خیلی کمتر از میگوی بدون سر می‌داند(۱۵).در شکل ۴ همانند نتایج ارائه شده در شکل ۱ دامنه تغییرات گسترده‌ای بین دماهای ثبت شده برای حوضچه‌های حاوی متابی سولفیت سدیم در هر شرکت و بین شرکت‌های مختلف مشاهده شدکه نشان دهنده عملیات غیر یکنواخت و تصادفی متاثر از شرایط و عوامل مختلف در تکرارهای متعدد می‌باشد. هرچند اختلاف معنی دار آماری بین میانگین دمای حوضچه‌های متابی سولفیت سدیم مورد استفاده توسط سه شرکت مورد بررسی مشاهده نگردید (P> ۰/۰۵). میانگین درجه حرارت ثبت شده برای دمای حوضچه‌های متابی سولفیت شرکت‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۱۲، ۶/۲ و ۶/۸ درجه سانتی گراد بوده که تا دمای مناسب مورد قبول (حدود صفر) فاصله زیادی را نشان داد.درشکل۵ مدت زمان نگهداری میگوها درون حوضچه‌های متابی سولفیت توسط شرکت‌های مورد بررسی نیز وضعیت و روند مشابهی را نشان میدهد. میانگین درجه حرارت بدن میگوها در شکل۶ برای شرکت های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۱۴/۱، ۱۰/۲ و ۱۳/۹ درجه سانتی گراد بدست آمده. از این لحاظ نیز اختلاف معنی دار آماری بین میانگین‌های محاسبه شده درشرکت‌های مختلف مشاهده نشد(P> ۰/۰۵). در عین حال با توجه به انحراف معیارهای محاسبه شده در این مرحله، بخوبی معلوم است که پراکندگی و اختلاف قابل ملاحظه‌ای بین درجه

حرارت بدن میگوها وجود دارد که ناشی از عدم یکنواختی و همسانی عملیات مختلف انجام شده پس از برداشت از حیث زمان و درجه حرارت یعنی بهترین عوامل اثر گذار بر کیفیت و عمر ماندگاری محصول می‌باشد.

درسال ۱۹۸۶ کیفیت میگو در خلال صید و جابجایی گونه پرورشی مونودون از طریق تغییرات میکروبی، شیمیایی و ارگانولپتیک در شرایط نامناسب یخ گذاری مورد مطالعه قرارگرفت و نتیجه این بود که در اثر یخ گذاری نامناسب و سردسازی ناکافی و ایجاد شرایط نامطلوب دمای میگو افزایش می‌یابد. همچنین طبق یک قاعده کلی، به ازاء هر درجه سانتی گراد بالای صفر درجه که میگو در آن شرایط قرار گیرد، عمر ماندگاری آن یک روز کاهش می‌یابد(۱۳). درشکل ۷ میانگین مدت زمان عملیات صرف شده برای خنک سازی اولیه و آغشته نمودن آنها به متابی سولفیت سدیم تا قبل از یخ گذاری برای شرکت های ۱، ۲ و ۳ تفاوت قابل ملاحظه و معنی دار آماری را نشان نداد (P> ۰/۰۵) و به ترتیب ۳/۱، ۴/۷ و ۱۰/۵ دقیقه بود. همانند سایر نتایج در این شاخص نیز پراکندگی زیادی بین عملیات یک شرکت و همچنین شرکت‌های مختلف به چشم می‌خورد. این امر بدین معنی است که برنامه زمان بندی مشخصی بعنوان یک حد بحرانی برای تمامی عملیات پس از برداشت میگوهای پرورشی وجود نداشته است. افت کیفیت به دنبال آن فساد در آبزیان دارای شتاب تند شونده‌ای در مراحل اولیه و انتهایی دوره نگهداری وسردسازی می‌باشد (۲). درشکل ۸ میانگین دمای بدن میگوها هنگام تخلیه در مجتمع های فرآوری، تفاوت معنی‌دارآماری را نشان نداد.(P> ۰/۰۵) و به ترتیب ۵/۷، ۷/۶ و ۵/۷ درجه سانتی گراد بود. با مقایسه این شکل با شکل ۶ (درجه حرارت میگو در پایان عملیات برداشت قبل از یخ گذاری)، می‌توان در ابتدا چنین تصور نمود که میگوی هر سه شرکت، سیر کاهش درجه حرارت را طی نموده‌انداما این کاهش هنوز تا رسیدن به دمای مطلوب فاصله دارد. نمودار شماره ۱۰ میانگین درصد میزان سر قرمز شدن میگوها، شکل ۱۱ میانگین درصد شل شدگی و افتادگی سر میگوها و همچنین شکل ۱۲ درصد میزان آسیب فیزیکی (شکستگی) میگوها در زمان تخلیه در مجتمع های فرآوری اختلاف معنی‌دار آماری وجود نداشت (P> ۰/۰۵)، ولی تاثیر درجه حرارت حوضچه سردسازی (شکل ۱)، درجه حرارت میگوها پس از سردسازی اولیه (شکل ۳) و همچنین درجه حرارت بدن میگوها پس از پایان عملیات برداشت قبل از یخ گذاری را به وضوح می‌توان مشاهده نمود. تغییرات بیوشیمیایی میگو ببری سیاه طی نگهداری در دمای ۴ تا ۸ درجه سانتی گراد مورد مطالعه قرار گرفت. تمامی تغییرات بیوشیمیایی صورت گرفته در قسمت سر میگو خیلی بیشتر از گوشت آن بوده و به همین دلیل عمر مفید سر میگو در شرایط نامطلوب خیلی کمتر از بافت آن می‌باشد(۱۵).اختلاف عملکرد نامطلوب بین سه شرکت مذکور بر روی فاکتور TVN نیز مشهود می‌باشد (شکل ۱۳). هر چند در بین سه شرکت اختلاف معنی‌دار آماری را نشان داد (P< ۰/۰۵). کل بازهای فرار، نیتروژن کل و درصد بازهای فرار به نیتروژن کل در بافت میگو مورد بررسی

قرار داده شده و بیان داشته اند که افزایش این بازها تا ۱۷/۴میلی گرم درصدگرم برای میگو مناسب و بیش از ۲۵میلی گرم درصدگرم غیر قابل استفاده می باشد(۸).

شکل ۹ میانگین باقیمانده متابی سولفیت سدیم و شکل ۱۴ میزان pH گوشت میگو را در پایان هندلینگ نشان می‌دهد، هر چند در میانگین pH اختلاف معنی‌دار آماری وجود نداشت (P> ۰/۰۵)، ولی میزان متابی سولفیت سدیم باقی مانده (شکل ۹) در شرکت شماره ۳، خیلی بیشتر از دو شرکت دیگر بوده و از این حیث دارای اختلاف معنی‌دار آماری (P< ۰/۰۵) بود. در مطالعه‌ای که روی میگوی پرورشی مونودون از نظر زمان نگه داری زیر یخ نمودند نتایج نشان داد که pH بالای ۷/۳، معرفی برای فساد میگو تلقی می گردد (۷).در نتایج آزمایش‌های میکروبی، هیچ گونه آلودگی در نمونه‌های مورد بررسی مشاهده نگردید. این نتیجه بیانگر آن است که بهداشت نسبی در طی عملیات برداشت و هندلینگ روی استخرهای پرورش میگو وجود دارد. اثر بکاربردن یخ و یخ با مواد شیمیایی روی نگهداری کیفیت میگو، مورد مطالعه قرارگرفته است و بیان داشته اند که استفاده از یخ توام با یکی از نمک‌های نگه دارنده مثل سوربات پتاسیم و پلی فسفات سدیم و پیروفسفات سدیم می‌تواند رشد میکروارگانیسم‌ها و اتولیز گوشت میگو را به تاخیر اندازد(۱۰).

۴-۲. شرایط روش پیشنهادی CSW و مقایسه آن با روش فعلی هندلینگ

دامنه نوسانات درجه حرارت (اختلاف بین حداکثر و حداقل) بین میگوها درهر دو تیمار CSW با سبد و بدون سبد، هندلینگ در حد قابل قبول بوده و پراکندگی کمی وجود داشت (شکل ۸). تمامی میگوها در این روش در پایان مرحله هندلینگ دارای درجه حرارت بدن پایین‌تر از ۴ و حتی میانگین آن کمتر از ۲ درجه سانتی گراد بود. تفاوت معنی‌داری بین درجه حرارت بدن میگوها در پایان مرحله حمل و نقل بین دو روش حمل با سبد و بدون سبد مشاهده نشد (P≥ ۰/۰۵). اما درجه حرارت بدن میگوهای حمل شده در روش مرسوم، تا زمان رسیدن به سردخانه بالاتر از ۴ درجه سلیسیوس مشاهده شد(شکل ۸). می توان اذعان نمود که باقیمانده متابی سولفیت جذب شده نیز در محدوده مورد نظر بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ قسمت در میلیون، راحت تر نسبت به روش متداول هندلینگ قابل دسترس می‌باشد (شکل ۹).با حذف تعدد عملیات در این روش و شناور ماندن میگو در مخلوط آب و یخ و سرعت سردشدن بالای میگوها، از وارد شدن ضربات و آسیب‌های فیزیکی (از جمله شل شدن سر، شکستگی و قرمز شدن سر) به میگوها ممانعت به عمل آمده است.اهمیت موضوع در نمودارهای ۱۰، ۱۱ و ۱۲ کاملا مشهود و نمایان است. هر چند بین دو روش پیشنهادی (حمل با سبد و بدون سبد) اختلاف معنی‌دار آماری وجود نداشت (P> ۰/۰۵). این در حالی است که در روش فعلی هندلینگ، درصد قابل توجه ای از میگوها آسیب های فیزیکی دیده اند به طوریکه این آسیب ها از ۳/۷ تا ۳۷ درصد را نشان داد (شکلهای ۱۰، ۱۱ و ۱۲).تاثیر مثبت روش پیشنهادی از نظر شیمیایی خود را در نمودار شماره ۱۳ متجلی نموده است. هر چند در روش پیشنهادی CSW با

سبدو بدون سبد اختلاف معنی دار آماری وجود نداشت (P> ۰/۰۵)، ولی میزان کل ازت فرار در روش پیشنهادی CSW با روش فعلی هندلینگ دارای اختلاف معنی‌دار آماری بود (P< ۰/۰۵). میگوهای حمل شده با روش پیشنهادی (CSW) حتی پس از ۱۴ ساعت نگهداری نیز از نظر TVN هنوز بهتر از شرایط حمل و نقل فعلی بوده و در حد مطلوبی قرار داشتند. مقدار TVN نشان دهنده نوع فساد (باکتریایی و یا اتولیتیک) بوده ولی استفاده از این شاخص در ارزیابی کیفیت برخی ازآبزیان ، می‌تواند سودمند باشد(۱۱). در روش حمل با مخزن CSW، علی رغم این که غلظت محلول متابی سولفیت سدیم در تکرارهای مختلف کاملاً یکسان بود، ولی مقدار جذب و باقی ماندن آن در گوشت پس از پایان هندلینگ به دلیل اندازه متفاوت میگوها اختلاف معنی دار آماری را نشان نداد (P> ۰/۰۵). شکل ۱۴ میزان pH گوشت میگو را نشان می‌دهد هر چند عدم اختلاف معنی دار آماری را نشان داد (P> ۰/۰۵). ولی به نظر رسیدکه میزان pH در روش پیشنهادی نسبت به روش فعلی هندلینگ بیشتر بود. هر چند میزان pH در تمامی موارد از ۷ کمتر بود ولی با مقایسه شکل۹ و ۱۴ می‌توان نتیجه گرفت که مقدار جذب متابی سولفیت با pH نسبت عکس دارد. درتحقیقی بیان شده است که افزایش و کاهش pH در میگو با مقدار جذب متابی سولفیت سدیم نسبت عکس دارد(۵). بطورکلی این پژوهش نشان داد که توقف‌های غیر معمول، زمانها و درجه حرارت های نامناسب ثبت شده در این تحقیق غیر طبیعی بوده و ناشی از مسائل سوء مدیریت اجرایی می‌باشد، در حالی که تیمارهای پیشنهادی با حذف برخی مراحل و عملیات، این معضل را محدود نموده و خطاها و قصور نیروی انسانی را به حداقل ممکن کاهش می‌دهد.بنابراین، روش پیشنهادی (CSW) می‌تواند شرایط مناسب را به نحوه مطلوب تری فراهم نماید. بدین منظور پیشنهاد میگردد درصورت استفادهCSW درهندلینگ میگوی پرورشی، مقدارآب، یخ و میگو به نسبت ۵:۲:۳ محاسبه گردد.

تشکر و قدردانی:

بی شک عزیزان بسیاری با راهنمایی های ارزشمند و تلاشهای بی دریغ و دلسوزانه خود در مراحل مختلف اجرا و ارائه این مهم ما را یاری و پشتیبانی نموده اند که در اینجا لازم می دانم از آنان تقدیر و تشکر به عمل آورم.

منابع :

۱-اداره استانداردوتحقیقات صنعتی ایران ۱۳۷۲. متابی سولفیت مورد مصرف در صنایع غذایی . ویژگیها و اندازه گیری آن.

۲-جلیلی، س. ح. ، ۱۳۷۸.اثر تاخیرهای پس از صید بر کیفیت و عمرنگهداری میگوی سفید(*Metapenaeus affinis*) ، مجموع مقالات ارائه شده در سمینار عملی کاربردی فرآوری آبزیان، دانشگاه تهران، اردیبهشت ماه ۱۳۷۸. شرکت سهامی شیلات ایران. ۱۰ صفحه.

۳- رضوی شیرازی، ح.،۱۳۷۳. تکنولوژی فرآورده‌های دریایی. اصول نگهداری و فرآوری . جلد اول. شرکت شیلانه .

۴- گلشاهی ، ع.، ۱۳۸۴. مروری بر وضعیت صادرات و پرداخت یارانه صادراتی میگوی پرورشی ایران در سال ۱۳۸۳. سازمان شیلات ایران. ۱۴ صفحه.

۵- مهیمنی، ر.، ۱۳۷۷. بررسی اثر ماده متابی سولفیت سدیم بر حفظ کیفیت شیمیایی ، میکروبی و ارگانولپتیکی میگوی عمل آوری شده در ۲۳- درجه سانتی گراد . پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی (واحد جهرم). ۱۲۲ صفحه.

6-Food and ÓAÓgriculture Organization of the United Nations 1997. Report on the national workshop on fish technology and quality assurance ; Bandar Abbas, I.R. Iran, 2-21 Nov. 1996: 59-70.

7- Fonseka, T. S. G. and Ranjini I. V. 1994. Storage life pond culture shrimp (*Penaeus monodon*) hold in melting ice and at ambient temperature. Proceedings of the First Annual Scientific Sessions, 2nd Nov. 1993; Nara, Colombo, Srilanka : 130-134.

8- Gagnon, M. and Fillers C. R. 1957. Biochemical methods for derermining shrimp quality. Food technol ogy . July : 344-346.

9- Hassegawa, H. 2002. Laboratory manual on analytical methods and procedues for fish and fish products; Marine Fisheries Research Department ; SEAFDEC ; Singapore.

10- Ho, M. L; H. H. Cheng and S. T. Jiang 1988. Effect of modified ice storage on the shelf- life of shrimp. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. Nissuishi: 52 (**3**) : 479-488.

11- Huss, H. H. 1995. Quality and quality changes in fresh fish; FAO fisheries technical paper, 346; Rome, Italy: 195 pp.

12- Mc Meekin, T. A. and C. J. Thomas 1978. Retention of bacteria on chicken ofter immersion in bacterial suspensions. J. Apple. Bacterial. 45: 383-387.

13- Reilly, A; E. Dangla and A. D. Cruz 1986. Postharvest spoilage of shrimp (*Penaeus monodon*). Proceedings of the First Asian Fisheries Forum; Manila, Philippines, 26-31 Mar: 455-458.

14- Shamshad, S. I; M. Kher. Un. Nisa; M. Riaz; R. Zuberi; and R. B. Qadri 1990. Shelf life of shrimp (*Penaeus merguiensis*) stored at different temperatures. J. Food. Sci. 55 (5) : 1201-1205.

15-Tsai. M. J. and B. S. Pan 1988. Biochemical changes of grass shrimp (P*enaeus monodon*) during chilled storage. J. Fish. Soc. Taiwan: 15 (**1**): 49-58.

Comparison of effects of post-harvest handling on yield and quality of culture shrimp in hormozgan province

Aftabsavar Y.[1]; Jalili S.H.[2];Malakooti M.[3];Foroughi fard.[4]; Taheri S.[5]

yousefaftabsavar@yahoo.com

Persian Gulf and Oman Sea Ecological Institue,P.O.Box:1597

Bandar abbas,Iran

Abstract :

In this study, handling conditions and harvesting process that could Effect on quality loses of cultured shrimps during the handling of shrimps to the shrimp processing factories, have been studied. Research inspection and assessments on culturing sites during harvesting and also unloading times in shrimp processing factories, have performed in Bandar Abbas. The results have taken from recorded times and temperature during preparing and handling the cultured shrimps after harvesting prosses.The measured indices were including: organeoleptical indices (The percentage of red heads , soft head and broken head disorders) , the shrimp body temperature during handling to the factory, TVN (total volatile nitrogen) , pH , the rate of metabisulfit absorption in shrimp muscle total count of micro organisms, total count of coli forms, E.coli and Vibrio parahemolyticus. In order to eliminate of some spare time and reduction the duration of preparing process and the handling and leaving shrimps, have been lived in cold water.The physical damages and finaly quality preservation of shrimp during transportation to the factory, a procedure depend on exploitation of CSW system accompanish with met.bi.sulfit in suitable concentration were recommend and compaired with current procedures (like handling).Total information and results indicated that, due to discorrect managements in shrimp handling in Hormozgan Province and other misapplications and unconventional stand stills, the times and temperature are not desirable. So this is necessary that these procedures would be reconsider and introduce the correct procedures. The problems were limited in recommended procedure stages and process and so the fals and human failures would be reduce. So with the CSW procedure, the shrimps could be preserved over 14 hours without organeoleptical damages.

Keywords:Culture shrimp, Handling, Quality, Sodium metabisulphite, CSW