

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه زابل

مدیریت تحصیلات تکمیلی

دانشکده منابع طبیعی

گروه شیلات

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته شیلات

بررسی اثرات اسانس آویشن شیرازی و نایسین A بر فیله ماهی قزل آلای رنگین کمان در مدت نگهداری در 4 درجه سانتی گراد

اساتید راهنما

دکتر اسحق زکی پور رحیم آبادی

دکتر محمد رهنما

اساتید مشاور

مهندس رضا صفری

مهندس علی ارشدی

تهیه و تدوین

مهین ریگی

بهمن ماه 1389

تقدیر و تشکر

راهنمای دانا و زودفروزان، مشوق راه علم ارتدادرجه جناب آقای دکتر محقق زکی پور رحیم آبادی دلتای انجام این پایان نامه تشکر و قدردانی را دارم.

از اساتید محترم جناب آقایان دکتر محمد بهمن مدرس پهلوی از سمت فراوانشان صبر و صبرمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از جناب آقای مدرس رضاصدقی تمام زحمات و مشاوره‌های بی‌دریغشان نهایت تشکر را دارم.

از جناب آقای دکتر پیرایم علی‌محمد خیکلا فی کله خلتک ملاوری این پایان نامه را به عهده داشتند تقدیر و تشکر می‌نمایم.

قدردانی از مباحث مربوط به اگر دیدار و چون چهره بی‌ازسیدینار کارشناسی ارشد را به جانب به راهنمایی جناب آقای دکتر پیرایم علی‌محمد خیکلا فی کله خلتک ملاوری گرفته‌اید که بدین وسیله از زحمات و راهنمایی‌های ایتیمین تشکر می‌نمایم.

با سپاس فراوان از نماینده محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر تقی‌رضا آقاچه‌ای تو فوق‌روز افزون برای ایشان در تمام مراحل زندگی تشکر و سپاس از اساتید محترم دانشگاه که اندک جزیره فیض تدریسشان، بهره‌مند کرده‌ام.

از کلیه پرسنل محترم پژوهشگاه اکوله و شری دیدای بخیر و بسیار است محترماً پژوهشگاه جناب آقای دکتر پور و در خلاصه‌سازی تشکر می‌نمایم.

از دست عزیزم مرکار خانم مدرسینم دیوبند که واره و به‌ویژه خانم انجام این پروژه در زمان پوز و هم تشکر می‌نمایم.

برای هر کلاسه‌های گرامی جناب آقایان مدرس محمد زوری، مرکار کمری، علی خرمروانی زاده، حسین اصغری، بهروز میرزادینی. مرا آقاخان آرزوی موفقیت در تمام مراحل زندگی را از خداوند منان منعت دارم.

پاس تبیبه مرغیهم و انسان فی شان از کلمه ایثار و از خودگذشتگیان

به پاس عاطفه، مهرشاد و گرمای امید بخش وجودشان که در این سردترین روزگاران بهترین پشتیبان

است

به پاس قلب های بزرگشان که فریادرس است و سرگردانی و ترس در پناه شان به شجاعت می گراید

و به پاس محبت های بی نشان که هرگز فروکش نمی کند

این پایان نامه را به:

روح پر وقار شهید

مادربزرگ و زوجه میربازم

به بهترین تکیه گاهم و به معنای واقعی پدری که انقدر جناب آقایی رضا فیروز بها تیغ

خواهر میربان برادران عزیزم

آقایان زما یم.

چکیده

هدف این مطالعه بررسی تاثیرات اسانس آویشن شیرازی و نایسین A بر کیفیت فیله قزل آلی رنگین کمان هنگام نگهداری در یخچال (4 درجه سانتیگراد) می باشد. تیمار های این مطالعه شامل فیله های شاهد، فیله های حاوی اسانس آویشن شیرازی 0/2 و 0/4 میلی لیتر در 100 گرم فیله، فیله های دارای نایسین A، فیله های ترکیب نایسین A و اسانس آویشن شیرازی 0/2 و 0/4 می باشد. پارامتر های شیمیایی، میکروبی و تغییرات حسی در زمانهای 0، 3، 6، 9، 12، 15، 18 ارزیابی شد. شاخص pH در همه تیمارها روند افزایشی را نشان داد و این افزایش در انتهای دوره (15 روز) در تیمار های حاوی ترکیب نایسین A و اسانس آویشن شیرازی 0/4 نسبت به سایر تیمار ها کمتر بود. نتایج TVB-N نشان می دهد که تیمار های ترکیبی افزایش کمتری را نسبت به سایر تیمار ها داشت. شاخص PV در همه تیمار ها افزایش معنی داری را نشان داد. مقادیر TBA در همه تیمار ها تا پایان دوره از حد قابل قبول کمتر بود. نتایج آزمایشات میکروبی نشان داد که زمان ماندگاری همه تیمار ها نسبت به تیمار شاهد افزایش یافته و بیشترین زمان ماندگاری در تیمار های حاوی ترکیب نایسین A و اسانس آویشن شیرازی 0/2 و 0/4 مشاهده گردید. نتایج ارزیابی حسی نشان داد تیمار های دارای اسانس آویشن شیرازی در ابتدای دوره نمرات پائینی را کسب نمودند، اما به تدریج این نمرات افزایش یافت و نهایتاً روند کاهش داشت. نتیجه گیری نهایی نشان می دهد که استفاده همزمان از نایسین A و اسانس آویشن شیرازی 0/2 و 0/4 زمان ماندگاری را نسبت به سایر تیمار ها افزایش می دهد. زمان ماندگاری در این تیمار ها 15 روز تعیین گردید.

لغات کلیدی: قزل آلی رنگین کمان، اسانس آویشن شیرازی، نایسین A، زمان ماندگاری، کیفیت

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
1	فصل اول: مقدمه
2	1-1- کلیات
4	1-2- اهمیت و ضرورت تحقیق
5	1-3- فرضیه‌های تحقیق
5	1-4- اهداف تحقیق
6	فصل دوم: مروری بر منابع
7	2-1- جایگاه و اهمیت غذای دریایی در تامین غذای انسانی
7	2-2- فواید مصرف ماهی
10	2-3- قابلیت فساد پذیری سریع آبزیان پس از صید
11	2-4- جنبه های مختلف فساد پس از صید
11	2-4-1- تغییرات ارگانولپتیک
13	2-4-2- فساد آنزیمی یا اتولیتیکی
14	2-4-3- فساد میکروبی
16	2-4-3-1- ماهی به عنوان یک سوپسترا برای باکتریها
17	2-5- فساد شیمیایی
17	2-5-1- تغییرات pH
18	2-5-2- تغییرات TVB-N
19	2-5-3- اکسیداسیون چربی
23	2-6- مکانیزم اکسیداسیون چربی
23	2-6-1- مرحله آغازی
24	2-6-2- مرحله انتشار
24	2-6-3- مرحله خاتمه
25	2-7- عوامل موثر در اکسیداسیون چربی
25	2-8- روشهای جلوگیری از اکسیداسیون
25	2-9- آنتی اکسیدانها
26	2-10- طبقه بندی آنتی اکسیدانها
27	2-10-1- آنتی اکسیدانهای اولیه یا شکننده زنجیره
27	2-10-2- آنتی اکسیدانهای ثانویه یا ممانعتی
27	2-10-2-1- فعال کننده های فلزی
27	2-10-2-2- فرونشاندن های اکسیژن یگانه
28	2-10-2-2-1- فرونشاندن شیمیایی
28	2-10-2-2-2- فرونشاندن فیزیکی
28	2-10-2-3- حذف کننده های پراکسید
28	2-10-2-4- گیرنده های اکسیژن

29	2-11- روشهای کاربرد آنتی اکسیدانها.....
29	2-12- راههای جلوگیری از فساد محصولات دریایی.....
30	2-13- مطالعات انجام شده بر نگهدارنده های طبیعی.....
36	2-14- اسانس های گیاهی.....
36	2-15- اسانس آویشن شیرازی.....
37	2-15-1- خصوصیات ضد میکروبی اسانس آویشن شیرازی.....
45	2-15-2- خصوصیات آنتی اکسیدانی اسانس آویشن شیرازی.....
47	2-16- نحوه عملکرد اسانس آویشن شیرازی.....
50	2-17- نایسین.....
52	2-17-1- خصوصیات مفید نایسین به عنوان نگهدارنده مواد غذایی.....
52	2-17-2- سمیت نایسین.....
52	2-17-3- نحوه عمل نایسین.....
53	2-17-4- کارایی نایسین در مواد غذایی.....
58	2-18- قزل آلی رنگین کمان.....
61	فصل سوم: مواد و روش ها.....
62	3-1- مواد و وسایل مورد نیاز.....
62	3-1-1- مواد مصرفی.....
62	3-1-2- وسایل غیر مصرفی.....
63	3-2- روش کار.....
65	3-3- آزمایش های شیمیایی.....
65	3-3-1- اندازه گیری پروتئین کل.....
65	3-3-2- اندازه گیری چربی کل.....
66	3-3-3- اندازه گیری رطوبت.....
66	3-3-4- اندازه گیری خاکستر.....
66	3-3-5- اندازه گیری pH.....
67	3-3-6- استخراج چربی.....
67	3-3-7- اندازه گیری عدد پراکسید (PV).....
68	3-3-8- اندازه گیری تیوباربیتوریک اسید (TBA).....
68	3-3-9- اندازه گیری مجموع بازهای نیتروژنی فرار (TVB-N).....
69	3-4- آزمایش های میکروبی.....
69	3-4-1- تعیین کل باکتری های قابل رویت (TVC).....
69	3-4-2- تعیین باکتری های سرمادوست (PTC).....
70	3-4-3- تعیین انتروباکتریاسه (EBC).....
70	3-4-4- تعیین باکتری های اسیدلاکتیک (LAB).....
70	3-4-5- ارزیابی های ارگانولپتیک.....
72	3-6- بررسی میزان ترکیبات فعال در اسانس آویشن شیرازی با استفاده از دستگاه (GC/MS).....
73	3-7- تجزیه و تحلیل آماری.....

74	فصل چهارم: بحث و نتایج
75	4-1- نتایج آنالیز اسانس آویشن شیرازی
77	4-2- درصد ترکیبات بدن ماهی قزل آلی رنگین کمان مورد آزمایش
78	4-3- مقادیر چربی، پروتئین، رطوبت و خاکستر در تیمار های مختلف
78	4-4- نتایج آزمایشات شیمیایی
78	4-4-1- pH
80	4-4-2- مجموع بازهای نیتروژنی فرار (TVB-N)
84	4-4-3- عدد پراکسید (PV)
87	4-4-4- تیوباربیتوریک اسید (TBA)
90	4-5- نتایج آزمایشات میکروبی
90	4-5-1- کل باکتری های قابل رویت (TVC) فیله ماهی
93	4-5-2- کل باکتری های سرمادوست (PTC) فیله ماهی
95	4-5-3- انتروباکتریاسه (EBC) فیله ماهی
98	4-5-4- باکتری های اسیدلاکتیک (LAB) فیله ماهی
101	4-6- نتایج آنالیز حسی
105	4-7- نتایج آنالیز دو طرفه شیمیایی، میکروبی و حسی
107	نتیجه گیری نهایی
108	پیشنهادات
109	منابع

فهرست جداول

صفحه	عنوان
45	جدول 1-2- خصوصیات کلی ترکیبات اصلی اسانس آویشن شیرازی
71	جدول 1-3- جدول معیار برای اندازه گیری آزمایش ارگانولپتیکی بافت فیله قزل آلی رنگین کمان پخته شده
71	جدول 2-3- جدول معیار برای اندازه گیری آزمایش ارگانولپتیکی بوی فیله قزل آلی رنگین کمان پخته شده
72	جدول 3-3- جدول معیار برای اندازه گیری آزمایش ارگانولپتیکی طعم فیله قزل آلی رنگین کمان پخته شده
75	جدول 1-4- ترکیبات عمده تشکیل دهنده اسانس آویشن شیرازی
77	جدول 2-4- درصد ترکیبات بدن ماهی قزل آلی رنگین کمان خام (نمونه شاهد) مورد آزمایش
78	جدول 3-4- تغییرات مقادیر چربی، پروتئین، رطوبت و خاکستر تیمارهای مختلف (بر حسب درصد)
79	جدول 4-4- تاثیر اسانس آویشن شیرازی و نایسین بر شاخص pH در تیمارهای مختلف فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان
81	جدول 5-4- تاثیر اسانس آویشن شیرازی و نایسین بر شاخص TVB-N در تیمارهای مختلف فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان
85	جدول 6-4- تاثیر اسانس آویشن شیرازی و نایسین بر شاخص PV در تیمارهای مختلف فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان
87	جدول 7-4- تاثیر اسانس آویشن شیرازی و نایسین بر شاخص TBA در تیمارهای مختلف فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان
90	جدول 8-4- تاثیر اسانس آویشن شیرازی و نایسین بر شاخص TVC در تیمارهای مختلف فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان
94	جدول 9-4- تاثیر اسانس آویشن شیرازی و نایسین بر شاخص PTC در تیمارهای مختلف فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان
96	جدول 10-4- تاثیر اسانس آویشن شیرازی و نایسین بر شاخص EBC در تیمارهای مختلف فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان
99	جدول 11-4- تاثیر اسانس آویشن شیرازی و نایسین بر شاخص LAB در تیمارهای مختلف فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان
101	جدول 12-4- تاثیر اسانس آویشن شیرازی و نایسین بر شاخص طعم در تیمارهای مختلف فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان
102	جدول 13-4- تاثیر اسانس آویشن شیرازی و نایسین بر شاخص بو در تیمارهای مختلف فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان
103	جدول 14-4- تاثیر اسانس آویشن شیرازی و نایسین بر شاخص بافت در تیمارهای مختلف فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان
103	جدول 15-4- تاثیر اسانس آویشن شیرازی و نایسین بر شاخص رنگ در تیمارهای مختلف فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان
105	جدول 16-4- نتایج آنالیز واریانس دو طرفه فاکتورهای شیمیایی فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان در طی نگهداری در 4 درجه سانتی گراد

جدول 17-4- نتایج آنالیز واریانس دو طرفه فاکتورهای میکروبی فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان در طی نگهداری در 4 درجه سانتی گراد.....106

جدول 18-4- نتایج آنالیز واریانس دو طرفه فاکتورهای حسی فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان در طی نگهداری در 4 درجه سانتی گراد.....106

فصل اول



مقدمه

1-1- کلیات

غذاهای دریایی منبع پروتئینی با ارزشی برای انسانها می باشند و در یک رژیم غذایی سالم نقش مهمی را ایفا می کنند (Kose *et al.*, 2001). ماهیان حاوی مقدار زیادی از ترکیبات مهم همچون ترکیبات مغذی، ویتامین های محلول در چربی، املاح معدنی و اسیدهای چرب چند غیر اشباع می باشند (Perez-Alonso *et al.*, 2003). این امر سبب شده است که استفاده انسانی از اغلب منابع شیلاتی توسعه یابد (Cortes-Ruiz *et al.*, 2001). استفاده از ماهی و سایر گونه های دریایی برای تولید فرآورده هایی با اهمیت اقتصادی زیاد در بسیاری از کشورها رواج یافته است (Losada *et al.*, 2004; Aubourg *et al.*, 2005).

چربی ماهیان منبع مهمی از اسیدهای چرب چند غیر اشباع بلند زنجیره خصوصاً از خانواده امگا-3¹ نظیر EPA²، DHA³ است. اسیدهای چرب خانواده امگا-3 برای رشد عصبی کودک و در مرحله جنینی و در طی سالهای نخست پس از تولد ضروری هستند و اثرات مفیدی بر کاهش التهاب، افسردگی، فشار خون بالا (Haliloglu *et al.*, 2004)، جلوگیری و درمان بیماریهای قلبی و عروقی (Kose *et al.*, 2001) داشته و پیشرفت سرطان را کند نموده و به بهبود اختلالات خود ایمنی (Stodolnik *et al.*, 2005)، تقویت حافظه و بینایی (Shirai *et al.*, 2001) کمک می کند.

قابلیت فساد پذیری بالای ماهیان سبب شده تا حفظ کیفیت ماهی تازه، یکی از مسائل مهم مورد توجه صنعت ماهی و مصرف کنندگان باشد (Liston, 1980). در این رابطه توجه به زمان ماندگاری محصول مهم است. بدین منظور تکنیک های متفاوتی مثل سرد ساختن محصول بلافاصله پس از صید و نگهداری در یخ (Özyurt *et al.*, 2009)، انجماد (Aubourg *et al.*, 2004; Aubourg *et al.*, 2005)، بسته بندی در خلأ و اتمسفر تغییر یافته (Özogul *et al.*, 2004)، پرتو دهی با اشعه گاما و UV (Savvadis *et al.*, 2002)، استفاده از مواد ضد میکروبی مثل اسید های آلی (Al-Dagal and Buzarra, 1999) و نمک اسید های آلی (Manju *et al.*, 2007; Sallam *et al.*, 2007)، استفاده از آنتی اکسیدانهای طبیعی و مصنوعی (Banergee, 2006) و بکارگیری اسانس ها (Frangos *et al.*, 2010)، برای افزایش زمان ماندگاری محصولات دریایی و حفظ کیفیت ماهی به کار گرفته شده است. عدم

¹ - ω-3

² - Docosa hexaenoic acid

³ - Eicosa pentaenoic acid

استفاده از تکنیک های مناسب نگهداری ماهیان و محصولات دریایی منجر به تغییرات سریع در فاکتور های متفاوت شیمیایی، بیوشیمیایی و میکروبیولوژی محصول گردیده و پدیده پیچیده فساد ماهی را به دنبال دارد (Liston, 1980; Ghaly *et al.*, 2010).

ماهیان حتی در دمای پایین نگهداری نیز ممکن است با فساد باکتریایی مواجه باشند. در نتیجه فعالیت باکتریایی، ترکیبات فرار با وزن ملکولی پایین تولید می شوند. این ترکیبات به طور معمول سولفید هیدروژن، تری متیل آمین و آمونیاک بوده (Ghaly *et al.*, 2010; Huss, 1995)، که عامل نامطلوب شدن گوشت، تشدید بوی نامطبوع و بی مزه شدن ماهی در طی زمان نگهداری می باشند (Gram and Dalgaard, 2002).

فساد باکتریایی ماهی نگهداری شده در یخچال تحت شرایط هوای توسط میکروارگانیزم های گرم منفی سرما دوست مثل سودوموناس¹، آلترموناس²، شوانلا³ و گونه های مختلف فلاوباکتریوم⁴ اتفاق می افتد (Hubbs, 1991). بدین منظور روش های متعددی برای جلوگیری از رشد یا از بین بردن باکتری های عامل فساد و پاتوژن های بیماری زا و همچنین افزایش کیفیت و امنیت غذاهای نگهداری شده در یخچال ارائه شده است که از جمله می توان به استفاده از اسانس ها و یا روکش دار کردن اشاره نمود (Ojagh *et al.*, 2010; Kostaki *et al.*, 2009; Atera *et al.*, 2009).

فساد میکروبی ماهیان در دمای پائین نگهداری گزارش گردیده است (Özyurt *et al.*, 2009; Özogul *et al.*, 2006). از طرفی اکسیداسیون چربی به عنوان یکی از دلایل اصلی کاهش کیفیت (Lin and Lin, 2004; Mielnik *et al.*, 2004; Sahoo *et al.*, 2002) و یکی از بزرگترین نگرانیها در مورد گوشت و ماهی و فرآورده های دریایی منجمد می باشد (Serdaroglu and Felekoglu, 2005; Yu *et al.*, 2002; Serdaroglu and Yildiz-Turp, 2004; Al-Bulushi *et al.*, 2005).

ترکیبات فنولی موجود در اسانس های گیاهی مسئول خواص ضد میکروبی اسانس ها هستند (Burt, 2004). همچنین ترکیبات فنولی موجود در اسانس های گیاهی یکی از بهترین منابع آنتی اکسیدان های طبیعی است (Dormana *et al.*, 2003; Lee *et al.*, 2005). در تحقیقات Sacchetti و همکاران (2005) اثر ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی برخی اسانس ها مورد مطالعه قرار گرفت. استفاده از اسانس ها به عنوان مواد ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی ماهی در تحقیقات (Mexis *et al.*, 2009; Kykkidou *et al.*, 2009) مورد مطالعه قرار گرفته است.

¹- Pseudomonas

²-Alteromonas

³-Shewanella

⁴-Flavobacterium

اسانس آویشن شیرازی¹ دارای اثرات ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی می باشد (Burt, 2004). ویژگی های ضد میکروبی اسانس آویشن شیرازی برای جلوگیری از رشد باکتریها در مقیاس آزمایشگاهی به خوبی شناخته شده است (Basti et al., 2007). ویژگی های آنتی اکسیدانی این گیاه همچنین توسط (Sharififar et al., 2007) گزارش گردیده است. خصوصیات ضد میکروبی نایسین در تحقیقات (Nykanen et al., 2000; Solomakos et al., 2008) گزارش شده است. از جمله مطالعات صورت گرفته در رابطه با استفاده از نایسین در گوشت، بکارگیری آن به عنوان ضد عفونی کننده لاشه به همراه ترکیبات شلاته² کننده می باشد که به صورت توأم بر علیه باکتری های گرم منفی و گرم مثبت در محیط آزمایشگاهی مؤثر بوده است (Delvas-Broughton, 1993). در خصوص اثرات نایسین در افزایش ماندگاری محصولات گوشتی حرارت دیده و جایگزین کردن آن با دی اکسید سولفور یا نیتريت مطالعات گسترده ای صورت گرفته است. باکتری لیستریا منوسیتوژنز یک معضل اساسی در فرآورده های دریایی تازه می باشد. استفاده از نایسین به همراه حرارت به صورت سینرژیستی مانع از رشد این باکتری در فرآورده های غذایی دریایی می شود (Modi et al., 2000).

2-1- اهمیت و ضرورت تحقیق

قابلیت فساد پذیری بالای ماهیان سبب شده تا حفظ کیفیت ماهی تازه، یکی از مسائل مهم مورد توجه صنعت ماهی و مصرف کنندگان باشد. قزل آلی رنگین کمان، با نام علمی (*Oncorhynchus mykiss*) و با نام انگلیسی Rainbow trout و از خانواده آزاد ماهیان Salmonidae می باشد (وثوقی و مستجیر 1371). در بین گونه های متفاوت پرورشی، ماهی قزل آلی رنگین کمان (*O. mykiss*)، سالیانه از نظر تولید، بالای حدود 30 هزار تن در ایران و 505 هزار تن در دنیا (FAO, 2006)، به دلیل قابلیت دسترسی برای مصرف کننده و پراکنش مناسب، از اهمیت زیادی بین پرورش دهندگان برخوردار است و اغلب به صورت ماهی کامل از مغازه های خرده فروشی و یا به صورت فیله شده و شکم خالی از فروشگاه های بزرگ قابل تهیه است. نظر به ارزش اقتصادی و غذایی، درصد بالای تولید و شیوه های نگهداری موقت و عرضه این ماهی، بررسی کیفیت و تعیین زمان ماندگاری آن در یخچال و تاثیرات نگهدارنده های بیولوژیک بر آن از جنبه های مهم مطالعات کیفی در بهداشت و تغذیه انسان بشمار می رود که این مسئله مبین ضرورت و لزوم تحقیقات ویژه، در زمینه تغذیه، بهداشت و سلامت غذایی این ماهی برای

¹-*Zataria multiflora* Boiss

² - Chelate

مصرف کنندگان است. ارزیابی بیوشیمیایی، میکروبیولوژیکی و تعیین زمان ماندگاری ماهی قزل آلی رنگین کمان نگهداری شده در یخچال یکی از مهمترین مسائل در این زمینه محسوب می شود. لذا با توجه به خصوصیات ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی اسانس آویشن شیرازی و نایسین در این تحقیق نگهداری و بررسی فیله های شاهد و فیله های تیمار شده با اسانس آویشن شیرازی 0/2%، اسانس آویشن شیرازی 0/4%، نایسین A (با دوز 0/15 گرم به ازای یک کیلوگرم فیله)، ترکیب نایسین A و اسانس آویشن شیرازی 0/2%، ترکیب نایسین A و اسانس آویشن شیرازی 0/4% در دمای یخچال 4 درجه سانتی گراد انجام شده تا امکان بکارگیری از نتایج تحقیق بیشتر فراهم باشد.

3-1- فرضیه های تحقیق:

- 1- آویشن شیرازی و نایسین تاثیر معنی داری بر تغییرات میکروبی، شیمیایی و حسی ماهی قزل آلی رنگین کمان در طول دوره نگهداری دارد.
- 2- استفاده از اسانس آویشن شیرازی و نایسین سبب افزایش مدت زمان ماندگاری فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان در طول دوره نگهداری می شود.

4-1- اهداف تحقیق:

- 1- بررسی خصوصیات آنتی اکسیدانی و آنتی میکروبی آویشن شیرازی و نایسین بر فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان در طول دوره نگهداری این ماهی
- 2- تعیین زمان ماندگاری این ماهی در تیمارهای مختلف

فصل دوم

مروری بر منابع

1-2- جایگاه و اهمیت غذای دریایی در تامین غذای انسانی

استفاده از ماهی و سایر آبزیان به عنوان یکی از منابع ارزشمند غذایی از دیرباز مورد توجه بشر قرار گرفته است. با ارتقاء سطح دانش بشری و وقوف به اهمیت و نقش مواد پروتئینی در برنامه غذایی و نیز افزایش جمعیت از سوی دیگر، میزان تقاضا برای مصرف آبزیان که از مواد غذایی با ارزش به شمار می روند، به تدریج افزایش یافته است (Aubourg *et al.*, 2005).

غذاهای دریایی منبع پروتئینی با ارزشی برای انسانها می باشند و در یک رژیم غذایی سالم نقش مهمی را ایفا می کنند (Kose *et al.*, 2001). ماهیان حاوی مقدار زیادی از ترکیبات مهم همچون ترکیبات مغذی، ویتامینهای محلول در چربی (اساسا A و D)، املاح معدنی نظیر I, Fe, Ca, Cu, Zn و اسیدهای چرب چند غیر اشباع می باشند (Perez-Alonso *et al.*, 2003). این امر سبب شده که استفاده انسانی از اغلب منابع شیلاتی توسعه یابد (Cortes-Ruiz *et al.*, 2001). استفاده از ماهی و سایر گونه های دریایی برای تولید فرآورده هایی با اهمیت اقتصادی زیاد در بسیاری از کشورها رواج یافته است (Losada *et al.*, 2004; Aubourg *et al.*, 2004;). چربی ماهیان منبع مهمی از اسیدهای چرب چند غیر اشباع بلند زنجیره خصوصا از خانواده امگا-3 نظیر EPA و DHA است. اسیدهای چرب خانواده امگا-3 برای رشد عصبی کودک و در مرحله جنینی و در طی سالهای نخست پس از تولد ضروری هستند و اثرات مفیدی بر کاهش التهاب، افسردگی، فشار خون بالا (Haliloglu *et al.*, 2004)، جلوگیری و درمان بیماریهای قلبی و عروقی (Kose *et al.*, 2001) داشته و پیشرفت سرطان را کند نموده و به بهبود اختلالات خود ایمنی (Stodolnik *et al.*, 2005)، تقویت حافظه و بینایی (Shirai *et al.*, 2001) کمک می کند.

2-2- فواید مصرف ماهی

مسئله کمبود پروتئین در اغلب جوامع بشری، همچنین فواید استفاده از پروتئین آبزیان و وجود منابع فراوان غذاهای دریایی در دنیا، راه حل مناسبی جهت وارد ساختن آبزیان به رژیم غذایی مردم به شمار می رود (معینی و فرزانه، 1384).

ماهی ماده غذایی مفیدی است که در مناطق شمالی و جنوبی کشورمان (استانهای ساحلی)، جزء مواد اصلی و اساسی برنامه غذایی مردم این مناطق محسوب می شود (رضایی، 1380). ماهی دارای ارزش تغذیه ای بسیار

بالایی است و اکثر مواد مغذی مفید و ضروری برای انسان را به تنهایی داراست. ماهی از منابع بسیار خوب پروتئین محسوب می‌شود. پروتئین موجود در ماهی از نظر کمیت و کیفیت قابل توجه است، بدین معنی که پروتئین موجود در ماهی به شکلی است که به آسانی در دستگاه گوارش هضم و جذب می‌شود و به طور تقریباً کامل در بدن به مصرف می‌رسد. ماهی یکی از منابع خوب آهن است. آهن در خون سازی و همچنین در حفظ مقاومت بدن در برابر میکروب‌ها نقش مهمی به عهده دارد. آهن موجود در ماهی به گونه‌ای است که جذب آن در دستگاه گوارش آسان بوده و به خوبی در بدن به مصرف می‌رسد (شجاعی، 1377).

علاوه بر آن آهن موجود در ماهی، جذب آهن منابع گیاهی را هم افزایش می‌دهد. بنابراین نقش مهمی در پیشگیری از کم خونی ناشی از فقر آهن را به عهده دارد. ماهی حاوی مقدار قابل توجهی ویتامین‌های گروه "B" است که در تنظیم فعالیت سلول‌های عصبی و در نتیجه در سلامت سیستم عصبی و نیز در سلامت پوست تاثیر دارند. همچنین بعضی از انواع ویتامین‌های گروه "B" در خون سازی نیز مؤثرند (محمدیها، 1377).

بنابراین با مصرف ماهی می‌توان به سلامت اعصاب، شادابی، طراوت پوست و پیشگیری از کم خونی کمک کرد. ماده مغذی دیگری که در ماهی به مقدار کافی وجود دارد فلز روی می‌باشد. روی یک ماده مغذی است که در رشد کودکان و نوجوانان و نیز در بلوغ جنسی نوجوانان تاثیر مهمی دارد. کمبود این ماده مغذی در دوران رشد موجب کوتاهی قد و در صورت کمبود شدید باعث کوتولگی می‌شود (رضوی شیرازی، 1380)، همچنین در دوران بلوغ منجر به تاخیر در بلوغ جنسی می‌شود. این ماده غذایی مفید با دارا بودن روی به میزان کافی می‌تواند به رشد و تنظیم بلوغ جنسی کمک کند (Gokoglu *et al.*, 2004).

ماهی از منابع غنی فلوئور در سلامت و استحکام دندان‌ها و در پیشگیری و پوسیدگی دندان تاثیر مهمی دارد (Anonymous, 2009). فلوئور همچنین در پیشگیری از استئوپروز¹ یا پوکی استخوان مؤثر است. ماهی دریا از بهترین منابع ید به حساب می‌آید. ید یکی از مواد مغذی است که تاثیر مهمی در سلامت انسان دارد. ید در رشد اثرات قابل توجهی دارد و کمبود آن موجب اختلال در رشد و کوتاهی قد می‌شود (رضوی شیرازی، 1380؛ رضایی، 1380).

بنابراین مصرف ماهی به مقدار کافی در دوران رشد ضروری است. ید همچنین در تکامل سیستم عصبی نقش مهمی دارد و چنانچه خانم‌ها در دوران بارداری مبتلا به کمبود شدید ید باشند، کودکانشان علاوه بر اختلال در رشد جسمی دچار عقب افتادگی ذهنی نیز می‌شوند و این مشکل تا آخر عمر گریبان‌گیر آنان خواهد شد. همچنین

¹ - Osteoprosi

کمبود ید در شیر مادر می‌تواند منجر به اختلال در رشد جسمی و ذهنی کودک شیرخوار شود. مصرف ماهی "2" تا "3" بار در هفته در برنامه غذایی مادران باردار و شیرده می‌تواند اثرات مثبتی در رشد جسمی و ذهنی جنین و نوزاد داشته باشد (Anonymous, 2009).

نقش دیگری که ید در سلامت انسان به عهده دارد تاثیر آن در متابولیسم مواد انرژی‌زا است. کمبود ید موجب کاهش متابولیسم مواد انرژی‌زا در بدن شده و در نتیجه منجر به افزایش وزن و چاقی می‌شود. ید در تولید مثل نیز مؤثر است و افراد مبتلا به گواتر ناشی از کمبود ید دچار اختلال در تولید مثل خواهند شد. مصرف ماهی و آبزیان می‌تواند نیاز انسان را به ید تامین کرده و از بروز عوارض ناشی از کمبود ید پیش‌گیری کند. ماهی از منابع خوب فسفر محسوب می‌شود. فسفر ماده‌ای است که همراه کلسیم در سلامت و استحکام استخوان‌ها تاثیر مهمی دارد. ماهی‌هایی که با استخوان مصرف می‌شوند مانند ماهی کیلکا و ساردین علاوه بر خواصی که برای انواع ماهی‌ها ذکر شد، حاوی مقدار قابل توجهی کلسیم نیز می‌باشند. بنابراین در رشد، استحکام و سلامت استخوان‌ها و دندان‌ها مؤثرند (رضوی شیرازی، 1380).

ماهی‌های آب‌های سرد، ماهی‌های پر چرب نظیر سالمون، ساردین، ماهی تن و ماهی قزل‌آلا، بدن انسان را در مقابل بیماری‌های قلبی محافظت می‌نماید (رضوی شیرازی، 1380; Anonymous, 2009). اسیدهای چرب ضروری موجب جلوگیری از لخته شدن و چسبیدن پلاکت‌های خونی (به فرم پلاک‌های غنی از کلسترول) به سطح داخلی عروق می‌گردند. اکثر حملات قلبی به علت ایجاد لخته‌های خونی در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها و جلوگیری از جریان مناسب خون در رگ‌ها صورت می‌پذیرد. اسیدهای چرب امگا-3 همچنین می‌توانند در کاهش التهاب در بیماری‌هایی نظیر آرتریت روماتوئید نقش داشته باشند (محمدیها، 1377). از دیر باز تا کنون انواع ماهی و محصولات دریایی در رژیم غذایی انسان‌ها نقش مهمی ایفا می‌کردند. بی‌شک استفاده مداوم از آن‌ها سبب آشنایی با روغن ماهی و پی بردن به فواید آن گردید (Anonymous, 2009). بیش از 50-60 نوع اسید چرب مختلف در روغن ماهی یافت گردیده است (رضوی شیرازی، 1380).

به طور معمول نسبت اسیدهای چرب از گونه‌ای به گونه‌ی دیگر و حتی از فصلی به فصل دیگر فرق می‌کند. ماهی‌ها در فصول مختلف انواع پلانکتون‌ها را مورد استفاده قرار می‌دهند و این امر ترکیبات اسیدهای چرب روغن آن‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد (رضوی شیرازی، 1380). ویژگی مخصوص ماهی که آن را بین سایر مواد غذایی حائز اهمیت خاص ساخته است، نوع چربی موجود در آن است. ماهی و محصولات دریایی با وجود آن که جز مواد غذایی حیوانی هستند، ولی از نظر ترکیب چربی با سایر مواد حیوانی متفاوت‌اند. چربی موجود در مواد غذایی

حیوانی به طور عمده حاوی ترکیباتی به نام اسیدهای چرب اشباع شده هستند که این ترکیبات موجب بالا بردن کلسترول و سایر چربی‌های نامطلوب خون می‌شوند (محمدیها، 1377؛ Horrocks and Yeo, 1999).

بر خلاف خیلی از منابع گیاهی که حاوی مقادیر زیادی اسیدلینولئیک از خانواده امگا-6 می‌باشند، روغن ماهی دارای دسته‌ای از اسیدهای چرب است که در گیاهان، حبوبات زمینی و یا محصولات لبنی یافت نمی‌شوند و از نوع اسیدهای چرب امگا-3 می‌باشند (محمدیها، 1377؛ Horrocks and Yeo, 1999). تفاوت روغن ماهی با روغن گیاهی، مربوط به تنوع زیاد اسیدهای چرب می‌باشد. برای مثال چند اسید چرب محدود تشکیل دهنده‌ی روغن گیاهی بوده ولی روغن ماهی دارای اسیدهای چرب با زنجیره کربنی 12 تا 24 کربن می‌باشد (Weber *et al.*, 2008). اکوزا پنتانوئیک اسید و دوکوزا هگزا انوئیک اسید دو گروه مهم از اسیدهای چرب در سری امگا-3 می‌باشند (Horrocks and Yeo, 1999).

3-2- قابلیت فساد پذیری سریع آبزیان پس از صید

آبزیان بدلیل داشتن پروتئین نسبتاً بالا، ترکیبات ازت‌دار و چربیهای غیر اشباع فراوان در عضلات، جز مواد غذایی هستند که قابلیت فسادپذیری بالایی دارند (رضوی شیرازی، 1380). پس از صید ماهی و مرگ آن، تغییرات پیچیده‌ای در اثر فعالیت‌های آنزیمی، شیمیایی و میکروبی در آن رخ می‌دهد به طوری که با مرگ ماهی و تضعیف سیستم ایمنی بدن، باکتری‌ها به راحتی تکثیر یافته و به سرعت به بافتها هجوم برده و باکتری‌های ویژه فساد با استفاده از مواد حاصل از خود هضمی، رشد و تکثیر می‌یابند. افزایش تعداد باکتری‌های ماهی معمولاً با تغییرات کیفی همراه است (Gram and Dalgaard, 2002).

اکسیده شدن چربی‌های غیر اشباع تحت تاثیر نور، حرارت و اکسیژن می‌باشد که دلیل اصلی بو و طعم نامطلوب در طول نگهداری بوده و سبب افت کیفیت ماهی می‌شود (رضوی شیرازی، 1380). از مسائل مهم در نگهداری ماهی تازه، تازگی ماهی یا زمان ماندگاری آن می‌باشد که تحت تاثیر درجه حرارت، شدت واکنش‌های آنزیمی و تعداد و نوع میکروارگانیسم‌های مولد فساد می‌باشد (Huss, 1971). امروزه شیوه‌های متفاوتی از قبیل استفاده از نگهدارنده‌های غذایی و بسته بندی در خلا جهت افزایش ماندگاری ماهیان استفاده می‌شوند. استفاده از هر ماده افزودنی در مواد غذایی ممکن است خطراتی را به دنبال داشته باشد، اما این خطرات نمی‌بایست بیش از مزایای کلی آنها باشد (مرتضوی و همکاران، 1385).