١٥٥٨٤

١٣

٤٦٢٧٤

دانشکده کشاورزی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد(M.S.c)

مهندسی کشاورزی-گرایش پرورش و تولید طیور

غنی‌سازی گوشت مرغ از نظر اسیدهای چرب امگا-۳

با روغن ماهی

حسن صالح

استاد راهنما :

دکتر شعبان رحیمی

استاد مشاور :

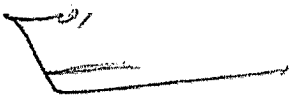
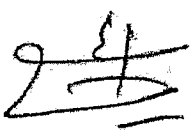
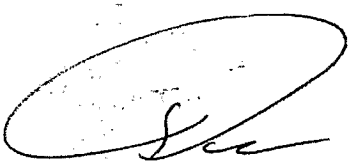
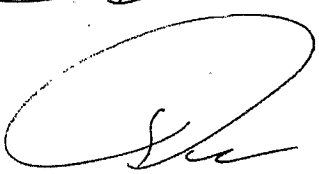
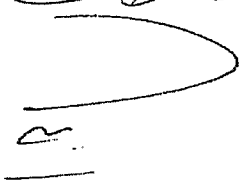
دکتر محمد امیر کریمی ترشیزی

بهمن ۱۳۸۶

۱۳۸۷/۱۵/۲۵

"تائیدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد"

اعضای هیات داوران نسخه‌ی نهایی پایان‌نامه آقای **حسن صالح** تحت عنوان: **غنی‌سازی گوشت مرغ از نظر اسیدهای چرب امگا-۳ با روغن ماهی،** را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می‌کنند.

نام و نام خانوادگی	سمت	رتبه علمی	امضا
دکتر شعبان رحیمی	استاد راهنما	دانشیار	
دکتر محمد امیر کریمی ترشیزی	استاد مشاور	استادیار	
دکتر فرید شریعتمداری	نماینده تحصیلات تکمیلی	دانشیار	
دکتر فرید شریعتمداری	استاد ناظر داخلی	دانشیار	
دکتر سید محمد مهدی کیائی	استاد ناظر خارجی	استاد	

آیین نامه چاپ پایان نامه ها (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به این که چاپ و انتشار پایان نامه (رساله)های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس مبین بخشی از فعالیتهای علمی- پژوهشی دانشگاه است، بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله)ی خود، مراتب را قبلا به طور کتبی به مرکز نشر دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:
((کتاب حاضر حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد حسن صالح مهندسی کشاورزی- گرایش پرورش و تولید طیور داشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر شعبان رحیمی و مشاوره جناب آقای دکتر محمد امیر کریمی ترشیزی از آن دفاع شده است.))

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های نشریات دانشگاه تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به "دفتر نشر آثار علمی" دانشگاه می‌تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می-تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می-دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.
ماده ۶: اینجانب حسن صالح دانشجوی رشته مهندسی کشاورزی- گرایش پرورش و تولید طیور مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می‌شوم.

نام و نام خانوادگی: **حسن صالح**
تاریخ و امضا : **۸۶/۱۰/۱۷**

دستوالعمل حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست های پژوهشی دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسان ها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیات علمی، دانشجویان، دانش آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهش های علمی که تحت عناوین پایان نامه، رساله و طرح های تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد ذیل را رعایت نمایند:

ماده۱- حقوق مادی و معنوی پایان نامه ها و رساله های مصوب دانشگاه متعلق به دانشگاه است و هر گونه بهره برداری از آن باید با ذکر نام دانشگاه و رعایت آیین نامه ها و دستورالعمل های مصوب دانشگاه باشد.

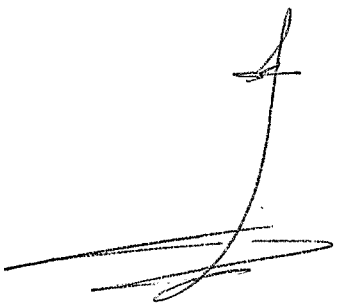
ماده۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان نامه و رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی می باید به نام دانشگاه بوده و استاد راهنما نویسنده مسئول مقاله باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش آموختگی به صورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان نامه یا رساله منتشر می شود، نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده۳: انتشار کتاب حاصل از نتایج پایان نامه، رساله و تمامی طرح های تحقیقاتی دانشگاه باید با مجوز کتبی صادره از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه و بر اساس آیین نامه های مصوب انجام شود.

ماده ۴: ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه در جشنواره های ملی، منطقه ای و بین المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان نامه، رساله و تمامی طرح های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده۵: این دستورالعمل در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۲۵ در شورای پژوهشی دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب لازم الاجرا است و هر گونه تخلف از مفاد این دستوالعمل از طریق مراجع قانونی پیگیری خواهد شد.



تقدیم به

به دست‌های باکرامت

پدرم

و

نثار

دریادلی‌ها و مهربانی‌های

مادرم

سپاس و قدردانی

خداوند را شاکرم که به من فرصتی عطا فرمود تا بخشی از زندگی‌ام را با انسانهایی فرهیخته سپری نمایم و از رهگذر این مصاحبت به بسط بینش مبتنی بر یادگیری‌ام یاری رسانم.

سپاس و ستایش خدای را سزاست که کسوت هستی را بر اندام آفرینش پوشانید، او که تمامی ستایشگران از ستایش او عاجزند و تمامی حسابگران از شکر نعمت‌های او ناتوان.

پس از حمد و ستایش خداوند متعال، بر خود لازم می‌دانم که از استاد بزرگوار جناب آقای دکتر شعبان رحیمی که مسؤلیت راهنمایی این پایان نامه را بر عهده گرفته‌اند و در طول نگارش این پایان نامه، نگارنده را با شفقت و بزرگواری یاری نمودند صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم. همچنین از جناب آقای دکتر کریمی ترشیزی که به عنوان استاد مشاور که در تمامی مراحل تحقیق، نگارنده را مرهون راهنمائی‌های عالمانه و لطف صبورانه خود قرار داده‌اند، بی‌نهایت تشکر و قدردانی می‌کنم.

در این مجال بجاست تا از اساتید گروه پرورش و تولید طیور دکتر فرید شریعتمداری، دکتر خسروی‌نیا، دکتر جزایری، دکتر واعظ ترشیزی و دکتر میر سلیمی کمال تشکر و قدردانی را به عمل آورم که با توصیه‌های بسیار ارزشمند خود مرا در انجام هرچه بهتر این تحقیق یاری نمودند. از همه معلمان و استادان دوره تحصیلم که این اثر و هر آنچه از دانش کسب نموده‌ام حاصل زحمات ایشان است، تشکر می‌نمایم.

از خانواده‌ام، برادران و خواهرانم، به خاطر اینکه همه چیز را خوشایند کردند، قدردانی می‌کنم.

در پایان از دوستان عزیزم آقایان احسان صالحی‌فر، سیامک سیاه‌پور، علی رضا مقدم، رحیم نمک پرور ، سید جعفر روزگار، امین سرفراز، محمد عارفی، مصطفی عصاری، مهدی رضایی، عباس محمدی، کریم راکی سلیمی، رضا کیارسی، محمد علیزاده، مجید حسین پور ، وحید مرعشی، محسن شیخ ممو، محمد حسین کاکوئی و خانم کامران آزاد که در تکمیل این طرح از کمکهایشان بهره گرفتم، تشکر می‌نمایم.

فهرست مطالب

۱- فصل اول: مقدمه ۱

۱-۱- مقدمه ۲

۲- فصل دوم: کلیات و بررسی منابع ۶

۲-۱- امگا-۳ و تاریخچه آن ۷

۲-۲- لیپیدها ۹

۲-۳- ساختمان چربی‌ها ۹

۲-۴- طبقه بندی چربی‌ها ۱۰

۲-۴-۱- لیپیدهای ذخیره‌ای ۱۰

۲-۴-۱-۱ تعداد کربن ۱۱

۲-۴-۱-۲ تعداد پیونددوگانه ۱۲

۲-۴-۲ لیپیدهای غشایی ۱۶

۲-۴-۳ چربی‌های دیگر (Other lipids) ۱۶

۲-۵- میزان نیاز انسان به اسیدهای چرب امگا-۳ ..... ۱۶

۲-۶- علایم کمبود اسیدهای چرب امگا-۳ و امگا-۶ ..... ۱۷

۲-۷- اثر اسید چرب۳-n بر سلامتی ۱۸

۲-۷-۱- پیش‌زمینه ۱۸

۲-۷-۲- بیماری های قلبی-عروقی ۱۸

۲-۷-۳-رشد طبیعی ۲۰

۲-۷-۴- نقش اسید چرب۳-n در بیماری های دیگر ۲۰

۲-۸- متابولیسم ۳-n ۲۱

۲-۸-۱- بتا-اکسیداسیون و طویل سازی-غیر اشباع سازی از اسیدهای چرب غیراشباع با زنجیره بلند ۲۲

۲-۸-۲- متابولسیم اسیدهای چرب امگا-۳ و امگا-۶ ..... ۲۴

۲-۸-۳- تعادل بیولوژیکی LNA و Lcn-3 ..... ۲۵

۲-۸-۳-۱- فاکتورهای موثر بر تشکیل Lcn-3 از پیش سازهای LNA ۲۵

۲-۸-۳-۲- فاکتورهای موثر بر تولید و متابولیسم اسید چرب امگا-۳ ..... ۲۵

۲-۸-۳-۳- نسبت اسیدهای چرب ۲۷

۲-۸-۴- اسیدهای چرب امگا-۳ و متابولیسم ایکوزانوئیدها ۲۷

۲-۹- غنی سازی گوشت مرغ ۲۹

۲-۹-۱- پیش‌زمینه ۲۹

۲-۹-۲- منابع غذایی جهت غنی سازی گوشت مرغ ۳۰

۲-۹-۲-۱- منابع گیاهی ۳۱

۲-۹-۲-۲- منابع دریایی ۳۱

۲-۹-۲-۲-۱ روغن ماهی ۳۱

۲-۹-۲-۲-۲- جلبک ۳۲

۲-۱۰- طیور منبعی از اسید های چرب ۳-n ۳۵

۲-۱۱- غنی سازی ۳-n در گوشت مرغ ۳۵

۲-۱۲- تاثیر روغن ماهی بر عملکرد طیور گوشتی ۳۸
۲-۱۳- نتایج جایگزینی منابع گیاهی با منابع دریایی در غنی سازی گوشت ۳۹
۲-۱۴- زمان لازم برای غنی سازی ۴۰
۲-۱۵- نحوه بیان اسید چرب در گوشت ۴۰
۲-۱۶- پایداری اکسیداتیو و خصوصیات ارگانولپتیکی گوشت‌های سرشار از امگا-۳ ۴۱
۲-۱۶-۱- اندازه‌گیری پراکسیداسیون اسید چرب در گوشت ۴۳
۳- فصل سوم: مواد و روش‌ها ۴۶
۳-۱- مکان و زمان آزمایش ۴۷
۳-۲- آماده سازی سالن ۴۷
۳-۳- مدیریت پرورش ۴۸
۳-۴- دانخوری و آبخوری ۴۲
۳-۵- گروه‌های آزمایشی ۴۸
۳-۶- جیره های غذایی ۴۹
۳-۷- برنامه واکسیناسیون ۵۳
۳-۸- طرح آماری و نحوه تجزیه و تحلیل اطلاعات ۵۴
۳-۹- صفات مربوط به عملکرد ۵۵
۳- ۹-۱- افزایش وزن روزانه ۵۵
۳-۹-۲- خوراک مصرفی روزانه ۵۵
۳-۹-۳- ضریب تبدیل غذایی ۵۶
۳-۹-۴- درصد ماندگاری ۵۶
۳-۱۰- صفات مربوط لاشه ۵۶
۳-۱۱- چربی حفره بطنی (Abdominal fat pad) ۵۷
۳-۱۲- بررسی سیستم ایمنی ۵۷
۳-۱۳- اندازه گیری کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL و LDL سرم پلاسما ۵۸
۳-۱۴- اندازه گیری چربی خام ۵۹
۳-۱۵- نمونه‌گیری جهت اندازه‌گیری پراکسیداسیون و آنالیز اسید چرب ۵۹
۳-۱۶- اندازه‌گیری پراکسیداسیون ۵۹
۳-۱۶-۱ ترکیب اسیدهای چرب گوشت و جیره های آزمایشی ۶۱
۴- فصل چهارم: نتایج و بحث ۶۴
۴-۱- عملکرد ۶۵
۴-۱-۱- وزن بدن ۶۵
۴-۱-۲- افزایش وزن روزانه ۶۶
۴-۱-۳- خوراک مصرفی ۶۷
۴-۱-۴- ضریب تبدیل ۶۹
۴-۱-۵- تلفات ۷۱
۴-۲- وزن نسبی اجزای لاشه ۷۱
۴-۳- چربی حفره بطنی ۷۲
۴-۴- آنالیز شیمیایی ۷۲
۴-۴- ۱- بافت سینه ۷۲

۴-۴-۲- بافت ران ۷۳
۴-۴-۳- کل لاشه ۷۳
۴-۵- سیستم ایمنی ۷۵
۴-۶- فاکتورهای خونی ۷۷
۴-۶-۱- کلسترول پلاسما خون ۷۷
۴-۶-۲- تری‌گلیسرید پلاسمای خون ۷۷
۴-۶-۳- HDL پلاسمای خون ۷۷
۴-۶-۴- LDL پلاسما خون ۷۷
۴-۷- الگوی اسید چرب ۸۰
۴-۷-۱ سینه ۸۰
۴-۷-۲- کل لاشه ۸۰
۴-۷-۳- گوشت ران ۸۱
۴-۸- پراکسیداسیون گوشت ۸۹
۴-۸-۱- زمان نگهداری در دمای ^0C ۴ ..... ۸۹
۴-۸-۲- زمان نگهداری در دمای ^0C ۲۰- ۹۰
۴-۸-۳- دما ۹۱
۴-۹- نتیجه‌گیری کلی ۱۰۰
۴-۱۰- پیشنهادات ۱۰۱
۵- پیوست ۱۱۱

فهرست جداول

جدول ۱-۱ روند توسعه تولید گوشت مرغ در جهان ۴
جدول ۲-۱ مهمترین اسیدهای چرب ۱۲
جدول۲-۲ مقادیر توصیه شده امگا-۳ به صورت روزانه ۱۷
جدول۲-۳ ترکیب اسیدهای چرب امگا در منابع مختلف ۳۰
جدول۲-۴ ترکیب محتوی لیپیدها، اسید چرب در بافت های خوردنی طیور با تغذیه از جیره های استاندارد ۳۴
جدول ۳-۱ جیره‌های آزمایشی گروه‌های مختلف ۵۰
جدول۳-۲ آنالیز اسید چرب جیره آغازین ۵۱
جدول۳-۳ آنالیز اسید چرب جیره رشد ۵۱
جدول۳-۴ آنالیز اسید چرب و انرژی و پروتئین جیره پایانی(میلی‌گرم اسید چرب در گرم جیره) ۵۲
جدول۳-۵ آنالیز جیره گروه‌های مختلف ۵۲
جدول۳-۶ پروفیل اسید چرب نمونه روغن ماهی ۵۷
جدول۳-۷ برنامه و نحوهٔ واکسیناسیون در آزمایش ۵۷
جدول ۴-۱ اثرگروه‌های آزمایشی بر میانگین وزن بدن در سن های مختلف ۶۶
جدول ۴-۲ اثر تیمارهای آزمایشی بر افزایش وزن روزانه (گرم در روز) در سن های مختلف ۶۷
جدول ۴-۳ اثر تیمارهای آزمایشی بر خوراک مصرفی روزانه (گرم در روز) در سن های مختلف ۶۹
جدول ۴-۴ اثر تیمارهای آزمایشی بر ضریب تبدیل در سن های مختلف ۷۰
جدول ۴-۵ تلفات در دوره های آزمایشی ۷۱
جدول ۴-۶ اثر تیمار های آزمایشی بر وزن نسبی کبد، چربی بطنی و وزن نسبی اجزای لاشه ۷۲
جدول ۴-۷ اثر تیمار های آزمایشی بر درصد چربی و ماده خشک ۷۴
جدول ۴-۸ اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن ارگانهای لنفی، پاسخ ایمنی ۷۷
جدول ۴-۹ اثر تیمارهای آزمایشی بر کلسترول، تری گلیسرید، HDL، LDL ۷۹
جدول۴-۱۰ مقادیر اسیدهای چرب گوشت سینه(میلی گرم/گرم) ۸۶
جدول ۴-۱۲ مقادیر اسیدهای چرب گوشت ران (میلی گرم/گرم) ۸۶
جدول ۴-۱۱مقادیراسیدهای چرب لاشه (میلی گرم/گرم) ۸۷
جدول ۴-۱۳ معادلات بین درصد روغن ماهی و اسیدهای چرب ذخیره شده در بافت ۸۸
جدول ۴-۱۴ اثرات گروه‌های آزمایشی، جنس و زمان نگهداری(0C ۴) بر میزان MDA در گوشت سینه و ران ۹۷
جدول ۴-۱۵ اثرات گروه‌های آزمایشی، جنس و زمان نگهداری در دمای(0C ۲۰-) بر میزان MDA در گوشت سینه و ران ۹۸
جدول ۴-۱۶ اثرات گروه‌های آزمایشی، جنس و دمای نگهداری یر میزان MDA در گوشت سینه و ران ۹۸
جداول پیوست ۱۱۲

فهرست شکل‌ها

شکل۱-۱ رشد تولید گوشت در جهان ۴
شکل۲-۱ ساختمان اسید چرب ۱۲
شکل۲-۲ ساختمان شیمیایی و منابع اسید چرب n-۳ و n-۶ و مسیر تبدیلات آنها به محصولات نهایی ۱۵
شکل۲-۳ متابولیسم لیپوپروتئین ۲۰
شکل۲-۴ بتا-اکسیداسیون اسیدهای چرب امگا -۳ و امگا - ۶ ..... ۲۳
شکل۲-۵ بیوسنتز فسفولیپیدهای غشای ۲۴

چکیده

به منظور غنی‌سازی گوشت مرغ از نظر اسیدهای چرب امگا-۳، آزمایشی به مدت ۴۲ روز با استفاده از سطوح مختلف روغن ماهی (حاوی ۲۱/۶ میلی گرم در گرم اسید چرب n-۳: EPA و DHA)، انجام گردید. بدین منظور از ۲۱۶ جوجه یک‌روزه گوشتی سویه "کاب ۵۰۰" در ۴ گروه آزمایشی، که هر گروه آزمایشی دارای ۳ تکرار و هر تکرار شامل ۱۸ جوجه بود استفاده شد. گروه‌های آزمایشی شامل: گروه شاهد: جیره پایه بدون روغن ماهی (O0)؛ گروه دوم: ۱/۵٪ روغن ماهی (O1)؛ گروه سوم : ۳٪ روغن ماهی (O2) و گروه چهارم: ۶٪ روغن ماهی(O3)، بودند. الگوی اسیدهای چرب جیره‌های غذایی در گوشت طیور منعکس گردید به طوریکه با افزایش روغن ماهی در جیره میزان اسیدهای چرب غیر اشباع اسید لینولنیک (LNA)، اسید ایکوزا پنتانوئیک (EPA)، اسید دکوزا هگزانوئیک (DHA) در گوشت سینه، ران و لاشه افزایش پیدا کرد (P<۰/۰۱). همچنین تغذیه طیور با روغن ماهی باعث کاهش قابل ملاحظه نسبت اسیدهای چرب n-۶ به n-۳ گردید(P<۰/۰۱). مجموع اسیدهای چرب اشباع (SFA) و اسیدهای چرب غیر اشباع با یک باند دوگانه (MUFA) با افزایش روغن ماهی کاهش نشان داد. با این حال، غلظت بالای اسیدهای چرب n-۳ در بافت‌های تغذیه شده با روغن ماهی، منجر به افزایش حساسیت به اکسیداسیون در چربی‌های عضلات ران و سینه گردید و فساد اکسیداتیو آن را افزایش داد و با افزایش زمان نگهداری این گوشت‌ها میزان اکسیداسیون افزایش نشان داد(P<۰/۰۱). مکمل کردن جیره با روغن ماهی، عملکرد جوجه‌های گوشتی را تحت تاثیر قرار داد، به طوریکه جیره‌های حاوی درصدهای کم روغن ماهی، خوراک مصرفی کمتر و بازده غذایی بهتری را نسبت به گروه شاهد نشان دادند(P<۰/۰۱). همچنین غلظت کلسترول و تری‌گلیسرید سرم، پاسخ سیستم ایمنی طیور بر علیه گلبول قرمز خون گوسفندی و درصد چربی بافت تحت تاثیر جیره‌های غذایی قرار گرفت(P<۰/۰۱). چربی حفره بطنی، تلفات و درصد اجزای لاشه تحت تاثیر جیره‌های غذایی قرار نگرفت. با توجه به نتایج حاصله از تحقیق اخیر، افزودن ۳ درصد روغن ماهی به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی به دلیل افزایش قابل توجه اسیدهای چرب امگا-۳، بهبود سیستم ایمنی و عملکرد پرندگان توصیه می گردد.

کلمات کلیدی: اسیدهای چرب امگا-۳، روغن ماهی، طیور گوشت و فساد اکسیداتیو.

فصل اول

مقدمه

۱-۱- مقدمه

در دهه ۱۹۸۰ میلادی دانشمندان و محققان علوم تغذیه کشف کردند که اسیدهای چرب معینی برای سلامتی انسان ضروری هستند. برخی از این اسیدهای چرب در سیناپس‌های عصبی، شبکیه چشم و بیضه ها قرار گرفته و برای عملکرد صحیح دستگاه عصبی، بینایی و تولید مثلی مورد نیاز هستند. همچنین این مواد جهت انجام بسیاری از فرایندهای فیزیولوژیکی نظیر رشد طبیعی، متابولیسم کلسترول، تولید ایکوزانوئیدها[1] (گروهی از مواد شبه هورمونی مثل پروستاگلاندین[2]، لوکوترین[3]، ترومبوکساین[4]، پروستاسیکلین[5] و لیپوکسین ها[6]) ضروری می‌باشند، به گونه ای که کمبود اسیدهای چرب ضروری باعث ایجاد علائمی همچون اختلال در رشد، ناباروری، آماس پوست و اختلال در پاسخ ایمنی می شود. اسیدهای چرب ضروری به نگهداری ساختار و عملکرد غشاء سلولی، قابلیت انعطاف و سلامت آنها کمک می کند.

1 - Eicosanoid
2 - Prostaglandin
3 - Leukotrienes
4 - Thromboxane
5 - Prostacyclin
6 - Lipoxan

اسیدهای چرب ضروری از این جهت که بدن قادر به ساخت آنها نمی‌باشد، باید در جیره غذایی وجود داشته باشد. مهم‌ترین اسید چرب غیر اشباع با زنجیره بلند[1] (LC-PUFA: n-3) در تغذیه انسان، اسید ایکوزاپنتانوئیک[2] (EPA) و اسید دوکوزا هگزانوئیک[3] (DHA) می‌باشند که به علت نقش مهمی که در مراحل فیزیولوژیکی بدن دارند، توجه زیادی به آنها شده است (Rymer and Givens, 2005). اسیدهای چرب EPA و DHA باعث کاهش بیماری های قلبی-عروقی به وسیله کنترل سطح لیپید خون و کاهش تجمع پلاکت‌ها می‌شود. اسید چرب DHA برای عملکرد مناسب سیستم عصبی ضروری می‌باشد(Salem, 1997). انجمن قلب آمریکا مقدار g/d ۱/۸-۰/۵ از اسیدهای چرب EPA و DHA را برای کاهش بیماری‌های قلبی و مقدارg/d ۳-۱/۵ از اسید چرب اسید آلفا لینولنیک[4] (LNA) را بواسطه اثرات مفید بر سلامت انسان، توصیه می‌کند(Kris-Etherton *et al.*, 2002).

منابع سرشار از اسیدهای چرب امگا-۳ منابع دریایی از قبیل روغن ماهی، پودر ماهی و گیاهان و جانوران دریایی می‌باشد، که حاوی مقادیر زیادی از EPA و DHA هستند. از دیگر منابع اسیدهای چرب امگا-۳ می‌توان به کتان، کانولا و سویا اشاره کرد که دارای مقادیر مختلفی ار LNA می‌باشد. در داخل بدن انسان امکان تبدیل LNA به EPA و DHA در صورت فراهم بودن شرایط لازم می‌باشد.

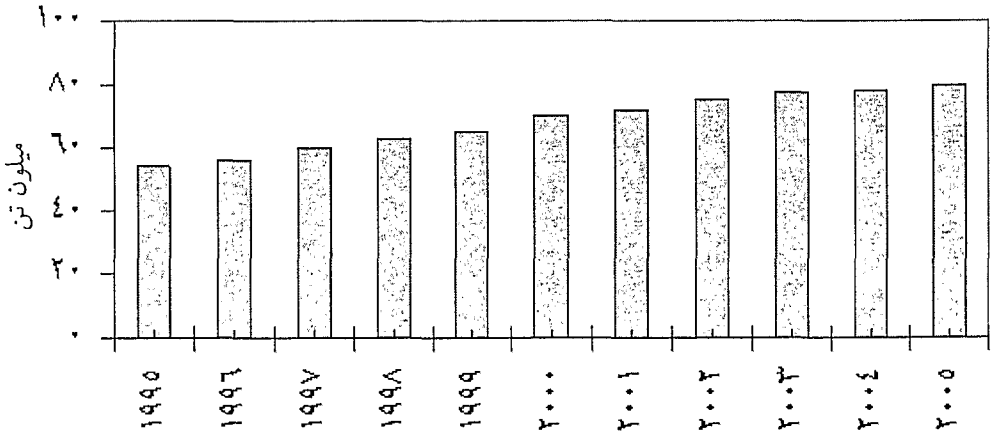
طبق بررسی‌های انجام شده توسط (Scheideler and Lewis, 2001) مشخص گردیده است که منبع اصلی اسیدهای چرب امگا-۳ دارای زنجیره بلند در جیره غذایی انسان‌ها، ماهی می‌باشد که مقدار مصرف آن رو به کاهش می‌باشد. با این وجود منابع غذایی جایگزین در حال گسترش است و یکی از آنها، تخم مرغ وگوشت غنی شده با این اسیدهای چرب می‌باشد که لحاظ هزینه کمتر و هم‌چنین مقبولیت بیشتر در بین افراد جامعه، می‌تواند در تامین این اسیدهای چرب بسیار مثمرثمر باشد. نمونه بارز آن در کشور ایالات متحده آمریکا می‌باشد، که با کاهش مصرف ماهی(میزان مصرف هر نفر ۶/۵ کیلوگرم در سال یا ۱۲۵ گرم در هفته) امروزه مهترین منبع تامین‌کننده PUFA در آمریکا گوشت طیور به علت استفاده پودرماهی در جیره طیور، می‌باشد (Farel, 1999). مشخص شده است که مقدار ۱۰۰ گرم از گوشت غنی شده از این اسید چرب قادر به تامین قسمت عمده این اسیدهای چرب مورد نیاز می‌باشد.

1 - Long Chain Polyunsaturated Fatty Acid n-3
2 - Eicosa pantadocanoic acid
3 - Docosa hexaenoic acid
4 α-Linolenic acid

در جهان صنعتی، فرآورده‌های دامی بیش از ۶۰٪ کل لیپیدها، ۷۰٪ چربی‌های اشباع شده و ۱۰۰٪ کلسترول رژیم غذایی را تامین می‌کنند. احتمالا افزایش علاقه‌مندی به تولیدات دامی ادامه خواهد یافت. تولید و مصرف گوشت طیور در طی قرن اخیر همواره رو به افزایش بوده است (نمودار۱-۱). همچنین محصولات طیور از نظر تامین انرژی و پروتئین در تغذیه انسان جایگاه برجسته‌ای دارند. فرآورده‌های طیور از مناسب‌ترین منابع پروتیئن حیوانی می‌باشد. راندمان مطلوب مصرف خوراک، انرژی و پروتئین برای تولید فرآورده‌های غذایی در طیور در مقایسه با سایر دام‌ها، بیانگر برتری نسبی این حیوان در تولید پروتئین نسبت به سایر دام‌ها می‌باشد (جدول ۱-۱). بنابراین یکی از راه حل‌های افزایش این اسیدهای چرب برای مصرف انسان‌ها افزایش آنها در بافت‌های قابل خوردن طیور می‌باشد (Peter *et al.*, 2006).

جدول ۱-۱ روند توسعه تولید گوشت مرغ در جهان(مصطفوی، ۱۳۸۶)

سال	وزن(kg)	ضریب	تلفات(٪)	سن	شاخص تولید
۱۹۲۵	۱	۴/۲	-	۱۱۲	-
۱۹۴۵	۴/۱	۴	۱۰	۸۴	۳۷
۱۹۶۵	۱/۶	۲/۴	۶	۶۳	۹۹
۱۹۸۵	۱/۹	۲	۵	۴۹	۱۸۴
۲۰۰۵	۲/۴	۱/۷	۴	۴۲	۳۲۲



شکل۱-۱ رشد تولید گوشت در جهان (مصطفوی، ۱۳۸۶)

الگوی اسیدهای چرب در چربی‌های گوشت طیور به ترکیب اسیدهای چرب جیره بستگی دارد. بدین منظور در سالیان اخیر، تحقیقات زیادی در مورد استفاده از منابع سرشار از امگا-۳ جهت غنی‌سازی تولیدات طیور از نظر اسیدهای چرب ضروری انجام گرفته است و از آنجاییکه اسیدهای چرب جیره در

حیوانات تک معده‌ای بدون تغییر قابل ملاحظه‌ای در بافت‌های خوراکی جذب و ذخیره می‌گردند، با تغییر ترکیبات جیره می‌توان ترکیب اسید چرب تولیدات طیور را تغییر داد. تجمع اسیدهای چرب امگا-۳[1] در داخل گوشت و تخم‌مرغ طیور بوسیله تغذیه جیره‌های غنی از n-۳ در تغذیه طیور امکان پذیر می‌باشد. بدین ترتیب علاوه بر تامین اسیدهای چرب ضروری افراد جامعه، می‌توان میزان بروز بیماری‌های قلبی-عروقی، سرطان های پروستات و سینه را کاهش داد.

با توجه به راندمان کم تبدیل LNA به اسیدهای چرب غیر اشباع با زنجیره بلند استفاده از منابع گیاهی کارآئی کمتری نسبت به منابع دریای برای تامین اسیدهای چرب با زنجیره بلند (EPA و DHA) را دارد. و همچنین افزایش محصولات حیوانی با وابستگی کمتر به علوفه‌ها و استفاده بیشتر از دانه‌های غلات باعث افزایش چربی‌های غیر اشباع به خصوص لینولئیک اسید و کاهش مقدار اسید لینولنیک شده است. در نتیجه تغذیه مستقیم EPA و DHA از منابع غنی از این اسید چرب در جیره باعث کارایی بیشتر می‌شود. بدین منظور در این تحقیق جهت غنی‌سازی گوشت مرغ از نظر اسیدهای چرب با زنجیره بلند از روغن ماهی استفاده شده است و تاثیر جیره‌های حاوی روغن ماهی بر میزان و ترکیب اسیدهای چرب امگا-۳ در چربی‌های بافتی بدن طیور و همچنین نسبت اسید چرب امگا-۶ به امگا-۳ و تاثیر سطوح مختلف روغن ماهی را بر عملکرد طیور گوشتی مورد بررسی قرار داده است.

1 -Omega-3

فصل دوم

مروری بر مطالعات انجام شده

۲-۱- امگا-۳ و تاریخچه آن

امگا-۳ نوعی اسید چرب غیر اشباع است که در زنجیره اتصالی کربن آن یک گروه کربوکسیل (COOH) و چندین پیوند دوگانه وجود دارد. علت نامگذاری آن، قرار گرفتن اولین باند دوگانه در بین اتم کربن‌های ۳ و ۴ در ساختمان شیمیایی مولکول آن است و همین محل قرارگیری باند دوگانه باعث پیدا شدن خواص بیوشیمیایی خاص امگا- ۳ می‌شود.

اسیدهای چرب امگا-۳ در کمتر از ۱۰۰ سال قبل کشف شدند. در سال ۱۹۲۳ دانشمندان امریکایی ایوان[1] و بور[2] دریافتند که در زمان محرومیت موش‌های صحرایی از اسیدهای چرب ضروری برخی از اختلالات بدنی بروز می‌کند، و نظریه اسیدهای چرب ضروری مطرح شد. ایوان که بر روی ویتامین D نیز مطالعاتی انجام داده بود، این مواد را ویتامین F نامید و آن را به عنوان ماده‌ای که برای عملکرد موجودات زنده ضروری است، شناخت در حالیکه وی بیان کرد بدن حیوانات قادر به تولید این مواد نمی‌باشد (Anonymous, 2004).

1 - Evan

2 - Burr