

دانشگاه تهران  
دانشکده دامپزشکی

شماره پایان نامه ۶۵۶

سال تحصیلی ۱۳۴۵-۴۶

\* پایان نامه \*

برای دریافت دکترای دامپزشکی از دانشگاه تهران

موضوع :

تقلبات روغنهای حیوانی و کره

نگارش :

بیژن رادمهر

متولد ۱۳۲۱ تهران

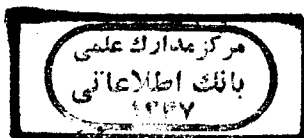
\*\*\*\*\*

هیئت داوران

دکتر حسنعلی نشاط. استاد دانشکده دامپزشکی ( راهنما و رئیس هیئت داوران )

دکتر محمدتابش. استاد دانشکده دامپزشکی ( داور ژوری )

دکتر حسن سلیمی وحید. دانشیار دانشکده دامپزشکی ( داور ژوری )



تقدیرم به :

\* پدر و مادر عزیزم که همواره مشوق من در تحصیل علم بوده‌اند .

\* برادران و خواهران گرامیم که همیشه از محبت ایشان برخوردار

بوده‌ام .

\* کلیه دوستان و فارغ التحصیلان سال ۴۶-۴۵ دانشکده -

دامپزشکی که خاطرات بسیار خوشی از آنها برانجام داده‌است .

تقدیم به :

- \* استاد ارجمند جناب آقای دکتر نشاط رئیس محترم ژوری که با قبول راهفنائی پایان نامه مفتخرم فرموده اند .
- \* جناب آقای دکتر تابش استاد محترم دانشکده دامپزشکی
- \* جناب آقای دکتر سلیمی و سعید دانشیار محترم دانشکده دامپزشکی
- \* جناب آقای دکتر ملکسی که در تهیه و تدوین این پایان نامه یاری نمودند .
- \* جناب آقای دکتر هاشمی تنکابنی ریاست محترم آزمایشگاه مواد غذایی شهر تهران که هیچ گونه کمکی جهت تکمیل این پایان نامه مضایقه ننموده اند .

\*\* فهرست مندرجات \*\*

\*\*\*\*\*

<u>صفحه</u>	<u>موضوع</u>
الف	پیشگفتار
ب - ج	تاریخچه
۵ - ۱	فصل اول - لیپیدها - گلیسریدها
۱۰ - ۶	فصل دوم - بخش اول - ترکیبات تره و طرق اندازه گیری آن
۱۲ - ۱۱	بخش دوم - تئوریهای ایجاد تره
۱۹ - ۱۳	بخش سوم - طرز تهیه تره
۲۱ - ۲۰	بخش چهارم - نگاهداری تره - آلودگی - کنترل
۲۸ - ۲۲	بخش پنجم - تقلبات تره
۳۱ - ۲۱	فصل سوم - بخش اول - تهیه روغن حیوانی
۳۵ - ۳۲	بخش دوم - خواص فیزیکی روغن حیوانی
۵۴ - ۳۶	بخش سوم - خواص شیمیائی روغن حیوانی
۶۷ - ۵۴	بخش چهارم - تقلبات روغن های حیوانی
۶۸ - ۶۷	نتیجه :

آزمایشاتی که در بهداری شهرداری انجام شد

جدول شماره ۱ - ۲ - ۳

## الف

### بنام خدا

\*\*\*\*\*

### \*\*\* پیشگفتار \*\*\*

افزایش روز افزون تقلبات مواد غذایی باعث ایجاد خطرات فراوانی در تغذیه افراد بشر گردیده و روزی نیست که عده‌ای در اثر مصرف مواد غذایی تقلبی مسموم نشوند و در مواردی - استفاده از چنین موادی باعث مرگ عده‌ای از افراد بی گناه نگردد .

موضوعی که این پایان نامه بر اساس آن تنظیم شده تقلبات روغنهای حیوانی و کره است در ابتدا تقلبات کلیه روغنها مورد نظربود لیکن پس از مدت‌ها مطالعه مشاهده کردم که این موضوع بقدری وسیع است که با صرف مدت‌ها وقت و نوشتن مطالب فراوان باز قادر به روشن نمودن آن نخواهم بود لذا بهتر دیدن که موضوع را از صورت کلی خارج کرده و فقط بذکر مطالبی اختصاصی بدهم که بتوانم تا اندازه ای در آن مطالعه بنمایم .

بعلمت آنکه کلیه آزمایشات این موضوع میبایست بر روی نمونه های مشکوک و تقلبی صورت گیرد با راهنمایی آقای دکتر ملکی به آزمایشگاه کنترل مواد غذایی بهداری شهرتهران مراجعه نمودم وزیر نظر ریاست آزمایشگاه مواد غذایی بهداری شهرتهران آقای دکتر هاشمی تنکابنی بر روی نمونه های روغن حیوانی مهر و موم شده‌ای که بعلمت مشکوک بودن توسط دامپزشکان از نقاط مختلف شهر تهران باین آزمایشگاه ارسال میشد بازمایش پرداختم .

یکی از مشکلاتی که از ابتدای کار متوجه آن گردیدم نبودن منابع خارجی و کمبود منابع فارسی در خصوص این موضوع بود و همین مطلب باعث گردید که صفحات این پایان نامه بزرگ گردد و مطالب جمع آوری شده آنطور که باید جالب و کافی نباشد .

لذا از همه سروران ارجمندی که اتفاقاً به مطالب این پایان نامه برآورد میکنند تقاضا

دارم با چشم پوشی از نقائص این مختصر نگارنده را رهین منت خود قرار دهند .

بیژن راد مهر

## \*\*\* تاریخچه \*\*\*

مشهور است تمدن روزی بوجود آمد که انسان موفق شد اولین دسته طف خواران را اهلی کرده و بخد متبگمارد و بوسیله آن خود را از زندگی پکنواختی که داشت یعنی ماهیگیری و شکار تا اندازهای رها سازد . امروزه اکثر پستانداران زمینی و دریایی مورد تربیت بشر قرار میگیرند و اینان قسمت اعظم اجسام چرب را جهت زندگی انسانی تهیه می نمایند .

دیر زمانیست که بشر جهت تغذیه و رفع مایحتاج خود از کره و چربیهای مختلف استفاده می کند نوشته های ( Hindo ) که مربوط به ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد است نشان میدهد که در آن زمان کره بعنوان غذا مورد استفاده قرار میگرفته ، همچنین در تورات وانجیل اشارات فراوانی به شیرو کره و پنیر و شده است .

در یونان و رم قدیم مصرف کره و مواد چرب بیشتر از جهت طبی بوده است .

طبق نوشته های ( Montho ) کاهن مصری که در ۳۰۰ سال قبل از میلاد تاریخ

مصر قدیم را بیونانی بر روی پاپیروس ها نوشته برای اولیه بار در زمان ( Ptolene )

و ( Philadelphie ) مصریها روغن های مختلفی از دانه گیاهان در اثر فشردن

بدست آوردند ، روغن در زمان قدیم بعنوان یک وسیله آرایشی بکار میرفته و بعد ها ایرانیان

نیز از روغن بعنوان ماده غذائی استفاده میکردند .

بعلمت مساعد بودن آب و هواساکتین شمال اروپا بهترین کره را تهیه می نمودند و از

قدیم مهمترین صادرات کشورهای اسکاندیناوی کره بوده و اکنون نیز کره رقم بزرگی از صادرات

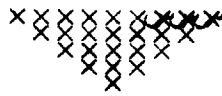
آن کشورها را تشکیل میدهد .

کشور مانیز بعلمت وضع جغرافیائی خود از جهت دامپروری کاملاً مستعد بوده و با توجه

باینکه هواید ۷۰٪ جمعیت ایران که در ۵ هزار روستا ساکن هستند از محصولات کشاورزی

تامین میشود و نیز بعلمت اینکه  $\frac{1}{4}$  این درآمد از فرآورده های دامی است و نیز ۲۷٪ درآمد

این فرآورده ها از شیرو محصولات آنست بخوبی ارزش این ماده در کشور ما روشن میگردد .  
در ایران امروزه ماده چربی که تحت عنوان روغن حیوانی مصرف میشود عبارتست از  
کره زوب شده که البته به علت مرغوبیت و گرانی مانند روغن نباتی در دسترس همگان  
نمی باشد . و مرتباً مورد تقلب قرار میگیرد .



## \* فصل اول \*

### لیپیدها

- بطور کلی با جسامی که از اثر يك الكل با اسیدهای چرب تولید میشوند لیپید اطلاق —  
 می نمایند . و یا اینکه در يك تعریف جا معکلیه موادی را که بتوان توسط حلالهای آلی از —  
 اندامها و بافتهای موجودات زنده استخراج نمود لیپید نامند .
- لیپیدها واجد يك خاصیت مشترك میباشند و آن غیر محلول بودن در آب و محلول بودن در  
 حلالهای آلی مثل : کلروفرم ، اتر دیپترول ، تتراکلرور و کربن سولفور و کربن بنزن ، استون  
 اسانس ترپانتین میباشد بجز از سربروزیدها که در اتر حل نمی شوند و فسفاتیدها که در  
 استون حل نمی گردند .
- وزن مخصوص لیپیدها بین ۰/۹ تا ۰/۹۷ متغیر است .
- لیپیدها بدو دسته بزرگ تقسیم میشوند یکی چربیها که از اثر گلیسرین بر روی اسیدها<sup>ی</sup>  
 چرب تولید میشوند و دیگری شبه لیپیدها ( لیپوئیدها Lipoides ) .
- این کلمه در سال ۱۹۰۰ توسط ( Overton ) به اجسامی که از اثر الكلها بر  
 روی اسیدهای چرب مختلف تولید میگشتند اطلاق گردید .
- چربیها اهمیت زیادی در زندگی موجودات زنده داشته و علاوه بر اینکه در بدن ذخیره  
 میشوند مولد انرژی نیز میباشند .
- مهمترین اسیدهای چربی که در تشکیل لیپیدها بکار میروند در گروه اسیدهای اشباع  
 شده و اسیدهای اشباع نشده قرار دارند .
- اسیدهای اشباع شده خود به ۳ گروه تقسیم میشوند .
- گروه اول : ( Butireux ) که تعداد کربنشان در هر ملکول بین ۴ — ۱۲  
 عدد میباشد .

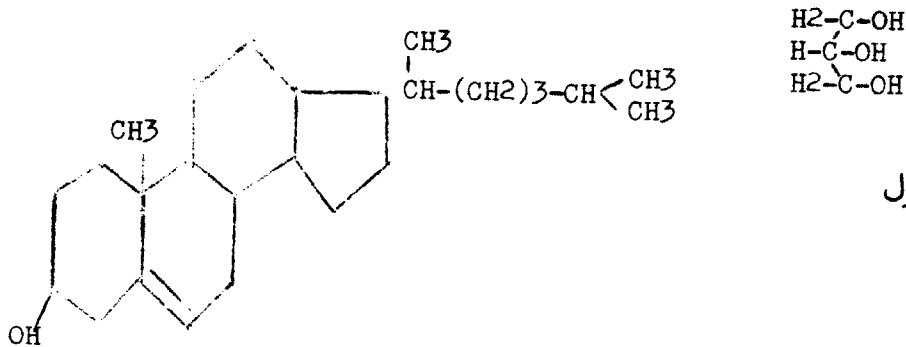


گروه دوم : ( Grass ) که تعداد کربنشان : رهرا ملکول بین ۱۲ - ۱۵ عدد است  
گروه سوم ( Cireux ) که در هر ملکول از ۱۵ - ۲۴ کربن دارند .

اسیدها را اشباع نشده نیز واجد ظرفیت های مضاعف میباشند و این ظرفیت از یک

تا ۵ در گروه لیپیدها متغیر است .

مهمترین الکل های تشکیل دهنده لیپیدها عبارتند از گلیسرول با فرمول



لیپیدها را از جهت وجود عناصر دیگری بفریزاز الکل و اسیدهای چرب بدو دسته

تقسیم می کنند .

لیپیدهای ساده و لیپیدهای مرکب ، و لیپیدهای ساده خود به ۴ گروه زیر تقسیم

میشوند :

- ۱- گلیسریدها                      که الکل آن گلیسرول است .
- ۲- سریدها                              که الکل آن کربن های زیادی دارد .
- ۳- اتولیدها                          که از اثر اسید الکلها برهم ایجاد میشود .
- ۴- استریدها                          که الکل آن استرول میباشد .

از توضیح درباره لیپیدهای مرکب و سایر گروه های لیپیدهای ساده صرف نظر نموده

و بشرح گلیسریدها میپردازیم :

گلیسریدها - همانطور که گفته شد گلیسرید از اثر گلیسرول بر روی اسیدهای چرب ایجاد

مشهور و اصولاً گلیسرول دارای ۳ اتم کربن است و ۳ عامل الکی دارد که دوتای آن الکل نوع اول و یکی الکل نوع دوم است. برحسب آنکه یک یا دو یا سه ملکول اسیدهای چرب اتریفیسه شده باشند ترکیبات اتری یک ظرفیتی بنام مونوگلیسرید و دو ظرفیتی مثل دی گلیسرید و ۳ ظرفیتی یا خنثی بنام تری گلیسرید ایجا میگردند.

برحسب نوع اسیدهایی که گلیسرول را اتری می نمایند گلیسرید حاصله جامد یا نیم جامد و یا مایع خواهد بود.

چربی بدن گاو از تری گلیسرید های پالمیتین - اولئین - استارین تشکیل یافته و چربی دنبه بیشتر استارین دارد ولی چربی خوک دارای اولئین زیادی میباشد.

٪ تری گلیسرید های پالمیتین ، اولئین ، استارین در دنبه گوسفند و پیه گاو :

نام گلیسرید	٪ تری گلیسرید در دنبه گوسفند	٪ تری گلیسرید در پیه گاو
دی پالمیتواستارین	۴	۱۱
اولئودی پالمیتین	۴/۵	۱۳/۵
پالمیتودی استارین	۱۰	۹
اولئوپالمیتواستارین	۴۴	۳۶
اولئودی استارین	۲	۲
پالمیتودی اولئین	۲۴	۱۸
استارودی اولئین	۱۱/۵	۷
تری پالمیتین	—	۳/۵

در چربی کره علاوه بر تری گلیسرید های بالا گلیسرید های بوتیرین ، کاپرین ، کاپروئین لمورین

کاپرلین ، میریستین و غیره وجود دارد.

( Winter Bryth ) درصد ترکیب کره را از نظر میزان گلیسرید ها بشرح زیر بیان نموده  
 اولئین ۴/۲٪ - استئارین و پالمیتین ۵۰٪ - بوتیرین ۷/۷٪ - کاپرین و کاپروئین  
 و کاپریلین ۰/۱٪ و بعمقیده ( Dr. J. Bell ) بوتیرین ۶/۱۳٪ و کاپروئین و -  
 کاپریلین ۲/۹٪ است .  
 ولی طبق نظر دوکلو ( Doelow ) بوتیرین ۳/۵۱٪ و کاپروئین ۲/۱۷٪ و کاپریلین  
 و کاپرین ۱/۵۱٪ و طبق نظر ( Orlagensen ) بوتیرین ۳/۹۱٪ و کاپرین و کاپریلین  
 ۳/۱۵٪ میباشد .

### خواص تری گلیسریدها

#### ۱- اثر حرارت -

در اثر حرارت و عوامل مختلف تری گلیسرید ها تجزیه شده و اسیدهای آن آزاد میشود و  
 یا اینکه اگر اسید آن اسید غیر اشباعی باشد بسهولت اکسید شده و اسیدهای باکربن کمتر -  
 خارج میکند در اینحالت گلیسرید فاسد شده و بوی بدی از آن متصاعد میشود و نیز طعم  
 آن تغییر میکند و این حالت را تند شدن روغن گویند که مورد بحث واقع خواهد شد .

#### ۲- اثر هوا :

بعضی از تری گلیسریدها چنانچه بصورت ورقه نازکی در مجاورت هوا پخش شوند بزودی  
 خشک میشوند و در اینحالت هرچه تعداد ظرفیت مضاعف در اسید گلیسرید بیشتر باشد خشک  
 شدن آن سریع تر است .

#### ۳- اثر حلالیت :

تری گلیسریدها در آب و الکل سرد نامحلولند ولی در الکل ۹۶ و اتر ، بنزین ، کلروفرم  
 سولفور و وکربن ، تترا کلرور و وکربن محلول میباشد .

#### ۴ - حالت امولسیون :

اگر گلیسرید را در مایع ریخته و شدت بهم بزنند گلیسرید تبدیل بقطرات بسیار ریزی میشود که در مایع شناورند و این حالت را امولسیون نامند .

#### سایر موادی که در چربی وجود دارد

##### ۱ - ویتامین ها :

ویتامینهای محلول در چربی مثل : ویتامین A . D . E معمولاً در چربی ها وجود دارند ولی مقدار آنها مختلف است ویتامین (A) در چربی بشکل پروویتامین (A) یعنی کاروتن وجود دارد . کاروتن بفرمول (  $C_{40}H_{56}O$  ) در کبد در تحت اثر آنزیم کاروتناز تبدیل به ویتامین (A) میشود . رنگ زرد چربیها و کره بطور کلی بعلمت وجود این ویتامین در آنست .

مقدار ویتامین (A) در ۱۰۰ گرم کره  $۰/۳ - ۱/۵$  میلی گرم یا بین ۱۱۵۰۰ تا ۱۷۷۰۰ واحد بین المللی (U.I) است .

مقدار این ویتامین در روغن کبد ماهی مورو ( Morue )  $۰/۳$  گرم و در روغن کبد ماهی فلتان ( Fletan )  $۰/۱$  تا  $۱/۲$  گرم در هر ۱۰۰ گرم میباشد .

ویتامین (D) نیز در چربی ها بشکل پرو ویتامین (D) یعنی ارگوسترول ، کلسترول دی هیدروارگوسترول وجود دارد ، مقدار ویتامین (D) در هر ۱۰۰ گرم کره  $۲۰ - ۴۰$  (U.I) میباشد ، مقدار این ویتامین در روغن کبد ماهی ( Morue )  $۱۰۰۰۰ - ۳۰۰۰۰$  (U.I) و در روغن کبد ماهی ( Fletan )  $۲۰۰$  هزار تا  $۶۰۰$  هزار (U . I) در هر ۱۰۰ گرم میباشد .

## ۲- مواد معدنی :

مهمترین ماده ای که در چربیها وجود دارد عبارتست از فسفر و کلسیم ،  
 فسفر بشکل فسفر آمینو لیپید و نیز بصورت اسید فسفریک قرار گرفته . مقدار فسفر  
 ۰/۱۷٪ و کلسیم ۰/۱۵٪ در کره میباشد .

### فصل دوم

#### × کره ×

کره از دو نظر مهمترین ماده غذایی در کشور ما میباشد یکی از جهت استفاده خود که  
 حاوی مواد معدنی و مواد آلی و ویتامینهای ( D . A ) میباشد و دیگر از جهت تولید و تهیه  
 روغن حیوانی .

بطور کلی کره گرانتزین فرآورده شیر است و همانطور که گفته شد کره از ترکیب چندتری -  
 گلیسرید تشکیل یافته و گلیسرید نیز شامل اسید چرب و گلیسرول میباشد .

#### منشاء اسیدهای چرب و گلیسرول کره

منشاء اسیدهای چرب کره از ۳ محل زیر است :

۱- مواد چربی خون      ۲- گلوکز ( متابولیسم )      ۳- اسیدهای چرب فرار

منشاء گلیسرول کره نیز از دو قسمت زیر میباشد :

۱- تری گلیسریدهای خون      ۲- گلوکز ( متابولیسم )

رنگ کره - رنگ کره از سفید تا زرد متغیر است و همانطور که گفته شد این رنگ بعلت وجود  
 کاروتنوئیدها می باشد . در بیشتر کشورهای اروپا رنگ زرد مصنوعی در کره داخل مینمایند و در  
 ایران نیز چند سال است که یکی از کارخانه ها تهیه کننده کره پاستوریزه از رنگ زرد مصنوعی

استفاده میکنند .

رنگ کره بدست آمده از شیر گاو و گاو میش زرد مایل است و کره بدست آمده از شیر بز و گوسفند سفید مایل بزر است .

### ترکیبات کره

کره تشکیل یافته از آب ، چربی ، کازئین ، لاکتوز و مواد معدنی . % آهن مواد در کره

بشرح زیر میباشد :

چربی	۸۱/۶۷	-	۸۶/۹۷
آب	۱۲/۱۵	-	۱۵/۰۳
کازئین	۰/۴۷	-	۰/۸۴
لاکتوز	۰/۱۸	-	۰/۳۶
نمک	۰/۰۳	-	۲/۲
مواد معدنی بغیر از نمک	۰/۰۵	-	۰/۱۶

مواد معدنی غیر از نمک عبارتند از کلسیم ، فسفر ، پتاسیم ، منیزیم ، آهن که مقدار آنها

در کره بقرار زیر میباشد :

فسفر	۰/۱۷	در هزار	کلسیم	۰/۱۵	در هزار
منیزیم	۰/۰۱	در هزار	پتاسیم	۰/۱۴	در هزار
آهن	۲	در میلیون			

میزان اسید های چرب و گلیسرول کره طبق نظر دکتر ( J.Bell ) بشرح زیر میباشد

اسید بوتیریک	% ۶/۱۳	اسید اولئیک	% ۳۶/۱
اسید میریستیک ، اسید پالمیتیک ، اسید استئاریک	% ۴۶/۲		
اسید کاپریک ، اسید کاپروئیک ، اسید کاپریلیک	% ۲/۱		
گلیسرول	% ۱۲/۵		

\*\* مشخصات و درصد اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع در کره \*\*

XXXXXX

نام اسید چرب	فرمول خام	وزن مخصوص	نقطه جوش	نقطه ذوب	اسید اشباع + غیر اشباع -	محلول + مایع + جامد غیر محلول جامد	% در کره
اسید بوتیریک	C4 H8 O2	0/178	172	-8	++	+	6/2-2/4
اسید کاپروئیک	C6 H12 O2	0/945	200	-1/5	+	+	2/4-1/2
اسید کاپریلیک	C8 H16 O2	0/727	236	16/5	+	-	1-0/5
اسید کاپریک	C10 H20 O2	0/630	268	31/4	+	-	2/1-1/5
اسید لوریک	C12 H24 O2	-	325	41	+	-	7/1-3/7
اسید میریستیک	C14 H28 O2	-	250	58	+	-	12/1-10/2
اسید پالمیتیک	C16 H32 O2	0/850	271	73	+	-	18/5-5/7
اسید استئاریک	C18 H36 O2	0/840	283	79	+	-	20/3-7/8
اسید آراشیدیک	C20 H40 O2	-	328	76	+	-	1-0/5
اسید بهنیک	C22 H44 O2	-	-	80	+	-	9/5-1/5
اسید اولئیک	C18 H34 O2	0/890	-	14	-	-	40/3-25/2
" اینولئیک	C18 H32 O2	-	-	-	-	-	5/4-3/2
" د سنوئیک	C10 H18 O2	-	-	-	-	-	5-3/5
" د و د سنوئیک	C12 H22 O2	-	-	-	-	-	5-3/5
" تتراد سنوئیک	C14 H26 O2	-	-	-	-	-	5-3/5