

## خواص و ترکیبات گوشت

هدف های رفتاری : در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند :

- ۱- انواع گوشت ها را شرح دهد.
- ۲- ترکیبات گوشت را توضیح دهد.
- ۳- با انواع گوشت و ترکیبات گوشت های مختلف در آزمایشگاه آشنا گردد.
- ۴- از مراحل مختلف کشتار گاو، گوسفند و مرغ در کشتارگاه های منطقه بازدید به عمل آورده، گزارش تهیه و تحویل نماید.

۹-۱- تعریف گوشت

۹-۲- اهمیت گوشت از دیدگاه تغذیه

۹-۳- تولید گوشت در ایران

– گوشت قرمز

۹-۴- انواع گوشت – گوشت سفید

– آب

– مواد پروتئینی

– چربی ها

– گلیکوژن

– مواد معدنی

– ویتامین ها

– آنزیم ها

– مواد ازته غیر پروتئینی

۹-۶- تبدیل عضله به گوشت

# گوشت

## ۹-۱- تعریف

گوشت عبارت است از مجموعه‌ای از بافت‌های عضلانی، چربی، پیوندی و استخوانی که از لاشه حیوانات یا دام‌های گوشتی به دست می‌آید. این تعریف معمولاً اندام‌های خوراکی دام (مانند کبد، کلیه‌ها، قلب و زبان) را شامل می‌گردد.

لاشه گوسفند  
(قطعه بندی اولیه)



سطح خارجی  
لاشه گوشت



شکل ۱-۹- لاشه‌ی گوشت

## ۹-۲- اهمیت گوشت از دیدگاه تغذیه

گوشت منبع اصلی و مهم تأمین پروتئین حیوانی در غذای روزانه می‌باشد. مصرف متعادل گوشت در رشد جسمی و فکری اثرات خوبی داشته، تمام اعضای بدن را نیز در حالت خوب فیزیولوژیکی نگه می‌دارد.

به‌طورکلی اشخاص سالم باید مقداری گوشت در برنامه غذای روزانه خود بگنجانند، همان مقدار که برای بدن لازم است، افراط در خوردن آن مضر است، مصرف پروتئین در جامعه جهانی حدود ۷۰ گرم در روز می‌باشد که حدود ۵۰ گرم را پروتئین گیاهی و ۲۰ گرم را پروتئین حیوانی تشکیل داده است<sup>۱</sup>.

گوشت برای افرادی که دوران نقاهت را می‌گذرانند، خسته هستند، عصبی مزاج‌اند و یا به بیماری قند مبتلا می‌باشند، معده حساسی دارند و به ضعف و لاغری مفرط گرفتارند غذای مناسب و مفیدی است. مصرف منظم گوشت قدرت مقاومت بدن را در مقابل بیماری‌های عفونی به‌خصوص سل بالا می‌برد. میزان تولید گوشت در کشور ما در حال حاضر کم‌تر از حد نیاز برای تغذیه‌ی سالم می‌باشد.

## ۹-۳- تولید گوشت در ایران

جهان امروز با تولیدی بیش از ۷۵ میلیون تن انواع فرآورده‌های دامی بخش مهمی از نیازهای غذایی جمعیت کره زمین را تأمین می‌نماید. اگر مواد غذایی دارای منشأ گیاهی، به اندازه کافی مصرف شود ممکن است از لحاظ انرژی

۱- امور دام و آبریان، شماره هشتم، ص ۸

احتیاجات بدن را تأمین نماید ولی مواد غذایی با منشأ حیوانی از ارزش بیش‌تری برخوردار هستند که این ارزش و برتری مربوط به نوع پروتئین و اسیدهای آمینه ضروری موجود در آن می‌باشد. هم‌چنین ضریب هضم پروتئین‌های حیوانی خیلی بیش‌تر از ضریب هضم پروتئین گیاهی است. ضریب هضم انواع گوشت گاو و گوسفند بالا و حدود ۹۰٪ است. بنابراین در مقایسه با پروتئین‌های گیاهی مثل پروتئین ذرت یا گندم، مقدار کم‌تری از پروتئین حیوانی می‌تواند برای رشد و نمو بدن مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به اهمیت پروتئین حیوانی، ضرورت افزایش تولید آن باید مورد توجه قرار گرفته از کلیه امکانات موجود برای بهبود کمی و کیفی آن بهره‌برداری شود.

#### ۴-۹- انواع گوشت

قسمت عمده گوشت مصرفی انسان از دام‌های گوشتی گوناگون تأمین می‌گردد. گاو و گوسفند و بز مهم‌ترین انواع دام‌های گوشتی بشمار می‌آیند. سایر انواع پستاندارانی که گوشت آن‌ها به مصرف تغذیه انسان می‌رسد عبارتند از شتر و بسیاری از حیوانات شکاری. ماهی و طیور نیز قسمت مهمی از منابع گوشتی مصرفی انسان را تشکیل می‌دهند.

به‌طور کلی گوشت از نظر رنگ به دو دسته تقسیم می‌شود:

۱- گوشت قرمز مانند گوشت گاو و گوسفند

۲- گوشت سفید مانند گوشت مرغ و ماهی

گوشت سفید به علت ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بافتی و اختلافات کلی که تکنولوژی تهیه و نگهداری آن با تکنولوژی تهیه و نگهداری گوشت قرمز دارد به‌صورت مجزا مورد بحث قرار می‌گیرد. گوشت قرمز و گوشت سفید از نظر درصد مواد تشکیل‌دهنده دارای اختلافاتی هستند.

#### ۵-۹- ترکیبات شیمیایی عضله

عضله دارای آب، مواد پروتئین، چربی‌ها، گلیکوزن و ویتامین‌ها و مواد معدنی می‌باشد. این مواد در ترکیب شیمیایی عضله با عوامل مختلفی ارتباط پیدا می‌کند؛ نوع، نژاد، سن، جنس و وضع تغذیه دام از مؤثرترین این عوامل بشمار می‌آیند. به‌علاوه تغییرات شیمیایی و بیوشیمیایی که پس از کشتار و ضمن نگهداری گوشت در عضلات ایجاد می‌گردد در ترکیب شیمیایی گوشت مؤثر خواهند بود.

۱-۵-۹- آب: مقدار آب عضلات برحسب عواملی مانند سن و وضع تغذیه دام ممکن است از ۵۰ تا ۹۰ درصد تغییر کند. در یک گاو فربه نسبت آب گوشت کم‌تر از ۵۰ درصد است در حالی که

در گوشت گوساله حدود ۷۵ درصد و در نوزاد دام در حدود ۹۰ درصد می باشد. هر اندازه دام لاغرتر یا میزان چربی گوشت کم تر باشد مقدار آب عضلات بیش تر خواهد بود. افزایش آب گوشت علاوه بر کاهش ارزش غذایی آن، از نظر اقتصادی نیز به ویژه برای مصرف کننده زیان آور خواهد بود.

**۲-۵-۹- مواد پروتئینی:** به طور کلی مواد پروتئینی عضله را می توان به سه گروه پروتئین های میوفیبریلی، سارکوپلاسم و بافت پیوندی طبقه بندی کرد. پروتئین های میوفیبریلی و سارکوپلاسم از مهمترین مواد پروتئینی عضله محسوب می گردند و مسئول فعالیت های انقباضی عضلات هستند.

**۳-۵-۹- چربی ها:** در بدن دام، چربی به دو صورت چربی ذخیره و چربی بین عضلانی یافت می شود. چربی ها در بدن اغلب به صورت چربی ذخیره و به شکل تری گلیسرید هستند.

علاوه بر تری گلیسرید موجود در چربی، ذخیره مقادیر جزئی مواد محلول در چربی مانند هورمون ها، ویتامین های E و A یافت می گردد، وجود ویتامین E در گوشت به عنوان یک ماده آنتی اکسیدان، اکسیده شدن و تند شدن چربی را به تأخیر می اندازد. زردی رنگ چربی های حیوانی مربوط به کاروتن می باشد. زرد شدن رنگ چربی گوشت ممکن است در اثر بیماری یرقان و یا پیری دام باشد.

در ساختمان چربی های بین عضلانی تری گلیسریدها، فسفولیپیدها و برخی مواد دیگر مانند کلسترول شرکت دارند. مهمترین مواد محلول در چربی بین عضلانی عبارت اند از ویتامین A، ویتامین D، ویتامین K و مشتقات کلسترول و لیپیدهای قنددار. متوسط درصد چربی در عضلات بسیار متغیر و بین ۵٪ تا ۲۵ درصد می باشد.

**۴-۵-۹- گلیکوژن:** بدن دام منبع ضعیف کربوهیدرات است. اکثر کربوهیدرات ها در عضلات و کبد دام یافت می شود. گلیکوژن (شکل ذخیره مواد قندی بافت حیوانی) فراوان ترین کربوهیدرات موجود در کبد است که به صورت ذخیره در آن یافت می شود و سپس به تدریج و به مقدار لازم از طریق جریان خون در دسترس سایر بافت ها قرار می گیرد. در حدود  $\frac{1}{4}$  ذخیره گلیکوژنی بدن در کبد و  $\frac{1}{4}$  دیگر در خون و عضلات یافت می گردد.

**۵-۵-۹- مواد معدنی:** عضلات منبع غنی از آهن و فسفر به شمار می آیند. مقدار کلسیم در عضلات بسیار جزئی است زیرا قسمت عمده کلسیم بدن در استخوان متمرکز می شود. در عضلات مقادیر جزئی آلومینیم، روی و مس یافت می شود. کلرور سدیم و پتاسیم فراوان ترین مواد معدنی عضلات را تشکیل می دهند.

**۶-۵-۹- ویتامین ها:** ویتامین هایی که در عضلات و اندام های گوشتی یافت می گردند

عبارت انداز ویتامین‌های A، B<sub>1</sub> (تیامین)، B<sub>2</sub> (ریبوفلاوین)، B<sub>6</sub> (پیریدوکسین)، B<sub>12</sub> (سیانوکوبالامین)، C (اسید اسکوربیک)، به مقدار جزئی اسید فولیک، D، E، K، کوئین، اسید پانتوتنیک. مقدار هریک از این ویتامین‌ها بر حسب سن و تغذیه دام تغییر می‌کند.

۷-۵-۹- آنزیم‌ها: در قسمت‌های مختلف ماهیچه، آنزیم‌های متعددی وجود دارند که اغلب جزء مواد پروتئینی به حساب می‌آیند. اگرچه میزان آن‌ها از نظر کمیت ناچیز است ولی وجود آن‌ها، برای فعالیت عضله و تغییرات پس از کشتار اجتناب‌ناپذیر است و دارای اهمیت فراوانی هستند. مثل: لپباز، کاتالاز، پراکسیداز و ...

۸-۵-۹- مواد از ته غیر پروتئینی: ماهیچه‌های بدن حاوی یک سری مواد ازت‌دار می‌باشند که جزء پروتئین‌ها محسوب نمی‌گردند و عبارت‌اند از: پپتیدها، اسیدهای آمینه آزاد، آمین‌ها، اوره و آمونیاک و ...

جدول ۹-۱ درصد مواد تشکیل دهنده گوشت بعضی از حیوانات را ارائه می‌دهد.

جدول ۹-۱

نام حیوان	آب	پروتئین	چربی
گوسفند	۶۳/۵	۱۸	۱۷/۵
بز	۷۳	۲۰	۶
گوشت مرغ	۷۵	۲۱/۶	۱۲/۷
گوشت جوجه مرغ	۶۸	۲۰	۱۱
جوجه کبابی	۶۶	۲۰/۲	۱۲/۶
جگر مرغ	۷۰	۲۲/۱	۴
قزل‌آلا	۷۵	۱۹	۲
خاویار	۳۶	۳۴/۴	۱۶/۷
تون (قوطی)	۵۷/۷	۲۷/۷	۱۱/۸
میگو	۷۰	۲۳	۱

## ۶-۹- تبدیل عضله به گوشت

واکنش‌هایی که سبب می‌شود عضلات دام به گوشت تبدیل شود از لحظه توقف جریان‌های حیاتی مانند قطع جریان خون و تنفس شروع می‌شود و آن زمان ذبح دام است. نخستین مراحل که در این تغییرات شیمیایی و فیزیکی مؤثر است اقدامات پیش از کشتار دام از قبیل حمل و نقل، شوک دادن دام هنگام ذبح می‌باشد. با ذبح دام، مواد غذایی و اکسیژن خون در دسترس عضلات قرار نخواهند گرفت بنابراین عضلات از انرژی ذخیره موجود در خود استفاده می‌نمایند و به انقباضات خود ادامه می‌دهند و گلیکوژن نیز به عنوان ذخیره انرژی از طریق گلیکولیز و در شرایط هوازی توسط میوفیبریل‌ها (در داخل هر تار عضلاتی و در میان غلاف سارکولما یا پلاسمولما رشته‌های بسیار کوچکی وجود دارد که میوفیبریل نامیده می‌شوند و این رشته‌ها در میان مایعی به نام سارکوپلاسم قرار دارند) مصرف می‌شود.

با توجه به مقدار گلیکوژن ذخیره، نوع دام، روش کشتار و استرس‌های وارده، مصرف گلیکوژن مدتی بعد از کشتار طول خواهد کشید تا جایی که عضلات از ذخیره انرژی گلیکوژن خالی شوند.

تهی شدن عضلات از انرژی باعث جمود نعشی می‌گردد. جمود نعشی پدیده‌ای است که پس از کشتار دام، در عضلات ایجاد شده که به علت پایین آمدن میزان ATP ایجاد شده با سخت شدن ماهیچه‌ها (گوشت) همراه می‌باشد در واقع هنگامی که میزان ATP به ۸۰٪ مقدار اولیه برسد صلابت یا جمود نعشی شروع می‌شود و این زمان در دام‌های مختلف متفاوت است. وقتی که عضلات به مرحله Rigor (سختی، سفتی) می‌رسد گوشت نامیده می‌شوند. فعل و انفعالات منجر به جمود نعشی، در تمام حیوانات یکسان نیست و به عوامل مختلفی از جمله مقدار ذخیره‌ی گلیکوژن بستگی دارد.

### تغییرات بیوشیمیایی عضله پس از کشتار و تأثیر انجماد بر آن :

۱- گلیکوژن ذخیره شده در عضلات که میزان آن در حدود یک درصد است پس از کشتار تجزیه و تبدیل به اسیدلاکتیک می‌شود و pH گوشت را به ۵/۵ تقلیل می‌دهد.

۲- در عضلات، ATP (آدنوزین - تری - فسفات) وجود دارد و کیفیت انقباضی و انبساطی آن را برقرار می‌سازد ولی در گوشت ATP موجود نیست و در نتیجه حالت صلابت و سختی عضلات ایجاد می‌شود (پس از ذبح قدرت سنتز ATP از دست می‌رود).

۳- پروتئین‌ها که پس از آب بزرگ‌ترین قسمت تشکیل دهنده گوشت می‌باشند در مقابل افت pH (بر اثر تشکیل اسیدلاکتیک) و افزایش غلظت (هنگام انجماد) و تغییرات دما بسیار حساس هستند و دناتوره<sup>۱</sup> می‌شوند. به دنبال دناتوره شدن پروتئین‌ها، تغییراتی را در طعم به وجود می‌آورند و موجب

۱- تغییر ماهیت دادن پروتئین‌ها را اصطلاحاً دناتوره شدن می‌نامند.

تردی می‌شوند.

تغییرات بیوشیمیایی که در عضله صورت می‌پذیرد با یک سلسله پدیده‌هایی که تصلب لاشه و سپس رسیدن آن را مشخص می‌کند آشکار می‌شوند. در جریان رسیدن گوشت است که اختصاصات حسی مطلوب آن یعنی رنگ قرمز زنده، طراوت و طعم خوب و تردی آن پدیدار می‌شوند.

## ؟ خودآزمایی فصل نهم ؟ ؟ ؟ ؟ ؟ ؟ ؟

- ۱- گوشت را تعریف کنید.
- ۲- اهمیت گوشت را از دیدگاه تغذیه بنویسید.
- ۳- ترکیب شیمیایی عضله را نام ببرید.
- ۴- عوامل مؤثر در تغییر عضله به گوشت را توضیح دهید.

### فعالیت عملی شماره (۱-۹)

- شناسایی انواع گوشت و آشنایی عملی با ترکیب گوشت در آزمایشگاه
- بازدید از مراحل مختلف کشتار (گاو، گوسفند و مرغ) در کشتارگاه ها و تهیه گزارش.

## فساد گوشت

هدف‌های رفتاری : در پایان این فصل، فراگیر باید بتواند :

- ۱- علت فساد گوشت را بیان نماید.
- ۲- از کشتارگاه‌های (گاو، گوسفند و مرغ) بازدید بعمل آورده، از لاشه‌های آلوده و بیمار گزارش تهیه و تحویل نماید.

۱-۱- تعریف فساد گوشت

– منابع دامی

۱-۲- منشأ آلودگی گوشت – منابع غیر دامی

– انسان

– رطوبت

۱-۳- میکروارگانیسم‌های گوشت

– دما

۱-۴- شرایط تکثیر میکروارگانیسم‌ها

– اکسیژن

در گوشت – توقف عمل بیگانه‌خواری

– تجزیه پروتئین‌ها

– تخمیر قندها

۱-۵- تغییرات نامطلوب ناشی از فعالیت

– تغییر رنگ گوشت

میکروارگانیسم‌ها در گوشت

– تغییر طعم و بوی گوشت

– تجزیه چربی‌ها

۱-۶- فساد غیر میکروبی گوشت (فیزیکی)



## ۱-۱۰- تعریف

فساد گوشت به تغییراتی گفته می‌شود که گوشت را غیر قابل مصرف می‌نماید. گوشت به دلایل متعددی از فسادپذیرترین مواد غذایی محسوب می‌شود، گوشت دارای مقادیر زیادی از ترکیباتی است که برای رشد و تکثیر باکتری‌ها، مخمرها و کپک‌ها ضروری می‌باشد. گوشت‌های تازه نظیر گوشت گاو، گوسفند، طیور و حیوانات دریایی دارای pH مناسبی هستند به طوری که میکروارگانیسم‌ها به خوبی می‌توانند در آن رشد و تکثیر نمایند. علاوه بر pH مناسب، مواد مغذی و رطوبت کافی نیز محیط را برای رشد و نمو میکروب‌ها آماده می‌کند. بنابراین فساد گوشت در اثر عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی همزمان ایجاد می‌شود. اگر ضمن تولید و نگهداری گوشت از افزایش بار آلودگی آن جلوگیری نگردد و فعالیت باکتری‌ها، کپک‌ها و مخمرهای موجود در محیط نگهداری تحت کنترل درنیاید تغییرات زیان‌آوری که به وسیله‌ی این عوامل در گوشت ایجاد می‌شود آن را غیر قابل مصرف می‌سازد.

## ۱-۱۰-۲- منشأ آلودگی گوشت

گوشت از ۴ منبع به میکروب‌ها آلوده می‌شود: ۱- ابتلای دام به بیماری‌های عفونی و انگلی پیش از کشتار ۲- فضولات دستگاه گوارش دام، پوست، پشم، معده و روده، ترشحات خارجی ۳- عوامل محیط زیست مانند گرد و خاک، آب، هوا ۴- کارگرانی که دام را ذبح و یا در حمل و نقل و نگهداری و تبدیل آن دخالت دارند.

فساد گوشت به آلودگی‌های پس از کشتار مربوط می‌گردد. در مراحل مختلف نگهداری، توزیع، فروش و یا ضمن تهیه فرآورده‌های گوشتی چنانچه مسائل بهداشتی رعایت نگردد، گوشت آلوده خواهد شد. آلودگی گوشت علاوه بر تغییراتی که در ترکیب و بافت آن بوجود می‌آورد می‌تواند از راه مصرف گوشت در انسان عوارضی مانند مسمومیت‌های غذایی و یا بیماری‌های گوناگون ایجاد نماید.

## ۱-۱۰-۳- میکروارگانیسم‌های گوشت

میکروارگانیسم‌های موجود در گوشت را از نظر کیفیت بهداشتی آن به چهار دسته تقسیم‌بندی می‌کنند:

۱- میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا که قادر به ایجاد بیماری در انسان هستند و میکروارگانیسم‌های پاتوژن<sup>۱</sup> نامیده می‌شوند، می‌توان به عامل بیماری‌های سل، سیاه‌زخم و تب مالت اشاره کرد.

<sup>۱</sup> - Pathogen

۲- میکروارگانسیم‌های عامل فساد که دارای قدرت بیماری‌زایی نیستند ولی عمل آن‌ها سبب فساد گوشت و فرآورده‌های آن می‌گردد.

۳- میکروارگانسیم‌های مفید که بر روی گوشت و فرآورده‌های آن اثر مثبت داشته و گاهی اوقات برای بهبود کیفیت فرآورده وجود آن‌ها ضروری می‌باشد.

۴- میکروارگانسیم‌های قابل تحمل که در گوشت ایجاد عفونت و مسمومیت نمی‌کنند و سبب فساد گوشت و فرآورده‌های آن نیز نمی‌گردند. این نوع میکروارگانسیم‌ها در گوشت قادر به تکثیر نمی‌باشند.

#### ۴-۱- شرایط تکثیر میکروارگانسیم‌ها در گوشت (عواملی که در پیشرفت فساد گوشت مؤثرند)

شرایط تکثیر میکروارگانسیم‌ها در گوشت که در پیشرفت فساد آن نیز مؤثر می‌باشند عبارت‌اند از:

۱- pH گوشت (اسیدیته گوشت)

۲- رطوبت گوشت

۳- دمای گوشت

۴- اکسیژن هوا

۵- توقف عمل بیگانه‌خواری

**الف - pH گوشت:** بلافاصله بعد از کشتار و تا زمانی که pH گوشت نزدیک به ۷ می‌باشد محیط برای رشد و ازدیاد میکروب‌ها بسیار مساعد است ولی هر اندازه سرعت کاهش pH بیشتر و pH نهایی گوشت کم‌تر باشد رشد میکروب‌ها محدودتر و در نتیجه فساد گوشت دیرتر آغاز می‌گردد.

**ب - رطوبت:** به‌طور کلی رطوبت برای رشد و فعالیت میکروب‌ها و سرعت فساد گوشت یکی از عوامل مساعد به‌شمار می‌آید.

**پ - دمای گوشت:** رشد سریع میکروب‌ها در دماهای محدودی صورت می‌گیرد و از این نظر موجودات ذره‌بینی را در سه گروه طبقه‌بندی می‌نمایند که عبارت‌اند از: میکروب‌های سرما‌دوست، میکروب‌های گرم‌دوست، میکروب‌های مزوفیل<sup>۱</sup> که در حد فاصل این دو گروه قرار دارند.

دما در سرعت و وسعت فساد گوشت نقش مهمی به‌عهده دارد. به‌طور کلی با افزایش درجه دمای محیط نگهداری گوشت فعالیت میکروب‌های مولد فساد بیش‌تر و عوارض فساد سریع‌تر آغاز می‌شود.

۱- میکروارگانسیم‌هایی که در دمای متعادل محیط و بدن انسان رشد می‌کنند.

ت - اکسیژن هوا : اکسیژن هوا نیز می تواند در شدت و وسعت فساد دخالت نماید. موجودات ذره بینی از نظر تأثیر هوا به سه گروه هوازی، غیر هوازی و غیر هوازی اختیاری تقسیم می شوند. به همین جهت فساد گوشت ابتدا به وسیله میکروب های هوازی صورت می گیرد و در این حالت فساد با ایجاد یک لایه چسبناک و تغییر رنگ و بوی لایه سطحی گوشت آغاز می گردد. سپس در اثر مصرف شدن اکسیژن این طبقات به وسیله میکروب های هوازی و مساعدتر شدن محیط برای فعالیت میکروب های غیر هوازی و غیر هوازی اختیاری فساد به طرف طبقات عمقی گوشت توسعه می یابد.

ث - توقف عمل بیگانه خواری : در دام زنده فعالیت اندام ها و سلول های دفاعی بدن از آلوده شدن گوشت جلوگیری می نماید به همین جهت در دام سالم عضلات عاری از هر نوع آلودگی هستند. پس از مرگ با توقف عمل بیگانه خواری، عضلات در مقابل عوامل خارجی بی دفاع می گردند و در این حالت میکروب ها می توانند به سهولت در بافت عضلانی نفوذ نمایند.

## ۵-۱۰- تغییرات مهم و نامطلوب که در نتیجه رشد و فعالیت میکروب ها در گوشت ایجاد می شود

مهمترین تغییراتی که در ترکیب گوشت فاسد شده بوجود می آید عبارت اند از :

- ۱- تجزیه پروتئین ها و تولید گازهایی مانند متیل آمین، هیدروژن سولفور که بوی نامطبوع گوشت مربوط به آن هاست،
- ۲- تخمیر قندها
- ۳- تغییر رنگ گوشت
- ۴- تغییر طعم و بوی گوشت
- ۵- تجزیه چربی ها

## ۶-۱۰- فساد غیر میکروبی گوشت (تغییرات فیزیکی)

تغییراتی که بدون دخالت میکروارگانیسم ها طی مدت نگهداری گوشت در سردخانه به وجود می آید به شرح زیر است :

- ۱- تند شدن گوشت<sup>۱</sup> : مهمترین فساد غیر میکروبی گوشت تند شدن آن است که در نتیجه اکسیداسیون اسیدهای چرب در گوشت بوجود می آید. چربی های مذکور با اکسیژن ترکیب و تبدیل به

<sup>۱</sup> - Rancidity

آلدئید و مواد فرار می‌شوند. در اثر این تغییر بوی نامطبوع شدیدی در گوشت و فرآورده‌های گوشتی بروز می‌کند. این‌گونه تغییرات را تند شدن اکسیداتیو نیز می‌گویند. این فعل و انفعالات بدون حضور میکروب و در شرایط زیر صفر (انجماد) بوجود می‌آید.

۲- تغییر رنگ گوشت: تغییر رنگ گوشت در اثر تغییر ماهیت میوگلوبین<sup>۱</sup> بوجود می‌آید که موجب می‌شود رنگ گوشت تازه و فرآیند شده به قهوه‌ای یا قهوه‌ای مایل به خاکستری تبدیل گردد. کمبود اکسیژن، پایین بودن pH، خشک شدن سطح گوشت و پرتو فرابنفش از جمله عواملی هستند که سبب تغییر ماهیت میوگلوبین گوشت می‌شوند.

خشک شدن، سوختگی ناشی از انجماد و چروکیدگی گوشت از جمله تغییرات فیزیکی است که در طی مدت نگهداری گوشت در سردخانه بوجود می‌آید.

## ؟ خودآزمایی فصل دهم ؟ ؟ ؟ ؟ ؟ ؟ ؟

۱- منابع آلودگی گوشت را شرح دهید.

۲- میکروارگانیسم‌های گوشت از نظر کیفیت بهداشتی به چند دسته تقسیم

می‌شوند؟ توضیح دهید.

۳- عواملی را که در پیشرفت فساد گوشت مؤثرند، نام ببرید.

۴- تغییرات مهم و نامطلوب ناشی از فعالیت میکروارگانیسم‌ها را در گوشت

توضیح دهید.

۵- تغییراتی را که بدون دخالت میکروارگانیسم‌ها در مدت نگهداری گوشت در

سردخانه بوجود می‌آیند توضیح دهید.

### فعالیت عملی شماره (۱-۱۰)

بازدید از کشتارگاه‌ها (گاو، گوسفند و مرغ) و مشاهده‌ی لاشه‌های آلوده و بیمار

و تهیه گزارش.

۱- Myoglobin میوگلوبین یکی از پروتئین‌های گوشت (سارکوپلاسمیک) می‌باشد که باعث ایجاد رنگ قرمز در گوشت

می‌شود.

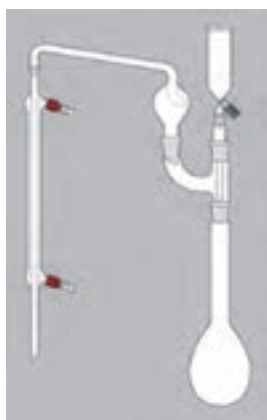
## فعالیت عملی شماره (۲-۱۰)

اندازه‌گیری مواد ازته فرار در گوشت جهت تشخیص و تعیین درجه فساد: مواد ازته فرار در اثر تجزیه مولکول‌های پروتئینی بوجود می‌آیند هرگاه مقدار ازت فرار از ۱۶/۵ میلی‌گرم و نسبت ازت فرار به قسمت بدون چربی گوشت  $\frac{TVN}{FF}$  از ۱۹/۷ میلی‌گرم درصد تجاوز نکند گوشت قابل قبول خواهد بود.

وسایل لازم: دستگاه کلدال (ماکروکلدال) - ارلن مایر به ظرفیت ۵۰۰ تا ۷۰۰ سانتی‌متر مکعب - بورت ۱۰۰ سانتی‌متر مکعب

مواد شیمیایی لازم: اکسید منیزیم - محلول اسیدبوریک ۲ درصد - محلول اسیدسولفوریک ۱٪ - نرمال - معرف متیل قرمز - ۰/۱۶٪ گرم متیل قرمز و ۰/۰۸۳٪ گرم برموکروزول سبزر را در صد قسمت الکل حل کنید.

روش آزمایش: به بالن تقطیر کلدال ۱۰ گرم از نمونه گوشت، ۲ گرم اکسید منیزیم و ۳۰۰ میلی‌لیتر آب و چند قطعه سنگ جوش اضافه کنید. در یک ارلن مایر به ظرفیت ۵۰۰ تا ۷۰۰ سانتی‌متر مکعب که به‌عنوان ظرف گیرنده زیر قسمت سرد کننده دستگاه تقطیر قرار می‌گیرد ۲۵ سانتی‌متر مکعب از محلول ۲ درصد اسیدبوریک و چند قطره از معرف متیل قرمز اضافه کنید. دستگاه تقطیر را وصل کرده و محتوی بالن تقطیر را دما دهید به طوری که در مدت ده دقیقه به جوش آید و با همین مقدار دما مدت ۲۵ دقیقه عمل تقطیر را ادامه دهید (انتهای قسمت سرد کننده دستگاه تقطیر را به وسیله لوله و یا رابطی



شکل ۱-۱۰- دستگاه تقطیر کلدال

به داخل محلول اسیدبوریک مربوط کنید). پس از آن دما را قطع کرده داخل سرد کننده را با آب مقطر بشویید و محلول تقطیر شده را به وسیله اسیدسولفوریک ۱٪ نرمال تیت্রে کنید. در عمل یک شاهد هم در نظر بگیرید. برای محاسبه، مقدار مصرف اسیدسولفوریک را در ۱۴ ضرب کنید تا مقدار ازت فرار برحسب میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم ماده گوشتی محاسبه شود.

از فعالیت خود گزارشی تهیه نموده و به مربی تحویل نمایید.