جامعة الانبار
كلية الزراعة
قسم علوم الاغذية

تصنيع لحوم
نظري / المرحلة الرابعة
م.د. محمد ماجد حامد

المحاضرة الثانية

عرفنا معنى كلمة تصنيع وبعض التعاريف كاللحم ، اللحم الشرح ، اللحم المطبوخ ، الذبيحة ونسبة التصافي اضافة الى صبغة المايوغلوبين ومن ثم قسمنا الحيوانات حسب حجمها وحسب الصبغة (المايوغلوبين) وتعرفنا على اسباب استهلاك اللحوم ومم تتكون الذبيحة وما هو اهم جزء عضلي فيها والعوامل المؤثرة في التركيب الكيميائي والفيزيائي للحوم وصنفنا قطعات اللحم حسب ملائمتها للطبخ وعرفنا العضلة وتعرفنا على مكوناتها وفيما يلي شرح موجز لكل مكون من مكونات العضلة اذ تحتوي العضلة على مواد كيمياوية واخرى كيميوحيوية ومنها

1- الماء Water : يشكل 75 % من مجمل المكونات للعضلة . يوجد ثلاث انواع من الماء هي الماء الحر (الطليق) الذي لا يمكن الاستفادة منه والماء المرتبط الذي يكون مرتبطا مع مكونات العضلة من بروتين او سكر او دهن او معادن وفيتامينات ونستفاد منه وماء الايض (التمثيل الغذائي) اللازم للقيام بالوظائف الحيوية وعمليات الهضم والامتصاص .
2- البروتين Protiens : تشكل 18 % وتشتمل على

أ – بروتين الليفات العضلية (بروتينات التقلص والانبساط) وتشكل 10 % من البروتينات ومنها (بروتين المايوسين 55 % والاكتين 25% من بروتينات الليفات العضلية وبروتينات اخرى 5 % مثل التروبومايوسين 15% والتروبونين T و L و C والفا اكتين وبيتا اكتين وبروتين M) .

ب – بروتينات الساركوبلازم (بروتينات غير تركيبية) تشكل 6 % مثل الانزيمات والدوزات والكرياتين كاينيز .

ج – بروتينات الانسجة الرابطة: تشكل نسبة 2% من بروتينات العضلة وهي المسؤلة عن طراوة وصلابة اللحوم مثل بروتين الكولاجين الذي يتحول بعد الطبخ الى جيلاتين وبروتين الالاستين وبروتين الرتيكيولين .الكولاجين هو عبارة عن بروتين وهو احد بروتينات الانسجة الرابطة الي يكون قطره صغير الحجم ويزداد قطره مع تقدم العمر وهو المسؤول عن اكساب اللحم صفة الطراوة من عدمها وهي احدى صفات الاستساغة في اللحوم .

يجب التفريق بين الكولاجين والكلايكوجين حيث ان الكولاجين هو بروتين اما الكلايكوجين فهو سكر معقد يوجد في العضلة .

3- مواد نتروجينية غير بروتينية : تشكل 2 % من مكونات العضلة مثل الكرياتين والاحماض الامينية الحرة والنيوكليوتيدات ATP و ADP و AMP و IMP والكرياتين فوسفات والكارنتين .يقصد بالمواد النتروجينية غير البروتينية هي تلك المواد التي تحتوي في تركيبها على النتروجين لكنها لا تكون البروتين لان البروتين عبارة عن ارتباط اكثر من 50 حامض اميني بواسطة روابط ببتيدية لتكون الروتين اما اذا كان العدد المرتبط اقل من 50 حامض اميني اطلق عليه ببتيد .

- هل كل انزيم بروتين وهل كل بروتين انزيم ؟

للاجابة عن هذا فانه يجب ان يكون لدينا المام ال الانزيمات لديها عمل تخصصي او وظيفة تقوم بها مثل الانزيمات المحللة للكاربوهيدرات او تلك المحللة للدهون او البروتين ومن هنا ننطلق بالاجابة فان ليس كل بروتين انزيم لان معظم البروتينات لها قيمة تغذوية مثل تلك الموجودة في مختلف الاغذية او المحاصيل وغيرها لكن جميع الانزيمات هي بروتينات من حيث تركيبها الكيميائي .

4- الكربوهيدرات والمواد المشابهة لها : تشكل 1 % من مكونات العضلة ومنها الكلايكوجين ، الكلكوز 6 فوسفات الناتج من عملية التحلل اللا هوائي ، حامض اللاكتك .

الكلايكوجين

هو السكر المخزون بالعضلات وهو سكر معقد مسؤول عن عملية التقلص والانبساط بالحيوان الحي حيث التغذية الجيدة تؤدي الى زيادة تراكم الكلايكوجين بالعضلة مما يسهل القيام بالوظائف الحيوية من حركة او عمل ويرتبط مع وجود الاوكسجين من عملية التنفس ويتحول الى طاقة ATP للقيام بالعمليات الحيوية وقلته بسبب سوء التغذية او المرض يؤدي الى تصلب (تقلص) العضلة بسبب انخفاض محتواه في العضلات مما ينتج طاقة اقل ويبفقد بسرعة بعد الذبح والكلايكوجين مسؤول ايضا عن اطالة عملية النزف للحيوان عند ذبحه واخراج اكبر كمية من الدم وعملية الرفس بعد الذبح بسبب عدم توقف العمليات الحيوية مباشرة وتختلف كمية الكلايكوجين حسب التغذية ونشاط العضلة .

5- الدهون : تشكل 3 % من مكونات العضلة وتشمل الدهون المتعادلة ، الفوسفوليبيدات ، الاحماض الدهنية والمواد الذائبة بالدهن .

6- الاملاح اللاعضوية والفيتامينات : تشكل 0.7 % مثل املاح الفسفور الذائب الكلي ، البوتاسيوم ، الصوديوم ، المغنيسيوم ، الزنك ، الكالسيوم ومعادن اخرى ، اما الفيتامينات فتشمل تلك الذائبة بالدهن (A و K و E و D) والبقية ذائبة بالماء.

الانسجة الدهنية والتفريق بين عضلات الحيوانات الكبيرة الحجم والصغيرة الحجم

1- لونها اصفر فاتح الى اصفر داكن ويزداد تركيز اللون مع تقدم عمر الحيوان والتغذية الجيدة (تسمين) ويرجع السبب باللون الاصفر الى صبغة الكاروتين الموجودة بالعلف الاخضر عكس دهون الطيور لونها ابيض .

2- يكون الدهن متغلغلا داخل اللحم في ذبائح الحيوانات الكبيرة مما يجعل لحومها اكثر استساغة بسبب وجود الدهن على شكل عروق بيضاء مخترقة انسجة اللحم والتي تعطي عصارية للحوم وتعرف هذه الخاصية بالتعريق Marbling وتعريفها تغلغل الانسجة الدهنية داخل اللحم مما يكسبها قوام وطعم وعصارية افضل وهي موجودة فقط في ذبائح الحيوانات الكبيرة ولا توجد في ذبائح الطيور مثل الدجاج مما يجعل لحومها اكثر جفافا بالمقارنة مع لحوم من ذبائح حيوانات كبيرة .

3- موقع الانسجة الدهنية يكون في الحيوانات الكبيرة داخل اللحم وفي البطن وتحت الجلد وحول الاعضاء اما في الطيور اسفل البطن وتحت الجلد وحول الاعضاء.

تجدر الاشارة ان عدد الخلايا الدهنية ثابت لا يتغير وانما يزداد بالحجم مع تقدم العمر والتغذية الجيدة ومن العوامل المؤثرة على الانسجة الدهنية او على كمية الدهن بالعضلة او بالذبيحة هي العامل الوراثي (تأثيره 30 %) ، مرحلة النمو (بعد النضج الفسيولوجي يكون زيادة بحجم الدهن على حساب البروتين) ، التغذية ، جنس الحيوان ونظام الهرموني . ان الدهون بطبيعة الحال تتكون من ارتباط مجموعة كليسيرول مع ثلاثة احماض دهنية لتكون الكليسريدات الثلاثية وهي الوحدة الاساسية لتكوين الدهون والاحماض الرئيسية للدهون هي حامض الستريك ، حامض البالمتيك و حامض الاوليك .

*في حيوانات اخرى مثل الخنازير تكون دهونها بيضاء اللون ؟ ان السبب في ذلك هو تحول صبغة الكاروتين الى فيتامين A بسرعة بسبب فعل نشاط انزيم Carotenase اذ لا تتركز صبغة الكاروتين في الجسم بسبب سرعة تمثيل الصبغة وتحولها الى فيتامين A عكس الحيوانات الاخرى التي يكون فيها نشاط هذا الانزيم بطيئاً مما يفسح المجال والوقت الكافي بتركيز الصبغة في الجلد والدهن وبالنتيجة يعطيها اللون الاصفر .

اهمية الدهون البايولوجية

1- حمايتها للاعضاء الداخلية (كبد ، قلب و قلب) من الضغط والتأثيرات الميكانيكية التي تسببها اعضاء اخرى من الجسم (مثل الانتفاخ بالبطن الذي يضغط على عضلات القلب والحجاب الحاجز مما يغيق التنفس) .

2- يكسب جلد الحيوان المطاطية والمرونة ويحفظه من الجفاف .

3- الخواص التركيبية للدهن بسبب احتوائها على كميات كبيرة من جزيئات الهيدروجين حيث ان الدهن من حيث التركيب فيه مجموعة طرفية كاربوكسيلية واخرى امينية مشبعة بالهيدروجين على شكل سلاسل طويلة فعندما تتأكسد الدهون ينتج عنها كميات كبيرة من الماء المهم في الفعاليات الايضية الحيوية للجسم .

حامض اللاكتك Lactic Acid

يسمى بحامض اللبنيك ايضاً وهو الناتج النهائي للاكسدة اللاهوائية للكلوكوز بعد ذبح الحيوان حيث يتوقف التنفس بسبب انقطاع الاوكسجين لكن يلاحظ بأن عملية التحلل تستمر بسبب وجود كميات مخزونة في العضلات من الكلايكوجين الذي يتحول الى طاقة لاتمام عملية النزف واخراج اكبر كمية من الدم مما يؤدي الى تجمع حامض اللاكتك وبالنتيجة فأنه بقلل من قيمة الاس الهيدروجيني من قريب التعادل او متعادل قبل الذبح الى 5.8 بحيث يكون نشاط الانزيمات ضعيف وبثبط من نمو الاحياء المجهرية .

الانزيمات في العضلة

تحتوي العضلة على عدد من الانزيمات المختلفة المعقدة التركيب حيث الساركوبلازم وحده يحتوي على 50 نوع من البروتينات المختلفة بعضها انزيمات وكمية قليلة من انزيم ATPase التي لها القدرة على تحلل واضمحلال ATP بعد ذبح او هلاك الحيوان بسبب ظهور التيبس الرمي (تقلص العضلة) . كما تحتوي العضلة على انزيم البايروفوسفات المتعادل الذي له تاثيراً على قابلية حمل الماء وانزيمات التحلل المائي Hydrolytic Enzyme مثل الكثبسينات نوع B ونوع C والكثبسين اسم يطلق على مجموعة من الانزيمات المحللة للبروتين والموجودة في الانسجة العضلية داخل اللايسوسومات التي تعمل على تحلل البروتين عند PH يساوي 4 وهو ايضاً مسؤول عن طراوة اللحوم .

المصدر : تكنولوجيا اللحوم والاسماك / د. منير عبود جاسم الطائي 1986 جامعة البصرة.

غلم اللحوم / د.محارب عبد الحميد 1990 جامعة الموصل .

حفظ وتصنيع اللحوم 2011 / جمهورية مصر العربية – وزارة التربية / الشحات عبد الله

وراشد عبد الله سلامه.