الطاقة : Energy

وهي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة (١)غم من المادة درجة مئوية واحدة ويطلق عليها بالسعرة : Calory والكيلوكالوري =١٠٠٠ كالوري ، وتختصر ب Cal و Kcal على التوالي . وتعطي مكونات الغذاء السعرات التالية :

١ غم كربوهيدرات ← ٤ سعرات حرارية
١ غم بروتينات ← ٤ سعرات حرارية
١ غم دهون ← ٩ سعرات حرارية

خامسا : الفيتامينات Vitamins.

وهي مركبات عضوية ضرورية في تغذية الانسان والحيوان ويحتاجها الجسم بكمية قليلة مقارنة مع المكونات الاخرى (كربوهيدرات ، بروتينات ، دهون) وان عدم وفرتها بالغذاء او نقصها يؤدي الى اصابة الجسم بامراض فسلجية مثل الكساح الذي ينتج عن نقص فيتامين D (مع نقص Ca و P) .. ونقص B1 يؤدي الى امراض المفاصل وهو مرض Beri-Beri ... الخ وتقسم الفيتامينات الى مجموعتين:

المجموعة الاولى : الفيتامينات الذائبة بالدهون وهي : K, E, D, A

المجموعة الثانية : الفيتامينات الذائبة في الماء وهي B, Complex , C وتتفاوت المواد الغذائية في محتواها من الفيتامينات فمثلا يحتوي الجزر والمشمش على نسبة عالية من V. A في حين تحتوي الحمضيات على نسبة عالية من فيتامين C. ويوجد فيتامين D في صفار البيض في حين يتوفر v. E في الكبد ، وتعد الخضروات الورقية مصدرا مهما ل v. K ولكل فيتامين دور مهم في العمليات الحيوية في جسم الانسان.

العناصر المعدنية: Minerals

عند حرق المادة الغذائية فالمتبقي هوالرماد ash وهو ما تحتويه المادة الغذائية من عناصر معدنية ، وتلعب هذه العناصر دورا مهما في العمليات الحيوية للجسم ، وتعتبر الفاكهه والخضر مصدرا غنيا لها ، وتؤدي عمليات النقع والسلق فقدان كميات كبيرة منها ..ومن هذه العناصر المعدنية المهمة : الفسفور (الذي له دور مهم في تكوين العظام)، Cu, Zn, I, Fe, Cl, Mg, Na, Ca .

الحوامض العضوية : Organic acids

تحتوي المواد الغذائية خصوصا الفاكهه والخضر على الحوامض العضوية في عصارة الخلية ، وعادة يوجد حامض عضوي سائد في ثمار الفاكهة .. مثال ذلك:

الحمضيات ← حامض الستريك Citric
التفاح ← حامض الماليك Malic
العنب ← حمض التارتاريك Tartaric

الصبغات Pigments

وهي في الغذاء تقسم الى :-

أ- الصبغات الحاوية على حلقة البايرول Pyrol ومنها صبغة الكلوروفيل وهي توجد في الاوراق واجزاء النبات الاخرى ومنها صبغة **الهيموكلوبين والمايوكلوبين** وتكون الاولى موجودة في الدم والثانية في الانسجة العضلية ، وعند تعرضها الى الاوكسجين فانهما يتحولا الى **الاوكسي هيموكلوبين والاوكسي مايو كلوبين** يكون لونها احمرزاهي او وردي زاهي والمايكولوبين مسؤولة عن لون اللحم الطازج ، وعند تعرض صبغة الاوكسي ما يغلوبين الى المعاملات الحرارية تتحول الى صيغة **Metmyoglobin** ويكون لونها بني ويكون هذا اللون غير مرغوب في اللحم ، وتقوم صبغة الهيموكلوبين بحمل الاوكسجين في مجرى الدم في حين يكون دور المايكلوبين هو خزن الاوكسجين في الخلايا العضلية. اما بالنسبة للكلوروفيل فهي مصدر اللون الاخضر في الخضر وخصوصا الورقية ويختفي اللون الاخضر بتقدم العمر ودرجة النضج للخضر. اما الفاكهه فتحتوي نسبة عالية من الكلوروفيل في بدأ تكوينها ويختفي اللون الاخضر تدريجيا بتقدم النضج لتحل محله الصبغات الاخرى المعروفة للفاكهه، والكلوروفيل تعتبر صبغة غير ثابتة عند تعرضها للحرارة.

ب- مجموعة الكاروتينويدات Carotenoids

وهي الصبغات المسؤولة عن اللون البرتقالي في الحيوانات او النباتات ، بعضها ذات لون اصفر فاتح او احمر داكن وهي صبغات لاتذوب في الماء الا انها تذوب في الدهون ، ويعود لون الجزر والمشمش والطماطة وصفار البيض الى وجود هذه الصبغة . وهذه الصبغات تصنف الى جزئين :

١- الكاروتينات Carotenes

٢- الزانثوفيلات Xanthophylls

ويزداد تركيز هذه الصبغات بتقدم درجة نضج الفاكهه ، والشائع منها هو: الفا كاروتين α- carotene وبيتا كاروتين β- carotene وهي ذات لون اصفر واللايكوبين Lycopen وهي ذات لون احمر كما في الطماطة ، والكاروتينويدات صبغات مقاومة للعمليات التصنيعية والحرارية مثل السلق.

الانزيمات Enzymes :

وهي مواد بروتينية تقوم بتحفيز Catalyts وتمتاز بالتخصص بانواع عديدة من التفاعلات الحيوية ، مثلا انزيم الاميليز يوجد في اللعاب وهو يقوم بتحليل وهضم النشا ، والببسين Pepsin الموجود في العصارات المعدية يحفز هضم وتحليل البروتين ، وانزيم اللايبيز Lipase يحفز هضم وتحليل الدهون وهو يوجد في الكبد ، وتوجد الالاف من الانزيمات في النباتات والحيوانات والاحياء المجهرية (البكتريا،الخمائر، والاعفان) والانزيمات تتكون من جزء بروتيني واحيانا تحتوي على جزء غير بروتيني يرتبط بالانزيم يدعى المرافق الانزيمي Coenzyme ، والمادة التي يعمل عليها الانزيم تدعى المادة الخاضعة (مادة التفاعل) Substrates وبما ان جميع الانزيمات هي مركبات بروتينية فان اي عامل يؤثر على طبيعة البروتين يؤثر على الانزيم نفسه...

الدنترة (المسخ) Denaturation :- وهي تغير طبيعة البروتين بفعل درجة الحرارة والحموضة او اي عوامل اخرى (كونها مواد بروتينية) وهذه العوامل كذلك تؤثر على الانزيمات نفسها ان الانزيمات تلعب دورا في الصناعات الغذائية حيث تقوم باحداث تغيرات مرغوبة او غير مرغوبة بالاغذية.. فمثلا يستخدم انزيم اللايبيز في انضاج الجبن وتحسين نكهته وكذلك تقوم الانزيمات المحللة للبروتين (مثل انزيم الببسين ومصدره حيواني وانزيم البابايين ومصدره نباتي) بوظائف في صناعة الجبن واللحوم.. في حين يؤدي وجود بعض الانزيمات الى مشاكل في تصنيع الاغذية .. وتتصف الانزيمات ببعض الخواص منها : **١- تسيطر الانزيمات في الفواكه والخضر على التفاعلات المرتبطة بالنضج. ٢- تقوم باحداث بعض التغيرات في خواص الغذاء مثل (النكهه واللون والقوام) نتيجة لدخولها في الكثير من التفاعلات الحيوية. ٣- تستخدم المعاملات الحرارية في تصنيع الاغذية للتخلص ليس فقط من الاحياء المجهرية بل من الانزيمات ايضا.**

مواد النكهه Flavours :

وهي تطلق على الطعم والرائحة اثناء تناول المادة الغذائية ، وهي تعود الى المواد المتطايرة بالاضافة الى ما تحويه من السكريات والحوامض العضوية المسببة للطعم ، وتعد المواد المتطايرة اهم مركبات النكهه مثل المواد الكحولية والالدهايدية والحامضية وغيرها... وهذه المواد حساسة للحرارة والهواء ويصل عددها الى اكثر من ١٥٠ مادة الا ان هناك القليل منها الذي تسود نكهته وتتغلب.. امثلة : مادة الليمونين Limonene ← وهي المادة المسؤولة عن نكهه الحمضيات.

الفانيلين Vanillin ← وهي توجد في الفانيلا.

المنثول Menthol المسؤولة عن رائحة النعناع ،

و Allicin مسؤولة عن رائحة الثوم . تتكون بعض مواد النكهه من اثناء عملية التصنيع او الطهي كما في قلي البصل ، وهذه تدعى التفاعلات البنية غير الانزيمية (تفاعلات ميلارد Millard reactions) وهي تكون مرغوبة واحيانا تكون غير مرغوبة نتيجة لتحرر بعض الغازات كما هو تحرر غاز H2S عند طبخ اللهانة والقرنابيط.

اما بالنسبة الى مواد الطعم فهناك اربعة طعوم رئيسة هي الطعم المالح والحامض والحلو والمر ، الطعم المالح ناتج عن وجود الاملاح مثل ملح الطعام Nacl اما الطعم الحامض فناتج عن وجود الاحماض العضوية مثل الستريك والخليك اما الطعم الحلو ناتج عن وجود السكريات في حين ينتج الطعم المر عن وجود بعض المركبات المرة مثل التانينات Tannins، والطعم المر في الزيتون يعود الى : مادة Oleoropein .

- **ملاحظة١** : يبين الفرق بين التفاعلات البنية الانزيمية ، والتفاعلات البنية غير الانزيمية

- **ملاحظة٢** : المرارة Bitterness في المواد الغذائية تعود الى احد الاسباب الاتية :

١- وجود التانينات .
٢- تحلل البروتينات الى ببتيدات .

٣- التحلل الدهني .
٤- بعض المركبات اللاعضوية والعضوية.
٥- وجود مادة الاولبوروبين Oleoropein في الزيتون .
٦- بعض المركبات المصنعة .

مجاميع الاغذية الرئيسة

البيض :- Eggs

تتكون البيضة من جزئين : الخارجي وهو القشرة وتشكل نسبتها ١٠,٥% من البيضة ، والجزء الداخلي هو البياض ويشكل نسبة اكبر ٥٧,٩ % ، ثم يليه الصفار ويقع في مركز البيضة ويشكل ٣١,٦% .. ويعد البيض مصدرا جيدا للبروتين الحيواني الكامل الذي يحتوي على جميع الاحماض الامينية الاساسية ، ويتكون البياض من ١٢ بروتين اهمها Avalbumin اوف البومين والكونا البومين Conalbumin ، في حين يتكون الصفار من بروتين الليبوبروتين والفسفوبروتين .. ويحتوي البيض على نسبة لا باس بها من الاملاح المعدنية مثل الحديد والفسفور والكالسيوم .. كما يعد مصدرا جيدا للفيتامينات الذائبة في الدهن K, E, D, A, اضافة الى فيتامين B2, B1 ويعود اللون في الصفار الى العليقة التي ياكلها الدجاج..

منتجات البيض : Eggs Products

اعتاد المواطن العراقي على معرفة البيض الطازج فقط وذلك بسبب عدم تقدم الصناعات الغذائية في البلاد كما هو الحال في اوربا والتي تنتج البيض الكامل والصفار والبياض بصورها السائلة او المجمدة او المجففة ، وتمتاز منتجات البيض المجمدة او المجففة بتحملها لظروف الخزن.. ويخزن البيض الطازج في غرف مبردة بدرجة حرارة ١٠°م ، وبرطوبة نسبية اعلى من ٨٠% كما يفضل وجود غاز CO2 في جو المخزن وذلك لمنع فقدان هذا الغاز من البيض . وقد يرش البيض بنوع من الزيوت لكي يسد المسامات الموجودة في قشرة البيض ، وبالتالي يمنع تبخر وفقدان CO2 ، واحيانا يغمر البيض في ماء ساخن لفترة قصيرة من اجل تخثر طبقة رقيقة من الالبومين (البياض) حول الجزء الداخلي للقشرة ، ومن ثم تسد المسامات وتقتل البكتريا الملوثة وتسمى هذه الطريقة بطريقة الثبات الحراري Thermo-stabilization ان البيض المخزن في ظروف سيئة او لفترة طويلة لا يصلح استعماله في بعض الصناعات الغذائية وذلك لارتفاع الاس الهيدروجيني pH حيث يرتفع من ٧ الى ٩,٢ وذلك بسبب فقدان غاز CO2 ، والذي يؤدي الى سيولة البياض وفقدان لزوجته ، كما يحدث سيولة في الصفار بسبب انتقال جزء من الماء اليه من البياض ، وهذه العلامات الاخيرة المذكورة تدل على عدم طزاجة البيض ، حيث يعرف البيض الطازج بثبات البيض والصفار وبروز الصفار بصورة واضحة ويكون البياض ذو لزوجة عالية ..

دور البيض ومنتجاته في الصناعات الغذائية :-

يستعمل البيض في عمليات التناول التقليدي ، ويستعمل في صناعة الحلويات والمعجنات ولمكونات البيض دور وظيفي في الصناعات المختلفة ويعود ذلك الى خصائص المكونات الدهنية والبروتينية ، فمثلا بروتينات البياض لها القدرة على حجز الهواء اثناء عملية الخفق وهذه صفة مهمة عند صناعة الكيك ..

مجموعة اللحوم : Meats

تعتبر اللحوم من المصادر الاساسية للبروتين الحيواني في الغذاء ويمكن تقسيم اللحوم الى مجموعتين : **المجموعة الاولى :** مجموعة اللحوم **الحمراء** والتي تشمل لحوم الابقار والاغنام والماعز والجاموس والجمال . **المجموعة الثانية** : اللحوم **البيضاء** (لحوم الطيور والدواجن والاسماك)

ويعرف اللحم : بانه تلك الانسجة الحيوانية التي يمكن ان تستعمل كغذاء .. وتتكون ذبائح الحيوانات من مجموعة من المواد مثل الانسجة العضلية والانسجة الرابطة والعظام والدم .. وتكون الانسجة العضلية بنسبة ٣٦-٨٦% من وزن الذبائح وعموما فان اللحم يتكون من المكونات التالية :

١ - **الماء :-** تحتوي العضلات على ٧٥% من الماء ويقسم الى مجموعتين :

أ- **الماء الحر Free Water** ويكون بالقرب من سطح الجزيئات . ب- **الماء المرتبط Bound** وهو يرتبط بجزيئات البروتين وهو ذو ارتباط اقوى من النوع السابق . ويعمل الماء كوسط لنقل العناصر الغذائية ...الخ

٢ - **المواد البروتينية :** وهي تشكل نسبة ١٦-٢٢% من وزن العضلة ويعتبر البروتين الحيواني من البروتينات ذات النوعية العالية لانه يحتوي على جميع الاحماض المينية الاساسية .. وتقسم بروتينات اللحوم الى ثلاثة مجاميع :-

أ- بروتينات الليفيات

ب- الساركو بلازم

ج- بروتينات الانسجة الرابطة .. وتكون ذات نسبة قليلة وترجع صلابة اللحم الى وجودها.

٣- **الدهون :** وتتراوح نسبتها من ١١-٣٧% وهذه النسبة تختلف حسب نوعية الحيوان وللدهون اهمية في اعطاء الطراوة والنكهه للحم وتعتبر الدهون المصدر الرئيسي للفيتامينات الذائبة في الدهن (K, E, D, A) اضافة الى الاحماض الدهنية الاساسية .

٤- **العظام :** وتكون نسبتها ١٢-١٤% وهي تحتوي على العناصر المعدنية مثل الكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم .

٥- **الكربوهيدرات :** وتكون ذات نسبة قليلة جدا في اللحوم قد تصل الى ١,٠% وتتكون العضلات في اللحوم من ثلاث انواع :

١ - **العضلات المخططة (الارادية)** وتدعى ايضا بالعضلات الهيكلية لان بعضها مرتبط بالهيكل العظمي وهي مسؤولة عن الحركة وتكون حوالي ٤٠% من وزن الذبيحة وهي تكون معظم اللحوم التي تاكل .

٢ - **العضلات الملساء (اللاارادية)** او الغير مخططة .. وهذه تشكل نسبة قليلة في اللحم وتوجد بكميات كبيرة في جدران الاوعية والشرايين.