المصادر الحيوانية في انتاج الدهون كما يستعمل حليب الابقار بالدرجة الرئيسة في انتاج دهن الحليب.

مراحل صناعة الزيوت والدهون :-

١ – **الاستخلاص** : هناك ثلاثة طرق للاستخلاص

أ- الاستخلاص بالعصر

ب- الاستخلاص بالمذيبات العضوية وهي اكثر الطرق المستعملة ومن المذيبات العضوية (الايثر، الكلوروفورم ، البنزين ، الكحول).

ج- الاستخلاص بالسلي (هي طريقة تذويب الدهون الحيوانية بالحرارة) .

٢- **التصفية :** وتشمل أ- ازالة المواد الصمغية . ب- ازالة الاحماض الدهنية الحرة .
ج- قصر اللون . د- ازالة الرائحة

تلف الزيوت والدهون:

ويشمل :

١- امتصاص الروائح حيث تمتص الدهون الروائح لانها تذوب بسهولة فيها

٢- التزنخ rancidity : ويحدث في الزيوت والدهون نتيجة لاكسدتها بالاوكسجين اوتحللها بفعل الانزيمات والاحياء المجهرية مما يؤدي الى ظهور روائح غيرمرغوبة وتوجد ثلاثة انواع من التزنخ :-

١- **التزنخ التاكسدي :** يحدث بتاثير الاوكسجين وهو اكثر انواع التزنخ التي تتعرض لها انواع الدهون والزيوت ، ينتج عنه مركبات الدهايدية وكيتونية مع تغير الرائحة والطعم ولمنع حدوث هذا التزنخ تضاف مواد مانعة للاكسدة منها (BHT) وهو مختصر : Butylated hydroxy Toluene .

٢- **التزنخ التحللي :** ويحدث بسبب التحلل المائي للزيت او الدهن بفعل الانزيمات المحللة للدهون والتي تدعى لايبيزز Lipases او اللايبيزات.

٣- **التزنخ الكيتوني :** وينتج عن اصابة الدهن ببعض الفطريات عند ارتفاع الرطوبة فيه .. من هذه الفطريات : Aspergillus niger وهذا الفطر يسبب رائحة خاصة لذا يسمى بالتزنخ الفطري .

بعض انواع الزيوت والدهون :

١- **دهن التالو Tallow** : وهي الدهون الداخلية المستخرجة من للمواشي منها Beef Tallow عندما يستخرج من البقرة ، Mutton Tallow عندما يستخرج من دهن الغنم وهو اقل صلابة من الاول Goat Tallow وهو المستخرج من الماعز .

٢- **دهن اللارد Lard fat**: وهو الدهن المستخرج من الخنازير بطريقة السلي.

٣- **دهن المارجرين Margarine** : وهو الدهن المنتج بديلا عن الزبدة الطبيعية ، يستعمل دهن مهدرج او دهن حيواني بنسبة ٨٠% وحليب فرز متخمر بنسبة ٢٠% اضافة الى مواد محسنة للطعم والنكهه واللون.

مجموعة الالبان : هذه المجموعة تدرس لجميع الاقسام العلمية عدا علوم الاغذية وهي تشمل دراسة الحليب والمنتجات اللبنية وخصائصها واهميتها الغذائية والعلاجية .

تلف وفساد الاغذيه Food spoilage

تتعرض الاغذية الغير المصنعه الى التلف والفساد وذلك منذ حصادها ان كانت ثمرا او حبوبا وان كانت لحوما حيث تتعرض انسجتها للتلف التزنخي وان احد اهم العوامل بهذا الخصوص هو مقدرا ما تحتويه الماده الغذائيه من الماء الفعال حيويا Biological active Water

ويقصد بالتلف او بالفساد هو هو التغير في المظهر المادة الغذائيه وخصائصها الفيزيائيه والكيميائيه ويشترك في هذا التلف الاحياء المجهريه والانزيمات والطفيليات والحشرات وغيرها.. كما تؤدي الحراره او الرطوبه المرتفعه او المنخفضه او الاوكسجين او الضوء والتلوث بالمعادن الى تلف الغذاء وعموما يمكن تقسيم هذه العوامل الى قسمين رئيسيين:-

أ- التلف او الفساد المكروبي ب- التلف او الفساد غير المكروبي

التلف المكروبي للمواد الغذائية :-

يتم تلف الاغذية او فسادها عن طريق الاحياء المجهرية (الدقيقة وهي البكتريا و الخمائر والاعفان) وهي موجودة في الهواء والتربة والماء وغيرها ، وعند توفر الظروف الملائمة لها فانها تنمو على الغذاء مؤدية الى تلفها .. وعادة فان المحاصيل الزراعية قبل جنيها وكذلك الحيوانات قبل ذبحها تكون مقاومة للاحياء المجهرية بصورة طبيعية ... وتقل هذه المقاومة بعد جني الحاصل وبهذا تكون عرضة للاحياء المجهرية اما بالنسبة للحوم فانها تتعرض للتلوث اثناء الذبح والتنظيف والتداول وكذلك مع باقي اصناف الاغذية .. ويمكن تقسيم الاحياء المجهرية المسببة لتلف الاغذية وفسادها الى ثلاث مجموعات :-

أ- الخمائر Yeasts:-

وهي احياء مجهرية احادية الخلية منها ما هو نافع ومنها ماهو ضار ، وهي ذات اشكال مختلفة منها الكروي والبيضوي والاسطواني وقد تاخذ شكل المثلث او المستطيل ولايمكن تمييز الخمائر بعضها عن بعض او عن البكتريا بواسطة شكل مستعمراتها على الوسط الغذائي ولا بد من اجراء الفحص المجهري ..

وتنمو الخمائر في الاوساط الحامضية والسكرية مثل الطماطة والمربيات والمشروبات الغازية ، وتصنف الخمائر الى خمائر حقيقية Truc yeasts وهي ذات اهمية صناعية ومثالها الخميرة المشهورة ب Saccharomyces وهي تسبب تحمل في صناعة الخبز لانتاج غاز CO2 العجين وتحسين نوعية الخبز ، وهذا الاستعمال يعتبر من التغيرات المرغوبة اما التغيرات الغير مرغوبة فمنها نموها على العصائر مسببة تلفها ونموها في العلب مسببة انتفاخها وانفجارها .

اما الخمائر الكاذبة False yeasts فمعظمها غير مفيد صناعيا ومنها ضررها في فساد المخللات ... عادة تحتاج الخمائر الى رطوبة اقل مما تحتاجه البكتريا واكثر مما تحتاجه الاعفان ...وتصنف على انها اعتيادية اذا كانت لا تنمو في تراكيز عالية من المواد المذابة اي في نشاط

مائي منخفض ، اما اذا نمت في تراكيز عالية فتدعى انها محبة للتراكيز العالية Osmophilic yeasts .. وتفضل الخميرة النمو في اس هيدروجيني مقداره ٤-٤,٥ وتتحمل فعالية ماء ٠,٨٨ باستثناء قسم منها حيث تتحمل الى ٠,٦٠ .. اما الدرجة الحرارة المثلى لنمو الخمائر ونشاطها فيكون بحدود ٢٥-٣٠ °م وهي تقتل بسهولة بالحرارة وذلك باستخدام درجة الغليان . وتستطيع البعض منها ان ينمو في درجة حرارة الصفر . وتنمو الخمائر بالظروف الهوائية لكن الانواع التخمرية تستطيع النمو لا هوائيا ولكن بصورة بطيئة .

ب- الاعفان :- Molds

ومنها ما هو مفيد ومنها ما هو الضار وهي عبارة هن خلايا عديمة الكلوروفيل تنمو على شكل خيوط متشابكة تدعى بالمايسيليا Mycelia وتكون بالوان مختلفة مثل الاحمر والاصفر والاسود .. والتلف بالاعفان اكثر شيوعا من التلف بالخمائر ، وهي هوائية تحتاج الى الاوكسجين ، وهي تحتاج الى الرطوبة اقل من الخمائر والبكتريا ويزداد نموه بتوفر الرطوبة .. وتنمو على سطح الاغذية وتفضل الاوساط الحامضية وتنمو في مدى واسع من الاس الهيدروجيني (٢-٨,٥) ، وعلى درجات حرارة مثالية بين ٢٥-٣٠°م علما ان انواعها مثل بعض انواع الجنس Aspergillus ينمو بدرجات حرارية اعلى قليلا من الانجماد ومنها ما ينمو بدرجات تصل الى ٥٠°م ولا تستطيع الاعفان ان تنمو على رطوبة اقل من ١٤-١٥% .

ويمكن قتل الاعفان على درجة حرارة اقل من الغليان ، ولكن سبورات بعض الاعفان تقاوم الغليان لمدة ١٥-٢٥°م ..

بعض الاعفان تقوم بافراز مواد سامة يطلق عليها المايكو توكسينات Mycotoxins وابرز انواعها السموم التي يفرزها العفن Aspergillus flavus والتي تدعى Aflatoxins وهو يكون اكثر سميا للدواجن منه للانسان .

ج- البكتريا :- Bacteria .

وهي عبارة عن احياء مجهرية اصغر من الاعفان والخمائر وذات اشكال مختلفة منها العصوية ومنها الكروية ومنه الحلزونية .. ولبعضها القابلية على تكوين سبورات Spores (وهي عبارة عن صورة اخرى للكائن الدقيق له القابلية على مقاومة الظروف غير المثالية للنمو مثل الحرارة العالية والتراكيز العالية) والبكتريا تنمو على الاغذية مؤدية الى تحللها منتجة مركبات ابسط في تركيبها مثل :- الاحماض العضوية والكحولات والالدهايدات وغيرها وتصنف البكتريا الى ثلاثة اصناف استنادا الى احتياجاتها الحرارية :-

١- **البكتريا المحبة للبرودة Psychrophilic bacteria و Psychrophile** . وهي البكتريا التي تنمو على درجات حرارة اقل من ٢٠م وبعضها تظهر نشاطا في درجة فوق الصفر منوي بقليل .. الدرجة الحرارية المثلى لنموها ١٠°م ويمكن لبعض اجناس هذه البكتريا من النمو على الاغذية المجمدة من اجناسها Micrococcus ، Pseudomonas ، Flavobacterium ، Alcaligenes ، Achromobacter

٢- **البكتريا المحبة للحرارة المعتدلة (Mesophiles)** . وتشمل معظم الاحياء المجهرية المرضية والدرجة الحرارية المثلى لنموها هي ١٦-٣٨°م ومن هذه البكتريا التي لها علاقة بالغذاء Clostridium botulinum وهذ البكتريا تفرز السموم القاتلة ويدعى التسمم بها

بالتسمم البوتيوليني Botulism وهو يؤدي الى الموت ، ويمكن قتل خلايا هذه البكتريا بالحرارة بسهولة ولكن سبوراتها تقاوم الحرارة المرتفعة حيث تقاوم درجة الغليان لعدة ساعات لذا تعقم اللحوم والخضر على درجات تصل الى ١١٦-١٢٦ لمدة تصل الى ساعة ، هذه البكتريا تفضل النمو في الاغذية القليلة والمعتدلة الحموضة مثل اللحوم والخضر ، كما يؤدي الملح الى تنشيط نموها ، كما وجد ان اضافة النترات للحوم المعلبة يؤدي الى منع نمو هذه البكتريا...

٣- البكتريا المحبة للحرارة Thermophilic bacteria او Thermophiles . والدرجة الحرارية المثلى لنمو هذه البكتريا هي اعلى من ٤٥°م وهي قادرة على النمو على درجات عالية قد تصل الى ٨٢°م ومن هذه الانواع Bacillus

- مصطلحات تخص نمو وقتل الاحياء المجهرية :

* الدرجة الحرارية المثلى للنمو Optimum temperature : وهي الدرجة التي يبلغ عندها النمو حده الاقصى ويقل النمو بارتفاع او انخفاض درجة الحرارة .

* نقطة القتل الحراري Thermal Death point ويرمز لها (TDP) : وهي اقل درجة حرارية تقتل عندها الاحياء الدقيقة لفترة زمنية معينة .

* وقت القتل الحراري :Thermal Death time ويرمز له (TDT) : وهو عبارة عن الزمن اللازم لقتل الكائن المجهري عند الدرجة الحرارية القاتلة.

وتقسم البكتريا من حيث احتياجها للاوكسجين الى :-

١- **البكتريا الهوائية Aerobic Bactria:** حيث تحتاج مثل هذه البكتريا الى الاوكسجين في نموها وتكاثرها .

٢- **البكتريا اللاهوائية Anaerobic Bactria :** وهي لا تحتاج الى الاوكسجين في نموها وتكاثرها .

٣- **البكتريا اللاهوائية اختياريا Facultative :** وهي عبارة عن بكتريا تحتاج الى الاوكسجين في مراحل معينة من نموها ولا تحتاج له في مراحل اخرى.

مخاطر الاحياء الدقيقة

يمكن تصنيف الاحياء المجهرية من حيث ما تسببه من مخاطر على الانسان الى قسمين رئيسين :-

١- الاحياء المجهرية المرضية : وهي على نوعين

أ- احياء غير قادرة على النمو في الغذاء الا انه يعتبر وسطا لنقلها ومن مصادرها (الحيوانات المصابة ، وايادي العمال وملابسهم... الخ) ومن تلك الامراض التي تنتقل عن طريق الغذاء مرض السل التي تسببه بكتريا Mycobacterium نوع tuberculosis (الاسم العلمي الكامل : Mycobacterium tuberculosis التي تنتقل عن طريق الحليب الخام ، كما تدخل الطفيليات تحت هذا الصنف مثل اميبيا الزحار الذي يتلوث بها الغذاء في الحقل وكذلك ديدان التريخيا التي تنتقل عن طريق اللحوم .

ب- البكتريا المرضية التي تنمو في الغذاء وتتكاثر فيه ومنها بكتريا التيفونيد Salmonella tiphimurium ومصدر تلوثها الاسمدة الحيوانية اضافة الى

لحوم الدواجن المصابة والقوارض والصراصر ، والدرجة الحرارية المثلى لنمو هذه الانواع ٣٠-٣٧°م وهذه البكتريا سريعة القتل بالحرارة وتفرز سمومها داخل جسم الانسان .

٢- الاحياء المسببة للتسمم الغذائي : وانواع التسمم هي :-

أ- التسمم بسموم البكتريا العنقودية والبكتريا المسببة لهذا التسمم هي بكتريا ال Staphylococcus aureus وهي تعيش في الانف والحنجرة والبلعوم وتحت الاظافر وفي الاذن .. وينتج هذا السم في الغذاء قبل الاكل .. ومن اعراض هذا التسمم : القيئ والغثيان والالام والاسهال.

ب- التسمم البوتيوليتي : وقد تم ذكره عند دراسة البكتريا المحبة للحرارة المعتدلة .

التلف غير المكروبي للمواد الغذائية :

ذكرنا في المحاضرة السابقة انه يمكن تقسيم التلف الى صنفين : احدهما هو التلف غير المكروبي والاخر هو التلف الغير مكروبي للمواد الغذائية الذي يمكن تقسيمه الى:

١- **التلف الانزيمي** : تحتوي الانسجة الحية على الانزيمات وهذه تعمل بنظام متوازن في الانسجة الحية ، ولكن هذا النظام يضطرب عند موت الحيوان او عند تضرر الانسجة النباتية بعد الجني اوالحصاد ، مما يؤدي الى احداث تغيرات غير مرغوبة في المادة الغذائية تحط من جودتها وقد تصبح غير صالحة للاستهلاك .. وانزيم البيسين Pepsin يساعد على هضم البروتين في الامعاء الدقيقة في الحيوان ، ولكن بعد موته فانه يهاجم الانسجة المكونة لها ، والانزيمات في الفاكهه والخضر تؤدي وظيفتها التي خلقت من اجلها الا ان الذي يحصل بعد جني الثمار ان تلك الانزيمات تؤدي الى تغيرات **غير مرغوبة** في الثمار منها تاثيرها على القوام وعلى اللون مثال ذلك التغيرات اللونية البنية في التفاح والبطاطا .. ومن الامثلة على ذلك :

أ- يسهم انزيم Ascorbic acid oxidase في اكسدة حامض الاسكوربيك (وهو فيتامين C) او تحطيمه

ب- يقوم انزيم Chlorophyllase بتحويل الكلوروفيل الى مركب Chlorophyllide وبالتالي ازالة اللون الاخضر .

ج- يقوم انزيم البكتينز Pectinase بتحليل المواد البكتينية في الفاكهه والخضر وبالتالي فقدان قوامها .

د- يقوم انزيم اللايبيز Lipase بتحليل المواد الدهنية وانتاج الاحماض الدهنية وظهور الطعم المتزنخ في الغذاء .

هـ- التاثير على لون الثمار وذلك بانتاج ما يدعى بالاسمرار الانزيمي Enzymatic browning حيث يتغير اللون الطبيعي ، مثال ذلك تغيرلون التفاح والكمثرى (العرموط) والبطاطا ، وتؤدي انزيمات البولي فينول اوكسدير Polyphenol oxides (PPO) العامل المساعد في تلك التفاعلات .