صنفت مجاميع الغذاء حسب الرقم الهيدروجيني الى المجاميع التالية :

1.Low acid واطئة الحموضة

وهي الأغذية التي يكون الرقم الهيدروجيني لها 5.0 واكثر وتشمل : منتجات اللحم والمنتجات البحرية والحليب واغلب الخضراوات .

2.Medium acid متوسطة الحموضة

وهي الأغذية التي يكون الرقم الهيدروجيني لها 4.5 – 5.0 وتشمل مزيج اللحم والخضار والشوربات والسباكيتي والصلصات.

3.Acid الحامضية

وهي الأغذية التي يكون الرقم الهيدروجيني لها 3.7 -4.5 وتشمل : الطماطم والكمثرى والتين والأناناس وفواكه اخرى.

4.High-Acid عالية الحموضة

وهي الأغذية التي يكون الرقم الهيدروجيني لها 3.7 وتشمل : المخللات والكريب فروت وعصائر الحمضيات والراوند.

علاقة الأحياء المجهرية المفسدة بالمجاميع الحرارية:

وهي البكتريا التي تفسد المجموعتين 1و2 اعلاه وتشمل :

أ.الفات الحرارة العالية:

B.stearothermophilus

وهي بكتريا لاهوائية غير منتجة لغاز كبريتيد الهيدروجين.

B.thermosaccharolyticum

وهي بكتريا لاهوائية منتجة لغاز كبريتيد الهيدروجين.

ب.الفات الحرارة المعتدلة:

وتشمل البكتريا التالية:

Cl.botulinum

Cl.sporogenes

Cl.butyricum

والنواع من البكتريا اللاهوائية الأختيارية وتشمل:

B.cereus

B.lignioformus

أما بالنسبة للبكتريا المفسدة للمجموعة 3 أعلاه وتشمل :

أ.بكتريا لاهوائية مكونة للأبواغ والمثل عليها البكتريا:

Cl.butyricum

ب.بكتريا لاهوائية اختيارية مكونة للأبواغ ومثالها البكتريا:

B.coagulans

في حين ان الأحياء المفسدة للمجموعة 4 انفا فتشمل:

أ.الخمائر.

ب.الأعفان , ومن الأمثلة عليها العفن المنتج للسم القطري السترانين وهو:

Penicillium citrinum

مشكلة التسمم الوشيقي The botulism toxin problem

هذا النوع من التسمم مسؤولة عنه البكتريا اللاهوائية المكونة للأبواغ وهي:

Cl.botulinum type A,B

ان اوطأ رقم هيدروجيني تنمو عنده أبواغ هذا النمط من البكتريا 4.8 ويثبط انبات البوغ عند رقم هيدروجيني 4.6 وان هذين النمطين ذات مقاومة حرارية عالية وغالبا مايسببان التسمم الوشيقي في الأغذية المعلبة.

ان الأبواغ البكتيرية ذات مقاومة كبيرة للحرارة العالية عند قيم من الرقم الهيدروجيني اكثر من 4.5 وتزداد المقاومة اذا وصلنا الى رقم هيدروجيني مقداره 7.0 . ولهذا السبب فان الأغذية ذات الرقم الهيدروجيني اكثر من 4.5 تصنع تحت ضغط بخاري عند درجة حرارة 115.6 – 121 مئوي .

تعتبر الخضراوات المعلبة هي المسبب الرئيسي للتسمم الوشيقي في الولايات المتحدة, حيث شكلت الخضراوات مانسبته 17.4% من الحالات . وحدث تسمم وشيقي من الأغذية المعلبة تجاريا في عجينة الكبد وسمك التونة وشوربة البطاطا والفلفل. واعتبر التعليب التجاري ناجحا على مدى السنين قياسا بهذه الأعداد من التفشيات اذا ما اخذ بنظر الأعتبار بلايين العلب المنتجة.

اما النمط الأخر من هذه البكتريا وهو :

Cl.botulinum type-E

ان ابواغ هذا النمط من البكتريا غير مقاومة للحرارة فهي تهدد فقط اذا دخلت الغذاء المعلب من خلال التحيم الخاطئ للعلب بعد المعاملة الحرارية.

المقاومة الحرارية للأبواغ البكتيرية:

تتأثر المقاومة الحرارية للأبواغ البكتيرية بعدة عوامل وهي :

1.عمر البوغ, حيث ان البوغ الهرم اقل مقاومة للحرارة .

2.النوع : ان الأبواغ التي تعود الى البكتريا التالية ألفة الحرارة العالية من اكثر الأبواغ مقاومة للحرارة :

B.stearothermophilus

B.thermosaccharolyticum

3.درجة الحرارة التي يتكون عندها البوغ : تكون الأبواغ المتكونة عند درجات حرارة عالية اكثر مقاومة للحرارة من تلك المتكونة عند درجة حرارة اوطأ ولنفس النوع.

4.اوساط تكوين الأبواغ (التبوغ) : لاتكون المقاومة الحرارية للأبواغ اللاهوائية المتكونة على اللحم الني مثل تلك المنتجة على اللحم المطبوخ.

5.الوسط الذي تسخن فيه الأبواغ : تقتل الأبواغ في الذهون بواسطة عمليات التأكسد وببطء اكثر من الحرارة الرطبة, وتقتل الأبواغ في بيئة حامضية أسهل مما في بيئة ذات رقم هيدروجيني قريب من 7.0 .

6.التسخين الجاف والرطب , تقاوم الأبواغ البكتيرية التسخين الجاف اكثر من الرطب .

طرق قياس المقاومة الحرارية للأبواغ :

زمن الموت الحراري Thermal Death Time

وهي الطريقة التقليدية لدراسة المقاومة الحرارية للأبواغ البكتيرية بتحضير معلق سبوري (بوغي) ويعدد 10.000 الى 100.000 بوغ في المل الواحد . يوضع 2 مل من المحلول المعلق في انبوبة زجاجية مقاومة للحرارة وتغلق بأحكام وتستخدم اعداد مضاعفة من هذه الأنابيب وتوضع في سلال سلكية معدنية صغيرة تدلى في حمام زيتي بدرجة حرارة 110 مئوي , ترفع السلال وتبرد سريعاً على فترات زمنية مختلفة .

تكسر الأنابيب بصورة معقمة وتضاف محتوياتها الى وسط زرعي مناسب, وتعاد هذه العملية عند درجات حرارة 113 و115.6 و118.4 و 121 مئوي . وعند كل درجة حرارة هناك زمن تقتل فيه كل الأبواغ وآخر تبقى فيه حية , ويجب ان يكون هذان الزمنان قريبين قدر الأمكان حين الوصول الى نقطة النمو وعدمه.

ترسم المعلومات على ورق خطوط بيانية , وهي تمثل العلاقة بين الوقت على المقياس اللوغاريتمي ودرجة الحرارة على المقياس الحسابي , ويتم تحديد النقاط لكلا درجات الحرارة ثم يتم رسم خط مستقيم يصل بين اكثر عدد من النقاط, ويمثل هذا الخط المستقيم زمن الموت الحراري , ومن خلال هذا الخط يتم حساب القيم التالية :

F-value:

وهو الزمن اللازم عند درجة حرارة معينة , وتحدد هذه القيمة من منحنى زمن الموت الحراري.

Z-value:

وهي تمثل قيمة انحدار المنحنى بدرجات فهرنهايتية مختلفة .

وتستعمل هذه القيم في حسابات العملية (الزمن – درجات الحرارة) للأغذية المعلبة.

دراسات معدل الهدم :

يتم في هذه الحالة تسخين الأبواغ كما تم في دراسات وقت الموت الحراري , ولكن عند درجة حرارة واحدة فقط.

يصب المعلق مع وسط الأكار ثم ترسم اعداد الأحياء على المقياس اللوغريتمي والوقت على المقياس الحسابي.

ومن خلال المنحنى الذي يتم الحصول عليه يتم حساب قيمة دي :

D- value:

وهو الزمن اللازم للمنحنى ليعبر دورة لوغاريتمية واحدة وهي تمثل 90% من عدد السبورات المقتولة .

التصنيع الناقص :

اذا وجدت الأبواغ باعداد كبيرة فان بعضها يقاوم المعاملة الحرارية ويدعى الغذاء ناقص التصنيع . تسبب العوامل التالية تواجد اعداد كبيرة من الأبواغ :

1.تراكم الأبواغ : يعود تراكم الأبواغ على معدات التصنيع الى النمو والتبوغ وتكون من الأبواغ الأختيارية لأن بيئة المصنع لاتدعم نمو الكائنات اللاهوائية .

2.مكونات الغذاء: يمكن ان يكون السكر والنشا والتوابل مصدرا لكلا الأبواغ اللاهوائية واللاهوائية الأختيارية .

3.الغسل غير الكافي : اذا لم تزال التربة من المواد الخام , سيملك المنتج عدداً كبيراً من الأبواغ .

4. التعقيم غير المناسب : يعطي الهواء مع البخار الضغط الصحيح دون درجات الحرارة الصحيحة, واذا لم تكن مقاييس المحارير الحرارية والضغط مضبوطة, قد يحدث انخفاض بدرجات الحرارة دون ان يعرف العامل عنها شيئاً.

مشاكل الأبواغ في مكونات الغذاء:

على الرغم من انه لم تعطى معايير للطحين والتوابل والمولاس والكاكاو والحليب المجفف , الا ان اعداد الأبواغ فيها يجب ان يكون واطئاً , والا فان بعض المكونات والمضافات مثل السكر والنشا والتوابل تلوث المنتوج وتسبب فساده.

تموت الأبواغ البكتيرية لوغاريتميا بحيث كلما كان العدد الموجود كبيرا تطلب ذلك وقتا اطول لقتلها.

التسرب خلال اللحامات والشقوق :

قد تدخل البكتريا غير المكونة للأبواغ داخل العلب عبر الألتحامات خلال :

أ.التبريد

ب.التداول

اذا احتوت العلب المعاملة بالضغط ببكتريا المكورات العنقودية القابلة للنمو أو عصيات غير مكونة للأبواغ فهذا دليل على تلوث المنتوج بعد المعاملة الحرارية .

الفساد غير المايكروبي :

قد يتفاعل حامض بعض المنتجات مع المعدن في العلبة لأنتاج الهيدروجين وهذا يسبب الأنتفاخ . يجب اعتبار الأنتفاخ خطراً على الصحة حتى اذا تسبب بواسطة الهيدروجين .

المحاضرة (11) : التسمم الغذائي Food poisoning

يحدث التسمم الغذائي لملايين البشر يومياً وغالباً ما يكون خفيفاً بدون ظهور حالات مرضية جديدة, كما لاتوجد احصائيات سليمة لهذه الأنواع من التسممات وقد يعزى لحالات كثيرة من التسممات على انها اصابة بالبرد أو الأنفلونزا.

يحدث التسمم الغذائي للأنسان عن طريق الغذاء الذي يتناوله والذي يحتوي احد مسببات المرض الثلاثة التالية :

1. مسببات مايكروبايولوجية (بكتريا, فايروسات, بروتوزوا , وطفيليات أخرى).

2. مسببات كيمياوية (مركبات الزئبق, الزرنيخ, الرصاص, وغيرها).

3. التسمم عن طريق تناول بعض أنواع النباتات السامة مثل القطر والداتورا أو عن طريق تناول لحوم بعض الأسماك الأستوائية أو الدببة القطبية وغيرها من الحيوانات التي تؤكل في المناطق القطبية.

وأهم مسببات التسمم الغذائي للأنسان وأكثره انتشاراً هو التسمم الغذائي المايكروبي , ويقسم هذاالنوع من التسمم الى الى مجموعتين رئيستين وذلك حسب طبيعة التسمم الذي يحدث وهما :

أ. التسمم الغذائي الذي يحدث عن طريق العدوى المايكروبية, ويحدث نتيجة تناول طعام ملوث ببعض أنواع البكتريا الحية والتي تتكاثر في امعاء المستهلك لهذا النوع من الطعام وتسبب له المرض ومن أهم الأمثلة عليها :

Salmonella, Shigella desnteriae, Bacillus cereus, Clostridium perfringens.

ب. التسمم الغذائي الذي يحدث عن طريق تناول السم المايكروبي وذلك بعد تناول الأغذية التي تحوي سماً (توكسيناً) سبق وان افرزته بعض انواع البكتريا أو الفطريات في الغذاء قبل تناوله. وان دخول البكتريا أو الفطريات التي تفرز السم ذاتها الى الجهاز الهضمي وحتى بأعداد كبيرة بدون السم قد لاتسبب التسمم. وأهم الأمثلة المعروفة على هذا النوع من التسمم :

1.Botulism---------- Clostridium botulinum

2.Staphylococci ------- Staphylococcus aureas

3.Mycotoxins---------- Aspergillus flavus

Penicillium expansum

1-Clostridium perfringens:

الأعراض:

تسبب هذه البكتريا تسمم غذائي معتدل الى حدما. وان الأعراض هي: المغص البطني واسهال وقشيان وتقيؤ. أما الحمى والرجفة والصداع فانها نادرة.

وتبدأ الأعراض التي تدوم يوماً واحداً فقط بعد حوالي 12 ساعة.