الباب الثالث

الأحياء الدقيقة في لحوم الدواجن والبيض

Microbiology of poultry and eggs

لحم الدواجن:

لحم الدجاج مصدر جيد للبروتين ومصدر جيد للفيتامينات والمعادن ولذلك تنمو على هذه اللحوم البكتريا المحللة للبروتينات حيث تأخذ احتياجاتها من النيتروجين والكربون من البروتينات حيث أن لحم الدجاج لا يحتوي على كربوهيدرات. كما يتضح من الجدول التالي(جدول- 12).

جدول(12) يوضح تركيب لحم الدجاج

نوع اللحم	ماء (٪)	بروتين (٪)	دهن (٪)	رماد (٪)	ثيامين	ياسين	ريبوفلافين
					مليجرام لكل 100جرام		
فاتح, بدون جلد, نيء	73.7	23.4	1.9	1.0	0.05	10.7	0.09
غامق, بدون جلد, نيء	73.7	20.6	4.7	1.0	0.08	5.2	0.20

تطبق نفس القاعدة الأساسية للطيور المرتاحة مقارنة بالمثارة هنا كما في الأبقار, يخزن الجلايكوجين في العضلات وبعد الذبح يتحول إلى حامض لاكتيك ويهبط الرقم الهيدروجيني, وإذا استعمل كل أو معظم الجلايكوجين في النشاط أثناء الهيجان تبقى درجة الحموضة مرتفعة بعد الموت درجة الحموضة pH للحم الدجاج تتراوح ما بين(6.2–6.4) وهذه الدرجة جيدة جداً لنمو الميكروبات وحيث أن المادة الغذائية للحم ممتازة للنمو لذا يجب استعمال درجة الحرارة والشروط الصحية للسيطرة على نمو البكتريا المفسدة خلال تداول وخزن الدواجن النيئة.

الميكروبات في لحم الدواجن

بصورة عامة يمكن القول أن الميكروبات المتواجدة في لحوم الدواجن ومصادر التلوث لا تختلف عما يجري في اللحوم الأخرى. فلحوم الدواجن تتلوث بمختلف الميكروبات أثناء تربيتها ونقلها وذبحها وتقطيعها وتسويقها. ومصادر التلوث هي التربة والماء والهواء والعلف ومن العاملين في حقول تربية الدواجن وفي معامل تصنيع لحومها. والبكتريا التي تنتشر في لحوم الدواجن هي التابعة للأجناس التالية: *Pseudomonas, Flavobacterium, Achromobacter, Micrococcus, Alcaligenes, Coliforms.*

كما تتواجد بعض أنوع الخمائر التابعة للأجناس: *Torulopsis, Gandida, Rhodotorula* وتفسد لحوم الدواجن المخزنة في الثلاجة عند درجة حرارة أقل من 10مئوي بفعل الأنواع التابعة لجنسي *Pseudomonas, Achromobacter* وخمائر *Gandida, Rhodotorula* أما المخزنة عند درجة حرارة أعلى من 10مئوي عادة فتفسد بفعل المكورات *Micrococcus* وبدرجة أقل بواسطة *Achromobacter* و *Flavobacterium*

وعلامات فساد لحم الدواجن هو تكون طبقة لزجة على جسمها تشترك في تكوينها بكتريا *Alcaligenes* وظهور صبغة مضيئة تسمى Pyoverdin تسببها *Pseudomonas fluorescens* وظهور روائح كريهة عندما يصل عدد البكتريا إلى أكثر من مليونين في السنتمتر المربع الواحد وظهور بقع ملونة وحدوث تحلل للبروتين وتفتت الأنسجة بحيث تصبح ككتلة هلامية وتستعمل المضادات الحيوية لحفظ لحوم الدواجن لكن ظهر أن هناك سلالات من البكتريا والخمائر مقاومة لهذه المضادات, بحيث تتمكن من إفساد لحوم الدواجن المعاملة بها كما أنها عملية غير اقتصادية وقد تسبب هذه المضادات الحيوية حساسية ضدها.

الميكروبات في البيض

المحتويات الداخلية للبيض تكون خالية من الميكروبات حال وضع البيض من قبل الطيور لكن ما يلبث هذا البيض أن يتلوث ابتداءً من براز الطير نفسه ومن العش و الأرضية وماء الغسيل الذي يغسل فيه ومن الصناديق التي يعبأ فيها ومن أيدي العاملين. وتتمكن الأعفان والبكتريا التي تأتي من هذه المصادر من النمو على القشرة في حالة توفر الرطوبة الكافية ثم تنفذ خلال ثقوب القشرة إلى البياض والصفار وتنمو فيها , حيث الوسط الملائم وذلك لوفرة الماء فيهما والمادة البروتينية والمواد الأخرى المشجعة للنمو بالرغم من قلة الكربوهيدرات. الميكروبات المتواجدة على البيض تكون عادة من الأنواع المحبة للبرودة *Psychrophiles* ذلك لأن البيض يخزن مبرداً بعد وضعه مباشرة, ومن أجناس البكتريا المهمة التي تنتشر على قشرة البيض هي: *Pseudomonas, Flavobacterium, Achromobacter, Micrococcus, Alcaligenes, Streptococcus, Proteus,. Bacillus*

كذلك تتواجد على البيض بكتريا القولون والأعفان كما يضيف ماء الغسيل القذر أنواعاً أخرى من البكتريا إلى البيض منها المرضية. وبكتريا السالمونيلا *Salmonella* تعزل بكثرة من البيض الطازج والمجفف والمجمد ويعتبر تلوث البيض بهذه البكتريا من المشاكل الكبيرة التي تواجه الباحثين والمسئولين عن إنتاجه ومسئولي الرقابة الصحية لما فيه من خطر على المستهلكين.

الرقم الهيدروجيني pH

إن معدل الرقم الهيدروجيني للبيض الموضوع حديثاً هو(7.6- 7.9) وقد يصل الرقم الهيدروجيني لزلال البيض(9.7) كأقصى قيمة والسبب في ذلك هو فقدان ثاني أكسيد الكربون ويمكن منع هذه الزيادة في القلوية بواسطة خزن البيض الكامل في بيئة من ثاني أكسيد الكربون, مع ذلك يبقى الرقم الهيدروجيني في مدى مثالي لنمو الميكروبات الرقم الهيدروجيني لصفار البيض (المح) الموضوع حديثا هو (6.0) ويرتفع طفيفا خلال الخزن وقد يصل إلى(6.9)6.9).

الفيتامينات:

يوجد فيتامينات ب المركبة في البيض الكامل بزلاله وصفاره مع العلم وأن المحتوى الفيتاميني كاف من ناحية النمو الميكروبي.

المعادن:

يوجد الكالسيوم والفسفور والحديد والصوديوم والبوتاسيوم رماد(جدول- 13).

جدول(13) يوضح تركيب بيض الدجاج

المكون	الماء (٪)	بروتين (٪)	دهن (٪)	كربوهيدرات (٪)	رماد (٪)
الكامل	73.7	12.9	11.5	0.9	1.0
الزلال	87.6	10.9	آثار	0.8	0.7
الصفار (المح)	51.1	16.0	30.6	0.6	1.7

مصدر الكربون – النيتروجين Carbon- nitrogen source

يمكن الحصول على الكربون من البروتين ومن الكربوهيدرات. وبطبيعة الحال يحصل على النيتروجين من البروتين .لا تحتاج الأحياء المجهرية إلى الدهون لنموها ولكن قد تسبب الميكروبات تغييرات في المحتوى الدهني.

المثبطات Inhibitors

يحتوى زلال البيض العوامل التالية التي قد تؤثر في النمو الميكروبي:

01لا يسوزيم Lysozyme وهذا أنزيم يحلل جدران خلية البكتريا الموجبة لصبغة جرام.

02يتحد كل من البيومين Conalbumen مع الحديد والنحاس والزنك وهذا يمنع الأحياء المجهرية من الحصول على هذه المعادن

يرتبط افدين Avidin مع بيوتين Biotin ليجعله غير ميسر للأحياء المجهرية التي تحتاج هذا الفيتامين.

يتحد الريبوفلافين (أحد فيتامينات ب المركب) مع الأيونات الموجبة مما يحد من نمو بعض الميكروبات أيضا.

القشرة كحاجز

تحتوى القشرة على مسام مملوءة بمادة تشبه البروتين يمكن هضمها بواسطة أنزيمات البكتريا والأعفان. تملك البيضة الموضوعة حديثاً مظهراً مميزاً بسبب طبقة رقيقة جداً من مادة بروتينية مترسبة على القشرة مباشرة قبل تركها الدجاجة, تتألف القشرة من كربونات الكالسيوم بنسبة93.7٪ وكربونات المغنيسيوم بنسبة1.39٪ وخامس أكسيد الفسفور بنسبة 0.76٪ ومادة عضوية بنسبة4.15٪ يقع تحت القشرة غشاؤها لا يزال دوره في الدفاع عن البيضة غير مؤكد.

فلورا الفساد

إن ميكروبات الفساد السائدة تحت ظروف الخزين القياسية هي *Cladosporium, Penicillium, Pseudomonas* وأما البكتريا الشائعة في البيض الفاسد هي *Pseudomonas, Escherichia, Proteus,* Alcaligens وتكون الأعفان أقل أهمية من البكتريا إذا ما خزن البيض بقشرته على نحو لائق, ويوجد تضارب في الآراء حيث أن هناك ما يذكر بأن حوالي 3/4 الميكروبات الموجودة أعفان.

خزن البيض الكامل

أ- فحص البيض

يستعمل مصدر ضوء ليظهر محتويات البيضة تبدو العيوب والتعفنات والبيض الملقح....الخ بوضوح مما ييسر التخلص منها قبل الخزن.

ب- غسل البيض

قد يزيد غسل البيض قبل تخزينه احتمال الفساد ومع ذلك فإذا أريد تصنيع البيض الكامل (بكامله البياض والصفار,إما مجمدا أو مجففا) فيجب غسل البيض غير المكسور لإزالة السماد من سطح القشرة قبل الكسر يستعمل الماء عند32.2–60°م(90–140 °ف) مع منظف ومركب هيبوكلوريت.

ج- الاستقرار الحراري

وفيه تعرض البيضة لمعاملة حرارية عند54.4°م(130°ف) لمدة 15دقيقة وفوائد المعاملة الحرارية هي:

1- تسلب الحرارة حيوية البيض الملقح لذلك لا يحتمل حدوث نمو جنيني.
2- ترسخ هذه العملية البياض السميك وبالتالي فان التغيير إلى بياض رقيق يحدث بطيئاً.
3- تبستر قشرة البيضة وبناء على ذلك يقتل العديد من الأحياء الدقيقة المفسدة قبل الخزن.

د- ظروف الخزن

إن نقطة تجمد البيض هي –2و2 م(28°ف) لا يجب خزن البيض بقشرته بأقل من –2.2°م (28° ف) قد تستعمل درجات الحرارة –1.7إلى0.6°م(29–21 °ف) عند80- 92٪ رطوبة نسبية, وقد نصح بتركيز1.5 جزء بالمليون من الأوزون يجب تجنب التقلبات في درجة الحرارة لمنع الرطوبة من التكثف على القشرة, وعند وضع مثبط فطري على أقفاص الشحن البحري والسطوح والحشوات يثبط نمو الأعفان. والجدول التالي يبين أهم أنواع الفساد في البيض. (كما في جدول14).

جدول (14) يوضح أهم أنواع فساد البيض بفعل الميكروبات

نوع الفساد	المسبب
تعفن عديم اللون Colorless rot يسبب بقعاً أو غشاء يحيط بالصفار بدون لون	*Pseudomonas* *Achromobacter* *Proteus*
تعفن أسود Black rot يسبب اسوداد الصفار مع ظهور رائحة كريهة بسبب تكون H_2S	*Pseudomonas*
تعفن أخضر Green rot يسبب لوناً أخضر ناصع في البياض	*Pseudomonas* *Fluorescens* *Aeromonas*
تعفن وردي Pink rot يسبب طبقة وردية في البياض مع راسب متورد في الصفار.	*Pseudomonas*
تعفن أحمر (بدون ظهور روائح كريهة) Red rot	*Serratia marcescens*
بقع ملونة صفراء, خضراء, زرقاء Yellow, blue, spots green يسبب بقعاً صغيرة على القشرة Pin spots	*Penicillium*
بقع خضراء داكنة أو سوداء Dark green or black spots	*Cladosporium*
بقع وردية Pink spots	*Sporotrichum*
نمو زغبي Fuzzy growths	*Mucor, Rhizopus*