قسم الانتاج الحيواني
تكنلوجية دواجن عملي مرحلة ثالثة
(١)

القياسات النوعية للبيض

The quality measurement of the eggs

المقدمة:

تعرف النوعية لاي منتوج غذائي على انها مجموعة من الصفات التي تتحكم بدرجة قبول او رفض المستهلك لذلك المنتوج الغذائي. وفي هذا الفصل سوف نستعرض اهم المقاييس المستخدمة في تحيدي نوعية مكونات البيضة مبتدئين بنوعية القشرة وثم نوعية البياض ونوعية الصفار واخيراً سوف نستعرض عملية تدريج البيض (Egg grading) والاسس التي تستند عليها هذه العملية الضرورية في وضع البيض بدرجات واصناف تعكس قيمته النوعية. وسوف تغطى جميع هذه المواضيع بأحدث البحوث والدراسات العلمية المعمولة في هذا المجال.

نوعية القشرة (Shell quality) :

يمكن الحكم على نوعية القشرة تبعاً لدرجة قوتها ومقاومتها للكسر وكذلك لونها ونظافتها ودرجة تجانس عملية التكلس للقشرة وفيما يلي الشرح المفصل لاهم هذه الصفات وهي صفة قوة القشرة ولون القشرة مع استعراض اهم العوامل المؤثرة عليها.

قوة القشرة (Shell strength) :

تعتبر هذه الصفة من اهم الصفات النوعية للبيض المنتج لانها تتحكم بمدى وصول البيض الى المستهلك دون تعرضه للكسر. ولقد بين الباحثين بان تكاليف البيض الذي يتعرض للكسر تقدر بحوالي 100 و 10 مليون دولار سنوياً في كل من الولايات المتحدة الامريكية وكندا على التوالي. وان نسبة البيض الذي يتعرض للكسر قبل وصوله الى المستهلك تقدر بحوالي 5-7% من مجموع الانتاج العالمي. فمن هذه االبيانات تتضح اهمية الصفة وسبب اهتمام الباحثين بطريقة قياسها ودراسة العوامل المؤثرة عليها.

تعرف قوة القشرة على انها مقدار القوة اللازمة لكسر قشرة البيضة ويبين الشكل رقم (1) رسماً توضيحياً للجهاز المستخدم لقياس قوة كسر البيضة. ويتم القياس بوضع البيضة بصورة عمودية على قاعدة الجهاز ومن ثم تسلط عليها قوة من الاعلى الى الحد الذي تنكسر فيه البيضة ويقوم المؤشر بتحديد القوة التي استخدمت لهذه العملية والتي تعبر عن قوة القشرة وغالباً ما تقاس هذه القوة بالنيوتن (Newton).

شكل (1) الجهاز المستخدم في قياس قوة القشرة ومقاومتها للكسر
(a) يمثل مكان وضع البيضة . (b) يمثل الالة التي تسلط القوة . (c) المؤشر

Scanned by TapScanner
Scanned by TapScanner

يمكن التعبير عن قوة القشرة باستخدام مقياس سمك القشرة او مقياس الكثافة النوعية للبيضة او وزن القشرة او نسبة وزن القشرة الى الوزن الكلي للبيضة. فمن الملاحظ وجود معامل ارتباط (Correlation Coefficient) قوي بين قوة القشرة وكل مقياس من هذه المقاييس وكما هو موضح بالجدول رقم (1) والذي يبين بان معاملات الارتباط بين قوة القشرة مع سمك القشرة والوزن النوعي ونسبة القشرة تبلغ 0.73 و 0.52 و 0.595 على التوالي ولهذا السبب تستخدم هذه المقاييس على نطاق واسع في البحوث العلمية للتعبير عن قوة القشرة ومقاومتها للكسر . وفيما يلي سوف نتكلم عن طريقة قياس كل من هذه الصفات:

الجدول (1) معاملات الارتباط (Correlation Coefficient) بين مختلف المقاييس المستخدمة للتعبير عن نوعية القشرة .

الصفات المرتبطة	معاملات الارتباط
قوة القشرة X سمك القشرة	0.73
قوة القشرة X الوزن النوعي للبيضة	0.53
قوة القشرة X نسبة القشرة	0.595
قوة القشرة X وزن القشرة	0.444
سمك القشرة X الوزن النوعي للبيضة	0.78
سمك القشرة X نسبة القشرة	0.80
سمك القشرة X وزن القشرة	0.78
وزن البيضة X نسبة القشرة	- 0.27
وزن البيضة X وزن القشرة	0.61
وزن البيضة X الوزن النوعي للبيضة	- 0.19
وزن البيضة X قوة القشرة	- 0.05

المصدر : Thompson and Homilton, 1986

1 - قياس سمك القشرة (Shell thickness) :

تبلغ قيمة معامل الارتباط بين سمك القشرة والقوة اللازمة لكسرها 0.73 ويعبر هذا العامل المعنوي والموجب على وجود علاقة قوية بين هاتين الصفتين فكلما ارتفع سمك القشرة ستزداد القوة اللازمة لكسرها والعكس هو الصحيح. وعادة يقاس سمك القشرة (بالملمتر) بواسطة مايكروميتر خاص يطلق عليه اسم (Ames Micrometer) او باستخدام الفيرنير العادية. حيث تكسر البيضة وترفع اغشية القشرة (الغشائين الداخلي والخارجي) ولازالة اغشية القشرة يتم تحضير محلول 5% من هيدروكسيد الصوديوم (لتحضيره يذاب 50غم من NaOH الصلب في لتر من الماء المقطر مع الخلط المستمر لمدة 30 دقيقة وقد يلاحظ ارتفاع درجة الحرارة المحلول نتيجة الذوبان) وغسل القشرة به وعندما تتم ازالة الاغشية منها يجفف جيداً لكي تجرى عملية المقياس عليها. وتؤخذ عدة نماذج صغيرة من مناطق مختلفة من البيضة لاجل قياس سمك كل منها على انفراد وبعد ذلك يحسب معدل السمك ليكون هذا المعدل مؤشراً لسمك القشرة في جميع مناطق البيضة علماً بان سمك القشرة يتابين تبايناً كبيراً في المناطق المختلفة من البيضة. فعادة يلاحظ بان السمك يكون مرتفع في الطرف الضيق (المدبب) من البيضة (Pointed end) وينخفض هذا السمك في الطرف العريض من البيضة (Blunt end) وفي منطقة تواجد الغرفة الهوائية. ولهذا السبب يجب اخذ عدة قراءات من مناطق مختلفة من البيضة لاستخراج معدل سمك القشرة بصورة دقيقة جداً. ويكفي على الاقل اخذ قرائتين من موقعين فقط الاول من الطرف العريض للبيضة والقراءة الثانية من الطرف المدبب. وعند الاكتفاء باخذ قراءة واحدة فقط في مجال البحوث العلمية فيجب بهذه الحالة تثبيت الموقع الذي تؤخذ منه القراءة بالنسبة لجميع البيض. وفي هذا المجال يفضل اكثر الباحثين اخذ القراءة من الطرف العريض للبيضة وحيثما تتواجد الغرفة الهوائية (Air cell) . فبعد كسر البيض يحتفظ

Scanned by TapScanner
Scanned by TapScanner

بالقشور لتجف لمدة يومين وبعدها يؤخذ النصف العريض من البيضة والذي يحتوي على الغرفة الهوائية وتؤخذ عينه من القشرة من منطقة الغرفة الهوائية ويزال منها غشاء القشرة الداخلي الذي ينفصل عادةً بسهولة بعد جفاف القشرة. اما الغشاء الخارجي للقشرة فيبقى ملتصقاً بالقشرة الكلسية ولهذا يجب ازالته قبل قراءة سمك القشرة بواسطة المايكروميتر او ان يقاس سمك القشرة مع الغشاء الخارجي للقشرة وعلى ان يشار الى ذلك بان قراءة سمك القشرة قد تمت من الطرف العريض للبيضة بعد رفع غشاء القشرة الداخلي فقط.

يبلغ معدل سمك القشرة في البيض الجيد النوعية حوالي 0.35 مليمتر (ملم) او اكثر بينما ينخفض هذا السمك الى 0.3 ملم او اقل في البيض المنخفض النوعية والذي غالباً ما يتعرض للكسر قبل وصوله الى المستهلك بسبب انخفاض سمك قشرته وانخفاض مقاومتها للكسر.

2 - قياس الوزن النوعي للبيضة: (Egg specific gravity)

يعتبر هذا المقياس من المقاييس الغير المباشرة للتعبير عن سمك القشرة ومقاومتها للكسر ولهذا يلاحظ وجود معامل ارتباط جوهري وعالي القيمة (0.78) بين الوزن النوعي للبيضة وسمك القشرة. وبما ان مقياس الوزن النوعي للبيضة لا يتطلب كسر البيضة لذلك فانه يستخدم على نطاق واسع في التعبير عن سمك القشرة.

لقد اخترع العالم اوليسون (Olesson) في عام 1934 طريقة قياس الوزن النوعي للبيضة ويعتمد هذا المقياس على حقيقة كون الوزن النوعي لمحتويات البيضة ماعدا القشرة (المادة السائلة بالبيضة) يكون ثابت. اما الوزن النوعي لقشرة البيضة فيكون متغير ولهذا السبب يعتبر التباين بالوزن النوعي للبيضة عائد بدرجة رئيسية على مدى الاختلاف في كمية القشرة الموجودة على البيضة ولتقدير الوزن النوعي للبيض يجب تحضير تسعة محاليل ملحية وذات اوزان نوعية متدرجة بين 1.060 ولغاية 1.1 وبزيادة مقدارها 0.005 بين كل محلول والمحلول الذي يليه. وترقم المحاليل على حسب التسلسل ابتداءً من المحلول رقم 1 ذو الوزن النوعي الواطيء (1.060) ولغاية المحلول 9 ذو الوزن النوعي العالي (1.1) وكما موضح بالجدول (2) .

وعادة يستخدم المكثاف (Hydrometer) لضبط وقراءة الاوزان النوعية للمحاليل الملحية. وهنالك طريقة تطبيقية لتحضير هذه المحاليل الملحية ، فلاجل الحصول على محلول ملحي ذو وزن نوعي مقداره (1.060) يجب اضافة 3.07 باوند من الملح لكل اربعة التار من الماء. ولاجل تحضير المحاليل الاخرى يجب اضافة المقادير التالية من الملح لكل 4 لتر من الماء: 3.31 باوند للحصول على محلول تبلغ كثافته النوعية 1.065 و 3.56 باوند للمحلول 1.070 و3.80 باوند للمحلول 1.075 و4.06 باوند للمحلول 1.080 و4.33 باوند للمحلول 1.085 و4.60 باوند للمحلول 1.090 و4.87 باوند للمحلول 1.095 واخيراً يجب اضافة 5.14 باوند للحصول على محلول يبلغ وزنه النوعي 1.1. وفي جميع هذه الحالات يستخدم المكثاف لقياس الوزن النوعي للمحلول وقد يضاف بعض الملح في حالة الحاجة الى زيادة الكثافة النوعية او الماء عند تقليل الكثافة النوعية لضبط هذه الاوزان النوعية للمحاليل.

بعد تحضير هذه المحاليل وترتيبها تصاعدياً يجلب البيض ويوضع في المحلول الاول ثم بالمحلول الثاني والثالث وهكذا. وتاخذ البيضة رقم المحلول الذي تطفو فيه . اما البيض الذي لا يطفو فيحول الى المحلول الاخر ثم الاخر. وعادة فان البيض الذي يطفو في المحلول رقم 4 فما فوق يعتبر بيضاً ذو قشرة جيدة النوعية وان سمكها يضمن وصولها الى المستهلك دون تعرضها للكسر على الغالب .

اما البيض الذي يطفو في المحاليل الثلاثة الاولى فيعتبر ذو قشرة منخفضة السمك وذات نوعية رديئة وان مثل

Scanned by TapScanner
Scanned by TapScanner

الجدول (2) يوضح طريقة تحضير المحاليل لقياس الكثافة النوعية للبيضة

رقم المحلول	طريقة التحضير	الكثافة النوعية
1(اقل سمك قشرة)	4 غالون ماء (15.14 لتر) + 3.07 باوند (1.39 كغم) ملح	1.060
2	4 غالون ماء + 3.31 باوند (1.50 كغم) ملح	1.065
3	4 غالون ماء + 3.56 باوند (1.61 كغم) ملح	1.070
4	4 غالون ماء + 3.80 باوند (1.72 كغم) ملح	1.075
5	4 غالون ماء + 4.06 باوند (1.84 كغم) ملح	1.080
6	4 غالون ماء + 4.33 باوند (1.97 كغم) ملح	1.085
7	4 غالون ماء + 4.60 باوند (2.09 كغم) ملح	1.090
8	4 غالون ماء + 4.87 باوند (2.21 كغم) ملح	1.095
9(اعلى سمك للقشرة)	4 غالون ماء + 5.14 باوند (2.33 كغم) ملح	1.100

المصدر : David Peebles and McDaniel, 2004

هذا البيض سوف يتعرض للكسر في خلال فترة التسويق بنسبة اكبر . وعند اجراء عملية قياس الوزن النوعي للبيض بهذه الطريقة يجب الانتباه الى النقاط المهمة التالية:

ا - ان قياس الوزن النوعي للبيض يجب ان يتم على البيض الطازج (Fresh egg) فقط. فلا يفضل تأخير القياس الى اليوم التالي بعد الانتاج لأن تبخر الرطوبة من البيض وزيادة حجم الغرفة الهوائية سيولد تغيراً ملموساً بالوزن النوعي للبيض ولهذا يجب اجراء القياس على البيض بعد انتاجه مباشرة او في نفس اليوم.

ب - يفضل ضبط الاوزان النوعية للمحاليل بين فترة واخرى في اثناء القياس لأن الاوزان النوعية للمحاليل سوف تنخفض نتيجة لنقل البيض من المحلول المخفف الى المحلول المركز ولهذا قد تضاف كميات قليلة من الملح لتعديل الوزن النوعي الى المستوى المطلوب لكل محلول مع ضرورة التاكد من ذوبان جميع الملح بالماء قبل القياس بواسطة المكثاف (Hydrometer) .

ج - يفضل ترطيب البيض بالماء العادي قبل نقله الى المحلول الاول لأجل تقليل كمية الفقد بهذا المحلول لأن البيض سوف يسحب معه كمية قليلة من هذا المحلول الى المحاليل الاخرى.

2 - يفضل ان تكون درجة حرارة البيض وكذلك درجة حرارة المحاليل الملحية بدرجة حرارة الغرفة (Room temperature).

بالامكان قياس الوزن النوعي للبيض بصورة مضبوطة جداً باستخدام طريقة الارخميدس (Archimede's method) وذلك عن طريق وزن البيض بالهواء وثم اعادة وزنه بالماء وبعدها يستخرج الوزن النوعي للبيض بتطبيق المعادلة التالية:

$$\text{الوزن النوعي} = \frac{\text{الوزن بالهواء (وزن البيضة الجاف)}}{\text{مقدار الفارق بين الوزن بالهواء والوزن بالماء (وزن البيضة الجاف – وزن البيضة الرطب)}}$$

وهنالك بعض الملاحظات التي يجب اخذها بنظر الاعتبار اثناء استخدام هذه الطريقة في قياس الكثافة النوعية للبيض وهي ان يكون الماء المستخدم بالقياس خالي من الشوائب بالاضافة الى التأكد من ان درجة حرارته مقاربة لدرجة حرارة الغرفة.

Scanned by TapScanner
Scanned by TapScanner