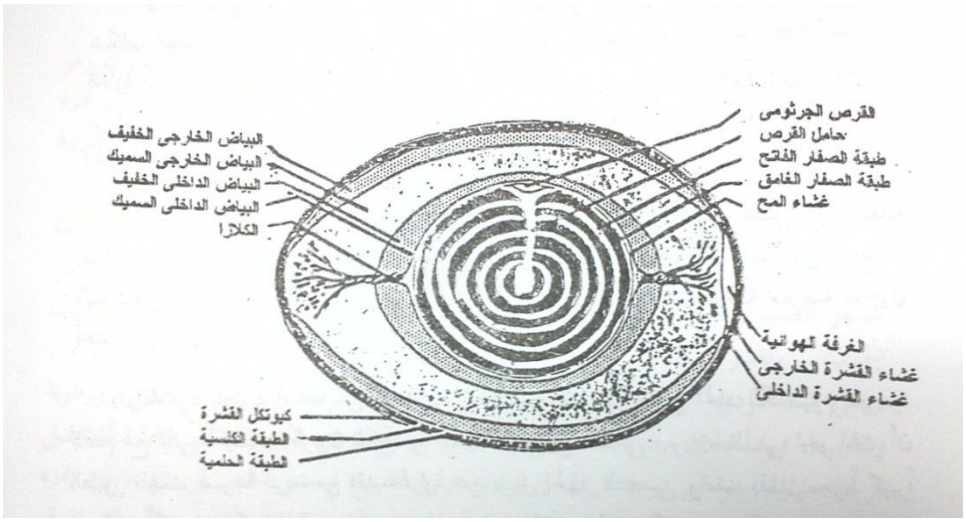
بيض المائدة تركيبه وتصنيفه

استهلك الإنسان البدائي البيض منذ العصور الغابرة، حيث يوجد الكثير من الآثار التي تؤكد أن بيض الطيور البرية كانت تشكل جزءاً أساسياً من غذائه. ولا يزال يعتبر حتى اليوم وبصورة خاصة بيض الدجاج واحداً من أهم المواد الغذائية للإنسان، ولا يضاهيه في قيمته الغذائية البروتينية إلا حليب الأم.

وبما أن البيض أصبح سلعة غذائية متداولة بكثرة، وبشكل تجاري، في كل مكان في العالم، فقد وضعت القوانين الخاصة بتصنيف البيض، خصوصاً فيما يتعلق بالوزن، والطازجية، وخلوه من التشوهات والملوثات الخارجية والداخلية.

تركيب البيضة:



تتكون بيضة الدجاج مما يلي:

1. طبقة الكيوتيكل: وهي غلالة بروتينية رقيقة أو هلامية تتوضع على سطح البيضة.
2. القشرة الكلسية: تتألف من بلورات كلسية مترسبة في شبكة من البروتينات والسكريات المتعددة المعقدة تشكل كربونات الكالسيوم حوالي(94%) منها، وتشكل القشرة (8- 11%) من وزن البيضة.
3. أغشية القشرة: توجد تحت القشرة، وهما غشاءان ملتصقان بالقشرة الكلسية ومع بعضهما البعض إلا في الطرف العريض للبيضة، ينفصلان لحظة خروج البيضة من الأم ليشكلان الغرفة الهوائية، تشكل أغشية القشرة حوالي (0,5%) من وزن البيضة،

وسماكتها من (0.015– 0.06 ملم). لون هذه الأغشية دائماً أبيض، وعمق الحجرة الهوائية عند خروج البيضة (3–1 ملم)، تزداد هذه القيمة مع تقدم البيضة بالعمر.

4. البياض (الزلال):

يشكل البياض (56– 61) % من وزن البيضة عند الدجاج. ويتألف من جزأين: البياض المائع والبياض الكثيف بحيث يشكل البياض المائع في البيضة الطازجة (1 – 5 أيام) حوالي 20 – 25% من مجموع البياض. ويتألف البياض بصورة رئيسية من الماء والبروتينات. ويتألف من أربع طبقات تتواجد بعد الأغشية وهي:

- طبقة البياض الخارجي المائع (الخفيف).
- طبقة البياض الخارجي الكثيف(السميك).
- طبقة البياض الداخلي المائع (الخفيف).
- طبقة البياض الداخلي الكثيف (السميك)

الكلازا وهي جزء من البياض الداخلي الكثيف وظيفتها تثبيت الصفار في مركز البيضة.

5. الصفار (المح):

يشكل الصفار (27–32) % من وزن البيضة الطازجة وحوالي 50 – 52% من المادة الجافة للبيضة، ويكون على شكل طبقات، وقطره حوالي 35 مم، حيث يتم تكوينه في المبيض، ويستغرق 9 – 11 يوم، ويتألف الصفار أساساً من الماء والبروتينات والدهون والمعادن

التغيرات والتشوهات الخارجية والداخلية في البيضة:

أ- التغيرات والتشوهات الخارجية في البيضة:

1- البيض المشوه: عندما يكون البياض سيئاً تكون القشرة حتماً مشوهة. وتدل القشرة المجعدة على إصابة القطيع بمرض فيروسي ما، وخصوصاً التهاب القصبات المعدي.

وقد يكون سبب تشوه البيضة انكسار البيضة في قناة البيض أثناء تشكلها، لكنها ترمم، ويلاحظ الترميم بشكل حلقة ترميمية متكلسة تحيط بقطر البيضة كما أن أي عامل من عوامل الإجهاد التي تسبب اضطراب وهياج للدجاج قبل 10 – 14 ساعة من وضع البيض، قد يؤدي إلى حدوث التشوهات في القشرة.

2- ترسب الكلس الإضافي: قد يترسب كلس إضافي على سطح القشرة، وقد يأخذ أحياناً ألواناً مختلفة عن لون البيضة الأساسي، ويميل غالباً إلى اللون الوردي. ويعود السبب في هذا النوع من التشوه إلى بقاء البيضة فترة طويلة في قناة البيض.

يلاحظ هذا التكلس في الدجاج الفتي، وعندما يتعرض القطيع لعوامل الإجهاد المختلفة.

3- خشونة قشرة البيضة: عندما تتواجد بيضتان معاً في قناة البيض يصبح طرفي كل بيضة مجعداً وخشناً. ويلاحظ في بعض الأحيان، وجود بيض خشن الملمس، وغالباً ما يكون السبب تقدم الدجاج بالعمر أو وجود بعض الحالات المرضية.

4- البيض باهت اللون: قد يبهت لون البيض البني، فتصبح الكثافة اللونية أقل مما هي عليه بالنسبة للهجين. وقد يكون التقدم بالعمر سبب هذه الحالة، كذلك بعض الأمراض، خصوصاً الأمراض الفيروسية.

5- القشرة الرقيقة والهشة: قد تكون القشرة غير متكلسة، أو متكلسة لكنها رقيقة هشة، تنكسر بمجرد لمسها. ويظهر البيض بدون قشرة كلسية في المراحل الأولى للإنتاج نتيجة الغزارة بالإنتاج أو نتيجة نقص الكالسيوم والفوسفور وبعض المعادن النادرة والفيتامينات، كما أن التقدم بالعمر يسبب أيضا هشاشة القشرة، بالإضافة لبعض الأمراض.

الحرارة العالية في الحظيرة تؤثر سلباً على سماكة القشرة (أعلى من 30مْ)، وذلك للأسباب التالية:

- يقل الدم الذاهب إلى الجهاز التناسلي.
- يقل ثاني أكسيد الكربون في الدم بسبب اللهاث فيقل اتحاده بالكالسيوم لتشكيل كربونات الكالسيوم (المركب الأساسي لقشرة البيضة).
- انخفاض استهلاك العلف يؤدي إلى انخفاض استهلاك الكالسيوم.

ويعود البيض إلى حالته الطبيعية عندما تنخفض درجة الحرارة إلى المعدلات الطبيعية.

6- البيض المكسور والمشعور: يسبب البيض المكسور أكبر خسارة للمربي، لأنه يباع بأدنى الأسعار. وقد يكون السبب هشاشة القشرة، أو الازدحام في الحظيرة وقلة عدد المبايض (الأعشاش). كذلك سوء تداول البيض في المدجنة من قبل العمال أو أثناء النقل يسبب زيادة في نسبة البيض المكسور أو المشعور.

7- البيض القذر والبيض اللامع: قد يتلوث البيض بالزرق والغبار ومواد الفرشة في حظائر التربية الأرضية. وقد يكون ملوثاً بالدم نتيجة جرح أو خدش ما في فتحة المجمع.

قد يكون ملوثاً بمحتويات بيض آخر مكسور كلياً فتصبح القشرة لامعة نتيجة تلوثها بالبياض ولامعة مصفرة عند تلوثها بالصفار أو بالاثنان معاً.

ب- التغيرات والتشوهات الداخلية في البيضة:

1- البيض ثنائي الصفار: يلاحظ في بداية الإنتاج وعند الدجاج غزير الإنتاج وجود بيض تحتوي الواحدة منه على صفارين ونادراً جداً على ثلاثة، وتصل نسبته إلى حوالي 5% في بعض القطعان، وهذه الظاهرة تنتج عن وجود بويضتين تنضجان بوقت واحد في المبيض، وتهبطان معاً إلى قناة البيض، حيث تحيط بهما القشرة معاً. ويعتبر البيض ثنائي الصفار صالح للاستهلاك، وسعره أعلى في الأسواق من البيض ذو الصفار الواحد.

2- البقع الدموية الصغيرة: تتواجد هذه البقع الحمراء في بعض البيض المنتج بشكل طبيعي في الصفار أو حوله وتنتج هذه البقع عن تمزق بعض الشعيرات الدموية في المبيض. وقد يكون السبب الرئيسي لهذه الظاهرة هو النشاط المفرط للقطيع، أو الإزعاج أثناء عملية تشكل الصفار.

نسبة البقع في البيض التجاري أعلى مما هي في البيض" البلدي"، نتيجة الرعي وتناول الأعشاب التي تحتوي على مواد تمنع تمزق الشعيرات الدموية في قناة البيض بالإضافة الى الفرق الكبير في كثافة الانتاج.

3- البقع اللحمية الصغيرة: هي عبارة عن قطع صغيرة بنية اللون تتواجد في البياض أكثر من الصفار، وتتألف من أنسجة وخلايا الجسم، وغالباً يكون مصدرها قناة البيض.

تعتمد نسبة وجودها في البيض على عدة عوامل، أهمها عمر القطيع وحالته الصحية، وتتواجد في بعض الهجن التجارية أكثر من غيرها، فنسبة وجودها في البيض البني أعلى من وجودها في البيض الأبيض.

4- البياض المائي (المائع): تزداد ميوعة الألبومين مع تقدم الدجاجة بالعمر، حتى لو كان البيض طازجاً وتزداد الميوعة أيضاً مع قدم البيض، خصوصاً إذا لم يتم تخزينه بشكل صحيح.

بعض الأمراض، خصوصاً الفيروسية منها، تسبب ميوعة البياض، مثل المرض الوبائي الذي يدعى التهاب القصبات المعدي.

5- اللون المختلف للصفار: غالباً ما يحدد تركيب الخلطة العلفية التي يتناولها الدجاج لون الصفار ويتأثر لون الصفار، ويبهت لونه ويميل إلى الاخضرار نتيجة بعض الأمراض خصوصاً الفيروسية منها.

كما أن اللون الأخضر للصفار قد ينتج عن تناول الأعشاب الخضراء الطازجة أو المجففة. أما اللون الأخضر المائل إلى البني ينتج عند وجود كسبة القطن في الخلطة العلفية.

6- الحجرة الهوائية المتحركة أو الرغوية: قد يتواجد الهواء في أمكنة مختلفة من البيضة خارج الحجرة الهوائية، نتيجة تمزق الجدار الداخلي لهذه الحجرة وقد يكون الهواء أيضاً بشكل فقاعات منتشرة في المحتوى الداخلي للبيضة.

7- التلوث الفطري والبكتيري: تتواجد الفطور والبكتريا بشكل طبيعي على قشرة البيضة من الخارج، ويستطيع بعض منها الدخول إلى البيضة عن طريق المسام، حيث يتكاثر داخل البيضة والذي يعتبر بيئة مثالية لتكاثرها فقد يلاحظ في البيض المنتج في ظروف صحية سيئة وجود أنواع من العفن الأسود والرمادي والأخضر وحتى الأحمر داخل البيضة.

الطرق المستخدمة في اختبار وتقويم نوعية بيض المائدة:

- الطفو في الماء" Floating": هي أول طريقة اكتشفها الإنسان لمعرفة طازجية البيض. حيث توضع البيضة في حوض من الماء، فإذا غرقت كان هذا دليل على أن البيضة طازجة أما البيض غير الطازج (النوعية السيئة) يطفو على سطح الماء، نتيجة الزيادة في حجم الغرفة الهوائية، مع مرور الزمن.
- الفحص الضوئي" Candling": تتم هذه العملية يدوياً أو آلياً، للكشف عن البيض المكسور والمشعور وحجم الحجرة الهوائية وتماسك البياض وتمركز وحركة الصفار والبقع الدموية واللحمية والفطور.
- معامل شكل البيضة: يعبر هذا المعيار عن حجم البيضة الحقيقي والطبيعي، ولا يأخذ وزن البيضة بعين الاعتبار فالشكل الطبيعي للبيضة هو الشكل البيضوي (لا الدائري ولا المتطاول). يتم حسابه وفقاً للمعادلة التالية:

$$\text{معامل شكل البيضة} = \frac{\text{أكبر قطر للبيضة (مم)}}{\text{أكبر طول للبيضة (مم)}} \times 100$$

- معامل البياض: يعبر هذا المعيار عن طازجية وتماسك محتوى البيضة الداخلي.

بعد كسر البيضة بلطف فوق سطح زجاجي، يتم قياس أعلى ارتفاع في البياض السميك، وأكبر قطر في هذا البياض، ويتم حسابه وفقاً للمعادلة التالية:

$$\text{معامل البياض} = \frac{\text{ارتفاع البياض (مم)}}{\text{قطر البياض (مم)}} \times 100$$

هذه القيمة يجب أن تكون بين (0.09–12.0) وكلما قلت هذه القيمة دلت على قدم البيضة.

- وحدة هاوف" Haugh Unit": يستخدم هذا المعيار لتقويم نوعية المحتوى الداخلي للبيضة، أوجده الباحث" Raymond Haugh" في عام 1937، ويتراوح تدريج الوحدة من 0 – 130 فإذا كانت وحدة هاوف عالية يكون الألبومين أكثر تماسكاً، مما يدل على النوعية الجيدة للبيضة وطازجيتها، والوحدة 67 تعتبر القياسية، وكلما انخفضت الوحدة عن هذا الرقم كلما ساءت نوعية البيضة، والعكس صحيح.

يتم حساب وحدة هاوف وفق المعادلة التالية:

$$HU = 100 \log (H + 7.57 - 1.7\, W^{0.37})$$

حيث: H= سماكة الألبومين (مم)، W= وزن البيضة (غ).

- معامل الصفار: يستخدم هذا المعيار أيضاً، مثل معامل البياض، لمعرفة طازجية البيضة، وأوجده الباحثان" Starp& Powell" في عام 1930، وعرَّفوه بأنه النسبة بين ارتفاع وقطر الصفار، بعد استبعاد البياض والانتظار لمدة 5 دقائق قبل أخذ القياسات، عدل الباحث" Funk" في عام 1948 الطريقة بحيث يمكن إجراء القياسات دون فصل البياض، وعدم الانتظار لمدة 5 دقائق قبل إجراء القياسات وكلما انخفض معامل الصفار، كلما ساءت نوعية البيضة. يتم أخذ القياسات بعد كسر البيضة بلطف فوق لوح زجاجي مسطح، ويتم الحساب وفقاً للمعادلة التالية:

$$\text{معامل الصفار} = \frac{\text{ارتفاع الصفار (مم)}}{\text{قطر الصفار (مم)}} \times 100$$

فإذا كانت هذه القيمة بحدود (0.4) كانت البيضة طازجة، وكلما قلت هذه القيمة دل على قدم البيضة.

- لون الصفار: يعتبر لون الصفار الغامق من المواصفات المرغوبة في البيض من قبل المستهلك ولون الصفار يعكس بشكل مباشر ما تتناوله الدجاجة من علف، فكلما كانت الخلطة العلفية غنية بالذرة الصفراء والأعشاب الجافة (الفصة أو البرسيم) أو كانت" ترعى"، كلما كان لون الصفار يميل إلى اللون البرتقالي أكثر من اللون الأصفر.

عندما يكون لون الصفار غامقاً، يدل ذلك على غناه بالكاروتينات (مولدات فيتامين A) وبعض الأحيان يضاف للخلطة العلفية بعض الملونات الطبيعية التي تحتوي على صبغة الزانثوفيل "Xanthophylls" مثل الفليفلة الحمراء الحلوة أو الحارة، وبتول بعض الأزهار البرتقالية اللون، وهي مسموحة عالمياً لأنها مكونات طبيعية.

تستخدم مروحة الألوان"DMS Colour Fan "(Roche سابقاً) لقياس لون الصفار والتي تدرج لون الصفار من 1 (الأقل كثافة لونية) إلى 15 (الأعلى كثافة لونية).

- سماكة وقساوة قشرة البيضة: كلما زادت سماكة وقساوة القشرة كلما كانت نوعية البيضة جيدة، حيث تتراجع هذه الصفات كلما تقدمت الدجاجة بالعمر، أو عند وجود خلل في الخلطة العلفية فيما يتعلق بالكالسيوم والفوسفور والمنغنيز والزنك والنحاس وفيتامين د ... الخ، كذلك عند الإصابة ببعض الأمراض، خصوصاً الفيروسية.

سماكة القشرة تقاس في عدة أماكن بعد كسر البيضة وغسل القشرة للتخلص من الألبومين العالق بها باستخدام أجهزة قياس يدوية ويوجد حالياً أجهزة لقياس السماكة باستخدام الأمواج فوق الصوتية في عدة أماكن من سطح القشرة، دون اللجوء إلى كسر القشرة. سماكة القشرة: تتراوح بين 0.2-0.36 ملم.

قساوة القشرة تقاس بالضغط اللازم لكسر البيضة باستخدام الوزن على وحدة المساحة وهي عادة غ \ سم 2، حيث مقاومة القشرة للكسر: تتراوح بين 3-4 كغ / سم2.

الطرق المستخدمة في حفظ بيض المائدة:

1- التبريد Cooling: يخزن البيض عادة في البرادات وغرف التبريد ضمن شروط محددة ولفترات معينة، ولا يخزن إلا البيض ذو النوعية والمواصفات الجيدة وتكون درجة الحرارة المثالية تتراوح من (- 1 إلى 1.5) مْ، وهي أقل درجة حرارة يتحملها البيض، وإذا انخفضت عن ذلك فإن البيض يتجمد ونسبة الرطوبة في غرف التبريد يجب أن تكون

مرتفعة (85 – 90 %)، لكي لا يجف البيض ويجب أن يسري الهواء النقي خلال البيض المخزن، وهذا ضروري لمنع الروائح من أن تؤثر على طعم ورائحة البيض عند الاستهلاك.

ضمن الشروط المذكورة أنفاً يمكن حفظ البيض بصورة جيدة لفترة لا تزيد عن 6 أشهر.

2- التجميد Freezing: يمكن تجميد البيض السائل بعد التخلص من القشرة وخضوعه لعملية البسترة (تعريض الصفار والبياض لدرجة حرارة 60 – 61.5مْ لمدة 3.5 – 4 دقائق) ويتم تجميد محتوى البيض بعد البسترة بدرجة حرارة – 29 مْ مع وجود حركة للهواء. ضمن الشروط المذكورة آنفاً يمكن تجميد البيض السائل لفترة لا تزيد عن السنة.

3- التجفيف بالبخ Spray Drying: يتم ذلك صناعيا وبطرق صحية، يمكن معالجة البيض بالتجفيف عن طريق البخ (مثل الحليب المجفف سريع الذوبان).يمكن أن يكون البيض المجفف كاملاً أو الصفار فقط أو البياض فقط ويعبأ ويعلب مثل الحليب المجفف.

يمكن حفظ البيض المجفف لمدة سنتين.

العواقب الناجمة عن عدم أو سوء حفظ البيض:

- يفسد البيض مع مرور الزمن إذا لم يتم حفظه بشكل جيد، ويعتبر ارتفاع درجة حرارة الجو المحيط بالبيض العامل الأساسي المسبب لتدهور نوعيته وبالتالي فساده.
- فساد البيض ينتج عن التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي تحدث داخل البيضة.
- البيض المخصب يفسد بسرعة أكبر من البيض غير المخصب.
- يصبح البياض في البيض الفاسد أقل سماكة وكثافة ولزوجة وينتشر على السطوح بسرعة بعد كسر البيضة مقارنة بالبيض الطازج.
- يزداد حجم الحجرة الهوائية.
- تفقد البيضة كمية من الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون.
- يتفكك البروتين ويتحلل مما يؤدي إلى تغير طعم ورائحة البيضة.
- تنمو البكتريا والفطور في الداخل وتفسد البيضة نهائياً.

فرز وتوضيب بيض المائدة

قد يكون فرز البيض وتوضيبه يدوياً، كما هو شائع في المداجن الصغيرة والمتوسطة ولكن في معظم المداجن التي تتبع نظام التربية بالأقفاص يتم جمع وفرز وتوضيب البيض آليا وذلك باستخدام آلات متخصصة لهذا الغرض كما أنه يمكن إضافة بعض الملحقات لهذه الآلات لاستبعاد البيض المخالف للمواصفات المطلوبة.

خطوات فرز البيض المتبعة في آلات الفرز والتوضيب الحديثة:

1	تجميع البيض	7	فرز البيض وفقاً للوزن
2	كشف البيض القذر و استبعاده	8	كشف البقع الدموية واللحمية
3	توجيه البيض القذر وتجميعه	9	ختم البيض باسم الشركة وتاريخ الإنتاج
4	كشف البيض المكسور (كهرومغناطيسياً)	10	وضع البيض في الصحون
5	تطهير البيض بالأشعة فوق البنفسجية	11	شاشة المراقبة الإلكترونية
6	وزن البيض	12	تعليب صحون البيض في الصناديق

تصنيف البيض في سورية: يصنف ويحدد سعره فقط (بكل أسف) وفقاً للوزن كما يلي:

- الطبق 30 بيضة يزن أكثر من 2كغ.
- الطبق 30 بيضة يزن أقل من 2كغ (1.8-2كغ).
- الطبق 30 بيضة يزن اقل من 1.8كغ (1.5-75.1كغ).
- الطبق 30 بيضة يزن أقل من 1.5كغ (بيض فتوح).

تصنيف البيض وفقاً للمواصفات الكندية: يصنف لثلاث أنواع وفق الجدول التالي:

أجزاء البيضة	نوع أول (A)	نوع ثاني (B)	نوع ثالث (C)
القشرة	▪ نظيفة. ▪ غير مكسورة أو مشعورة. ▪ الشكل طبيعي.	▪ نظيفة. ▪ غير مكسورة أو مشعورة. ▪ الشكل مشوه بشكل بسيط.	▪ مكسورة، لكن لا يخرج منها أي سائل. ▪ وجود بقع لا تتجاوز 3/1 سطح القشرة.
الغرفة الهوائية	▪ العمق: 5مم أو أقل.	▪ العمق: 8مم أوأقل.	▪ العمق: أكثر من 8مم. ▪ حركة الغرفة الهوائية غير محددة وقد تتواجد بشكل فقاعات.
الألبومين	▪ شفاف ▪ متماسك ونوعاً ما قاسي.	▪ شفاف. ▪ متماسك ونوعاً ما قاسي.	▪ وجود بقع دموية أو قطع لحمية لا يتجاوز عرضها 3مم.
المح	▪ مستدير ومتواجد تقريباً في المنتصف.	▪ أقل استدارة وقد يحيد عن المنتصف.	▪ شكله بيضوي متطاول.

تصنيف البيض وفقاً للمواصفات البريطانية: يصنف لثلاث أنواع وفق الجدول التالي:

أجزاء البيضة	نوع أول (A)	نوع ثاني (B)	نوع ثالث (C)
غشاء الكيوتيكل	طبيعي، نظيف، غيرتالف	قذر، تالف، معالج	قذر، تالف، معالج
القشرة	طبيعية، نظيفة، غير تالفة	طبيعية، نظيفة، غير تالفة	مكسورة، مشوهة، خشنة الملمس
الحجرة الهوائية	لا يتجاوز الارتفاع 6مم، ثابتة	لا يتجاوز الارتفاع 9مم، متحركة	يتجاوز الارتفاع 9مم أو تالفة

الألبومين	رائـق، شـفاف، جيلاتينـي، خال من أي شيء	رائـق، شـفاف، خـال من أي شيء	رائق، لا يلاحظ تغير فـي اللـون، ولا يوجـد عكـارة، مسـموح وجـود أجسام غريبة صغيرة
الصفار	فـي الفحـص الضـوئي يظهـر فقـط ظلـه وبـدون حدود واضحة لـه، ولا يبعد كثيـراً عـن مركـز البيضـة عنـدما تحـرك البيضـة بشكل دائري وخالٍ من أي أجسام غريبة	فـي الفحـص الضـوئي يظهر فقط ظله، خالٍ مـن أي أجسـام غريبـة من أي نوع	واضـح بـالفحص الضـوئي، يوجـد علـى الجانـب أو ملتصـق بالقشـرة، غيـر باهـت اللـون، مسـموح وجـود أجسام غريبة صغيرة
القرص الجرثومي	لا يمكـن ملاحظـة أي تطور فيه	لا يمكـن ملاحظـة أي تطور فيه	لا يمكـن ملاحظـة أي تطور فيه
الرائحة	خالٍ من أية رائحة غريبة	خـالٍ مـن أيـة رائحـة غريبة	خـالٍ مـن أيـة رائحـة غريبة
التنظيف	غير مسموح بتنظيفه	مسموح بتنظيفه	مسموح بتنظيفه
ملاحظات	نوع أول (A)	يشـمل هـذا النـوع البيض الملوث طبيعياً والبيض المغسول	يشـمل هـذا النـوع كـل أنـواع التشـوهات بالقشـرة والبـيض المكسور الجاف

- النهاية -