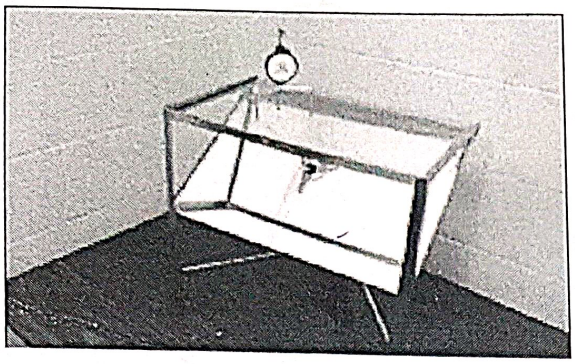
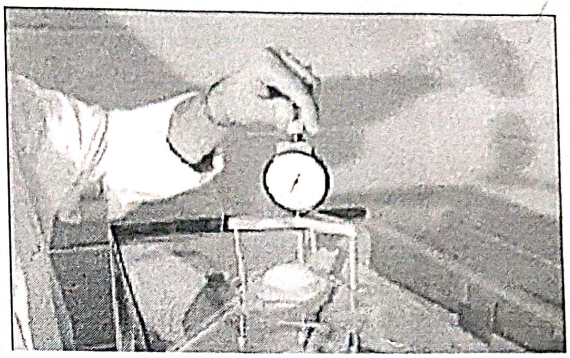
شكل (4) أستخدام المايكروميتر لقياس أرتفاع البياض مع صورة للقاعة التي يتم كسر البيض عليها





المصدر : USDA , 2000 .

طاولة مرتفعة نوعاً ما بحيث عند قياس ارتفاع البياض بـ Micrometer يكون بمستوى العين . ويجب عدم تأخير القياس لعدة دقائق فقد لاحظ الباحثين وجود انخفاض معنوي بارتفاع البياض مع زيادة الفترة التي تتعرض اليها البيضة بعد الكسر.

د – يجب كسر البيضة بمنطقة قريبة من السطح المستوي جهد الامكان ولا تبعد اكثر من انج واحد .

هـ – يجب عدم اجراء القياس في حالة انفجار الصفار او الالبومين السميك .

و – التأكد من دقة عمل الـ Micrometer قبل الاستعمال ويتم عن طريق وضعه على السطح الزجاجي وانزال عموده الى ان يلمس سطح الزجاجة التي يوضع عليها البيض وللتأكد من انه لامس السطح الزجاجي ، ادفع بورقة بين العمود والسطح الزجاجي وفي حالة عدم دخولها يتم التأكد من عمله بدقة وفي هذه الحالة يقرأ الجهاز صفر (Zero) .

2 – مقياس دليل البياض (Albumin index)

يمكن التعبير عن نوعية البياض باستخراج دليل البياض الذي يحسب بتطبيق المعادلة الاتية والتي اوردها Kul & Seker 2004 .

$$\text{دليل البياض} = \frac{\text{ارتفاع البياض (ملم)}}{\frac{\text{طول الالبومين} + \text{عرض الالبومين}}{2}} \times 100$$

3 – مقياس وحدة الهو (Haugh unit) .

تعد وحدة الهو (H.U) من أهم واوسع المقاييس المستخدمة في التعبير عن نوعية بياض البيض . ولقد اوجد هذا المقياس العالم Roymond Haugh في عام 1937 ولذلك سمي باسمه . ولأستخراج قيمة الهو فان ذلك يتطلب قياس وزن البيضة (بالغرامات) باستخدام ميزان حساس وكما هوموضح بالشكل رقم (5) . وكذلك يتطلب قياس ارتفاع البياض السميك بالطريقة المشار اليها سابقاً . وبعد ذلك تستخرج قيمة الوحدة ، ان ارتفاع قيمة وحدة الهو معناها ارتفاع نوعية البيض المفحوص .

قيمة وحدة الهو (H.U) بتطبيق المعادلة الاتية (Kul & Seker, 2004) :

$$\text{Haugh unit} = 100 \text{ Log} (H + 7.57 - 1.7 W^{0.37})$$

حيث ان H : ارتفاع البياض بالملمتر.

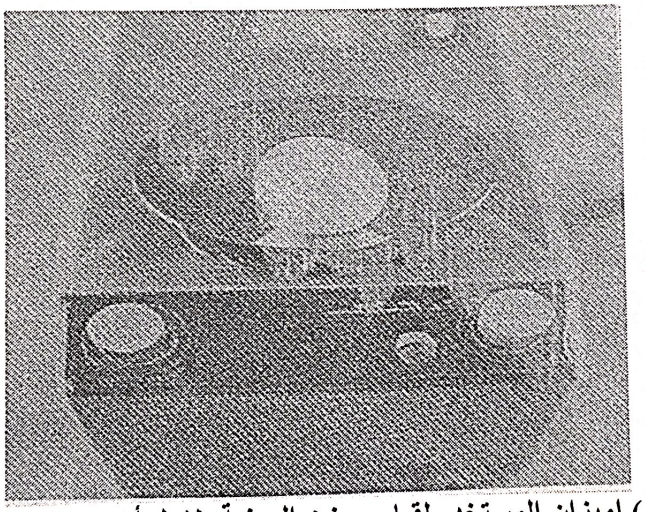
W : وزن البيضة بالغرامات .

وبما ان عملية حساب وحدة الهو بهذه المعادلة تعد صعبة نوعما . فلذلك قام الباحثين بربط العلاقة بين وزن البيضة وارتفاع البياض على جارت (حاسبة) بسيط يمكن بواسطته استخراج قيمة وحدة الهو مباشرة ودون اللجوء الى الحسابات الرياضية ويبين الشكل رقم (6) صورة لهذا الجارت أو الحاسبة المستخدمة في هذا المجال . **العوامل المؤثرة في نوعية البياض :**

تتأثر نوعية بياض البيض معبراً عنها بدليل البياض ووحدة الهو (H.U) بعدة عوامل أهمها ما يلي:-

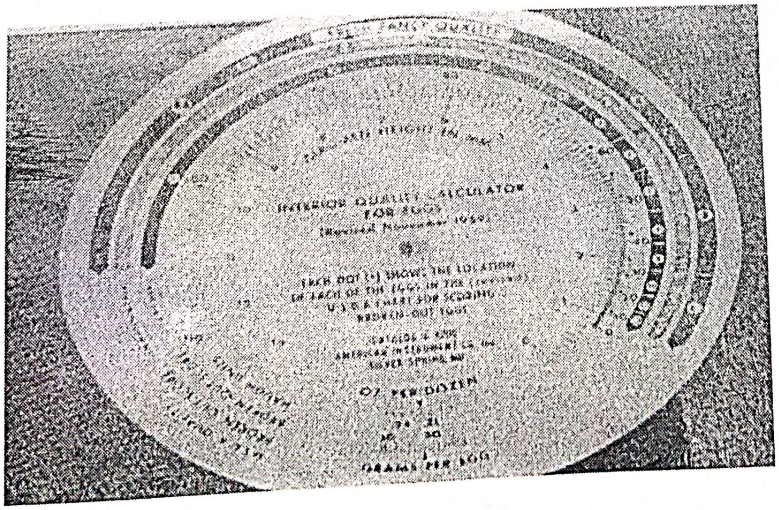
1 – تأثير عمر الدجاج وسلالته

تشير البحوث الى وجود تدهور وانخفاض معنوي بنوعية البياض كلما تقدم عمر الدجاج البياض وكلما تقدمت الفترة الإنتاجية للدجاج البياض . فتكون النوعية عالية وعلى أقصاها في بداية الفترة الإنتاجية (Production period) وبعد ذلك تبدأ بالانخفاض التدريجي مع تقدم الزمن هذه النتيجة تم الحصول عليها من نتائج بحث تم فيه تربية سلالتين تجاريتين من الدجاج البياض ولمدة 12 فترة طول كل منها 28 يوم أو بتعبير آخر لمدة سنة إنتاجية كاملة وكانت



شكل (5) اميزان المستخدم لقياس وزن البيضة لاجل أستخراج وحدة الهو (H.U)

المصدر : Moreng & Aves , 1985



شكل (6) الحاسبة الخاصة بقياس وحدة الهو (H.U) و الملك بالاعتماد على وزن البيضة و أرتفاع البياض

المصدر : Moreng & Aves , 1985

السلالة الأولى من السلالات المنتجة للبيض ذو القشرة البنية ويطلق عليها اسم Babcock 380 والسلالة الثانية من السلالات المنتجة للبيض ذو القشرة البيضاء والتي يطلق عليها اسم Babcock 300 وكلا السلالتين من السلالات الهجينة التجارية . النتيجة الاخرى التي اشرتها نتائج هذه البحوث هي وجود تأثير معنوي للسلالة في نوعية البياض . فقد لوحظ بان نوعية البياض كانت عالية في البيض البني اللون (Brown) والذي تنتجه سلالة Bobcock 300 مقارنة مع البيض الابيض اللون الذي تنتجه سلالة Babcock 300 القيمة الوراثية (Heritability) لصفة ارتفاع البياض تبلغ 0.48 ولصفة وحدة الهو تبلغ 0.4 وان هذه القيم توضح وجود تأثير وراثي كبير في تحديد هذه الصفات التي تعبر عن نوعية البياض .

2 – نظام التربية (Rearing system)

اختلف الباحثين حول تأثير نظام التربية حيث اوضح معظم الباحثين الى وجود تحسن جوهري بنوعية بياض البيض المنتج من الدجاج المربى بنظام التربية بالاقفاص مقارنة مع نظام التربية الارضية ، بينما البعض الاخر فلم يلاحظ وجود فروقات معنوية في نوعية البياض عند استخدام هذين النظامين .

3 – درجات الحرارة في حظائر التربية

ان ارتفاع درجات الحرارة في حظائر التربية له تأثير جوهري في خفض نوعية البياض ، حيث لوحظ وجود انخفاض معنوي بمعدلات وحدة الهو للبيض المنتج في الحظائر المكشوفة والغير مبردة مقارنة مع البيض المنتج في الحظائر المغلقة التي تم تبريدها خلال أشهر الصيف حيث بلغت قيمة هذه الوحدة 74 و 79 في كلا النوعين من الحظائر على التوالي و لوحظ وجود تباين جوهري بنوعية البياض للبيض المنتج خلال أشهر السنة المختلفة . ان هذا التباين بنوعية البياض خلال اشهر السنة المختلفة أو عند اختلاف درجات الحرارة في حظائر التربية قد يرجع الى تأثير التقدم بالعمر الذي يؤدي بالطبع الى خفض معنوي بنوعية البياض. فعند رفع هذا التأثير لم يكن هناك اختلافات معنوية بنوعية البياض للبيض المنتج خلال الاشهر المختلفة . وقد ياتي تأثير درجة الحرارة الجوية في نوعية البياض للبيض المنتج من خلال التدهور السريع الذي يطرأ على نوعية البيضة بعد انتاجها مباشرة . فقد تتأخر عملية جمع البيض ويبقى البيض المنتج في داخل الحظيرة لعدة ساعات قبل جمعه وفي خلال هذه الفترة القصيرة ونتيجة لارتفاع درجة الحرارة سوف يطرأ تغير سريع بنوعية البيضة بصورة عامة وبنوعية البياض السميك بصورة خاصة فيفقد البياض السميك القليل من قوامه الجيلاتيني وينعكس هذا عند قياس وحدة الهو ا وارتفاع البياض .

نوعية الصفار Yolk quality

تتحدد نوعية الصفار بشكله ولونه فالمستهلك يفضل دائماً الصفار الدائري والمرتفع في وسط البياض عند كسر البيضة على سطح مستوي. وكذلك يفضل اكثر المستهلكين الصفار ذو اللون الاصفر الغامق والناتج عن ترسيب صبغات الزانثوفيل الصفراء اللون في بويضات المبيض. ولهذا فأن أهم المقاييس لنوعية الصفار هي :

1 – شكل الصفار Yolk shape

يتحدد شكل الصفار بمدى ارتفاع الصفار وقطره . والمستهلك كما اسلفنا يفضل الصفار المرتفع الدائري الشكل ولا يفضل الصفار المنخفض الارتفاع والمفلطح لأن هذا يدل على نوعية رديئة للصفار. ومن المقاييس الشائعة في التعبير عن شكل الصفار (Yolk index) الذي يمثل حاصل قسمة ارتفاع الصفار على قطره وكما موضح بالمعادلة الاتية :

$$\text{دليل الصفار} = \frac{\text{ارتفاع الصفار (ملم)}}{\text{قطر الصفار (ملم)}} \times 100$$

وعادة تتراوح قيمة دليل الصفار في البيض الطازج 0.46 – 0.55 الا ان هذه القيمة سوف تنخفض في البيض الرديء النوعية والمخزون لفترة زمنية طويلة ويعود السبب المباشر لانخفاض قيمة هذا الدليل في البيض المخزون لفترة طويلة الى انتقال كمية من الماء من منطقة البياض الى منطقة الصفار بعد اختراق غشاء الصفار (Vitalin membrane) وتسبب هذه الكمية من الماء توسع حلقة الصفار وزيادة قطره مع انخفاض ارتفاعه ولذلك ستنخفض قيمة دليل الصفار في مثل هذا البيض . ومن الملاحظ ان قيمة دليل الصفار في البيض المنتج في بداية الفترة الانتاجية تكون عالية ثم تبدأ بالانخفاض التدريجي مع تقدم العمر .

2 – لون الصفار Yolk color

يعد لون الصفار من الصفات المهمة التي تعكس رغبة المستهلكين في استهلاك البيض حيث يفضل اكثر المستهلكين اللون الاصفر الغامق لصفار البيض . ومن المعروف ان اللون الاصفر لصفار البيض ناتج عن ترس صبغات الزانثوفيل (Xanthophylls) في بويضات المبيض. وان المصدر الرئيسي لهذه الصبغات هو الغذاء. فيقوم الفروج (Pullets) بترسيب هذه الصبغات بمنطقة الارجل وتحت الجلد وحول العين والمنقار.

ولكن بعد البلوغ الجنسي وبدأ انتاج البيض فان الدجاجة ستقوم بسحب هذه الصبغات من هذه المناطق وتحويلها الى المبيض (Ovary) لغرض تصبيغ البويضات واعطائها اللون الاصفر. ولهذا يلاحظ بان الدجاج العالي الانتاج سوف يتمكن وبسرعة من سحب هذه الصبغات من مناطق الجسم المختلفة فيصبح لون الجلد والارجل والمنقار ابيض اللون. اما الدجاج الواطيء الانتاج فانه سوف لا يتمكن من سحب هذه الصبغات بسرعة وستظهر هذه المناطق ذات لون اصفر ولهذا السبب تستخدم هذه الظاهرة الطبيعية في تمييز الدجاج العالي الانتاج عن الدجاج الواطيء الانتاج.

يضم الزانثوفيل مجموعة من الصبغات الطبيعية المسؤولة عن اعطاء اللون الأصفر لصفار البيض وكذلك اعطاء اللون الأصفر للمنقار والارجل والدهون المخزونة بالجسم وتنتشر صبغات الزانثوفيل بشكل واسع في النباتات ولكن مع ذلك فان القليل من المواد العلفية الداخلة في تكوين علائق الطيور الداجنة تحتوي على كميات كافية من الزانثوفيل وبالشكل الذي يؤثر في لون صفار البيض. ويعد مسحوق الجت (Alfalfa meal) والذرة الصفراء (Yellow corn) وكلوتين الذرة (Corn gluten meal) من اغنى المواد العلفية بهذا الصبغة .

فيحتوي مسحوق الجت عادة على عدة صبغات ولكن الصبغة الطاغية هي صبغة الليوتين (Lutein) المسؤولة عن اعطاء اللون الاصفر. اما الذرة الصفراء وكلوتين الذرة فتحتوي على صبغة الزيازانثين (Zeaxanthin) التي تميل لاعطاء اللون البرتقالي المحمر (Orange – red color) وبالحالة الطبيعية فان اللون الاصفر لصفار البيض ناتج بدرجة رئيسة عن صبغة الليوتين وتليها صبغة الزيازانثين حيث تمثل الصبغة الاولى (Lutein) حوالي 70% من صبغات الصفار وتمثل الصبغة الثانية (Zeaxanthin) حوالي 30% فقط. ومن الطبيعي فان العلائق التي تحتوي على نسبة عالية من المواد العلفية الغنية بالزانثوفيل سيؤدي الى انتاج بيض ذو صفار بيض غامق مقارنة مع العلائق الفقيرة بهذه المواد. هذا مع العلم بانه في الوقت الحاضر اخذ الباحثين بتجريب الصبغات الكاروتينية الأصطناعية (synthetic carotenoid) وتحديد تأثير هذه الصبغات في لون صفار البيض. ومن اشهر الصبغات الاصطناعية المستخدمة بالوقت الحاضر هي صبغة (Beta carotenol) التي تعطي اللون الأصفر لصفار البيض وبدرجة مشابهة تماماً لصبغات الزانثوفيل الطبيعية (Zeaxanthin , Lutein) . والصبغة الاصطناعية الثانية المستخدمة في هذا المجال هي صبغة (Canthaxanthin) التي تعطي لون غامق جداً لصفار لبيض حيث يميل اللون الى البرتقالي المحمر علماً ان هذا اللون غير مرغوب من قبل اكثر المستهلكين . ولا تستخدم هذه الصبغات فقط للتلوين فهي تستخدم ايضاً لسرعة النمو والتمثيل الغذائي والخصوبة بالاضافة الى ان بعض الكاروتينات لها دور مساعد في تركيب فيتامين A ، وهي توفر حماية ضد