

تكنولوجيا منتجات الدواجن
الجزء الأول
تكنولوجيا إنتاج البيض ومنتجاته

تأليف

الأستاذ الدكتور
سعد عبد الحسين ناجي

الأستاذ الدكتور
حمدي عبد العزيز الفياض

الأستاذة الدكتورة
نادية نايف عبد الهجو

كلية الزراعة / جامعة بغداد

الطبعة الثانية
2010

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الرَّحْمَنُ (1) عَلَّمَ الْقُرْآنَ (2) خَلَقَ الْإِنْسَانَ
(3) عَلَّمَهُ الْبَيَانَ (4) الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ (5)
وَالنَّجْمُ وَالشَّجَرُ يَسْجُدَانِ (6)
وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيزَانَ (7)

صدق الله العظيم

((سورة الرحمن))

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على رسوله الامين وعلى اله وصحبه أجمعين والتابعين لهم بإحسان إلى يوم الدين .

وبعد فلقد حظي كتاب تكنولوجيا منتجات الدواجن الذي ألفناه عام 1989 باحترام كافة الأخوة المختصين وتقديرهم، واعتمد كتاباً منهجياً لمادة تكنولوجيا الدواجن في كافة الجامعات العراقية . ولقد شهد له الجميع بكونه مرجعاً علمياً فريداً اغنى المكتبة العلمية بمفردات ومواضيع لم تسلط عليها الأضواء في غيره من الكتب . ونظراً لنفاد نسخ الكتاب من المكتبات والكليات العلمية من جهة ولأجل تجديد معلومات الكتاب وإتحافه بما استجد من معلومات حديثة من جهة أخرى فقد قررنا وبعد الاتكال على الله تعالى إصدار الطبعة الثانية من هذا الكتاب قَلصنا فيها بعض المواد و اغنينا بعضها الآخر بالأبحاث والدراسات المستجدة الحديثة . ونظراً لكون هذا الكتاب كتاباً منهجياً ولأجل النهوض بواقع تدريس هذه المادة التكنولوجية الحديثة فقد قررنا أيضاً تحويل كل جداول، وصور هذا الكتاب الى برامج (Power point) لأجل عرضها كصور ملونة مدمجة على قرص (CD) سنوزعه على كافة الأساتذة الأفاضل في المعاهد والجامعات العراقية مع الكتاب ليكون هذا القرص مادة التدريس للكتاب وسوف لا يحتاج الأستاذ إلا لجهاز (Data Show) لعرض المحاضرة بجداولها وصورها الملونة على الطلبة الأعزاء . نسأل الله سبحانه وتعالى ان يوفق كافة السائرين في طريق التحصيل العلمي فقد ورد عن رسول الله (ص) انه قال : (من سلك طريقاً يبتغي فيه علماً سهل الله له طريقاً إلى الجنة) . وقال أيضاً (ص) : (من تعلم لله وعلم لله وعمل لله كتب في ملكوت الله عظيمًا). اللهم اجعل هذا الكتاب زكاة عملنا وذخيرتنا لنا يوم نلقاك والحمد لله رب العالمين والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته .

المؤلفون

المحتويات

تكنولوجيا منتجات الدواجن

<u>الصفحة</u>	1 – تكنولوجيا البيض :
1	الفصل الأول: واقع إنتاج الدواجن في العراق والوطن العربي .
22	الفصل الثاني: إنتاج البيض .
92	الفصل الثالث: القيمة الغذائية للبيض .
110	الفصل الرابع: القياسات النوعية للبيض .
143	الفصل الخامس: كيمياء البيض ومنتجاته .
161	الفصل السادس: مايكروبايولوجيا البيض .
177	الفصل السابع: خزن البيض وتسويقه .

واقع إنتاج الدواجن في العراق و الوطن العربي

استهلاك البيض ولحوم الدواجن بالعراق والدول العربية:

لقد أصبحت تربية الدواجن بالوقت الحاضر صناعة يطلق عليها اسم صناعة الدواجن (Poultry Industry). وتوفر مخرجات او منتجات هذه الصناعة اهم مادتين غذائيتين في المائدة الغذائية لشعوب العالم وهما اللحم والبيض . وإن هذين المنتجين يعتبران من اهم مصادر البروتين الحيواني في غذاء الانسان والتي تشمل كل من اللحوم بانواعها (حمرء وبيضاء) والبيض ومنتجات الالبان . ولقد اصبح استهلاك شعوب العالم من اللحوم والبيض (كمصادر مهمة للبروتين الحيواني) واحداً من المقاييس العصرية لحضارة وتقدم الشعوب . ويبدو هذا واضحاً عند مقارنة متوسط الاستهلاك السنوي للفرد من البيض ومتوسط الاستهلاك السنوي للفرد من لحوم الدواجن في الدول العربية والدول النامية (Developing countries) مع متوسط الاستهلاك السنوي للفرد في امريكا والدول الاوربية ، اذ يبين الجدول رقم (1) عدد السكان للدول العربية و انتاج هذه الدول من البيض ولحوم الدواجن لعام 2003 مع حساب الحصة السنوية للفرد من استهلاك البيض ولحوم الدواجن ومقارنة هذا الواقع العراقي والعربي مع حصة الفرد في بعض دول العالم الصناعية المتقدمة مثل الولايات المتحدة الامريكية وفرنسا وبريطانيا واليابان . ولجل مناقشة هذا الجدول سوف نتكلم اولاً عن استهلاك البيض وبعدها عن استهلاك لحوم الدواجن وبصورة منفصلة .

استهلاك البيض (Egg Consumption):

1- يتضح من الجدول (1) ان اعلى الدول العربية بانتاج البيض هي المغرب التي بلغ انتاجها 3840 مليون بيضة او ما يعادل 3.8 مليار بيضة في عام 2003 . وتحتل الجزائر المرتبة الثانية وسورية المرتبة الثالثة ثم تليها مصر والسعودية في المرتبتين الرابعة والخامسة .

2- ان متوسط استهلاك الفرد العربي من البيض لعام 2003 بلغ 68 بيضة وهذا معدل منخفض جداً ولا يقترب من نصف الاستهلاك العالمي والذي بلغ 145 بيضة لكل فرد بالسنة . وعند مقارنة معدل الاستهلاك للفرد العربي مع المعدل السنوي لاستهلاك الفرد في الولايات المتحدة الأمريكية (250 بيضة بالسنة) وفرنسا (269) واسبانيا (259) لاحظنا ان استهلاك الفرد العربي لا يقرب من ربع اي لا يمثل اكثر من نسبة 25% من الاستهلاك السنوي للفرد في الدول الصناعية المتقدمة . ومما يلفت النظر من الجدول السابق ان استهلاك الفرد الياباني قد تفوق على استهلاك الأفراد في جميع دول العالم فهو يفوق عن متوسط الاستهلاك الاوربي والامريكي بحوالي 100 بيضة بالسنة . ويلاحظ ايضاً ان انتاج اليابان من البيض 43.4 مليار بيضة وهو يعادل حوالي اربعة اضعاف انتاج ايطاليا وانكلترا واسبانيا وفرنسا . اذن كيف استطاع هذا البلد الاسيوي والذي خرج متأثراً من الحرب العالمية الثانية في منتصف القرن الماضي. كيف استطاع ان يطور

هذه الصناعة ويتفوق على الدول الأوروبية والولايات المتحدة الأمريكية؟ هذا التساؤل يستحق ان نقف عنده . وهنا يكشف لنا التاريخ بان ملك اليابان السابق (هيرو هيتو) والذي حكم اليابان لاكثر من ستون عاماً قد أنشأ لجنة بعد خسارة اليابان بالحرب العالمية كانت مهمتها ان تحدد الاسباب الرئيسية التي ادت الى خسارة اليابان بالحرب العالمية وتعرضها لهذا الدمار الشامل، وجاء تقرير اللجنة ليضع مجموعة كبيرة من الاسباب في طليعتها ان الفرد الياباني ضعيف البنية وقصير القامة وغير بارع بالتفكير . ولأجل معالجة هذا الواقع مستقبلاً لا بد من العناية الفائقة بغذاء المواطن الياباني ، لا بد ان يتوفر الغذاء الغني بالبروتين الحيواني لكل الشعب وبمختلف طبقاته ولا بد من اعطاء مسالة الغذاء وتغذية الشعب المرتبة الاولوية من اهتمامات الدولة . الغذاء يتحكم بطول ووزن الشعوب وفعاليتها العقلية والجسدية وهذا ما سوف ينعكس مستقبلاً على انجازات الشعب في الزراعة والصناعة والرياضة والعلوم الاخرى . وهكذا طبق هذا المفهوم على الارض وبدأ العمل لمعالجة هذا الخلل وفي خلال عقدين من الزمان (عشرون عاماً) زاد متوسط طول الفرد الياباني البالغ 10 سنتماً . وتحولت العقلية اليابانية من الجمود الى عقلية مبدعة ادهشت العالم بانجازاتها العلمية في مختلف مجالات المعرفة .

3- ويتضح من الجدول (1) انه يمكن تقسيم الدول العربية من حيث استهلاك الفرد السنوي من البيض الى ثلاث فئات وهي:-

- أ- مجموعة الدول العربية ذات الاستهلاك العالي والتي زاد استهلاكها عن 150 بضة بالسنة وتأتي في طليعة هذه الدول ليبيا والكويت ولبنان وسوريه .
 - ب- مجموعة الدول العربية ذات الاستهلاك المتوسط والذي تراوح بين 100-150 بيضة بالسنة وتضم هذه المجموعة كل من المغرب وتونس وقطر والامارات .
 - ج - مجموعة الدول العربية ذات الاستهلاك المنخفض ولم يتجاوز 100 بيضة بالسنة وتضم كل من الجزائر ومصر والسودان والعراق والاردن وعمان واليمن .
- 4- بلغ انتاج الدول العربية من البيض عام 2003 حوالي 21.2 مليار بيضة وهو انتاج لا يعادل ثلث الانتاج في الولايات المتحدة الأمريكية والتي انتجت لوحدها 73.5 مليار بيضة . فبالوقت الذي بلغ فيه عدد سكان الدول العربية 311 مليون نسمة وهو عدد يفوق عدد سكان الولايات المتحدة الأمريكية الا ان الانتاج الأمريكي من البيض يبلغ ثلاثة اصناف الدول العربية مجتمعة .

5- لقد بلغ متوسط الاستهلاك السنوي للفرد العراقي من البيض 29 بيضة بالسنة وهذا المتوسط اقل بكثير من المتوسط العربي (68) والعالمي (145) . الفرد العراقي في نهاية الثمانينات من القرن الماضي كان استهلاكه السنوي من البيض 130 بيضة وكان العراق انذاك بطليعة الدول العربية بانتاج البيض ولحوم الدواجن . ولكن صناعة الدواجن في بلدنا العزيز قد تعرضت لانتكاسات هائلة بعد الحصار المفروض على العراق والحروب التافهة التي خاضها هذا البلد المظلوم واخيراً موجة مرض انفلونزا الطيور عام 2006

والتي اثرت بشكل كبير على انتاج البيض ولحوم الدواجن بالعراق . ومع كل هذا الوضع المظلم الا ان هنالك جوانب ايجابية كبيرة تجعلنا نتفائل بمستقبل مشرق لهذه الصناعة باذن الله تعالى ومن اهم هذه الجوانب ما يلي : -

- أ- امتلاك العراق لخبرات علمية وعملية قادرة ان تنهض بهذه الصناعة بشكل سريع .
- ب- يمتلك العراق مشاريع دواجن كبيرة كبيرة تحتاج الى دعم واعادة التاهيل لتدخل بالانتاج من جديد .
- ج- العراقيون مصممون ان يثبتوا للعالم انهم بناة جيديون فعلى ارضهم بنيت اولى الحضارات البشرية وعلى ارضهم وطأ ابينا ادم عليه السلام الارض وعلى ارضهم شيدت حضارات وحضارات سادت ثم بادت ليعاودوا البناء من جديد .

استهلاك لحوم الدواجن (Poultry Meat Consumption):

- 1- احتلت جمهورية مصر العربية المرتبة الاولى في انتاج لحوم الدواجن عام 2003 فقد انتجت 548 الف طن من لحوم الدواجن ثم تلتها السعودية بالمرتبة الثانية (468) والمغرب بالمرتبة الثالثة (280) واحتلت الجزائر ولبنان المرتبتين الرابعة والخامسة على التوالي . بلغ مجموع الانتاج العربي 2407 الف طن وهو يعادل حوالي 3.7 % من مجموع الانتاج العالمي .
- 2- احتلت لبنان والاردن والسعودية المراتب الثلاثة الاولى من حيث الاستهلاك السنوي للفرد من لحوم الدواجن. واحتلت ليبيا والكويت المرتبتين الرابعة والخامسة في هذا المجال . استهلاك الفرد العراقي من لحوم الدواجن عام 2003 كان 1.79 كيلو غرام، اذ يبدو ان استهلاك الفرد العراقي من اللحم أعلى من السودان والتي هي اقل رقم عربي بالاستهلاك .
- 3- بلغ متوسط الاستهلاك العربي من لحوم الدواجن 7.8 كيلو غرام بالسنة وهو اقل من المتوسط العالمي والبالغ 10.4 كيلو غرام واقل بكثير من متوسط الاستهلاك للفرد الامريكي (38.7 كغم) والياباني (12 كغم) والكندي (25.8 كغم) ويبلغ هذا المتوسط حوالي 25% من استهلاك الفرد بالدول الصناعية والبالغ 31.9 كيلو غرام بالسنة.

الإنتاج العالمي للحوم الدواجن والبيض:

لقد شهد العالم تطور سريع باستهلاك لحوم الدواجن خلال السنوات العشرة الأخيرة على حساب انخفاض باستهلاك اللحوم الحمراء علما بان لحوم الدواجن تصنف ضمن مجموعة اللحوم البيضاء (White meat) وذلك لانخفاض محتواها من صيغة المايوكلوبين الحمراء اللون مقارنة مع اللحوم الحمراء او اللحوم الداكنة

(Red or dark meat) التي تمتاز بمحتوى عالي من صبغة المايوكلوبين مثل لحوم الاغنام والابقار . هذا التوجه العالمي جاء نتيجة لاسباب المهمة التالية :

1. ارتفاع القيمة الغذائية للحوم الدواجن مقارنة مع اللحوم الحمراء . فقد ثبت علميا ان نسبة البروتين في هذه اللحوم عالية (21-23%) مقارنة مع اللحوم الحمراء (18-19%) . إضافة الى ارتفاع نسب الحوامض الامينية الاساسية (Essential amino acids) في هذه اللحوم مقارنة مع اللحوم الاخرى .
 2. ارتفاع سرعة النمو بالطيور الداجنة مقارنة مع بقية حيوانات المزرعة . ففرخ فروج اللحم مثلا والذي يبلغ وزنه 45-50 غرام بعمر يوم واحد سوف يضاعف وزنه اكثر من 40-45 مرة قبل ان يصل الى وزن يفوق 2500 غرام عند عمر 42 يوم فقط (World poultry 2006) . وفي طيور الرومي وبموجب السلالات الحديث للرومي مثل سلالة نيكولاس (Nicholas) فان اوزان ذكور الرومي وصلت الى اكثر من 20 كيلو غرام عند عمر 21-23 اسبوع، واذا ما علمنا ان نسبة التصافي لديك الرومي تصل الى 80-90% في حين ان هذه النسبة لاتتعدى اكثر من 55% بالاغنام و 60% بالابقار.
 3. كفاءة تحويل الغذاء العالية في الطيور اذ وصلت هذه الكفاءة الى 1.6 غرام علف لانتاج غرام واحد من الوزن الحي (او النمو او الزيادة الوزنية) في حين تبلغ هذه الكفاءة 7-8 غرام علف لكل غرام زيادة وزنية بالاغنام والابقار.
 4. انخفاض كلفة انتاج الكيلو غرام الواحد من لحوم الدواجن مقارنة مع اللحوم الحمراء فقد بلغت كلفة الكيلو غرام الواحد من لحوم الدجاج المطروح بالاسواق العالمية لعام 2006، دولار واحد حيث بلغ سعر الطن الواحد الف دولار امريكي ، وهذه الكلفة لاتتقارن مع كلفة انتاج اللحوم الحمراء . في الوقت الحاضر فان سعر الشراء لحوم الدواجن في العراق والمنطقة العربية قد يبلغ احيانا نصف سعر الشراء للكيلو الواحد من اللحوم الحمراء .
- يبين الجدول رقم (2) تسلسل اعلى عشرة دول بالعالم بانتاج لحوم الدواجن والبيض ومن الجدول المذكور يتضح ان الولايات المتحدة الامريكية والصين والبرازيل تأتي في المراتب الثلاثة الاولى في انتاج لحوم الدواجن بالعالم . بينما احتلت الصين وامريكا واليابان المراتب الثلاثة الاولى بانتاج البيض . الانتاج العالمي من البيض قد بلغ عام 2003 حوالي 55.8 مليون طن في حين بلغ الانتاج العالمي من لحوم الدواجن 75.8 مليون طن في نفس السنة . وان الانتاج العالمي من لحوم الدواجن قد توزع على لحوم الدجاج والرومي والبط والوز . واحتلت لحوم الدجاج المرتبة الاولى ومثل انتاج لحوم الدجاج 85.8% من لحوم الدواجن الكلية . واحتلت لحوم الرومي (Turkey) المرتبة الثانية ومثلت نسبة 7.1% من اللحوم الكلية وكما هو موضح بالجدول رقم (3)، اذ احتلت لحوم الوز والبط المرتبتين الثالثة والرابعة من الانتاج العالمي للحوم الدواجن .

جدول (1) عدد سكان الدول العربية عام 2003 والإنتاج السنوي من البيض واللحم مع حصة الفرد السنوية من البيض واللحم مقارنة مع بعض الدول الصناعية بالعالم

البلد	عدد السكان (مليون)	إنتاج البيض (مليون)	حصة الفرد	إنتاج اللحم (ألف طن)	حصة الفرد
العراق	25.2	720	29	45	1.79
مصر	71.9	2.575	36	548	7.6
ليبيا	5.6	1000	180	99	17.8
المغرب	30.5	3840	126	280	9.2
تونس	9.8	13.6	133	90	9.2
الأردن	5.5	432	79	114	20.8
الكويت	2.5	440	175	38	15.1
لبنان	3.6	637	174	132	36.1
السعودية	24.2	1955	81	468	19.3
السودان	33.6	830	25	30	0.9
الجزائر	31.8	2950	93	230	7.2
سوريه	17.8	2782	156	123	6.9
المجموع	311.3	21244	68	2407	7.8
العالم	6.321.2	913575	145	65686	10.4
امريكا	-	73396	250	14924	38.7
كندا	-	5822	185	938	25.8
فرنسا	-	16181	269	1133	24.2
انكلترا	-	10910	183	1295	18.9
اسبانيا	-	10648	259	1184	20.7
ايطاليا	-	11117	194	683	17.7
اليابان	-	43469	341	1239	12
المعدل	-		255		31.9

• حصة الفرد السنوية من البيض (بيضة لكل فرد بالسنة) وحصته من اللحم كغم / فرد / سنة

جدول (2) معدل إنتاج البيض ولحوم الدواجن في العالم للعام 2003 بآلاف الأطنان

التسلسل	البلد	إنتاج البيض	البلد	إنتاج لحوم الدواجن
		الانتاج السنوي	الانتاج السنوي	
1	الصين	22 332	امريكا	14 854
2	امريكا	5 123	الصين	9 517
3	اليابان	2 500	البرازيل	7 620
4	الهند	2 200	المكسيك	2 156
5	روسيا	2 040	الهند	1 440
6	المكسيك	1 881	المملكة المتحدة	1 294
7	البرازيل	1 550	تايلند	1 227
8	فرنسا	919	اليابان	1 218
9	المانيا	843	فرنسا	1 130
10	اندونيسيا	790	روسيا	1 033
11	المملكة المتحدة	704	اسبانيا	1 020
12	اسبانيا	684	اندونيسيا	952
13	ايطاليا	672	كندا	938
14	هولندا	653	الارجنتين	931
15	اوكرانيا	641	جنوب افريقيا	820
16	ايران	585	ايطاليا	816
17	تركيا	543	ايران	810
18	كوريا الجنوبية	535	ماليزيا	765
19	بولندا	501	بولندا	700
20	نيجيريا	460	استراليا	689

المصدر : World poultry vol.21.2004

**الجدول رقم (3) الانتاج العالمي الكلي للحوم الدواجن (Poultry meat) ونسبة انتاج
لحوم الدجاج والرومي والوز والبط من الانتاج الكلي لعام 2003 .**

نسبته من الانتاج الكلي (%)	الانتاج (1000 طن)	انواع اللحوم
100	75 806	الانتاج الكلي للحوم الدواجن
85.8	65 015	لحوم الدجاج (Chicken)
7.1	5 350	لحوم الرومي (Turkey)
4.3	3 313	لحوم الوز (Goose)
2.8	2 128	لحوم البط (Duck)

المصدر : World poultry 2004

صناعة الدواجن في العراق الجديد ودور الدولة في تحقيق الأمن الغذائي:

قال رسول الله (ص) العقل السليم في الجسم السليم – وبالطبع فان بناء جسم سليم للإنسان يتطلب تغذية سليمة بالمقام الأول . فلا سبيل لبناء جسم سليم دون توفير غذاء جيد ومتزن . فالتغذية بالنسبة للإنسان كالأرض بالنسبة للنبات ، فإذا ما أريد الحصول على نبات جيد ومحصول وفير فلا بد من تعهد الأرض وتسميدها وتجهيزها بمختلف العناصر الغذائية وإلا فان النبات سيبقى ضعيفاً وحاصله واطئاً . ومن هنا علينا أن نتصور بأننا لو أردنا إنتاج جيل من الأبناء المواطنين قادرين على أن يواكبوا التطور العلمي للعالم ... جيل قادر على أن يفرد طوله وسط العمالة ... جيل قادر أن يواكب عصر الفضاء والكومبيوتر والتكنولوجيا المتقدمة فلا بد أن نوفر لمثل هذا الجيل مستلزماته ويقف الغذاء الجيد في مقدمتها . كذلك علينا أن لا نتوقع من شعب جائع أن ينتج جيلاً ذو عقلية نيره ومبدعة تتواكب مع متطلبات القرن الحادي والعشرين . هذه حقيقة على كل دولة أن تعيها جيداً لأجل أن تضع مسألة الغذاء، توفير الغذاء والأمن الغذائي في صدارة اهتماماتها . عليها أن تصب جل اهتمامها بالأمن الغذائي أولاً ثم لتتصرف بعدها إلى ما تريد من اهتمامات أخرى . فلم يعد مصطلح الأمن الغذائي الآن من المصطلحات المستهلكة التي غالباً ما تردد في الندوات والمؤتمرات العلمية . بل أصبح الأمن الغذائي ذو أبعاد سياسية واقتصادية وعسكرية وأبعاد تتعلق بسيادة وكرامة الشعوب والأمم . ولقد أصبح سلاح الغذاء من أقوى وأمضى الأسلحة التي ستصوبها قوى الاستعمار العالمي بوجه كل دولة لا تسير وفق سياستها أو مع مجمل حركة السياسة العالمية والمتمثلة بالنظام العالمي الجديد .

إن صناعة الدواجن تعتبر من الركائز الأساسية في تحقيق الأمن الغذائي لأي شعب من شعوب العالم لأنها تمد الشعوب بمصدرين غذائيين لا يمكن الاستعاضة عنهما بسهولة ألا وهما اللحم والبيض . فبيض الدجاج يعتبر من أجود أنواع الأغذية التي أعدها الله تعالى إلى البشر فهو بحق غذاء متكامل . أما لحم الدجاج فهو من أجود أنواع اللحوم بالطبيعة على الإطلاق . لذلك من المتوقع أن تحتل صناعة الدواجن مكان الصدارة في نشاطات وزارة الزراعة العراقية والتي تعمل جاهدة في تحقيق الأمن الغذائي للشعب العراقي الذي يعاني من اتساع المساحة بين واقعه وطموحاته .

الأهمية الاستثنائية لصناعة الدواجن بالوضع الراهن :

يعاني القطر من عجز كبير في إمداد المواطنين بالمنتجات الغذائية الغنية بالبروتين الحيواني (كاللحم والبيض ومنتجات الألبان) نتيجة للظروف التي مرّ بها قطرنا الحبيب . وعند التفكير في الوسائل السريعة والكفيلة في رفع معدل استهلاك الشعب من البروتين الحيواني لا بد من إعطاء أهمية خاصة لتطوير صناعة الدواجن قبل غيرها من فروع الإنتاج الحيواني وذلك للأسباب المهمة التالية :

1- تعتبر الدواجن ذات كفاءة عالية في تحويل الغذاء إلى لحم فهي من أكفأ حيوانات المزرعة في هذا المجال حيث تبلغ كفاءة الدجاج (فروج اللحم) حوالي 2 : 1 بينما تبلغ هذه الكفاءة في الأبقار والأغنام حوالي 7.5 : 1 . أي إن الدجاج يحتاج إلى 2 كغم من العلف لإنتاج كيلو غرام واحد من الزيادة الوزنية بينما تحتاج الأغنام والأبقار إلى 7 – 8 كغم من العلف لإنتاج كيلو غرام واحد من الزيادة الوزنية . إن هذه النقطة مهمة جداً لبلد مثل العراق يعاني من عجز كبير في توفير المواد العلفية فمن الأفضل استغلال هذه الأعلاف في إنتاج الدواجن بدلاً من استغلالها في تسمين العجول أو الحملان من الناحية الاقتصادية.

2- ارتفاع نسبة التشافي والتصافي في الطيور الداجنة مقارنة مع حيوانات المزرعة الأخرى وكما موضح بالجدول رقم (4) وعلى هذا الأساس فإن الجزء القابل للأكل من حيوانات المزرعة المختلفة يكون أكبر في حالة الدواجن مقارنة مع حيوانات المزرعة الأخرى كالأغنام والأبقار . حيث إن الكيلو الواحد من الوزن الحي سينتج مثلاً 510 غرام من اللحم الصافي في حالة الدجاج بينما ينتج هذا الكيلو 350 أو 380 غرام في حالة الأغنام والأبقار على التوالي .

3- إن كلفة إنتاج الوحدة الوزنية الواحدة من اللحم في الدواجن أقل من كلفة إنتاج نفس الوحدة من لحوم الأغنام والأبقار . فقد لوحظ في بعض الدراسات الحديثة بأن إنتاج باوند واحد من لحم الدجاج يكلف 0.6 دولار بينما تبلغ هذه الكلفة 2.5 دولار في حالة الأبقار . وعند حساب كلفة إنتاج الباوند الواحد من البروتين لوحظ إن هذه الكلفة تبلغ 2.9 دولار في حالة فروج اللحم وترتفع هذه الكلفة إلى 33 دولار في الأغنام وإلى 21-31 دولار في الأبقار .

الجدول رقم (4) النسب المئوية للتصافي والتشافي في حيوانات المزرعة المختلفة .

نوع الحيوان	نسبة التصافي %	نسبة التشافي	
		وزن اللحم إلى وزن الذبيحة	وزن اللحم إلى الوزن الحي
الأغنام	55	64	35
الأبقار	62-50	62	38
الرومي	90-80	75	64
الدجاج (فروج اللحم)	75	68	51

4- الانخفاض الكبير في أعداد الأغنام والأبقار المرباة داخل القطر في السنوات الأخيرة نتيجة لأسباب كثيرة منها الذبح الجائر والتهریب وقلة المواد العلفية والمراعي وغيرها . أدى هذا الانخفاض إلى شحة لحومها في الأسواق وارتفاع أسعارها بشكل غريب مقارنة مع أسعار لحوم الدواجن .

5- يعتبر بيض الدجاج غذاء متكامل بالنسبة للإنسان لأن الله سبحانه وتعالى أعده طبيعياً لينمو داخله جنين متكامل والبيضة ستمده بجميع احتياجاته الغذائية لغاية الفقس . لذلك كانت عناصرها الغذائية متزنة وكافية لينمو ويتغذى عليها أجنة الطيور . العلم الحديث اثبت إن البيض يتمتع بالصفات التالية من ناحية أهميته في غذاء الإنسان :

أ . يعتبر مصدر غني بالبروتين حيث تبلغ نسبة البروتين بالبيضة الكاملة 12.9 % . وعلى هذا الأساس فإن البيضة التي يبلغ وزنها 60 غرام ستحتوي على 6.5 غرام بروتين . فإذا علمنا إن احتياجات جسم الأطفال بعمر 3 – 1 سنوات تبلغ 23 غرام بروتين باليوم (جدول رقم 5) فهذا يعني إن استهلاك الطفل لبيضة واحدة باليوم سوف تسد حوالي 25 % من احتياجات جسمه من البروتين . الإنسان البالغ يحتاج يومياً إلى 54 غرام بروتين وإن قيامه باستهلاك بيضتين على الفطور مثلاً فإن هذا سوف يسد حوالي ربع احتياجاته اليومية من البروتين . أيضاً أشارت الدراسات إلى إن نوعية بروتينات البيض تعتبر من أجود أنواع البروتينات بالطبيعة فقد بلغت القيمة البايولوجية (B.V.) لبروتينات البيض 100 % .

ب . البيض غني بجميع أنواع الفيتامينات ما عدا فيتامين C (Ascorbic Acid) . إن قيام الإنسان البالغ باستهلاك بيضة واحدة ستكون كافية لسد حوالي 11.8 % و 8.8 % و 6.3 % من احتياجاته اليومية لفيتامين A و B₂ و D₃ على التوالي .

ج . البيض غني بالعناصر المعدنية الضرورية لصحة الإنسان . وإن استهلاك بيضة واحدة ستكون كافية لسد حوالي 10 % و 5.8 % و 4.7 % من احتياجات الإنسان البالغ اليومية من الفسفور والحديد والزنك على التوالي.

د. يعتبر البيض غني جداً بالحوامض الدهنية الأساسية مثل حامض Linoleic و حامض Linolenic وحامض Arachidonic والتي لا يستطيع الجسم من تصنيعها بداخله والتي تعتبر ضرورية بالغذاء ولهذا يعبر عليها أحياناً بفيتامين F. ولقد أثبتت الدراسات الحديثة إن هذه الحوامض هي المصدر لتوليد البروستوكلاندينات (Prostaglandines) ومركبات الليكوترائينيس (Leukotrines) والتي تلعب دور مهم بمناعة الجسم وفعالية الهرمونات وإفرازات الخلايا الدموية البيضاء .

لهذه الأسباب مجتمعة تسعى جميع دول العالم في توسيع مشاريع الدواجن لأجل زيادة استهلاك شعوبها من لحوم الدواجن والبيض وبالتالي ضمان مستوى غذائي مرتفع لشعوبها . ولقد أصبح من الثابت بان مستوى التغذية للشعب يؤثر على مستوى التفكير والتطور الذهني للشعب وعلى أخلاقيات ذلك الشعب . فقد ثبت علمياً إن مستوى تغذية الأم الحامل وتغذية الطفل خلال سنته الأولى له تأثير جوهري في عدد الخلايا بالمخ وسمك طبقة الميلين (Mylene sheet) المغطية لأكسونات الخلايا العصبية وهذا ما سيؤثر على سرعة التفكير وعمق وسرعة رد الفعل العصبي بالمستقبل . وأصبح من الثابت أيضاً إن مستوى التغذية يؤثر على أخلاقيات الشعوب . فقد ورد بالحديث النبوي الشريف ((من لم يأكل اللحم أربعين يوماً ساء خلقه)) وان النفس إذا أحرزت قوتها اطمأنت . فالمجتمع الجائع سوف يكفر بقاموس الأخلاق والقيم ولقد ورد عن أبي ذر الغفاري (رض) انه قال : إذا رحل الفقر إلى بلد قال له الكفر خذني معك . وبهذا الصدد قال الإمام علي (ع) كاد الفقر أن يكون كفراً .

جدول (5) الاحتياجات اليومية من البروتين و الطاقة للإنسان في المراحل العمرية المختلفة

المراحل العمرية	العمر (سنة)	الوزن (كغم)	الطول (سم)	احتياجات البروتين (غم)	احتياجات الطاقة (كيلو سعرة)
الرضع ⁽¹⁾	0.0 – 0.5	6	60	kg. × 2.2	kg. × 117
	0.5 – 1	9	71	kg. × 2	kg. × 108
الأطفال	1 – 3	13	86	23	1300
	4 – 6	20	110	30	1800
	7 – 10	30	135	36	2400
	11 – 14	44	158	44	2800
الذكور	15 – 18	61	172	54	3000
	19 – 22	67	172	54	3000
	23 – 50	70	172	56	2700
	51 +	70	172	56	2400
	11 – 14	44	155	44	2400
الإناث	15 – 18	54	162	48	2100
	19 – 22	58	162	46	2100
	23 – 50	58	162	46	2000
	51 +	58	162	46	1800
				+ 30	+ 300
الحوامل ⁽²⁾					
المرضعات				+ 20	+ 500

(1) احتياجات البروتين والطاقة للأطفال الرضع تحسب بضرب وزن الجسم (بالكيلوغرام) بالأرقام المثبتة بالجدول .

(2) احتياجات البروتين والطاقة للحوامل والمرضعات تحسب على أساس العمر وتضاف إليها الكميات المبينة بالجدول .

أفضليات التوسع بمشاريع اللحم والبيض:

لقد اتضح لدينا سابقاً بان تركيز وإعطاء الأولوية لتوسيع مشاريع الدواجن داخل القطر يعتبر أمر ضروري قبل التوسع بمشاريع الثروة الحيوانية الأخرى . ولكن في نفس هذه الصناعة يوجد أيضاً خطين وهما خط إنتاج لحوم الدواجن وخط إنتاج بيض المائدة (حقول لحم وحقول بيض) والتساؤل الذي يطرح نفسه هنا هو هل يتم التركيز على مشاريع فروج اللحم (إنتاج لحم) أم على مشاريع تربية الدجاج البياض المنتج لبيض المائدة؟ إن الإجابة على هذا السؤال بشكل علمي ودقيق يتطلب تثبيث بعض الأرقام أو المعدلات يفترض أن تكون من الواقع العملي المعاش . لان أرقام الواقع تختلف بالطبع عن المعدلات القياسية المسجلة بالكتب والمجلات العلمية. ومن هذا المنطلق يمكن تثبيث المعدلات التالية :

- 1- عدد البيض الذي تنتجه الدجاجة البياضة تحت الظروف البيئية بالقطر يتراوح بين 202 – 239 بيضه خلال السنة الإنتاجية . وبذلك يبلغ متوسط الإنتاج السنوي لدجاج Hisex حوالي 220.5 بيضة .
 - 2- متوسط وزن البياضة الواحدة 62 غرام .
 - 3- متوسط وزن الدجاجة البياضة بعد انتهاء السنة الإنتاجية 2250 غرام .
 - 4- نسبة التشافي في الدجاج 51 % .
 - 5- كمية العلف التي تستهلكها الدجاجة الواحدة خلال فترة التربية 53.8 كيلو غرام .
 - 6- نسبة البروتين في لحم الدجاج المطبوخ 22 % .
 - 7- كفاءة تحويل الغذاء في الحقول التجارية لفروج اللحم 2.7 كغم لكل كيلو غرام زيادة وزنية .
- من هذه البيانات وبعد إجراء الحسابات البسيطة يتضح بان عدد الكيلوغرامات اللازمة من الغذاء لإنتاج كيلو غرام واحد من البروتين في حالة الدجاج البياض (البيض واللحم) يبلغ 28.4 كيلو غرام ، بينما تبلغ كمية العلف اللازمة لإنتاج كيلو غرام واحد من البروتين في حالة فروج اللحم 24.1 كغم . أي إن فروج اللحم ذو كفاءة أعلى في استغلال المواد العلفية من الدجاج البياض . ولهذا يمكن القول بضرورة التركيز على مشاريع فروج اللحم بالمقام الأول . ولكن الحقيقة التي لا يمكن تناسيها هنا هي إن التنافس بين البيض ولحم الدجاج ضعيف جداً لان كل منهما لا يصلح أن يكون بديلاً عن الآخر كما هو الحال في التنافس بين أنواع اللحوم المختلفة. فالبيض مثلاً قد يتنافس مع منتجات الألبان حيث ان نقص امداد الاسواق بمنتجات الألبان يمكن تلافيه نوعاً عن طريق إمداد الأسواق بكميات كافية من البيض وبأسعار معقولة.

البعد الاقتصادي للأمن الغذائي ودور صناعة الدواجن في تحقيقه :

إن التخطيط الاقتصادي السليم لأي دولة يهدف إلى عمل موازنة بين العائدات المالية المتأتية من الصادرات المختلفة (النفط ، المعادن ، محاصيل زراعة ، مواد صناعية ...) مع حجم الإنفاق المتمثل بالأموال المصروفة على الاستيرادات والمشاريع الإنمائية والخدمية في الداخل . ويشترط في هذا المجال أن يكون حجم

الانفاق اقل من حجم العائدات ليحتفظ البلد برصيد جيد من العملة الصعبة التي تسهم في رفع قيمة العملة النقدية وتزيد من الثقل الاقتصادي لذلك البلد . فلكي يحتفظ البلد بموقع اقتصادي مرموق واقتصاد متين عليه أن يضغط على حجم الأموال المصروفة للاستيرادات من جهة وان يستغل ثروته الوطنية في المشاريع التنموية ذات المردود الاقتصادي السريع والتي ستساهم في وقت لاحق في تقليل الاستيرادات الخارجية . وفي هذا المجال تظهر أهمية المشاريع الزراعية باختلاف نشاطاتها (النباتية والحيوانية) كمشاريع تنموية ذات مردود سريع يمكنها بوقت قصير أن تقلل حاجة القطر للاستيرادات من جهة وقد تفتح له باب الصادرات للحصول على المزيد من العملة الصعبة من جهة أخرى . هذا بالإضافة إلى إن الغذاء سيصبح موفوراً وبشكل يسير ورخيص أمام كافة طبقات الشعب ، وبهذا ستتطور الزراعة وان هذا التطور سيدفع إلى ضرورة تصنيع بعض المنتجات الزراعية فيتحرك الجانب الصناعي ويندفع الاقتصاد الوطني شيئاً فشيئاً إلى الأمام . هذا هو الأسلوب الأمثل للتقدم والرقي وهو الأسلوب الذي اتبعته معظم دول العالم المتقدمة .

إن التركيز على توسيع مشاريع الدواجن بالوقت الحاضر سوف يضمن تحقيق هدفين رئيسيين وهما : -

1- تعتبر مشاريع الدواجن من المشاريع التنموية ذات المردود الاقتصادي السريع التي تعمل على تقليل حاجة القطر لاستيراد مواد غذائية وبشكل سريع .

2- ضمان تحقيق الحد الأدنى من الأمن الغذائي (Food security) للشعب لكي لا يبقى هذا الشعب مهدداً بلقمة عيشه . ولقد عرف المختصين مصطلح الأمن الغذائي على انه قدرة الدولة على توفير ما يكفي من الأغذية لسد حاجة الشعب منها وذلك عبر إنتاجها محلياً وتوفير عائدات مالية كافية لاستيراد ما يلزم، ولجعل الغذاء متوفر للشعب على الدوام . فصناعة الدواجن ستوفر للمواطن العراقي نوعين من أهم المنتجات الغذائية وهما اللحم والبيض وهاتين المادتين لا غنى عنها في السلة الغذائية للعائلة العراقية . ان توفير هاتين المادتين محلياً سيققل من حجم الإنفاق على الاستيرادات وبالتالي تقليل حجم التضخم الذي يعاني منه الاقتصاد العراقي، هذا علاوة على تشغيل مئات الآلاف من الأيدي العاملة الشابة والتي ستدير كفة العمل بهذه الصناعة المتعددة الفروع . وان تشغيل هذه الأيدي العاملة سيققل من حجم البطالة والفقر وهذا الجانب له أهمية كبيرة في استقرار الأوضاع الأمنية وتضييق حلقة الإرهاب الذي يعاني منه قطرنا العزيز .

حساب حاجة العراق من بيض المائدة ولحوم الدواجن عام 2006:

عند التخطيط لحساب حاجة القطر من بيض المائدة ولحوم الدواجن بالمستقبل القريب والبعيد علينا أن نأخذ بنظر الاعتبار النقاط التالية : -

1- التطور السريع لعدد سكان العراق وبشكل ملفت للنظر . فقد كان عدد سكان العراق عام 1947 لا يتعدى 4.8 مليون ولكنه تضاعف ثلاث مرات خلال ثلاثة عقود ليصل إلى 12.0 مليون عام 1977 . وحسب توقعات الجهاز المركزي للإحصاء فان عدد سكان العراق قد وصل 23.95 مليون نسمة عام 2002 .

2- تغير النمط الاستهلاكي للمواطن العراقي وتوقع تركيز المواطن على استهلاك لحوم الدواجن والبيض كبديل عن استهلاك اللحوم الحمراء ومنتجات الألبان . ومن أهم مبررات التغير وهذا التوجه ما يلي:

أ- استمرار ارتفاع أسعار اللحوم الحمراء بشكل مضطرب مقارنة مع أسعار لحوم الدواجن . فان الانخفاض الكبير بأعداد الأغنام والأبقار داخل القطر بسبب الذبح الجائر وتهريب أعداد كبيرة من هذه القطعان للخارج سيجعل من الصعب إعادة حيوية هذا لقطاع للثروة الحيوانية إلى سابق نشاطه بشكل سريع وذلك بسبب طول مدى الجيل (Generation Interval) . أما في الدواجن فان مدى الجيل قصير ويمكن إعادة نشاط هذه الصناعة بسرعة .

ب- التضخم النقدي الذي يعانيه الاقتصاد العراقي وما يتطلبه من موازنة بين العائدات المالية المتأتية من الصادرات مع حجم الإنفاق المتمثل بالأموال المصروفة على الاستيرادات والمشاريع الإنمائية والخدمية . هذا التضخم سيجعل الدولة والمختصين يلجأون إلى التركيز على مشاريع الدواجن وتوسيع مجال هذه الصناعة بالمستقبل .

3- وضع أهداف استهلاكية تبني عليها الدولة خطتها القطرية، حيث منظمة الصحة العالمية WHO (World Health Organization) قدرت الاحتياجات السنوية للفرد الواحد من المنتجات الحيوانية وكما هو موضح بالجدول رقم (6) . بموجب هذه الاحتياجات يتبين بان الفرد يحتاج إلى 150 بيضة بالسنة والى حوالي 32 كيلو غرام من اللحوم المختلفة سنوياً . وبما إن القطر يعاني من عجز في توفير اللحوم الحمراء لهذا ستنتم مضاعفة الاحتياجات للفرد الواحد من لحوم الدواجن وإجراء الحسابات على أساس تخصيص 18 كيلو غرام من لحوم الدواجن (بدلاً من 9 كغم) و 150 بيضة للفرد الواحد بالسنة . وبعد إجراء الحسابات استناداً على هذه الأهداف الاستهلاكية تبين بان العراق سيحتاج إلى ما يلي : -

أ- إنتاج بيض سنوي بمقدار 3.59 مليار بيضة وان إنتاج هذا العدد من البيض سيتطلب تربية حوالي 16.3 مليون دجاجة بياضة من القطعان التجارية . وان إنتاج هذا العدد من الدجاج البياض التجاري سيحتاج لتربية 350 ألف دجاجة - أنثى من قطيع الأمهات (Layer Breeder Stocks) . وستبلغ احتياجات الأعلاف لهذه القطعان حوالي 1.076 مليون طن بالسنة وكما موضح بالجدول رقم (7) .

ب- إنتاج كمية من لحوم الدواجن (ذبائح جاهزة) تقدر بحوالي 431 مليون طن وهذا يتطلب تربية أعداد من قطعان فروج اللحم سنوياً بمقدار 452.6 مليون فروجة . على هذا الأساس سوف تبلغ حاجة القطر من بيض التفقيس 565.7 مليون بيضة وستبلغ الحاجة من أمهات اللحم 7.07 مليون أم أنثى (Broiler Breeders) . وتوفير هذا العدد من الأمهات سيحتاج إلى 202 ألف جدة (Grand Parent Stocks) وكما موضح بالجدول رقم (8) .

ج - ستبلغ الحاجة الإجمالية للأعلاف لسد احتياجات كافة حقول الدواجن حوالي 3.3 مليون طن وكما هو موضح بالجدول رقم (9) .

رؤى حول دور الدولة العراقية في دعم قطاع الدواجن:

يعتبر قطاع الدواجن من أهم القطاعات الزراعية بالوقت الحاضر فهو يستقطب تشغيل الآلاف من العاملين في الشركات الكبيرة والحقول الصغيرة وبمختلف أنشطة هذا القطاع، هذا من جهة ومن جهة أخرى فهو ينتج أهم مادتين غذائيتين يعتمد عليهما استهلاك الفرد العراقي وهما اللحم والبيض . ولقد تعاملت الدولة العراقية في الماضي والحاضر مع هذا القطاع تعامللاً لا ينسجم مع أهميته و دوره ومساهمته في تحقيق الأمن

جدول (6) الاستهلاك السنوي من المنتجات الحيوانية للفرد الواحد حسب توصيات منظمة الصحة العالمية (WHO) .

المادة الغذائية	الاحتياج السنوي (كغم / فرد / سنة)
لحوم حمراء (أغنام وأبقار)	17
لحوم الدواجن	9
لحوم الأسماك	6
بيض ⁽¹⁾	9.3 (تعادل 150 بيضة)
منتجات الألبان ⁽²⁾	120

(1) حسب عدد البيض على أساس إن متوسط وزن البيضة الواحدة 60 غرام.

(2) منتجات الألبان تشمل الحليب والأجبان والقشطة.

الغذائي للمواطن العراقي . فالدولة العراقية تارة تسيطر على كل حلقات هذا القطاع وتارة تباع كل مفردات وحلقات هذا القطاع وتتخلى كلياً عن دورها وتحول وزارة الزراعة إلى وزارة ذات دور خدمي فقط . وما بين هذا الإفراط والتفريط ضاع المنتج بالقطاع الخاص وتكد خسائر جسيمة أدت إلى عزوف الكثيرين عن العمل في هذا الميدان . ونحن على أعتاب عهد جديد لا بد لنا من رسم خطة عمل لدور الدولة في إسناد القطاع تضمن إعادة تنميته وفق أسس علمية سليمة وقواعد علمية ثابتة تجعل المنتجين يستثمرون أموالهم بهذا القطاع دون تخوف من المفارقات الغير محسوبة والتي كانت تعرضهم لخسائر فادحة . لا بد لنا في هذا المجال أن ندرس

ونستفيد من تجارب الدول المجاورة ودول العالم المتقدم ونختار من هذه التجارب ما ينسجم مع طبيعة بلادنا ويضمن إعادة ازدهار هذه الصناعة . وعند قيامنا بهذا الاختيار علينا أن نضع نصب أعيننا النقاط التالية:

جدول (7) حساب احتياجات العراق من بيض المائدة لعام 2006 وذلك على أساس تخصيص 150 بيضة لكل فرد بالسنة .

الأرقام	التفاصيل
23.947 مليون نسمة	عدد سكان العراق المتوقع لعام 2006
150 بيضة / فرد / سنة	الهدف (objective)
3592 مليون بيضة	عدد البيض المطلوب للاستهلاك السنوي
16.290.476 دجاجة بياضة	إنتاج هذا العدد يتطلب تربية
19 548 571 فرخ	عدد الأفراخ (بعمر يوم واحد) من الإناث فقط
39 097 142 فرخ	عدد الأفراخ لكلا الجنسين
291 769 أم أنثى	عدد الأمهات البياضة المطلوبة للتربية
58 354	هلاكات الأمهات لغاية البلوغ الجنسي
350 123	* العدد الكلي للأمهات
19 898 694 دجاجة	مجموع الدجاج البياض (قطيع تجاري) مع الأمهات
53.8 كغم	كمية العلف اللازمة لتغذية الدجاجة الواحدة
1 076 000 طن علف	* احتياجات العلف للدجاج البياض

1- تشجيع المستثمرين والمنتجين والعاملين في هذا القطاع وضمان تحقيقهم لأرباح مجزية تفوق أو تساوي الأرباح التي من الممكن أن يحققونها عند قيامهم بالاستثمار بالقطاع الصناعي أو التجاري أو الخدمي .

2- إعادة الحركة في عجلة هذا القطاع ستعيد الآلاف من العاطلين عن العمل إلى عملهم وان تحويل العاطل إلى عامل له دور مهم وكبير في استقرار البلد وتقليل موجة الإرهاب التي تعصف بأبناء شعبه .

3- استقرار هذا القطاع وتحقيقه لأرباح مجزية ستشجع على المزيد من الاستثمار من الداخل والخارج.

وستشجع الشركات الأجنبية والعربية والعراقية الموجودة بالخارج من تحويل نشاطاتها واستثماراتها إلى داخل العراق وهذا سيكون له دور مهم وفاعل في تعزيز الاقتصاد الوطني . فمن الضروري فتح هذا القطاع للاستثمارات الأجنبية ومن الضروري تشجيع وتحفيز وإعطاء الضمانات للشركات العالمية في أن تعمل داخل العراق . أن هذا التوجه سيؤدي إلى ما يلي : -

أ- دخول رؤوس أموال أجنبية إلى داخل العراق .

ب- زيادة عدد العاملين في هذا القطاع .

ج- اكتساب خبرات ومهارات ومعلومات تزيد من مهارة الخبراء والعاملين العراقيين في هذا المجال .

د- إدخال التكنولوجيا الحديثة بالإنتاج وفتح مجال أمام إشراك العراق في منظمة التجارة العالمية وبالتالي تحويل العراق من بلد مستورد إلى بلد مصدر وبذلك يفتح على بلدان وتجارب العالم الخارجي .

جدول (8) حساب احتياجات العراق من لحوم الدواجن لعام 2006 مع حساب الاحتياجات العلفية لقطعان فروج اللحم ومختلف قطاعات الدواجن .

الأرقام	التفاصيل
23.947 مليون نسمة	عدد سكان العراق المتوقع لعام 2006
18 كغم / فرد / سنة	الهدف (objective)
431 ألف طن	كمية اللحم اللازم إنتاجها (ذبائح جاهزة)
565.7 مليون كيلو غرام	كمية الوزن الحي من الفروج اللازم لإنتاج هذه الكمية للحوم
377.2 مليون فروجة	عدد فروج اللحم اللازم تسويقه للمجازر
75.4 مليون فروجة	20% نسبة الهلاكات
452.6 مليون فروجة	* إجمالي عدد فروج اللحم اللازم تربيته بالقطر
1833 ألف طن	حاجة فروج اللحم من العلف ستبلغ
565.75 مليون بيضة	حاجة القطر من بيض التفقيس
7.07 مليون أم أنثى	حاجة القطر من أمهات فروج اللحم
53.8 كغم	كمية العلف اللازمة لتغذية الدجاجة الواحدة
202 ألف جدة	حاجة القطر من أجداد فروج اللحم
5771 أنثى	حاجة القطر من الأصول
391.5 ألف طن	حاجة قطعان الآباء والأجداد والأصول من العلف
2224.5 ألف طن	الحاجة الإجمالية للعلف لقطاعات فروج اللحم
1076.0	الحاجة الإجمالية للعلف لقطاعات الدجاج البياض
3300.5 ألف طن	المجموع الإجمالي لحاجة القطر من العلف للدجاج
3.3 مليون طن	

السياسات المتبعة في قطاع الدواجن :

1- سياسة ترك الدولة لقطاع الدواجن لينظم نفسه بنفسه والاكتفاء بدور تقديم الخدمات الأساسية مثل توفير الأعلاف وبيض التفقيس . إن هذه السياسة التي تمثل تقريباً سياسة وزارة الزراعة بالوقت الحاضر قد أفرزت العديد من السلبيات التي يمكن إجمالها بالنقاط التالية : -

أ- إن فتح حدود العراق لاستيرادات لحوم الدواجن والبيض من الخارج جعل أسعار هذه المنتجات متدنية جداً وبالتالي تعريض الحقول الإنتاجية المحلية للخسائر الفادحة مما أدى إلى غلق أعداد كبيرة منها . وهذا يعني خسارة وطنية كبيرة في هذا المجال . إن تذبذب الأسعار سيؤدي بالتأكيد إلى إنهاء المستثمرين الصغار وسوف لا يبقى بالميدان إلا المستثمرين الكبار فقط والذين يتحملون الخسائر في فترة ليعوضونها بأرباح مجزية في فترة لاحقة . هذا الوضع المتذبذب بالتأكيد لا يؤدي إلى استقرار ولا يشجع على الاستثمار . أي إن رأس المال لا يظهر إلا عند استقرار الأوضاع الاقتصادية (وثبوت الأسعار والأرباح) وكذلك استقرار الأوضاع الأمنية .

جدول رقم (9) احتياجات العراق للمواد العلفية لتلبية حاجات حقول الدواجن لعام 2006 مع حساب الاحتياج السنوي من المواد العلفية .

التفاصيل	الاحتياج السنوي (طن)
إجمالي حاجة العراق لعلف الدجاج البياض	1.076.000
إجمالي حاجة العراق للعلف لقطاعات فروج اللحم	2.224.500
المجموع الإجمالي لأعلاف الدواجن لعام 2006	3.300.500 طن
الاحتياجات السنوية من المواد العلفية :	3.3 مليون طن
ذرة صفراء	1.32 مليون طن
الحبوب ومنتجاتها الثانوية (حنطة - شعير - القمح الشيلمي)	990.150 طن
مع النخالة والسحالة	1.0 مليون طن
كسبة فول الصويا	660.100 طن
مركزات بروتينية	660 مليون طن
	330 ألف طن

(1) حسبت الاحتياجات من المواد العلفية على أساس احتواء العليقة على 40 % ذرة و 30 % حبوب ومنتجاتها و 20 % كسبة فول صويا و 10 % مركزات بروتينية .

ب- إن غلق الحقول والمفاقر والمجازر المنتجة داخل العراق يعني اندثار هذه الطاقات الإنتاجية دون الاستفادة منها . وهذا يعني أيضاً تعطيل لطاقات من الممكن أن تعمل وتنتج وتجذب أيدي عاملة . فإذا كان الاقتصاديون يقولون بان اندثار الأدوات يحسب على أساس 10 سنوات واندثار الأبنية على أساس 20 سنة فهذا يعني خسارة القطر الاقتصادية سنوياً لأموال طائلة ناتجة عن تعطيل هذه الإمكانيات المتاحة .

2- سياسة التعاقد مع المنتجين وفق صيغة تعاقدية تتعهد الشركة العامة لخدمات الثروة الحيوانية بتجهيز المشاريع بالعلف والأفراخ على أن تستلم منهم الناتج وفق مواصفات إنتاجية متفق عليها وفق العقد. فعندما تسلم الدولة المربي 10 آلاف فرخة لحم تخصص له 40 طن علف وتشتري عليه أن يجهزها بمقدار 12 طن دجاج مجزور . فما زاد عن هذا المقدار فهو للمنتج وله أن يبيعه بأي سعر شاء . وما قل عن هذا المقدار عليه أن يكمله بشراء دجاج مجزور من الخارج . هذه صيغة جربتها الدولة سابقاً وهي صيغة لها فوائد وإيجابيات ولها سلبيات يمكن مناقشتها وتطويرها بالمستقبل . كذلك الحال عند التعاقد مع الحقول المنتجة لبيض المائدة وبيض التفقيس (حقول الأمهات) . حيث يوجد حدود إنتاجية منصوص عليها بالعقد المبرم بين الشركة وبين المنتج . وإن هذا العقد قانوني ويثبت رسمياً ويقدم المنتج تعهدات ورهون ملكية كافية لاستيفاء الدولة بمبالغ ديونها عند الضرورة .

3- سياسة إسناد السعر حيث تقوم الدولة بالوساطة بين المنتج والمستهلك . هذه السياسة هي نفس سياسة الدولة مع منتجي الحبوب حيث تستلم منهم الحاصل بأسعار مجزية وتقوم بتخزين الحبوب في سائلات الدولة وتسوقها من هذه المخازن عند الضرورة . مثل هذه السياسة اتبعت أيضاً في المملكة العربية السعودية وبعض دول الخليج الأخرى . الدولة تقوم باستلام الدجاج المسوق بسعر مجزي (مثلاً 3000 دينار للكيلو من الدجاج) واستلام البيض بسعر مجزي أيضاً (36 ألف دينار للصندوق أي ما يعادل 3000 دينار للطبقة) . إن مثل هذه الأسعار مشجعة جداً للمنتجين . وستؤدي هذه العملية إلى استقرار الأسواق وطمأننة المنتجين وثبوت سعر المنتج المعروض بالسوق أيضاً . إن مثل هذه السياسة ستؤدي إلى ما يلي : -

أ. زيادة فرص الاستثمار بقطاع الدواجن لأن المنتج سيحقق أرباح مجزية وسيتمكن من حساب أرباحه المتوقعة وهذا ما سيشجع الآخرين على الاستثمار بهذا القطاع.

ب. ستمكن الدولة من موازنة العرض والطلب وموازنة الإنتاج والاستيراد حيث ستمكن من استيراد اللحم والبيض عند شحته في مخازنها .

ج. منع تأثير الاستيرادات الخارجية على أسعار البيض ولحوم الدواجن المنتجة محلياً.

د. إمكانية قيام الدولة بتصرف المنتج من مخازنها عبر الأسواق المحلية أو مفردات الحصة التموينية أو من خلال الأسواق المركزية وإطعام منتسبي وزارة الداخلية والجيش . وقد تقوم بعض

الدول بدعم السعر فقد تستلم الدولة المنتج بسعر مجزي وتبيعه أو تطرحه للأسواق المحلية وللمستهلك والمواطن بسعر مدعوم ومناسب .

4- سياسة دعم الشركات الاستثمارية الكبيرة وإيصال مهمة التعاقد بين هذه الشركات والمنتجين . حيث تقوم كل شركة بالتعاقد مع عدد من المنتجين ضمن عقد مكتوب بين الطرفين . تتعهد الشركة بموجب هذا العقد بتقديم العلف والأفراخ للمنتج وتتعهد بالإشراف البيطري على حقوله على أن يقوم المربي بالإنتاج ويتقاضى أرباحه من الشركة حسب مستوى أدائه الإنتاجي . حيث تحدد الشركة أجرة معينة لكل 1000 فرخة لحم يرببها المربي . وتختلف هذه الأجرة تبعاً لاختلاف كفاءة تحويل الغذاء ونسبة الهلاكات . فكلما كانت الكفاءة ممتازة سيقضى المربي أجرة أكبر . أي كلما كانت عدد كيلوغرامات العلف التي يصرفها لإنتاج كيلوغرام واحد من الوزن الحي اقل يعني كفاءة تحويل ممتازة وأجرة أكبر . كذلك إذا كانت نسبة الهلاكات قليلة جداً مثل 1 - 3 % فإن الأجرة عالية وتقل كلما ارتفعت هذه النسبة وكما هو موضح بالجدول رقم (10) . الطيور المستلمة هنا لا يقل وزنها عن 1.5 كغم كحد أدنى وان الأجرة المدفوعة للمربي ستساوي أجره حسب كفاءة تحويل الغذاء مضاف إليها الاجره حسب نسبة الهلاكات . فمثلاً المربي المتعاقد على 10.000 فرخة لحم وحقق كفاءة تحويل الغذاء 2 كيلوغرام علف لكل كيلو وزن حي وحقق نسبة هلاكات 5 % فإن أرباحه ستحسب كما يلي:-

أجور المربي حسب كفاءة تحويل الغذاء 225 دولار لكل 1000 دجاجة

أجور المربي حسب نسبة الهلاكات (من الجدول) 100 دولار لكل 1000 دجاجة

إذن الأجور الإجمالية 325 دولار لكل 1000 دجاجة

إذن الاجره الكلية للقطيع $10 \times 325 =$

$3250 =$ دولار لكل 10000 دجاجة .

إن هذا يعادل حوالي 5 مليون دينار عراقي كربح صافي يحققه المربي لقاعة واحدة لتربية فروج اللحم . إن

مثل هذا الربح هو ربح مجزي جداً ومشجع . هذه السياسة ستؤدي إلى ما يلي : -

1- تشجيع المربين على تحقيق معدلات إنتاجية عالية متمثلة بكفاءة تحويل الغذاء وتقليل الهلاكات لأجل الحصول على تسعيره مرتفعه .

2- تحويل المنتج إلى عامل فني تعتمد أرباحه على خبرته وإدارته الجيدة مع ضمان تعليمه وإرشاده لإتباع الطرق العلمية الحديثة .

3- منع الدخلاء على التربية لان المربي الفاشل سوف لا يربح مطلقاً فعندما تزداد نسبة الهلاكات عن 10 % أو ترتفع كفاءة تحويل الغذاء عن 2.4 كيلو غرام علف لكل كيلو وزن حي فان الأجرة ستصبح صفراً.

4- حصول تنافس على الشركات الأفضل والتي تجهز المربين بأفضل السلالات لفروج اللحم وأفضل المواد العلفية المفحوصة وذات النوعية العالية . وكذلك الشركات التي لها أفضل جهاز بيطري للإشراف على المنتجين المتعاقدين مع هذه الشركة . مثل هذه الشركات سوف تتعاقد مع كبريات الشركات العالمية لضمان توريد الأعلاف والأفراخ والأمهات . وقد تمسك هي حلقة تربية الأمهات وحلقة التفقيس لتضمن إنتاج أفراخ عالية النوعية مع تأمين انسيابية مناسبة لتجهيز المربين بأفراخ القطعان التجارية لفروج اللحم .

5- سياسة دعم المصرف الزراعي والمصارف الاستثمارية لأجل قيامها بتسليف المنتجين ضمن قروض وتسهيلات مصرفية قانونية مع ضمان قيام الدولة بمهمتين هما :-

أ- السيطرة على مدخلات هذه الصناعة من الأفراخ والأعلاف وبيض التفقيس والأدوية واللقاحات البيطرية . هذه السيطرة تتم عن طريق السيطرة النوعية وعدم إدخال إلا المنتجات العالية النوعية ومن مصادر موثوقة .

ب- السيطرة على استيرادات اللحم والبيض والموازنة بين الإنتاج المحلي والاستيراد الخارجي بالشكل الذي يضمن ثبوت أسعار اللحم والبيض بالأسواق عند حدود مشجعة للمنتجين والمستثمرين . فالدولة سوف تسمح بالاستيراد إذا تعدى سعر السوق اللحم عن 2500 دينار للكيلو الحي وسعر طبقة البيض عن 3500 للطبقة بالمفرد . عند هذه النقطة ستفتح الاستيراد ليستقر السعر وتتم موازنة العرض والطلب .

6- سياسة سيطرة الدولة على الحلقات الإنتاجية الأساسية وترك الحلقات الأخرى للقطاع الخاص . فقد تقوم الدولة بعدم إعطاء تصريح باستيرادات الأعلاف إلا عن طريق الشركة العامة لخدمات الثروة الحيوانية أو تحت إشرافها ومواصفاتها . وكذلك حصر استيرادات الأدوية بمديرية البيطرة العامة أو تحت إشرافها ومواصفاتها . وكذلك استيرادات الأفراخ وبيض التفقيس واختيار السلالات للتربية داخل القسم . فقد تقوم الهيئة العامة للبحوث الزراعية بمهمة القيام بدراسة النموذج العشوائي الوطني (National Random Sample) حيث تقوم بتربية سلالات اللحم المختلفة وكذلك السلالات البياضة لاختيار الأفضل منها للتربية داخل القطر ووضع أفضلية للتعامل مع الشركات الأجنبية في هذا المجال . كذلك

يجب حصر استيرادات المنتجات من لحوم الدواجن والبيض وبرمجة ذلك مع الإنتاج المحلي بالشكل الذي لا يؤثر على أسعار السوق مع ضمان أرباح مجزية للمستثمرين . وقد تدخل الدولة بالإنتاج الفعلي من خلال السيطرة على حلقة تربية أجداد اللحم ، (Broiler Grand Parent) كما في مشروع دواجن سامراء بعد أن يتم اختيار السلالة الأفضل للتربية . ليقوم هذا المشروع بإنتاج بيض التفقيس وإدخاله إلى المفاقس وتسويق أفراخ الأمهات إلى حقول أمهات اللحم التابعة للشركات والمنتجين بالقطاع الخاص .

جدول (10) الأجور المحسوبة بالتعاقد مع المربين وذلك على حسب كفاءة تحويل الغذاء ونسبة الهلاكات

كفاءة تحويل الغذاء	الأجرة لكل 1000 طير	نسبة الهلاكات	الأجرة لكل 1000 طير
1.7	373	1	130
1.75	350	2	130
1.85	325	3	130
1.2	275	4	115
1.95	250	5	100
2.0	225	6	95
2.05	195	7	70
2.10	165	8	50
2.15	135	9	30
2.20	105	10	10
2.25	75	11 فأكثر	00
2.30	45		
2.35	15		
2.4	00		

* الأجرة الكلية لكل طير 1000 طير = أجور كفاءة تحويل الغذاء + أجور نسبة الهلاكات .
 ** يشترط أن لا يقل وزن الطير المسوق عن 1.5 كيلوغرام وزن حي .
 المصدر : موسى فريجة 2006 . ولقد أوضح الباحث ان هذه الصيغة متبعة في مصر .

Egg Production

انتاج البيض Egg Production

السلالات الهجينة للدجاج البياض:

بعد الحرب العالمية الثانية حدث تغيير جذري في تربية الدواجن فلم يعد المنتجين والمختصين في تربية وتحسين الدواجن مهتمين بتربية الأنواع النقية لغرض عرضها بالمعارض بل أخذوا يهتمون بالانتاج التجاري الواسع وبهذا تغيرت التربية من تربية الأنواع النقية الى استخدام التضييب (**Crossing**) ما بين السلالات التابعة لنوعين مختلفين (**Outbreed crossing**) أو ما بين السلالات التابعة لنفس النوع (**Inbreed crossing**) ولهذا السبب انحسرت الأنواع النقية وظهرت بدلاً عنها سلالات هجينة تم تطويرها من قبل شركات عالمية مختصة في التحسين الوراثي وأصبحت هذه الشركات في سباق مستمر للحصول على أسواق تجارية في دول العالم. ولقد بلغ في الوقت الحاضر عدد الشركات المختصة في تطوير السلالات الهجينة للدجاج البياض عشرة شركات عالمية ستة منها في الولايات المتحدة الأمريكية وواحدة في كندا وثلاث شركات في الدول الأوربية. تقوم هذه الشركات بتصدير قطعان الآباء (**Parent stocks**) الى جميع الدول لأجل الحصول من هذه القطعان (بعد التزاوج) على بيض تقفيس ينتج عنه فقساة أفراخ القطعان التجارية (**Commercial stocks**) والتي تستخدم بالتربية التجارية لانتاج بيض المائدة (أي البيض المستخدم للأكل).

لقد أتفق الباحثين والمختصين بعلم الدواجن على تقسيم السلالات الهجينة والحديثة والتي تنتجها مختلف الشركات العالمية الى قسمين وذلك تبعاً للون الريش ولون البيض الذي تنتجه، وهذين القسمين هما :

1. السلالات البنية اللون (**Brown Layer Strains**) أو السلالات المنتجة للبيض ذو القشرة

البنية أو الجوزية اللون (**Brown Egg Stains**). مثل سلالة أيسا وسلالة هاي سكس، كما هو موضح بالجدول رقم (11).

2. السلالات البيضاء اللون (**White Layer Stains**) أو السلالات المنتجة للبيض ذو القشرة

البيضاء اللون (**White Egg Strains**) مثل سلالة هاي لاين وسلالة شيفر.

عموماً لا يوجد فرق بالقيمة الغذائية للبيض البني اللون (الجوزي) والبيض الأبيض اللون إلا ان رغبة المستهلكين في دول العالم المختلفة تكون متباينة فبعض الشعوب تفضل البيض البني والبعض الآخر يفضل البيض الأبيض. في معظم الدول العربية أنتشرت تربية السلالات بنية اللون وذلك لأن هذه السلالات هادئة المزاج وسهلة التجنيس (**Sexing**) حيث يتم تجنيس الأفراخ الفاقسة تبعاً للون الريش فالأنثى بنية اللون

والذكور ذات لون أبيض. أما السلالات بيضاء اللون فالتجنيس فيها لا يتم على أساس لون الريش ويحتاج الى أجهزة وخبرات خاصة وهذا ما حدد من أنتشارها في بعض الدول بالإضافة الى أن مزاج هذه السلالات يمتاز بالعصبية وهي تحتاج للهدوء ولنمط معين من التربية والتعامل الرقيق. ومع ذلك فأن هذه السلالات تمتاز ببعض المميزات الجيدة مثل صغر الحجم وقلة أستهلاك العلف والكفاءة العالية في تحويل الغذاء والتكيف العالي للأجهاد الحراري.

الجدول رقم (11) السلالات التجارية الحديثة للدجاج البياض للبيض البني اللون (Brown) والأبيض (White Layer) ومواصفاتها الإنتاجية خلال عام 1998-1999

السلالات البيضاء (WHITE LAYER)	السلالات البنية (BROWN LAYER)	أسماء السلالات التجارية ومواصفاتها الإنتاجية
Isa Babcock B300, Hisex White, Hy-Line W-98, Shaver Starcross, Arbor Acres	(*) Isa Brown, Hisex Brown, Hy-Line Brown, Tetra-SL Hubbard	أسماء السلالات والشركات المنتجة
2.0 5.99 1320	4 - 2 6.7 - 5.7 1550	فترة النمو (Growing period) من عمر 1 - 18 أسبوع نسبة الهلاكات الأجمالية (%) أستهلاك العلف الكلي (كغم/ طير) وزن الجسم عند عمر 18 أسبوع (غرام)
		فترة أنتاج البيض (Layer Production) من عمر 19 الى 80 أسبوع
351-344	351	عدد البيض المنتج للدجاجة الواحدة حسب H.D*
339-333	344	عدد البيض المنتج للدجاجة الواحدة حسب H.H*
101	114	متوسط أستهلاك العلف اليومي (غم/ طير/ يوم)
43.8	49,5	أجمالي العلف المستهلك خلال الفترة الإنتاجية (كغم)
21.5	22.5	أجمالي وزن البيض المنتج للدجاجة الواحدة (كغم)
2.04	2.2	كيلو غرام علف لكل كيلو غرام بيض
8.0	5.0	نسبة الهلاكات خلال الفترة الإنتاجية
140	149	العمر (بالأيام) عند الوصول الى 50% أنتاج بيض
1730	2250	وزن الجسم للدجاجة بعمر 80 أسبوع (غم)

(*) سلالة ايسا وسلالة هاي سكس المنتجة للبيض ذو القشرة البنية (جوزي اللون) تعتبران من أشهر السلالات المنتشرة بالدول العربية.

(*) H.D تعني (Hen-day) أي حسب عدد الدجاج في نهاية الفترة وفي يوم الحساب.

(*) H.H تعني (Hen-House) أي حسب عدد الدجاج المسكن أي الذي دخل لقاعة التربية في بداية الفترة الإنتاجية.

يبين الجدول رقم (11) أهم السلالات الهجينة والشركات المنتجة لهذه السلالات بالإضافة الى أهم معدلات الصفات الإنتاجية والمواصفات التجارية لهذه السلالات بقسميها البني والأبيض. إن تربية وأدارة السلالات الهجينة للدجاج البياض متشابهة الى حد كبير الا ان السلالات البنية اللون قد تختلف عن السلالات البيضاء ببعض الخصائص من حيث الوزن وتطور الجسم والنضج الجنسي وأستهلاك العلف ولهذا فقد إرتأينا في هذا الكتاب شرح خصوصيات الإدارة والتربية للسلالات البنية والسلالات البيضاء معاً كما يأتي:

فترات تربية القطيع البياض (Breeding Egg Layer Periods):

تبلغ مدة تربية القطيع البياض حوالي 80 أسبوع وتقسم عادة الى فترتين رئيسيتين هما:

1. فترة النمو (Growing period) وتمتد هذه الفترة من عمر يوم واحد ولغاية 18 أسبوع وكما هو

ملاحظ بالشكل رقم (1). وتعتبر هذه الفترة من الفترات الحرجة (Critical period) لأنها فترة تحضير القطيع البياض للفترة الإنتاجية. فالهدف الأساسي لتربية القطيع البياض هو الحصول على أعلى إنتاج من البيض الجيد النوعية خلال الفترة الإنتاجية وأن هذا الهدف يتطلب تنمية القطيع البياض وفق أسلوب علمي دقيق يضمن إيصال القطيع البياض الى النضج الجنسي بعمر ووزن مناسب يؤهله للإنتاج العالي خلال الفترة الإنتاجية، وأن أي خطأ بالتربية خلال فترة النمو سوف لا يمكن تصحيحه خلال الفترة الإنتاجية. بعض الشركات العالمية والكتب العلمية تفضل تقسيم الفترة الإنتاجية الى فترتين هما :

أ- فترة حضانة (Brooding period) تمتد من عمر يوم واحد ولغاية 6 أسابيع وفيها

تحتاج الأفراخ الى مصادر حرارية للتدفئة وتحتاج الى علائق تغذية جيدة تتواءم مع احتياجات الجسم الغذائية التي تكون مرتفعة خلال هذه الفترة لأنها من الفترات المتميزة بسرعة النمو.

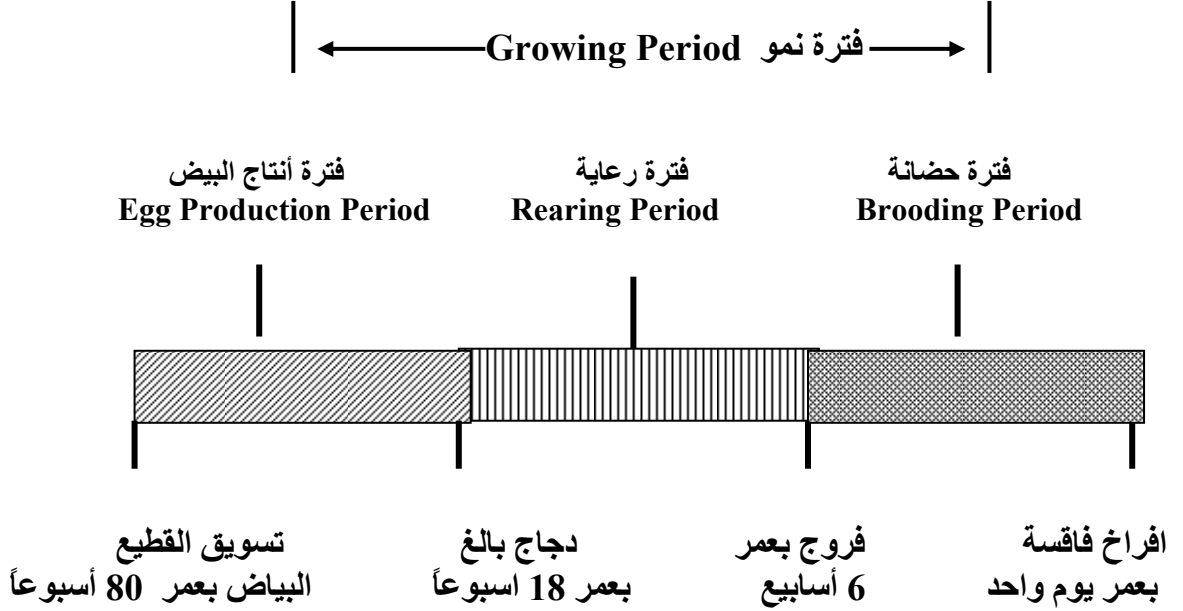
ب- فترة رعاية (Rearing period) وتمتد من عمر 6 أسابيع لغاية 18 أسبوع وهي

تعتبر فترة تحضيرية يجهز فيها القطيع لموسم الإنتاج.

2. فترة إنتاج البيض (Egg production period) ويطلق عليها أسم الفترة الإنتاجية أو السنة

الإنتاجية (production year) وهي تمتد من موعد النضج الجنسي (Sexual maturity) وبداية وضع أول بيضة بالقطيع (بعمر 18 أسبوع) ولغاية موعد تسويق القطيع البياض بعمر 80 أسبوع. أن العمر عند النضج الجنسي على مستوى الدجاجة يتحدد بالعمر عند وضع أول بيضة وعندها تتغير التسمية العلمية من فروجة (pullet) الى دجاجة بياض (Laying hen) . أما على مستوى القطيع فلا يعتبر ناضج جنسياً إلا عند وصول نسبة الإنتاج الى 50% أي ان نصف القطيع بدأ بإنتاج البيض.

وعلى العموم فإن السلالات التجارية الحديثة سريعة النمو وتنضج جنسياً بعمر مبكر وتظهر أول بيضة بالقطيع بعمر 18 أسبوع.



الشكل رقم (1) فترات تربية القطيع البياض من الفقس ولغاية التسويق بعمر 80 اسبوعاً.

نظم تربية الدجاج:

1. نظام التربية الأرضية (Floor System) وهو نظام قديم لا زال شائعاً في معظم الحقول التجارية الأهلية وفيه يربى الدجاج على الأرض بعد تغطيتها بمادة الفرشة مثل التبن أو نشارة الخشب أو السبوس (قشور الرز) وبسمك 3-5 سنتيمتر صيفاً أو 7-10 سنتيمتر شتاءً ولهذا يطلق عليه أسم نظام التربية على الفرشة (Litter System).

2. نظام التربية بالأقفاص (Cages System) ونظام التربية بالبطاريات (Batteries System) وهي من الأنظمة الحديثة التي أنتشرت بسرعة خلال العقدين السابقين وفيها يربى الدجاج في أقفاص ذات طابق واحد أو طابقين أو ثلاثة طوابق. وأصبح بالوقت الحاضر هذا النظام من التربية هو السائد في جميع المشاريع الكبيرة وبجميع أنحاء العالم وأن 90 % من الدجاج البياض المربى بالعالم يربى داخل الأقفاص والبطاريات.

في هذه المشاريع الكبيرة يربى الدجاج البياض بنوعين من القاعات هما:

أ- **مساكن التربية (Rearing Houses)** وهي قاعات ذات أقفاص أو بطاريات مهيئة لأستلام الأفراخ من عمر يوم واحد ولغاية عمر 16 أسبوع. وبعدها ينقل الدجاج قبيل موعد البلوغ الجنسي الى القاعات الانتالجية.

ب- **المساكن الانتالجية او مساكن انتاج البيض (Layer Houses)** ينقل لها الدجاج بعمر 17 اسبوع ليبدأ بعد هذا العمر أنتاج البيض ويبقى الدجاج في هذه القاعات لغاية موعد التسويق (بعمر 18 اسبوع) وهذه القاعات مهيئة لأستلام دجاج كبير الحجم ومهيئة لأنتاج وجمع البيض.

حضانة الأفراخ ورعايتها (Breeding & Rearing Chicks):

يوجد نظامين لحضانة الأفراخ هما نظام الحضانة الأرضية (**Floor Brooding**) ونظام الحضانة بالأقفاص (**Cage Brooding**) الأول يستخدم بالمشاريع الصغيرة والثاني يستخدم بالشركات الانتالجية الكبيرة. الجدول رقم (12) يبين درجات الحرارة المطلوبة لحضانة الأفراخ خلال فترة الحضانة والنمو. ومن ملاحظة الجدول المذكور يتبين يتضح إن الأفراخ تحتاج لدرجات حرارة عالية خلال الفترة الأولى من عمرها وذلك لسببين الأول لأن الأفراخ الصغيرة مغطاة بالزغب (**Filoplom**) وليس الريش ولا يكتمل أكساء الفرخ بالريش إلا عند عمر ثلاثة أسابيع ليصبح الريش غطاء واقى وكافى لتدفئة جسم الفرخ ويمنع انخفاض درجة حرارة جسمه عند تعرضه للبرودة. السبب الثاني لاحتياج الأفراخ للحرارة العالية بأعمارها الأولى هو عدم أكتمال جهاز التنظيم الحراري (**Thermo-regulation System**) في أجسامها وهذا الجهاز يسيطر عليه المخ الأسفل (تحت المهاد العصبي) أو **Hypothalamus** وتنحصر وظيفته في اجراء التغيرات الفسلجية الفيزيائية والكيميائية اللازمة لتثبيت درجة حرارة الجسم رغم تغير درجة حرارة المحيط. يكتمل تطور هذا الجهاز عند عمر ثلاثة أسابيع مع أكتمال أكساء جسم الفرخ بالريش ليستطيع بعد هذا العمر من تثبيت درجة حرارة جسمه على 41.9 م رغم تغير درجة حرارة المحيط.

لأجل النجاح بحضانة الأفراخ ورعايتها ننصح باتباع التوصيات التالية:

1. ضرورة التشغيل لمصادر التدفئة لقاعة التربية قبل 12- 24 ساعة من موعد استلام الأفراخ للتأكد من كفاءتها وسلامة عملها وقدرتها على توفير الحرارة المطلوبة. عند أستخدام نظام الحضانة الأرضية تخصص حاضنة غازية لكل 1000 فرخ وتعلق على ارتفاع 70-100 سنتمتر عن سطح الفرشة وينصح بعمل حلقة من الاسلاك المشبكة او الكارتون حول الحاضنة على ان تبعد حافة الحلقة عن حافة الحاضنة بمقدار متر واحد لأجل حصر الفراخ تحت الحاضنة ومنعها من الابتعاد عن مصدر الحرارة

خلال أيامها الأولى. ويمكن حصر الأفراخ في الربع الأخير من مساحة القاعة لأجل تركيز الحاضنات في هذه المنطقة لضمان التدفئة الكفوة من جهة ولضمان تركيز المعالف المناهل في منطقة الحضانة بالشكل الذي يضمن وصول الفرخ بسهولة للمعلف والمنهل الذي لا يبعد عنه بمقدار أكثر من متر واحد. أينما كان الفرخ في داخل هذه المنطقة. أن المتر المربع الواحد من مساحة منطقة الحضانة يكفي لحضانة 60 فرخ بالأسبوع الأول و 40 فرخ بالأسبوع الثاني و 30 فرخ بالأسبوع الثالث و 20 فرخ بالأسبوع الرابع وهكذا توسع منطقة الحضانة اسبوعياً لتلائم مع زيادة حجم الأفراخ مع تقدمها بالعمر. أما عند استخدام الحضانة بالأقفاص فإن المتر المربع الواحد من مساحة القفص يكفي لحضانة 80 فرخ بالأسبوع الأول وتخفيض الكثافة هذه الى 60 و 40 في الأسبوع الثاني والثالث على التوالي. ولأجل تفادي دخول أرجل الأفراخ من خلال الأسلاك المشبكة ننصح بفرش أرضية القفص بالورق أو الكارتون خلال الأسبوع الأول.

2. لأجل منع جفاف الهواء داخل منطقة الحضانة وأنخفاض نسبة رطوبة ينصح بترك مساحات ملائمة من أرضية القاعة لغرض رش الماء عليها لتوفير الرطوبة النسبية الملائمة لحضانة الأفراخ والتي تبلغ 60-70% وتعتبر الرطوبة مهمه جداً عند الحضانة بالأقفاص ولهذا ينصح برش أرضية القاعة بالماء باستمرار. فقد ثبت أن أنخفاض نسبة الرطوبة بالهواء خلال الأعمار الأولى من عمر الأفراخ له أثر كبير في جفاف المسالك التنفسية وبالتالي زيادة حساسيتها للأصابة بالأمراض التنفسية مثل الكورايذا والتهاب الجهاز التنفسي المزمن (Chronic Respiratory Disease) (CRD) وتقلل كذلك من مقاومة الفرخ للأصابة بمرض النيوكاسل لأن جفاف المسالك التنفسية العليا للفرخ يقلل من المناعة الموضعية (Local Immunity) للطبقة المخاطية المتواجدة في هذه المناطق مما يجعلها عرضة للأصابات المرضية.

3. خصص عشر أطباق مع 10-15 منهل بلاستيكي مقلوب لكل 1000 فرخ خلال الأسبوعين الأولين من العمر. ويبدأ استخدام المعالف والمناهل الأوتوماتيكية عند نهاية الأسبوع الأول وبعد ذلك بيومين يبدأ بتقليل أعداد اطباق العلف والمناهل البلاستيكية تدريجياً حتى يتم رفعها كلياً عند نهاية الأسبوع الثاني من العمر بعد أن تكون الأفراخ قد تعلمت الأكل والشرب من المناهل والمعالف الأوتوماتيكية. يتطلب الحذر من القيام بهذا التغيير بصورة مفاجئة وبيوم واحد وأعلم أن أي تغيير يجب أن يجري بصورة تدريجية وخلال ثلاثة الى اربعة ايام على الأقل. الجدول رقم (13) يبين أطوال المعالف والمناهل المخصصة لكل فرخ خلال الأعمار المختلفة وأعلم أن الأطوال الواردة بالجدول تمثل المسافة المخصصة للطائر الواحد من جهة واحدة من المعلف أو المنهل الطولي.

جدول (12) درجات الحرارة المطلوبة لحضانة الأفراخ خلال فترتي الحضانة والرعاية عند استخدام نظام الحضانة الأرضية ونظام الحضانة بالأقفاص.

درجات الحرارة (م°)		العمر بالأيام
الحضانة بالأقفاص	الحضانة على الأرض	
36	36	أول خمس ساعات
35-34	34	4-1
32	31	7-5
30	28	14-8
27	26	21-15
24	24	28-22
21	21	35-29
20-18	20-18	119-36

* تذكر ان الرطوبة النسبية داخل قاعات التربية تبلغ 65- 75% وم الضروري رش الماء على الأرض خلال الأسابيع الأولى لأجل رفع نسبة الرطوبة الى هذا الحد.

* عند خفض ثلاث درجات حرارية خلال أسبوع فهذا يعني خفض درجة الحرارة 0.5 درجة مئوية خلال يومين.

4. التقيد باتباع كثافة الطيور (Bird density) الموصى بها حسب نظام التربية وعمر الطيور والمبينة في الجدول رقم (13). وأعلم ان هذه الأرقام المبينة الجدول المذكور مصممة على أساس ان درجة حرارة قاعة التربية 20م° ومن الضروري جداً خفض أعداد الطيور المخصصة للمتر المربع الواحد من مساحة القاعة عند ارتفاع درجة الحرارة. وأشارت الأبحاث العلمية الى ضرورة خفض الكثافة بنسبة 2% لكل ارتفاع بدرجة حرارة قاعة التربية بمقدار درجة مئوية واحدة عن المعدل (20م°).

5. ان تحديد العدد المستلم من الأفراخ والمخصص تربيتها بالقاعة الواحدة أمر مهم. ويحسب هذا العدد وفق الخطوات التالية:

- أ- أستخرج مساحة قاعة التربية بضرب الطول في العرض. ففي القاعة التي يبلغ طولها 100م وعرضها 12م ستكون المساحة 1200متر مربع.
- ب- أحسب عدد الدجاج البياض الذي تستوعبه هذه القاعة في مرحلة الإنتاج على أساس تخصص 6 دجاجات بياضة في المتر المربع الواحد. وكما يلي $1200 \times 6 = 7200$ دجاجة بياضة.
- ج- أضف لهذا العدد نسبة 10% كهلاكات خلال فترة النمو (تحت الظروف التجارية) $7200 \times 10\% = 720$ دجاجة.

د- أضف لهذا العدد نسبة 10% يمثل الدجاج المستبعد أو المعزول (Culling) كالدجاج الضعيف والمريض والمشوه لأن مثل هذا الدجاج غير منتج وسيبقى مضطهداً داخل القاعة وقد يحجز بعض فتحات المبياض (الأعشاش) ليبقى مختبئاً فيها. هذه النسبة ستمثل 720 دجاجة اضافية.

هـ اذن عدد الأفراخ المطلوب أستلامه للتربية في هذه القاعة سيبلغ :

$$8640 = 720 + 720 + 7200$$

فرخ بعمر يوم واحد.

جدول (13) كثافة الطيور (Bird Density) وأحتياجاتها من المناهل والمعالف خلال فترتي

النمو والانتاج.

فترة الانتاج	فترة النمو			الأحتياجات
	18-10 أسبوع	10-3 أسبوع	3-0 أسبوع	
18 أسبوع فأكثر				
6.0 – 5.5	9	13	20	<u>نظام التربية الأرضية *</u> عدد الطيور بالمتر المربع (كثافة الطيور)
5	5	4	2	المناهل الطولية (سنتمتر لكل طير)
50	75	75	100	المناهل الدائرية المعلقة (عدد الطيور لكل منهل)
8	8	9	10	مناهل الحلمات (Nipples) (عدد الطيور لكل حلمة)
20	15	10	5	المعالف الأوتوماتيكية الطولية (سنتمتر لكل طير)
20	23	25	35	المعالف الدائرية المعلقة (عدد الطيور لكل معلف)
6	--	--	--	أعشاش وضع البيض (Neste-) (عدد الطيور لكل فتحة عش)
				<u>نظام التربية بالأقفاس **</u> <u>كثافة الطيور :-</u>
23	28	45	80	عدد الطيور بالمتر المربع
45.0	35.0	22.0	12.5	سنتمتر مربع لكل طير
5	10	10	10	مناهل الحلمات (عدد الطيور لكل حلمة)
1	2	2	2	(عدد الحلمات لكل قفص)
4	4	2	1	المناهل الطولية (سنتمتر لكل طير)
10	6	4	2	المعالف الطولية (سنتمتر لكل طير)

* خلال الأسبوعين الأولي من عمر الأفراخ أستخدام المناهل البلاستيكية المقلوية وأطباق العلف.

** عند أستخدام الحضانة بالأقفاس يجب تجهيز القفص بمنهل بلاستيكي اضافي خلال الأسبوع الأول، ويجب نشر قطع ورقية على ارضية القفص لغاية اليوم السابع من العمر، أرفع قطعة ورقية واحدة كل يوم بعد ذلك احضن الافراخ في الطابق الوسطي من البطارية أو الأقفاس ثم أنقل الأفراخ لبقية الطوابق مع تقدمها بالعمر.

أهداف التربية خلال فترة النمو:

تعتبر فترة النمو الممتدة من عمر يوم واحد ولغاية عمر 18 أسبوع من الفترات الحرجة والمهمة وعليها يتوقف نجاح التربية. ولكي يحقق القطيع البياض أعلى مستوى من أنتاج البيض وبأوزان بيض عالية يجب تحقيق الأهداف التالية خلال فترة النمو:

(1) أیصال القطيع للنضج الجنسي بعمر مناسب وان هذا العمر قد تم تحديده وراثياً (genetically

determined) عند عمر 18 أسبوع. اذ يبدأ القطيع بأنتاج أول بيضة. وبهذا العمر (18 أسبوع)

يبدأ التحفيز الضوئي اذ يتم رفع عدد ساعات الأضاءة الى 13 ساعة على الأقل، مع زيادة شدة الأضاءة الى 4 واط/ المتر المربع.

(2) إيصال القطيع الى الوزن الأمثل (**Optimal weight**) عند عمر 18 أسبوع أي في بداية النضج الجنسي وبدأ أنتاج البيض. ويبلغ متوسط الوزن الأمثل في هذا العمر 1315 غرام للسلاسلات البيضاء اللون و 1550 غرام للسلاسلات البنية اللون. مثل هاي سكس الأبيض و سلالة ايسا البني على التوالي ويجب عدم أجراء أي تحفيز ضوئي للقطيع الا بعد الوصول لهذا الوزن الأمثل.

(3) إيصال القطيع الى عمر النضج الجنسي بأن يكون ذو أوزان متجانسة على أن لا تقل نسبة التجانس (Uniformity) عن 80%.

(4) إيصال القطيع الى عمر النضج الجنسي وهو بصحة تامة (**Healthy**) وبعد أن أستكمل برنامجة الوقائي وتم تلقيحه ضد كل الأمراض البوائية الخطيرة بالمنطقة في الشكل الذي يضمن رفع مناعة الطيور ضد هذه الأمراض الى مستوى أعلى من مستوى الحماية (**Protective level**) طيلة الفترة الإنتاجية. فلا ينصح بتلقيح القطيع البياض خلال الفترة الإنتاجية إلا عند الضرورة القصوى وذلك خوفاً من التأثير على أنتاج البيض.

لأجل الوصول الى هذه الأهداف الأربعة السابقة الذكر يجب القيام بالأجراءات المهمة التالية:

(1) أتباع برنامج ضوئي (**Lighting Program**) محدد يتلائم مع نوع قاعات التربية (مغلقة أو مفتوحة) ومع موسم التربية (صيف أو شتاء). وفي هذا البرنامج يتحدد طول الفترة الضوئية اليومية وكذلك الشدة الضوئية المناسبة.

(2) وزن عينات من طيور القطيع أسبوعياً أو كل أسبوعين لملاحظة مدى مطابقة معدلات وزن الجسم الفعلية القطيع مع الأوزان القياسية لتلك السلالة وكذلك لحساب نسبة التجانس بالقطيع.

(3) أتباع برنامج وقائي يتضمن مواعيد محددة لأستخدام الأدوية واللقاحات وبالشكل الذي يضمن أبعاد شبح الأصابات المرضية عن القطيع خلال فترة التربية، وسوف نتكلم عن هذه الأجراءات كما يأتي:

البرنامج الضوئي (Light Program) لقطعان الدجاج البياض:

يؤثر طول الفترة الضوئية (أو طول النهار) وكذلك الشدة الضوئية على القطيع البياض بدرجة كبيرة جداً. فالفترة الضوئية الطويلة وكذلك شدة الأضاءة العالية تحفز القطيع على التبكير في النضج الجنسي وبدأ إنتاج البيض من خلال تأثيرها على الهرمونات المحفزة للغدد الجنسية وأن التبكير في أفرار هذه الهرمونات يعني حصول نضج جنسي مبكر وإيقاف مبكر لهرمون النمو (**Growth Hormon**) ولهذا فإن الدجاجة ستبقى صغيرة الحجم ويتوقف نموها بعمر مبكر وهذا ما سيقفل من قابليتها على إنتاج البيض خلال الفترة الإنتاجية وسيقل أيضاً من حجم البيض المنتج الذي سيصبح صغير الحجم لأن هناك معامل ارتباط موجب بين حجم الدجاجة الأم مع حجم البيضة التي تنتجها. وكما أن التبكير بالعمر عند النضج الجنسي غير مرغوب كذلك فإن تأخير هذا العمر عن الحد المناسب يعتبر غير مرغوب أيضاً لأنه يعني صرف المزيد من العلف والمصاريف الإدارية عن القطيع دون مردود اقتصادي. وأستناداً لذلك يجب اتباع برنامج ضوئي مناسب يضمن أوصول القطيع للعمر عند النضج الجنسي بعمر 18 أسبوع مع تحقيق وزن الجسم المستهدف عند هذا العمر.

الجدول رقم (14) يبين البرنامج الضوئي منذ اليوم الأول من العمر ولغاية التسويق للدجاج البياض والبنّي في القاعات المغلقة. يلاحظ أن عدد ساعات الأضاءة اليومية تبقى 24 ساعة في اليوم خلال الأيام الثلاثة الأولى من عمر الأفراخ وبشدة ضوئية عالية (4 واط/م²) ثم يخفض عدد ساعات الأضاءة اليومية تدريجياً مع تقدم العمر حتى يصل الى 8 ساعات باليوم وبشدة ضوء تبلغ 1 واط للمتر المربع عند عمر 4 أسابيع وتبقى كذلك لغاية عمر 17 أسبوع. عند عمر 18 أسبوع يبدأ التحفيز الضوئي (Light Stimulation) حيث ترفع عدد ساعات الأضاءة اليومية الى 9 ساعات باليوم (زيادة ساعة واحدة باليوم) وترفع الشدة الضوئية الى 4 واط للمتر المربع. ونستمر بزيادة عدد ساعات الأضاءة اليومية حتى تصل الى 14 ساعة باليوم بعمر 26 أسبوع وتبقى هذه الساعات ثابتة لغاية عمر 50 أسبوع. بعد ذلك يبدأ التحفيز الضوئي الثاني حيث ترفع عدد ساعات الأضاءة بمعدل نصف ساعة لكل أسبوع حتى الوصول الى 16 ساعة باليوم ويبقى هذا المعدل ثابت طيلة فترة التربية ولغاية عمر التسويق (80 أسبوع).

بعض الشركات العالمية تقترح برنامج ضوئي ثاني حيث تجهز الأفراخ بأضاءة مستمرة (24 ساعة) خلال اليومين الأولين من عمرها فقط ثم تخفض الى 15 ساعة باليوم منذ اليوم الثالث ولغاية الأسبوع الثالث. ومن عمر 3-17 تبقى الأضاءة ثابتة على 8-10 ساعات باليوم. وبالعمر 18 أسبوع يبدأ التحفيز الضوئي حيث ترفع عدد ساعات الأضاءة الى 13 ساعة باليوم. ويستمر رفع عدد ساعات الأضاءة اليومية بمعدل نصف ساعة بالأسبوع حتى الوصول الى 16 ساعة باليوم ويبقى هذا المعدل ثابت طيلة فترة التربية.

ومن مقارنة البرنامجين الضوئيين الأول والثاني يمكن استنباط النقاط التالية:

1. أن أول تحفيز ضوئي للقطيع يحدث بعمر 18 أسبوع. فلأجل تحفيز القطيع على النضج الجنسي وبدء إنتاج البيض لا بد من رفع عدد ساعات الأضاءة اليومية بمعدل لا يقل عن ساعة واحدة باليوم عما كان عليه، ولا بد أن يشمل التحفيز أيضاً زيادة الشدة الضوئية الى اربعة اضعاف الشدة الضوئية السابقة. أن هذا التغيير في عدد ساعات الأضاءة اليومية يعمل على التحفيز على إفراز الهرمونات المحفزة للغدد الجنسية وهما هرموني FSH و LH (الهرمون المحفز لبويضات المبيض وهرمون التبويض)، وبذلك سيبدأ النضج الجنسي ويبدأ إنتاج البيض.

2. إختلاف البرنامج الأول عن البرنامج الثاني في استخدام تحفيز ضوئي ثاني عند عمر 50 أسبوع وذلك عند انخفاض نسبة إنتاج البيض عن 85% لأجل اعطاء دفع لإعادة الإنتاج الى قمة الإنتاجية (Peak of Production) وبالتالي زيادة مثابرة (persistency) القطيع على البقاء في قمة الإنتاجية.

عند الحديث عن البرامج الضوئية للدجاج البياض لا بد من ذكر قاعدتين رئيسيتين يجب ان يدركهما كل المربين هما:

1) لا تعرض الطيور خلال فترة النمو (من عمر يوم لغاية عمر 18 أسبوع) الى أي زيادة مفاجئة بطول الفترة الضوئية أو الشدة الضوئية لأن ذلك قد يؤدي الى التذكير بالنضج الجنسي.

2) لا تقلل طول الفترة الضوئية أو الشدة الضوئية خلال فترة إنتاج البيض لأن ذلك سينعكس رأساً على الإنتاج وقد يؤدي الى دخول القطيع في فترة القلش (Molting) ويتوقف جزئياً عن الإنتاج خاصة إذا حدث ذلك في نهاية الفترة الإنتاجية.

أسلوب تطبيق البرنامج الضوئي بالقاعات المغلقة والمفتوحة:

المقصود بالقاعات المغلقة (Closed house) هي القاعات التي لا تحتوي على شبابيك ولا يدخلها ضوء الشمس. تزود هذه القاعات عادة بساعات توقيت خاصة يمكن توقيتها بسهولة لتقوم بإيصال وقطع التيار الكهربائي لكل المصابيح الموجودة بالقاعة وبالتالي اعطاء القطيع العدد المطلوب من ساعات الأضاءة اليومية المثبتة بالبرنامج الضوئي. وكذلك تجهز هذه القاعات بجهاز ضبط شدة الأضاءة (Dimmer) يمكن من خلاله التحكم بشدة الضوء المنبعث من المصابيح حيث تشغل المصابيح بكامل قوتها في بداية فترة التربية ثم تخفض الشدة الضوئية تدريجياً خلال فترة النمو وبعدها ترفع الشدة مع بداية فترة التحفيز الضوئي بعمر 18 أسبوع. اذن لا توجد مشكلة في تطبيق البرنامج الضوئي في القاعات المغلقة ولكن المشكلة تنشأ عند تطبيق البرنامج الضوئي

في القاعات المفتوحة (Open house) وهي القاعات التي تحتوي على شبابيك يدخل منها ضوء الشمس والتي تتأثر بطول النهار الطبيعي والذي يكون عادة ذو طول غير متناسب مع طول الفترة الضوئية المطلوبة للقطيع.

جدول (14) البرنامج الضوئي للدجاج البياض البني اللون (Brown Layer) منذ اليوم الأول من العمر ولغاية التسويق (بعمر 76-80 أسبوع) البرنامج المقترح لأحد السلالات البنية لعام 1999 في القاعات المغلقة (Closed Houses).

شدة الأضاءة			عدد ساعات الأضاءة باليوم	العمر بالأسابيع
فوت كاندال	لوكس	واط/ متر مربع		
2	20	4	24	(الأيام الثلاثة الأولى)
2-1	20-10	3	18	(لغاية نهاية الأسبوع الأول)
1	10	2	14	2
1	10	2	12	3
1-0.5	10-5	1	8	من عمر 4-17 أسبوع
2	20	4	9	18 (بداية التحفيز الضوئي)
2	20	4	10	19
2	20	4	11	20
2	20	4	12	21
2	20	4	12.5	22
2	20	4	13	23
2	20	4	13.5	24
2	20	4	14	25*
2	20	4	14	من عمر 26-50 أسبوع
2	20	4	14.5	51 بداية الحفيز الضوئي
2	20	4	15	52 الثاني عند أنخفاض الإنتاج لأقل من 85%
2	20	4	15.5	53
2	20	4	16	54
2	20	4	16	55
2	20	4	16	56 ولغاية التسويق

(*) ان بعض الشركات العالمية تقترح الاستمرار برفع ساعات الأضاءة اليومية بمعدل نصف ساعة كل أسبوع حتى تصل عدد الساعات اليومية الى 16 ساعة باليوم عند عمر 28-29 أسبوع ويبقى هذا المعدل ثابتاً لغاية عمر التسويق (80 أسبوع). أي أنها تفضل استخدام تحفيز ضوئي واحد.

عادة يكون طول النهار على أقصاها في أشهر الصيف (حزيران وتموز وآب). فعند حساب توقيت الشروق والغروب لمدينة بغداد فإن الشمس تشرق بالساعة السادسة وست دقائق في شهر تموز وتغرب في الساعة الثامنة و11 دقيقة ولهذا فإن طول النهار (ساعات الأضياء اليومية) يبلغ حوالي 14 ساعة و5 دقائق. يقصر طول النهار مع تقدم أشهر الشتاء (كانون الأول وكانون الثاني وشباط) حيث يبلغ طول النهار حوالي 11 ساعة و39 دقيقة (في بداية كانون الأول). ويتساوى طول النهار والليل (12 ساعة لكل منهما) خلال شهر آذار (21 آذار من كل سنة). فعلى هذا الأساس فإن الأفراخ الفاقسة خلال أشهر الصيف ستصادف موعد نقصان عدد ساعات الأضياء اليومية مع تقدمها بالعمر لأن فترة نموها البالغة حوالي أربعة أشهر ستتوجه نحو أشهر الشتاء التي تمتاز بقصر طول النهار ولهذا فإن برنامج الأضياء الطبيعي يتوافق مع برنامج الأضياء المطلوب خلال فترة النمو للقطيع ولهذا يطلق على مثل هذه القطعان أسم القطعان داخل الموسم (**In season Flocks**) أما الأفراخ الفاقسة خلال أشهر الشتاء فإن هذه الأفراخ ستصادف فترة نموها في موعد زيادة طول النهار وذلك مع اقتراب أشهر الصيف ولهذا فإن مثل هذه القطعان ستكون مبكرة بالنضج الجنسي وقد يطلق عليها أسم القطعان خارج الموسم (**Out of season Flocks**). أما الأفراخ الفاقسة في أشهر الربيع والخريف فقد تصادف فترة نموها أشهراً ترتفع وتنخفض فيها عدد ساعات النهار وهذا يتطلب من المربي إجراء بعض التعديلات الإدارية لبرنامج الأضياء الذي يتبعه ولهذا نوصي القيام بالأجراءات التالية :

1. لغرض منع تأثير الزيادة التدريجية بطول فترة النهار الطبيعي مع تقدم عمر القطيع ننصح بالقيام بأحد الإجراءات التالية:

أ- يلاحظ أعلى طول للنهار الطبيعي خلال الأشهر الأربعة التي تلي فقس الأفراخ ثم ثبت هذا الطول للنهار طيلة فترة النمو. فمثلاً الأفراخ الفاقسة خلال شهر آذار فإن فترة النمو سوف تتوجه الى شهر نيسان ومايس وحزيران وتموز وأن أطول نهار خلال هذه الأشهر يبلغ 14 ساعة، لذا يجب تثبيت هذا الطول ابتداءً من الأسبوع الثاني من عمر الأفراخ ولغاية الأسبوع 17 من عمرها. وبمرور 18 أسبوع ترفع عدد ساعات الأضياء اليومية ساعة واحدة لتصبح 15 ساعة لأجل إجراء التحفيز الضوئي المطلوب. ويستمر إجراء رفع عدد الساعات اليومية 15 دقيقة (ربع ساعة) بالأسبوع حتى الوصول الى 16 ساعة باليوم ليبقى هذا المعدل ثابتاً طيلة فترة الإنتاج. قد يطلق على هذا البرنامج أسم برنامج الضوء الثابت لأن عدد ساعات الأضياء تبقى ثابتة معظم فترة النمو.

ب- يثبت أطول نهار خلال الأشهر الأربعة الأولى بعد فقس الأفراخ وليكن 14 ساعة باليوم مثلاً. يضاف لهذا المعدل 2 ساعة ليصبح 16 ساعة ويجهز القطيع بـ 16 ساعة أضياء يومياً مع بداية الأسبوع الثاني من العمر ولغاية عمر 9 أسابيع وتخفيض فترة الأضياء اليومية بمقدار 30 دقيقة (نصف ساعة) كل أسبوعين حتى تصل الى 14 ساعة أضياء باليوم لغاية عمر 17 أسبوع. في عمر 18 أسبوع ترفع فترة

الأضواء الى 15 ساعة باليوم لأجل التحفيز الضوئي. قد يطلق على هذا البرنامج الضوئي أسم برنامج الضوء المتناقص.

2. لغرض تقليل شدة الأضواء في القاعات المفتوحة خلال فترة النمو يجب طلاء زجاج الشبابيك بطلاء مناسب (صيع أو تضبيب بالماء والطين) بحيث يمكن أزالته بسهولة عند الرغبة بزيادة شدة الأضواء. ويمكن تغطية مداخل الشبابيك بأكياس نايلون أو بستائر مناسبة تسمح لدخول الهواء وتقلل لحد كبير دخول أشعة ضوء الشمس القوية.

3. تفتح الإضاءة الأصطناعية قبل ساعة من موعد شروق الشمس ولا تغلق إلا بعد ساعة أو نصف ساعة من موعد الغروب.

4. يكفي المصباح الواحد بقوة 100 واط. لأضواء 25 متر مربع من مساحة قاعة التربية خلال فترة إنتاج البيض (يجهز 3-4 واط للمتر المربع). ولغرض تقليل شدة الأضواء خلال فترة النمو يمكن استخدام جهاز التحكم بشدة الأضواء (Dimmer) أو أستبدال المصابيح بمصابيح صفراء اللون وبقوة 40 واط. ويذكر بأن شدة الأضواء خلال فترة النمو يجب أن تكون منخفضة جداً (1 واط لكل متر مربع) بحيث تبدو قاعة التربية شبه مظلمة (Semi darkness). وترفع هذه الشدة بعمر 18 أسبوع مع بداية التحفيز الضوئي.

5. تتأثر شدة الأضواء بالقاعات المفتوحة بقوة ضوء الشمس وهذه القوة قد تقل خلال أشهر الشتاء بسبب تلبد السماء بالغيوم وهذا ما قد يؤدي أحياناً الى خفض نسبة إنتاج البيض خلال الفترة الإنتاجية ولهذا ينصح بزيادة قوة الأضواء خلال هذه الفترات.

6. يشترط تجانس الأضواء وشدة الإضاءة داخل قاعات التربية ولهذا يجب أستبدال المصابيح التالفة فوراً لأن بقاء بعض المناطق المنخفضة الأضواء داخل القاعة سيحفز بعض الدجاج على الرقاد (Broadness) وكذلك تشجع الدجاج على وضع البيض داخل المبايض (الأعشاش) الموجودة في هذه المناطق وقد تؤدي الحالة الى زيادة نسبة البيض الأرضي (وضع البيض على الفرشة) ونسبة البيض المكسور.

7. لا يقام بأجراء أي تحفيز ضوئي إلا إذا وصل القطيع الى الوزن الأمثل عند عمر 18 أسبوع ولا مانع من تأخير موعد التحفيز الضوئي لمدة أسبوع أو أسبوعين حتى يصل القطيع الى الوزن الأمثل (Optimal weight) ويذكر بأن التحفيز الضوئي يجري عن طريق زيادة عدد ساعات الأضواء اليومية بمقدار ساعة واحدة (على الأقل) عما كان عليه طول الفترة الضوئية وكذلك رفع الشدة الضوئية الى 3-4 واط للمتر المربع الواحد أي ان زيادة طول النهار من جهة والشدة الضوئية من جهة أخرى كفيلة بأجراء التحفيز الضوئي المطلوب لكي تبدأ الهرمونات المحفزة للغدد الجنسية (الهرمون المحفز لحويصلات

المبيض وهرمون التبويض) بأداء دورها في تنشيط نمو الجهاز التناسلي الأنثوي والبدء بعملية إنتاج البيض.

مراقبة أوزان الجسم وأستهلاك العلف خلال فترة النمو:

الجدول رقم (15) يبين المعدلات القياسية لوزن الجسم وأستهلاك العلف اليومي لأفراخ الدجاج البياض خلال فترة النمو للسلاسل الهجينة بنية اللون (Brown Layer) والبيضاء اللون (White Layer). وننصح بالقيام بالأجراءات التالية خلال فترة النمو:

1. تحديد كمية العلف المقدمة الى الأفراخ تبعاً للمعدلات القياسية المدرجة بالجدول. فالقاعة التي يربى فيها 5000 فرخة بعمر أسبوعين يقدم لها كمية من العلف اليومي خلال الأسبوع الثاني بمقدار 100 كيلو غرام وذلك بضرب عدد الأفراخ في متوسط أستهلاك العلف اليومي للأسبوع الثاني والبالغ 20 غرام لكل فرخ باليوم (الجدول 15). يمكن تقسيم كمية العلف المقررة يومياً لتقدم على وجبتين صباحاً ومساءً.
2. عند ملاحظة عدم كفاية كمية العلف المقررة يومياً للتوزيع المنتظم في المعالف الأوتوماتيكية وأن العلف لا يتوزع بشكل منتظم مع وجود تباين في معدل الأستهلاك عندها ننصح بتقديم العلف الكلي مرة واحدة باليوم مع استخدام أقصى سرعة لحركة المعالف الأوتوماتيكية (18 متر بالدقيقة) إن أمكن. وعند تعذر ذلك فلا مانع من وضع خزان علف فارغ في نهاية القاعة تمر فيه سلسلة العلف. وتوزع كمية العلف المقررة يومياً على الخزائين بالتساوي لضمان أنتشار العلف لجميع القاعة بسرعة عالية تضمن تغذية جميع الأفراخ بوقت واحد وبصورة منتظمة.
3. القيام بوزن الأفراخ على فترات منتظمة (كل أسبوعين) ابتداء من عمر خمسة أسابيع ولغاية انتهاء فترة النمو وبدء إنتاج البيض وننصح بالاستمرار بالوزن لغاية عمر 40 أسبوع أي لغاية انتهاء فترة القمة الإنتاجية. العينة المطلوبة للوزن تبلغ نسبتها 2% من عدد أفراخ القطيع وعلى أن لا تقل عن 100 فرخ. توزن الأفراخ فردياً بميزان حساس لا تقل تدريجاته وحساسيته عن 50 غرام. وفضل أخذ الأفراخ عشوائياً من أربعة مناطق الأولى من بداية القاعة والثانية من الوسط على اليمين والثالثة من الوسط على اليسار والرابعة من نهاية القاعة. ويوزن من كل موقع 25 فرخ. يتم حجز المنطقة وأخذ جميع الأفراخ الموجودة فيها. لاحظ دائماً تكون الأفراخ في بداية القاعة أعلى وزناً من الأفراخ في نهاية القاعة لكونها قريبة من خزان المعلف الأوتوماتيكي وتأخذ حصة غذائية أكبر.

4. تجمع الأوزان الكلية وقسم الناتج على عددها لاستخراج متوسط وزن الفرخ ويقارن هذا الوزن مع معدل الوزن القياسي المبين الجدول لملاحظة مدى قربيه أو بعده عن المعدل القياسي.

5. عند ملاحظة ارتفاع معدل وزن لفرخ عن المعدل القياسي في أي عمر لا تقوم بخفض كمية العلف ولكن أستعمل نفس هذه الكمية للأسبوع الذي يليه وبعبارة أخرى الأمتناع عن زيادة الحصة الغذائية للأسبوع القادم وأستبقاء نفس الحصة اليومية السابقة. أما عند ملاحظة انخفاض متوسط وزن الفرخ عن المعدل القياسي فيمكن الانتقال بكمية العلف المخصصة لذلك الأسبوع الى الأسبوع الذي يليه. وتستمر هذه الحالة حتى الوصول الى الوزن المستهدف لذلك الأسبوع.

6. تراقب مواعيد تغيير أنواع العلائق المقدمة خلال فترة النمو والمبينة بالجدول رقم (16). ومن الجدول المذكور يتضح وجود أربعة أنواع من العلائق خلال فترة النمو وهي عليقة الباديء والنمو والتطور وعليقة قبل الإنتاج (**pre-layer ration**) لاحظ أن العليقة الأخيرة تقدم بعمر 17 أسبوع أي قبل أسبوع من موعد البديء بآنتاج البيض وأن هذه العليقة تختلف عن بقية العلائق بارتفاع نسبة الكالسيوم فيها (2.25%) وذلك لأجل مساعدة الفروج البياض (Pullets) على تخزين كميات كافية من الكالسيوم في عضامه النخاعية لأجل أستخدامها في تكوين القشرة للبيض المنتج. وقد أشارت الدراسات الى أن أنتاج بيضة واحدة يحتاج الى 4-6 غرام كالسيوم وأن 80% من هذه الكمية تأتي عن طريق الكالسيوم الموجود بالغذاء و 20% منها تأتي من الكالسيوم المخزون في العظام النخاعية (**Medullary bones**).

جدول (15) المعدلات القياسية لوزن الجسم وأستهلاك العلف اليومي لأفراخ الدجاج البياض خلال فترة النمو (Growing Period) الممتدة من عمر يوم ولغاية عمر 20 اسبوع للسلاسل التجارية الهجينة البنية اللون (Brown Layer) والبيضاء اللون (White Layer).

العمر بالأسابيع		السلالة البنية*		السلالة البيضاء	
وزن الجسم (غم)	أستهلاك العلف اليومي (غم)	وزن الجسم (غم)	أستهلاك العلف اليومي (غم)	وزن الجسم (غم)	أستهلاك العلف اليومي (غم)
1	70	13	60	14	17
2	115	20	105	17	21
3	190	25	170	21	29
4	290	29	240	29	39
5	380	33	310	39	
6	480	37	390	43	
7	590	41	480	46	
8	690	46	580	49	
9	790	51	680	52	
10	890	56	780	54	
11	990	61	870	55	
12	1080	66	960	57	
13	1160	70	1040	59	
14	1250	73	1100	60	
15	1340	75	1170	62	
16	1410	77	1220	64	
17	1480	79	1270	67	
18	1550	82	1320	68	
19	1610	85	1360	74	
20	1700	92	1450	82	

(*) السلالات البنية اللون مثل سلالة هاي سكس (Hisex Brown) وايسا (Isa Brown) هي السائدة في معظم الدول العربية.

مراقبة تجانس القطيع (Uniformity):

المقصود بالتجانس هو نسبة عدد أفراد القطيع الذين تقع أوزانهم ضمن مدى (Range) 10% أعلى أو أوطأ من الوزن القياسي للطيور في ذلك الأسبوع. الشكل رقم (2) يوضح مثال على نسبة التجانس بالقطيع. في المثال المذكور نفرض ان وزن الجسم القياسي عند عمر 18 أسبوع يبلغ 1550 غرام. أن قيمة 10% من هذا الوزن ستبلغ 150 غرام تقريباً. اذن المدى المقبول لأوزان الطيور لهذا القطيع ستتراوح بين 1400 غرام إلى

جدول (16) دليل المعدلات القياسية لوزن الجسم وبرنامج التغذية للدجاج البني (Brown Layer) خلال فترة النمو (من عمر 1 أسبوع لغاية 20 أسبوع).

العمر بالأسابيع	وزن الجسم (غم)	أستهلاك العلف اليومي (غم/طير)	أستهلاك العلف التجمياعي (غم/طير)	نوع العليقة*
1	70	11	77	بادي ء
2	130	25	252	بادي ء
3	190	29	455	بادي ء
4	260	31	672	بادي ء
5	340	34	910	بادي ء
6	420	37	1169	بادي ء
7	510	40	1449	بادي ء
8	610	43	1750	نمو
9	720	48	2086	نمو
10	820	50	2436	تطور
11	910	52	2800	تطور
12	1000	55	3185	تطور
13	1090	58	3591	تطور
14	1170	60	4011	تطور
15	1250	63	4452	تطور
16	1335	68	4928	تطور
17	1425	73	5439	عليقة قبل الإنتاج
18	1520	79	5992	عليقة قبل الإنتاج
19	1610	86	6594	أنتاجية
20	1700	92	7238	أنتاجية

(*) تستخدم أربعة أنواع من العلائق وهي عليقة بادي ء (Starter) وعليقة نمو (Grower) وعليقة

تطور (Developer) وعليقة قبل الإنتاج (Pre-Layer) وعليقة إنتاجية للدجاج البياض (Layer).

1700 غرام (150F غم). فعندما نقوم بوزن مائة طير وزناً فردياً نلاحظ كم هو عدد الطيور التي ستقع أوزانها ضمن المعدل (1400—1700) وكم عدد الطيور التي ستقع أوزانها خارج هذا المعدل. فعندما نلاحظ ان 80 طير من أصل 100 طير وقعت أوزانها داخل هذا المعدل فهذا يعني ان نسبة التجانس لهذا القطيع ستبلغ 80%. أما اذا كان عدد الطيور التي تم وزنها أقل من مائة عندها يمكن حساب نسبة التجانس بالمعادلة التالية:

عدد الطيور التي تقع أوزانها ضمن 10% أعلى أو أقل من الوزن القياسي

$$\text{نسبة التجانس} = \frac{\text{عدد الطيور التي تقع أوزانها ضمن 10\% أعلى أو أقل من الوزن القياسي}}{100} \times 100$$

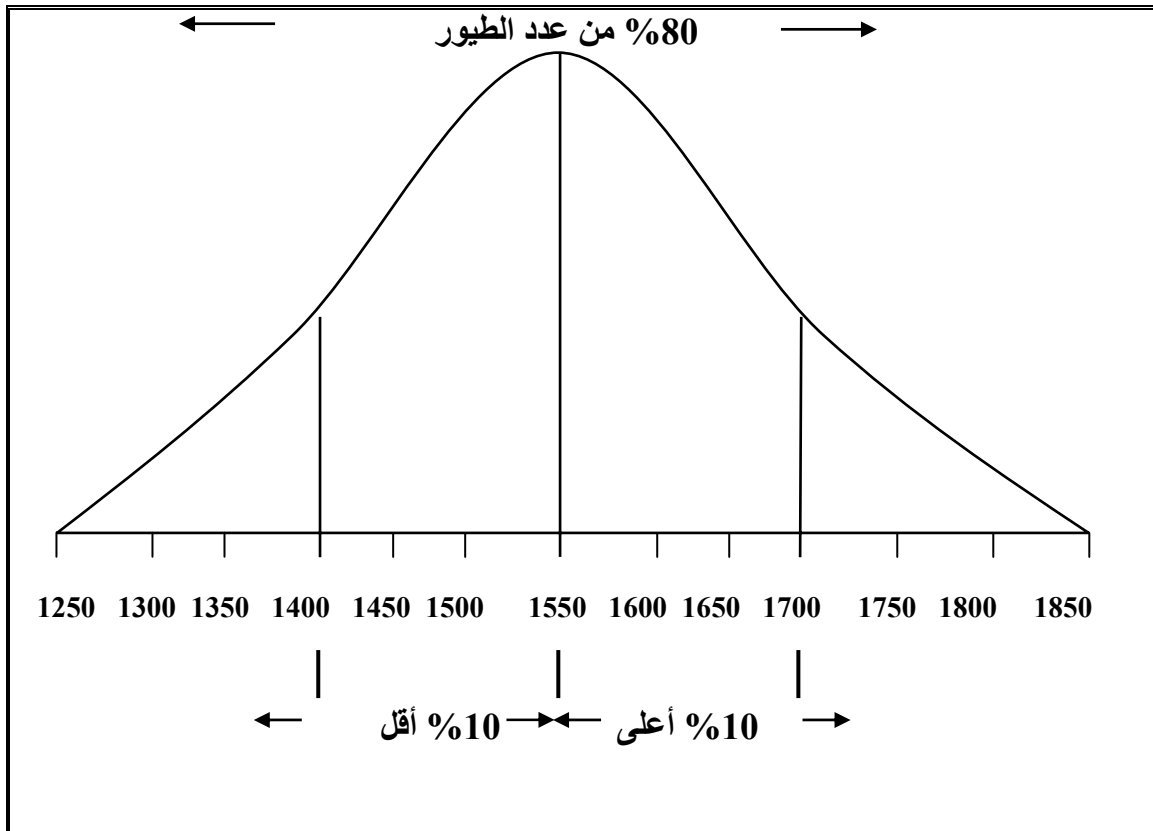
عدد الطيور الكلي

ان نسبة التجانس المستهدفة عند عمر 18 أسبوع تبلغ 80% وتصنف هذه النسبة ضمن درجة جيد جداً في دليل التجانس (**Uniformity Index**) وكما هو موضح بالجدول رقم (17). ويلاحظ من الجدول المذكور أن معامل التباين بين أفراد القطيع يقل كلما ارتفعت نسبة التجانس. وبمعنى آخر كلما زادت نسبة التجانس بالقطيع فإن هذا يشير الى تماثل الوزن وتقاربه بين أوزان القطيع فلا توجد فيه الكثير من الأفراد الواطئة الوزن جداً أو العالية جداً. قد يلاحظ أحياناً أن القطيع ذو معدل وزن مطابق للوزن القياسي وهذا جيد ولكنه لا يعني أبداً أن هذا القطيع ممتاز 100%. والسبب بذلك يرجع الى أن نسبة التجانس لنفس هذا القطيع قد تكون واطئة وهذا يعني وجود تباين واسع بمعدلات وزن طيور القطيع. إن انخفاض نسبة التجانس في القطيع قد يرجع الى ما يلي:

- (1) عدم حصول جميع الطيور في القطيع على حصتهم المقررة من العلف، بسبب بطيء سير المعلف وعدم كفاية طول المعلف وتناسبة مع عدد طيور القطيع ولهذا فإن بعضها سوف يحرم من حصته الغذائية والتي يتناولها طائر آخر ولهذا سوف تتباين أوزان الطيور داخل القطيع.
 - (2) زيادة كثافة الطيور داخل القاعة.
 - (3) وجود أصابات مرضية ذات أعراض سريرية أو تحت سريرية (غير واضحة).
 - (4) عدم كفاية الكمية أو الحصة الغذائية المقدمة للطيور يومياً.
 - (5) إجراء عملية قص المنقار (**Debeaking**) بصورة غير منتظمة.
 - (6) عدم إجراء عملية العزل (**Culling**) للطيور الضعيفة في الأعمار المبكرة.
- اذن انخفاض نسبة تجانس القطيع يعني وجود خلل إداري يجب البحث عنه وتصحيحه فوراً.

إجراء عملية قص المنقار (**Debeaking**):

أن ظاهرة الأفتراس (**Cannabolism**) أو النقر قد تنتفش بين أفراد القطيع في كل الأعمار وخاصة عند وجود بعض العوامل المجهدة التي من شأنها أن تجعل الطيور عصبية المزاج مثل ارتفاع درجة الحرارة أو الأضواء الشديدة أو زيادة كثافة الطيور (عدد الطيور بالمتر المربع) داخل القاعة وقلة عدد المعالف والمناهل وعدم توازن العليقة المقدمة للقطيع. يمكن إجراء هذه العملية على الأفراخ الفاقسة بالمفقس (بعمر يوم واحد) ولكن من الشائع إجراء هذه العملية بعمر أسبوع ولغاية عمر 10 أيام حيث يصبح المنقار متصلب والأفراخ سهلة التداول في هذا العمر. ومن الممكن تأخير موعد هذه العملية الى عمر 10-14 أسابيع ولا يفضل تأخير هذا العمر لأن ظاهرة الأفتراس قد تحدث بأعمار مبكرة. ويعتبر عمر 16 أسبوع كأخر عمر لإجراء هذه العملية. تتم هذه العملية باستخدام ماكينة كهربائية يطلق عليها أسم ماكينة أو آلة قطع المنقار (**Debeaker**) تحتوي هذه الماكينة على شفرة حادة وعند إيصال التيار الكهربائي للماكينة سوف تسخن هذه الشفرة وتصل درجة حرارتها الى 595°م (1100°ف) فيصبح لونها احمر كالجمر. في اسفل الشفرة توجد صفيحة معدنية مسطحة تحتوي



الشكل رقم (2) نسبة التجانس (Uniformity) لقطيع الدجاج البياض بعمر 18 أسبوع. الوزن القياسي المطلوب يبلغ 1550 غرام، إذا كانت نسبة التجانس 80% فإن هذا يعني أن 80% من الطيور الموزونة تقع أوزانها ضمن المدى 1700-1400 غرام.

جدول (17) تقييم نسبة التجانس في القطيع البياض.

معامل التباين* (Cofficien of variation)	دليل التجانس (Uniformity Index) نسبة الطيور التي تقع اوزانها ضمن 10% أعلى أو أقل من المعدل	
6.7	ممتاز	86 أو أكثر
8.3	جيد جداً	85 - 80
10.0	جيد	79 - 74
11.7	مقبول	73 - 70
13.3	رديء	69 أو أقل

(*) معامل التباين أو التباين (C.V.) إذا كانت قيمته 8 أو أقل فإن القطيع جيد التجانس كلما زادت القيمة يعني وجود تباين واسع بأوزان القطيع والتجانس قليل.

على ثلاث حفر (holes) تبلغ المسافة بين حافتيها 4.0 و 4.37 و 4.73 ملمتر على التوالي. تستخدم عادة الحفرة الأولى في قص المنقار للأفراخ الصغيرة والحفر الأخرى تستخدم للطيور الأكبر عمراً. يمسك الفرخ براحة اليد ويوضع الأبهام خلف الرأس والسبابة تحت البلعوم ويرفع الرأس للأعلى لجعل المنقار يرجع الى الخلف وبعد وضع المنقار في الحفرة الخاصة يتم أنزال الشفرة عليه لقطعه. لا تقوم الشفرة الساخنة بعملية القطع فقط بل كمكواة لتحطيم الأنسجة المسؤولة عن نمو المنقار مرة أخرى. بالنسبة لطرف المنقار العلوي يتم قطعه عند منتصف المسافة بين فتحة الأنف (Nostrile) وطرف المنقار وبحيث يبعد موقع القطع مسافة لا تقل عن 2 ملمتر عن فتحة الأنف.

أما الطرف السفلي للمنقار فيقص عند ثلث المسافة بين فتحة الأنف ونهاية المنقار ولهذا يكون الطرف العلوي للمنقار أقصر طويلاً بقليل من الطرف السفلي. ومن الممكن قص طرفي المنقار في نفس الوقت وذلك بعد أمالة رأس الفرخ الى الأمام عند إدخال المنقار بالحفرة الخاصة لأجل أن يكون القطع بالطرف العلوي لمسافة أكبر من الطرف السفلي.

بعد انتهاء عملية قص المنقار يتم كي المنطقة بالشفرة الحارة حيث يستمر وضع المنقار ملامساً للسطح الساخن لمدة ثانيتين وتعتبر هذه العملية مهمة لأيقاف النزف (Bleeding) الدموي وتحطيم الأنسجة المسؤولة عن نمو المنقار مرة أخرى وبالتالي منع الحاجة لإعادة عملية قص المنقار في أعمار متقدمة.

يستطيع الشخص المدرب من إجراء عملية القص لـ 15 فرخ في الدقيقة ومن الضروري تغيير الشفرة بعد كل 3000 فرخ لضمان بقائها حادة وسهلة العمل. وبصورة عامة يتطلب ملاحظة النقاط التالية عند إجراء هذه العملية:

1. يفضل تصويم الأفراخ قبل إجراء العملية لمدة ساعتين ويقدم لها الغذاء بعد قطع المنقار مباشرة وعلى ان يكون مستوى العلف بالمعالف عالي لأجل اجبار الأفراخ على تناول العلف الذي سيساعد على ايقاف النزف الدموي ان وجد.

2. يجب عدم اجراء عملية قص المنقار للأفراخ المريضة أو الملقحة حديثاً.

3. خلال أشهر الصيف الحارة يفضل إجراء العملية في الأوقات الباردة من النهار صباحاً أو عصرراً لتقليل احتمالات النزف وتقليل الأجهاد على الطيور.

4. يفضل إضافة فيتامين (Vit. K) الى ماء الشرب بمعدل غرام لكل لتر أو يضاف للعلف بمعدل كيلو غرام لكل طن لأن لهذا الفيتامين دور مهم في عملية تخثر الدم لكونه مهم في تصنيع بروتين البروثرومبين (Prothrombin) في الكبد. وهذا البروتين مهم جداً في تكوين خثرة الدم لقطع النزف الدموي.

5. ضرورة نقل مضادات الكوكسيديا (Coccidiostate) من العلف الى الماء لغاية عودة أستهلاك العلف للوضع الطبيعي.

لقد أشارت الدراسات إلى أن عملية قص المنقار لا تنحصر فوائدها في القضاء على تفشي ظاهرة (Catabolism) بل ان لهذه العملية دور في تحسين كفاءة تحويل الغذاء (Feed conversion) حيث تقلل الغذاء المفقود وتقلل من نسبة الطيور المستبعدة (المعزولة) بالإضافة الى رفع نسبة التجانس (Uniformity) بمعدلات وزن الجسم لطيور القطيع.

نقل الفروج البياض من حقول التربية الى حقول إنتاج البيض:

غالباً ما يحتاج المربي الى نقل الدجاج قبل موعد البدء بإنتاج البيض من حقول التربية الى حقول إنتاج البيض. وفي أثناء عملية النقل يجب مراعاة النقاط التالية:

1. خلال أشهر الصيف الحارة يجب ان يتم النقل في الصباح الباكر او في المساء مع تجنب النقل في أوقات الظهيرة الحارة لأن ذلك قد يؤدي الى هلاك أعداد كبيرة من القطيع. اما اذا تم النقل خلال اشهر الشتاء الباردة فيفضل أن يتم خلال أوقات الظهيرة حيث تكون درجة الحرارة معتدلة لأجل تفادي تعرض القطيع للبرودة الشديدة.

2. يفضل ان يتم النقل قبل ان يصل عمر القطيع لعمر 18 أسبوع أي قبل موعد انتاج أول بيضة ويفضل ان يتم بعمر 15-16 أسبوع.

3. ينقل الدجاج برفق الى أقفاص النقل (10-15 دجاجة بالقفص) وترتب الأقفاص في عربات النقل على شكل خطوط تفصل بينها مسافات ملائمة للتهوية لمنع حصول هلاكات بالأقفاص السفلية.

4. يستعمل نفس نظام الأضاءة والشدة الضوئية قبل ثلاثة أيام من النقل وبعد ثلاثة أيام من النقل مع ضرورة ضبط الشدة الضوئية بالقاعة الجديدة على نفس مستوى الشدة الضوئية للقاعة القديمة. يمكن قياس الشدة الضوئية بأستخدام جهاز اللوكسميتر (Luxmeter) حيث تقرأ الشدة الضوئية من مواقع مختلفة من القاعة للتأكد من أن نظام الأضاءة.

5. يتأكد من ان الاقفاص المعدة لنقل الدجاج وكذلك عربة النقل نظيفة ومعقمة لأنها قد تكون مصدراً لأصابة القطيع بأحد الأمراض المعدية. وعند التأكد من ذلك ننصح بأعطاء دورة من المضادات الحياتية ذات الطيف الواسع من التأثير على البكتيريا مثل الأمبسلين والكورامفينكول مع ماء الشرب وبمعدل 0.5 غرام لكل لتر ماء ولمدة ثلاثة أيام بعد النقل.

6. يضاف كيلو غرام واحد من فيتامين C لكل طن من العليقة المقدمة خلال الأيام الثلاثة بعد النقل لاجل تقليل حدة الأجهاد (Stress) الذي تتعرض له الطيور خلال هذه العملية.

7. يتأكد من ان القطيع قد اخذ كفايته من الماء والعلف في القاعة الجديدة قبل مغادرتها وأطفاء الأضاءة فيها. عند الضرورة يمكن تأخير موعد إطفاء الأضاءة لمدة 2-4 ساعات لضمان تعود القطيع على المعالف والمناهل الجديدة وتكيفه لهذا الموقع الجديد.

8. عند نقل الافراخ النامية على الفرشة (نظام تربية ارضية) الى قاعات انتاجية ذات نظام تربية بالاقفاص فمن الضروري جداً التأكد من الطيور قد تعودت على شرب الماء من الحلمات (Nipples) ولأجل جذب انتباه الطيور الى موقع الحلمة يفضل تحريكها باليد لينزل منها الماء أمام الطيور لتراه وتتعلم على موقعه وقد يرفع ضغط الماء داخل انابيب التوزيع لجعل الماء يخرج من الحلمات لتراه الطيور وتعود عليه.

9. لا يفضل نقل الافراخ النامية على نظام التربية بالاقفاص او البطاريات الى قاعات تربية ارضية لأن مثل هذه الأفراخ سوف تميل للتجمع وتعاني مشاكل في المشي والحركة وليس لها أي مقاومة ضد مرض الكوكسيديا (مثل الأمبروليوم) مع ماء الشرب ولمدة ثلاثة أيام متتالية بعد أنتهاء فترة الأجهاد الناتج عن النقل.

10. عند نقل الدجاج خلال أشهر الشتاء الباردة تأكد من ان القاعة الجديدة مدفئة ولا تقل درجة حرارتها عن 20-22 درجة مئوية.

إدارة القطيع البياض خلال الفترة الإنتاجية:

يبدأ أنتاج البيض كما أسلفنا بعمر 18 أسبوع عندما يضع القطيع أول بيضة وتصل نسبة الإنتاج الى 5% بعمر 19 أسبوع ويرتفع الإنتاج سريعاً الى القمة الإنتاجية (أكثر من 90%) بعمر 24 أسبوع. يستمر القطيع البياض على هذه القمة لمدة عشرين أسبوع اي لغاية عمر 46 اسبوع وتبدأ بعدها نسبة أنتاج البيض بالانخفاض بمعدل 0.5% أسبوعياً الى نهاية الفترة الإنتاجية بعمر 80 أسبوع. ومن هذا يظهر ان طول الفترة الإنتاجية يبلغ 62 أسبوع اي ما يعادل 434 يوماً او 14 شهراً تقريباً. خلال هذه الفترة يجب الانتباه للأجراءات التالية:

1. إدخال المبايض (اعشاش وضع البيض) الى قاعات التربية بعمر 15-16 أسبوع أي قبل 2-3 أسابيع من موعد البدء بأنتاج البيض لأجل ان يتعود عليها الدجاج ولا مانع من نشر بعض الحصى الدائري الذي يشبه البيض (او قطع خشبية مصبوغة تشبه البيض) في داخل المبايض وبمواقع مختلفة لأجل تنبيه الدجاج الى ان هذا الموقع مخصص لوضع البيض. ان اي تأخر في إدخال المبايض (Nests)

الى قاعات التربية قد يجبر الدجاج على البيض على الفرشة وهذا ما سيعوده على هذه العادة السيئة ذات الأضرار الوخيمة لما تسببه من تعب في جمع البيض المتسخ وكذلك تعرض البيض للكسر مما يجذب الدجاج لتناولة وأخيراً قد يتعود الدجاج على عادة أكل البيض.

2. الاستمرار بمراقبة أوزان القطيع لغاية عمر 40 أسبوع مع التأكد من تقديم المعدلات القياسية للعلف المستهلك وتبعاً لما هو موضح بالجدول رقم (16).

3. حساب نسبة إنتاج البيض اسبوعياً ومقارنة هذه النسبة مع نسبة الإنتاج القياسية في ذلك الأسبوع والمبينة بالجدول رقم (18). ان انخفاض الإنتاج مقارنة مع الإنتاج القياسي يعتبر مؤشر لوجود مشكلة مرضيه او خلل في تكوين العلائق او في ادارة القطيع. يمكن حساب نسبة إنتاج البيض بطريقتين وهما:

أ- نسبة إنتاج البيض على اساس عدد الدجاج الفعلي في نهاية الأسبوع (Hen-day HD Production) وتحسب هذه النسبة بتطبيق المعادلة التالية:

$$\text{نسبة إنتاج البيض (حسب H.D)} = \frac{\text{عدد البيض المنتج خلال أسبوع}}{\text{عدد الدجاج في نهاية الأسبوع} \times 7} \times 100$$

ب- نسبة إنتاج البيض على اساس عدد الدجاج في بداية الأسبوع (Hen-House HH Production) وتحسب هذه النسبة بتطبيق المعادلة التالية:

$$\text{نسبة إنتاج البيض (حسب H.H)} = \frac{\text{عدد البيض المنتج خلال الأسبوع}}{\text{عدد الدجاج عند بداية الأسبوع} \times 7} \times 100$$

ومن هذا يتضح ان الفرق بين النسبتين في عدد الهلاكات ففي النسبة الأولى سوف لا تدخل الهلاكات الحاصلة خلال الأسبوع الأول ضمن العدد الكلي لدجاج القطيع. بينما في النسبة الثانية (HH) فإن العدد يثبت على بداية الأسبوع أي أن الهلاكات الأسبوعية داخلية ضمن هذا العدد. ولهذا يلاحظ عادة ان نسبة الإنتاج المحسوبة حسب (HD) تكون عادة أعلى من النسبة المحسوب على أساس (HH) .

4. يرسم المنحنى القياسي لإنتاج البيض (Standard production curve) على ورق بياني بحيث تكون نسبة الإنتاج على المحور السيني (العمودي) وأسابيع الفترة الإنتاجية على المحور الصادي (الأفقي). بعد ذلك أرسم منحنى الإنتاج الفعلي الأسبوعي وقارن بين المنحنيين.
5. يجب القيام بعملية عزل الدجاج الضعيف قبل موعد البدء بإنتاج البيض أي قبل عمر 18 أسبوع . ويجمع هذا الدجاج في قاعة واحدة ولا تحفره ضوئياً الا عندما يصل الى الوزن الأمثل بعمر 18 أسبوع علماً ان هذا الوزن يبلغ 1550 غرام للسلاسل البنية اللون و 1315 غرام للسلاسل البيضاء اللون. ولا يفضل الانتقال من عليقة ما قبل الإنتاج (Pre-Layer diet) الى عليقة البياض بل يفضل الاستمرار على العليقة الأولى حتى لو تجاوز العمر المقرر لاستبدال العليقة ولا يتم الانتقال لعليقة الدجاج البياض إلا عند الوصول للوزن الأمثل (Optimal Weight) . فعندما يصل الدجاج لهذا الوزن (بعمر 20 اسبوع مثلاً) عندها يبدأ التحفيز الضوئي وتحول العليقة الى عليقة الدجاج البياض.
6. ان معظم انتاج البيض للقطيع ينحصر بين الساعة السابعة والنصف صباحاً لغاية الساعة الحادية عشر والنصف صباحاً. ولهذا يفضل عدم توزيع العلف وإثارة القطيع خلال هذه الفترة لكي لا يضطر الدجاج الى مغادرة المبايض (أعشاش وضع البيض) لأن ذلك قد يزيد من نسبة البيض الأرضي. وبشكل عام يفضل تقديم العلف في الصباح الباكر بعد فتح الضوء مباشرة ويعاد التقديم في الساعة الواحدة ظهراً والساعة السابعة مساءً مع الاحتفاظ بكمية علف مناسبة لتوزيعه خلال فترة الأضواء الليلية.
7. عدم تقليل طول الفترة الضوئية أو الشدة الضوئية خلال الفترة الإنتاجية مطلقاً لأن ذلك سيؤثر كثيراً على الإنتاج. وفي القاعات المفتوحة التي تتأثر إضاءتها بضوء الشمس قد ينخفض الإنتاج شتاءً عندما تكون السماء ملبدة بالغيوم والشمس مخفية ولهذا يجب التعويض عن هذا النقص بالشدة الضوئية عن طريق زيادة شدة الأضواء او استبدال المصابيح بمصابيح ذات قوة أعلى.
8. أن تأخر جمع البيض من المبايض قد يشجع بعض الدجاج على أضهار علامات الرقاد (Broodnees) خاصة إذا كانت هذه المبايض في مواقع قليلة الأضواء. ان مثل هذا الدجاج سوف ينقطع عن الإنتاج وسيحجز فتحة المبيض والمخصصة لخمسة دجاجات وهذا ما قد يشجع الدجاج على البيض الأرضي. ولذلك يفضل عزل مثل هذا الدجاج ووضعها في أقفاص سلكية قريبة من فتحة الشبايك لمساعدته على الخروج من حالة الرقاد ويمكن تغطيس مثل هذا الدجاج بالماء بعد مسكه من الأجنحة ثم يعزل في مكان دافئ ذو أضواء قوية ليخرج من حالة الرقاد بسرعة.

9. يفضل عدم تغيير أي مادة علفية داخلية في تكوين عليقة الدجاج البياض بشكل فجائي والأفضل ان يتم التغيير بصورة تدريجية خلال يومين الى ثلاثة أيام. فعند وجود شحة بالذرة الصفراء مثلاً وأريد استبدالها بالحنطة والشعير لا يتم التغيير بيوم واحد ولكن يتم سحب 25% من كمية الذرة وتستبدل بالحنطة والشعير. وفي اليوم الثاني يرفع الاستبدال الى 50% وباليوم الثالث يتم الاستبدال الكلي. لقد أشارت الأبحاث العلمية الى ان تغيير العلائق الفجائي يتبعه تغيير في طبيعة التوازن المايكروبي داخل القناة الهضمية وهذا ما قد يفسح المجال لتكاثر أحد انواع البكتيريا المرضية مثل السالمونيلا والأشراكيا القولونية او الكلوستريديا وقد ينشأ عن ذلك مرض معوي ومصاعب هضمية.

10. تعويد القطيع البياض على روتين عمل منتظم وعلى الهدوء والتعامل الحنون. أطرق باب القاعة قبل الدخول ليعلم ان الباب سيفتح. البس نفس بدلة العمل التي يتعود عليها الدجاج يومياً. لا تمشي داخل القاعة بسرعة ولا تتحرك حركات فجائية لأن ذلك يثير القطيع.

11. يتم التأكد من ان المركز البروتيني الذي تستعمله بالعليقة خاص بالدجاج البياض ولا تستعمل المركز البروتيني لفروج اللحم في علائق الدجاج البياض لأنه غالباً ما يحتوي على مضادات الكوكسيديا وهي من مركبات السلفا ذات التأثير السلبي على انتاج البيض.

12. عدم إدخال دجاج جديد أو غريب على الدجاج الأصلي للقاعة لأن ذلك سوف يثير القطيع ويغير السلم الاجتماعي (Peak Order) الذي يرتبه القطيع على حسب قوة الأفراد. وهذا بالتالي قد يؤدي الى حصول انخفاض ملحوظ بانتاج البيض.

التهوية (Ventilation):

التهوية الجيدة عنصر اساسي في نجاح عمالية التربية حيث تحتاج الطيور الى الهواء المتجدد في جميع مراحلها العمرية. فالهواء النقي الذي يدخل لقاعات التربية له عدة وظائف أهمها:

1) تجهيز الطيور بأحتياجاتها من الأوكسجين المهم لعمليات التمثيل الغذائي في الخلايا الحيوانية وقد أثبتت الأبحاث العلمية ان نقص امداد الأوكسجين بسبب نقص التهوية او لارتفاع المنطقة عن سطح البحر سيؤدي لظهور حالات مرضية أهمها حالة الحبن (Ascitis) أي تجمع السوائل داخل الكيس البطني او داخل كيس التامور (Pericardium) المحيط بالقلب وهذا ما يؤدي الى حالة موه القلب (Hydropericardium) حيث يتجمع سائل شفاف مصفر اللون حول القلب وداخل كيس التامور. كذلك سوف تزداد حساسية الأفراخ للأصابة بالأمراض التنفسية.

جدول (18) المعدلات القياسية لإنتاج البيض محسوب على أساس (HD) ومعدلات وزن البيض المنتج خلال أسابيع الفترة الإنتاجية للسلاسل التجارية بنية اللون والسلاسل التجارية بيضاء اللون.

السلاسل البيضاء		السلاسل البنية		العمر (بالأسابيع)
وزن البيضة (غم)	% إنتاج البيض H.D	وزن البيضة (غم)	% إنتاج البيض H.D	
45.5	25	46.6	7	19
46.8	51	47.6	18	20
49.6	68	49.3	42	21
51.5	79	51.5	75	22
53.1	90	54.0	88	23
54.6	92	56.3	92	24
55.9	93	58.1	94	25
56.9	94	59.7	94	26
57.9	94	60.4	95	27
58.5	95	60.6	95	28
59.0	94	61.1	95	29
59.7	93	61.4	95	30
60.3	92	61.7	95	31
60.9	92	62.0	95	32
61.6	91	62.3	95	33
61.9	91	62.6	95	34
62.3	91	62.9	95	35
62.7	90	63.2	93	36
62.8	90	63.5	93	37
62.9	90	63.7	93	38
62.9	89	63.9	93	39
63.1	89	64.1	92	40
63.2	88	64.3	92	41
63.3	88	64.4	91	42
63.4	87	64.5	91	43
63.6	87	64.6	90	44
63.7	86	64.7	90	45
63.8	86	64.8	89	46
63.9	85	64.9	89	47
63.9	85	65.0	88	48
64.1	85	65.1	87	49
64.2	84	65.2	87	50
64.3	84	65.3	86	51
64.4	83	65.4	86	52
64.6	83	65.5	85	53

64.7	82	65.7	85	54
64.8	82	65.8	84	55
65.0	81	65.9	83	56
65.1	81	66.0	83	57
65.2	80	66.1	83	58
65.3	79	66.2	82	59
65.5	78	66.3	81	60
65.5	77	66.4	81	61
65.5	77	66.5	80	62
65.6	76	66.5	79	63
65.6	75	66.6	78	64
65.6	75	66.7	77	65
65.6	74	66.8	77	66
65.6	74	66.8	76	67
65.6	74	66.9	76	68
65.6	74	66.9	75	69
65.7	73	66.9	74	70
65.7	73	67.0	73	71
65.7	73	67.0	72	72
65.7	72	67.0	71	73
65.7	72	67.0	70	74
65.8	71	67.1	69	75
65.8	71	67.1	68	76
65.8	70	67.1	67	77
65.8	69	67.1	66	78
65.8	68	67.2	66	79
66.0	67	67.2	65	80

(2) إزالة الغازات الضارة مثل ثاني أكسيد الكربون والأمونيا بالإضافة الى الرطوبة الزائدة من القاعة.

(3) مساعدة الطيور في السيطرة على درجة حرارة الجسم ومنعها من الارتفاع بالأجواء الحارة.

(4) تخفيف أعداد البكتيريا والفايروسات المتواجدة داخل هواء القاعة. فقد لوحظ ان كل ذرة غبار لا نراها

بالعين المجردة قد تحمل عشرات الآلاف من البكتيريا ويزداد هذا العدد كثيراً عند عدم تجدد هواء

القاعة ولهذا سوف يتضاعف اعداد البكتيريا التي تدخل للجهاز التنفسي وهذا يؤدي مستقبلاً الى زيادة

أحتمال أصابة الطيور بمرض الجهاز التنفسي المزمن (CRD) الذي تسببه المايكوبلازما وبكتيريا

الكولاي (*E.coli*) ولهذا اعتبر هذا المرض كمؤشر ودليل على سوء التهوية (Bad ventilation) .

كقاعدة عامة فأن الكيلو غرام الواحد من الوزن الحي داخل القاعة يحتاج الى 4 متر مكعب من الهواء

المتجدد بالساعة. لذلك تحسب عدد الساحبات اللازمة لتهوية قاعة التربية كما يلي:

1. احسب عدد الكيلو غرامات من الوزن الحي داخل قاعة التربية بضرب عدد الطيور في متوسط الوزن.

2. أضرب الناتج السابق بالرقم 4 لاستخراج الحاجة الأجمالية للهواء المتجدد بالساعة.

3. لاحظ طاقة الساحبات الهوائية (Fans) المتوفرة بالأسواق ثم قسم الرقم الأجمالي للهواء المتجدد المطلوب بالساعة على طاقة الساحبة لاستخراج عدد الساحبات اللازمة للتهوية.

تزداد حاجة القاعة للتهوية مع تقدم العمر بسبب زيادة الوزن وزيادة الحاجة الجسمية للأوكسجين وكذلك تزداد حاجة الهواء كلما أرتفعت درجة حرارة البيئة وكما هو مبين بالجدول رقم (19).

جدول (19) تأثير عمر الدجاج ودرجات الحرارة الجوية على عدد الأمتار المكعبة من الهواء المتجدد الواجب توفيره لكل دجاجة داخل القاعة

العمر بالأسابيع						درجات الحرارة خارج القاعة (م°)
أكثر من 18	18	12	6	3	1	
13	8	6	4	3	2	35
9	6	4	3	2	1.4	20
5.5	4	3	2	1.4	0.8	10
4.5	3	2	1.5	1	0.6	0.0
3.5	2.5	1.7	1.2	0.8	0.5	10-

(*) لاحظ ان حاجة التهوية تزداد مع تقدم العمر وأرتفاع الحرارة. الأرقام تمثل عدد الأمتار المكعبة من الهواء المتجدد لكل طير. خصص 4 متر متر مكعب من الهواء المتجدد لكل وزن كيلو غرام وزن حي داخل القاعة.

مواصفات مياه الشرب للقطيع البياض:

يعتبر تجهيز قاعات التربية بمياه شرب عذبة وطازجة ونظيفة من الأمور الإدارية المهمة جداً. تعتمد بعض حقول التربية على مياه الأنهار والسواقي أو المياه الجوفية وهنا من الضروري التأكد من صلاحية هذه المياه للشرب وخاصة عند ملاحظة ظهور الاضطرابات الهضمية والالتهابات المعوية بكثرة في القطيع حيث يعتبر الماء من الأسباب المهمة التي يجب أخذها بنظر الاعتبار. وفي هذه الحالة ننصح بأخذ عينات من مياه الشرب من المجرى الرئيسي ومن خزانات المياه ومن داخل قاعات التربية ليمثل الماء الفعلي الذي يشربه القطيع لأن بعض التلوث قد يتضخم داخل الخزانات والأنابيب الخاصة بتوزيع مياه الشرب. ومن الضروري أخذ هذه العينات في قناني معقمة مهيئة لهذا الغرض. الجدول رقم (20) يبين المواصفات القياسية لمياه الشرب. فعند ملاحظة عدم مطابقة مواصفات مياه الشرب للمواصفات القياسية يمكن القيام بالأجراءات التالية:

1. المشاريع الكبيرة يمكن عمل وحدة تصفية لمياه الشرب خاصة بالمشروع.

2. عند ملاحظة وجود تلوث بكتيري عالي في مياه الشرب يمكن إضافة المعقمات مثل الجير مايدو والأيو دوفيك وغيرها لمياه الخزانات وبالنسب التي توصي بها الشركة المنتجة (250 مل لكل 1000 لتر ماء).

3. عند ملاحظة ارتفاع نسبة الأملاح بالماء يمكن علاج ذلك بتقليل كمية الملح المضافة الى علائق التغذية (تخفض نسبة الملح بالعليقة من 0.3 % الى 0.1 % مثلاً).

تغذية الدجاج البياض (Layer Nutrition):

تتباين الاحتياجات الغذائية الازم توفرها في علائق التغذية تبعاً لعمر الطيور ونسبة انتاج البيض ودرجات الحرارة البيئية. وكقاعدة عامة يمكن القول ان الطيور تأكل لتسد احتياجات الطاقة أي انها تأكل كمية محددة من الغذاء كافية لسد احتياجات جسمها من الطاقة فالدجاجة البياضة مثلاً تحتاج الى 2850 كيلوسعرة من الطاقة الممتلئة. فعند تغذيتها على عليقة ذات مستوى من الطاقة بمقدار 2850 كيلو سعرة لكل كيلوغرام. فأن هذه الدجاجة سوف تتناول يومياً 100 غرام من هذه العليقة لسد احتياجاتها من الطاقة. بنفس الوقت يجب ان تحتوي هذه الكمية المستهلكة من الغذاء على كميات كافية من البروتين والفيتامينات والمعادن تكفي لسد احتياجات جسمها. وعلى هذا الأساس تثبت نسب هذه المواد في العلائق المستخدمة في التغذية.

الجدولين رقم (20 و 21) يوضحان الاحتياجات الغذائية الواجب توفرها في علائق التغذية المستخدمة خلال فترتي النمو والانتاج على التوالي. وبشكل عام يمكن الأسترشاد بالنقاط التالية عند تغذية الدجاج البياض:

1 - تقدم للقطيع أربعة أنواع من العلائق خلال فترة النمو (من عمر يوم واحد ولغاية عمر 18 أسبوع) وهذه العلائق هي عليقة الباديء (Starter) وعليقة النمو (Grower) وعليقة تطور (Developer) وعليقة قبل الإنتاج (Pre-Layer diet) التي تسمى أيضاً بأسم العليقة التحضيرية وتهدف هذه العلائق نحو دفع نمو الطيور الذي يكون على أقصى سرعة خلال الأسابيع الأولى ولهذا يلاحظ ان علائق الباديء تكون مرتفعة بنسبة البروتين والطاقة والحوامض الأمينية الأساسية فقد ثبت بأن الغرام الواحد من النمو يحتاج الى توفير 0.33 غرام بروتين و 10 ملغرام لايسين و 5 ملغرام ميثيونين. ان النمو (Growth) يعني زيادة عدد الخلايا العضلية والعظمية والأنسجة الرابطة من جهة وزيادة حجم هذه الخلايا من جهة أخرى. ولهذا يلاحظ ان اعلى تركيز لهرمون النمو في مصل الدم يظهر بالأسبوع الأول ثم يبدأ هذا المستوى بالانخفاض مع تقدم العمر. يستمر النمو لهيكل الجسم لغاية عمر 15 اسبوع وينخفض كثيراً بعد ذلك ويتوقف النمو للهيكل العظمي للطيور مع بداية إنتاج البيض أو بعده بقليل لأن هرمون الأستروجين (Estrogen) وهو هرمون جنسي ينطلق من المبيض (Ovary) سيقوم بسد المسامات لنهايات الصفائح العظمية والتي تعتبر مواقع النمو للعظام ولهذا يتوقف النمو للهيكل العظمي كلياً. وان الزيادة الوزنية الحاصلة بعد ذلك ستكون بصورة أنسجة دهنية مترسبة تحت الجلد وفي منطقة التجويف البطني. لذلك فأن علائق فترة النمو مصممة لهدف دفع النمو لهيكل الجسم (Fram) ليصبح جسم الدجاجة ملائم للانتاج. وكذلك تهدف نحو تقليل كمية الدهون المترسبة في منطقة البطن لأن زيادة هذه الدهون تؤدي الى زيادة حالات انقلاب الرحم (Uterus Prolaps) وهي حالة شائعة في بداية فترة إنتاج البيض حيث يضر

الرحم خارج الفتحة المخرجية عند قيام الدجاجة بوضع البيض وهذا ما يشجع افراد القطيع على نقر هذه المنطقة مما يعرضها للالتهاب أو الهلاك بالمستقبل.

جدول (20) المواصفات القياسية لمياه الشرب لمشاريع تربية الدجاج البياض.

المواصفات	ماء نقي جداً	ماء الشرب القياسي	ماء مشكوك	ماء مرفوض
عدد البكتريا في اللتر الواحد	10-0	100-10	10000-1000	10000
عدد بكتريا القولون (<i>E.coli</i>) في اللتر الواحد	0	0	50-10	100
مواد عضوية (ملغرام/لتر)	0	1	3	4.5
نترات (ملغرام/لتر)	0	15-0	30-15	30
امونيا (ملغرام/لتر)	0	0	2	10
حديد (ملغرام/لتر)	-	0.3	-	1
منغنيز (ملغرام/لتر)	-	0.1	-	0.5
نحاس (ملغرام/لتر)	-	1	-	1.5
قصدير (ملغرام/لتر)	-	5	-	15
كالسيوم (ملغرام/لتر)	-	75	-	200
مغنيسيوم (ملغرام/لتر)	-	50	-	150
كبريتات (ملغرام/لتر)	-	200	-	400
كلوريد (ملغرام/لتر)	-	200	-	600
الأس الهيدروجيني (PH)	-	8.5-7	-	9.2-6.5

2- يجب خفض نسبة البروتين في علائق النمو وعلائق التطور المقدمة من عمر 7 أسابيع ولغاية عمر 15 أسبوع وذلك لأنخفاض سرعة النمو خلال هذه الفترة وبالتالي أنخفاض الاحتياجات البروتينية من جهة. ومن جهة أخرى لأجل فتح المجال أمام تخفيف العلائق بمواد علفية غنية بالألياف مثل نخالة الحنطة ومسحوق الجت فقد ثبت بأن مثل هذه العلائق ستساعد على زيادة سعة القناة الهضمية (*Capacity of digestive tract*) وهذا ما يجعل الدجاجة مستقبلاً قادرة على زيادة أستهلاكها لكميات أكبر من العلف خلال فترة الإنتاج وخاصة ان كانت العلائق فقيرة بالطاقة الممتلئة.

1. إن علائق ما قبل الإنتاج (Pro-Layer diets) أو العلائق التحضيرية يجب زيادة نسبة الكالسيوم فيها الى 2.25% على الأقل لأجل افساح المجال امام الدجاجة البيضاء لخزن كميات كافية من الكالسيوم في عظامها النخاعية لأستخدامها في المستقبل لتكوين قشرة البيض. تتجلى أهمية هذا الأجراء عند ملاحظة النقاط التالية:

أ- تمثل نسبة وزن القشرة الى وزن البيضة حوالي 10% أي ان البيضة التي وزنها 60 غرام تحتوي على 6 غرام قشرة (مع الأغشية) وان 98% من الوزن بصورة كاربونات الكالسيوم.

ب- أن 80% من الكالسيوم الذي تحتاجه الدجاجة لتكوين قشرة البيض مصدره من الغذاء اليومي و20% من الكالسيوم مصدره من الكالسيوم المخزون بالعظام. السبب بذلك يرجع الى ان عملية تكوين قشرة البيض في منطقة الرحم (Uterus) تستغرق حوالي 20 ساعة ولهذا فأن من ضمنها ساعات ظلام (ليل) ولا يوجد أستهلاك للغذاء ولهذا يضطر الجسم الى سحب الكالسيوم من العظام.

ج- يحتاج جسم الدجاجة البيضاء الى حوالي 4 غرام من الكالسيوم باليوم الواحد ولهذا فأن الدجاجة التي تنتج 300 بيضة بالسنة ستحتاج الى 1.2 كيلو غرام من الكالسيوم بالسنة أي ما يعادل وزن طابوقة كبيرة.

2. تنتج الدجاجة البيضاء اول بيضة بعمر 18 أسبوع وتصل نسبة الإنتاج 5% بعمر 21 أسبوع وتصل نسبة الإنتاج الى القمة (أكثر من 90%) بعمر 24 أسبوع ويستمر الإنتاج كذلك لغاية عمر 45 أسبوع ثم يبدأ الإنتاج بالانخفاض التدريجي لغاية عمر التسويق (80 أسبوع). تقدم خلال هذه الفترة ثلاثة أنواع من العلائق عليقة أولى تقدم لغاية عمر 28 أسبوع ذات نسبة بروتين عالية (19%) لمقابلة احتياجات إنتاج البيض واحتياجات النمو البسيط الذي يحدث خلال هذه الفترة. تخفض نسبة البروتين في العليقة الإنتاجية الثانية رغم ان القطيع لا زال في القمة الإنتاجية وذلك لأن نمو الجسم يتوقف تماماً خلال هذه الفترة وتوجه البروتين المستهلك للأدامة وإنتاج البيض فقط. تقدم العليقة الإنتاجية الثالثة بعد عمر 45 أسبوع وهي ذات نسبة بروتين أقل لأن إنتاج البيض سوف يبدأ بالانخفاض التدريجي. ومن الجدير بالذكر في هذا الصدد بأن البروتين الفائض عن حاجة جسم الدجاجة (أو أي حيوان آخر) لا يخزن بداخل الجسم كبروتين وهو بهذا يختلف عن الكربوهيدرات التي تخزن بصورة كلايوجين بالكبد والعضلات. ويختلف عن الدهون أيضاً حيث يخزن الدهن بصورة أنسجة دهنية. البروتين هو العنصر الغذائي الوحيد الذي لا يخزنه الجسم وأن الفائض منه يعتبر مضرراً بالجسم لأن عليه طرحة الى الخارج. حيث تذهب الحوامض الأمينية للكبد لتزال منها مجموعة الأمين بعملية يطلق عليها (Deamination) وتحول بعد ذلك الى الكلية لأجل إفرازها الى الخارج بصورة حامض اليوريك.

ولهذا فإن الفائض من البروتين سوف يتعب الكبد والكلية معاً وقد يؤدي الى ظهور مرض داء الملوك (مرض النقرص) لدى المستهلك.

3. يجب رفع نسبة الكالسيوم في العليقة الإنتاجية الثالثة المقدمة بعد عمر 45 أسبوع ولغاية عمر التسويق (80 أسبوع) وذلك لأجل تحسين نوعية القشرة (سمك القشرة) ومقاومتها للكسر. فقد لوحظ انخفاض سمك القشرة مع ارتفاع نسبة البيض المكسور في نهاية الفترة الإنتاجية وذلك للأسباب التالية:

أ- انخفاض كفاءة الجسم في الاستفادة من الكالسيوم مع تقدم العمر.

ب- زيادة حجم البيضة مع تقدم العمر ورغم محدودية كمية الكالسيوم سيكون توزيع مادة القشرة على مساحة سطحية أكبر مما يؤدي الى انخفاض سمك القشرة.

لهذا ننصح بتقديم حجر الكلس بصورة حبوب وليس مطحون ناعم لأجل تقليل سرعة مرورة بالقناة الهضمية وبالتالي زيادة نسبة الكالسيوم الممتص الى داخل الجسم. علماً ان حجر الكلس (كربونات الكالسيوم) يحتوي على 35-38% من الكالسيوم.

6. ان معظم الفسفور الموجود في الحبوب مرتبط مع حامض الفايثيك ولهذا لا يتمكن جسم الدجاجة من الاستفادة منه إلا بنسبة 33% تقريباً (أي ثلث الكمية). اما الفسفور الموجود في المصادر الحيوانية (البروتين المركز ومسحوق اللحم والعظام) فهو جاهز للاستفادة مباشرة. ولهذا يجب ملاحظة هذه النقطة عند تكوين العلائق وخاصة تلك العلائق الفقيرة بالمصادر الحيوانية حيث ستخفض فيها نسبة الفسفور المتوفر (Avalibale phosphorur) وعلية يجب إضافة مسحوق العظام الذي يحتوي على 14.5% فسفور و 31% كالسيوم أو إضافة فوسفات الكالسيوم الثنائية التي تحتوي على 18% فسفور 23% كالسيوم.

7. يجب تعزيز مستوى الطاقة في علائق التغذية عن طريق إضافة الزيوت النباتية أو الدهون الحيوانية أو كلاهما معاً وخاصة خلال أشهر الصيف الحارة فقد ثبت بأن لهذا الأجراء دور في تحسين النمو وزيادة نسبة انتاج البيض مع تحسين وزن البيض المنتج، فعند ارتفاع درجات الحرارة الجوية داخل قاعات التربية عن 32°م ينصح بأضافة الزيوت او الدهون بنسبة تتراوح بين 1% ولغاية 3% في علائق

جدول (21) أنواع العلائق والأحتياجات الواجب توفرها في هذه العلائق المستخدمة لتغذية أفراخ الدجاج البياض منذ الفقس ولغاية بداية الإنتاج.

المحتويات	عليقة باديء 7-0 أسبوع	عليقة نمو 9-7 أسبوع	عليقة تطور 15-10 أسبوع	عليقة قبل الإنتاج 18-15 أسبوع
الطاقة الممثلة (كيلوسعرة لكل كيلوغرام)	2970-2750	3025-2750	3080-2750	3025-2750
نسبة البروتين (%)	19	16	15	16
حامض النوليك (%)	1	1	1	1
<u>حوامض أمينية</u>				
أرجنين (%)	1.15	1	0.18	0.85
لايسين (%)	1.1	0.9	0.7	0.72
ميثونين (%)	0.45	0.4	0.35	0.35
ميثونين + سستين (%)	0.8	0.7	0.6	0.6
تربتوفان (%)	0.2	0.18	0.15	0.15
<u>عناصر معدنية</u>				
الكالسيوم (%)	1	1	1	2.25
الفسفور الكلي (%)	0.7	0.6	0.6	0.6
الفسفور المتوفر (%)	0.45	0.4	0.4	0.4
الصوديوم (%)	0.18	0.18	0.18	0.18
الكلور (%)	0.16	0.16	0.16	0.16
البوتاسيوم (%)	0.5	0.5	0.5	0.5

(1) لأجل تحويل الطاقة الممثلة من كيلوسعرة لكل كيلوغرام الى ميكاجول قسّم الكيلوسعرة لكل كيلوغرام على 293.5.

(2) نسبة الكالسيوم يجب ان ترفع الى 2.25% على الأقل في علائق قبل الإنتاج وبعمر 15 أسبوع.

(3) إضافة 0.3-0.4 % من ملح الطعام ستجهز العليقة بالأحتياجات الكاملة من الصوديوم والكلور.

النمو والإنتاج وذلك لأجل سد حوالي 20% من أحتياجات الطاقة المطلوبة. يحتوي الكيلوغرام الواحد من زيت الذرة الصفراء وزيت فول الصويا على 9900 كيلوسعرة من الطاقة الممثلة ولهذا فإن إضافة بنسبة 1% للعليقة سيؤدي الى رفع مستوى الطاقة الممثلة بالعليقة الى 99 سعرة حرارية. وبما ان هذه الزيوت غالية الثمن ومطلوبة لتغذية الإنسان بدرجة أساسية لذلك يمكن التوجه نحو استخدام دهون الدواجن التي تنتج كناتج عرضي في مجازر الدواجن حيث تحتوي هذه الدهون على 9100 كيلوسعرة لكل كيلوغرام. تغلى هذه الدهون لأجل اسالتها وتعقيمها وتصفيتها من الشوائب وتضاف بشكلها السائل الى المزيج العلفي. ان هذا الدور المهم الذي تلعبه الزيوت والدهون المضافة الى العلف في تحسين الأداء الإنتاجي يرجع الى الأسباب التالية:-

ب- زيادة شهية الطيور لتناول كميات أكبر من العلف.

ت- زيادة تماسك العلف وتقليل الغبار الذي يلتصق بالفم.

جدول (22) انواع العلائق والاحتياجات الواجب توفرها في هذه العلائق المستخدمة لتغذية الدجاج
البياض خلال الفترة انتاج البيض (Layer Rations)

المحتويات	عليقة انتاجية اولى 28-18 أسبوع	عليقة انتاجية ثانية 45-28 أسبوع	عليقة انتاجية ثالثة 45 ولغاية التسويق
الطاقة الممثلة (كيلو سعرة لكل كغم) نسبة البوتين % حامض اللنوليك %	2800 19 1.5	2800 17.6 1.4	2800 16.8 1.2
<u>حوامض أمينية</u> مثنونين % لايسين % مثنونين + سستين % تربتوفان %	0.39 0.7 0.82 0.19	0.36 0.65 0.76 0.175	0.34 0.61 0.73 0.17
<u>عناصر معدنية **</u> الكالسيوم % الفسفور المتوفر % الصوديوم % الكلور %	3.7-3.5 0.48-0.42 0.18-0.16 0.17-0.15	3.8-3.5 0.48-0.4 0.18-0.16 0.17-0.15	4.2-3.75 0.48-0.39 0.18-0.16 0.17-0.15
<u>فيتامينات</u> فيتامين A (وحدة دولية / كغم) فيتامين D3 (وحدة دولية / كغم) فيتامين E (وحدة دولية / كغم) رايبوفلافين (ملغرام / كغم) نياسين (ملغرام / كغم) بابوتين (ملغرام / كغم) كولين (ملغرام / كغم)	11000 1000 15 5 15 0.15 600	11000 1000 15 5 15 0.15 600	11000 1000 15 5 15 0.15 600

* بدرجات حرارة اعلى من 32 م° ننصح بأضافة الزيوت والدهون الى العلائق لسد 20% من احتياجات الطاقة وكذلك أضافة اللايسين والميثونين الاصطناعي لسد 10-15 % من الاحتياجات المطلوبة. وكذلك ينصح بأضافة فيتامين C للعليقة بنسبة 300 غرام.
** نسب العناصر المعدنية وضعت بشكل مديات (Rang) بين الحد الأدنى والأقصى.

ج- أحتواء الزيوت والدهون على نسبة عالية من الحوامض الدهنية الأساسية مثل الأوليك ولنوليك واراكدونك والتي تعتبر مهمة في تصنيع جدران الخلايا الحيوانية وبتصنيع البروستوكلاندينات (Prostaglandines) المهمة في عمل الهرمونات على جدران الخلايا الحيوانية.
د- أن الطاقة المفقودة أثناء تمثيل الدهون (Heat increment) أقل من تلك الطاقة المفقودة أثناء تمثيل الكربوهيدرات والبروتينات. علاوة على ان الطاقة الكلية للدهون تقدر بحوالي 2.25 مرة بقدر الطاقة الكلية الناتجة عن الكربوهيدرات والبروتينات وذلك عند تساوي وحدة الوزن إضافة إلى ان تمثيل الدهون سوف يجهز الجسم بكميات اكبر من الماء مقارنة مع تمثيل الكربوهيدرات والبروتينات.

هـ- تعاني الطيور بالأجواء الحارة من نقص بأمداد الطاقة نتيجة لأنخفاض أستهلاك العلف ولذلك فإن الأضافة ستساعد في التعويض لهذا النقص.

و- ان عملية تمثيل الدهون داخل الجسم ستؤدي الى أنتاج حوامض كيتونية وان تواجد هذه الحوامض في مصل الدم سيؤدي الى معادلة القلوية التنفسية (Respiratory alkalosis) الناتجة من ارتفاع الأس الهيدروجيني للدم (Blood PH) نتيجة زيادة سرعة التنفس بالأجواء الحارة وان معادلة الأس الهيدروجيني للدم سيساعد على زيادة تحمل الطير للأجهاد الحراري.

يجب التأكد من ان المواد العلفية الداخلة في تكوين العلائق خالية تماماً من التلوث البكتيري او الفطري او الفايروسي او بقايا المواد الكيماوية. ان تلوث المنتجات الحيوانية (مسحوق اللحم او الريش او العظام) بالسالمونيلا شائع ويجب عدم أستخدام هذه المواد إلا بعد التأكد 100% من سلامتها. كسبة فول الصويا ايضاً تحتوي على مواد ضارة (Anti-nutritional Factors) ولا بد من معاملاتها بالحرارة لأجل تثبيط عمل هذه المواد وكذلك لأجل تعقيمها من المايكروبات. يفضل وضع درجة الحرارة المطلوبة والفترة الزمنية اللازمة للمعاملة الحرارية أقل من المطلوب قد يؤدي الى بقاء هذه المواد الضارة لتؤثر على صحة القطيع. أما زيادة المعاملة الحرارية عن الحد المطلوب فقد تؤدي الى خفض جاهزية بعض العناصر الغذائية وتقلل من قيمتها الغذائية. كذلك وجود السموم الفطرية (Mycotoxins) خاصة هذه الحبوب على الذرة الصفراء قد يؤدي الى كوارث في الحقول الأنتاجية. وعلى هذا الأساس يجب التأكد تماماً من سلامة المواد العلفية الداخلة في تكوين علائق الدجاج البياض.

8 . أضافة مضادات الكوكسيديا الى العلائق المقدمة خلال فترة النمو فقط والامتناع عن أضافة هذه المواد الى العلائق المقدمة خلال فترة أنتاج البيض لأن هذه المضادات تحتوي على السلفا (Sulfanomides) ولها تأثير سلبي على المبيض مما يؤدي الى خفض نسبة انتاج البيض، والتأكد بان المركز البروتيني الذي أضيف الى العليقة خالي من مضادات الكوكسيديا، لأن بعض الشركات المنتجة للمركبات البروتينية تضيف مضادات الكوكسيديا للمركز البروتيني الذي تنتجة.

9 . يفضل أضافة مضادات التأكسد (Antioxidant) الى خلطة العلف لأجل منع تأكسد الحوامض الدهنية الغير مشبعة. وتستخدم لهذا الغرض مادة (Ethoxyquin) أو فيتامين هـ (E) الذي يعتبر مانع طبيعي للأكسدة. تظهر أهمية هذه الأضافة بشكل بارز عند أضافة الزيوت النباتية او الدهون الحيوانية للعلائق حيث تصبح الإضافة واجبة في هذه الحالة. لذلك نوصي بأضافة فيتامين (E) للعلف بمعدل 0.5 كيلو غرام لكل طن من العلف فقد أثبت بأن لهذا الفيتامين دور بارز في منع التاكسد وكذلك في تنشيط الجهاز المناعي للطيور ومنع ظهور بعض الحالات المرضية مثل الأهبة النضحية والسغل العضلي (العضلات البيضاء) وحالة تلين الدماغ مثل الفرخ المحبون (Encephalomallitis)

تكوين علائق الدجاج البياض:

الجدول رقم (23) يبين المواد العلفية الداخلة في تكوين علائق البادىء والنمو وعلائق التطور وعليقة ما قبل الإنتاج والمستخدمه خلال فترة النمو ولأجل الاستفادة من هذه العلائق نوصي بمراعات النقاط التالية:

1. ان نسبة البروتين في علائق البادىء تكون مرتفعة (20%) لأنها تستعمل لتغذية الأفراخ خلال الأسابيع الستة الأولى من عمرها وان سرعة نمو الجسم خلال هذه الفترة عالية جداً. وعليه فلا مانع مطلقاً من استخدام نفس عليقة البادىء المستخدمه في تغذية قطعان فروج اللحم وذلك لأجل دفع النمو وبحيوية عالية للأفراخ خلال هذه الفترة وخاصة ان كانت فترة التربية خلال أشهر الصيف الحارة.

2. تعتبر كسبة فول الصويا والمركز الروتيني من أهم المصادر البروتينية في تكوين العلائق حيث تبلغ نسبة البروتين فيها 45% و 50% على التوالي. فعند الرغبة في رفع نسبة البروتين في عليقة البادىء مثلاً من 20% إلى 22% يتطلب ذلك إضافة 4% من المركز البروتيني الى العليقة، أي إضافة 40 كيلو غرام مركز للبروتين للطن الواحد. ولتصبح كميته بالعليقة 60 كيلو غرام بدلاً من 20 كيلو غرام للطن. ان هذه الكمية المضافة (40 كيلو غرام) يمكن خفضها من كمية الذرة الصفراء الداخلة في تركيب العليقة.

3. عند الرغبة برفع مستوى الطاقة الممثلة في أي عليقة يمكن إضافة الزيوت النباتية أو الدهون الحيوانية (دهون الدواجن) حيث ان إضافة كيلو غرام واحد من الزيت او الدهن الى 100 كيلو من العلف (أي بنسبة 1%) سوف يرفع مستوى الطاقة بمقدار 90 كيلوسعرة تقريباً. اذن عند الرغبة بتصنيع طن واحد من العليقة السابقة علينا ان نضيف 10 كيلو غرام من الزيت او الدهن الى بقية المواد العلفية الداخلة في تكوين هذه العليقة.

4. تعتبر الذرة الصفراء من اغنى المواد العلفية بمحتوى الطاقة وهي مرغوبة ومستساغة من قبل الطيور وتضفي على العلف اللون الأصفر البراق الذي يزيد من رغبة الطيور لتناول العلف. ولكن الذرة غالباً ما تتعرض الى نمو الأعفان عليها وبالتالي تسممها بالسوم الفطرية (Mycotoxines) ومن أهمها سم الأفلاتوكسين، ولهذا السبب فإن استخدام الذرة الصفراء بنسب عالية في العلائق قد يعرض القطيع لخطورة التسمم الفطري (Mycotoxycosis) وهي حالة شائعة خاصة في الدول النامية التي تفتقر لتكنولوجيا تجفيف الحبوب. ولهذا السبب يرغب بعض المربين باستبدال الذرة بحبوب الحنطة والشعير والشوفان والقمح الشيلمي (Critical). ان استبدال هذه المواد كبديل عن الذرة الصفراء يتطلب ان يضاف الزيت او الدهن للعليقة لأجل معادلة المذاق حيث تضاف بنسبة لا تقل عن 2% (20 كيلو غرام لكل طن من العلف) لهذا السبب يتطلب ما يلي:

أ- الأهتمام بتجفيف حبوب الذرة الصفراء وخفض نسبة الرطوبة فيها الى 10% لأجل منع نمو الأعفان عليها.

ب- الحصول على حبوب الذرة الصفراء من مصادر موثوقة.

ج- إرسال عينة من الذرة الصفراء الى المختبرات المختصة لملاحظة تركيز السموم الفطرية فيها ومدى صلاحيتها للتغذية.

د- يفضل تقليل نسبة الذرة الصفراء في العليقة وتخفيفها بمواد علفية أخرى لأجل تقليل أثر السموم الفطرية ان وجدت. فبدلاً من ادخال الذرة بالعليقة بنسبة 60% يمكن تقليل النسبة الى 40% وأضافة الشعير أو الحنطة بنسبة 20%.

5. يلاحظ ان علائق النمو والتطور يجب أن تحتوي على نسبة بروتين واطئة وارتفاع نسبة الألياف فيها وذلك بأستخدام نسب عالية من الشعير او النخالة لأجل زيادة سعة وحجم الجهاز الهضمي خلال هذه الفترة وفسح المجال امام الطير لتناول كميات كبيرة من العلف خلال الفترة الإنتاجية.

6. تلاحظ مكونات عليقة ما قبل الإنتاج (Pre-Layer Ration) التي تستخدم في تغذية الدجاج البياض من عمر 15 أسبوع لغاية 21 أسبوع اي عندما تصل نسبة إنتاج البيض الى 5%. ان هذه الفترة مهمة جداً لأنها الفترة التي تسبق البدء بإنتاج البيض (عمر 18 أسبوع) وهي فترة تبدأ فيها مستويات الهرمونات الجنسية المنطلقة من المبيض بالارتفاع (مثل هرمون الأستروجين والأندروجين والبروجسترون) لتعطي الصفات الجنسية الثانوية مثل تطور العرف وأحمرار الوجه وتوسع المسافة بين عظمي الحوض. كل هذا يحدث لأجل ان يتهيأ جسم الدجاجة لإنتاج البيض. وبهذه الفترة أيضاً يحصل ارتفاع ملموس في هرمون النمو (Growth Hormon) المنطلق من الغدة النخامية لأجل تحفيز النمو الجسمي وتوجيه النمو الى تطوير الجهاز التناسلي ولهذا يلاحظ ان زيادة النسبة الوزنية اليومية للطائر الواحد يبلغ 20 غرام باليوم. في هذه الفترة أيضاً تتطور خلايا (Osteoplast) وخلايا (Osteoclast) في العظام وهي خلايا الهدم والبناء للعظام وكذلك تتطور نخاع العظام (Bone medulla) لتصبح كخزين للكالسيوم الذي سوف يستخدم لصنع قشرة البيضة.

لهذا كله فأن علائق ما قبل الإنتاج يفضل أن تكون غنية بالبروتين والكالسيوم والفسفور ولهذا تستغل هذه الفترة في تعديل أوزان الجسم. حيث يتم وزن عينة من الطيور بعمر 15 أسبوع وعند ملاحظة انخفاض معدلات وزن الجسم عن المعدلات القياسية يفضل البدء فوراً بعزل الطيور المنخفضة الوزن وتغذيتها على عليقة غنية بالبروتين والكالسيوم والفسفور وكذلك ترفع فيها الطاقة عن طريق اضافة 1% من الزيت للعلف (10 كيلو للطن) وتأخير موعد البدء بالتحفيز الضوئي لمدة أسبوع أو أسبوعين حتى يصل القطيع الى الوزن الأمثل (Optimal Weight).

7. يمكن اعتماد إحدى العلائق الموضحة في الجدول رقم (24) خلال الفترة الإنتاجية للدجاج البياض. حيث ستستخدم العلائق المرتفعة بنسبة البروتين في بداية الإنتاج وتستخدم العلائق المنخفضة بنسبة البروتين خلال الأشهر الأخيرة من الفترة الإنتاجية نتيجة لانخفاض نسبة إنتاج البيض للقطيع البياض.

8. تعتبر إضافة الحامض الأميني الميثيونين (Methionine) مهمة جداً في العلائق التي تحتوي على نسبة عالية من كسبة فول الصويا ونسبة منخفضة من المركز البروتيني. يتوفر هذا الحامض الأميني بالأسواق بشكل مسحوق يطلق عليه أحياناً أسم ميثوسين كأسم تجاري.

9. بشكل عام تعتبر الطيور من أكلة الحبوب (Grains eater) لهذا أن حجم ذرات العلف المقدم للدجاج مهم جداً اذ تميل الى تناول ذرات العلف الكبيرة وتترك الطحين الناعم وهذا ما سيولد خللاً في تغذية القطيع. وكقاعدة عامة يفضل ان تكون 80% من ذرات العلف ذات حجم يتراوح بين 0.5 الى 3.2 ملمتر. ولأجل تقليل مشكلة أنتخاب الدجاج لذرات العلف الكبيرة وتركها للذرات الناعمة والتي يطلق عليها الانتخاب (Selectivity) ننصح بضرورة تقديم العلف بالصباح الباكر وإعادة التقديم في المساء لأجل ان تكون المعالف فارغة تماماً في منتصف النهار ولضمان أستهلاك الدجاج لجميع مكونات العليقة. ولأجل زيادة شهية الطيور للعلف وتحسين قوة العضلات في القانصة (Gizzard) التي تستخدم لطحن الغذاء ينصح بأضافة الحصى الناعم (Grits) لضمان تواجد أعداد مناسبة من الحصى داخل القانصة لتساعدها على طحن ذرات العلف الكبيرة الحجم والحبوب الكبيرة. يمكن أستخدام حصى السبيس وهو نوع من الحصى الناعم الذي يتراوح قطرة بين 2-4 ملمتر يمكن نثر هذه الحصى على الفرشة أو يقدم بمعالف خاصة وثابتة داخل القاعة أو ينثر على العلف المقدم للأفراخ خلال الأسبوع الثالث من عمر الأفراخ. يخصص 3 غرام حصى لكل طير بالأسبوع خلال الفترة من عمر 3-10 أسابيع ويخصص 5 غرام حصى لكل طير بالأسبوع بعد عمر 10 أسبوع.

ادارة القطيع البياض بالأجواء الحارة:

تعتبر درجة حرارة البيئة التي تتراوح بين 18-22°م من الدرجات المثلى (Optimum) لأنتاج البيض. ارتفاع درجات الحرارة البيئية عن 30°م داخل قاعات التربية يؤدي الى خفض نسبة انتاج البيض مع خفض معدلات وزن البيض المنتج ومعدلات سمك القشرة والصفات النوعية للصفار والبياض معاً. ان سبب هذا الانخفاض بأنتاج البيض ونوعيته عند ارتفاع درجة الحرارة يرجع الى:

أ- انخفاض كمية العلف المستهلكة من قبل الطيور ستؤدي إلى انخفاض كميات الطاقة والبروتين والفيتامينات والمعادن المجهزة للطيور خلال الأجواء الحارة.

جدول (23) نماذج لبعض من العلائق الباديء (starter) والنمو (grower) وعلائق التطور (Developer) وعليقة ما قبل الإنتاج (Pre-Layer) المستخدمة خلال فترة النمو (Growing priod) لقطعان الدجاج البياض. الكميات المحسوبة على أساس كيلو غرام لكل طن عليقة.

عليقة ما قبل الإنتاج	عليقة تطور	علائق النمو		علائق الباديء		المواد العلفية
		2	1	2	1	
484	515	400	500	581	500	ذرة صفراء
-	-	200	-	107	-	حنطة
-	100	162.8	83	-	60	نخالة الحنطة
-	200	-	180	-	100	شعير
280	-	-	-	-	-	شوفان
-	-	-	-	-	20	مسحوق الجت
20	-	-	-	-	20	مركز بروتين حيواني
149	150	200	200	265	250	كسبة فول الصويا
-	21.5	23	23	-	22	مسحوق عظام معقم
36	7.5	7.5	7.5	14.2	7.5	حجر الكلس
16	-	-	-	14.1	-	فوسفات الكالسيوم الثنائية
4	3	3	3	4	3	ملح الطعام
6	2.5	2.5	2.5	6	2.5	مزيج فيتامينات ومعادن
5	-	-	-	10	14	زيت أو دهن حيواني
-	0.5	0.8	1.0	1.7	1.0	مثنونين
						التركيب الكيميائي المحسوب:
16	15	17	17.3	20.0	20.3	بروتين خام %
2850	2727	2735	2756	2940	2900	طاقة ممثلة (كيلوسعرة/كغم)
2.5	0.86	0.88	0.89	0.94	0.99	الكالسيوم %
0.6	0.43	0.43	0.44	0.5	0.47	الفسفور المتوفر %
	0.72	0.86	0.87	1.06	1.11	اللايسين %
0.33	0.28	0.36	0.36	0.5	0.44	المثيونين %

ب - حصول تغير في التوازن الهرموني داخل الجسم مثل انخفاض هرمون الثايروكسين وارتفاع مستوى افرازت هرمونات قشرة الغدة الكظرية مثل (Corticosteroides)

(ACTH) Adreno Cortico Trophic

Pitutary Gland

Hormone

Corticoides

Adrinal Gland

ج - حصول تغير بالتوازن الحامضي و القاعدي بالدم (Acid-Base Balanes) حيث يرتفع الأس الهيدروجيني للدم (pH الدم) وتحصل حالة قلوية الدم (Alkaliosis).

لغرض تقليل أضرار الأجهاد الحراري على الدجاج البياض نوصي بما يلي :

1. تخطيط موعد التربية بحيث توجه فترة القمة الإنتاجية للقطيع البياض الى الأشهر الباردة. حيث لأفراخ الفاقسة خلال شهري مايس وحزيران سوف تبدأ بأنتاج البيض خلال شهري تشرين الأول والثاني. إن مثل هذا القطيع سوف لا يتعرض الى الأجهاد الحراري إلا بعد 8-9 اشهر من بداية فترة انتاج البيض وهذا ما سيقبل من آثار الأجهاد الحراري على انتاج البيض الى حد كبير.

2. رفع مستوى الطاقة الممتلئة (Metabolizable Energy) والبروتين في العلائق خلال الأجواء الحارة لأجل اعطاء الطيور احتياجاتها الكاملة من الطاقة والبروتين رغم انخفاض كمية العلف المستهلكة. الجدول رقم (26) يوضح مستويات الطاقة والبروتين التي نوصي بها في الأجواء الحارة. يمكن رفع مستوى الطاقة الممتلئة بالعليقة عن طريق اضافة الزيوت النباتية او خليط من الزيوت النباتية والحيوانية والذي يضاف الى العليقة بنسبة 2% إذا كان القطيع خلال فترة القمة الانتاجية أو بنسبة 1% بعد فترة القمة الانتاجية.

3. مضاعفة مستوى الفيتامينات والمعادن في علائق التغذية. وهناك مخاليط (Premixes) للفيتامينات والمعادن تضاف عادة للعليقة بنسبة 1-1.5 كغم لكل طن من العلف. حيث يتطلب رفع هذه الكمية الى 2-3 كغم لكل طن من العلف خلال الأشهر الحارة. وقد ثبت مؤخراً وجود دور مهم لفيتامين (C) في تقليل الأجهاد الحراري للطيور ويضاف للعلف بمقدار 0.3-0.5 كيلو غرام لكل طن.

4. توقيت مواعيد تقديم العلف الى القطيع الى الأوقات الباردة بالصباح الباكر او المساء والأمتناع عن تقديم العلف في اوقات الظهيرة.

5. زيادة عدد المناهل في قاعات التربية ومحاولة تبريد مياه الشرب قدر الإمكان عن طريق تغطية وتظليل خزانات الماء وعزل الأنابيب الخارجية او اضافة الثلج الى خزانات مياه الشرب (داخل القاعة) خلال اوقات الظهيرة.

6. تشجير المناطق المحيطة بالقاعة لضمان تضييل الجدران الخارجية ومنع سقوط اشعة الشمس المباشرة عليها. ومن الأشجار المهمة في هذا المجال أشجار اليوكالبتوس والكوليوس والسدر والكازورينا.

7. اضافة بعض الأملاح الى ماء الشرب مثل ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) وكلوريد البوتاسيوم وبيكاربونات الصوديوم (الصودا) وكلوريد الكالسيوم بنسبة 0.5 كيلو غرام لكل 1000 لتر ماء (تانكي الماء).

8. رش الجدران وسقف القاعة من الخارج بالماء مع توفير مرشات داخلية داخل القاعة لغرض استخدامها لرش الطيور بشكل مباشر عند الضرورة القصوى. ويعتبر الرش المباشر اجراء اداري مهم جداً حيث يبدأ الرش من الساعة الثانية عشر ظهراً ولغاية الساعة السادسة عصراً خلال اشهر الصيف. ترش الطيور مرة واحدة كل نصف ساعة. قد يثير الرش القطيع للمرة الأولى الا انه سرعان ما يتعلم ويعتاد على عملية الرش.

9. اضافة ساعة ضوء الى عدد ساعات الاضاءة اليومية ليصبح عدد ساعات الاضاءة 17 ساعة باليوم مع ضرورة توجيه ساعتين للأضاءة في منتصف الليل وترتب مواعيد الأضاءة كما يلي :

❖ يفتح الضوء من الساعة 5 صباحاً لغاية الساعة 8 مساءً (15 ساعة ضوء).

❖ يغلق الضوء من الساعة 9 مساءً لغاية الساعة 12 ليلاً.

❖ يفتح الضوء من الساعة 12 ليلاً لغاية الساعة 2 صباحاً (2 ساعة ضوء).

❖ يغلق الضوء من الساعة 2 صباحاً لغاية الساعة 5 صباحاً.

10. لأجل تشجيع الدجاج البياض على زيادة كمية العلف المستهلك خلال الأشهر الحارة يفضل رفع مستوى العلف داخل المعالف (Feeders) وزيادة عدد مرات تقديم العلف (شغل المعلف الأوتوماتيكي لتوزيع العلف اربعة مرات من العلف على الأقل). كذلك لوحظ من واقع الحقول الإنتاجية ان ترطيب العلف بالماء (او رش الماء على العلف) يزيد ويشجع الطيور على استهلاك كميات اكبر من العلف بالاجواء الحارة بشرط ان لا يبقى العلف الرطب داخل المعالف لفترة طويلة لأنه سوف يتعرض للتعفن.

جدول (24) خمسة نماذج لعلائق الدجاج البياض (Layer diets) خلال فترة إنتاج البيض.
الكميات محسوبة على أساس كيلو غرام لكل طن من العلف.

المواد العلفية	1	2	3	4	5
ذرة صفراء	450	580	483	440	688.5
حنطة	-	-	180	-	-
شعير	145	99	-	250	-
نخالة حنطة	55	-	40	-	-
مسحوق الجب	-	20	-	20	-
مركز بروتين حيواني	80	15	60	20	-
كسبة فول الصويا	180	190	155	150	200
ملح الطعام	5	3	3	3	4.6
حجر الكلس	85	65	77	7.5	80
فوسفات الكالسيوم الثنائية	-	-	2	-	15.7
مسحوق عظام معقم *	-	25	-	24.7	-
زيوت أو دهون حيوانية	-	-	-	14	5
مزيج فيتامينات ومعادن	-	2.4	-	2.5	5
مثنونين **	-	0.6	-	0.8	1.2
التركيب الكيميائي المحسوب:					
بروتين خام %	17.6	16.6	17.4	14.9	15.6
طاقة ممثلة (كيلوسعرة/كغم)	2902	2768	2837	2750	2890
الكالسيوم %	3.7	3.2	3.6	3.7	2.5
الفسفور المتوفر %	0.72	0.47	0.52	0.46	0.4
المثنونين %	0.98	0.36	0.39	0.34	0.34
اللايسين %	0.95	0.9	0.98	0.73	0.80

* غالباً ما يتعرض مسحوق العظام المصنع محلياً للتلوث المايكروبي. يمكن تعقيمها نسبياً بوضعة بالفرن على درجة 100 م لمدة نصف ساعة. أو تعريضه لأشعة الشمس الحارة لمدة 4-5 ساعات. أو فرشته تحت الحاضنة الغازية مع تقريب الحاضنة لرفع درجة حرارته الى 50-60 م للقضاء التام على معظم المايكروبات المرضية الحساسة للحرارة.

** الحامض الأميني (Methionin) من الحوامض الأساسية ويباع بالأسواق التجارية بشكل مسحوق تحت أسم مثنوسين. لابد من إضافة هذا الحامض للعلائق الفقيرة بنسبة المركز للبروتين الحيواني.

جدول (25) تأثير درجات الحرارة الجوية على نسب البروتين الموصى بها في علائق الدجاج البياض تحت مستويات مختلفة من الطاقة الممثلة بالعليقة

نسبة البروتين في العلائق الانتاجية			درجات الحرارة الجوية ومستويات الطاقة الممثلة بالعلائق
مرحلة أولى	مرحلة ثانية	مرحلة ثالثة	
17.7 18.0 18.3	16.4 16.7 17.0	15.8 16.1 16.3	<u>تحت درجة حرارة 15 م°</u> 2750 (كيلوسعرة / كيلو غرام) 2800 (كيلوسعرة / كيلو غرام) 2850 (كيلوسعرة / كيلو غرام)
18.6 19.0 19.3	17.2 17.5 17.8	16.6 16.9 17.2	<u>تحت درجة حرارة 20 م°</u> 2750 (كيلوسعرة / كيلو غرام) 2800 (كيلوسعرة / كيلو غرام) 2850 (كيلوسعرة / كيلو غرام)
19.3 19.7 20.0	17.8 18.1 18.4	17.2 17.5 17.8	<u>تحت درجة حرارة 25 م°</u> 2750 (كيلوسعرة / كيلو غرام) 2800 (كيلوسعرة / كيلو غرام) 2850 (كيلوسعرة / كيلو غرام)
20.6 20.9 21.3	18.7 19.1 19.5	18.1 18.5 18.8	<u>تحت درجة حرارة 30 م°</u> 2750 (كيلوسعرة / كيلو غرام) 2800 (كيلوسعرة / كيلو غرام) 2850 (كيلوسعرة / كيلو غرام)

(*) لأجل رفع نسبة البروتين في العليقة بمقدار 1% يمكن اضافة 2% من مسحوق المركز البروتيني او كسبة فول الصويا (زيادة كمياتها في العليقة بمقدار 20 كغم لكل طن)

11. اغناء العليقة بالفسفور يساعد على التكيف لدرجات الحرارة العالية لأنه يدخل في تكوين الحوامض النووية (DNA , RNA) والأدنوسين الثلاثي الفوسفات (ATP) المهم في نقل و تخزين الطاقة. ويتم ذلك بأضافة فوسفات الكالسيوم الثنائي او مسحوق العظام كمصدر مهم للفسفور.

القلش الإجباري لقطعان الدجاج البياض (Force Molting):

تقوم الطيور بشكل عام بتغيير ريشها مرة واحدة بالسنة وهي بهذا تشبة الزواحف التي تنسلخ من جلدها لتغييره بجلد جديد. يحدث القلش الطبيعي (Natural Molting) خلال أشهر الصيف لتقليل تأثير درجة الحرارة على الطائر وليصبح الجسم كامل الريش خلال أشهر الشتاء الباردة – السلالات الحديثة للدجاج البياض تغير

ريشها ويصبح فيها قلش طبيعي في نهاية السنة الإنتاجية حيث يقل مستوى الهرمون المحفز لنمو الحويصلات (FSH) الذي تفرزه الغدة النخامية وتقل هرمونات الأستروجين والأندروجين التي يفرزها المبيض وبما ان هذه الهرمونات مسؤولة عن ادامة حويصلات الريش (Feather Follicles) لذلك يبدأ الريش بالتساقط لينمو بدلاً عنه ريش جديد، ويقوم هرمون الثايروكسين الذي تفرزه الغدة الدرقية في تحفيز حويصلات الريش على إنتاج ريش جديد. يحتوي الريش على نسبة 85% بروتين وان عملية تصنيعة ستكلف جسم الطائر المزيد من العناصر الغذائية التي ستوجه لتكوين الريش الجديد بدلاً من انتاج البيض، وهذا هو احد اسباب انخفاض انتاج البيض في نهاية السنة الإنتاجية علماً ان عملية القلش الطبيعي هذه قد تستغرق 3-4 أشهر. ولذلك اعتاد المنتجين على تسويق الدجاج البياض بعد انتهاء سنته الإنتاجية الأولى التي تدوم لمدة 12-14 شهر حيث يسوق القطيع البياض عند عمر 78-80 أسبوع اي بعد 60 أسبوع من انتاج البيض.

لأجل زيادة الفائدة الاقتصادية من القطيع البياض ولأستغلال كل طاقة الإنتاجية عن طريق اطالة الفترة الإنتاجية فقد توجه الباحثين والمختصين نحو اجبار القطيع البياض نحو القلش السريع لأجل تغيير ريشة بريش جديد وخلال فترة لا تتجاوز 5-8 أسابيع ليعاود القطيع انتاجه من جديد وليدخل في سنته الإنتاجية الثانية ولهذا أطلق على هذه العملية اسم القلش الإجباري (Force Molting) وقد يطلق عليها أيضاً اسم الراحة الإجبارية (Force Resting) ويفضل الكثير من المختصين أسم (الراحة الاجبارية) وذلك على اعتبار ان برامج القلش الإجباري لا يحدث فيها عملية قلش كاملة لجميع ريش الجسم ولكن جميع هذه البرامج تؤدي الى توقف كامل لإنتاج البيض ولهذا فهي تعطي القطيع فترة راحة بعد نهاية موسم طويل لإنتاج البيض. ان مثل هذه الفترة للراحة كان يأخذها الدجاج البري خلال فترة الرقاد او الكرك (Broodness) حيث يقوم بحضن البيضة لأجل التفقيس ويتوقف انتاجه من البيض ويحرم نفسه من الأكل والشرب طوعاً لأجل ان يلبي نداء غريزة الأمومة وحنان الأمومة ولهذا يلاحظ ان الدجاجة الراقدة تفقد حوالي 25% من وزنها خلال فترة الرقاد.

برامج القلش الاجباري:

توجد في الوقت الحاضر العديد من برامج القلش الإجباري يمكن تصنيفها الى ثلاثة أقسام وهي :

(1) برامج تقنين العلف والماء والضوء. حيث يعرض القطيع البياض الى عدة ايام من الصيام والعطش

مع خفض ساعات الأضاءة ولقد طورت معظم بلدان العالم برامج خاصة بها وفي الولايات المتحدة الأمريكية مثلاً يوجد برنامج خاص لكل ولاية تقريباً مثل برنامج كاليفورنيا وبرنامج واشنطن.

(2) برامج التلاعب بمستوى بعض الإضافات العلفية مثل تغذية القطيع البياض على عليقة ذات مستوى

منخفض من الكالسيوم او بدون اضافة ملح الطعام او عليقة غنية بالخارصين الذي يضاف للعليقة بصورة أوكسيد الخارصين وبنسبة 20000 جزء بالمليون (p.p.m) ان هذه التغيرات والإضافات

العلفية ستؤثر على مركز الشهية بالمخ (Appetite Center) لتجعل الدجاج يمتنع عن تناول الغذاء ولهذا يتوقف انتاجه من البيض ويبدأ بنزع ريشه.

(3) برامج استخدام الهرمونات والأدوية المضادة للتبويض. لم تستخدم على نطاق تجاري بسبب الكلفة العالية ولأن معظم دول العالم قد حرمت منظماتها الصحية من استخدام الهرمونات في الإنتاج الحيواني على اعتبار ان بقاياها بالمنتجات الحيوانية تؤثر على الصحة العامة (Public Health).

أهداف القلش الإجباري:

ان جميع برامج القلش الإجباري ذات أهداف مشتركة تتلخص بما يلي :

- (1) اجبار القطيع البياض على التوقف عن انتاج البيض لأخذ فترة راحة.
- (2) أجبار القطيع على تغيير ريشه بريش جديد (قلش) بشكل كلي او قلش جزئي لا يشترط فيه تغيير جميع ريش الجسم.
- (3) اجبار القطيع على خفض وزن جسمه بنسبة لا تقل عن 25-30 % عن وزن الجسم الابتدائي قبل القلش.
- (4) يشترط ان يكون البرنامج سهل التطبيق وقليل التكاليف ولا يؤدي الى رفع نسبة الهلاكات.

فوائد القلش الإجباري:

فوائد القلش الإجباري يمكن تلخيصها بما يلي :

- (1) ان تكاليف انتاج طبقة بيض (30 بيضة) في السنة الانتاجية الثانية (بعد القلش) اقل من تكاليف انتاج طبقة البيض في السنة الانتاجية الأولى لأن القلش سوف يلغي تكاليف تنشأة وادارة وتغذية قطيع جديد منذ الفقس ولغاية بداية الإنتاج وهي فترة تمتد لمدة خمسة أشهر تقريباً.
- (2) تحسن الأداء الإنتاجي للقطيع البياض بعد فترة القلش الإجباري مقارنة مع القطيع الذي لم تجري عليه هذه العملية. هذا التحسن يتمثل في انخفاض نسبة الهلاكات وتحسن انتاج البيض وتحسن ملحوظ بنوعية البيض مثل الوزن وسمك القشرة ونوعية الصفار والبياض. ان هذا التحسن في الأداء الإنتاجي قد يرجع الى حصول ما يشبه التجديد او اعادة الشباب (Rejuvenation) لأجهزة الجسم ويصحب هذا زيادة في حساسية او فعالية الأنسجة واعدة تنظيم العمليات التمثيلية وكذلك عملية ازالة للمواد

المتبطة (Inhibitors) على مستوى الخلية. هذا بالإضافة الى التخلص من ترسبات الأنسجة الدهنية الزائدة.

(3) بالأمكان توجيه انتاج البيض الى الأشهر الباردة حيث يزداد الطلب على البيض وترفع أسعاره بالأسواق، فمن الممكن اجراء القلش على القطيع البياض صيفاً لأجل خفض نسبة الهلاكات خلال الأجهاد الحراري وتوجيه الإنتاج في السنة الثانية بعد اجراء القلش الإجباري.

(4) لوحظ ان القطعان البياضة التي تعرضت للأمراض او الأجهادات المختلفة وتأثر انتاجها في السنة الانتاجية الأولى قد تعوض عن هذا الإنتاج في السنة الانتاجية الثانية بعد القلش الإجباري.

(5) عند تعرض القطيع البياض في نهاية الفترة الانتاجية لأحد الأمراض التي تؤثر كثيراً على إنتاج البيض ونوعية مثل مرض هبوط إنتاج البيض (EDS) ينصح بأجراء عملية القلش فوراً. لهذه الأسباب فإن أتباع برامج القلش الإجباري وأستبقاء قطعان التربية لمدة سنتين بدلاً من سنة واحدة قد أصبح من العمليات الإدارية الروتينية في بعض دول العالم. وأصبحت هذه البرامج تطبق على القطعان التجارية للدجاج البياض وعلى قطعان أمهات البيض واللحم (Broiler and Layer Breeders).

برنامج القلش الإجباري المقترح:

يوضح الجدول رقم (26) برنامج القلش الإجباري الذي يوصى به لقطعان الدجاج البياض التجارية (للسلالات البياضاء والبنية) ومن مميزات هذا البرنامج:

(1) ان فترة التوقف عن الإنتاج كلياً فيه صغيرة لا تتعدى أسبوعين وبعدها يبدأ الإنتاج في الأسبوع الثالث ويرتفع الى 47% في الأسبوع الرابع.

(2) يقتصر هذا البرنامج على اجراء التصويم وخفض الأضاءة اليومية وليس فيه أي اجراء لقطع الماء (التعطيش) لذلك فهو ملائم للاستعمال خلال فترة الصيف وخاصة في البلدان التي ترتفع فيها درجات الحرارة صيفاً الى معدلات عالية مثل العراق وبعض الدول العربية.

(3) يمتاز هذا البرنامج بالبساطة وسهولة التطبيق وقلة التكاليف.

خطوات تطبيق برنامج القلش المقترح:

(1) قبل البدء بتطبيق برنامج القلش يتم رفع عدد ساعات الأضاءة اليومية للقطيع البياض من 16 ساعة باليوم الى 24 ساعة باليوم ولمدة أسبوع كامل اي ان الأضاءة تصبح مستمرة ليل نهار، ان الهدف من هذا الأجراء هو تحسين القطيع بالأنخفاض الحاصل بعدد ساعات الأضاءة خلال فترة القلش.

(2) خفض الأضاءة اليومية الى 12 ساعة باليوم وابدأ بالتصويم الكلي ولمدة 6-8 أيام متتالية ولا تقدم للطيور مرة ثانية إلا بعد التأكد بأن معدل وزن الدجاج قد أنخفض بنسبة 30% عما كان عليه قبل البدء بالتصويم لذلك من الضروري وزن 100 دجاجة قبل التصويم ثم يتم الوزن يومياً بعد اليوم السادس من التصويم وفي اليوم الذي ينخفض فيه معدل الوزن بنسبة 30% يتم تقديم العلف للقطيع فوراً. مع خفض عدد ساعات الأضاءة يفضل خفض شدة الأضاءة الى 2 واط لكل متر مربع (10 لوكس) وذلك بتقليل عدد المصابيح داخل القاعة الى نصف عددها الأصلي او باستخدام جهاز التعتيم (Dimmer)، الهدف من ذلك هو زيادة تهدئة القطيع ومنع نشوء حالة النقر او الأقتراس بين افرادة. وفي خلال فترة التصويم يفضل اعطاء كورس مضاد للكوكسيديا مثل الأمبروليوم او (Esb 3) مع ماء الشرب وبمعدل 0.5 غرام لكل لتر ماء ولمدة 3-5 أيام الهدف من هذا الأجراء هو منع الأصابة بمرض الكوكسيديا لأن الدجاج الصائم سوف يلجأ الى الفرشة وبقايا العلف والفضلات الموجودة فيها لهذا تزداد نسبة أحتتمالات الأصابة بمرض الكوكسيديا ولا مانع من استخدام هذه المضادات خلال هذه الفترة رغم انها معروفة في تأثيرها على المبيض الا ان المبيض خلال فترة التصويم متوقف عن الأنتاج ولا توجد محاذير من استخدامها.

(3) عند انتهاء فترة التصويم تقدم العليقة رقم 1 من علائق فترة القلش (Molting Rations) والمبينة مواصفاتها بالجدول رقم (28). هذه العليقة مصممة لتحفيز الجسم على الأحتفاظ بكميات كافية من الكالسيوم ولدفع نمو الجسم وزيادة سرعة نمو الريش الجديد، تقدم هذه العليقة حتى يبدأ انتاج القطيع مرة اخرى وترتفع نسبته الى 5% عند هذا الحد يتم الأنتقال بالتغذية على العليقة رقم 2 من علائق فترة القلش وفيها يتم رفع نسبة البروتين الكالسيوم ومستوى الطاقة. هذا الأنتقال من العليقة رقم 1 الى العليقة رقم 2 يحصل بعد 21 يوم من بدء فترة القلش حيث يبدأ فيه فترة التحفيز الضوئي فيتم رفع ساعات الأضاءة اليومية الى 13 ساعة والشدة الضوئية الى 3 واط بالمتر المربع (15 لوكس).

جدول (26) برنامج القلش الإجباري (Force Molting) المقترح للقطعان التجارية للدجاج البياض
(السلالات البنية والبيضاء اللون) لعام 1999

الأيام	الأجراءات المطلوبة
سبعة أيام قبل موعد البدء بالقلش	أستعمال الأضاءة المستمرة 24 ساعة باليوم
1 (اليوم الأول بالقلش)	صوم القطيع (ارفع العلف) وخفض عدد ساعات الأضاءة اليومية الى 12 ساعة باليوم بالقاعات المغلقة. اما بالقاعات المفتوحة فأضف ساعة واحدة للضوء الصناعي الى عدد ساعات الضوء الطبيعي مهما كان طول النهار في ذلك الشهر. بعد رفع العلف (التصويم) مباشرة يتم وزن 100 دجاجة تنتخب بصورة عشوائية لأستخراج متوسط وزن الدجاجة الواحدة.
6-8	اعادة تقديم العلف للطيور بعد التأكد من ان وزن الطيور قد انخفض الى 20% عما كان عليه باليوم الأول. قد تطول فترة التصويم 6-8 ايام ابدأ بتقديم عليقة القلش رقم 1
21	ارفع عدد ساعات الأضاءة اليومية الى 13 ساعة باليوم او بمقدار ساعة واحدة اعلى من عدد ساعات الأضاءة خلال فترة التصويم وغير العليقة الى عليقة القلش رقم 2 عند وصول نسبة انتاج البيض الى 5%
28	ارفع عدد ساعات الاضاءة اليومية الى 14.5 ساعة باليوم لتحفيز القطيع على الإنتاج
35	ارفع عدد ساعات الأضاءة اليومية الى 16 ساعة باليوم
42	عندما تصل نسبة انتاج البيض الى 50% استعمل عليقة ما بعد القلش (Post-Molt Ration)

(4) ترفع عدد ساعات الأضاءة اليومية الى 14.5 باليوم في تمام اليوم 28 من أيام فترة القلش وترفع الشدة الضوئية الى اقصاها لتصبح 4 واط بالمتر المربع (20 لوكس) . وبعد اسبوع كامل (اي في اليوم 35) يتم رفع عدد ساعات الأضاءة اليومية الى 16 ساعة باليوم وتستمر الشدة الضوئية على 4 واط بالمتر المربع لأجل زيادة التحفيز الضوئي على الطيور ليبدأ الإنتاج يتسارع من جديد وليرتفع الى 50 % عندها يتم تحويل التغذية الى عليقة رقم 1 من علائق فترة ما بعد القلش (Post-Molt Rations) المبينة بالجدول رقم (27). تستمر التغذية على هذه العليقة خلال أشهر القمة الإنتاجية (Peak) وتستبدل بالعليقة رقم 2 من علائق ما بعد القلش عند انخفاض انتاج البيض في القطيع الى نسبة اقل من 70 %، وبمعنى آخر عند انخفاض انتاج البيض اليومي عن 70 % يتم تحويل التغذية من عليقة رقم 1 الى عليقة رقم 2.

(5) يلاحظ ان القلش الأجباري سوف يرجع اوزان القطيع الى ما كانت عليه عند عمر النضج الجنسي وبداية فترة انتاج البيض. ولهذا السبب نوصي بتنشيط كميات العلف المستهلك يوميا خلال فترة الانتاج الثانية بعد القلش على ما كانت في بداية فترة الانتاج الأولى. وبعبارة أخرى تستخدم نفس معدلات استهلاك العلف اليومي لأسابيع السنة الانتاجية الأولى كمعدلات استهلاك يومي للسنة الانتاجية الثانية (بعد اجراء القلش الأجباري).

(6) يشار إلى ان تعريض القطيع الى فترة القلش الأجباري وما تتطلبه من تصويم وتغيير في العلف والضوء سيعرض القطيع الى أجهاد حقيقي يولد ما يسمى بالتنشيط المناعي (Immunosupression) ولهذا سوف تختل مستويات المناعة الخلوية والخلوية داخل الجسم ولا بد من اجراء برنامج تلقيحي جديد ضد الأمراض وخاصة مرض النيوكاسل (Newcastle Disease) ND ومرض التهاب الشعب الهوائية المعدي (Infecous Brunchitis) IB وظاهرة متلازمة انخفاض انتاج البيض (EDS) وهنا نوصي بأعادة تلقيح القطيع باللقاح الثلاثي (EDS + IB + ND) والذي يطلق عليه اسم اللقاح الزيتي المعطل. وعند عدم توفرة ولأجل الأقتصاد بتكاليف هذا التلقيح يوصى بتلقيح الدجاج البياض بلقاح نيوكاسل (لاسوتا) إذ يتم تعطيش القطيع لمدة ثلاثة ساعات ثم يقدم اللقاح بالماء ولقاح IB سلالة (IBH 52) مع ماء الشرب في اليوم 28 من فترة القلش (مع بداية التحفيز الضوئي) ويعاد التلقيح بعد ثلاثة اسابيع ثم مرة واحدة كل ثلاثة أشهر. لا يؤثر التلقيح على انتاج البيض إذا اجري بعد ساعة من تناول الغذاء.

جدول (27) مواصفات العلائق المستخدمة خلال فترة القلش (Molting Rations) وفترة ما بعد القلش (Post-Molt Rations) للقطعان التجارية للدجاج البياض

علائق ما بعد فترة القلش		علائق فترة القلش		المواصفات
2	1	2	1	
2850	2900	2900	2800	الطاقة الممثلة (كيلوسعرة لكل كغم)
15	17	16.5	15.5	البروتين %
				مجموعة الحوامض الأمينية
0.54	0.88	0.6	0.7	الكبريتيد (%) *
0.73	0.69	0.75	0.7	اللايسين (%)
4.1	4.3	3.8	2.8	الكالسيوم (%)
0.32	0.44	0.5	0.5	الفسفور المتوفر (%)
0.19	0.21	0.17	0.16	الصوديوم (%)
0.18	0.2	0.15	0.16	الكلور (%)

(*) مجموعة الحوامض الأمينية محتوية على الكبريت (TSAA). لاستخراج نسبة الميثونين قسم TSAA على 1.65

اداء القطيع البياض بعد فترة القلش:

يبين الجدول (28) الأداء الإنتاجي لأحد السلالات البيضاء خلال اسابيع السنة الإنتاجية الثانية بعد إجراء القلش الإجباري. ومن الجدول اعلاه يمكن استنباط النقاط التالية :

1. ان القلش قد بدأ بالأسبوع 69 من القطيع اي قبل 11 اسبوع من عمر التسويق المعتاد (عمر 80 أسبوع). وان الإنتاج قد توقف لمدة اسبوعين فقط وارتفع 3% في الأسبوع الثالث و 21% في الأسبوع الرابع .

2. يصل القطيع الى قمته الإنتاجية بعد خمسة اسابيع حيث يصل الإنتاج الى 80 % او اكثر ويبقى في القمة لمدة سبعة اسابيع ثم يبدأ بالانخفاض التدريجي.

3. ينخفض إنتاج القطيع الى 65 % عند بلوغ 110 اسبوع وعندها يمكن تسويقة وقد يستبقى مثل هذا القطيع لمدة 10-20 اسبوع اخرى ولا يسوق إلا بعد انخفاض انتاجه الى اقل من 50 %.

4. عند تسويق القطيع بعمر 110 اسبوع بدلاً من 80 اسبوع فإن هذا يعني ان القلش الإجباري قد ادى الى أطالة الفترة الإنتاجية لمدة 30 اسبوع اي ما يعادل 210 يوم او سبعة اشهر.

5. لغاية عمر 68 اسبوع فإن انتاج البيض التجميعي منذ بداية الإنتاج الى هذا العمر قد بلغ 283.8 بيضة للدجاجة الواحدة وارتفع هذا العدد الى 479.6 بيضة للدجاجة الواحدة عند عمر 110 أسبوع (بعد اجراء القلش) اي ان الدجاجة الواحدة قد انتجت عدد من البيض يقدر بـ 195.8 بيضة خلال السنة الثانية ولهذا ارتفع وزن البيض التجميعي من 17.6 كيلو غرام بيض لكل دجاجة الى 30.4 كيلو غرام بنهاية السنة الإنتاجية الثانية وهذا يعني وجود زيادة مقدارها 12.8 كيلو غرام من البيض لكل دجاجة واحدة.

الأجراءات الصحية والسيطرة على الأمراض في حقول الدجاج البياض:

الأجراءات الصحية الوقائية (Hygiene):

وهو جزء من برنامج الأمن الحيوي (Biosecurity) لحقول الدواجن.

(1) عند اختيار موقع الحقل يفضل ان يكون بعيداً عن الحقول الأخرى لمسافة لا تقل عن 2 كيلومتر ومن المهم عمل سياج يحيط بمحيط الحقل لمنع دخول الغرباء والحيوانات السائبة كالكلاب والقطط.

(2) ان طريقة انتقال الأمراض بواسطة الأشخاص مهمة جداً ولهذا يجب منع الزائرين من الدخول للحقل قدر الامكان وخاصة الأشخاص الذين يتجولون في حقول مختلفة كالأطباء البيطريين وعمال نقل العلف ومن

جدول (28) الأداء الإنتاجي للقطيع البياض (سلالة بياض اللون) خلال اسابيع السنة الإنتاجية الثانية بعد

اجراء القلش الإجباري (Post Molting Laying Performance)

وزن البيض التجمعي (كغم)	أنتاج البيض التجمعي حسب (HD)	معدل وزن البيضة (غم)	وزن الجسم (كغم)	أنتاج البيض % (HD)	العمر بالأسابيع
17.6	283.8	65.6	1.72	44	68
17.6	283.8	-	1.73	0	69
17.6	283.8	63.3	1.20	0	70
17.7	284.0	63.7	1.37	3	71
17.9	285.5	64.1	1.43	21	72
18.2	288.8	64.3	1.49	47	73
18.6	294.1	64.4	1.53	76	74
19.0	299.7	64.7	1.57	80	75
19.4	305.5	64.8	1.60	83	76
19.7	311.5	65.0	1.63	83	77
20.1	322.8	65.0	1.65	83	78
20.5	328.5	65.1	1.68	82	79
20.8	334.1	65.1	1.70	81	80
21.2	339.6	65.1	1.72	80	81
21.6	339.6	65.1	1.73	79	82
21.9	345.1	65.2	1.73	78	83
22.3	350.6	65.2	1.73	78	84
22.6	356.0	65.2	1.73	77	85
23.0	361.3	65.2	1.74	76	86
23.3	366.6	65.2	1.74	76	87
23.6	371.8	65.2	1.74	75	88
24.0	377.1	65.3	1.74	75	89
24.3	382.3	65.3	1.74	75	90
24.7	387.5	65.3	1.74	74	91
25.0	392.6	65.3	1.74	74	92
25.3	397.7	65.3	1.74	73	93
25.7	402.7	65.3	1.74	73	94
26.0	407.8	65.3	1.74	72	95
26.3	412.7	65.5	1.74	72	96
26.6	417.7	65.5	1.74	71	97
26.9	422.6	65.5	1.74	71	98
27.3	427.6	65.5	1.75	71	99
27.6	432.5	65.5	1.75	70	100
27.9	437.4	65.6	1.75	70	101
28.2	422.2	65.6	1.75	69	102
28.5	447.0	65.6	1.75	69	103
28.9	451.8	65.6	1.75	68	104
29.2	456.5	65.7	1.75	68	105
29.5	461.2	65.7	1.75	67	106
29.8	465.9	65.7	1.75	67	107
30.1	470.5	65.8	1.75	65	108
30.1	475.0	65.8	1.76	65	109
30.4	479.6	65.8	1.73	65	110

الضروري فصل العمال العاملين في حقول التربية عن العاملين في حقول انتاج البيض ومنعهم من التزاور بين الحقول.

(3) لأجل منع أنتقال الأمراض من الدجاج الكبير الى الأفراخ الصغيرة يفضل ان تتم زيارات الحقول من قبل صاحب المشروع او الطبيب البيطري ابتداءً من حقول الأفراخ الى حقول الدجاج المتقدم بالعمر.

(4) يمنع العاملين في مشاريع الدواجن من تربية الدجاج او الطيور في منازلهم.

(5) يجب تعقيم السيارات وسيارات الحمل وأقفاص النقل قبل دخولها الى المشروع.

(6) هلاكات الحقل يجب التخلص منها بأسلوب سليم عن طريق حرقها بمحرقة ملائمة او دفنها تحت الأرض بمسافة لا تقل عن 0.5-1 متر لمنع الحيوانات السائبة من الحصول عليها.

(7) يفضل تربية الوجبات بعمر واحد وتسويقها بعمر واحد اي اتباع برنامج الكل داخل والكل خارجة

(All-In , All-Out)، واذا لم يتم ذلك حاول ان تكون حقول التربية مفصولة وبعيدة عن حقول الإنتاج.

(8) أغسل وعقم مناهل شرب الماء لأنها مصدر مهم من مصادر العدوى.

غسل وتعقيم قاعات التربية:

(1) القيام بازالة الفرشة والفضلات للوجبة السابقة مع اخراج جميع المعدات خارج القاعة.

(2) غسل القاعة بالماء وتنظيفها جيداً من اي مادة عضوية لأن بقايا الأوساخ تقلل من كفاءة وفعالية مادة التعقيم.

(3) تستعمل قاذفات اللهب (المحرقة) في التعقيم الأولي للقاعة، إذ يمرر اللهب على الأركان وزوايا القاعة والشقوق والأرضية وأنه فعال في قتل جميع المايكروبات والحشرات المتواجدة في هذه المناطق.

(4) تعقم القاعة بأحد مواد التعقيم التجارية المتوفرة بالأسواق والخاصة بتعقيم القاعات والمعدات مثل الجيرمايرد والسبتريل واللوماسبت والأيدودوفور او الفورمالين حيث تخطط المادة المعقمة جيداً مع الماء بالنسبة المثبتة من قبل الشركة المنتجة ثم ترش ارضية القاعة والجدران مع اتخاذ الاحتياطات اللازمة لمنع وصول الماء الى النقاط الكهربائية داخل القاعة.

(5) تغسل المعالف والمناهل بالماء أولاً ثم اغمرها في حوض التعقيم لمدة 3-5 دقائق لضمان اكتمال عملية التعقيم ثم تدخل الى القاعة.

(6) إذا كانت القاعة في الوجبة السابقة قد أصيبت طيورها بمرض الكوكسيديا يفضل اجراء عملية تعقيم اضافية لأرضية القاعة لكل 1000 متر مربع من أرضية القاعة ونثر المواد التالية :

أ- 100 كيلو غرام كلس (Dehydrated Lime).

ب- 200 كيلو غرام كبريتات الأمونيوم (Ammonium Sulphate).

ج- أنثر المواد السابقة على الأرض ثم ترش الأرضية بالماء بمقدار 1000 لتر ماء.

(7) إذا كانت القاعة مصابة سابقاً بأحد الأمراض الوبائية مثل النيوكاسل والمرك والكمبورو فيفضل أجراء عملية التبخير باستخدام محلول الفورمالين 40 % مع برمنكنات البوتاسيوم وذلك وفق الخطوات التالية :

أ- خصص 3 لتر من الفورمالين (40 %) يخلط مع 2 كيلو غرام من برمنكنات البوتاسيوم لكل 100 متر مكعب من حجم القاعة وكما هو موضح بالجدول رقم (29).

ب- وزع عشرة اوعية خزفية على طول وسط القاعة وضع فيها ابرمنكنات اولاً.

ج- أضف الفورمالين ابتداءً من نهاية القاعة وباتجاه باب الخروج ثم أغلق القاعة لمدة 24 ساعة.

د- لأجل زيادة فعالية التبخير يفضل ان تكون القاعة رطبة (75-80 %) وذات درجة حرارة 25°م لذلك يفضل رش الماء على الأرضية او الجدران مع تشغيل بعض الحاضنات إذا تمت العملية خلال أشهر الشتاء الباردة.

هـ- يفضل البعض أجراء عملية التبخير بعد فرش أرضية القاعة بالفرشة لأجل تعقيم الفرشة مع القاعة، أدخل نشارة الخشب مع السبوس وافرشها على ارتفاع 5-10 سنتمتر وتأكد من ابعاد مادة الفرشة عن مواقع الأوعية الخزفية الخاصة بالتفاعل الحراري وكذلك تأكد من ان تكون الفرشة جافة وسليمة وغير متعفنة او رطبة لأنها قد تؤدي الى كوارث مرضية بالمستقبل.

أهم الأمراض في حقول إنتاج البيض والوقاية منها :

أولاً : الأمراض الفايروسية (Viral Diseases) :

1. مرض الكمبورو (Gumboro Diseases):

يطلق عليه أيضاً أسم مرض التهاب جراب فابريشيا (Infectious Bursal Disease) IBD اكتشف هذا المرض لأول مرة عام 1957 في مدينة كمبورو الواقعة في ولاية ديلاوير الأمريكية. وهو مرض فايروسي يسببه فايروس يتبع لعائلة (Birnaviridae) وهو يصيب الفراخ فقط وبعمر 3-6 أسبوع وان اقصى عمر سجلت به الإصابة بقطعان الدجاج البياض هو عمر 15 أسبوع. في عام 1988 ظهرت سلالة جديدة من

هذا الفايروس ضارية جداً أنتشرت في أوروبا وغزت معظم دول العالم في الوقت الحاضر. وتسبب هذه السلالة الضارية هلاكات عالية جداً في حقول افراخ البيض وصلت الى 60 % وفي حقول فروج اللحم وصلت الهلاكات الى 37 % ، ويسبب المرض أيضاً كبت مناعي لأنه يؤثر ايضاً على جراب فابريشيا المهم في توليد المناعة الخلطية ضد الأمراض وهو بهذا يشبه مرض الأيدز الذي يصيب الإنسان حيث يجعل الفرخ أكثر إصابة بالأمراض الأخرى بسبب نقص مناعته وأستجابة المناعية لبقية اللقاحات. موعد التلقيح الأول ضد هذا المرض يتداخل مع المناعة الأمية التي تملكها الأفراخ والتي تنتقل من الأم الى صفار البيضة ثم الى الأفراخ الفاقسة. وعالية يجب قياس المعيار الحجمي للأضداد (Antibody Titer) الموجودة في مصل دم الأفراخ لتحديد موعد التلقيح الأول وبالوقت الحاضر توجد عدة طرق لهذا المقياس مثل طريقة الأنتشار المناعي بالهلام وطريقة التعادل المصلي وطريقة الأيلازا (ELISA) أستناداً لذلك يجب أخذ عينات من دم الأفراخ (10-20 عينة دم) لغرض الفحص ثم تحديد العمر الملائم للتلقيح .

الجدول رقم (29) التوصيات الخاصة بأستخدام الفورمالين في التعقيم والتبخير لقاعات تربية الدجاج البياض

المنتج	الكمية	المعاملة	المساحة المؤثرة*	المتطلبات	
				الرطوبة النسبية	درجة الحرارة
فورمالين (40 %)	1 لتر	ترش مع 9 لتر ماء	50 م ²	-	25 م°
فورمالين (40 %)	1 لتر	تسخن في سخان حراري	100 م ²	75-80 %	25 م°
فورمالين (40 %)	3 لتر	تمزج مع 2 كيلو غرام من برمنكنات البوتاسيوم	100 م ³	75-80 %	25 م°
مسحوق البارافورملدهايد	1 كيلو	يسخن في سخان حراري	300 م ³	75-80 %	25 م°

(*) المساحة المؤثرة (Effective Area) قد تكون مساحة القاعة مقاسة بالمتر المربع (الطول × العرض) او حجم القاعة مقاس بالمتر المكعب (الطول × العرض × الارتفاع).

بالمناطق قليلة الخطورة ننصح ان يتم تأخير الموعد الأول للتلقيح الى عمر 10-14 يوم لضمان انخفاض مستوى المناعة الأمية ويكرر التلقيح بعمر 24 و34 يوم.

اما بالمناطق الموبوءة فيفضل رش الأفراخ بالمفقس بلقاح الكمبورو (رش خشن) وبسلالة لقاحية ضعيفة مثل سلالة وبعاد التلقيح بعمر 10 و20 و30 يوم عن طريق ماء الشرب. واذا كان التحدي المرضي كبير جداً فننصح برش الأفراخ بالمفقس بلقاح كمبورو حي (سلالة لوكارد) وتلقيحها بلقاح ميت (لقاح زيتي) بالعضل وبعاد التلقيح بماء الشرب بعمر 20-24 يوم.

2. مرض النيوكاسل ND (Newcastle Disease):

يطلق على هذا المرض اسم طاعون الدجاج الكاذب واطلقت عليه في الدول العربية عدة تسميات محلية مثل ابو ركة و ابو ضريح و ابو زحيف ومرض الشوطة، وهو مرض فايروسي خطير سجل رسمياً لأول مرة في ولاية نيوكاسل بأنكلترا عام 1927 بسبب هلاكات بالدجاج البالغ بنسبة 50 % وفي الأفراخ غير الملقحة قد تصل نسبة الهلاكات الى 90-100 %، يصيب هذا المرض كل الأعمار لجميع انواع الطيور الا ان الطيور المائية كالبط والوز ذات مقاومة عالية ضده. يتبع الفايروس المسبب للمرض عائلة (Paramyxoviridae) وتنقسم سلالاته حسب موقع ميلها للأصابة الى سلالات تتموضع في الجهاز التنفسي وسلالات تتموضع في الجهاز الهضمي او العصبي.

شكل الأصابات الحقلية يظهر بصورة متاعب تنفسية حيث تحتقن القصبة الهوائية ويجد الطير صعوبة في التنفس ثم تنتقل الأصابة الى الأحشاء الداخلية حيث تظهر بقع نزفية على سطح حلمات المعدة الحقيقية وبقع حمراء على الأمعاء الدقيقة مع تقرن أحمر اللون في لوز الأعورين. وبعد 10-12 يوم من الأصابة تظهر العلامات العصبية مثل التواء الرقبة وشلل الأرجل والأجنحة. تمتلك الأفراخ الفاقسة حديثاً مناعة أمية قد توفر لها الحماية لمدة 2-3 أسابيع الأولى. هذه المناعة تتداخل ايضاً مع اللقاح الأول وعلية يجب مقياس المعيار الحجمي للأضداد (Titer) في مصل دم الأفراخ لأجل تحديد العمر الأمثل للتلقيح الأول، ويتم مقياس المعيار الحجمي للأضداد عادةً باستخدام طريقة تثبيط التلازن الدموي (HI-Test). بالمناطق الموبوءة ننصح ان يتم التلقيح بعمر 7 و 17 يوم عن طريق ماء الشرب او الرش الخشن. ثم تلقح الأفراخ تلقيح ثالث ورابع بعمر 28 و 54 يوم بطريقة الرش الناعم ويختم البرنامج باللقاح الزيتي (لقاح ميت) بعمر 16-18 أسبوع عن طريق الحقن تحت الجلد او بالعضلة. بالمناطق التي فيها تحدي كبير ننصح برش الأفراخ بالمفقس بلقاح حي (سلالة B1) ثم تحقن بلقاح ميت (لقاح زيتي) تحت الجلد او بالعضل ويعاد التلقيح بعمر 17 و 28 يوم عن طريق ماء الشرب او الرش ويختم باللقاح الزيتي بالحقن عند عمر 16-18 أسبوع.

3- مرض التهاب الشعب الهوائية المعدي IB (Infectious Bronchitis):

مرض فايروسي اكتشف لأول مرة في ولاية داكوتا الأمريكية عام 1930 يتبع الفايروس المسبب للمرض لعائلة (Coronaviridae) يصيب الطيور في مختلف الأعمار ويمتاز بأعراض التنفسية مثل السعال والعطس والغرغرة مع خروج مواد مخاطية من المنخرين. وتوجد سلالة جديدة من سلالات هذا الفايروس يطلق عليها السلالة الأسترالية تسبب ظهور الأعراض التنفسية بالإضافة الى أصابة الكلية مسببة حدوث تلف شديد في الأنابيب الكلوية. كذلك تسبب الأصابة بالمرض الى حدوث ضمور بالمبيض وقناة البيض ولهذا ينخفض انتاج البيض وتنخفض نوعية البيض المنتج حيث يتغير شكل الببيضة ويصبح مجعداً وتصبح قشرة البيض رقيقة وأحياناً خشنة الملمس ويصبح قوام بياض البيض سائل ويفقد قوامه الجيلاتيني وتستمر هذه الأعراض الى ما بعد شفاء القطيع وقد لا تختفي لغاية التسويق، لهذا يعتبر هذا المرض من الأمراض الخطيرة للدجاج البياض حتى

عند حدوثه في اعمار مبكرة لأنه يؤثر على الكفاءة التناسلية بالمستقبل. ينصح ان يتم التلقيح الأول بعمر 25 يوم (بسلالة IBH 120) ويعاد التلقيح بماء الشرب أيضاً في عمر 71 يوم (بسلالة IBH 52) ويختم البرنامج باللقاح الزيتي بعمر 16-18 أسبوع عن طريق الحقن بالعضل او تحت الجلد. وفي المناطق الموبوءة ينصح ان ترش الأفراخ بعمر يوم واحد ولغاية 10 يوم ثم يكمل البرنامج السابق.

3. مرض متلازمة انخفاض البيض (Egg Drop Syndrome) EDS:

لقد شخص الباحثين الهولنديين هذا المرض عام 1976 ولهذا يطلق عليه اسم EDS₇₆ ، وهو مرض فايروسي مسببة يتبع لمجموعة (Adenoviruse). يبقى المسبب المرضي كامناً داخل جسم الدجاجة حتى يبدأ انتاج البيض ويرتفع الإنتاج الى القمة فيحدث المرض فجأة حيث ينخفض الإنتاج ويظهر البيض خفيف القشرة او عديم القشرة ويصبح ملمسة ناعماً وقد يختفي اللون البني اذا كان الدجاج بني اللون ليصبح لون البيض المنتج مبيضاً دون ان تظهر على القطيع اي علامات مرضية مميزة، الانخفاض بأنتاج البيض سريع جداً وقد ينتهي المرض خلال 4-10 أسابيع وينخفض الإنتاج بنسبة 40 % وقد تظهر أحياناً حالات العرج والاسهال وانخفاض الشهية، يعتبر المرض خطير للقطعان البياضة لذلك ينصح بتلقيح القطيع باللقاح الزيتي (لقاح ميت) بعمر 16-18 أسبوع عن طريق الحقن بالعضل أو تحت الجلد، وتوجد بالوقت الحاضر لقاحات زيتية ثلاثية ضد النيوكاسل والتهاب الشعب الهوائية المعدي ومتلازمة انخفاض أنتاج البيض (ND + IB + EDS).

4. مرض الجدري (Pox Disease):

مرض فايروسي مسببة مرض يتبع لمجموعة (Poxvirus) ويمتاز المرض بظهور طفح جلدي يتحول الى ثؤلول وتقرش على المناطق غير المكسوة بالريش كالعرف والدلايات وكذلك قد يؤدي الى ظهور الأغشية الدفتيرية في الفم والمريء والقصبه الهوائية. يتم تلقيح القطيع ضد هذا المرض بلقاح عن طريق الوخز بأبرة مزدوجة في غشاء الجناح وبالعمر 40-50 يوم. ويجب فحص منطقة الحقن بعد عشرة ايام للتأكد من سلامة التلقيح واللقاح حيث تظهر المنطقة ملتهبة نتيجة للأصابة الموقعية. بالمناطق التي يوجد فيها تحدي مرضي كبير ننصح ان يتم التلقيح الأول بعمر 28 يوم ويعاد التلقيح بعمر 90-100 يوم.

5. مرض التهاب الدماغ والحبل الشوكي (Avian Encephalomyelitis) AE:

مرض فايروسي يصيب الأفراخ بعمر 1-6 اسابيع وكذلك يصيب الدجاج البالغ. ينتقل المرض بصورة عمودية من الأم الى البيض الى الأفراخ الفاقسة. وينتشر بين الأفراخ بصورة افقية عن طريق تلوث الماء العلف، مسبب المرض يتبع لمجموعة (Picornaviruse) اهم الأعراض السريرية التي تظهر على الأفراخ المصابة هي ارتعاش الرأس والرقبة ولذلك اطلق عليه اسم الرعشة البائية (Epidemic tremor) واسم الأرتعاش البائي او التهاب السحايا، الأفراخ المصابة تفقد القدرة على الحركة والوقوف واذا اجبرت قد تسير

على مفصل العرقوب. وعند وضع الفرخ المصاب على راحة اليد يمكن الشعور برعشة عضلات الفرخ. تحصل للفرخ تشنجات عصبية تعرضة للشلل بعضلات الرجل والعمى. لا تظهر الأعراض العصبية عند إصابة الدجاج البالغ ولكن يلاحظ نقص كبير في انتاج البيض ونسبة الفقس وعند التشريح يلاحظ وجود بقع رصاصية اللون على الجدار العضلي للقنصة والبنكرياس.

ينصح بتلقيح القطيع مرة واحدة خلال الفترة المحصورة بين عمر 10-16 أسبوع وفي المناطق الموبوءة ينصح ان يتم التلقيح الأول بعمر 8 أسابيع عن طريق ماء الشرب والتلقيح الثاني بعمر 16 اسبوع عن طريق ماء الشرب او يدمج مع لقاح الجدري ويعطى اللقاح عن طريق الوخز بالأبرة المزدوجة في منطقة غشاء الجناح (Wing Web).

ثانياً : الأمراض البكتيرية (Bacterial Disease):

1. التهاب السرة (Omphalitis) :

يعتبر هذا المرض متلازماً مع التهاب كيس الصفار او كيس المح (Yolk sac infection) او منفصلاً عنه، ويظهر كلا المرضين عادة في الأيام الثلاثة الأولى من عمر الأفراخ، وينشأ كلا المرضين نتيجة لتلوث بيض التفقيس بأنواع عديدة من البكتيريا مثل بكتيريا القولون والبكتيريا العنقودية المكورة والبسيدومونس، ان تلوث بيض التفقيس وعدم اتباع التعليمات الخاصة في تعقيم المفقسات سيؤدي الى انتشار هذه الأنواع من البكتيريا والتي تستطيع بعضها من النفوذ الى داخل محتويات البيضة لتصيب الجنين بداخلها وقد تتلوث السرة بعد فقس الفرخ مباشرة حيث تتلوث السرة بالبكتيريا من هواء المفقسة او نتيجة تلامسها مع قشور البيض الملوثة، تصاب الأفراخ المصابة بأسهال مائي مع تجمع مواد لزجة على فتحة المجمع وعند فحص الفرخ المصاب يلاحظ عدم التئام السرة وأصابتها حيث يتحول لون المنطقة الى اللون الأسود المزرق مع أنبعاث رائحة كريهة ومنفرة ومميزة لهذا المرض، تكون بطن الفرخ المصاب طرية ومتورمة وعند التشريح يلاحظ كيس الصفار سميكاً ومعتماً وتتحول محتوياته الى متجينة وقد تخرج من الكيس سوائل ذات لون قهوائي ورائحة كريهة. الوقاية من هذا المرض تتم عن طريق الالتزام بتعليمات العقيم والتبخير للمفقسات وبيض التفقيس، وينصح بعض المختصين بالوقت الحاضر بضرورة تبخير (Fumigation) للأفراخ الفاقسة وهي في داخل المفقسة، ويتم تبخير الأفراخ بعد رفع رطوبة المفقسة الى 90 % ويخصص 40 مللتر من الفورمالين و 20 غرام من البرمنكنات لكل ثلاثة امتار مكعبة من حجم المفقسة، تقفل هوائيات المفقسة لمدة خمسة دقائق وبعدها تفتح وتخفض الرطوبة. ان التبخير للأفراخ يكسبها لون برتقالي براق ومميز. تستجيب البكتيريا المسببة لمرض التهاب السرة للعديد من الأدوية ولهذا يفضل معظم المربين استخدام كورس علاجي لمدة ثلاثة أيام الأولى حيث يضاف الفيورالتدون او النيومايسين او الكلورامفينيكول الى مياة الشرب بمعدل 0.5 غرام لكل لتر ماء. او يستخدم الأفتريل او السبتريل بمعدل 0.5 مللتر لكل لتر ماء خلال هذه الفترة.

2. أمراض السالمونيلا (Salmonellosis) :

يوجد حوالي 200 نوع من انواع السالمونيلا التي تصيب الدواجن وتسبب لها عدة امراض اهمها ما يلي :

(أ) **مرض الأسهال الأبيض (Pullorum)** وهو مرض يصيب الأفراخ خلال الأسابيع الثلاثة الأولى ولكنه يصيب الدجاج البالغ في مرحلة انتاج البيض ايضاً. يلاحظ على الأفاخ وجود اسهال ابيض مع انسداد فتحة المجمع. ويبدو على الفرخ المصاب بأن الريش منفوش وغير منتظم ويميل الفرخ الى سحب رأسه الى داخل الجسم. كذلك يبدو الفرخ خاملاً واجنحة متهذلة. وعند التشريح يلاحظ تضخم الكبد ويميل لونه للأخضرار (برونزي اللون). ويلاحظ وجود عقد رمادية صغيرة على الكبد والقلب والقانصة. عند ظهور الاصابة بالدجاج البالغ يلاحظ وجود انخفاض بآنتاج البيض والدجاجة المصابة تبدو ذات اجنحة متهذلة وتقف على رجل واحدة وتصاب ايضاً بالأسهال. وعند تشريح الدجاجة المصابة يلاحظ ان الأصابة متركزة بالبيض. فتبدو بويضات المبيض غير طبيعية فقد تكون بويضات المبيض صغيرة ومملوءة بمادة جيلاتينية رصاصية اللون. وتبدو الحويصلات محتقنة وتحتوي على مواد متجينة بدلاً من صفار البيض الطبيعي.

(ب) **تيفويد الدجاج (Fowl Typhoid)** وهو مرض يصيب الدجاج البالغ حيث يظهر الموت المفاجيء والهزال مع شحوب العرف والدلايات وظهور اسهال مائي اخضر او اصفر ذو رائحة كريهة. ينخفض انتاج البيض بشكل ملحوظ وترتفع درجة حرارة الطيور المصابة فيبدو عليها اللهاث ويلاحظ ان دمها لا يتخثر بسرعة. عند التشريح يلاحظ ان الكبد متضخم وذو لون مخضر مع وجود احتقان بالمبيض والرئتين ويتحول لون الرئتين الى اللون البني. وقد يحدث التهاب الغشاء البريتوني (Peritonitis) نتيجة لتلف البويضات مع وجود مادة المح (صفار البيض) في التجويف البطني. كذلك يلاحظ وجود التهاب بالأثني عشري والأعورين ويتحول الأعورين الى شكل دودي وعند فتحها يلاحظ وجود مواد متجينة.

(ت) **باراتيفويد الدجاج (Paratyphoid Infection)** يشبه اعراض مرض الأسهال الأبيض إلا ان أصابة تكون مركزة في القناة الهضمية غالباً. فعند فتح الأمعاء يلاحظ عليها عقد متخثرة او ندب بيضاء معظمها على شكل دائري ومنخفضة من الوسط. وتلاحظ احياناً الأعورين ملتهبة دودية الشكل وفي داخلها مواد متجينة.

تستجيب الطيور المصابة بأمراض السالمونيلا للعلاج بسرعة ومن افضل الأدوية المؤثرة على السالمونيلا هو دواء الفيورالتدون الذي يضاف الى ماء الشرب بمعدل 0.5 غرام لكل لتر ماء ولمدة 3-5 أيام متتالية.

2. أمراض القولون (Colibacillosis) :

تتواجد بكتريا القولون (*Escherichia coli*) بصورة طبيعية داخل القناة الهضمية للطيور وتتوازن اعداد هذه البكتريا مع اعداد انواع البكتريا الأخرى المكونة للنبيت المعوي (Intestinal Microflora) او المجتمع البكتيري للأمعاء. ولكن عند تعرض الطيور لعوامل مجهدة مثل ارتفاع وأنخفاض درجات الحرارة او تغير العليقة بشكل مفاجيء او الاستخدام المكثف للأدوية او الإصابة بأحد الأمراض مثل مرض النيوكاسل ومرض التهاب الشعب الهوائية المعدي. كل هذه العوامل قد تؤدي الى ضعف مقاومة الجسم واضطراب في طبيعة النبيت المعوي. ولهذا تنشط هذه البكتريا وتتضاعف اعدادها وتحصل على موضع قدم على البطانة الداخلية للأمعاء لتسبب ظهور مرض التهاب الأمعاء القولوني (Coli Enteritis) وقد تخترق بكتريا القولون جدران الأمعاء لتصل الى تيار الدم وان سمومها تسبب حالة التسمم الدموي القولوني (Coli Septicemia) وتصل هذه البكتريا الى أعضاء الجسم المختلفة لتسبب حالات مرضية مختلفة مثل التهاب العين (Panophthalmitis) والالتهاب البريتوني او الصفاق (Peritonitis) والتهاب قناة البيض (Salpingitis) والتهاب الغشاء الزليلي (Synovitis) والورم الحبيبي القولوني (Coli Granuloma) والتهاب الأكياس الهوائية (Air Sacculitis). هذه الحالات المرضية شائعة الحدوث في حقول الدجاج البياض وتنبأين الأعراض التشخيصية تبعاً لتباين حالات الإصابة الا ان اشهر هذه الأعراض ما يلي :

1) التهاب الأمعاء واحتقان عضلات الصدر وتلون الكبد باللون الأخضر مع وجود بقع صغيرة متخثرة عليه.

2) قد تظهر أورام كبيرة على الكبد والأمعاء ناتجة عن تفاعل موضعي للأنسجة بسبب أصابتها بالبكتريا. وعند فتح الأورام يلاحظ وجود مواد متجينة داخلها.

3) قد تظهر العين منتفخة وملتهبة مع وجود القيح (Pus) في التجويف الأمامي للعين.

4) عند إصابة قناة البيض تبدو القناة متوسعة وتحتوي على مواد متجينة.

5) الأكياس الهوائية سميكة وبيضاء اللون مع وجود التهاب محفظة الكبد والقلب.

6) قد يلاحظ تضخم بمفصل العرقوب بالقدم وأحتواء على إفرازات مخاطية او متجينة.

تستجيب الطيور المصابة بأمراض بكتريا القولون الى العلاجات بسرعة فأن كانت الإصابة بالأكياس الهوائية يستخدم دواء الكوزمكس او التايلان او التايلوسين اما اذا كانت الإصابة بعيدة عن الجهاز التنفسي

فتستخدم الأدوية الفعالة ضد البكتريا السالبة لصبغة كرام مثل الكورامفينيكول والنيومايسين والفيور والتدون. يضاف الدواء بمعدل 0.5-1 غرام لكل لتر ماء الشرب ولمدة 3-5 أيام وحسب تعليمات الشركة المنتجة.

3. الأمراض التي تسببها بكتريا الكلوستريديا (Clostridial Diseases):

الكلوستريديا عبارة عن بكتريا لا هوائية موجبة التصبغ بصبغة كرام وتسبب للدجاج البياض ثلاث حالات مرضية وهي :

(أ) **مرض التهاب الأمعاء التخرى (Necrotic Enteritis)** وهو من اشهر الأمراض وأكثرها شيوعاً ويطلق عليه اسم مرض تموت الأمعاء. حيث ان سموم هذه البكتريا تؤدي الى موت الخلايا المبطنه للأمعاء الدقيقة فيبدو جدار الأمعاء ثخين ذو لون قهوائي بسبب النزف واهم ما يميز هذه الحالة هو كون الأمعاء هشة سهلة القطع والتمزق بسبب موت خلاياها. تترافق الحالة عادة مع مرض الكوكسيديا. في هذه الحالة ننصح بأعطاء كورس مزدوج من الأمبسلين والأمبروليوم بمعدل 0.5 غرام لكل لتر ماء ولمدة 3-5 أيام متتالية.

(ب) **التسمم الوشيقي (Botulizm)** تؤدي السموم الخارجية التي تفرزها الكلوستريديا الى حدوث شلل (Paralysis) للعضلات وخاصة عضلات الرقبة والأجنحة والأرجل ولهذا يلاحظ ان الطير يجثم على صدره وتمتد رقبتة الى الامام ملتصقة بالفرشة ويلاحظ ان ريشة منقوش وسهل النزاع (النتف) ويحدث الشلل ايضاً برموش العين او الأجفان ولهذا يظهر الطير وكأنه ميت او عيناة مغلقة. تعالج الحالة بأضافة الفيورالتدون او الكلوروتتراسايكين او الستربتومايسين الى مياة الشرب بمعدل 1 غرام لكل لتر ماء ولمدة 3-5 أيام متتالية.

(ت) **التهاب الجلد المواتي (Gangranus Dermatitis)** مرض نادر الحدوث في قطعان الدجاج البياض ولكنه يظهر في قطعان الأمهات. حيث يؤدي التزاوج الى حدوث جرح صغير في ظهر الدجاجة فيتلته البكتريا والتي تبدأ بفرز سمومها الى الأنسجة المجاورة وبذلك يموت الجلد ويسقط الريش في هذه المنطقة والتي تتوسع مساحتها بالتدريج. تبدو هذه المناطق بشكل بقع كبيرة سوداء على ظهر الدجاجة وفي أعلى الفخذ. لا تستجيب الطيور المصابة الى العلاج بسهولة وينصح بتعقيم الجروح باليود مع محاولة تقليل احتمالات الإصابة بهذه الجروح.

4. مرض كوليرا الدجاج (Fowl Cholera) :

مسبب المرض نوع من انواع بكتريا الباستوريلا (*Pasturella multocida*) وهي بكتريا عصوية الشكل سالبة التصبغ بصبغة كرام وتصيب الدجاج البالغ عادة خلال فترة انتاج البيض. اهم ما يميز المرض هو الموت المفاجيء لبعض الدجاج ويظهر على الدجاج المصاب الخمول مع نفوش الريش والاسهال مع نزول الأفرات اللعابية من الفم والدموع من العين. ترتفع درجة حرارة الطيور ويتحول لون العرف والدلايات الى اللون

الأزرق. بعد ذلك تتمركز الإصابة المرضية في احد الأعضاء فقد تصيب الدلايات فتمتليء وتتورم وتحتوي على مواد متجينة صفراء اللون. وقد تتركز الإصابة بالوجه فينتفخ الوجه حول العينين ويبدو الوجه وكأنه مصاب بالكورايذا. وقد تتركز الإصابة في عظام الجمجمة والأذن الوسطى ولهذا تظهر حالات التواء الرقبة (Toeticollis) ويبدو الطير وكأنه مصاب بالنيوكاسل. وأحياناً تصاب الرئتين وتظهر الاعراض التنفسية مثل صعوبة التنفس على الدجاج المريض. عند التشريح يلاحظ وجود احتقان وبقع نزفية على معظم الأحشاء الداخلية مثل القلب والكبد والمبيض. البيوض الناضجة في المبيض تكون رخوة مع بروز الأوعية الدموية المنتشرة على حويصلات المبيض. الرئتين تبدو محتقنة حمراء مع وجود مواد متجينة في التجويف البطني. تعالج القطعان المصابة باستخدام الترامايسين او احد مركبات السلفا مثل السلفاكوينوكزالين والتي تضاف للماء بمعدل 0.5-1 غرام لكل لتر ماء ولمدة 3-5 ايام متتالية.

5.مرض الكورايذا المعدي (Infectious Coryza):

يعتبر هذا المرض مشابه لحالة الزكام الذي يصيب الإنسان وهو من امراض الجهاز التنفسي سريعة الانتشار وتسببه بكتريا سالبة لصبغة كرام يطلق عليها اسم بكتريا الهيموفلس (*Hemophilus gallinarum*). يصيب هذا المرض الأفراخ الصغيرة والدجاج الكبير ومن اهم اعراضه الرشح الأنفي ونزول السوائل المخاطية من الأنف ونزول الدمع من العين مع أنتفاخ الوجه والأنسجة حول العين. وأحياناً تنتفخ وتتورم الدلايات أيضاً. ويسبب الرشح صعوبة في تنفس الطيور ويظهر بشكل سريع ومن اهم الأدوية الفعالة في هذا المجال هو دواء التايلان او اللنكوسبكتين او التايلوسين. يضاف الدواء الى ماء الشرب بنسبة 0.5 غرام لكل لتر ماء ولمدة ثلاثة أيام.

ثالثاً : الأمراض التي تسببها الفطريات (Fungal Disease):

تضم الفطريات صنفان من الأحياء المجهرية هما الأعفان (Molds) والخمائر (Yeast) وكلاهما يتبع لعائلة (Mycota) حسب التصنيف العلمي للأحياء المجهرية، الأعفان هي الخطرة على صحة الطيور بشكل عام حيث تسبب نوعين من الحالات المرضية، النوع الأول يسببه العفن نفسة ويطلق على هذه الحالة اسم (Mycosis) مثل مرض الرشاشيات، والنوع الثاني يسببه السم الذي يفرزه العفن ويطلق على هذه الحالة المرضية اسم (Mycotoxicosis) وفيما يلي الشرح المبسط لهذين المرضين :

1. مرض الرشاشيات (Aspergillosis):

يطلق على هذا المرض ايضاً اسم الرشاشيات الدخنية واسم الألتهاب الرئوي الفطري (Fungal pneumonia) واسم ذات الرئة لفترة الحضان (Beooder pneumonia) يصيب المرض الأفراخ الصغيرة خلال الأسبوع الأول على الأكثر ويسببه الفطر (*Aspergillus fumigatus*). وقد تحدث الإصابة داخل

المفكسات الملوثة بالفطر او ابواغة (Spores) حيث تساعد الرطوبة والحرارة المناسبة على نمو الفطروأستنشاقه من قبل الأفراخ الفاقسة ودخولة المجاري التنفسية فيحدث المرض، ولكن غالباً ما يحدث المرض داخل الحقل نتيجة لأستخدام فرشاة رطبة وخاصة اذا كانت الفرشة من نشارة الخشب الأحمر او السبوس الذي تعرض الى مياه الأمطار او اي مصدر رطوبة، هذه الظروف سوف تشجع على نمو العفن وانتاجه للأبواغ والتي تنتقل الى داخل الفرخ بعد اسنشاقها مع هواء الشهيق، العلف الرطب يتعبر ايضاً موطناً صالحاً لنمو العفن وأحداث الأصابة.

الأفراخ المصابة تفقد شهيتها لتناول العلف ويبدو عليها الأسهال والشعور بالعطش الشديد فتزدحم على شرب الماء من المناهل ويبدو عليها الرجفان مع ارتفاع حرارة الجسم وصعوبة في التنفس ولهذا تفتح الأفراخ منقارها أثناء التنفس ولكن دون ان يظهر عليها اي صوت او عطس (كخة) وهذا ما يميز هذه الحالة عن الأصابة بالأمراض التنفسية الأخرى، الأفراخ المصابة أيضاً تبدو مرتجفة وقد تصاب عيناها بالتورم بسبب تجمع مواد متجينة صفراء تحت الجفن، عند تشريح الأفراخ المصابة يلاحظ احتقان القصبة الهوائية والرئتين محمرة، وقد نلاحظ وجود تدمعات للمايسيليا الفطرية داخل القصبة الهوائية وقرب حنجرة التغريد (Syrnex) وتظهر درنات صفراء صفراء مخضرة على الرئتين والكبد والأحشاء، واحياناً يلاحظ وجود سائل احمر عكر داخل التجويف البطني نتيجة الحبن (Ascitis)، الأكياس الهوائية تبدو مغطاة براشح أصفر اللون، لا تستجيب الطيور المصابة للعلاج لذلك فأن اهم اجراء علاجي هو تغيير الفرشة الرطبة او العلف فوراً.

2. التسمم الفطري للعلف (Mycotoxycosis) :

تمثل مشكلة التسمم الفطري للمواد العلفية واحدة من اهم المشاكل التي تواجه صناعة الدواجن في الدول النامية وذلك لعدم امتلاك هذه الدول الى التكنولوجيا الحديثة في تجفيف المحاصيل العلفية وخاصة الذرة الصفراء والتي تدخل غالباً في علائق الدواجن بنسب عالية تصل الى 50 % او أكثر، تزرع الذرة الصفراء عادة على مواعدين (عروتين) ربيعية وخريفية والمشكلة تظهر أكثر في تجفيف العوة الخريفية للذرة الصفراء حيث يتم الحصاد خلال الأشهر الباردة تقريباً (شهر أيلول وتشرين الأول) ولهذا فأن من الصعب تجفيفها بالطرق التقليدية وهذا ما يعرضها الى نمو الأعفان التي تقوم بأفراز سمومها على الذرة وأن ادخال مثل هذه الحبوب في العلائق سيولد حالة التسمم الفطري، ولهذا السبب تشترط بعض الدول عدم ارتفاع نسبة الرطوبة بالذرة الصفراء عن 10 % عند استلامها من قبل المزارعين وتخزينها في الساليلوات الخاصة بخزن الحبوب، يوجد العديد من السموم الفطرية التي تفرزها العشرات من انواع الفطريات الا ان اهمها واطرها على صحة الطيور هو السم افلاتوكسين (Aflatoxin) الذي يفرزه الفطر (Aspergillus) ولهذا يطلق على حالة التسمم الفطري احياناً اسم (Aflatoxicosis). ان اهم الأعراض الخارجية والأفات العيانية والتغيرات الفسلجية التي تظهر على اغلطيور المصابة بالتسمم الفطري يمكن اجمالها بما يلي :

(1) اهم الأعراض التي تبدو على الطيور هي الأمتناع عن العلف وانخفاض واضح في أستهلاك الغذاء لهذا تلجأ الطيور الى تناول الفرشة والعلف المبعثر فيها ولهذا يظهر على الطيور الضعف وتبدأ بنتف ريشها فيبدو الريش غير منتظم، الارجل تبدو مزرقة اللون ثم يظهر العرج وعدم المقدرة على الحركة ويبدو على القطيع الهلع والأضطراب العنيف ثم تبدو التشنجات العصبية وأخيراً ينقلب الطير على ظهره وارجلة مرتفعة الى الأعلى (Opisthotonos). وهي علامة مميزة لحالة التسمم، تظهر هذه الأعراض بعد 1-2 أسبوع من تناول العلف المتسمم وأحياناً تظهر بعد 1-3 ايام فقط وذلك تبعاً لكمية السم المتواجدة بالعلف علماً بأن أقل كمية من السم في العلف تكفي لأظهار حالة التسمم تبلغ 100-200 جزء بالبليون (PPb).

(2) يلاحظ انخفاض شديد في انتاج البيض ويقل معدل وزن البيض المنتج وكذلك تنخفض نسبة وزن الصفار الى وزن البيضة. والسبب بذلك يعود الى ان مكونات صفار البيض يتم تصنيعها بالكبد فعندما يتضرر الكبد يقل تصنيع هذه المكونات.

(3) تصاب الطيور بأسهال دهني (Steatorrhea) وتحول لون الراز الى لون دهني غامق الملمس لأن السموم الفطرية تحدث خلل في فعالية البنكرياس فيقل افراز انزيم اللايبيز (Lipase) المسؤول عن هضم الدهون.

(4) عند التشريح اول ما يلفت النظر هو العضلات البيضاء اي يتحول لون العضلات الى اللون الأبيض (White muscle) وهي حالة مشابهة لحالة السغل العضلي (Mussular dystrophy) الناتجة عن نقص فيتامين (E) والسليوم من العلائق.

(5) يلاحظ ان الكبد متضخم وغامق اللون ومحتقن وذو قوام قوي عند محاولة ضغطه بين اصبعين من اصابع اليد، بعد ذلك يبدأ لون الكبد بالتغير ويتحول الى اللون الأصفر الشاحب نتيجة لتجمع الدهون داخل الخلايا الكبدية، كذلك يبدو كيس الصفراء متوسع وكبير، أيضاً تظهر الكلية متضخمة فاتحة اللون وعليها بقع نزفية وقد تظهر هذه البقع أيضاً على البنكرياس وتحت جلد الأرجل أيضاً، أحياناً تظهر حالة الحبن (Ascitis) حيث تتجمع السوائل في التجويف البطني وفي داخل تامور القلب مسببة موه القلب (Hydropericardium).

(6) عند فحص الدم يلاحظ ان الدم لا يتجلط ويزداد فيه عدد الكريات الدموية البيضاء، اما عدد الكريات الدموية الحمراء فينخفض بشكل ملحوظ وكذلك تنخفض نسبة الهيموكلوبين بالدم ونسبة بروتينات الدم (الألبومين والكلوبيولين) ويصاب الطير بحالة فقر الدم.

(7) وجود تقرحات نزفية في بطانة المعدة الحقيقية (Proventriculus) مع توسع الأثني عشري والتهاب واضح في داخله.

اهم الإجراءات العلاجية والوقائية لحالات التسمم الفطري هي :

- أ- سحب العلف الملوث وتصويم القطيع لمدة 12-24 ساعة.
- ب- تغيير العلف فوراً بعلف آخر سليم وخالي من السموم ثم البدء بالبحث عن مصدر السموم بالعلف. غالباً ما تكون الذرة الصفراء وأحياناً كسبة فول الصويا وقد يحدث التسمم بحبوب الحنطة والشعير ولكن هذه الحالة نادرة.
- ج- إضافة 0.5-1 كيلو غرام من المضاد الحيوي (Oxytetracycline) للعلف المقدم للقطيع ولمدة خمسة ايام متتالية.
- د- مضاعفة كمية الفيتامينات الموجودة بالعلف مع التركيز على اضافة فيتامين (E) والبايوتين والسليسيوم الى مياه الشرب وبمعدل 0.5 غرام لكل لتر ماء ولمدة خمسة ايام متتالية.
- هـ- لقد جرب إضافة الخل (Vinigor) الى مياه الشرب بمعدل 0.5-1 مللتر لكل لتر ماء مع تجهيز القطيع بالعلف الأخضر (الجت والبرسيم) لمدة خمسة ايام واعطت نتائج جيدة.
- و- اثبتت الدراسات الحديثة بأن اضافة خمرة الخبز الى العلف بمعدل 0.5 كيلو غرام لكل طن وكذلك اضافة 2 كيلو غرام من الرمل (Sand) او التراب الطيني (Clay) لكل طن من العلف تساعد على ربط السموم وأخراجها مع فضلات الطيور وبالتالي منع امتصاصها داخل القناة الهضمية للطيور.

رابعاً : الأمراض التي تسببها المايكوبلازما (Mycoplasmosis) :

1. مرض التهاب الجهاز التنفسي المزمن (CRD)

يعتبر مرض CRD (Chronic Respiratory Disease) من الامراض التنفسية الخطيرة والتي تصيب الدجاج بمختلف الأعمار، مسبب المرض نوع من المايكوبلازما يطلق عليه اسم (*Mycoplasma gallisepticum*) وهو مرض مزمن (Chronic) يبقى في القطيع لفترة زمنية طويلة 2-3 أسابيع. اهم ما يميز المرض هو ظهور الصعوبات التنفسية والعطاس (الكحة) وظهور افرازات من المنخرين، وعند التشريح يلاحظ ان الأكياس الهوائية سمكية جداً وبيضاء اللون وعليها مواد متجينة بيضاء، وقد تظهر مثل هذه المواد على الكبد والقلب كذلك، تعالج الحالة بأعطاء كورس من التايلوسين او اللنكوسبتين بمعدل 0.5 غرام لكل لتر ماء ولمدة 3-5 ايام متتالية.

2. مرض التهاب الغشاء الزليلي المعدي (Infectionus Synovitis):

مسبب المرض هو نوع من المايكوبلازما يطلق عليه اسم (*Mycoplasma synoviae*) واهم ما يميز المرض هو ظهور العرج وعدم قدرة الطيور المصابة على السير مع تورم المفاصل وخاصة مفصل العرقوب في القدمين. وعند التشريح يلاحظ وجود تجمع لسوائل لزجة لونها اصفر او رمادي في منطقة المفاصل وقد

تكون هذه المفاصل متجنبة، تعالج الحالة بنفس طريقة العلاج لمرض التهاب الجهاز التنفسي المزمن السابقة الذكر.

خامساً : الأمراض الطفيلية (Parasitic Diseases):

1. مرض الكوكسيديا (Coccidiosis):

يعتبر هذا المرض من اهم الامراض الشائعة في قطعان الدجاج البياض. وغالباً ما يظهر هذا المرض في الأفراخ بعمر 5-7 أسابيع وقد يظهر في الدجاج البالغ ولكن بنسب قليلة جداً، أظهرت الدراسات وجود ستة انواع من البروتوزوا التابعة لجنس الأميريا القادرة على أحداث هذا المرض في مواقع مختلفة من الأمعاء الدقيقة، فبعضها يصيب القسم الأول من الأمعاء وهو الأثني عشري مثل نوع (*Emmeria acervulina*) وبعضها يصيب القسم الوسطي من الأمعاء (الصائم والفائفي) مثل (*E. necatrix*) وانواع تصيب الأعورين (*E. tenella*) والنوع الأخير يسبب ما يسمى بالكوكسيديا الأعورية او الاسهال الدموي. الطيور المصابة يبدو عليها الخمول والأسهال ونفوش الريش وقد يختلط الدم مع البراز في حالة الكوكسيديا الأعورية. وعند التشريح تلاحظ الامعاء متقيحة وعليها بقع نزفية كثيفة وعند فتحها يلاحظ وجود احتقان وتنخر في بطانة الامعاء وتبدو المحتويات مخاطية وذات لون قهوائي محمر، وعند الإصابة بالكوكسيديا الأعورية يشاهد الأعورين مملوئين بجلطة دموية كبيرة. يستجيب القطيع بسرعة للعلاج واهم العلاجات عو اعطاء كورس امبروليوم بمعدل 0.5-1 غرام لكل لتر ماء ولمدة 3-5 ايام متتالية.

2. الإصابة بالطفيليات المعوية (Intestinal Parasites):

تشمل الإصابة بالديدان الشعرية (Hair Worm) او الكابلاريا (Larg Round Warm) مثل ديدان الأسكارديا (*Ascardia galli*) التي يصل طولها الى 8 سنتيمتر. ويبدو على الطيور المصابة شحوب اللون للعرف وأحمرار الوجه وتدلي الأجنحة ونفوش الريش وقد تسبب هذه الأصابات انسداد بالأمعاء والموت احياناً وتسبب الإصابة عادة انخفاض بآنتاج البيض علماً بأن الإصابة تنتشر بين طيور القطيع عن طريق تناول الماء والعلف الملوث ببيوض هذه الديدان الحاوية على اليرقات، تعالج هذه الحالة بأعطاء الأدوية الطاردة للديدان مثل البيرازين (Peprazin) او الليفاميزول او التتراميزول. تقدم هذه الادوية مع الماء بمعدل 0.2 غرام لكل كيلو غرام من وزن الجسم ((0.5 غرام لكل دجاجة تقريباً)) ويقدم الدواء صباحاً قبل تناول العلف او تصوم الطيور ساعتين ويعطى الدواء مع الماء الذي يشرب خلال 12 ساعة (نصف يوم). ثم يعاد العلاج بعد 21 يوماً. وحسب تعليمات الشركة المنتجة للدواء.

3. الإصابة الطفيليات الخارجية (External Parasites):

يعتبر القمل (Lice) والحلم (Mite) من أخطر الطفيليات الخارجية التي تصيب الدجاج البياض. تعيش هذه الطفيليات داخل منابت الريش ((حويصلات الريش)) وتتركز باعداد هائلة في قواعد الريش القريب من فتحة المجمع وفي ريش الرقبة بشكل خاص. وتقوم بامتصاص الدم من الطيور المصابة مسببة لها ازعاج مستمر يؤدي الى انخفاض واضح في انتاج البيض. اهم الإجراءات المطلوبة لمقاومة هذه الأصابة هي القيام بتعفير القطيع بأحد المبيدات الحشرية مثل السيفين (Seven)، يرش المبيد مع حركة اليد على الريش بعكس الاتجاه لضمان نزول المبيد الى منابت الريش. بالقطعان الكبيرة وحيثما لا يجدي التعفير الفردي نفعاً لكونه عملية شاقة ومجهددة على الطيور والعاملين ولذلك ننصح بعمل احواض للتعفير. يتم عمل الحوض من الطابوق وبأرتفاع 20 سنتيمتر وبطول 2 متر وعرض متر. ثم يضاف للحوض كمية من التراب او الرمل (Sand) مع كيلوغرام واحد من الرماد (رماد التتور) مخلوط مع ربع كيلو من المبيد (السيفين). يضاف المزيج السابق لكل حوض وعلى ان لا يقل ارتفاع المزيج في الحوض عن 10 سنتيمترات يخلط المزيج مع التراب ويترك الدجاج ليعفر نفسه بنفسه. يمكن عمل 10 احواض في كل قاعة تكفي لتعفير القطيع كله. تستقر حاله خلال فترة لاتزيد عن أسبوع، وننصح ان يتم عمل احواض التعفير بالقرب من الساحبات الهوائية لأجل سحب الغبار الذي سوف يثيره هذا الدجاج اثناء قيامه بتعفير نفسه.

أنواع اللقاحات في حقول الدجاج البياض:

ان عملية التلقيح (Vaccination) تعني ادخال المسبب المرضي (فايروس او بكتريا) الى داخل جسم الحيوان ليقوم جهازه المناعي بتوليد مناعة (Immunity) ضده لكي يصبح بأمان من الأصابة بنفس المرض مستقبلاً، وفي الوقت الحاضر توجد شركات مختصة أنتاج اللقاحات (Vaccines) ويمكن تقسيم هذه اللقاحات بشكل عام الى قسمين هما :

1. لقاحات حية (Live Vaccines) :

ان معظم اللقاحات التي يستخدمها المربين في حقولهم للتلقيح هي لقاحات حية مثل النيوكاسل والكمبورو ولقاح الجدري والتهاب الشعب الهوائية المعدي ولقاح الرعشة الوبائية. هذه اللقاحات تحتوي على فايروسات حية (Live Viruses) ولكن بشكل مجفد (Lyophilized) أي مجففة بالتجميد مع وجود تخلخل بالضغط، ولهذا تذاب أولاً بالماء قبل استخدامها بالتلقيح عن طريق ماء الشرب او الرش، ان الجرعة اللقاحية (Dose) لهذه اللقاحات محسوبة على اساس ان الفايروس اللقاحي سوف يدخل الجسم وهو حي ليستطيع ان يتكاثر في داخل الجسم ولتتضاعف اعداده بحوالي 100 مرة ليؤدي بعد ذلك دوره في تحفير الجهاز المناعي وأحداث الاستجابة المناعية المطلوبة، فمثلاً تحسب الجرعة اللقاحية الواحدة المخصصة للفرخ الواحد من لقاح النيوكاسل على أساس انها تحتوي على عشرة ملايين جسم فايروسي (10^7 جسم فايروسي) ويتضاعف هذا العدد داخل جسم الطير

ليصل الى مليار جسم فايروس (اي 10⁹ جسم فايروسي) لأجل احداث المناعة المطلوبة وكما موضح بالشكل رقم (3) وبما ان هذه اللقاحات تحوي فايروسات حية إذا يجب ايصالها الى الطيور وهي لا زالت على قيد الحياة لأن موتها يعني فشل اللقاح وبالتالي فشل عملية التلقيح، ولهذا يجب تناولها بحذر من خلال اتباع التعليمات التالية :

أ- عدم تعرض اللقاح الحي الى أشعة الشمس مطلقاً وينقل اللقاح بأستخدام مبردات (ثرمس) او اواني ملفوفة بورق السلفان ومجهزه بقطع ثلجية تحافظ على نفس درجة حرارة اللقاح.

ب- يخزن اللقاح في الحقل في الثلاجة العادية (على 4°م) إن كان مخزون أصلاً بالثلاجة او خزنة في مجمدات منزلية (-18°م) شريطة الا يتعرض اللقاح للأذابة والتجميد عدة مرات.

ج- يتم الحصول على اللقاح من مصادر موثوقة.

د- تذاب هذه اللقاحات بالماء الخالي من الكلور لأن الكلور وبقايا مواد التعقيم تؤدي الى قتل الفايروسات اللقاحية. وعند التلقيح صيفاً يفضل تبريد مياه الشرب المستخدمة بالتلقيح لكي لا يؤثر الماء الحار على فعالية اللقاح ولهذا ينصح بأضافة الثلج لمياه التلقيح على شرط ان يكون الثلج مصنوع من مياه النهر او من مياه خالية من الكلور أيضاً. لذلك يفضل غلي ماء التلقيح لأجل ان يتطاير الكلور منه او يترك بأواني مسطحة (أحواض) معرضاً لأشعة الشمس لليوم الثاني لأجل تطاير الكلور.

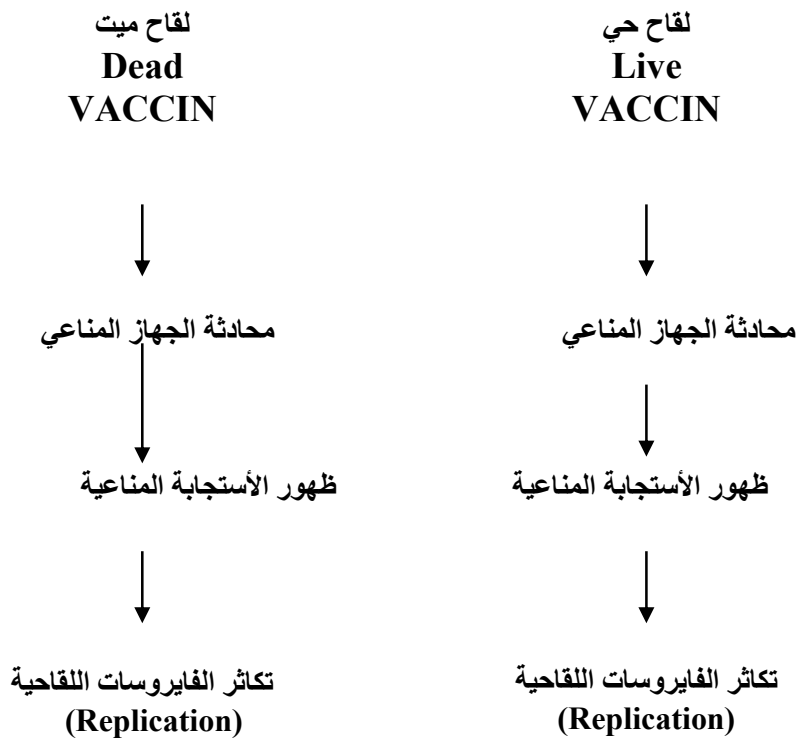
2. لقاحات ميتة (Dead Vaccines):

يطلق على هذه اللقاحات أسم اللقاحات الزيتية المعطلة (Oil Inactivated Vaccines) وهي لقاحات تحوي على فايروسات ميتة (Dead) قد تم قتلها بواسطة درجة الحرارة او الفورمالين. ولهذا فإن الجرعة اللقاحية الواحدة (Dose) يجب ان تحوي على كتلة مستضدات (Antigenic Mass) تعادل مئة مرة بقدر اللقاح الحي لأن هذه اللقاحات لا تتكاثر فايروساتها داخل الجسم. بعد انتاج هذه اللقاحات تخلط مع محاليل زيتية (مثل زيت البرافين) مع مواد مستحلبة لتصبح على شكل مستحلب لقطرات مائية داخل الزيت. يجب ان تعطى هذه اللقاحات عن طريق الحقن (Injuction) فقط ولا تستعمل مطلقاً مع ماء الشرب او الرش. ويخصص لكل فرخ صغير (بعمر يوم واحد لغاية 10 أيام) جرعة بمقدار 0.1-0.2 مللتر وللدجاج الكبير (بعمر 16-18 اسبوع) يخصص 0.5 مللتر للدجاجة الواحدة. يتم الحقن بواسطة أبرة أوتوماتيكية في منطقة عضلة الفخذ او الصدر او تحت جلد الرقبة. وقد انتجت الشركات المختصة بتصنيع اللقاحات عدة انواع من اللقاحات الزيتية بالوقت الحاضر يمكن تقسيمها الى ثلاثة أقسام وهي :

أ- لقاحات مفردة مثل لقاح النيوكاسل الزيتي (ND) او الكمبورو (IBD) او التهاب الشعب الهوائية المعدي (IB).

ب - لقاحات ثنائية (Dievalent) تحوي على لقاحين في ان واحد مثل لقاح (IBD + ND) او لقاح (IB + ND).

ج - لقاحات ثلاثية (Trievalent) مثل لقاح (IBD + IB +ND) للنيوكاسل والكمبورو والتهاب الشعب الهوائية المعدي. او لقاح (EDS + IB + ND) للنيوكاسل والتهاب الشعب الهوائية المعدي وضد مرض انخفاض انتاج البيض. اللقاح الثلاثي الأخير هو المفضل في حقول الدجاج البياض. اما اللقاح الثلاثي الأول فيفضل لتلقيح حقول الأمهات.



ظهور الاستجابة المناعية

الشكل رقم (3) مخطط للاستجابة المناعية (Respos) للقاحات الحية واللقاحات الميتة. لاحظ ان اللقاح الحي يتكاثر داخل الجسم ليعطي الاستجابة. اما اللقاح الميت فلا يتكاثر داخل الجسم.

بما ان اللقاحات الزيتية تحوي على فايروسات ميتة لذلك فهي امينة عند التداول والنقل ويمكن تخزينها في الثلاجة العادية على (4°م) ويجب ان لا تخزن بالتجميد اي في المجمدات المنزلية (على درجة -18°م) مطلقاً لأن التجميد يؤدي الى انفصال مستحلب اللقاح حيث ينعزل الزيت عن الماء ويصبح اللقاح غير متجانس ولهذا السبب يفضل رج قنينة اللقاح باستمرار عند التلقيح وإلا ان انفصال المستحلب سوف يعني تلقيح بعض

الدجاجات بالزيت فقط لأن الفايروس موجود بالطور المائي الذي سوف ينفصل ويبقى اسفل القنينة ويطفو الطور الزيتي الى الأعلى وهذا قد يؤدي الى فشل التلقيح أحياناً.

البرنامج الوقائي لحقول الدجاج البياض:

يتباين البرنامج الوقائي الذي يناسب كل منطقة تبعاً لتباين عوامل عديدة مثل طبيعة الأمراض السائدة بالمنطقة – قوة التحدي المرضي (ضراوة المرض) – ضراوة السلالة اللقاحية المستخدمة بالتلقيح وغيرها – ولهذا السبب سوف نستخدم برنامجين الأول هو البرنامج العادي الذي تتبعه معظم الشركات الإنتاجية في المناطق الذي لا يوجد بها تحدي مرضي كبير اما البرنامج الثاني فهو برنامج استثنائي يستخدم في المناطق الموبوءة والتي تتعرض لتحدي مرضي كبير لمرض الكمبورو والنيوكاسل والتهاب الشعب الهوائية المعدي.

وفيما يلي ندرج بعض الإرشادات الخاصة بهذين البرنامجين :

عند التلقيح عن طريق مياه الشرب يجب ان يكون الماء خالي من الكلور لأنه يؤثر على فعالية الفايروسات اللقاحية ولهذا يفضل غلي الماء وتركه لليوم التالي ليبرد قبل استخدام التلقيح وتحسب عادة كمية الماء المناسبة للتلقيح على اساس كمية الماء التي يستطيع القطيع شربها خلال فترة ساعة بعد تقديم المحلول اللقاحي، ولأجل تبسيط عملية حساب الكمية يفضل تخصيص 1 ملتر (سنتمتر مكعب) من الماء عن كل يوم من عمر الأفراخ، لذلك فعند تلقيح الأفراخ بلقاح النيوكاسل او الكمبورو او (التهاب الشعب الهوائية) تطبق المعادلة التالية عند حساب كمية الماء اللازمة لأذابة اللقاح والمستخدم بالتلقيح :

كمية الماء المستخدمة بالتلقيح (ملتر) = عمر القطيع بالأيام × عدد أفراد القطيع

فعند تلقيح القطيع بلقاح (IB) بعمر 25 يوم واذا كان عدد القطيع 10000 تحسب الكمية كما يلي :

كمية الماء المستخدمة بالتلقيح = 10000×25

= 250000 ملتر = 250 لتر ماء

ويمكن تقليل الكمية 25 % عند رغبة المربي بإنهاء عملية التلقيح بوقت أقصر.

تستخدم هذه المعادلة بشكل عام عند التلقيح ضد جميع الأمراض لغاية وصول القطيع لعمر 40 يوم اما عند التلقيح بعد هذا العمر فتثبت الكمية (40 ملتر لكل طير) مهما تقدم القطيع بالعمر، وينصح بأضافة حليب الفرز المجفف الى الماء اللقاحي بمعدل 2 غرام لكل لتر ماء لأجل حماية الفايروس من آثار المواد المعقمة والمواد الضارة ولضمان وصوله الى داخل جسم الطير وهو حي ليستطيع التكاثف بشكل مناسب ليعطي الاستجابة المناعية المطلوبة.

Nutritive Value of eggs

القيمة الغذائية للبيض (Nutritive Value of Eggs)

المقدمة:

لقد عرفت القيمة الغذائية للبيض منذ زمان بعيد ولا يزال البيض يحتل مكانة غذائية مهمة في جميع انحاء العالم ولهذا السبب تسعى دول العالم المختلفة الى رفع معدلات انتاجها من البيض لاجل زيادة معدل الاستهلاك من البيض لافرادها ولضمان مستوى غذائي مرتفع لشعوبها . وحسب احصائية منظمة الفاو FAO لعام 2002 وجد ان متوسط استهلاك الفرد هو 190 ، 109 و 31 بيضة في العام لكلاً من الاقطار ذات الدخل المرتفع والمتوسط وذات الدخل الضعيف على الترتيب. الا انه لوحظ في الالونة الاخيرة في الدول ذات الدخل المرتفع انخفاض بمعدل استهلاك البيض بنسبة 14% بسبب المخاوف من الاصابة بامراض القلب نتيجة احتواء البيض على الكوليسترول ، وهذه المخاوف لا أساس لها حيث ان نسبة الكوليسترول 80% بالجسم وان 20% فقط تأتي من الغذاء مما يجعل امكانية مساهمة البيض في رفع الكوليسترول بالدم مساهمة قليلة للغاية. وسوف نحاول في هذا الفصل القاء الضوء على طبيعة مكونات البيض وتركيبه الكيميائي وكذلك اهميته الغذائية للانسان مع مناقشة علاقة البيض بامراض القلب وتصلب الشرايين.

تركيب البياضة (Composition of the egg):

تتكون البياضة من القشرة الخارجية (مع الاغشية) والبياض والصفار (شكل 4). ولقد اوضح الباحثين بأن بياض البيض يمثل حوالي 58% من الوزن الكلي للبياضة الكاملة ويمثل الصفار حوالي 31% اما القشرة فتتمثل 11% من وزن البياضة. ويبين الجدول رقم (31) التركيب الكيميائي لمكونات البياضة ومن ملاحظة هذا الجدول يمكن استنباط النقاط المهمة التالية:

1. تعتبر البياضة الكاملة من المواد الغذائية الغنية بالبروتين والدهن حيث تبلغ نسبة هذين العنصرين الغذائيين بالبياضة 12 و 11% على التوالي. وترتفع بالجزء السائل من البياضة الى 12.9 و 11.5% للبروتين والدهن على التوالي.

2. يعتبر صفار البيض من اغنى مكونات البياضة بالدهن حيث يتركز الدهن الموجود في البياضة في هذه المنطقة لتصل نسبته الى 33% اما البياض فلا يحتوي الا على كميات نادرة جداً من الدهن وكذلك فان نسبة البروتين في مكونات الصفار اعلى من مكونات بياض البيض حيث تبلغ نسبة البروتين في هاتين المنطقتين 17 و 11% على التوالي.

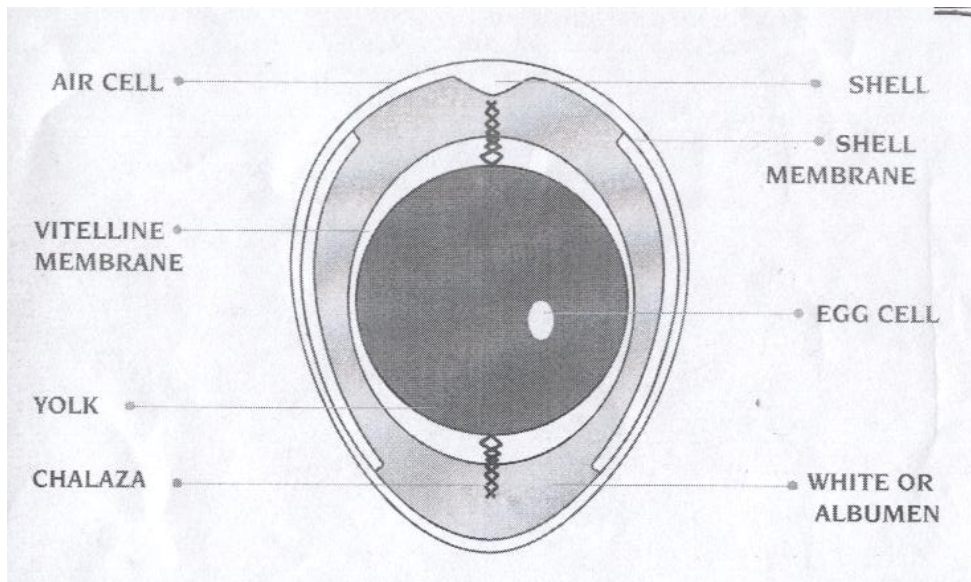
ولكن بما ان بياض البيض يمثل حوالي أكثر من نصف وزن البياضة ولا يمثل الصفار سوى اقل من ثلث الوزن فلذلك يلاحظ بأن الكمية الإجمالية من البروتين الموجود في منطقة البياض أعلى من كمية البروتين الموجود في صفار البيض.

3. تحتوي البيضة الطازجة على نسبة عالية من الرطوبة حيث تبلغ هذه النسبة 65% في تركيب البيضة مع القشرة وترتفع هذه النسبة الى 73.7% في البيضة المنزوعة القشرة. ومن الملاحظ ان نسبة الرطوبة تكون عالية في منطقة البياض (88%) مقارنة مع منطقة الصفار (48%).

جدول (31) التركيب الكيميائي للبيضة على اساس النسبة المئوية.

التركيب الكيميائي %				
البيضة الكلية	الرطوبة	البروتين	الدهن	الرماد
البيضة الكلية	74	13	11	1
البياض	88	11	-	-
الصفار	48	17	33	1

المصدر: Johnson & Ridlen (2000)



شكل (4) يوضح اجزاء البيضة

4. ان نسبة العناصر المعدنية في الصفار أعلى من البياض فهي تكاد تكون معدومة في البياض. ومن الطبيعي ان هذه العناصر تتركز في منطقة القشرة لتصل نسبتها الى 93.5% وفي هذا المجال اشار الباحثين الى ان قشرة البيضة تتكون بدرجة رئيسية من مادة كربونات الكالسيوم والتي تصل نسبتها الى 94% من مجموع العناصر المعدنية (الرماد) الموجودة في القشرة. اما مادتي كربونات المغنيسيوم وفوسفات الكالسيوم فتمثل كل منها 1% من الوزن الكلي للقشرة والنسبة الباقية (4%) عبارة عن المادة العضوية للقشرة.

5. تعتبر البيضة فقيرة بالكربوهيدرات حيث لا تمثل نسبة هذا العنصر الغذائي اكثر من 1% من الوزن الكلي للبيضة الطازجة. وهي بهذا تشابه معظم المنتجات الحيوانية التي تعتبر بمجموعها من المواد الغنية بالبروتين والفقيرة بالكربوهيدرات مقارنة مع المنتجات النباتية والسبب في ذلك يرجع وكما هو معروف الى

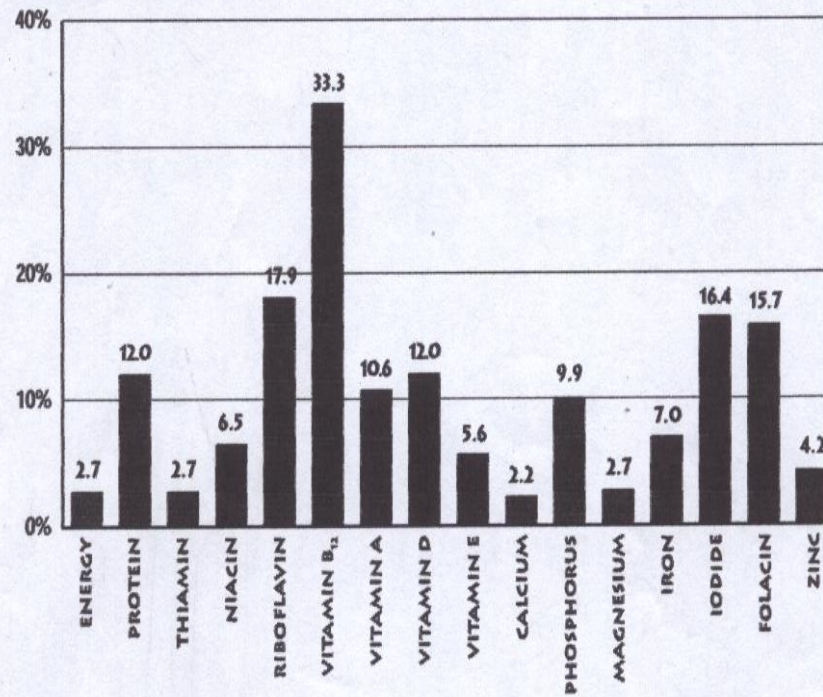
ان جدران الخلايا الحيوانية تتكون من المواد البروتينية بالدرجة الرئيسية اما جدران الخلايا النباتية فتتكون من المواد الكربوهيدراتية.

يبين الجدول رقم (31) التركيب الكيميائي لبيضة الدجاج والبياض والصفار ، وكما يبين الجدول رقم (32) توزيع العناصر الغذائية على مكونات البيضة الطازجة والمتوسطة الحجم والتي يبلغ وزنها 50 غم. ففي البيضة المتوسطة الحجم والتي يبلغ وزنها 60 غم تقريباً يلاحظ ان وزن الجزء السائل (البياض والصفار) يبلغ حوالي 50 غم حيث يبلغ وزن البياض حوالي 33 غم ويبلغ وزن الصفار 17 غم . ان هذه المكونات من البيضة سوف تحتوي على 6.45 غرام بروتين وتتوزع هذه الكمية الى 3.6 غم في البياض و 2.72 غم في الصفار. وتحتوي البيضة الكاملة على طاقة مقدارها 79.9 سعرة وبما ان نسبة الدهن في الصفار عالية لذلك فان اغلب الطاقة الموجودة في البيضة الكاملة توجد في الصفار (63.7 سعرة) مقارنة مع البياض (15.7 سعرة). وفي هذا الصدد يلاحظ ايضاً ان الحوامض الدهنية المشبعة والغير مشبعة وكذلك الكوليسترول (Cholesterol) موجودة فقط في منطقة الصفار. وكذلك هو الحال بالنسبة للفيتامينات الذائبة بالدهن (Fat soluble vitamins) مثل فيتامين A و D و E موجودة في منطقة الصفار وينعدم وجودها في بياض البيض. وتحتوي البيضة المطبوخة والجاهزة للاستهلاك البشري على 590 وحدة دولية من فيتامين A و على 27 ملغم كالسيوم و 102.5 ملغم فسفور و 64.5 ملغم بوتاسيوم و 0.014 ملغم من فيتامين الرايبوفلافين (فيتامين B2). هذا من جهة ومن جهة اخرى يلاحظ بأن محتويات او مكونات البيضة خالية كلياً من الالياف (Fiber) وهي بهذا تنفرد عن معظم المواد الغذائية الداخلة في تغذية الانسان علماً بأن الالياف تعتبر من المواد الغذائية الصعبة الهضم بالنسبة للانسان وجميع الحيوانات ذات المعدة البسيطة (Simple Stomach) وذلك لعدم توفر انزيم السليليز (Cellulase) المسؤول عن هضم هذه المادة بالجهاز الهضمي وبالكميات الكافية للاستفادة الكفوة منها . ولهذا يعتبر البيض من الأغذية الغنية والمهمة في تغذية الانسان. و يوضح الشكل (5) النسبة المئوية للاحتياجات اليومية للعناصر الغذائية .

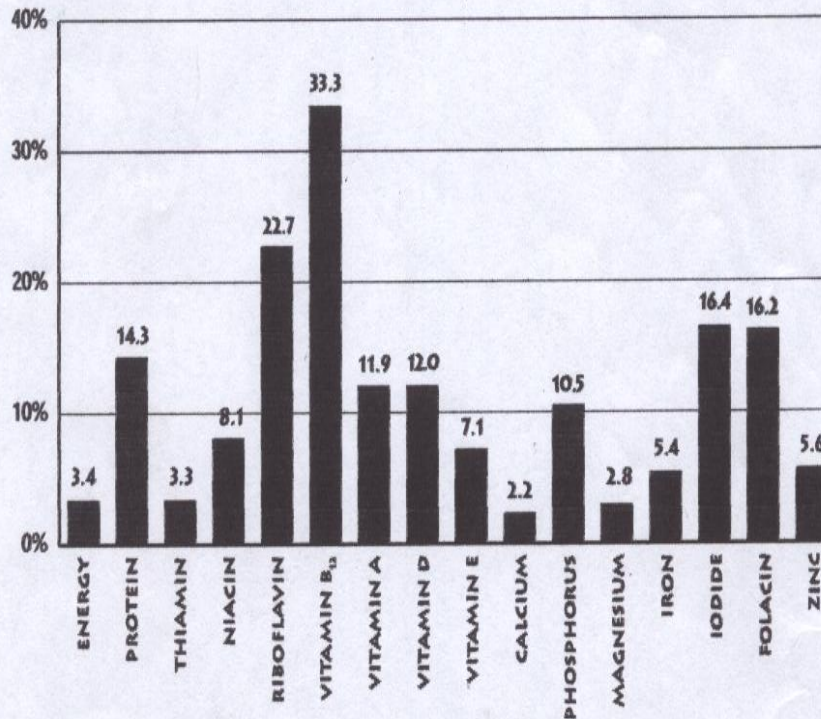
أهمية البيض في تغذية الانسان:

ان التطور الجنيني للطيور بصورة عامة وكما هو معروف يحصل بدرجة رئيسية خارج جسم الام وهي بهذا تختلف عن الحيوانات اللبونة والتي يحصل فيها التطور الجنيني داخل جسم الام ويوجد اتصال مشيمي بين الام والجنين ليحصل الاخير على ما يحتاجه من مواد غذائية. وبما ان الجنين في الطيور سوف ينمو خارج جسم الام فلهذا فان الله سبحانه وتعالى قد مكن هذه الطيور من ان تخزن كميات كافية من المواد الغذائية في البيضة لاجل ان يتغذى عليها الجنين خلال فترة التطور الجنيني (فترة التفقيس) ولهذا ايضاً يجب ان تكون هذه الكميات من المواد الغذائية متنوعة وبنسب متجانسة بالشكل الذي يضمن نمو الجنين. ولذلك اصبح البيض غذاءً متكاملًا للانسان (جدول 33) بسبب احتوائه على مجموعة من العناصر الغذائية المتزنة والتي يكمل بعضها البعض.

RDI % FOR MALES 13-15 YEARS



RDI % FOR FEMALES 13-15 YEARS



شكل (5) النسبة المئوية للأحتياجات اليومية للعناصر الغذائية RDI

(Recommended Daily Intake) التي أوصت بها الجمعية الكندية

Health & Welfare,(2004)

الجدول رقم (31) التركيب الكيميائي لبيضة الدجاج والبيض والصفار

التركيب الكيميائي / 100غم				
العنصر	البيضة الكاملة	بياض البيض	صفار البيض	وظيفة العنصر في جسم الانسان
البروتين	12غم	11غم	17غم	1. مهم في بناء وتعويض كل الانسجة. 2. يساعد بتشكيل Antibodies الدم لمحاربة المرض. 3. يجهز الطاقة.
الدهن	12.5غم	-	31غم	1. يجهز الجسم بكميات كبيرة من الطاقة. 2. يحافظ على صحة الجلد بتجهيز الاحماض الدهنية الاساسية. 3. يحمل الفيتامينات الذائبة بالدهن.
ماء		87.8%		
الكالسيوم	57ملغم	-	130ملغم	1. يساعد في بناء وادامة قوة العضلات. 2. يساعد في تخثر الدم وزيادة فعالية الاعصاب. 3. ضروري لتقلص العضلات ومن ضمنها عضلة القلب.
الحديد	2.5ملغم	-	6ملغم	1. يساعد في حمل الاوكسجين الى الدم. 2. يساعد الخلايا على استهلاك الاوكسجين.
فيتامين A	0.330ملغم	-	1ملغم	1. يساعد على تكوين وادامة الجلد والشعر والاعشية المخاطية والعظام والاسنان. 2. ضروري للتكاثر. 3. ضروري لحاسة البصر.
فيتامين B1 (الثيامين)	0.1ملغم	-	0.32ملغم	1. يساعد على الهضم الطبيعي ويساعد على فتح الشهية للطعام. 2. يساعد في المحافظة على صحة الجهاز العصبي. 3. يساعد في تحويل الكربوهيدرات الى الطاقة.
فيتامين B2 (الرايبوفلافين)	0.36ملغم	-	0.36ملغم	يساعد على تحرير الطاقة من الكربوهيدرات والدهون والبروتينات.
حامض النيكوتينك	0.07ملغم	-	0.02ملغم	
فيتامين D	0.0045ملغم	-	0.012ملغم	1. يساعد الجسم على استعمال الكالسيوم والفسفور. 2. يقوي العظام والاسنان.
الكوليسترول	475ملغم	-	1.8غم	مذكورة لاحقاً.

المصدر: (2000) Dictionary of Nutrition & Food Technology.

الجدول رقم (32) التركيب الكيماوي للبيضة الكلية الطازجة (تدريج AA):

الصفة	للباوند الواحد	معدل بيضة من تدريج AA
السرعات الحرارية	458.0	86.6
البروتين	52.1 غم	6.86 غم
الدهن	46.4 غم	6.11 غم
الكربوهيدرات	3.6 غم	0.47 غم
الكالسيوم	218.0 ملغم	28.71 ملغم
الفسفور	828.0 ملغم	109.00 ملغم
الحديد	9.3 ملغم	1.22 ملغم
الصوديوم	493.0 ملغم	64.92 ملغم
البوتاسيوم	521.0 ملغم	68.61 ملغم
(International unit) V.A	4.760	626.80
Thiamine	0.4 ملغم	0.05 ملغم
الرايبوفلافين	1.2 ملغم	0.16 ملغم
النياسين	0.2 ملغم	0.03 ملغم
حامض الاسكوربيك	0.0 ملغم	0.00
المغنيسيوم	44.0 ملغم	5.7 ملغم
الدهن الكلي	45.9 غم	6.04 غم
الدهون المشبعة	15.0 غم	1.98 غم
الدهون الاحادية الغير مشبعة	20.0 غم	2.63 غم
الدهون المتعددة الغير مشبعة	3.0 غم	0.39 غم
الكوليسترول	2.200 ملغم	289.71 ملغم

المصدر: Agriculture hand book No.8. U.S. Department of Agriculture, Home & Garden Bulletin No.72, Nutritive Value of food, U.S. Department of Agriculture.

وتتجلى الاهمية الغذائية للبيض للأسباب التالية:

1. يعتبر البيض من المصادر الغذائية الغنية بالبروتين حيث تصل نسبة البروتين في الجزء المأكول من البيضة الى حوالي 12.9% وهذه النسبة تعتبر عالية مقارنة مع نسب البروتين في المواد الغذائية النباتية المصدر والتي غالباً ما يتغذى عليها الانسان مثل الرز والسمون والبقلاء والبطاطا والتي تبلغ فيها نسب البروتين 6.2 و 8.2 و 2.1% على التوالي . وتتوزع كمية البروتين الموجود في البيضة كما اسلفنا في البياض والصفار علماً بأن البروتين الرئيسي الموجود في بياض البيض هو الالبومين (Albumin) والبروتين الرئيسي الموجود في صفار البيض هو الفايثلين (Vitellin). ان البيضة الواحدة (بوزن 60 غرام) تحتوي على 6.5 غرام من البروتين. وبما ان احتياجات جسم الانسان البالغ من البروتين تبلغ 45 غرام باليوم لهذا فأن قيام الانسان البالغ باستهلاك بيضة واحدة ستكون كافية لسد حوالي 12.2% من احتياجاته للبروتين وعند رفع الاستهلاك الى بيضتين باليوم فانها ستكون كافية لسد ما يقارب ربع الاحتياجات البروتينية اليومية لجسمه. واذا ما عرفنا بأن الاحتياجات اليومية من البروتين لجسم الاطفال الذين تتراوح اعمارهم 1-3 سنة و 4-6 سنوات تبلغ 23 غرام و 30 غرام على التوالي.

لهذا فان قيام هؤلاء الاطفال من هذه الفئات العمرية باستهلاك بيضة واحدة فانها ستكون كافية لسد ما يقارب 28.2% و 21.7% من احتياجات جسم الاطفال الذين تتراوح اعمارهم 1-3 و 4-6 سنة على التوالي. بالاضافة الى ارتفاع نسبة البروتين الموجود في البيض فان نوعية بروتين البيض عالية جداً حيث يعتبر هذا البروتين من اجود انواع البروتينات الموجودة في الطبيعة ومن أكثرها ملائمة في تغذية الانسان. أن القيمة البايولوجية لبروتينات البيض بالنسبة للانسان تبلغ 100%.

علماً ان القيمة البايولوجية (Biological Value) تمثل النسبة المئوية للنيتروجين المستبقى في داخل الجسم من النايتروجين الممتص وتحسب بالمعادلة التالية:

$$\text{القيمة البايولوجية (B.V.)} = \frac{\text{النيتروجين المستبقى Retained Nitrogen}}{\text{النيتروجين الممتص Absorbed Nitrogen}} \times 100$$

ان ارتفاع القيمة البايولوجية لبروتين البيض يعني ان جميع البروتين الموجود بالبيضة والذي سوف يتناوله الانسان سوف يتحول الى بروتين في الجسم (body protein) وبتعبير اخر فان القيمة الصافية للبروتين (Net NPU (protein utilization (NPU تبلغ ايضاً 100% وكما هو موضح بالجدول رقم (33). وعند مقارنة هذه القيمة مع القيمة الصافية للبروتين الموجودة في لحم الاسماك والابقار تلاحظ ان جسم الانسان يستفيد فقط من 83% و 80% من البروتين الموجود في هذين النوعين من اللحوم على التوالي.

الجدول رقم (33) القيمة الصافية للاستفادة من البروتين (NPU) لبعض أغذية الإنسان.

المصادر البروتينية	القيمة الصافية للبروتين (NPU)%
البيض	100
لحم الاسماك	83
لحم الابقار	80
الحليب	75
الرز	67

المصدر: (1978) Gaman and Sherrington

ان هذا الارتفاع في استفادة جسم الإنسان من البروتين الموجود في البيض يرجع لسببين رئيسيين هما:

أ- ان قالب الحوامض الامينية Amino Acids pattern الموجودة في بروتينات البيض مشابه تماماً لنفس القالب الذي يحتاجه جسم الانسان لصنع بروتينه الخاص. وبتعبير اخر فان نسب وكميات الحوامض الامينية الموجودة في بروتينات البيض هي نفس النسب او كميات الحوامض الأمينية التي يحتاجها جسم الانسان لبناء البروتين الخاص بالجسم والذي يستخدمه للنمو. ويبين الشكل رقم (6)

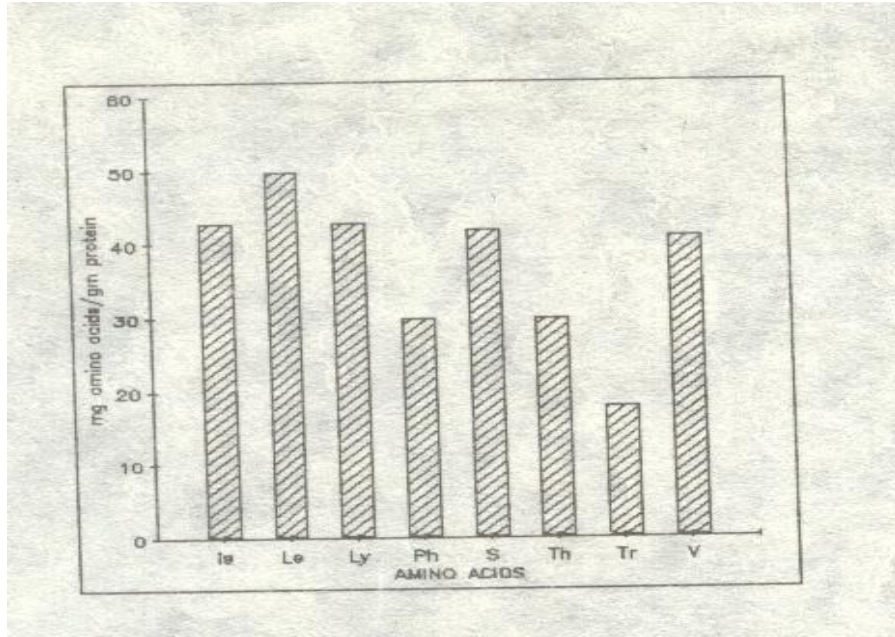
صورة لقلب الحوامض الامينية التي يحتاجها جسم الانسان لبناء بروتينه الخاص والذي اقترحتة منظمة الاغذية والزراعة الدولية (FAO) Food and Agriculture Organization (اذن فان جسم الانسان يحتاج الى 43 ملغم من حامض الايسوليوسين (Isoleucin) و 50 ملغم من حامض الليوسين (Lusine) و 43 ملغم من حامض اللايسين (Lysine) وهكذا بالنسبة لبقية الحوامض الامينية التي سيحتاجها الجسم بهذه الكميات لاجل ان يقوم ببناء غرام واحد من بروتين الجسم (Body protein).

ان نفس هذا القلب او هذه الكميات متوفرة في بروتين البيض ولهذا سوف يستفيد الجسم من جميع كميات الحوامض الامينية الموجودة فيه وسوف تتحول مباشرة لبناء بروتين جسم الانسان، اما عن قيام الانسان باستهلاك مواد غذائية اخرى (كالحم او الجبن او الخبز) فان هذه الحوامض سوف لا تتوفر بنفس هذه الكميات او هذا القلب. فقد توجد بعض الحوامض بكميات اكبر من المطلوب واخرى تتوفر بكميات اقل من المطلوب. وهنا سيقوم جسم الانسان اما بالتخلص من بعض الحوامض الامينية الزائدة عن الحاجة او بتصنيع بعض الحوامض الموجودة بكميات اقل من اللازم. وكما هو ملاحظ بالشكل رقم (7) والذي يبين قلب الحوامض الامينية المتوفر في البروتين الموجود في الجبن (cheese) والبروتين الموجود في الخبز (Bread Protein).

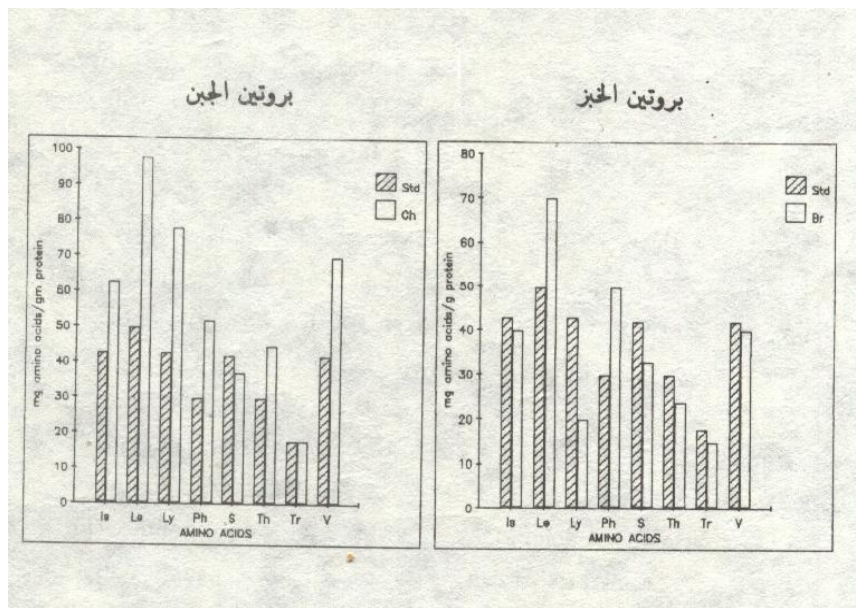
وفي كلتا الحالتين فان الجسم سيقوم بالتخلص من الحوامض الامينية الفائضة عن الحاجة (عن القلب المطلوب) عن طريق تحويل هذه الحوامض الى الكبد ليقوم بعملية ازالة الامين (NH_2) والتي يطلق عليها بعملية (Deamination) حيث تتحول مجموعة الامين الى الكلية لاجل طرحها الى الخارج بصورة يوريا (بالبول) وسيقوم الجسم بالاستفادة من بقية السلسلة الكربونية للحامض الاميني كمصدر للطاقة. أما الحوامض الامينية غير الاساسية الموجودة بكميات اقل من الاحتياجات فسوف يقوم الجسم بتصنيعها (Synthesis) اما اذا كانت اساسية ولايتمكن من تصنيعها فسوف يخفض كميات جميع الحوامض الامينية الاخرى بالشكل الذي يضمن فيه استبقاء كميات تحمل نفس القلب المطلوب لتصنيع بروتينه الخاص. وفي جميع هذه الحالات يكون قد استفاد جسم الانسان من هذه البروتينات الغير كاملة تماماً مقارنة مع بروتينات البيض.

ولهذا السبب تستخدم بروتينات البيض كبروتينات قياسية (Standard protein) في قياس او مقارنة نوعيات البروتينات الاخرى بصورة مختبرية عند حساب دليل الاحماض الامينية الاساسية (Essential Amino Acid Index- EAAI) التي تعتبر احدى الطرق المختبرية في الحكم على نوعية البروتين الموجود في أي مادة غذائية.

ب- ان بروتينات البيض تحتوي على جميع الحوامض الامينية الاساسية Essential Amino Acides والتي لا يستطيع الجسم من تصنيعها او يستطيع تصنيع بعضها ولكن بكميات غير كافية لسد احتياجاته. ومن اهم هذه الحوامض التي تعتبر ضرورية واساسية في تغذية الانسان هي اللايسين والثريونين والايزوليوسين والمثيونين والترتوفان والفالين والفنيل النين ويعتبر الحامضين الارجنين والهستيدين اساسيين بالنسبة للاطفال ايضاً.



شكل (6) قالب الحوامض الأمينية التي يحتاجها جسم الانسان لبناء البروتين



شكل (7) قالب الحوامض الأمينية الموجود في بروتينات الجبن والخبز

المصدر : Goman & Sherrington , 1978

2- يعتبر البيض من المصادر الغذائية الغنية بالفيتامينات بجميع أنواعها ما عدا فيتامين C حيث يلاحظ من الجدول رقم (33) بأن قيام الانسان البالغ باستهلاك بيضة واحدة باليوم ستكون كافية لسد حوالي 11.8% من احتياجاته اليومية لفيتامين A وكذلك فانها ستسد حوالي 6.3% و 3.3% و 8.8% من احتياجاته اليومية لفيتامين D₃ وفيتامين E والرايبوفلافين (فيتامين B₂) على التوالي.

3- ان البيض غني بالعناصر المعدنية الضرورية لجسم الانسان وان قيام الانسان البالغ باستهلاك بيضة واحدة ستؤدي الى سد حوالي 10% و 5.7% و 4.7% و 2.7% من احتياجاته اليومية من الفسفور والحديد والكارصين والكالسيوم على التوالي.

4- يعتبر البيض من المصادر الغذائية الغنية بالحوامض الدهنية الاساسية والضرورية في تغذية الانسان. علماً بان الحوامض الدهنية الاساسية (Essential Fatty Acid) تشمل كل من حامض اللينوليك (Linoleic acid) واللينولينك (Linolenic acid) وحامض الاراكدونك (Arachidonic acid) وهي من الحوامض الدهنية الغير مشبعة (unsaturated Fatty Acids) ولا يستطيع جسم الانسان تصنيعها في داخله ولذلك تعتبر ضرورية في تغذيته ولهذا يرمز لها احياناً فيتامين F.

5- استخدام بيض الدجاج على المستوى الطبي مثلاً:

أ- استخدام الدجاج لانتاج اجسام مضادة لانواع معينة من الامراض البكتيرية او الفايروسية وتجمعها بالبيضة ومن ثم استخلاصها واستخدامها في معالجة الانسان.

ب- يحتوي الصفار على مادة الليسثين Lecithin الذي يتحد مع فوسفوتايدل كولين Phosphatidyl choline ليدخل في تركيب الفوسفوليبيدات وهو المكون الرئيسي لجدران الخلايا الحية وهو ايضاً يعتبر المادة الاولية لتخليق الموصل العصبي الاسيتيل كولين الذي ينشط الذاكرة.

ج- استخدام البيض في انتاج حامض السالسليك والمستخدم طبياً على نطاق واسع في العالم حتى ان احد العلماء تنبأ للطب بان يصبح اجابة الطبيب علاجك هو تناول بيضتين يومياً بدلاً من تناول قرص دواء لمدة 3 أيام.

د- استخراج نوع من بروتينات البياض المسمى اوفوترانسفيرين Ovotransferin والذي له تاثير قوي مضاد لسرطان الثدي والبروستات.

هـ- انتاج نوع من الالياف المسمى الكولاجين III الذي يساعد على الملمس الناعم للجلد ويستخدم في مستحضرات التجميل .

و- استخدام قشر البيض المطحون في استخلاص الكالسيوم منه واستعماله في تغذية الانسان وخاصة كبار السن حيث يمكن استخدامه في تصنيع خبز غني بالكالسيوم.

6 - يمتاز البيض بخصائص وظيفية ممتازة تجعله يدخل في العديد من الاكلات والوجبات الغذائية وفيما يلي شرح لبعض هذه الخصائص مع امثلة للطعام الذي يمكن تصنيعه تبعاً لهذه الخاصية:

أ- النكهة Flavor: ويمكن ابرازها بالاكلات التالية: كيك الملاك ، الكاسترد ، البيض المقلي بانواعه.

ب- اللون Color: لون البيض مرغوب جداً لذلك يستخدم بالكيكة الاسفنجية او المعكرونة او الاومليت.

ج- السمك Thickening : ويعطي سمك للاكلات مثل الصاص والبدنك والكريمة والكاسترد.

- د- الانتفاش Leavening: وهي تجعل الطعام خفيف (حاوي على فقاعات) مثل الكيكة الاسفنجية وكيكة الزبد وعجينة الخبز السريعة والسوفلية والاولمليت المنتفخ.
- هـ- التغليف Coating: ويستعمل باللحم الملفوف بالخبز او كغطاء يوضع فوق الخضروات او الكروكيت.
- و- الربط Binding: يعمل على ربط محتويات الأكل معاً مثل الكروليت ، لوف اللحم او البيض مع الخضروات والمخلطة العراقية.
- ز- الاستحلاب Emulsifying: يمنع من انفصال محتويات الطعام (مثلاً نضوح الدهن من الطعام) مثل المايونيز والكريم بف والتلبيسة.
- ح- التصفية Clarifying: ويجعل الخليط السائل رائق مثل الشوربة.
- ط- عدم التكتل Retarding crystallization: يمنع تكتل السكر كما في بعض انواع الكيك او الكاندي.

العوامل المؤثرة على القيمة الغذائية للبيض:

تتأثر القيمة الغذائية للبيض بعدة عوامل اهمها ما يلي:

1. تغذية الدجاج البيض (Nutrition of hens):

ان لطبيعة العليقة المستخدمة في تغذية الدجاج البيض تأثير على القيمة الغذائية للبيض الذي ينتجه. فلقد لوحظ ان لنوعية الدهون الموجودة بالغذاء تأثير على نوعية الحوامض الدهنية الموجودة بالبيضة. ففي احدى التجارب التي اجريت على هذا الموضوع استخدم فيها ثلاثة مجاميع من الدجاج البيوض وغذيت المجاميع الثلاثة على علائق مختلفة. فكانت العليقة الاولى هي عليقة السيطرة او المقارنة (Control) والتي لم يضاف اليها أي مادة دهنية. اما العليقة الثانية فلقد اضيف اليها زيت الذرة (Corn oil) بنسبة 10% اما العليقة الثالثة فقد اضيف اليها 10% من الدهون الحيوانية (Animal Fat) لقد اشارت نتائج هذه التجربة الى ان قيمة اليود (Iodine Value) للدهون الموجودة في البيض المنتج من المجموعة الثانية كانت اعلى من قيمة اليود لدهون البيض المنتج من المجموعة الاولى (السيطرة) والمجموعة الثالثة. فاذا عرفنا ان قيمة اليود (Iodine Value) تمثل كمية اليود اللازمة لاشباع الاواصر المزدوجة (Double bonds) للحوامض الدهنية الغير مشبعة فمن هذا نستنتج ان طبيعة الحوامض الدهنية الموجودة في دهون البيضة تتأثر بطبيعة الحوامض الدهنية الموجودة بالغذاء. فعند اضافة الزيوت النباتية التي تتصف بارتفاع نسب الحوامض الدهنية الغير المشبعة Unsaturated Fatty acids في العليقة فان ذلك سيؤدي الى ارتفاع نسب هذه الحوامض الغير مشبعة في البيضة. وبالعكس فان اضافة الدهون الحيوانية التي تتصف بارتفاع نسب الحوامض الدهنية المشبعة Saturated Fatty acids فان نسب هذه الحوامض سوف يزداد تركيزها في دهون البيض المنتج ، وفي تجارب اخرى اوضح الباحثين بان تغذية الدجاج البيوض على علائق فقيرة بفيتامين A فان كمية هذا الفيتامين سوف تنخفض في البيض المنتج. ومن هذا المنطق اشار الباحثين في الثمانينات من القرن الماضي الى انه بالامكان التأثير او التغيير بمحتويات البيضة من الطاقة او الفيتامينات او العناصر المعدنية عن طريق التغذية.

لقد تم حالياً في الالفية الثالثة انتاج نوع من البيض يطلق عليه البيض المصمم (Designer eggs) ، وتعتبر الولايات المتحدة هي السباق في المحاولة لانتاج هذا النوع من البيض إذ كانت هنالك محاولات لانتاج بيض يحتوي نسب متساوية من الاحماض الدهنية المشبعة والغير المشبعة الوحيدة والمتعددة . وظهر حديثاً في الاسواق عدة انواع من هذا النوع منها النوع الغني في الحامض الدهني Omega-3 او في فيتامين E بالاضافة الى البيض الغني بحامض الـ DHA والذي يعتبر ضروري في تغذية الانسان حيث يؤدي الى تخفيض احتمال الاصابة بامراض القلب ويعمل على تطوير شبكية العين والمخ عند الاطفال ، ويوجد هذا الحامض الدهني DHA (دوكوياهيكسانويك) في الاسماك ويتم تغذية الدجاج عليه مما يؤدي الى ترسيبه في صفار بيضة الدجاجة.

ان تعديل المواد الغذائية داخل البويضة ادى الى افراز العديد من البيض المصمم لذلك لابد من وجود تشريعات حكومية تنظم هذه العملية ، ففي الولايات المتحدة الامريكية لا يمكن اطلاق كلمة بيض (غني) بفيتامين E مثلاً ما لم يتم احتواء البيض على 15% زيادة من هذا الفيتامين عن البيض العادي والنسبة الموصى بها يومياً لفيتامين E ، وقد تغيرت التوصيات الان حسب نشرة المعهد الامريكي للقلب لتوصي ببيضة يومياً من بيض الدجاج.

ويمكن ايجاز الانوع الحالية في الاسواق العالمية حسب التغير الحادث في مستواها من المغذيات الى:

1. بيض معدل في نسبة الفيتامينات مثل فيتامين E. ويطلق على هذا النوع من البيض Vitamin enhanced eggs.
2. بيض معدل في محتواه من الكوليسترول حيث يمكن خفض هذه النسبة الى 160-180 ملغم بالمقارنة بالبيض العادي والذي يحتوي 200-220 ملغم.
3. بيض معدل في محتواه من الاحماض الدهنية، حيث بالامكان حدوث تغير في صور الاحماض الدهنية من الصفار وحسب العلائق المستخدمة بالتغذية ، ووجد ان احتواء العليقة لمصادر مثل بذور الكتان والزيوت النباتية وزيت السمك يؤدي الى زيادة هذه الاحماض الدهنية ويعرف هذا النوع من البيض بالبيض الغني بـ Omega-3 . والذي يقل فيه مستوى الكليسيريدات الثلاثية وبالتالي مستواها بالدم ويقل بذلك خطر الاصابة بامراض القلب.
4. بيض معدل في محتواه من المعادن مثل بيض غني بالسيلينيوم او اليود او الكروم التي تحسن من الوظائف الفسيولوجية للانسان.
5. بيض معدل في محتواه من الصبغات او المواد المنشطة حيويًا مثل الليوتين او حامض الفوليك الذي يعتبر مهم اثناء التطور الجنيني للانسان بالاضافة الى انه يعمل على تحسين اداء الموصلات العصبية.
6. بيض يطلق عليه Vegetarian وهو البيض الناتج من دجاج لا تتم تغذيته على البروتين الحيواني.

7. البيض الذي يطلق عليه Free run أو Free range eggs وهو البيض الناتج من دجاج تتم تغذيته بالمرعى

2. نوع الطيور الداجنة (Kind of Poultry):

ان البيض المنتج من الدجاج والديك الرومي والبط والوز ذو قيم غذائية متباينة ويأتي هذا التباين او الاختلاف بالقيمة الغذائية نتيجة لاختلاف معدلات وزن البيض المنتج من هذه الانواع المختلفة وكذلك لاختلاف نسب مكونات البيضة في هذه الانواع . فبالرغم من عدم وجود تأثير لوزن البيضة على نسب العناصر الغذائية الموجودة فيها وان نسب هذه العناصر الغذائية في الغرام الواحد من البيضة ستبقى ثابتة الا ان ارتفاع الوزن سيؤدي الى زيادة كميات هذه العناصر الموجودة في البيضة الكاملة. هذا من جهة ومن جهة اخرى فأن اختلاف الوزن سيؤثر على نسب الصفار والبياض الموجودة في البيضة. ان البيض المنتج من الطيور المائية (البط والوز) يمتاز بارتفاع نسبة الصفار وانخفاض نسبة البياض مقارنة مع البيض المنتج من الدجاج والديك الرومي ويوضح الجدول (34) المقارنة بين التركيب الكيميائي لبيض الدجاج والبط وان ارتفاع نسب الصفار في هذه الانواع سيؤدي بالطبع الى ارتفاع نسبة الدهن بالبيضة وبالتالي رفع كمية الطاقة الحرارية الناتجة منها لان صفار البيض غني بالدهن . وهناك مجموعة كبيرة من العوامل قد تؤثر على القيمة الغذائية للبيضة من خلال تأثيرها على معدلات الوزن. فمع تقدم القطيع البياض (الدجاج البياض) بالعمر سوف يرتفع معدل وزن البيضة ونسبة الصفار في البيضة ولكن نسبة البياض والقشرة ونسبة المواد الصلبة بالبياض سوف تنخفض وبهذا سوف تتباين القيمة الغذائية للبيضة وكذلك تتأثر معدلات وزن البيضة باختلاف نوع الدجاج وباختلاف درجات الحرارة خلال الاشهر المختلفة من السنة حيث يرتفع معدل وزن البيض المنتج خلال الاشهر الباردة مقارنة مع اشهر الصيف الحارة. ولقد بينت الدراسات الى ان نسب الحوامض الدهنية الغير المشبعة والكوليسترول في البيض المنتج من دجاج النيوهمشاير كانت اعلى من البيض المنتج من دجاج الكهورن الابيض.

الجدول (34) يوضح المقارنة بين التركيب الكيميائي لبيض الدجاج والبط.

لكل 100 غم		
بيضة البط	بيضة الدجاج	العناصر الغذائية
13.5	13.3	بروتين (غم)
13.7	13.3	دهن (غم)
0.8	NA	كربوهيدرات (غم)
181	173	عدد السعرات الحرارية Keal
70	60	الكالسيوم (ملغم)
260	220	الفسفور (ملغم)
2.5	2.1	الحديد (ملغم)
405	420	كاروتين (ملغم)
0.12	0.10	ثيامين (ملغم)
0.26	0.40	الرايبوفلافين (ملغم)

المصدر: National institute of Nutrition (2006).

يلاحظ من الجدول ان بيض البط يحتوي على كربوهيدرات بينما ينعدم وجود الكربوهيدرات في بيض الدجاج ويوفر بيض البط عدد سرعات حرارية اعلى وكمية كالسيوم وفوسفور وحديد وثيامين اعلى من بيض الدجاج.

3. طريقة الطبخ (Cooking method):

عند تعرض البياضة للحرارة فان بروتينات البياض والصفار سوف تتخثر (Coagulate) . وعادة فان بروتينات البياض تتخثر بسرعة اكبر من بروتينات الصفار. فبروتينات البياض تتخثر عند وصول درجة الحرارة الى 60م° اما بروتينات الصفار فانها تتخثر عند وصول درجة الحرارة 65-68م° . و ان وجود الملح مع الماء المستخدم في غلي البيض سوف يزيد من سرعة تخثر بروتينات البيض ويسهل عملية انفصال البياض عن القشرة واغشيتها. وفي خلال عملية طبخ البيض (الغلي بالماء) وبعد وصول درجة الحرارة الى درجة الغليان (100م°) فان بياض بيض الدجاج سوف يتخثر بعد 5-6 دقائق بينما الصفار سوف يتخثر بعد 10 دقائق . وفي اثناء عملية الغلي سوف يتحرر مركب سلفيد الحديد (Iron Sulphide FeS) وان هذا المركب سوف يتجمع حول صفار البيض وقد يؤدي الى اعطاء لون غامق حول الصفار في البيض المطبوخ لفترة طويلة ، علماً بان الكبريت سوف يتحرر من الحوامض الامينية المحتوية على الكبريت (المثيونين والسستين) اما الحديد فانه يتحرر من الصفار. وفي هذا المجال اوضحت الدراسات العلمية الى ان طبخ البيض سيؤدي الى فقد حوالي 5-15% من فيتامين الثيامين (B₁) وفيتامين الرايبوفلافين (B₂) . وعند مقارنة طريقة الطبخ البيض بالغليان بالماء (السلق) مع طريقة القلي بالدهن لوحظ ان طريقة القلي تؤدي الى رفع نسبة الفقد بفيتامين الرايبوفلافين بمقدار 20% مقارنة مع طريقة السلق. وفي جميع الاحوال فان القيمة الغذائية للبيض الطازج اعلى من البيض المطبوخ.

4. طريقة الخزن (Storage method):

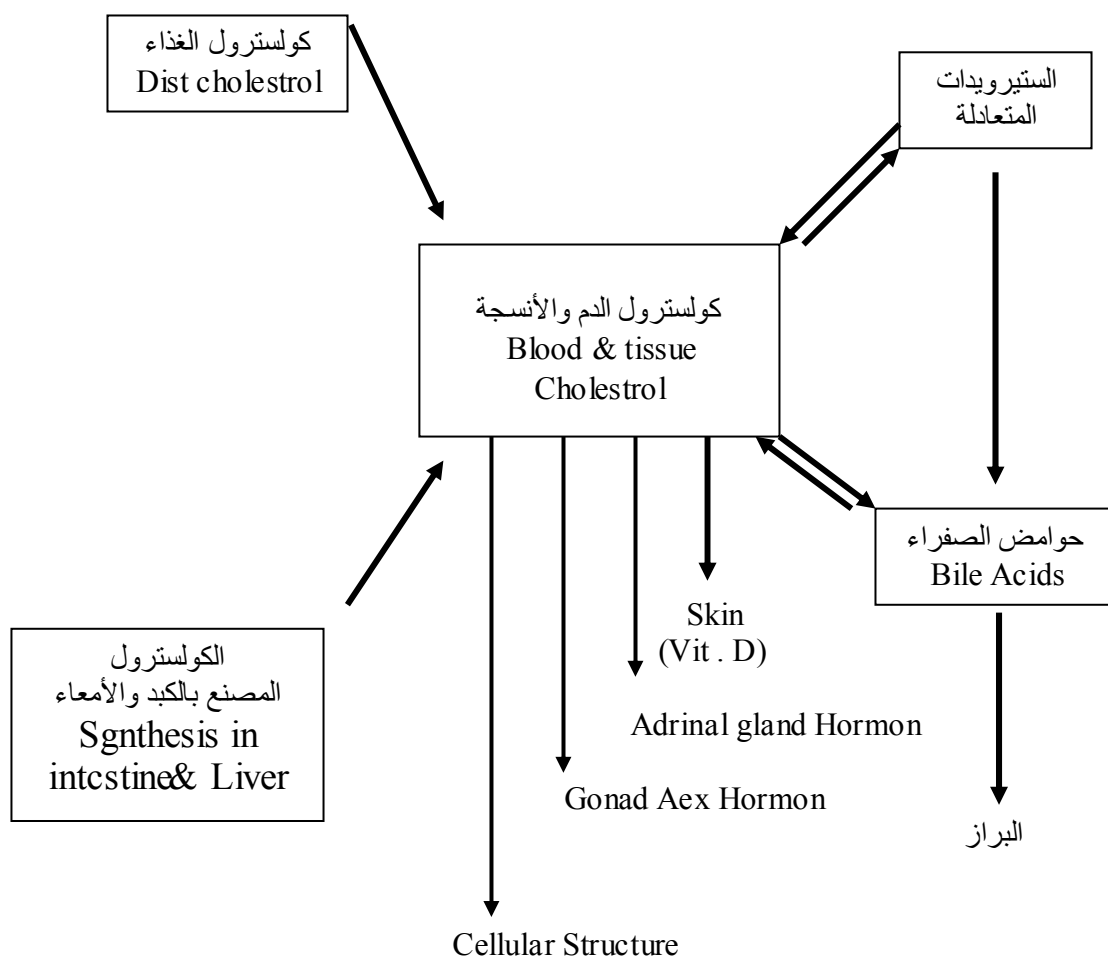
بصورة عامة يلاحظ بان القيمة الغذائية ونوعية أي منتج غذائي تكون على اعلاها في لحظة انتاجه وسوف تبدأ بالانخفاض التدريجي مع مرور الزمن وفي هذا المجال لوحظ ان البيض المخزون لفترات طويلة سوف يفقد كميات من فيتامين A والثيامين (B₁) والرايبوفلافين (B₂) . وفي احدى الدراسات لوحظ ان البيض المغطس بالزيت قبل خزنه بالمخازن المبردة (لمدة 81 يوم) سوف يحتفظ بكميات اكبر من الثيامين والرايبوفلافين مقارنة مع البيض الغير المعامل بالزيت والذي فقد كميات كبيرة من هذه الفيتامينات . ان هذه النتيجة تؤيد الرأي السائد بأن تغطية قشرة البياضة بطبقة زيتية قبل خزنه ستؤدي الى تقليل نسبة الرطوبة المفقودة والتدهور بالنوعية وكذلك ستقلل كمية الفيتامينات الذائبة بالماء والتي تفقد اثناء الخزن.

محتويات البيضة من الكوليسترول :Cholestrol Content of Egg

يعتبر البيض من الاغذية الغنية بالكوليسترول حيث تحتوي البيضة الواحدة المتوسطة الحجم (وزنها 56.8غم) على حوالي 240ملغم من الكوليسترول او ما يعادل 4.32ملغم لكل غرام واحد من البيضة الكاملة. ولهذا السبب فقد دخل البيض واستخدامه كغذاء في النقاشات الجارية حول علاقة الكوليسترول بامراض القلب التاجية (Coronary heart disease) وامراض تصلب الشرايين (Aretherosclerosis) التي تصيب الانسان ولاجل تسليط الضوء حول هذا الموضوع لابد من الرجوع الى طبيعة الكوليسترول ومراكز تصنيعة وميكانيكية تنظيمه في الجسم وبالتالي مناقشة هذه الادعاءات بصورة علمية وواضحة.

ان الكوليسترول يعتبر من المواد الدهنية التابعة لمجموعة الدهون المشتقة (Derived Lipids) ويتميز تركيبه باحتوائه على حلقة الفينانثرين وان صيغته الكيميائية $C_{27}H_{45}OH$. يوجد الكوليسترول بصورة حرة في مصل دم الانسان (وبقية الحيوانات بصورة عامة) وتبلغ نسبته 187ملغم لكل 100سم³ من المصل للرجل البالغ الذي يتراوح عمره بين 18-24 سنة وترتفع هذه النسبة بصورة تدريجية مع تقدم العمر حتى تصل الى 236.2ملغم/100سم³ في الرجال الذين تتراوح اعمارهم بين 65-74 سنة علماً بأن هذه النسبة في النساء تكون اعلى بقليل عن هذا المعدل. ان المصدر الاول للكوليسترول الموجود في مصل الدم هو الغذاء الذي يحتوي على كميات لا بأس بها من الكوليسترول. اما المصدر الثاني فهو الكوليسترول المصنع في داخل الجسم بمنطقة الكبد والامعاء والخصية والمبيض. ويقوم الكوليسترول الموجود في جسم الحيوانات بصورة عامة بعدة وظائف فسيولوجية مهمة ومنها:

1. يدخل الكوليسترول في تركيب جدران الخلايا الحيوانية بصورة عامة.
 2. ان الكوليسترول يعتبر وحدة البناء لجميع الهرمونات الجنسية (الاندروجين والاستروجين) وهرمونات الغدة الكظرية (Adrenal gland).
 3. يدخل الكوليسترول في تكوين حوامض الصفراء (Bile Acids) التي تلعب دوراً هاماً في هضم وتمثيل الدهون في داخل الجسم.
 4. يتحول الكوليسترول في منطقة تحت الجلد الى فيتامين D₃ تحت تاثير الاشعة فوق البنفسجية من الضوء الشمسي. ويبين الشكل رقم (8) دورة الكوليسترول في جسم الحيوان .
- عند ارتفاع نسبة الكوليسترول في مصل الدم عن المعدلات الطبيعية ولفترة زمنية طويلة فانه سوف يترسب حول بطانة الجدران الداخلية للاوعية الدموية مما يؤدي الى اعاقه الدم في المرور من هذه الاوعية فتضيق وتتصلب ويزداد احتمال حصول الجلطة الدموية التي قد تؤدي الى الموت او الى امراض في القلب ولهذا فقد دعت المنظمات الصحية في منتصف الخمسينات



شكل رقم (8) دورة الكوليسترول في جسم الحيوان

من هذا القرن الماضي الى ضرورة الاقلال من استهلاك المواد الغذائية الغنية بالكوليسترول كالبيض والحليب والزبد والكبد. الا ان الدراسات والبحوث العلمية قد اظهرت وجود حقائق كثيرة اخرى تتعلق بهذا الموضوع واهمها ما يلي:

أ - لا يعتبر الغذاء غني بالكوليسترول هو السبب الوحيد لارتفاع نسبته في الدم فقد ظهر ان العمر له تاثير كبير في رفع هذه النسبة وكذلك العوامل او الاضطرابات النفسية والقلق تؤدي الى رفعها بالاضافة الى وجود التأثير الوراثي.

ب - ان جسم الانسان والحيوانات بصورة عامة يمتلك نظام دقيق في السيطرة على نسبة الكوليسترول في مصل الدم وتلعب الغدة الدرقية (Thyroid gland) دوراً هاماً في هذا المجال. حيث يتمكن الجسم من الموازنة بين كمية الكوليسترول الموجودة بالغذاء مع كمية الكوليسترول المصنعة وبذلك تبقى نسبة هذه المادة منتظمة في دم الاشخاص العاديين او الطبيعيين. ان هذه

الميكانيكية لتنظيم نسبة الكوليسترول في مصل الدم تعتبر من الصفات الوراثية فلذلك يلاحظ وجود بعض العوائل القليلة التي تنعدم فيها هذه الموازنة ففي مثل هذه الحالة سيؤدي ارتفاع كمية الكوليسترول بالغذاء الى رفع نسبته بالدم مباشرةً وبالتالي حصول امراض القلب وتصلب الشرايين. وان نسبة ظهور هذه الحالات الغير طبيعية بالمجتمع قليلة جداً لذلك يمكننا القول بان ارتفاع معدل استهلاك البيض ليس له أي اضرار صحية ثانوية بالوقت الحاضر. وتتأثر كمية الكوليسترول الموجودة في البيض بعدة عوامل اهمها ما يلي:

1. العامل الوراثي (Genetic Factor):

وجد بأن القيمة الوراثية (Heritability) لهذه الصفة تبلغ 0.2-0.3 وان هذا يدل على ان 20-30% من قيمة هذه الصفة تقع تحت تأثير الوراثة اما النسبة الباقية فتقع تحت تأثير مجموع العوامل البيئية. ولهذا يلاحظ ان البيض المنتج من انواع الدجاج التابعة لصنف دجاج اللحم كالبراهاما والكورنيش يحتوي على كمية اكبر من الكوليسترول مقارنة مع البيض المنتج من انواع الدجاج التابعة لصنف الدجاج البياض مثل الكهرون الابيض والمينوركا. وقد اوضح الباحثين وجود اختلافات جوهريّة في كمية الكوليسترول الموجودة في البيض المنتج من ستة سلالات تجارية هجينة مرباة في استراليا وعلى نطاق واسع.

2. عمر الدجاج (Hens age):

كلما تقدم عمر الدجاج ارتفعت نسبة الكوليسترول في صفار البيضة وكميته في البيضة الكلية وكما هو ملاحظ بالجدول رقم (35) والذي يشير الى تأثير عمر الدجاج على كمية الكوليسترول الموجودة في البيض المنتج. وقد يرجع تأثير العمر على نسبة الكوليسترول الى تأثيره على نسبة صفار البيض من الوزن الكلي لها فمن الملاحظ ان نسبة الصفار سوف ترتفع بالبيضة مع تقدم العمر. وبما ان الكوليسترول هو من المواد الدهنية التي تتركز في الصفار فقط فلذلك فان كمية الكلية سوف تزداد مع العمر.

الجدول (35) تأثير عمر الدجاج على كمية الكوليسترول الموجودة في البيضة (ملغم) لستة سلالات تجارية للدجاج البياض.

السلالات	عمر الدجاج (بالاشهر)		
	45	30	6
A	289	252	216
B	296	272	225
C	291	270	224
D	282	260	216
E	295	281	237
F	301	257	234
المعدل (*-)	289	268	223

المصدر: Sheridan وزملاؤه (1982)

The quality measurement of the eggs

القياسات النوعية للبيض

The quality measurement of the eggs

المقدمة:

تعرف النوعية لأي منتج غذائي على أنها مجموعة من الصفات التي تتحكم بدرجة قبول أو رفض المستهلك لذلك المنتج الغذائي. وفي هذا الفصل سوف نستعرض أهم المقاييس المستخدمة في تحديد نوعية مكونات البياض مبدئين بنوعية القشرة و ثم 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 تغطي 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 لأهم هذه الصفات وهي صفة قوة القشرة ولون القشرة مع استعراض أهم العوامل المؤثرة عليها.

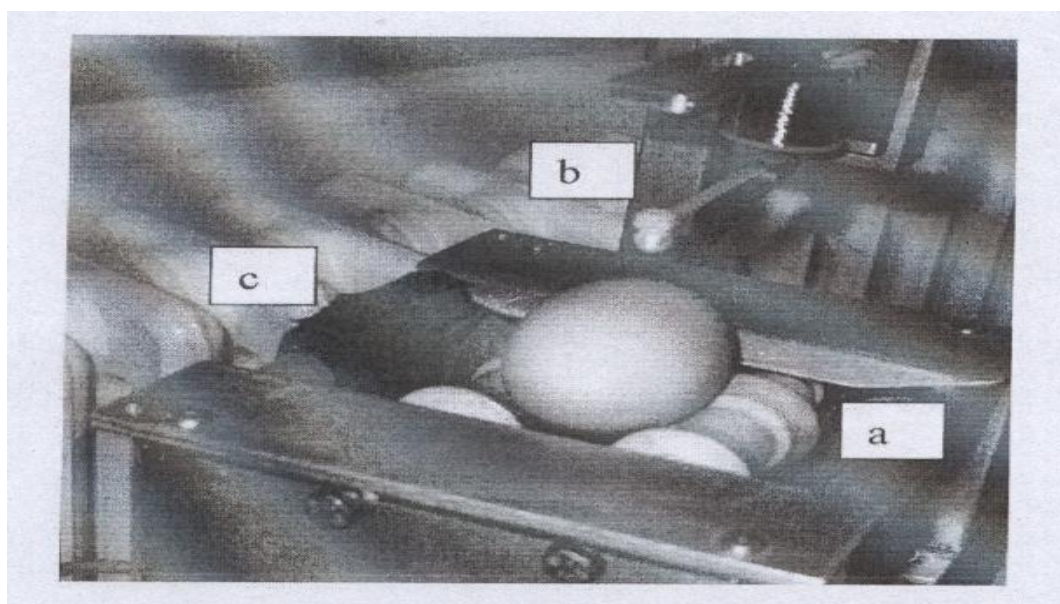
قوة القشرة (Shell strength) :

تعتبر هذه الصفة من أهم الصفات النوعية للبيض المنتج لأنها 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 البيانات تتضح اهمية الصفة وسبب اهتمام الباحثين بطريقة قياسها ودراسة العوامل المؤثرة عليها.

تعرف قوة القشرة على انها مقدار القوة اللازمة لكسر قشرة البياض ويبين الشكل رقم (9) صورة توضيحية للجهاز المستخدم لقياس قوة كسر البياض. ويتم القياس بوضع البياض بصورة عمودية على قاعدة الجهاز ومن ثم تسلط عليها قوة من الاعلى الى الحد الذي تنكسر فيه البياض ويقوم المؤشر بتحديد القوة التي استخدمت لهذه العملية والتي تعبر عن قوة القشرة وغالباً ما تقاس هذه القوة بالنيوتن (Newton).

يمكن التعبير عن قوة القشرة باستخدام مقياس سمك القشرة او مقياس الكثافة النوعية للبياض او وزن القشرة او نسبة وزن القشرة الى الوزن الكلي للبياض. فمن الملاحظ وجود معامل ارتباط (Correlation Coefficient) قوي بين قوة القشرة وكل مقياس من هذه المقاييس وكما هو موضح بالجدول رقم (36) والذي يبين بان معاملات الارتباط بين قوة القشرة مع سمك القشرة والوزن النوعي ونسبة القشرة تبلغ 0.73 و 0.53 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:



شكل (9) الجهاز المستخدم في قياس قوة القشرة ومقاومتها للكسر
(a) يمثل مكان وضع البيضة . (b) يمثل الآلة التي تسلط القوة . (c) المؤشر

الجدول (36) 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 Hamilton, 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 القياس 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 يتباين تبايناً كبيراً في المناطق المختلفة من البيضة. فعادة يلاحظ بان السمك يكون مرتفع في الطرف الضيق (المدبب) من البيضة (Pointed end) وينخفض 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 بالقشور لتجف لمدة يومين وبعدها يؤخذ الطرف 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 ملم (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 (37) .

الجدول (37) 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

و عادة يستخدم المكثاف (Hydrometer) لضبط وقراءة الاوزان النوعية للمحاليل الملحية. وهناك 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. وللاجل 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 و 3.80 باوند للمحلول 1.075 و 4.06 باوند للمحلول 1.080 و 4.33 باوند للمحلول 1.085 و 4.60 باوند للمحلول 1.090 و 4.87 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. وتأخذ 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 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 تتخفض 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 التأكد 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 ارخميدس (Archimede's test) وذلك عن طريق وزن البيض بالهواء وثم اعادة وزنه بالماء وبعدها يستخرج الوزن النوعي للبيض بتطبيق المعادلة التالية:

وزن البيض بالهواء (وزن البيضة الجاف)

الوزن النوعي = $\frac{\text{وزن البيضة الجاف}}{\text{مقدار الفارق بين وزن البيضة بالهواء ووزن البيضة بالماء}}$

مقدار الفارق بين وزن البيضة بالهواء ووزن البيضة بالماء

(وزن البيضة الجاف – وزن البيضة الرطب)

وهناك 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.

3 – قياس نسبة وزن القشرة (Percentage of the weight shell) :

بهذه الطريقة يتم قياس وزن القشرة (بعد رفع غشائي القشرة) وتقسيم هذا الوزن على الوزن الكلي للبيضة ويضرب الناتج في مئة لاستخراج النسبة المئوية لوزن القشرة . ولقد لوحظ ان هذه الطريقة مضبوطة جداً عند مقارنة البيض بأوزان متماثلة . اما عند وجود تباين كبير في وزن البيض فتكون هذه الطريقة غير دقيقة والسبب في ذلك يعود الى الحقيقة القائلة بن المساحة السطحية للبيض الكبير الحجم تكون نسبياً اقل من البيض الصغير الحجم وعلى هذا الأساس سوف تكون نسبة وزن القشرة الى وزن البيضة منخفضة كلما ارتفع معدل وزن البيضة، وحسبت وفق المعادلة التالية:

$$\text{نسبة وزن القشرة} = 100 \times \frac{\text{وزن القشرة}}{\text{وزن البيضة}}$$

وعلى العموم فإن نسبة وزن القشرة تعطي دليلاً قوياً على سمك القشرة وان معامل الارتباط (Correlation Coefficient) بين هاتين الصفتين يبلغ 0.8 .

لون القشرة (Shell Color) :

تعتبر هذه الصفة من الصفات المهمة في تحديد نوعية البيضة لأنها تتعلق مباشرة برغبة المستهلكين فبعض المستهلكين يفضلون البيض ذو القشرة البنية (Brown egg shell) ويفضل البعض الآخر البيض ذو القشرة البيضاء (White egg shell) علماً بأن لون القشرة ليس له أي تأثير على القيمة الغذائية للبيضة ولكنه يؤثر في النوعية . وقد يرجع هذا التأثير الى اختلاف الأنواع التي تنتج البيض البني اللون عن الأنواع التي تنتج البيض ذو القشرة البيضاء . فمن الملاحظ ان جميع الأنواع الأمريكية (مثل النيوهمشاير والبلايموث روك) والأنواع الآسيوية (مثل الكوشن والبراهما) والأنواع الانكليزية (مثل الكورنيش والسكس) تنتج بيضاً ذو قشرة بنية اللون. أما انواع البحر الأبيض المتوسط (مثل اللكهون الأبيض والمينوركا) فتنتج بيضاً ذو قشرة بيضاء . وفي الوقت الحاضر توجد سلالات تجارية هجينة متخصصة بإنتاج البيض ذو القشرة البنية وسلالات اخرى متخصصة بإنتاج بيض ذو القشرة البيضاء اللون . وأشار الباحثين الى وجود بعض السلالات مثل الاركونا في جنوب القارة الأمريكية تقوم بإنتاج بيض ذو قشرة زرقاء او خضراء . ومن هنا يتضح بأن هذه الصفة تقع تحت تأثير وراثي . وبالإضافة الى تأثير العامل الوراثي فإن العمر يؤثر في شدة لون القشرة . فقد لوحظ وجود انخفاض جوهري بشدة اللون البني للبيض الذي ينتجه دجاج السكس (Light Sussex) بعد مرور ستة اشهر من الفترة الانتاجية . وبتعبير آخر فإن شدة اللون لقشرة البيض تنخفض تدريجياً مع تقدم العمر ان عملية التصبغ (Pigmentation) لقشرة البيض تحدث في منطقة الرحم فمن الملاحظ وجود الصبغة البنية Ooporphrins في الخلايا المبطنه للرحم والتي تقوم بترسيب هذه الصبغة مع القشرة في اثناء وجود البيضة بمنطقة الرحم لتكوين القشرة الكلسية والتي تتصبغ بهذا اللون . تتكون الصبغة البنية من ثلاثة أنواع هي

Biliverdin-IX و Zinc chelate و Protoporphyrin-Jx وان أهم هذه الأنواع و التي تتواجد في أغلب السلالات التجارية ذات اللون البني هي صبغة Protoporpyrin . ويتأثر لون الصبغة بعدة عوامل أهمها الاجهاد وعمر الطائر والاصابة بالامراض واستخدام بعض الأدوية الكيميائية مثل مركبات Sulfomamides. اما في دجاج اللكهرون الابيض مثلا فلا تحتوي منطقة الرحم على الصبغة البنية ولهذا لا تجري عملية التصبغ على القشرة فتكون القشرة ذات لون أبيض .

تستخدم طرائق عدة لقياس صفة لون القشرة بالطريقة الأولى يطلق عليها اسم المقياس العيني (Viseual scoring) ولقد اقترح هذا المقياس من قبل الباحثين Redman and Shaffner, 1961 ويتلخص بمقارنة لون قشرة الببيضة مع مجموعة من الألوان القياسية (Standard) تتكون من 9 – 11 لون متدرج من اللون الأبيض الى اللون البني الغامق . ولأجل قياس لون القشرة بصورة دقيقة أكثر تستخدم الطريقة الثانية في القياس وهي الطريقة الكهروضوئية (Photoelectric method) والتي تعتمد على الفكرة القائلة بأن البيض ذو القشرة البنية الغامقة سوف يقلل مقدار الضوء المنعكس عند اسقاط اشعة ضوئية عليه مقارنة مع البيض ذو القشرة الفاتحة أو البيضاء . ويطلق على الجهاز المستخدم لهذا الغرض اسم Reflectometer ويقوم هذا الجهاز بقياس كمية الأشعة الضوئية المنعكسة عن سطح البيض عند اسقاط شدة ضوئية ثابتة عليه . فالبيض ذو اللون الغامق سوف يعكس كمية من الضوء أقل من البيض ذو اللون الفاتح . وبذلك يقوم الجهاز بترجمة هذا التباين في كمية الضوء المنعكس الى قراءات يمكن بواسطتها اصدار الحكم الدقيق على شدة لون قشرة البيض .

بعد اكتشاف هذا الجهاز Reflectometer من قبل الباحث Hunton, 1962، قام الباحث Brant, 1963 بتطوير جهاز اوتوماتيكي وسريع لتدريج البيض اعتماداً على شدة اللون البني وبالشكل الذي يمكن استخدامه في عملية تدريج البيض (Grading) على نطاق تجاري .

العوامل التي تؤثر على نوعية القشرة :

تطرقنا سابقاً الى ان لون وقوة القشرة تعتبران من أهم الصفات المحددة لنوعية القشرة وان لون القشرة يتأثر بعاملين مهمين هما العامل الوراثي والعمر. اما قوة القشرة والتي يعبر عنها بمقاومتها للكسر أو بسمك القشرة أو الوزن النوعي للبيضة فتتأثر بعدة عوامل أهمها ما يلي :-

1 – التغذية (Nutrition) :

ان احتياجات الدجاج البياض الى الكالسيوم لغرض صنع قشرة البيض في منطقة الرحم عالية جداً . حيث أن الاحتياجات السنوية للدجاجة التي يبلغ وزنها 1.8 كغم والتي تنتج 250 بيضة بالسنة وبمتوسط وزن للبيض المنتج 56.7 غرام تبلغ حوالي 0.56 كيلو غرام من الكالسيوم . وبما ان هذه الكمية من الكالسيوم تقدر بحوالي 25 مرة بقدر كمية الكالسيوم الموجودة في الهيكل العظمي للدجاجة فلهذا يجب تجهيز عليقة الدجاج البياض بكميات كبيرة من هذا العنصر المعدني المهم في عملية تكوين القشرة . ان الاحتياجات اليومية للكالسيوم للدجاجة الواحدة من نوع اللكهرون الأبيض تبلغ 3.3 غرام منذ بداية فترة انتاج البيض ولغاية بلوغها عمر 40

اسبوعاً وبعد هذا العمر ولغاية انتهاء الفترة الانتاجية الأولى (بعمر 78 اسبوع فان الاحتياجات اليومية من الكالسيوم سترتفع الى 3.7 غرام . ولهذا السبب يجب ان تحتوي عليقة الدجاج البياض على نسبة عالية من الكالسيوم تتراوح بين 3 – 4 % لأجل سد هذه الاحتياجات اليومية من هذا العنصر المعدني المهم . ولقد اشارت الدراسات العلمية الى ان انخفاض نسبة الكالسيوم في العليقة عن هذا المعدل سيؤدي الى خفض جوهري بمعدلات سمك القشرة والوزن النوعي للبيضة وقوة القشرة ومقاومتها للكسر . ان نوعية القشرة معبراً عنها بسمك القشرة والوزن النوعي للبيضة سوف تنخفض بصورة معنوية في خلال فترة 24 ساعة من تغذية الدجاج البياض على عليقة فقيرة بالكالسيوم (تحتوي على 1.5 % كالسيوم) وان التحسن بنوعية القشرة ايضاً سوف يظهر في خلال فترة 24 ساعة بعد اعادة التغذية على عليقة غنية بالكالسيوم . ويبين الجدول رقم (38) تأثير نسبة الكالسيوم بالعليقة في الصفات النوعية لقشرة البيض . ومن الجدول المذكور يلاحظ تحسن جوهري في الصفات النوعية لقشرة البيض المنتج كلما ارتفعت نسبة الكالسيوم في العليقة ولكن ارتفاع هذه النسبة الى نسبة اعلى من 5 % يؤدي الى خفض كمية العلف المستهلك ومن ثم خفض نسبة انتاج البيض .

الجدول رقم (38) تأثير نسبة الكالسيوم بالعليقة في الصفات النوعية لقشرة البيض .

نسبة الكالسيوم بالعليقة	سمك القشرة (ملم)	قوة كسر القشرة (كغم)	نسبة القشرة (%)
2.5	0.338	2.45	7.92
3.5	0.360	2.69	7.96
4.5	0.368	2.79	8.51

المصدر : Bolden and Jensen, 1985

يعتبر حجر الكلس (Limestone) ومسحوق الصدف (Oyster shell) من أهم المصادر للكالسيوم التي تستخدم على نطاق واسع في علائق الدجاج البياض . ومن الملاحظ ان نسبة الاستفادة من الكالسيوم الموجود في مسحوق الصدف أعلى من نسبة استفادة الدجاج البياض من الكالسيوم الموجود في حجر الكلس . في جميع الحالات يفضل عدم طحن هذه المصادر الغنية بالكالسيوم طحناً ناعماً جداً لأن ذلك يؤدي الى سرعة مرورها في القناة الهضمية وعدم استبقاء كميات كافية من الكالسيوم التي يحتاجها الجسم في عملية تكوين قشرة البيض التي تحدث عادة في خلال ساعات الليل. فلهذا يفضل ان تكون ثلثي كمية مصادر الكالسيوم بالعليقة على صورة حبيبات كبيرة لأن هذه الحبيبات سوف لا تترك الحوصلة والقانصة بسرعة وسوف تتعطل عملية مرورها في القناة الهضمية ولهذا ستبقى كميات منها الى وقت الليل لأجل تجهيز الرحم بما يحتاجه من الكالسيوم لصنع قشرة البيضة . وتظهر أهمية هذا الأجراء بشكل اكبر في الدجاج المتقدم بالعمر مقارنة مع الدجاج الصغير وذلك لأن نسبة استبقاء الكالسيوم (Calcium retention) في الدجاج الصغير تبلغ 60 % وفي الدجاج الكبير تبلغ 40 % .

يتزامن مع حاجة الكالسيوم عنصر المغنيسيوم لحاجة الدواجن له في تصنيع قشرة البيضة. و تختلف احتياجات الطيور من هذا العنصر ، فعند مقارنة الدجاج من نوع الكهرون مع البط من نوع المدجن Domestic لوحظ ان قشرة بيض البط تحتوي معنوياً على كالسيوم أعلى ومغنيسيوم أقل من قشرة بيض الدجاج (جدول 39) .

الجدول (39) تأثير مستوى الكالسيوم في العليقة في محتوى الكالسيوم والمغنيسيوم في قشرة بيض البط
نوع Domestic والدجاج من نوع الكهرون .

نسبة الكالسيوم في العلف		الكالسيوم (%)		المغنيسيوم (%)	
		بط	دجاج	بط	دجاج
1.0		38.6 a	37.5 a	0.12 a	0.62 a
2.0		38.1 ab	36.5 ab	0.14 a	0.46 b
3.0		37.1 c	35.5 b	0.13 a	0.33 c
4.0		37.5 bc	36.4 ab	0.12 a	0.33 c
5.0		38.6 a	36.0 b	0.13 a	0.31 c

المصدر : Shen and Chen, 2003

ويلاحظ من الجدول (40) ان التغذية على مستويات من المغنيسيوم لا تسبب أي فروقات في قوة كسر قشرة بيض كل من البط والدجاج وان قوة كسر قشرة البط أعلى من الدجاج .

الجدول (40) تأثير التغذية بمستويات مختلفة من المغنيسيوم في قوة كسر قشرة بيض البط نوع Domestic والدجاج من نوع الكهرون .

التغذية على المغنيسيوم (mg/kg)		قوة كسر القشرة (Kg/cm ²)		كمية المغنيسيوم في القشرة (%)	
		البط	الدجاج	البط	الدجاج
0.90		4.70 a	3.61 a	0.115 a	0.279 a
1.07		4.77 a	3.64 a	0.114 a	0.377 b
1.69		5.07 a	3.36 a	0.113 a	0.387 b
2.15		4.66 a	3.47 a	0.116 a	0.394 b
2.38		4.84 a	3.53 a	0.123 a	0.427 b

المصدر : Shen and Chen, 2003

ويلاحظ من الجدول ايضاً ان زيادة مستوى المغنيسيوم بالتغذية تسبب زيادة خطية في محتوى المغنيسيوم بقشرة الدجاج . وقد وجد ان اضافة 486 ملغم/كغم من المغنيسيوم يوفر احتياج الدجاج من هذا لعنصر وان اضافة نسبة أعلى لا تؤثر في قشرة البيض .

2 - عمر الدجاج البياض Age of laying hens :

بصورة عامة يلاحظ وجود انخفاض معنوي بمعدلات سمك القشرة والوزن النوعي للبيضة ونسبة القشرة مع تقدم عمر الدجاج . فبينما يبلغ سمك القشرة 0.375 والوزن النوعي 0.0865 ونسبة القشرة 9.55% في البيض الذي ينتج من الدجاج الذي يتراوح عمره بين 5 - 7 اشهر فان هذه المعدلات سوف تنخفض الى 0.255 و 1.077 و 8.59% للصفات الثلاثة على التوالي في البيض المنتج من الدجاج البياض الذي يبلغ عمره اكثر من 15 شهر . ولقد توافقت هذه النتيجة مع نتائج الكثير من الباحثين الذين اجمعوا على وجود انخفاض معنوي بنوعية القشرة للبيض المنتج في نهاية السنة الانتاجية . ولا تعرف الأسباب الحقيقية المسؤولة عن هذا الانخفاض لحد الآن . الا ان الباحث North, 1984 اوضح ان هنالك نظريتان لتفسير سبب انخفاض نوعية القشرة مع تقدم عمر الدجاج ، النظرية الاولى تدعي بأن كمية مادة القشرة التي ترسبها منطقة الرحم في الدجاجة متساوية طيلة ايام الفترة الانتاجية . وبما أن معدل وزن البيضة ومساحتها السطحية (حجمها) سوف تزداد مع تقدم العمر فلهذا فإن كمية مادة القشرة سوف تتوزع على مساحة سطحية اكبر كلما تقدمت الدجاجة بالعمر . وعند حساب وزن القشرة الى وزن البيضة كذلك عند حساب وزن القشرة لكل وحدة مساحة من البيضة يلاحظ بأن هذه الصفات تنخفض مع تقدم العمر ومن الجدير بالذكر بهذا المجال بان وزن القشرة لكل وحدة مساحة سطحية للقشرة (Shell weight per unit surface area) التي يرمز لها بالرمز SWUSA تحسب بتطبيق المعادلة الآتية :

وزن القشرة (ملغم)

$$\text{وزن القشرة (ملغم)} \div \text{المساحة السطحية (سم}^2\text{)} = \text{SWUSA}$$

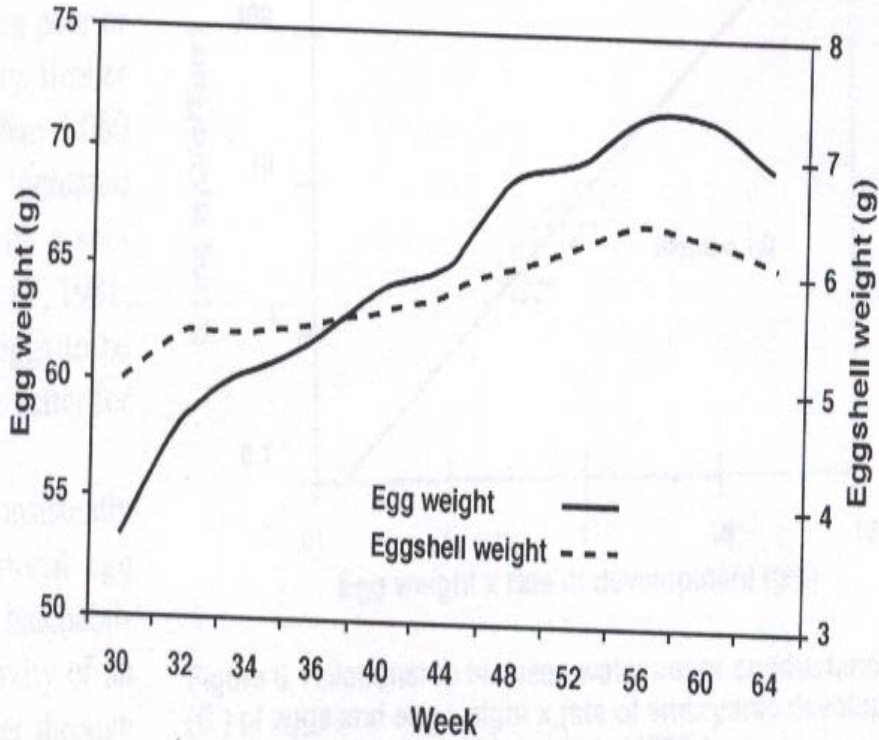
المساحة السطحية (سم²)

وتقاس بالملغم لكل سم² من وحدة المساحة السطحية (Surface area) . وان وحدة المساحة السطحية

تقاس بالمعادلة التي اوردها الباحثين Nordstrom and Ousterhopt, 1982 وهي :

$$\text{المساحة السطحية للبيضة} = 3.9782 \times (\text{وزن البيضة})^{0.7056}$$

اما النظرية الثانية فتدعي بأن انخفاض نوعية القشرة مع تقدم العمر ناتج عن انخفاض نسبة الكالسيوم في مصل الدم . فمن الملاحظ ان نسبة الكالسيوم في مصل الدم ترتفع بالتدريج لتصل الى القمة في خلال الشهر الرابع من السنة الانتاجية ثم تبدأ بالانخفاض التدريجي مع تقدم العمر . ولكن هذه النظرية تعتبر ضعيفة وان النظرية الاولى هي الاقرب الى الصواب في هذه الناحية . ويبين الشكل (10) تغيير وزن قشرة البيضة بتغير وزن البيضة للاعمار من 30 - 64 اسبوع ، حيث يلاحظ ارتفاع وزن قشرة البيضة الى عمر 56 اسبوع ثم تبدأ بالانخفاض بتقدم العمر .



الشكل (10) تغيير وزن قشرة البيضة بتغير وزن البيضة للاحمار من 30 – 64 اسبوع
المصدر : McDaniel and Peebles (2004)

3 – العوامل الوراثية Genetic factors :

تؤثر العوامل الوراثية تأثيراً كبيراً في الصفات النوعية لقشرة البيض . فلقد اشار الباحثين الى أن القيمة الوراثية (heritability) لصفة سمك القشرة تبلغ 0.37 وان هذا يعني ان 37% من قيمة هذه الصفة يتم تحديدها بصورة وراثية أو تقع تحت تأثير وراثي . اما النسبة الباقية (63 %) فتقع تحت تأثير العوامل البيئية (Environmental factors) كالتغذية والعمر ودرجات الحرارة في حضائر التربية وغيرها . وتبلغ القيمة الوراثية لصفة الوزن النوعي للبيضة 0.43. ولهذا السبب يلاحظ وجود تباين جوهري في نوعية القشرة للبيض المنتج من السلالات والأنواع المختلفة من الدجاج . فقد اشار الباحثين الى وجود فرق معنوي بين معدلات سمك القشرة بين سلاسلات الدجاج المنتجة للبيض البني اللون (Babcock 380) وسلالات الدجاج المنتجة للبيض ذو القشرة البضاء (Babcock 300) .

يلاحظ من الجدول (41) ان البيض المنتج من سلالة Hybro يكون اعلى وزناً ، وطول وحجم قشرة مقارنة بالكهورن ، ويلاحظ ايضاً ان المقاييس الفيزيائية (وزن ، طول ، عرض ، ومساحة سطحية) بالاضافة الى سمك القشرة وحجمها تكون للبيض الكبير الحجم اعلى من البيض المتوسط الحجم ، ولم تكن هناك فروقات معنوية بين كلا النوعين في كل من عرض البيضة والمساحة السطحية وسمك القشرة وكثافتها .

جدول (41) يوضح القياسات الفيزيائية للبيض وصفات القشرة لكلا من البيض المتوسط والكبير الحجم لمجاميع وراثية مختلفة

المعاملة	القياسات الفيزيائية للبيض						صفات القشرة	
	الوزن (غم)	الطول (سم)	العرض (سم)	المساحة السطحية (سم ³)	السماك (مم)	الحجم (سم ³)	الكثافة (غم/سم ³)	
المجاميع الوراثية								
Hybro	63.5	5.9	4.37	75.5	0.39	2.97	2.08	
Leghorn	62.0	5.7	4.44	74.4	0.38	2.81	2.03	
حجم البيض								
المتوسط	59.0	5.7	4.31	71.9	0.37	2.69	2.06	
الكبير	66.4	5.9	4.49	77.8	0.40	3.09	2.06	

المصدر : Shafey وزملاؤه (2002).

4 – درجات الحرارة البيئية (Environmental temperature) :

اوضح الباحثين وجود انخفاض جوهري بمعدلات سمك القشرة عند ارتفاع درجة الحرارة الى 35°م في الحظائر المفتوحة مقارنة مع معدلات سمك القشرة في الحظائر المغلقة والتي تبلغ درجة حرارتها 29.6°م ، وفي كلا النوعين من الحظائر (المفتوحة والمغلقة) لوحظ وجود انخفاض معنوي في معدلات سمك القشرة خلال أشهر الصيف الحارة (شهر تموز واب) مقارنة مع اشهر الشتاء الباردة .

لقد اختلف الباحثين في تعليل سبب انخفاض معدلات سمك القشرة للبيض المنتج عند ارتفاع درجات الحرارة في حظائر التربية ولكن معظمهم قد عللوا ذلك كنتيجة لحصول التغيرات الاتية :

أ – انخفاض نسبة الكالسيوم في الدم:

من الملاحظ ان نسبة الكالسيوم في مصل الدم سوف تنخفض بصورة معنوية عند تعريض الدجاج للاجهاد الحراري (Heat stress) . وأن هذا الانخفاض سيصبح معنوياً بعد مرور ساعة واحدة فقط من تعريض الدجاج للاجهاد الحراري وذلك برفع درجة الحرارة في حظائر التربية من 23°م وان نسبة الكالسيوم بالدم ستصل الى الحد الأدنى بعد مرور ساعتين من بدأ الاجهاد الحراري ولكنها سترتفع سريعاً الى حالتها الطبيعية بعد مرور ساعة واحدة من زوال الاجهاد الحراري . ويرجع سبب هذا التأثير السريع لنسبة الكالسيوم بالدم بدرجة الحرارة الجوية الى الانخفاض الحاصل بكمية العلف المستهلكة ومن ثم انخفاض كمية الكالسيوم المستهلكة عند ارتفاع درجة الحرارة . وكذلك يرجع السبب الى التغير الحاصل في التوازن الهرموني وعلى وجه التحديد الانخفاض الذي يحصل للهرمونات التي تتحكم بنسبة الكالسيوم بالدم . اذ ان من الثابت ان هرمونات جنيبات الدرقية (Parathyroid hormones) وهرمون الثايروكسين تقوم بعملية تنظيم نسبة الكالسيوم المنتقلة من الدم الى العظام وبالعكس . وكذلك يقوم هرمون الكولي كالسيفيرول بالمساعدة على اعادة امتصاص ايونات الكالسيوم من الأنابيب الكلوية . ان انخفاض افراز الهرمونات المذكورة اعلاه عند ارتفاع درجات الحرارة سيؤدي بالطبع الى خفض نسبة الكالسيوم بالدم وبالتالي انخفاض سمك قشرة البيض المنتج .

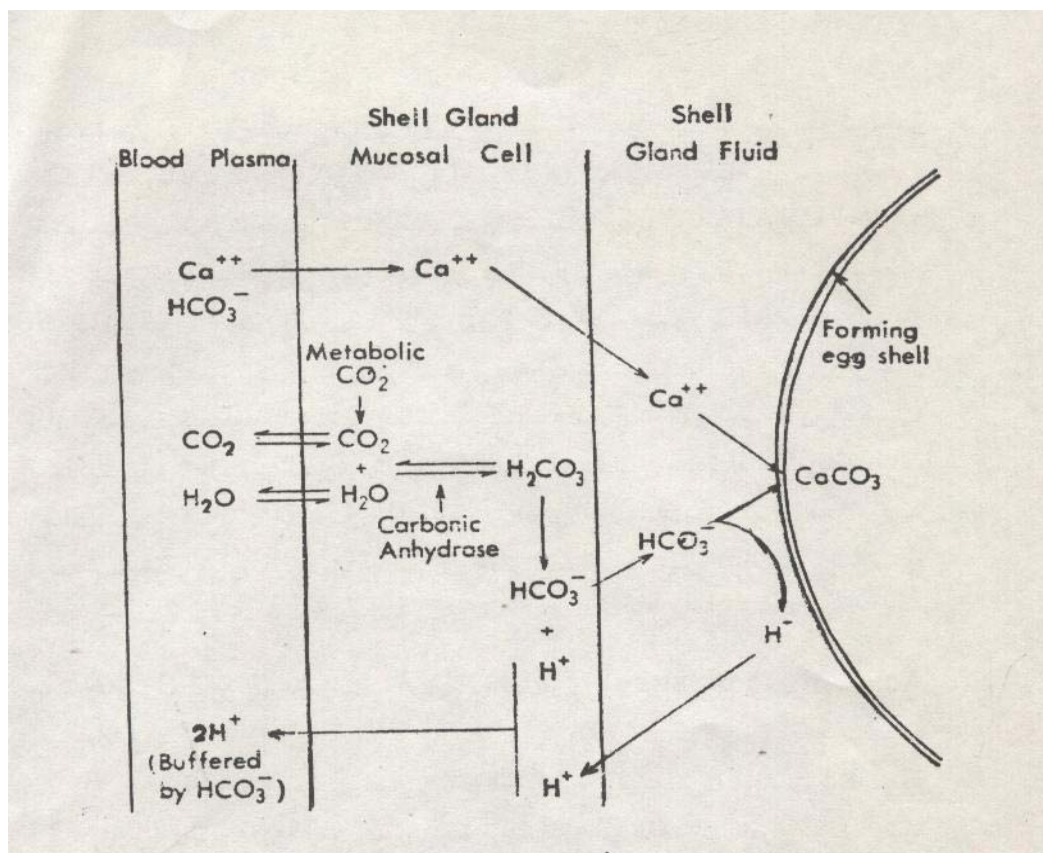
ب - حصول تغير بالتوازن الحمضي - القلوي (Acid – base balance) بالدّم :

ان تكوين قشرة البيضة يحتاج الى كمية كافية من ايونات الكالسيوم والتي يجهزها الدم بصورة مستمرة ومباشرة الى الغدد التي تفرز مادة القشرة في الرحم . كما يتطلب وجود ايونات الكربونات (CO_3^-) في سائل الغدد (Shell gland fluid) لكي تتحد هذه الايونات مع ايونات الكالسيوم لتكوين كربونات الكالسيوم التي تعتبر المكون الرئيسي لمادة القشرة وكما هو ملاحظ بالشكل رقم (11) . فعند ارتفاع درجة الحرارة في حظائر التربية ستظهر اعراض ارتفاع درجة حرارة جسم الدجاج (Hyper thermia) وذلك بلجوء الطيور لعملية اللهث (Panting) لأجل زيادة كمية الحرارة المفقودة عن طريق التبخر من خلال الجهاز التنفسي لان الطيور خالية من الغدد العرقية وان فقدان الحرارة الزائدة عن طريق التبخر تحصل فقط من خلال الجهاز التنفسي فلهذا سوف تزداد سرعة التنفس وتزداد كمية غاز CO_2 المستخلصة من الدم فينخفض الضغط الجزئي لهذا الغاز في الدم وبما ان هذا الغاز هو المصدر لتكوين حامض الكربونيك (H_2CO_3) والذي يعتبر من مصادر الحموضة بالدم فلهذا سوف يرتفع الاس الهيدروجيني (pH) للدم ويصبح الدم قلوي التفاعل بدرجة أكبر من الاول . هذا من جهة ومن جهة اخرى فان انخفاض كمية حامض الكربونيك سيؤدي الى خفض كمية ايونات البيكاربونات (HCO_3^-) الضرورية في تكوين ايونات (CO_3^-) الضرورية للاتحاد مع ايونات الكالسيوم وتكوين الجزء الرئيسي من قشرة البيض . وكذلك فان انخفاض ايونات البيكاربونات له التأثير السلبي في عملية انتقال ايونات الكالسيوم من الطبقة المصلية (Serosa) الى الطبقة المخاطية (Mucosa) في الغدد المفرزة لمادة القشرة . وكذلك فان انخفاض ايونات البيكاربونات بالدم سيقلل من قابلية الدم على تنظيم الاس الهيدروجيني (Buffering capacity) وهذا بدوره سيؤدي الى ضعف التنظيم لايون الهيدروجين (H^+) الناتج خلال عملية تكوين القشرة والذي يؤثر في انتاج ايونات الكربونات اللازمة للاتحاد مع الكالسيوم لتكوين كربونات الكالسيوم والتي تعد المكون الرئيسي لقشرة البيضة . ان جميع هذه التغيرات ستؤدي بالطبع الى ضعف تكوين القشرة وانخفاض سمكها عند ارتفاع درجات الحرارة البيئية .

5 - تأثير وقت انتاج البيض (Time of oviposition) :

اوضح الباحثين بان البيض المنتج في الصباح الباكر يمتاز بوزن قشرة اقل وسمك قشرة اقل من البيض المنتج في المساء . ومن الواضح بأن وزن القشرة للبيض المنتج خلال الفترة المحصورة بين الساعة 7.5 - 9.5 صباحاً (735 - 930) قد بلغ 5.19 غرام بينما بلغ هذا الوزن 5.64 غرام في البيض المنتج خلال لفترة المحصورة بين الساعة الثالثة والنصف الى الساعة الخامسة والنصف عصاراً (1530 - 1730) . وكذلك يلاحظ بان معدل وزن القشرة يرتفع تدريجياً كلما تقدم وقت انتاج البيض من الصباح نحو الظهيرة والى المساء . ان الجزء الأعظم من البيض الذي ينتجه قطيع الدجاج البياض يتم انتاجه من الساعة الخامسة والنصف صباحاً ولغاية الساعة الحادية عشر والنصف (11.30) ظهراً . وعلى وجه التحديد بين الساعة 7.5 صباحاً ولغاية الساعة 9.5 صباحاً . وان البيض المنتج في الصباح الباكر ذو معدل وزن أعلى من البيض المنتج خلال الظهيرة والمساء ولكن وزن القشرة فيه اقل . يرجع سبب انخفاض نوعية قشرة البيض المنتج في الصباح مقارنة مع

نوعية البيض المنتج في المساء الى الحقيقة القائلة بان البيضة تقضي حوالي 19 - 20 ساعة في منطقة الرحم لاجل اتمام عملية ترسيب القشرة وان سرعة ترسيب القشرة على البيضة تكون بطيئة بالساعات الاولى وترتفع تدريجياً مع تقدم فترة بقاء البيضة في منطقة الرحم . ففي البيض المنتج في الصباح الباكر فان الفترة السريعة في ترسيب قشرة البيضة ستكون خلال ساعات الليل وعند امتناع الدجاج عن تناول العلف وعدم وجود مصدر للكالسيوم متأني من الغذاء . وبالرغم من ان احتياجات الكالسيوم لتكوين القشرة سوف يقوم الجسم بسحبها من العظام النخاعية Medullary bones الا ان هذه الكمية ستكون غير كافية لوحدها في تكوين قشرة سميكة وصلدة . اما في البيض المنتج خلال ساعات المساء فان الفترة السريعة بترسيب قشرة البيض ستكون خلال ساعات النهار ومع وجود العلف وكذلك توفر الكالسيوم بالغذاء وبذلك ستكون استفادة الجسم من الكالسيوم والفسفور والمنغنيز الموجود بالغذاء اكبر وستساعد على صنع قشرة سميكة، هذا من جهة ومن جهة اخرى فقد



شكل (11) عملية تكوين قشرة البيض والتغيرات الكيميائية الحاصلة في مصل الدم والخلايا المخاطية للغدد المفرزة لمادة القشرة

المصدر : Card & Nesheim, 1973

اوضح الباحثين بان معظم البيض الذي ينتج خلال الصباح يمثل البيض الاول في السلسلة (Clutch) اما البيض المنتج خلال المساء فانه يمثل البيض الموجود في نهاية سلسلة وضع البيض . و بما ان البيضة الاولى في السلسلة تكون عادة اكبر حجماً واكثر وزناً من البيوض الاخرى لهذا فان كمية مادة القشرة سوف تتوزع على مساحة

سطحية اكبر وستكون القشرة اقل سمكاً من قشرة البيض المنتج في المساء ، حيث يوجد معامل ارتباط جوهري سالب بين صفة وزن البيضة وسمك القشرة (معبراً عنه بالوزن النوعي) وتبلغ قيمة هذا المعامل (0.19 -).

6 – تأثير نظام التربية :

اختلفت نتائج الباحثين في تحديد تأثير نظام التربية بالاقفاص (Cage rearing system) أو نظام التربية على الفرشة (Litter rearing system) في نوعية قشرة البيض المنتج. فقد لاحظ بعض الباحثين بان استخدام نظام التربية بالاقفاص قد ادى الى تحسين جوهري بنوعية قشرة البيض المنتج معبراً عنها بسمك القشرة والوزن النوعي مقارنة مع نظام التربية على الفرشة والذي يطلق عليه ايضاً اسم نظام التربية الأرضية (Floor rearing system) بينما لاحظ البعض الآخر عدم وجود فروقات معنوية في معدلات الصفات النوعية للبيض المنتج عند استخدام كلا النظامين .

نوعية البياض (Albumin quality) :

ان المستهلك يفضل البيض ذو البياض السميك بقوامه الجيلاتيني والذي يظهر بشكل بارز ومحتفظ بالصفار في وسطه عند كسر البيضة على سطح مستوي. اما البيض ذو البياض المائي والفاقد لقوامه الجيلاتيني فيعتبر ذو نوعية رديئة . ولهذا السبب فإن نوعية البياض تعتمد على القوام الجيلاتيني للبياض السميك والمحيط بصفار البيض .

ويمكن قياس نوعية البياض بطرائق عدة أهمها ما يأتي :-

1 – مقياس ارتفاع البياض (Albumin height) :

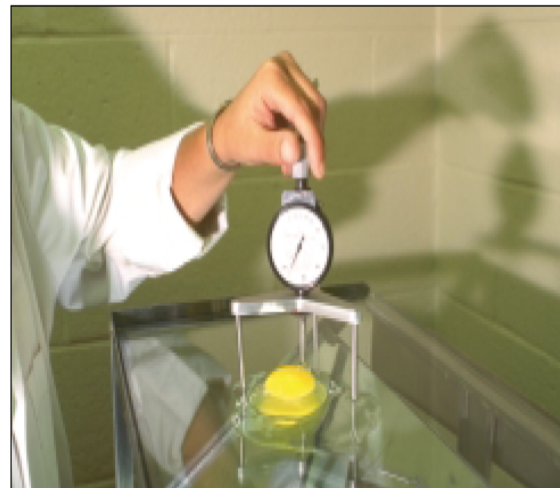
يقاس ارتفاع البياض السميك بوساطة مايكروميتر خاص ثلاثي القاعدة وكما موضح في الشكل رقم (12) . ويشير ارتفاع البياض (بالملمتر) العالي الى نوعية أفضل للبياض ، أما الارتفاع المنخفض فيشير الى نوعية منخفضة . وعند اجراء عملية قياس ارتفاع البياض يفضل الانتباه للنقاط المهمة الاتية :

أ – يجب خزن البيض في مخازن مبردة (7.2 – 15.6 م°) أو بالثلاجة الاعتيادية الى اليوم التالي قبل اجراء عملية القياس . ولا يفضل قياس ارتفاع البياض على البيض الطازج مباشرة لافساح المجال لاستقرار محتويات البيضة ولكي ياخذ البياض السميك قوامه الجيلاتيني الكامل لتسهيل عملية قياس ارتفاعه. وفي لحظة القياس يفضل ان لا تزيد درجة حرارة البيضة الداخلية عن 15°م ولا تقل عن 7°م ، فقد لوحظ وجود معامل انحدار (Regression coefficient) سالب بين ارتفاع البياض ودرجة حرارة البيضة وكان قيمة هذا المعامل (- 1.15) وذلك عند قياس ارتفاع البياض لمجاميع من البيض الذي تراوحت درجة حرارته الداخلية بين 5°م ولغاية 35°م .

ب – يجب قياس ارتفاع البياض السميك من المنطقة الوسطية الممتدة من الصفار ولغاية الطرف الخارجي للبياض السميك مع ضرورة قياس الارتفاع من نقطتين متقابلتين لاستخراج معدلها لكي يكون هذا المعدل أكثر دقة وممثلاً للحقيقة .

ج – يفضل ان يقاس الارتفاع مباشرة بعد كسر البيضة على سطح مستوي ويكون هذا السطح زجاجي مسطح تقريباً (30.5 في 45.7 سم) او اكبر ويجب تثبيتها على قاعدة معدنية ذات ارجل مضبوطة المستوى . ومراة تكون بالحجم نفسه تقريباً لرؤية الجهة السفلية للبيضة (شكل 12) وتوضع هذه القاعدة على 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 أكثر من انج واحد.



شكل (12) استخدام المايكروميتر لقياس ارتفاع البياض مع صورة للقاعة التي يتم كسر البيض عليها

المصدر : USDA , 2000 .

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 الزجاج 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 الرقم صفر .

2 – مقياس دليل البياض (Albumin index) :

يمكن التعبير عن نوعية البياض باستخراج دليل البياض الذي يحسب بتطبيق المعادلة الآتية والتي

أوردها . Kul & Seker 2004

$$\text{دليل البياض} = 100 \times \frac{(\quad)}{\frac{\quad}{2} + \quad}$$

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 هو موضح بالشكل رقم (13) . وكذلك يتطلب قياس ارتفاع البياض السميكة 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 الآتية (Kul & Seker, 2004) :

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

حيث ان H : ارتفاع البياض بالملمتر.

W : وزن البيضة بالغرامات .

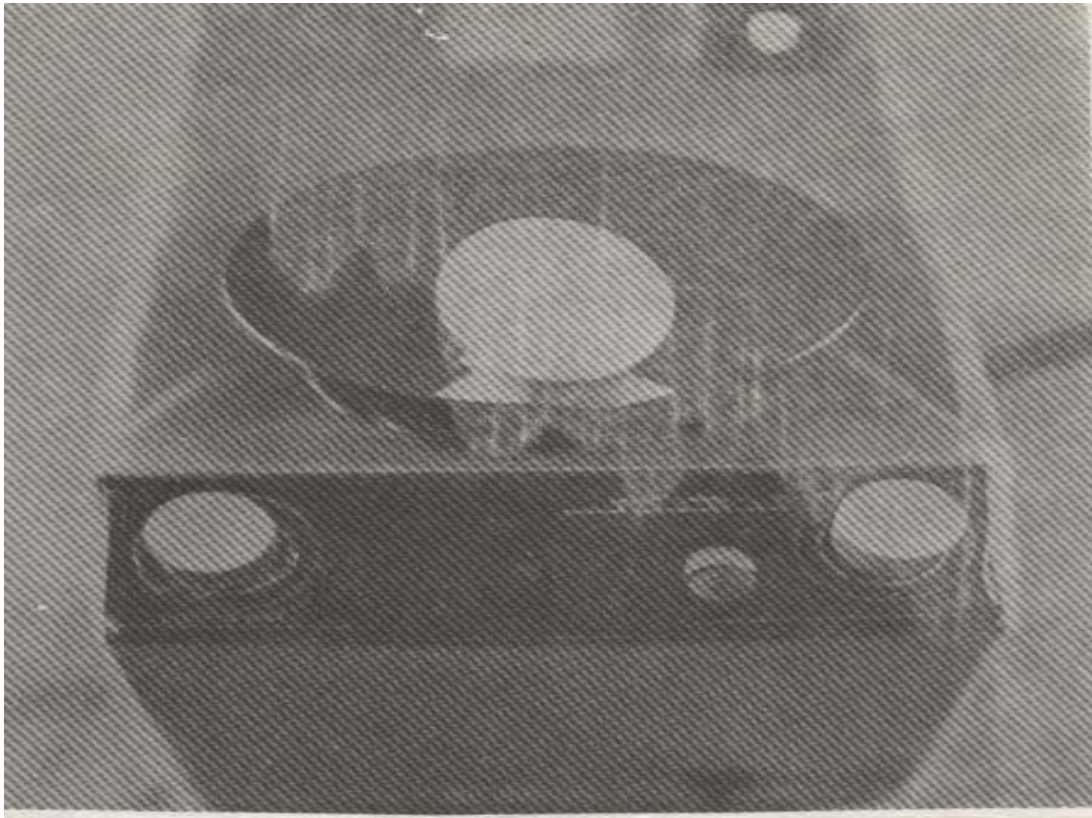
وبما ان عملية حساب وحدة الهو بهذه المعادلة تعد صعبة نوعاً . فلذلك قام الباحثين بربط العلاقة بين وزن البيضة وارتفاع البياض على جارت (حاسبة) بسيط يمكن بواسطته استخراج قيمة وحدة الهو مباشرة ودون اللجوء الى الحسابات الرياضية ويبين الشكل رقم (14) صورة لهذا الجارت أو الحاسبة المستخدمة في هذا المجال.

العوامل المؤثرة في نوعية البياض :

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

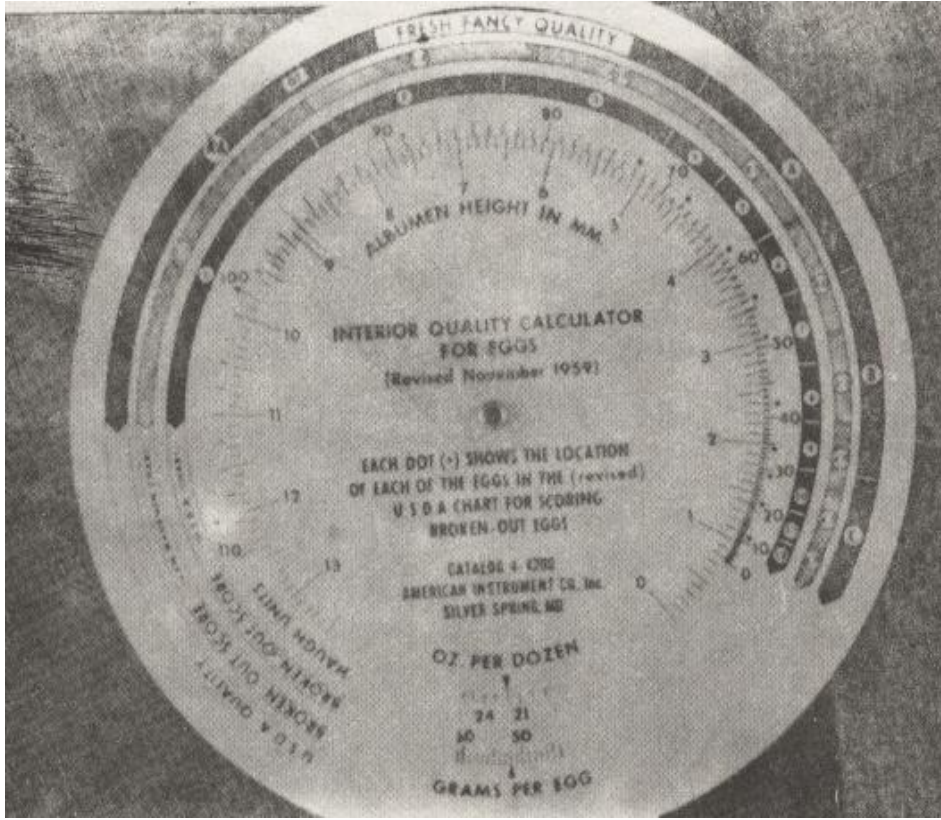
1 - تأثير عمر الدجاج وسلالته:

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 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 380 وكلا السلالتين من السلالات الهجينة التجارية . النتيجة الأخرى التي اشترتها 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 380 مقارنة مع البيض الأبيض 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.



شكل (13) الميزان المستخدم لقياس وزن البيضة لاجل أستخراج وحدة الهو (H.U)

المصدر : Moreng & Aves , 1985



شكل (14) الحاسبة الخاصة بقياس وحدة الهو (H.U) وذلك بالاعتماد على وزن البياضة

و ارتفاع البياض. المصدر : Moreng & Aves , 1985

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 لم 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 البياضة 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 الهوا 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 أكثر المستهلكين الصفار ذو اللون الاصفر الغامق والناجح عن ترسيب صبغات الزانثوفيل الصفراء اللون في بويضات المبيض. ولهذا فإن أهم المقاييس لنوعية الصفار هي :

1 – شكل الصفار Yolk index :

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 الآتية :

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

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 أكثر المستهلكين اللون الاصفر الغامق لصفار البيض . ومن المعروف ان اللون الاصفر لصفار البيض ناتج عن ترسب 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 السؤولة 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) وكتوتين 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 وكتوتين الذرة فتحتوي على صبغة الزيازانثين (Zeaxanthin) التي تميل لاعطاء اللون البرتقالي المحمر 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 ببيض ذو صفار ببيض غامق مقارنة مع العلائق الفقيرة بهذه المواد. هذا مع العلم بانه في الوقت الحاضر اخذ الباحثين بتجريب الصبغات الكاروتينية الاصطناعية (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 بالإضافة الى ان بعض الكاروتينات لها دور مساعد في تركيب فيتامين A ، وهي توفر حماية ضد تفاعلات الهدم في الجسم المتمثلة بمضادات الاكسدة الفسلجية ، وكذلك تعزيز الاستجابة المناعية ، حيث تمتص الاجهاد من الجهاز المناعي ويبطء السرعة التي يتقدم فيها الانسان في السن ، وبالإضافة الى انه مزيل للسموم (Toxin) فهو يثبط أي ضرر يصيب (DNA) او الدهون او البروتينات في الجسم .

طرائق قياس لون الصفار :

تستخدم طرائق عدة لتقدير وقياس لون الصفار ومن أهم هذه الطرائق ما يأتي :

1 - الطريقة العينية (Visual scoring) :

تعتمد هذه الطريقة على مقارنة لون الصفار بعد كسر البيضة مع مجموعة من الألوان القياسية (Standard) تتألف من 15 لون متدرج من اللون الاصفر الفاتح (اللون رقم 1) الى اللون البرتقالي او الغامق والقريب الى اللون الاحمر (اللون رقم 15) وتثبت عادة هذه الألوان على قطع بلاستيكية أو كارتونية لتكون ما اشبه بالمروحة اليدوية يطلق عليها اسم (Yolk color fan) وتعد هذه الطريقة من اقدم الطرائق المستخدمة في تقدير لون الصفار ولا تزال تستخدم على نطاق واسع في البحوث العلمية لبساطتها ولسهولة العمل بها .

2 - الطريقة الكهروضوئية Photoelectric method :

تسمى هذه الطريقة ايضاً بطريقة AOAC وذلك على اعتبار ان هذه هي الطريقة التي يوصى بها مركز بحوث الكيمياء الزراعية Association of Official Agriculture Chemist وتعتمد هذه الطريقة على استخلاص الصبغة لصفراء الموجودة بالصفار بواسطة الاسيتون الذي يقوم باذابة المحتويات الدهنية التي تحمل الصبغة وترسيب الجزء البروتيني من محتويات الصفار . بعد ذلك تتم مقارنة الراشح الحامل للصبغة مع محاليل عدة من البيتا كاروتين (Beta carotin) بواسطة استخدام جهاز التحليل الضوئي (Spectrophotometer) وان الكثافة الضوئية للضوء سوف يخترق المحلول وسوف تعبر عن تركيز صبغة الزانثوفيل بصفار البيض والذي يعبر عنه بالميكروغرام بيتا كاروتين لكل غرام واحد من مادة صفار البيض. عادة يربط جهاز خاص بتحليل الألوان (Color analyzer) مع الجهاز التحليل الضوئي Spectrophotometer لاجل زيادة دقة القراءة بهذا الجهاز .

العوامل المؤثرة في لون الصفار:

تعد التغذية من أهم العوامل المؤثرة في شدة لون صفار البيض المنتج من القطيع البياض حيث يرتفع تركيز صبغة الزانثوفيل في صفار البيض كلما ارتفع تركيز هذه الصبغة في العليقة المستخدمة في تغذية الدجاج البياض وبتعبير اخر يرتفع اللون الاصفر لصفار البيض كلما زادت نسب المواد العلفية الغنية بصبغة الزانثوفيل في العليقة . وبالإضافة الى التغذية فان لون الصفار يتأثر بعوامل عدة اخرى أهمها ما يأتي :

1 – نوع الدجاج وسلالته:

من الملاحظ ان بعض الانواع والسلالات تنتج بيضاً ذو صفار اغمق لوناً من الانواع او السلالات الاخرى . ولوحظ بان لون صفار البيض الذي ينتجه دجاج النيوهمشاير اعلى تركيز بصورة معنوية من البيض الذي ينتجه الدجاج العراقي المحلي ودجاج الكهرون الابيض وسلالة الهايسكس Hisex . علما بان العوامل الوراثية للنوع والسلالة مسؤولة عن 14% من الاختلافات أو التباينات بشدة لون صفار البيض .

2 – نظام التربية :

ان الدجاج المربي بالاقفاص ينتج بيضاً ذو صفار اغمق لوناً من الدجاج المربي على الفرشة الارضية (Litter floor) .

3 – الإصابة بالامراض:

ان اصابة القطيع بمرض الكوكسيديا المعوية ستقلل من قابلية الدجاج على امتصاص صبغة الزانثوفيل من الامعاء الدقيقة وذلك لان البروتوزوا المسببة لهذا المرض (انواع من الاميريا) (Emerica) التي تتكاثر في منطقة الامعاء الدقيقة ستعيق عملية الامتصاص لهذه الصبغة .

4 – الاجهاد الخارجي (Stress) :

ان أي عامل من العوامل المجهددة للقطيع سيقول من كمية الصبغة الداخلة الى المبيض وبذلك سينخفض تركيزها في الصفار .

5 – نسبة الدهن في العليقة :

تزداد كمية صبغة الزانثوفيل التي تمتصها الامعاء الدقيقة كلما ارتفعت نسبة الدهن بالعليقة .

6 – اكسدة الصبغة :

تتأكسد صبغة الزانثوفيل الموجودة بالمواد العلفية بسهولة خلال فترة الخزن وبذلك ينخفض تركيزها في صفار البيض ، ولهذا ينصح باستعمال مضادات الاكسدة (Antioxidant) مع العليقة لمنع هذه العملية .

7 – بعض مكونات العليقة المستخدمة بتغذية الدجاج البياض :

ان مكونات العليقة المستخدمة بالتغذية لها تأثير في تقليل شدة لون صفار البيض حيث انها قد تؤثر في امتصاص الصبغة بالامعاء الدقيقة ومن أهم هذه المواد العلفية هي مسحوق اللحم وكسبة فول الصويا وعنصر النحاس .

8 – نسبة انتاج البيض:

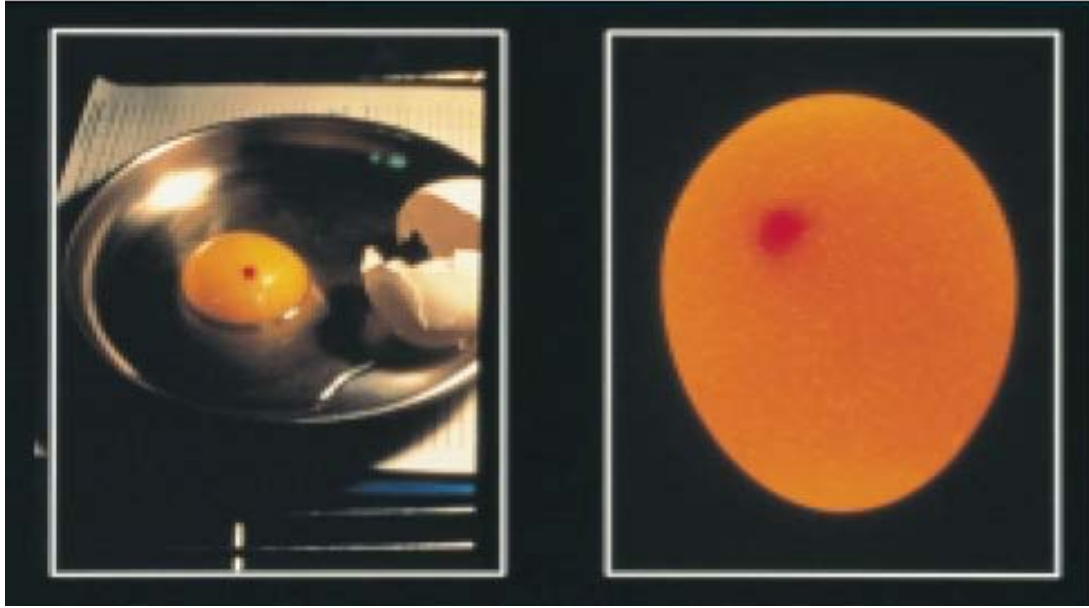
كلما ارتفعت نسبة انتاج البيض في القطيع البياض كلما انخفض تركيز صبغة الزانثوفيل في صفار البيض لان كمية هذه الصبغة سوف تتوزع على اعداد اكبر من البيض ولهذا السبب فان العليقة المقدمة لقطعان الدجاج العالية الانتاج يجب ان تحتوي على المزيد من المواد العلفية الغنية بهذه الصبغة مثل مسحوق الجب والذرة الصفراء وكسبة كلوتين الذرة .

البقع الدموية واللحمية : Blood and meat spot

ان ظهور البقع الدموية واللحمية في البيض (شكل 15) يؤدي الى خفض نوعيته لان المستهلك لا يفضل مثل هذا البيض وعادة يتم تقدير هاتين الصفتين عن طريق حساب نسبة ظهورهما في البيض ويتم التحليل الاحصائي بمجال البحوث العلمية على اساس النسب المئوية لظهور البقع الدموية واللحمية بالبيض وقد تمزج مع بعضها البعض او تحسب كل نسبة على انفراد . ولقد اشارت الدراسات العلمية الى ان مصدر البقع الدموية ناتج عن انفجار احد الاوعية الدموية الموجودة على الحوصلة (Follicular) المحيطة بالبويضة في اثناء عملية التبويض (Ovulation) . فقد يحصل انشقاق الحوصلة من المنطقة الطرفية للاستكما (Stigma) وبذلك سينفجر احد الاوعية الدموية الدقيقة والمنتشرة بالقرب من هذه المنطقة فتسقط قطرة دم مع سقوط البويضة من المبيض الى قناة البيض فتلاحظ هذه القطرة على صفار البويضة وبالقرب منه عند كسرها ، وبعد فترة وجيزة سوف تتخثر هذه القطرة لتصبح على شكل بقعة دموية صغيرة يبلغ قطرها 0.96 سم او اكبر من ذلك بقليل . اما البقع اللحمية (Meat spot) فتنتج عن انجراف الانسجة اللحمية الهرمة او الميتة والموجودة على جدران قناة البيض . فتجرف مثل هذه الانسجة وتنزل مع نزول البويضة في هذه القناة لتكون على شكل بقعة لحمية قد يصل قطرها الى 0.32 سم . وقد تنشأ هذه البقع نتيجة لسقوط قطعة لحمية من كيس الحوصلة (Follicular sac) الى قناة البيض . تتحكم العوامل الوراثية بدرجة كبيرة بنسبة ظهور البقع الدموية واللحمية في البيض . فالقيمة الوراثية لهذه الصفة تبلغ 0.5 وهذا يعني ان 50% من التباينات بهذه الصفة ناتج عن التأثير الوراثي . ان نسبة ظهور البقع الدموية في البيض المنتج من سلالات الكهرون الابيض تبلغ 1.5% وترتفع هذه النسبة في البيض الذي تنتجه السلالات البنية اللون التي تنتج البيض البني اللون لتصل الى 5.5% . وتتراوح نسبة ظهور البقع اللحمية في هذه السلالات بين 0.1 – 20% .

ولدرجات الحرارة الجوية تأثير معنوي في هذه الصفة ، حيث لوحظ وجود ارتفاع معنوي بنسبة البقع الدموية واللحمية في البيض المنتج خلال الفترة الواقعة بين 20 أب ولغاية 20 ايلول تحت الظروف الجوية بالعراق علماً بان هذه الفترة متميزة بارتفاع درجات الحرارة . وان هذا التأثير قد يرجع الى ارتفاع ضغط الدم وتمدد الاوعية الدموية بالشكل الذي يزيد من احتمال انفجار احد الاوعية الدموية الشعرية المتواجدة على جدار الحوصلة . ان البقع الدموية قد تنشأ نتيجة لانفجار احد الاوعية الدموية الموجودة في قناة البيض حيث تكون مثل

هذه البقع موجودة على بياض البيض دون الصفار وانه بالامكان التقليل من نسبة ظهور هذه البقع عن طريق اضافة 3 غرام من فيتامين K لكل طن من العلف المستعمل بالتغذية .



شكل (15) يوضح البقع الدموية في البيضة قبل الكسر وبعد الكسر

المصدر : USDA , 2000 .

تدريج البيض Egg Gradin :

ان عملية التدريج عبارة عن عملية وضع البيض في اصناف او مجاميع تعكس درجة نوعيته فالبيض العالي النوعية يصنف ضمن صنف البيض AA (او درجة اولى) والبيض الذي يتصف بنوعية اوطأ بقليل من المواصفات النوعية لهذا الصنف فانه يوضع في صنف اوطأ بالنوعية ويسمى بصنف A (درجة ثانية) والبيض الذي يتميز بنوعية اوطأ فانه يوضع بصنف البيض B (درجة ثالثة) . وعادة تجرى عملية التدريج او التصنيف (Classification) تبعاً لمواصفات متفق عليها وهذه المواصفات تعكس رغبة المستهلكين . فالمستهلك مثلاً يفضل البيض الكبير الحجم والنظيف والخالي من الكسور او الخدوش والمتميز ببياض جيلاتيني القوام وصفار ذو لون متوسط او غامق الصفار والخالي من البقع الدموية واللحمية . واستناداً لهذه المطالبات او الرغبات للمستهلكين الذين يعتبرون الحكم النهائي على نوعية البيض تجرى عملية التريج . وفي معظم الدول المتقدمة تجرى عملية تسعير البيض اعتماداً على صنفه او درجته (شكل 16) .

فالبيض التابع لصنف AA يكون ذو سعر مرتفع يليه البيض الذي يصنف صنف A ثم صنف B يكون ذو سعر مرتفع . ان تسعير البيض تبعاً لنوعيته سوف يجبر المنتجين على الاهتمام بانتاج بيض ذو نوعية جيدة لاجل الحصول على تسعيره عالية ومن ثم زيادة ربحهم من العملية الانتاجية . وهذا الوضع سوف يتطلب من المنتج اهتماماً اكبر في تغذية القطيع واتباع اساليب الادارة والتربية العلمية للحصول على بيض عالي الوزن ونظيف ومتميز بنوعيته . وكذلك يتطلب من المنتج تهيئة مخازن مبردة لاجل خزن البيض بعد انتاجه مباشرة للحيلولة

دون تدهور نوعيته ولغاية وصوله الى المستهلك . يمكن القيام بعملية تدريج البيض او تصنيفه تبعاً لنوعيته باستعمال ثلاث فحوصات مهمة وهي الفحص الخارجي والفحص الضوئي والفحص الداخلي الذي يجري على عينة من البيض بعد كسره لمعرفة نوعية محتوياته الداخلية وفيما يلي الشرح المفصل لهذه الفحوصات المهمة :

أ – الفحص الخارجي :

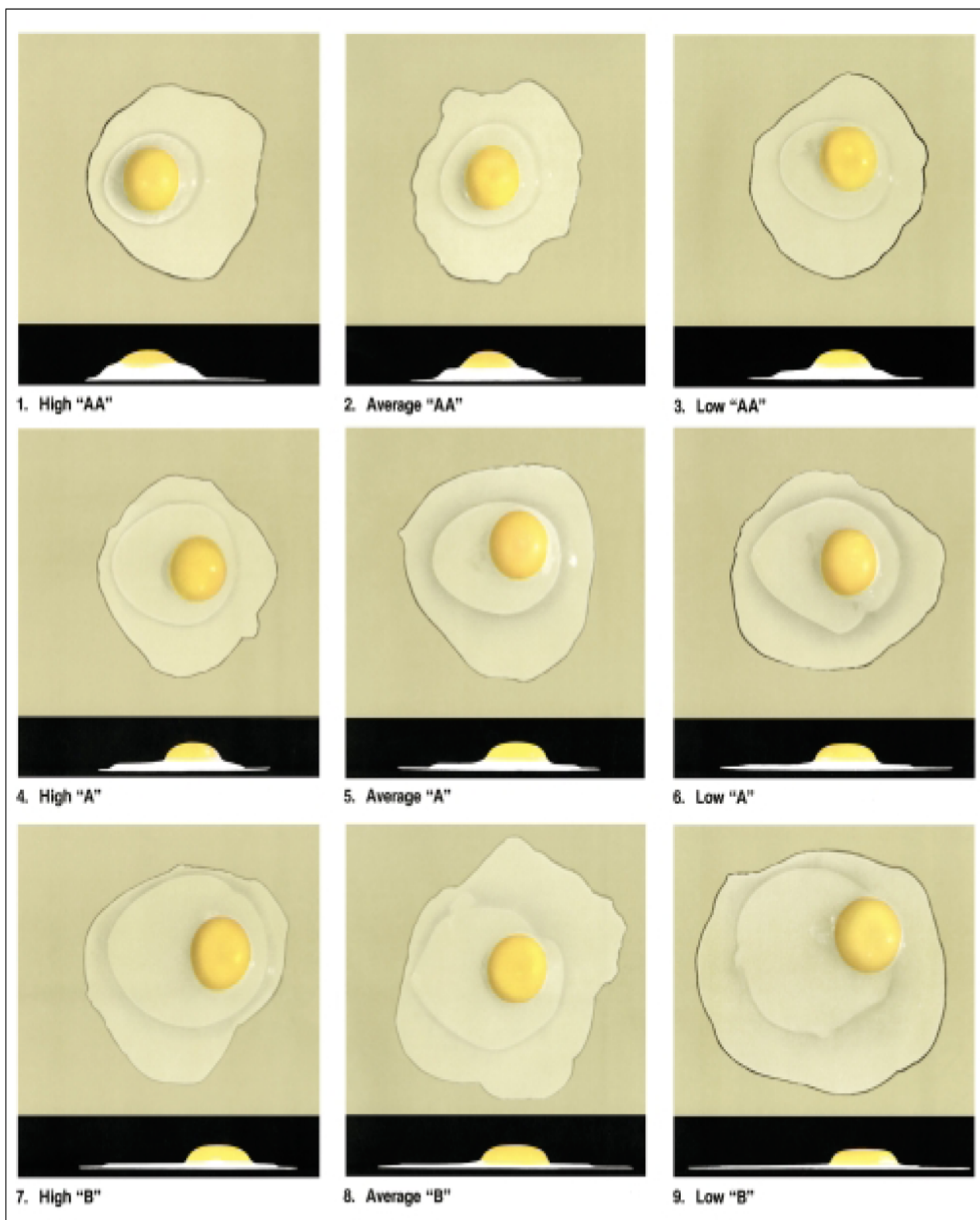
يعد هذه الفحص من ايسر واهم الفحوصات ويمكن بواسطته التعرف على وزن البيضة وشكلها ولون قشرتها ودرجة نظافتها . ويعد وزن البيضة من اهم الصفات النوعية للبيضة لانه يعكس رغبة المستهلكين الذين يفضلون البيض المتميز بالاوزان العالية دائماً . وعادة لا يصنف البيض ضمن صنف AA الا اذا بلغ معدل وزنه 63.8 غم او اكثر . ويصنف البيض الذي يتراوح وزنه بين 56.7 – 63.7 غم ضمن صنف A والبيض الذي يتراوح معدل وزنه بين 46.7 – 56.6 غم ضمن صنف B . ولا تشمل عملية التدريج البيض المكسور والبيض المتسخ ولأجل القيام بعملية تدريج البيض تبعاً لوزنه فان مراكز تسويق البيض تمتلك موازين حساسة وذات كفاءة وسرعة عالية . فمجرد دخول البيض الى هذه الموازين تجرى عليه عملية تدريج الوزن بسرعة فائقة . ولقد لوحظ من خلال الدراسات والبحوث العلمية بان هنالك مجموعة كبيرة من العوامل المؤثرة في صفة وزن البيضة ومن أهم هذه العوامل ما يلي :

1 – العمر عند النضج الجنسي (Sexual maturity) :

ان الدجاج المبكر بالنضج الجنسي يقوم بانتاج بيض صغير وذو اوزان منخفضة طيلة الفترة الانتاجية مقارنة مع الدجاج المتأخر بالنضج الجنسي .

2 – التأثير الوراثي (Genetic effect) :

تبلغ القيمة الوراثية (المكافيء الوراثي Heritability) لهذه الصفة 0.35 وان هذا يعني بأن 35% من التباينات بهذه الصفة تكون نتيجة للتباينات الوراثية لهذا يلاحظ ان بعض الانواع والسلالات تنتج بيضاً ذو اوزان اعلى من الأنواع والسلالات الاخرى وعادة يلاحظ بان السلالات والانواع العالية بانتاج البيض ان معدل وزن البيض الذي تنتجه يكون منخفض وهذا ما يشير الى وجود علاقة عكسية بين انتاج البيض ومعدل وزن البيض المنتج فكلما زاد الانتاج انخفض معدل وزن البيض المنتج وبالعكس يزداد الوزن كلما انخفض انتاج البيض . وقد اثبت الباحثين بان السلالات التجارية للدجاج البياض والتي تنتج بيضاً ذو قشرة بنية اللون تنتج بيضاً ذو معدل وزن اعلى بمقدار 1 – 2 غرام من البيض الذي تنتجه سلالات الدجاج المنتجة للبيض ذو القشرة البضاء والتابعة لنوع الكهورن الابيض.



شكل (16) تدريج البيض

المصدر : USDA , 2000 .

3 – الفترة الانتاجية Production period :

يرتفع معدل وزن البيض المنتج كلما تقدمت الفترة الانتاجية لقطيع الدجاج البياض (شكل 17) . من الملاحظ ان نسبة البيض الصغير الحجم تكون عالية خلال الاسابيع الاربعة الاولى من الفترة الانتاجية وبعدها تبدأ هذه النسبة بالانخفاض التدريجي مع تقدم هذه الفترة . اما نسبة البيض الكبير الحجم (56.7 – 62.7 غم) فانها سوف ترتفع من 10% خلال الاسابيع الاربعة الاولى الى ان تصل الى 52% في خلال الاسابيع الاربعة الاخيرة من الفترة الانتاجية .

4 – درجة الحرارة في حظائر التربية :

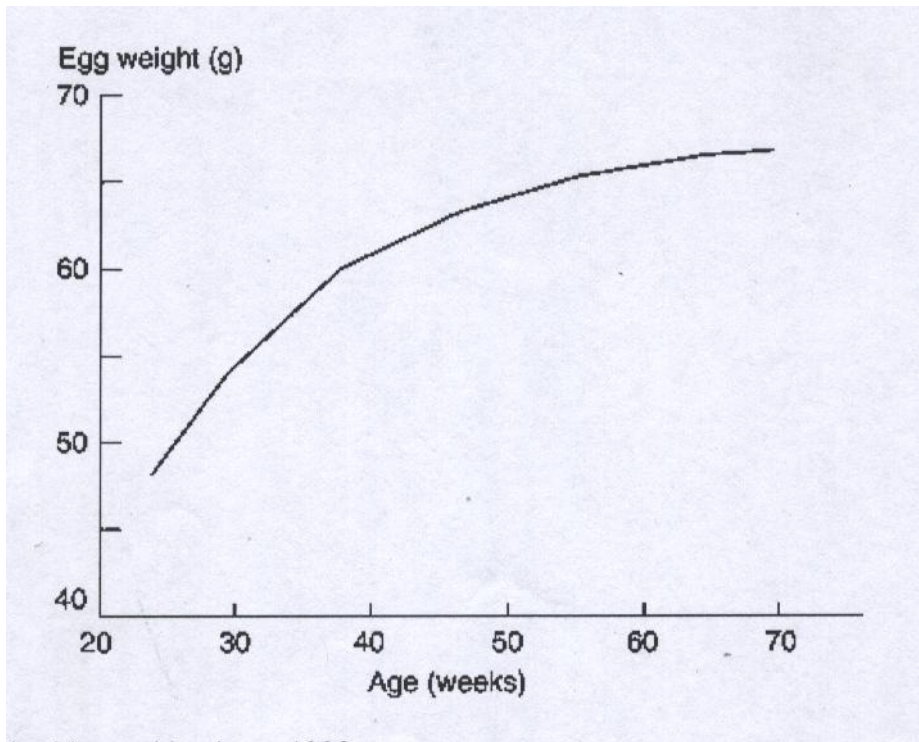
ينخفض معدل وزن البيض المنتج كلما ارتفعت درجة الحرارة في حظائر التربية . ولهذا ايضا يلاحظ بان معدل وزن البيض المنتج خلال أشهر الصيف الحارة يكون منخفض مقارنة مع معدل وزن البيض المنتج خلال اشهر الشتاء او الخريف .

5 – موقع البيضة بالسلسلة (Clutch):

ان البيضة الاولى في سلسلة البيض تكون ذات حجم اكبر ووزن اعلى من البيض الذي يليها . ويرجع السبب في ذلك الى ان حجم صفار البيضة الاولى يكون اكبر ولهذا فان كمية البياض التي ستقرز حوله في قناة البيض ستكون اكبر ايضا . وبما ان البيض الاول بالسلسلة ينتج خلال الساعات الاولى من النهار (في الصباح) وان البيض الاخير بالسلسلة ينتج خلال ساعات الظهرية او المساء لهذا يلاحظ بان معدل وزن البيض بالصباح يكون اعلى من معدل وزن البيض المنتج في المساء او الظهرية .

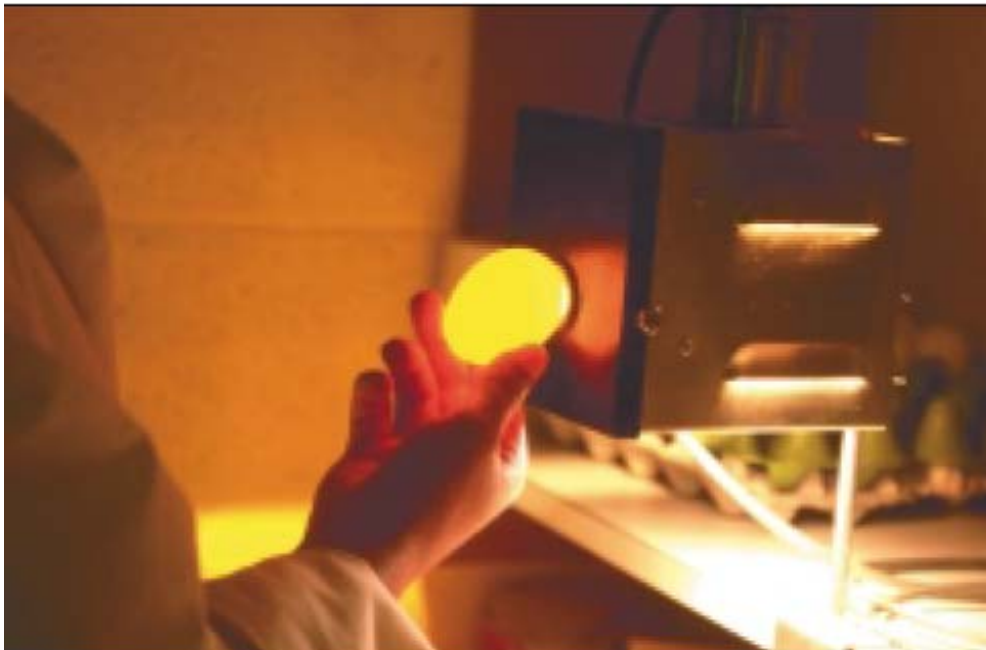
ب – الفحص الضوئي (Candling) :

يعد الفحص الضوئي من الفحوصات المهمة في التعرف على نوعية المحتويات الداخلية للبيضة بدون الحاجة الى كسرها ويجرى هذا الفحص في غرفة قليلة الاضاءة نسبياً . وباستخدام جهاز الفحص الضوئي الذي يتألف من صندوق خشبي او معدني ومجهز بمصدر قوي للضوء . ويحتوي الصندوق على فتحة صغيرة تخرج منها الاشعة الضوئية لتخترق البيضة عند تقريباها من هذه الفتحة وكما هو ملاحظ بالشكل رقم (18) . ويعتبر مثل هذا الجهاز من الاجهزة القديمة والتي لم تعد كفوءة لاجراء الفحص الضوئي على اعداد كبيرة من البيض ولهذا فان المراكز الكبيرة لتدريج البيض تضم اجهزة حديثة للقيام بالفحص الضوئي على البيض وبشكل جماعي وكما هو ملاحظ بالشكل (18) .



شكل (17) يوضح ان معدل وزن البيضة يزداد بزيادة عمر الدجاج

المصدر : Larbier & Leclecq , 1992



شكل (18) جهاز الفحص الضوئي للبيض

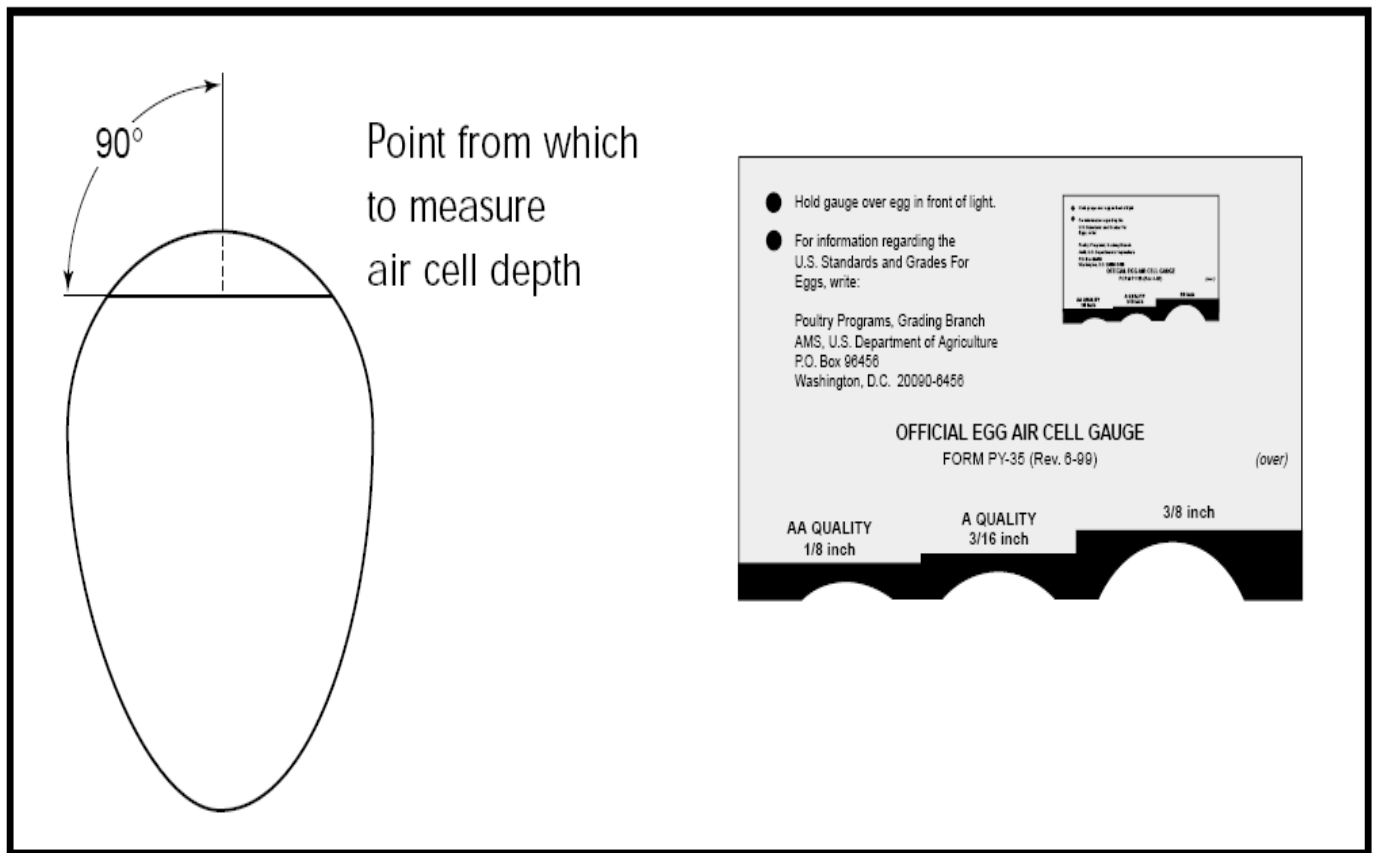
المصدر : USDA , 2000 .

وبعملية الفحص الضوئي يمكن الكشف عن مدى خلو القشرة وسلامتها من الكسور والخدوش وكذلك الكشف عن حجم الغرفة الهوائية (Air cell) . ويعتبر حجم الغرفة الهوائية مهما في التعرف على عمر البيضة

وظروف خزنها . فالبيض الطازج والمنتج حديثاً يحتوي على غرفة هوائية صغيرة الحجم ولا يزيد عمقها عن 0.3 سم (8/1 انج) . اما البيض المخزون لفترة طويلة وبظروف خزن غير ملائمة فان حجم الغرفة الهوائية سوف يزداد نتيجة لفقدان الرطوبة وانكماش المحتويات الداخلية للبيضة ولهذا فان مثل هذا البيض سيتم تدريجه ضمن صنف اقل (شكل 19) . وعادة يدرج البيض الطازج الذي لا يزيد فيه عمق الغرفة الهوائية عن 0.3 سم ضمن صنف البيض AA. والبيض الذي يبلغ فيه عمق الغرفة الهوائية 0.5 سم يصنف ضمن الصنف A .

اما البيض الذي يزيد فيه عمق الغرفة الهوائية وتميل الى احدى الجهات وتتحرك بسهولة في داخل البيضة وذلك لان بياض البيض السميك سوف يفقد قوامه الجيلاتيني في مثل هذا البيض وبذلك سوف يسمح للصفار بالحركة . ائمة عن 0.5 سم فانه يصنف ضمن الصنف B . بالاضافة الى قيام الفحص الضوئي بالكشف عن نوعية القشرة وسلامتها من الخدوش او الكسور وكذلك حجم الغرفة الهوائية فبهذا الفحص يمكن ايضاً ملاحظة موقع الصفار . فالبيض الطازج يلاحظ الصفار بشكل ضلال متمركز في وسط البيضة. اما في البيض القديم والمخزون لفترة طويلة فان الصفار سوف ينحرف .

وبالاضافة الى ذلك فان اجهزة الفحص الضوئي الحديثة تتمكن ايضاً من الكشف عن وجود البقع الدموية واللحمية والتي قد توجد في داخل البيضة حيث حالياً يتم الفحص الضوئي الميكانيكي بالاشعة Mass scanning devices .



شكل (19) حجم الفسحة الهوائية

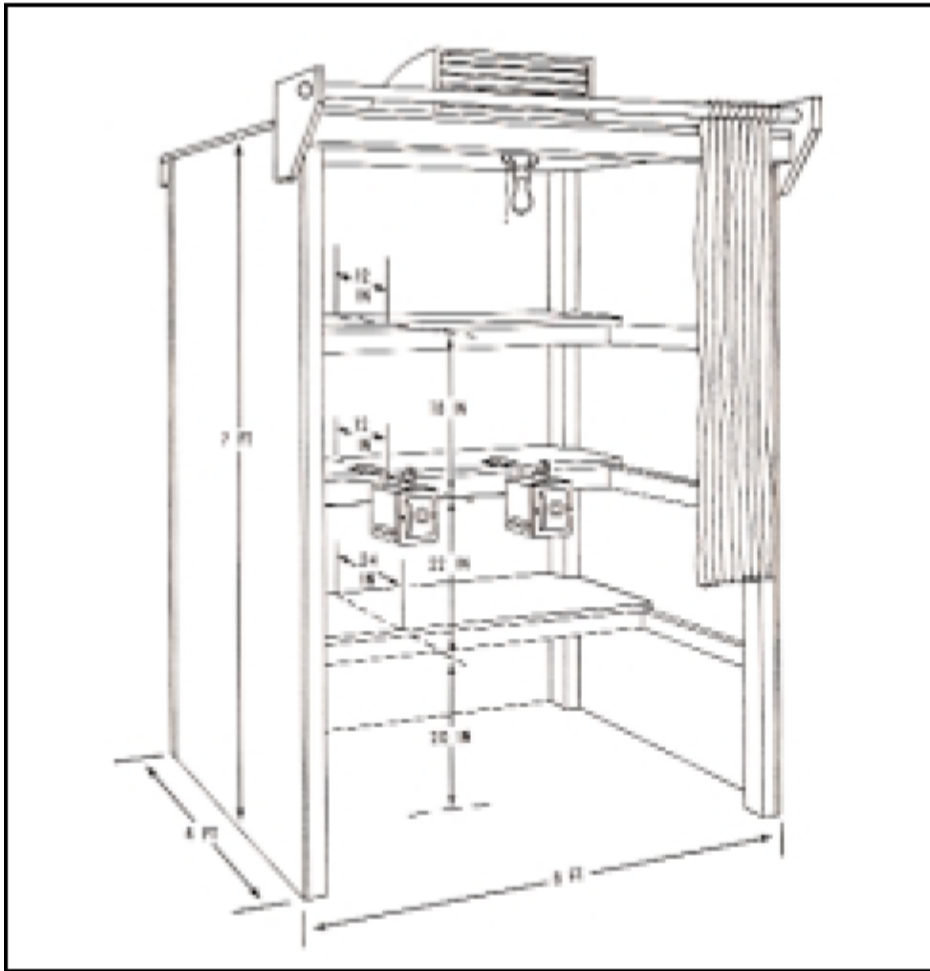
المصدر : USDA , 2000 .

غرفة الفحص الضوئي:

تكون غرفة الفحص الضوئي بطول 2.43 م وعرض 1.22 م وارتفاع 2.13 م. شكل (20) ويجب ان تصبغ السقيفة باللون الاسود لتجنب انعكاس الضوء ، بالإضافة الى توفير ضوء فوق رأس الفاحص وليس مقابل عينه. ويجب ان تحتوي الغرفة على مروحة مفرغة وعلى الاقل مخرجين . كما يجب ان تجهز بميزان الكتروني للفحص . اما الفتحة التي يتم فيها وضع البيضة المراد فحصها فيجب ان لا يكون قطرها اكثر من 2.86 سم ويجب ان تكون حافتها ناعمة لتجنب كسر البيضة اثناء عملية الفحص . أما طريقة حمل البيض اثناء عملية الفحص (شكل 21) فيلاحظ ان الفاحص يحمل بيضتين باليد الواحدة ويجب ان تكون يد الفاحص نظيفة وجافة دائماً .

ج - الفحص الداخلي:

يتطلب هذا الفحص القيام بكسر البيض للتعرف على نوعية محتوياته الداخلية ولذلك لا يجري هذا الفحص في عملية تدريج البيض التجاري الا في حالات خاصة حيث تؤخذ عينة قليلة من البيض يجري عليها هذا الفحص. ويشيع استعمال الفحص الداخلي في نطاق البحوث والتجارب العلمية التي تتطلب مقياس دقيق لنوعية البياض ونوعية الصفار ونوعية القشرة وعادة يتم كسر البيض على سطح مستوي ويلاحظ اولاً مدى وجود او عدم وجود البقع الدموية واللحمية . ثم بعد ذلك تقاس نوعية البياض باستعمال مقياس ارتفاع البياض وبعدها تحسب وحدة الهو (Haugh unit) وكما هو موضح سابقاً . ولأجل ان يدرج البيض ضمن صنف AA يجب ان يبلغ ارتفاع بياضه 6 – 10 ملم . وتبلغ قيمة وحدة الهو له 72 او اكثر. ويدرج البيض الذي يتراوح ارتفاع بياضه من 4 – 6 ملم وقيمة وحدة الهو 55 – 72 ضمن صنف A اما البيض الذي يقل ارتفاع بياضه عن 4 ملم ووحدة الهو عن 55 فيدرج ضمن صنف B . وكما هو ملاحظ في الجدول رقم (42) الذي يبين ملخصاً للخواص النوعية للبيض والتي تستخدم في عملية التدريج (Grading) وبواسطة الفحص الداخلي وبعد كسر البيض يمكن معرفة نوعية الصفار والتي يمكن الحكم عليها من خلال قياس لون الصفار واستخراج دليل الصفار (Yolk index) بالطريقة التي تم ذكرها آنفاً.



شكل (20) مخطط لغرفة الفحص الضوئي
المصدر : USDA , 2000 .



شكل (21) طريقة مسك البيض خلال عملية الفحص الضوئي
المصدر : USDA , 2000 .

وكان التدرج القديم فيه تدرج AA و A و B و C اما حالياً فقد تم الاستغناء عن التدرج C ومنذ العام 1981 بسبب التقانات العالية بالتربية التي تضمن الجودة العالية لاغلب المنتجات بالاضافة الوعي الثقافي للمستهلك وتوفر صناعة البيض التي تصنع البيض الذي لا يدرج اما بشكل سائل او مجفف .

الجدول رقم (42) ملخص للصفات النوعية المستخدمة في تدرج او تصنيف البيض

البيضة ومكوناتها	موصفات كل صنف من اصناف البيض		
	صنف AA	صنف A	صنف B
البيضة الكاملة	وزنها 63.8 غرام او اكثر . نظيفة وغير مكسورة . منتظمة التكلس	وزنها 56.7 – 63.7 غرام نظيفة الى قليلة الاتساخ منتظمة التكلس	وزنها 49.7 – 56.6 غرام تقريباً متسخة غير مكسورة غير منتظمة التكلس ومصبوغة
الغرفة الهوائية	8 /1 انج او اقل	16/3 انج او اقل	عمقها اكثر من 16/3 انج
البياض	محتفظ بقوامه الجيلاتيني وخالي من البقع الدموية واللحمية ، صافي وناعم	محتفظ بقوامه الجيلاتيني وخالي من البقع الدموية واللحمية ، صافي وناعم بشكل معقول	القوام الجيلاتيني ضعيف وقد توجد فيه بقع دموية ولحمية صغيرة
الصفار	متماسك ومرتفع في وسط البيضة وقطره قليل وخالي من العيوب وتحدد حدوده بخفة	متماسك ومرتفع قليلاً وارتفاعه قليل وقطره اكبر قليلاً وتحدد حدوده باعتدال	غير متماسك ومفلطح والقرص الجرثومي واضح ولكن لا يحتوي على دم وتحدد حدوده بشكل مرئي

المصدر : USDA, 2000

Chemistry of eggs

كيمياء البيض

Chemistry of Eggs

المقدمة:

يتركز هذا الفصل على الشرح المفصل لكيمياء بيض المائدة الذي يستعمل بالدرجة الرئيسية للاستهلاك البشري أما بيض التفقيس (البيض الملحق) فإنه عادة لا يستعمل للاستهلاك البشري إلا في حالات خاصة وأن هذا البيض له بعض المميزات الخاصة عن بيض المائدة وذلك من حيث احتوائه على كميات أكبر من بعض الفيتامينات والمعادن لأجل تلبية احتياجات التطور الجنيني .

ومن المعروف أن البيضة الكاملة تتكون من القشرة (Shell) مع الأغشية (Shell Membranes) وبياض البيض (Albumen) وصفار البيض (Yolk) وتتراوح نسب هذه المكونات في البيض القياسي 8 - 11%، 56 - 61% و 27 - 31% على التوالي . أما عند رفع قشرة البيضة فأن محتوياتها الداخلية سوف تتألف من البياض والصفار وتصبح نسب الصفار والبياض 36% و 64% على التوالي. وفي هذا الفصل سوف نتناول الحديث عن التركيب الكيماوي للبيض القياسي والذي أتفق على انه يمثل البيض المنتج من دجاج اللكهورن الأبيض White Leghorn الذي يبلغ وزنه 58 غرام ويتميز بشكله البيضوي حيث يبلغ معامل الشكل له 74 علماً أن معامل الشكل (Shape index) يمثل العلاقة بين طول البيضة وعرضها ويمكن استخراجه عن طريق تطبيق المعادلة التالية :

عرض البيضة

$$\text{معامل الشكل} = \frac{100 \times \text{عرض البيضة}}{\text{طول البيضة}}$$

طول البيضة

أن معرفة التركيب الكيماوي وكذلك الخواص الفيزيوكيماوية لمكونات البيض تعتبر ذات أهمية كبيرة في تحليل أسباب التغيرات التي تطرأ على البيض خلال فترة الخزن وكذلك عند بسترة البيض أو تجميد أو تجفيف منتجاته . وسوف نتناول هذا الفصل أن شاء الله التركيب الكيماوي لمكونات البيضة ابتداءً من قشرة البيضة ثم أغشية وبياض البيض وأخيراً صفار البيض مع ذكر الخواص الفيزيوكيماوية لهذه المكونات .

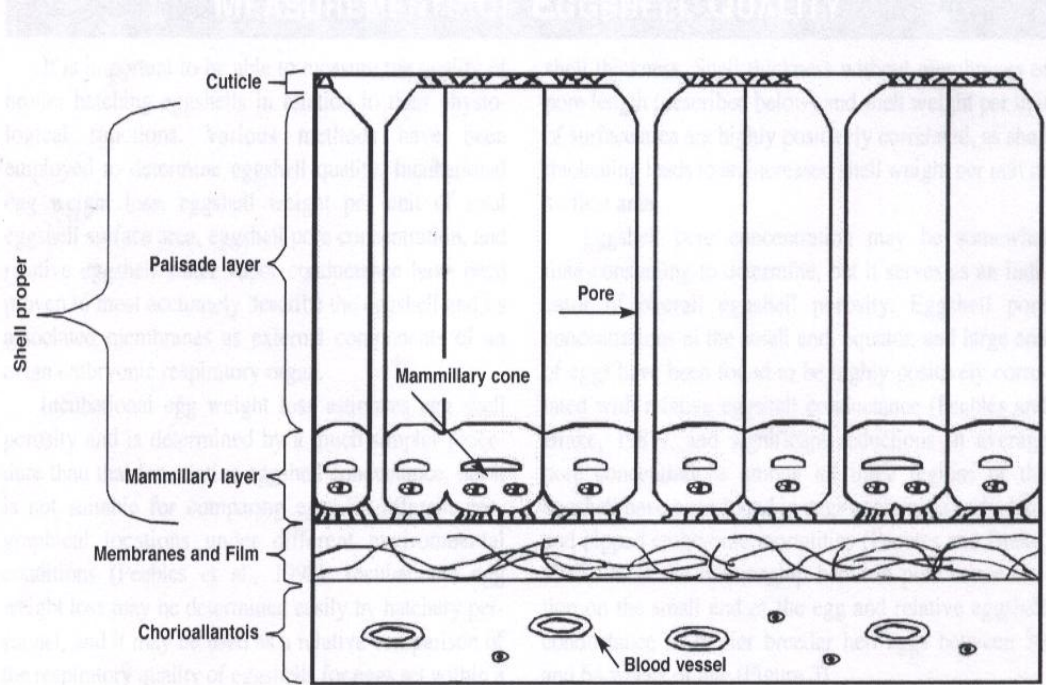
قشرة البيضة (Egg shell) :

تتكون قشرة البيضة بدرجة رئيسية من جزئين هما :-

1- النسيج الغشائي الغليظ Matrix والذي يكون الهيكل الأساسي لقشرة البيضة ويتكون هذا النسيج من ألياف بروتينية .

2 - المادة البلورية لكاربونات الكالسيوم والتي تتخلل النسيج الغشائي بحيث تقع البلورات الكلسية بين ألياف النسيج الغشائي Matrix وتبلغ نسبة النسيج الغشائي إلى المادة البلورية لكاربونات الكالسيوم حوالي (50:1) أي

أن كل جزء واحد من النسيج الغشائي يقابله خمسون جزءاً من البلورات الكلسية ولهذا فإن هذه البلورات الكلسية تمثل المكون الرئيسي لقشرة البيضة . وبالإضافة للنسيج الغشائي والبلورات الكلسية فإن السطح الخارجي لقشرة البيضة مغطى بطبقة بروتينية غروية تسمى بطبقة الكيوتكل Cuticle وكما هو ملاحظ بالشكل رقم (22) والذي يوضح المقطع الطولي لمكونات قشرة البيضة.



شكل رقم (22) المقطع الطولي لمكونات قشرة البيضة

المصدر: Peebles و McDaniel (2004)

تنقسم منطقة النسيج الغشائي Matrix إلى طبقتين على حسب موقعهما في قشرة البيضة وهاتين الطبقتين هما :
أ - طبقة النسيج الغشائي اللبني Mammillary Matrix .

ب - طبقة النسيج الغشائي الأسفنجي Spongy matrix .

فالطبقة الأولى تقع بالطرف الداخلي لقشرة البيضة بالألياف البروتينية لغشاء القشرة الخارجية Outer Shell Membrane وعلى وجه التحديد فإن ألياف غشاء القشرة الخارجي تتصل بالألياف البروتينية الهرمية الشكل Mammillary cores والتابعة للنسيج الغشائي اللبني والذي يقع على عمق 20 مايكرون من الجهة الداخلة للقشرة . أما الطبقة الثانية Spongy matrix فإنها تتألف من ألياف بروتينية قطرها 0.04 مايكرون وتنتج هذه الألياف باتجاه موازي لسطح القشرة . ومما يميز هذه المنطقة عن المنطقة الأولى هو أنها غنية بالبلورات الكلسية والتي يكون محورها الطولي متجهاً باتجاه سطح القشرة .

تشير الدراسات الضوئية التي أجريت باستخدام المايكروسكوب الإلكتروني بأن ألياف النسيج الغشائي الإسفنجي Spongy Matrix تكون متغلغلة بين البلورات الكلسية لذلك يعتقد بأنها تلعب دوراً كبيراً في إعطاء

الصلابة للقشرة ومقاومتها للكسر . وعند دراسة تركيب الألياف المكونة لطبقتي النسيج الغشائي فإن الدراسات النسيجية الكيميائية Histochemical studies قد أوضحت بأن هذه الألياف تتألف من البروتين والسكريات المعقدة بالإضافة إلى حامض السياليك (Sialic acid) وإن السكريات المتواجدة في هاتين الطبقتين تتألف من الكلوكوز والكالكتوز بالإضافة إلى galactosamine و Chondroitin . ويبين الجدول رقم (43) طبيعة ونسب الحوامض الأمينية للبروتين المتواجد في الطبقات المختلفة لقشرة البيضة .

الجدول رقم (43) كميات الحوامض الأمينية ضمن جزيء البروتين المتواجد في المناطق المختلفة لقشرة البيضة (ملغم / غم)

الحوامض الأمينية	طبقة النسيج الغشائي الأسفنجي	طبقة النسيج اللبني	طبقة الكيوتكل
Aspartic acid	82.6	77.1	84
Glutamic acid	127.4	109.2	
Arginine	99.8	117	86.8
Lysine	25.8	29.4	44.1
Histidin	8.6	39.7	9.6
Cystine	24.1	12.8	42.7
Methionine	*	14.2	
Glycine	118.7	131.9	152.9
Cerine	68.8	67.4	67.5
Alanine	92.9	80.0	49.6
Threonine	70.5	53.6	60.6
Valine	70.4	72.6	73.0
Isleucine	108.4	31.4	42.7
Leucine	55.8	39.9	
Tyrosine	5.2	21.2	71.6
Phenylalanine	39.6	19.4	19.4
Proline	53.3	67.7	45.4

المصدر : Stadelman and Cotterill 1986

أما بالنسبة إلى المحتويات المعدنية لقشرة البيضة فلقد لوحظ بأن القشرة تتألف بشكل رئيسي من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ حيث تمثل نسبة الكربونات حوالي 95% من المجموع الكلي للمادة المعدنية للقشرة على أساس الوزن الجاف . وكذلك تحتوي القشرة على المغنسيوم والفسفور ولكن بنسب منخفضة حيث لا تتعدى نسبة كل منهما 3% من المجموع الكلي للمواد المعدنية بالقشرة . ويتواجد هاذين العنصرين في الجزء العلوي من القشرة ولقد أشارت الدراسات العلمية إلى أن ارتفاع نسبة المغنسيوم في هذا الجزء يؤدي صلابة القشرة ومقاومتها للكسر .

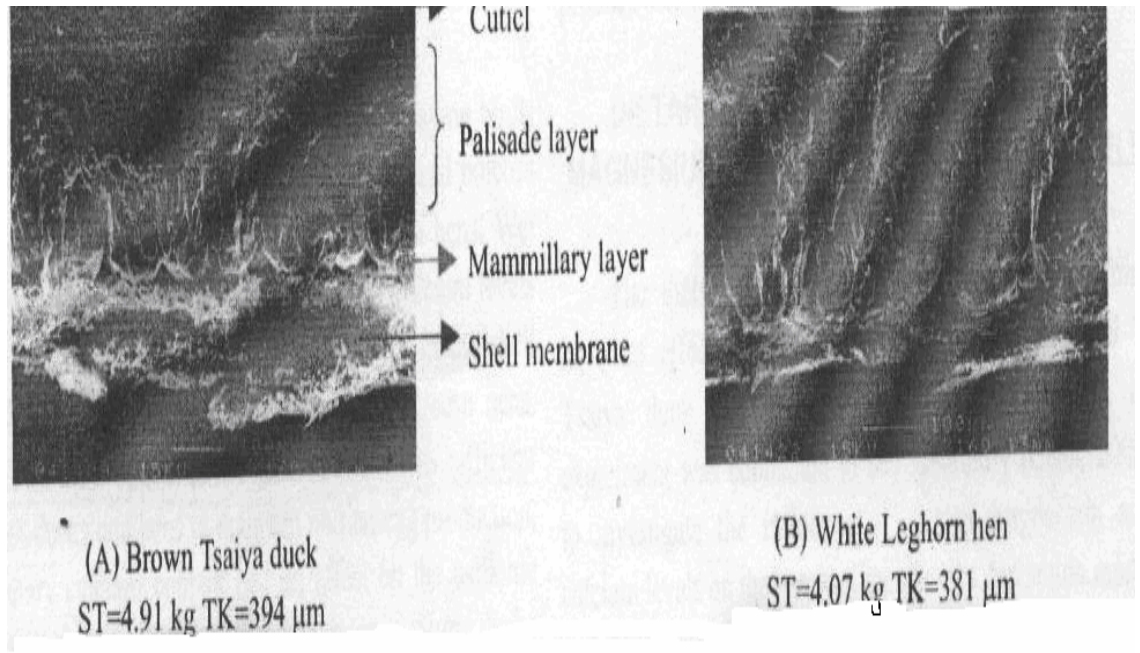
وتحتوي كذلك القشرة على كمية نادرة من الصوديوم البوتاسيوم ، الزنك ، المغنسيوم ، الحديد والنحاس.

تتخلل قشرة البيض عدداً من المسامات أو الثغور Pores يتراوح عددها بين 7000 - 17000 مسامة وتمثل هذه المسامات الممر الرئيسي بين أغشية القشرة وطبقة الكيوتكل ويختلف تكوين هذه المسامات باختلاف الأنواع . أما توزيع هذه المسامات على السطح الخارجي لقشرة البيضة فهو غير متساوي حيث يلاحظ وجود عدد اكبر من المسامات في الطرف العريض من البيضة Blunt end مقارنة مع الطرف الضيق أو المدبب وتعتبر هذه الحالة من إحدى حالات التكيف المهمة التي تمتلكها قشرة لأجل تسهيل عملية نمو الجنين في داخلها . فمن المعروف أن الغرفة الهوائية Air Cell للبيض تتواجد بالطرف العريض منها ، لهذا فإن ارتفاع عدد المسامات أو الثغور في هذه المنطقة سيسهل عملية التبادل الغازي بين الهواء الخارجي وهواء الغرفة الهوائية والذي يعتمد عليه الجنين في التنفس . وبالإضافة إلى ذلك لأن سمك القشرة في الطرق العريض يكون أقل من السمك في الطرف المدبب (Pointed end) للبيضة .

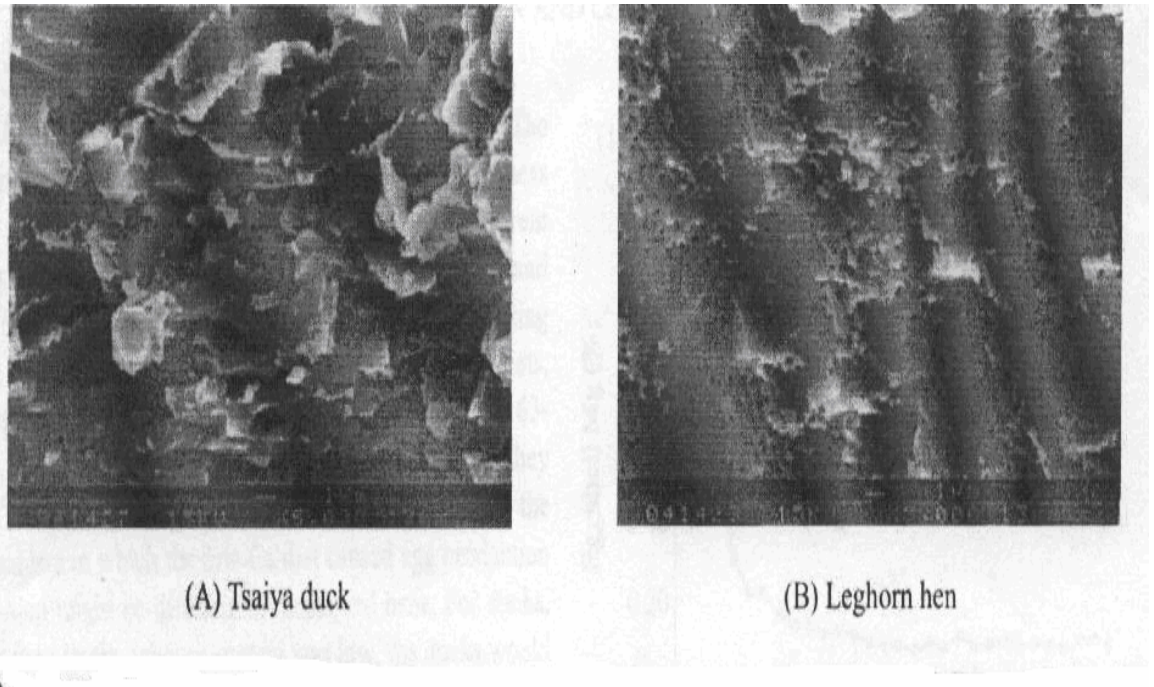
تغطي قشرة البيضة من الخارج بطبقة غير ذائبة بالماء تسمى بطبقة الكيوتكل . ويبلغ سمك هذه الطبقة 10 - 30 مايكرون . ويقوم الكيوتكل بتغطية الطرف الخارجي لمسامات القشرة وبذلك يلعب دوراً هاماً في منع نفوذ الأحياء المجهرية إلى داخل المحتويات الداخلية للبيضة . تتكون طبقة الكيوتكل بشكل رئيسي من البروتين والذي تمثل نسبة حوالي 90% من الوزن الجاف لهذه الطبقة . ويعتبر البروتين المتواجد في الكيوتكل غني بالحوامض الأمينية مثل الكلايسين وحامض الكلوتاميك واللايسين والتيروسين وكما هو ملاحظ بالجدول رقم (43) . أما الجزء الغير البروتيني من طبقة الكيوتكل فإنه يتألف من السكريات المتعددة (Polysaccharide) مثل Hexosamine بالإضافة إلى السكريات البسيطة مثل الكالكتوز والمانوز والفركتوز . بالإضافة إلى بعض المواد الدهنية ، ويختلف تركيب القشرة باختلاف أنواع الطيور حيث يلاحظ وجود قنوات حويصلية Hallow vesicles خلال الطبقة الإسفنجية Palisade layer في تركيب قشرة الدجاج بينما لا توجد في قشرة بيض البط البني مما يجعلها أكثر محكمة وقد يكون هذا هو السبب لقوة قشرة بيض البط مقارنة بقوة قشرة البيض للدجاج ويوضح الشكل (23) تماسك قشرة بيض البط مقارنة بيض الدجاج .

أغشية القشرة : Shell membranes

يوجد غشائين لقشرة البيضة وهما غشاء القشرة الخارجي Outer shell Membrane وغشاء القشرة الداخلي inner shell membrane ويقعان هذين الغشائين بين بياض البيضة والقشرة الكلسية الخارجية . ويكون هاذين الغشائين متصلين أو متطابقين مع بعضهما طيلة فترة بقاء البيضة في داخل جسم الأم ولكن بعد خروج البيضة إلى خارج الجسم ونتيجة لانكماش محتويات البيضة الداخلية بسبب برودة الجو فسوف يفصل



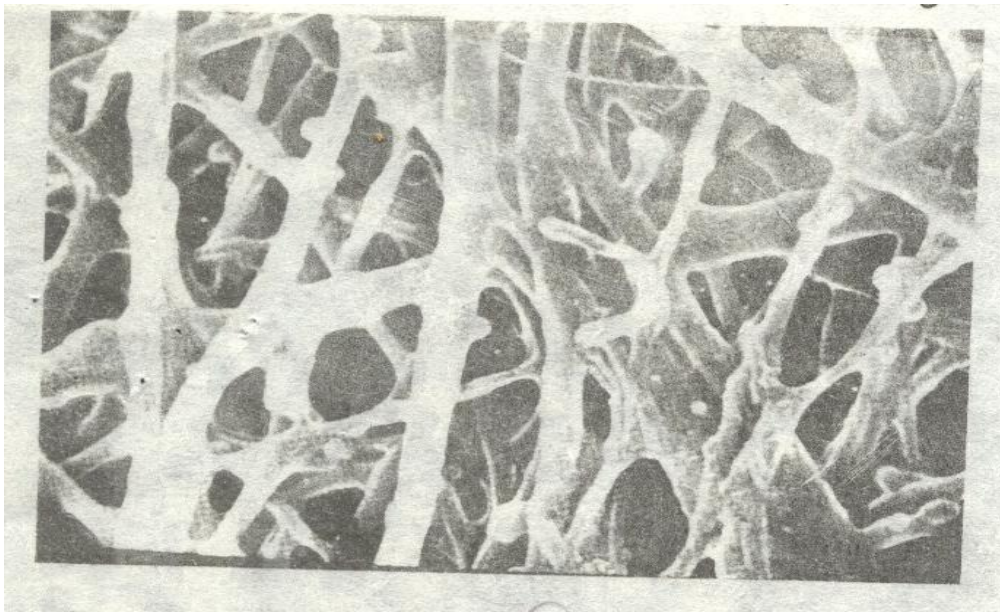
علماء ان : ST = قوة القشرة (Shell strength) TK = سمك القشرة (Shell thickness)



مقطع في طبقة Palisade في قشرة بيضة البط و الدجاج
شكل (23) تماسك قشرة بيض البط بالمقارنة مع بيض الدجاج
المصدر : Shen & Chen (2003)

غشاء القشرة الخارجي عن الغشاء الداخلي في الطرف العريض من البيضة ليكونان الغرفة الهوائية والتي تلعب دوراً هاماً في تنفس الجنين. تتكون أغشية القشرة بدرجة رئيسية من ألياف بروتينية تُولف ما يشبه الشبكة وكما هو ملاحظ بالشكل رقم (24) وتلعب هذه الأغشية دوراً هاماً في منع الأحياء المجهرية التي تحاول المرور من

خلال مسامات الشقرة إلى داخل البيضة وكما سيأتي ذكره في فصول لاحقه من هذا كتاب . يبلغ سمك غشاء القشرة الخارجية حوالي 48 مايكرون ويلتصق هذا الغشاء بالطرف الداخلي لقشرة البيضة حيث تتحد أليافه البروتينية مع الألياف البروتينية للنسيج الغشائي اللبني . ويتكون الغشاء الخارجي عادة من ستة طبقات من الألياف البروتينية المتشعبة لجميع الجهات ويبلغ معدل قطر هذه الألياف حوالي 3 ملي مايكرون . أما بالنسبة لغشاء القشرة الداخلي فإنه يلامس طبقة بياض البيض ويبلغ سمكه حوالي 22 ملي مايكرون . ويتألف غشاء القشرة الداخلي من ثلاث طبقات من الألياف البروتينية المتشعبة والتي يبلغ معدل قطرها 5.1 ملي مايكرون . وتشير هذه الأرقام إلى أن غشاء القشرة الداخلي أقل سمكاً من غشاء القشرة الخارجي بالإضافة إلى أن عدد طبقاته اللبينية أقل وأن سمك أليافه أقل أيضاً مقارنة مع الغشاء الخارجي . وتعتبر هذه أيضاً من التكيفات التي تسهل عملية تنفس الجنين النامي في داخل البيضة .



الشكل رقم (24) صورة بالميكرو سكوب الإلكتروني لشبكة الألياف البروتينية المكونة لأغشية القشرة

حيث أن الجنين سوف يرسل كيس الألتوتيس (Allantois sac) إلى الطرف العريض من البيضة ليلاصق غشاء القشرة الداخلي في منطقة الغرفة الهوائية . وإن انخفاض سمك هذا الغشاء سيساعد بالطبع على عملية التبادل الغازي بين غازات الغرفة الهوائية وغازات الدم الموجود في الشبكة من الأوعية الدموية المنتشرة على سطح كيس الألتوتوس وعن هذا الطريق يتنفس الجنين في الفترة الأولى من التفقيس .

أن أغشية القشرة تتكون بدرجة أساسية من البروتين ولقد أظهرت الدراسات الكيماوية بأن البروتين الداخل بتكوين أغشية القشرة غني بالحامض الأميني الهستيدين (Histidin) والستين (Cystein) والبرولين (Prolin) مقارنة مع البروتين المتواجد في طبقتي النسيج الغشائي للقشرة . إلا أن هذا البروتين يعتبر فقيراً بالحامض الأميني الكلايسين (Glycin) وكما هو مبين بالجدول (44) .

جدول (44) التركيب الكيميائي لأغشية القشرة

المكونات	النسبة
البروتين	69.2
الدهن	2.7
الرطوبة	1.5
الرماد	27.2

المصدر : Froning (1998)

ولأغشية القشرة عدة فوائد صناعية منها استخدامها مع القشرة كمصدر للكالسيوم في العلائق وقد وجد أن أغشية القشرة غنية بالكولاجين لذلك يتم استخلاصه منها وقد ذكر الباحثين توفر 5.066 طن من أغشية القشرة متوفرة في الولايات المتحدة وضمنوا بأن 10% من غشاء القشرة كولاجين يمثل محصول 614.000 باوند وأن السعر الحديث للكولاجين هو 1 دولار لكل غم منه ، لذلك يعتبر مصدر جيد للكولاجين . ويستعمل بروتين قشرة البيضة لنمو جلد الإنسان (Fibroblasts) ويستخدم في حالات الحروق الحادة بالإضافة أن بروتين غشاء القشرة يستعمل الآن في العديد من مستحضرات التجميل في اليابان .

بياض البيض (Albumen) :

يتكون بياض البيض من أربعة طبقات وهي طبقة البياض الخفيف الخارجي وطبقة البياض السميك الخارجي وطبقة البياض الخفيف الداخلي وطبقة البياض السميك الداخلي (طبقة الكيلازا) ويبين الجدول رقم (45) النسب المئوية لهذه الطبقات في بياض البيض ونسب الرطوبة فيها ومن الجدول المذكور يلاحظ أن طبقة البياض السميك الخارجي تمثل الجزء الأعظم من بياض البيضة حيث تبلغ نسبتها حوالي 57.3% من

الجدول رقم (45) : النسبة المئوية للطبقات الأربعة في بياض البيض ونسبة الرطوبة فيها .

طبقات البياض	نسبتها في بياض البيض	نسبة الرطوبة
طبقة البياض الخفيف الخارجي	23.2	88.8
طبقة البياض السميك الخارجي	57.3	87.6
طبقة البياض الخفيف الداخلي	16.8	86.4
طبقة الكيلازا	2.7	84.3

المصدر : Stadelman and Cotteril 1986

المجموع الكلي للبياض . ويلاحظ من الجدول أيضاً أن نسبة الرطوبة لهذه الطبقات تنخفض كلما اتجهنا إلى الطبقات الداخلية فبينما تبلغ نسبة الرطوبة في طبقة البياض الخفيف الخارجي 88.8% فإن هذه النسبة سوف تنخفض إلى 84.2% في طبقة الكيلازا (طبقة البياض السميك الداخلي) . وتتراوح نسبة المواد الصلبة في البياض بين 11 - 13% وتعتمد هذه النسبة بصورة رئيسية على سلالة الدجاج البيوض وعمره . ففي إحدى

الدراسات التي أجريت على قطيعين للدجاج البيوض ولمدة أكثر من سنة كاملة لوحظ أن نسبة المواد الصلبة في بياض البيض تبلغ 11.8% و 11.2% على التوالي .

ويمثل البروتين الجزء الأعظم من المواد الصلبة الموجودة في البياض ولهذا يمكن اعتبار بياض البيض عبارة عن محلول غروي (Colloidal solution) للبروتين في الماء . ومن ملاحظة الجدول رقم (46) يتضح بأن نسبة البروتين في بياض البيض تقريباً 10.2 . أما النسبة الباقية من المواد الصلبة الموجودة في البياض فتمثلها الدهون و الكربوهيدرات والعناصر المعدنية . وعلى العموم فإن البياض فقير جداً بالدهون حيث لا تتعدى نسبة هذا العنصر الغذائي في البياض أكثر من 0.3% . أما الكربوهيدرات فتتراوح نسبتها في البياض بين 0.4 - 1.0 وتوجد عادة على شكلين فهي إما تكون متحدة مع البروتين لتكون الكلايكو بروتين (glycoprotein) والذي يمثل 0.5% من البياض .

أو أنها توجد بشكل كاربوهيدرات طليقة وعلى هيئة الكلوكوز والذي يمثل 0.4% من البياض . علماً بأن الكلوكوز يعتبر من أكثر أنواع السكريات انتشاراً في البياض وتمثل نسبته حوالي 98% من المجموع الكلي للمادة الكربوهيدراتية الموجودة في بياض البيض .

بالإضافة إلى البروتين والدهن والكربوهيدرات فإن بياض البيض يحتوي على عناصر معدنية متعددة وتمثل نسبتها حوالي 0.68% من مادة البياض ، علماً بأن هذه النسب تتأثر بعده عوامل أهمها درجة الحرارة في حظائر التربية وعمر الطائر واختلاف فصول السنة .

الجدول رقم (46) التركيب الكيماوي لمكونات البياضة (بدون القشرة)

المكونات	البياضة الكاملة	بياض البيض	صفار البيض
المادة الصلبة	24.5	12.1	51.8
البروتين	12.0	10.2	16.1
الكربوهيدرات	1.0	1.0	1.0
الدهن	10.9	-	24.1
الرماد	1.0	0.68	1.69

المصدر : Froning (1998) .

ومن استخدامات بياض البيض الصناعية هي تصنيع الأغلفة المأكولة منه حيث تمتاز هذه الأغلفة بكونها صافية اللون وشفافة بالإضافة إلى استخدامه في تحضير المستحضرات الصيدلانية واستخدامه كفاعل لمضادات الأكسدة ومضادات المايكروبات وفي التوابل .

بروتينات البياض (Proteins in albumin) :

يعتبر بياض البيض عبارة عن نظام بروتيني يتكون من ألياف ميوسينية في محلول من البروتينات الكروية الشكل . ويختلف تركيب البروتين في طبقات البياض الخفيف thin albumin عن البروتين في طبقات البياض السميك Thick albumin في محتواهما من بروتين الأوفاميو سين (Ovamucin) الذي يكون على

شكل شبكة ذات قوام جيلاتيني . ويتركز هذا البروتين عادة في طبقات البياض السميك ولهذا يظهر القوام الجيلاتيني للبياض السميك بينما لا يظهر مثل هذا القوام في البياض الخفيف لانخفاض محتواه من هذا البروتين. لقد تم فصل بروتينات بياض البيض باستخدام عدة طرق ومن أهمها ما يلي .:

أ - طريقة Starch gel electrophoresis .

ب - طريقة disc gel electrophoresis .

وتعتمد كلا الطريقتين على الهجرة الكهربائية للدقائق المعلقة . حيث يتم وضع بياض البيض في محلول من هلام (Gel) بالقرب من القطب السالب للدائرة الكهربائية التي توضع فيها الهلام . فعند أمرار التيار الكهربائي بالدائرة الكهربائية سوف تبدأ البروتينات المختلفة الموجودة في البياض بالهجرة من القطب السالب للدائرة الكهربائية إلى القطب الموجب وبذلك سوف تنفصل البروتينات عن بعضها البعض وتظهر بشكل حزم أو حلقات (bands) عدا بروتين اللايسوزايم الذي تكون هجرته معاكسة.

وتمثل كل حلقة نوع معين من البروتين وذلك على أساس الشحنة الكهربائية التي يحملها هذا البروتين وعلى أساس الوزن الجزيئي له . وقد تحتوي نفس الحزمة أو (الحلقة على حزمات صغيرة وإن هذا يشير إلى أن نفس هذا النوع من البروتين يحتوي على أنواع فرعية وعادة يرمز له مثل A1 و A2 وأن هذه الحروف تشير إلى الحرف الأول من أسم البروتين الرئيسي أما الأرقام فتشير إلى الأنواع الفرعية لهذا البروتين . ولقد أشار الباحثين المشتغلين في هذا المجال إلى أنه عند فصل بروتينات البياض باستخدام الطريقة الأولى فقد تم الحصول على 12 حلقة بروتينية أما عند فصل هذه البروتينات باستخدام الطريقة الثانية فقد تم الحصول 19 حلقة بروتينية. ويعود سبب اختلاف عدد الحلقات البروتينية إلى الاختلافات الوراثية لسلالات الدجاج البياض فلقد لوحظ بأن كمية ونوعية البروتينات المتواجدة في البياض تقع تحت سيطرة وراثية بدرجة عالية .

وقد يتأثر عدد الحلقات أيضاً بكفاءة الطريقة المستخدمة لعزل البروتينات . وبناء على الأبحاث الحديثة والتي أجريت بهذا الصدد فقد أئفق الباحثين الذين قاموا بفصل بروتينات البياض بطريقة Moving bondry electrophoresis على وجود 12 نوع رئيسية من البروتينات في بياض البيض والتي قد يمتلك بعضها تشعبات فرعية وهذه البروتينات هي .:

1. الألبومين albumin ويسمى Ovalbumin وهو على ثلاثة أنواع هي : A1 و A2 و A3

2. الكلوبولين globulin ويوجد بثلاثة أنواع G1 و G2 و G3 .

3. الأوفاميوكويد Ovamucoid .

4. اللايسوزايم Lysozyme والذي قد يعتبر تابعاً للكلوبولين G1 .

5. الكونا البومين Conalbumin أو ovotransferrin .

6. أوفو ميوسين Ovomucin .

7. الفليفو بروتين Flavoprotein .

8. أوفوكلايكوبروتين Ovoglycoprotrin .

9. أوفوانهبتير Ovoinhibitor .

10. الأفدين Avidin .

11. أوفوماكروكلوبيولين Ovamacraglobulin .

12. سيسنتاتين Cystatin .

ويبين الجدول (47) النسبة المئوية لهذه البروتينات في بياض البيض و كذلك بعض الصفات الهامة لهذه البروتينات . و فيما يلي سوف نتطرق للشرح المبسط لأهم هذه الروتينات .:

1. بروتين الألبومين Ovalbumin :

يعتبر هذا البروتين من أكثر البروتينات شيوعاً في بياض البيض حيث يمثل حوالي 54% من المجموع الكلي لبروتينات البياض . ولهذا يطلق على بياض البيض أسم الألبومين albumin على اعتبار انه يمثل الجزء الأعظم من البياض . ويصنف هذا البروتين ضمن مجموعة Phosphoglyco Protein وذلك لأن السلسلة الببتيدية لهذا البروتين تكون مرتبطة بمجموعة كربوهيدراتية ومجموعة فوسفاتية . فعادة ترتبط جزئية هذا البروتين بنوعين من المصادر الكربوهيدراتية وهما المانوز Manose والذي يمثل نسبة 2% والكلوكوز الذي يوجد بصيغة deoxyglucose والذي تمثل نسبته في هذا البروتين حوالي 1.2% . وتحتوي جزئية هذا البروتين على أربعة مجاميع من السلفاهيدريل SH ومجموعتين من السلفايد Disulfide . ولقد أكدت البحوث العلمية الحديثة بأن الوزن الجزيئي لهذا البروتين يبلغ 45000 وهو يتكون من ثلاثة أنواع أو أجزاء وهي A1 و A2 و A3 وتبلغ نسب هذه الأنواع في بروتين الألبومين 85 : 13 : 3 على التوالي . وتختلف هذه الأنواع الثلاثة للألبومين عن بعضها البعض بمحتويات كل منها من الفسفور إذ يحتوي A1 على مجموعتين من الفوسفات بينما يحتوي A2 على مجموعة واحدة من الفوسفات . وأشارت نتائج البحوث إلى أن خزن البيض لمدة طويلة سيؤدي إلى تحول بروتين الألبومين Ovalbumin إلى صيغة أخرى ويسمى S - Ovalbumin وتعتبر هذه الصيغة أكثر مقاومة وثباتاً لارتفاع درجات الحرارة . ويرجع سبب هذا التغير إلى التبادل الذي يحصل بين مجاميع السلفاهيدريل والسلفايد .

2. بروتين الكونا البومين Conalbumin :

يعتبر هذا البروتين الثاني بعد الألبومين من حيث انتشاره في بياض البيض ويسمى حديثاً Ovotransferrin فمن الجدول رقم (47) يلاحظ أن نسبة هذا البروتين تبلغ 13% من المجموع الكلي لبروتينات البياض . وهو من البروتينات المتحدة بالكربوهيدرات والتي يطلق عليها الكلايكوبروتين Glycoprotein ولقد اعتبر بعض الباحثين أن بروتين الكونا البومين هو بروتين واحد فقط بينما لاحظ البعض الآخر من الباحثين أن هذا البروتين موجود بالبياض بصفتين مختلفتين . وعلى العموم فإن الوزن الجزيئي لهذا البروتين يبلغ 80000 ونقطة تعادله الأيونية تبلغ 06.6 ويمتاز هذا البروتين بأهميته في المقاومة البايولوجية

ضد الأحياء المجهرية التي قد تهاجم بياض البيض . فهو ذو ميل عالي للإتحاد مع الايونات العناصر المعدنية
الثنائية التكافؤ والثلاثية التكافؤ على حد سواء

جدول (47) أنواع البروتينات المتواجدة في بياض البيض وأهم صفاتها

البروتين	نسبته في بروتين البياض	صفاته
Ovalbumin	54	وهو نوع Phosphoglycoprotein
Ovotranferrin (conalbumin)	12	يرتبط مع الأيونات المعدنية
Ovomuncoid	11	مثبط للبروتين
Ovomucin	3.5	SialoProfein ، Viscous محلل البروتين
Lysozyme	3.4	يحلل البروتين
Globulins	8.0	-----
Ovoinhibitor	1.5	يثبط Serine Proteases
Ovoglycoprotein	1.5	Sialoprotein
Ovoflavoprotein	0.8	يرتبط مع riboflavin
Ovomacroglobulin	0.5	عبارة عن مضاد وراثي قوي strongly antigeni
Cystatin	0.05	يثبط thiol proteases
Avidin	0.05	يرتبط مع البايوتين

المصدر : Froning (1998) .

ومن الملاحظ بأن الجزيئة الواحدة من هذا البروتين تتحد مع ذرتين من الحديد وذرة من الألمنيوم
والنحاس والخاصين وتشكل هذه العناصر المعدنية تراكيباً ثابتة مع هذا البروتين وبذلك سوف لا تستطيع
الأحياء المجهرية من الاستفادة من هذه العناصر المعدنية الضرورية لنموها وتكاثرها وهذا بالذات ما يجعل لهذا
البروتين دوراً مهماً بالمقاومة البايولوجية للبيضة ضد الأحياء المجهرية التي قد تهاجمها .

3. بروتين الأوفوميوكويد :Ovomucoid

يحتل هذا البروتين المرتبة الثالثة من حيث انتشاره في بياض وتبلغ نسبته حوالي 11% من المجموع
الكلي لبروتينات البياض . وهو يتبع لنفس المجموعة التي ينتمي إليها الكونا ألبومين وهي مجموعة البروتينات
المتحدة مع الكربوهيدرات glycoprotein . ويبلغ الوزن الجزيئي لهذا البروتين 2800 أما نقطة التعادل
الأيوني له فتتراوح بين 2.9 - 4.2 .

وعند استخدام طريقة فصل البروتينات بطريقة ال moving boundary elctrophoresis لوحظ أن
لهذا البروتين ثلاثة أنواع على الأقل . وأن لجميع أنواع هذا البروتين دوراً في إحباط فعالية أنزيم التربسين
Trypsin الذي تفرزه الأحياء المجهرية والمهم في هضم البروتينات . فقد لوحظ أن الجزيئة الواحد من هذا
البروتين قادرة على خفض فعالية جزيئة واحدة من أنزيم التربسين بمقداره 50 % . ولهذا أيضاً يعتبر من

البروتينات التي تمتلك القابلية على المقاومة البايولوجية ضد الأحياء المجهرية التي قد تهاجم بياض البيض وكما سيأتي شرحه بالتفصيل في فصل لاحق من هذا الكتاب أنشاء الله تعالى .

4. بروتين اللايسوزايم Lysozyme :

يمثل هذا البروتين 3.5% من مجموع بروتينات البياض وهو يمتاز بخاصية مهمة جداً وهي قدرته على تحليل الجدار الخلوي للبكتريا وذلك عن طريق فتح الأواصر التي تربط الجزء الكربوهيدراتي المتواجدة في الجدار الخلوي للبكتريا ولهذا فهو من البروتينات المهمة بالمقاومة البايولوجية ضد الأحياء المجهرية التي تهاجم بياض البيض .

وتعتمد الفعالية الإنزيمية لهذا البروتين على درجة الحرارة والأس الهيدروجيني PH للمحلول الذي يوجد فيه هذا البروتين . فلقد لوحظ أن فعاليته الإنزيمية سوف لن تتغير عند ارتفاع درجة حرارة المحلول إلى 63°م ولمدة عشرة دقائق ولكن هذه الفعالية سوف تنخفض بنسبة 70% عند ارتفاع الأس الهيدروجيني للمحلول إلى 9 و ارتفاع درجة الحرارة إلى 65 م . وأشارت الدراسات العلمية إلى أن الوزن الجزيئي لهذا البروتين يبلغ حوالي 14300 - 14600 وإن نقطة التعادل الأيوني له تبلغ 10.7 . ويلعب هذا البروتين دوراً مهماً في خفض نوعية بياض البيض في أثناء فترة الخزن وكما سيأتي ذكره لاحقاً . يستعمل اللايسوزايم في التطبيقات العملية فهو يستخدم كقطرة للعين بالإضافة إلى أنه يستعمل كمثبط للبكتريا في عملية الأجبان ويرش على الخضروات كسبري لمنع نمو البكتريا وهو فعال ضد الليستريا Listeria بالإضافة إلى استخدامه في الصناعات الدوائية أو الصيدلانية.

5. بروتين الأوفوميوسين Ovamucin :

يعتبر هذا البروتين من مجموعة البروتينات المتحدة مع المواد الكربوهيدراتية والتي يطلق عليها اسم Glycoproteins وتبلغ نسبة الجزء الكربوهيدراتي المتحد مع الأوفوميوسين حوالي 33% ويضم هذا الجزء الكربوهيدراتي كل من سكر الكالكتوز والمانوز والكلوكوزامين .

ويمثل هذا البروتين 1.5% من مجموع البروتينات المتواجدة في بياض البيض . يمتاز بأليافه المطاطية والتي تقوم بإعطاء القوام الجيلاتيني لبياض البيض . ولقد لوحظ أن هذا البروتين يتواجد بمنطقة البياض السميك Thick albumin بكمية تعادل أربعة أمثال الكمية التي يتواجد بها في البياض الخفيف Thin albumin وإن القوام الجيلاتيني لهذا البروتين سوف يفقد بصورة تدريجية في خلال فترة خزن البياض وذلك نتيجة لتفاعل هذا البروتين مع بروتين اللايسوزايم Lysozyme وتكوين مركب معقد غير ذائب بالماء يطلق عليه أسم Lysozyme - ovomucin complex ومن العوامل التي تساعد على هذا التفاعل ارتفاع الأس الهيدروجيني (pH) لبياض البيض خلال فترة الخزن وذلك نتيجة الفقدان التدريجي لغاز ثاني أكسيد الكربون CO2 والذي يعتبر أحد مصادر الحموضة في البياض . ومن الأدلة التي أيدت هذه النظرية هو ما توصلت إليه بعض الدراسات الحديثة والتي لاحظت بأن الفعالية الأنزيمية لبروتين اللايسوزايم تنخفض بنسبة 20 - 25% عند

خزن البيض لمدة 45 يوم في مخازن مبردة وذات درجة حرارة 2°م ، وقد تعزى هذه النتيجة الى تكوين هذا المركب المعقد .

يمتلك بروتين الأوفوميوسين قابلية عالية على مقاومة تأثيرات الحرارة حيث لوحظ في بعض الدراسات أن خواص هذا البروتين سوف لن تتأثر عند رفع درجة حرارة المحلول إلى 90°م ولمدة ساعتين وذلك عند ضبط الأس الهيدروجيني للمحلول بين 7.1 - 9.4 . ولقد أمكن فصل ثلاثة أنواع من هذا البروتين عند استخدام طريقة Moving boundry electrophorsis المستخدمة لفصل البروتينات.

6. بروتين الأفدين Avidin :

يتكون هذا البروتين من ثلاثة أنواع وهي A1 و A2 و A3 ويمكن فصل هذه الأنواع الثلاثة بمحلول سلفات الأمونيوم واستخدام طريقة كروماتوغرافيا التبادل الأيوني Ion exchange chromatography والتي تعتبر من الطرق المستخدمة لفصل البروتينات .

ومن أهم مميزات هذا البروتين هي الفته للاتحاد مع البايوتين (فيتامين B1) حيث أن الجزئية الواحدة منه ترتبط مع ثلاث جزيئات من البايوتين، ولهذا البروتين دوراً هاماً في منع نمو البكتريا عن طريق تقييد البايوتين المهم في نموها . يمثل الأفدين نسب ضئيلة من بروتينات البياض حيث لا تزيد نسبته عن 0.05% ويبلغ وزنه الجزيئي 35000 وتبلغ نقطة التعادل الأيوني له 0.5.

7. بروتين الأوفوكلوبيولين Ovoglobulin :

لقد تمكن الباحثين من فصل ثلاثة أنواع من الكلوبيولين وهي G1 و G2 و G3 واعتبر النوع G1 يمثل بروتين اللايسوزايم Lysozyme . وتبلغ نسب هذه الأنواع الثلاثة من الكلوبيولين حوالي 3.5 و 4 و 4% من مجموع بروتينات البياض على التوالي . ويمتاز الكلوبيولين بكونه من البروتينات الغروية الممتازة .

8. بروتين الأوفوانهبتير Ovoinhibitor :

لقد لاحظ الباحثين المشتغلين في مجال كيمياء البيض ومنتجاته بأن بياض البيض يمتلك بعض العوامل المثبطة Inhibitors لفعالية الإنزيمات الهاضمية للبروتين مثل التربسين Trypsin الكيموتربسين Chymotrypsin والتي تفرزها البكتريا والفطريات . ولقد أطلق على مجموعة هذه العوامل البروتينية المثبطة لفعالية الأنزيمات أسم Ovoinhibitor وتعتبر هذه العوامل من مشتقات بروتين الأفوميوكويد Ovomucoid .

9. بروتين الفليفو بروتين Flavoprotein :

يمتاز هذا البروتين بميله الشديد نحو الاتحاد مع الرايبوفلافين (فيتامين B2) فلقد لوحظ ان كل كميته الرايبوفلافين الموجودة في بياض البيض تكوين بصورة متحدة مع هذا البروتين ولهذا فهو من بروتينات التي تلعب دوراً هاماً في المقاومة البايولوجية ضد الأحياء المجهرية .

صفار البيض : (Egg yolk)

يمثل صفار البيض حوالي 31% من البيضة الكلية وتبلغ نسبة المواد الصلبة في الصفار حوالي 52.7% وتتأثر هذه النسبة بدرجة كبيرة بعمر الدجاج البياض . ولقد لوحظ من خلال البحوث العلمية بأن نسبة المواد الصلبة الكلية بالصفار سوف تتغير خلال فترة خزن البيض وذلك لوجود هجرة للماء من منطقة البياض إلى الصفار خلال فترة الخزن . وإن هذه الهجرة ستؤدي حتماً إلى خفض نسبة المواد الصلبة الكلية في الصفار . وإشارات الدراسات إلى أن هذه النسبة سوف تنخفض لغاية 50.09% بعد مرور أسبوع واحد من خزن البيض بمخازن ذات درجة حرارة 4°م . وفي تجربة أخرى لوحظ أن نسبة المواد الصلبة الكلية لصفار البيض سوف تنخفض من 52.8% إلى 50% عند خزن البيض لمدة 16 يوم في مخازن ذات درجة حرارة 1 - 4°م .

يمثل الدهن والبروتين النسبة العظمى من المواد الصلبة الكلية لصفار البيض . حيث تتراوح نسبة الدهن بين 32 - 36% أما نسبة البروتين فتتراوح بين 15.7 - 16.6% وترجع هذه التباينات بالنسب إلى تأثير العوامل الوراثية (السلالة) للدجاج البياض بدرجة كبيرة فقد أشارت الدراسات العلمية إلى أن نسبة الدهن في صفار البيض لثلاثة سلالات من الدجاج البياض قد بلغت 35.5% و 32.7% و 31.9% على التوالي . وبدراسة أخرى أجريت على دجاج الكهرون الأبيض ولمدة 11 شهر لوحظ أن نسبة الدهن في صفار البيض قد تراوحت بين 32% ولغاية 33.5% وقد علل الباحثين هذا التباين بنسبة الدهن نتيجة التقدم بالعمر ولتأثير التباين في درجات الحرارة خلال الأشهر المختلفة . أن الدهون المتواجدة في منطقة صفار للبيض تتألف من الدهون البسيطة أو ما يسمى بالكليسيريدات الثلاثية Triglyceride والتي تؤلف حوالي 65.5% من الدهون الكلية للصفار . والدهون الفسفورية Phospholipids والتي تؤلف حوالي 28.3% من دهون الصفار والكوليسترول الذي يؤلف حوالي 5.2% من الدهون الكلية لصفار البيض . وتتألف الدهون الفسفورية المتواجدة بالصفار بدرجة رئيسية من الليستين والسيفالين والسفنجومايلين حيث تؤلف هذه الأنواع الثلاثة من الدهون الفسفورية حوالي 73 و 15 و 2.5% من المجموع الكلي للدهون الفسفورية على التوالي .

تتأثر نسب الحوامض الدهنية المتواجدة في دهون صفار لبيض بنوعية الدهون المستخدمة في العليقة وعلى العموم يلاحظ بأن إضافة الزيوت النباتية (الغنية بالحوامض الدهنية الغير المشبعة) للعليقة فأن ذلك سيؤدي إلى ارتفاع نسب الحوامض الدهنية الغير المشبعة في دهون الصفار ، وبالعكس فأن إضافة الدهون الحيوانية التي تتصف بارتفاع نسب الحوامض الدهنية المشبعة . سيؤدي إلى رفع نسب هذه الحوامض الدهنية في دهون صفار البيض . أما بالنسبة للكربوهيدرات المتواجدة في صفار البيض فتبلغ نسبتها حوالي 1% وهي تتواجد أما بصورة حرة أو متحدة وتبلغ نسب هذين النوعين 0.7% و 0.2% على التوالي . وكذلك تشكل لعناصر المعدنية حوالي 1.1% من مجموع مادة الصفار وتتألف هذه العناصر بشكل رئيسي من الفسفور والكالسيوم والبوتاسيوم والحديد الذي يكون سهل الهضم والتمثيل بالجسم . ويعتبر الصفار مصدر جيد لفيتامين A و B . وهناك عدة حالات تسبب في تغير شكل الصفار وهي موضحة بالجدول (48) الذي يبين الحالات التي يتم فيها حدوث تغير بالصفار وسبب هذا التغير .

جدول (48) يبين الحالات التي يتم فيها حدوث تغيير بالصفار ومسبباته .

حالة الصفار	سبب الحالة
1 - وجود بقع الدم بالصفار:.	1- قد يكون سببها وراثي 2- العمر ، حيث تزداد الحالة بتقدم الدجاج العمر . 3 - نقص فيتامين A و K .
2 - تغيرات بلون الصفار:.	1 - قد يكون بسبب اختلاف مستوى الصبغة بالعلف. 2- قد يكون لون الصفار ابيض بسبب :. أ - الإصابة بمرض . ب - Capillary warms . ج - نقص الصبغة بالعلف . 3- قد يتكون اللون الاخضر الزيتوني ويحدث بسبب إضافة 5% أو أكثر من كسبة بذور القطن الحاوية cyclopropene fatty acid gossypol بالعلف.
3- الصفار المبقع Mottled yolk :	1 - قد يحدث نتيجة تناوله الأدوية المضادة للكوكسيديا مثل Nicarbazine . 2 - أو نتيجة وجود مادة Gossypol في كسبة بذور القطن. 3 - نتيجة وجود بعض المركبات مثل Piperazine و Citrate و diaurate و phenothiazine . 4 - أو بسبب وجود Tannic acid . 5 - عمر الدجاج حيث حدوثها ينخفض بتقدم العمر . 6 - نقص الكالسيوم . 7 - قد يكون سببها وراثي . 8 - وقت الخزن ، حيث تزداد مع زيادة الوقت .
4 - قوام الصفار مطاطي ، سميك يشبه قوام الجبن :.	1- قد يكون سبب وجود دهن بذور القطن الخام . 2 - قد يكون سبب التبريد الشديد والتجميد . 3 - قد يكون سبب وجود بذور الأعشاب الصفراء seeds of velvetweed .
5 - وجود رائحة غريبة بالصفار :.	1 - قد يكون نتيجة تناول الأدوية المعالجة للـ Parasites . 2 - يجب عدم خزن الفواكه والخضراوات والإزهار في ثلاجة البيض . 3 - يجب عدم استعمال المعقمات ذات الرائحة النفاذة . 4 - قد يكون بسبب وجود الأعفان في غرفة البيض .
6 - نقطع الصفار :.	1 - قد يكون بسبب ضعف غشاء الفاتيلين أو عمر البيضة أو الخزن الغير صحيح أو بحرارة غير ملائمة أو فقر يكون السبب عمر الدجاجة . 2- العوامل الغير مباشرة و التي تسبب فقر بنوعية القشرة

المصدر : Jacob وزملائه (2000) .

مكونات الصفار Yolk Composition:

يمكن وصف صفار البيض على أنه عبارة عن نظام معقد يحتوي على مركبات مختلفة وعالقة في محلول بروتيني يسمى اللوتين Livetin ويمكن تقسيم الصفار إلى المكونات التالية .:

- 1 - حبيبات الصفار (yolk granules) .
- 2 - سائل رائق يسمى بالبلازما (Plasma) .
- 3 - البروتينات الدهنية الواطئة الكثافة (Low density Lipoproteins) .

ويمكن فصل هذه المكونات الثلاثة باستخدام جهاز الطرد المركزي (Centrifuge) فلقد لوحظ أن تخفيف محلول الصفار بحجم مماثل من الماء أو محلول مماثل من الماء أو محلول 0.16 مولار من ملح الطعام NaCl و ثم تعريض المزيج للتردد المركزي فإنه سوف يفصل إلى قسمين وهما حبيبات الصفار التي تترسب بالأسفل والسائل الرائق (البلازما) والذي يشكل المحلول الراشح . ويمكن فصل البروتينات الدهنية الواطئة الكثافة من المحلول الراشح . ويمكن فصل البروتينات الدهنية الواطئة الكثافة من المحلول الراشح إلى (1 مولار) وتعريضه إلى الطرد المركزي باستخدام سرعة عالية وبذلك سوف تتفصل هذه البروتينات عن المحلول وترتفع إلى الأعلى بسبب انخفاض كثافتها . تشكل حبيبات الصفار حوالي 11.5% من صفار البيض وتبلغ نسبة الرطوبة في هذه الحبيبات 44% . وعلى أساس المادة الجافة فإن هذه الحبيبات تحتوي على 60% بروتين و 34% دهن و 6% رماد . أما السائل الرائق (البلازما) فإنه يشكل الجزء الرئيسي من صفار البيض ويمثل حوالي 78% من مجموع المادة السائلة بالصفار . وعلى أساس الوزن الجاف فإن البلازما تحتوي على 77 - 71% دهن و 2.2% رماد و 18% مادة غير دهنية ومعظمها من البروتين . وبالنسبة للبروتينات الدهنية الواطئة الكثافة فإنها تتألف بشكل رئيسي من الدهون التي تمثل نسبتها في هذه البروتينات حوالي 86 - 89 % ويبين الجدول رقم (49) التركيب الكيميائي الكلي للعناصر المتواجدة في صفار البيض . ولقد تطرقنا في الشرح السابق لمحتويات الصفار من الدهون والعناصر المعدنية وسوف نركز فيما يأتي الشرح التفصيلي للمحتويات البروتينية الموجودة في صفار البيض .

البروتينات في صفار البيض (Proteins in egg yolk) .:

تتوزع البروتينات على المكونات الثلاثة لصفار البيض فيلاحظ أن حبيبات الصفار تحتوي على نوعين من البروتينات وهي الفوسفاتين (Phosvitin) والفايتلين (Lipovitelin) . أما مصل الصفار أو البلازما فإنه يحتوي على بروتين اللوتين (Livetin) وأخيرا فإن طبقة البروتينات الدهنية الواطئة الكثافة تحتوي على بروتين الفايتلين (Vitelin) وفيما يلي سوف نستعرض أهم صفات هذه البروتينات على حسب التسلسل .:

الجدول رقم (49) التركيب الكيميائي لصفار البيض

العناصر الغذائية ومكوناتها	نسبتها في المادة الجافة للصفار
البروتينات :	33
ليفتين	10 - 4
فوسفاتين	6 - 5
فايتلين	15 - 14
فايتلينين	9 - 8
الدهون :	63
الدهون البسيطة	41
الليستين	14 - 8
سيفالين	3.2
سفنكومايلين	0.5
الكولسترول	3.5
الكلوكوز	0.4
العناصر المعدنية	2.1

المصدر : Stadelm and Cotteril , 1986

1 - بروتين الفوسفاتيتين (Phosvtitin) .

يمثل هذا البروتين 5 - 6% من مجموع البروتينات المتواجدة في صفار البيض وهو من البروتينات الفسفورية الخالية من المادة الدهنية أو الغير متحدة مع الدهون . ولقد اعتبر هذا البروتين من البروتينات الفسفورية لأن 80% من الفسفور الموجود في صفار البيض يكون متحد مع هذا البروتين وإن نسبة الفسفور الموجود في الجزئية الواحدة من هذا البروتين تبلغ 11% . وعند استخدام طريقة Moving baundry electrophoresis في فصل أنواع البروتينات الداخلة ضمن هذا البروتين لاحظ الباحثين أنه يحتوي ثلاثة أنواع فرعية .

يبلغ الوزن الجزيئي للفوسفاتيتين 36000 - 40000 ، وعند تحليل الحوامض الأمينية الداخلة في تركيبه لوحظ أنه فقير تماماً لبعض الحوامض الأمينية مثل السيستين والمثيونين والتربتوفان والتايروسين.

2 - بروتين الفاييتلين (Lipovitelin) .

يعتبر من أكثر البروتينات انتشاراً في صفار البيض حيث تمثل نسبته حوالي 14 - 15% من مجموع المادة الجافة لصفار البيض ولقد أمكن فصل نوعين من هذا البروتين وهما ألفا A وبيتا B فاييتلين . ويعتبر هذا البروتين أيضاً من البروتينات الدهنية ولذلك يلاحظ أن كلا نوعية (ألفا A وبيتا B) يحتويان على نسبة عالية من الدهن تصل إلى 20% . وأشارت الدراسات إلى أن الدهن المتحد مع هذا البروتين يكون على شكلين . فهو إما بصورة دهون متعادلة وتمثل نسبة 40% أو بصورة دهون فوسفورية وتمثل نسبة 60% من مجموع المادة الدهنية المتواجدة في هذا البروتين .

3 - بروتين اللفتين (Livetin) .

يمثل هذا البروتين 4 - 10% من مجموع المادة الصلبة لصفار البيض ، وتوجد ثلاثة أنواع أو أصناف من هذا البروتين وهي ألفا وبيتا وكاما وذلك عند استخدام طريقة فصل البروتينات المسماة Paper electrophor esis . و أن نسب هذه الأنواع الثلاثة (ألفا وبيتا و كاما) في صفار البيض تبلغ 2 : 3 : 5 على التوالي . وبعبارة أخرى فإن كل جزيئين من صنف ألفا تقابلها ثلاث جزيئات من صنف بيتا وخمس جزيئات من صنف كاما . ويبلغ الوزن الجزيئي لهذه الأصناف الثلاثة 80000 و 45000 و 150000 على التوالي . وتتراوح نقطة التعادل الأيوني لها بين 4.8 - 5 .

4 - بروتين الفايثيلين (Vitellenine) .

يتبع هذا البروتين لمجموعة البروتينات الدهنية الواطئة الكثافة Low density Lipoprotein ويتميز باحتواءه على نسبة عالية من الدهن حيث تصل هذه النسبة إلى 80 - 89 % . وإن الدهن الموجود في هذا البروتين يكون على شكلين وهما المتعادلة والدهون الفسفورية . وتتواجد الدهون المتعادلة بنسبة 74% من مجموع المادة الموجودة في هذا البروتين وتحتوي هذه النسبة أيضاً على ما يقرب من 4% من الكولسترول (Cholestrol) . أما الدهون الفسفورية فتتمثل بنسبة 26% من مجموع المادة الدهنية . ولقد تمكن الباحثين من فصل نوعين من هذا البروتين وهما ألفا وبيتا وأن كلا هاذين النوعين متشابهين في معظم الصفات إلا أن النوع الأول يحتوي على نسبة أعلى من الدهن حيث تصل نسبة الدهن فيه إلى 87% . أما النوع الثاني فيحتوي على مادة دهنية أقل وتتراوح نسبتها بين 83 - 86 % .

The Role of Micro Organism in Eggs

دور الأحياء المجهرية في البيض

The Role of Microorganism in Eggs

المقدمة :

لقد اتهمت منتجات الدواجن (البيض واللحم) كاهم مصدر من مصادر التلوث المايكروبي لغذاء الانسان وبالتالي تعريضه لحالات التسمم الغذائي . وفي عام 2003 وبدراسة على 40 الف حالة تسمم دخلت المستشفيات الامريكية لوحظ ان 50-70% من هذه الحالات التسممية كانت ناتجة عن تناول الاشخاص لبيض ولحوم الدواجن الملوثة ببكتريا السالمونيلا وبكتريا الكامبيلوباكتر (*Salmonella and Campylobacter*). وبينت الدراسة ان معظم حالات التسمم حدثت في الاطفال وبعمر اقل من سنة وبالشباب اليافعين بعمر 15-25 سنة . ورغم ان البيض لا يؤكل الا بعد الطبخ الجيد الا ان تلوث اليدين نتيجة للتلامس مع البيض الملوث القشرة قبل الطبخ وتلوث الاواني بالبكتريات سيعرض البيض المطبوخ لاعادة التلوث من جديد قبل ان يتناوله الانسان . علما ان خلية بكتيرية واحدة من السالمونيلا قد تصيب الانسان بمرض التيفوئيد . وان 500 خلية من الكامبيلوباكتر كافية لاحداث حالة تسمم غذائي للانسان البالغ . ان خطورة هذا الموضوع جعل الدول المتقدمة تضع استراتيجيات لتقليل احتمالات تلوث البيض ولحوم الدواجن بهذه الانواع البكتيرية . ومن اهم الاستراتيجيات الجديدة بهذا المجال هي استراتيجية استخدام المعززات الحيوية (*probiotic*) في حقول الدواجن . هذه المعززات عبارة عن مزارع لميكروبات مفيدة تقدم مع العلف او ماء الشرب فتتكاثر داخل القناة الهضمية للطيور وترتفع اعدادها بسرعة . هذه البكتريا المفيدة ستقوم بمنع البكتريا المرضية الضارة من النمو ومن تلووث منتجات الدواجن بالمستقبل . علما بان البكتريا الضارة بعضها يسبب فساد للاغذية كالحم والبيض وتمنع الانسان من الاستفادة من هذه الاغذية وبعضها تسبب تسمم للانسان ومرض عند تناول للاغذية الملوثة .

التسمم السالمونيلي :

ان بكتريا السالمونيلا من البكتريات السالبة لصبغة كرام وتحتوي على عدة اسواط للحركة وهي تمثل جنس كبير يحتوي على عشرات الانواع البكتريا الا ان اخطرها بالنسبة للتسمم البشري المرتبط باستهلاك منتجات الدواجن كالببيض واللحم نوعان هما :

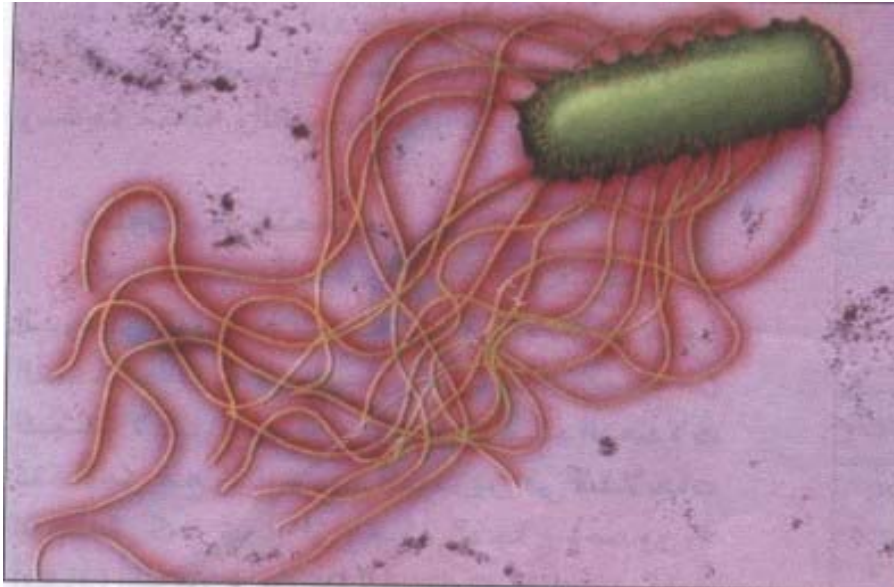
أ- سالمونيلا انترديس (*Salmonella enteridis*) والتي تمثل 60-80% من نسب عزلات السالمونيلا المسببة للتسمم البشري .

ب- سالمونيلا تايفيموريوم (*Salmonella typhimurium*) .

يكفي تواجد 100-1000 خلية من السالمونيلا ملوثة للغذاء لاحداث حالة تسمم . تظهر اعراض التسمم على الانسان بعد تناول بيض ملوث وغير مطبوخ جيدا . او حدوث تلوث نتيجة عدم مراعاة نظافة اليد و اواني المطبخ . وكذلك تحدث الاصابة بهذا التسمم نتيجة تناول الاغذية الحاوية على البيض الغير المطبوخ مثل الايس كريم والمايونيز . وقد تحدث الاصابة من تلوث لحوم الدواجن الغير مطبوخة جيدا وخاصة من خلال الاكلات

الحديثة مثل الكص او الشاورمة المصنعة من لحوم الدجاج . مثل هذا اللحم المعلق بشيش الشاورمة قد لا يتعرض للحرارة الكافية لقتل البكتريا . علاوة على السائل الناضح والذي ينزل من اللحم ليتجمع باسفل وليصبح مصدر من مصادر التلوث للشاورمة المقدمة للمستهلك . تظهر اعراض التسمم على الانسان بعد تناوله للبيض او اللحم الملوث بحوالي 6-72 ساعة وذلك حسب جرعة التلوث او اعداد البكتريا الملوثة للغذاء . تبدأ الاعراض بالاسهال المائي والالم البطني الشديد والحمى الخفيفة والرعشة والتقيؤ والصداع والتوعك مع فقدان الشهية للاكل . اهم اجراءات تقليل حالات التسمم السالمونيلا ما يلي :-

- 1- اجراءات النظافة اثناء التداوي مع البيض واللحم وغسل الايدي والاولاني الملامسة.
- 2- اجراءات معالجة قطعان الدجاج المنتج للبيض واللحم عند اصابتهم بامراض السالمونيلا عن طريق استخدام المضادات الحيوية .
- 3- اجراءات تقليل اعداد السالمونيل داخل القناة الهضمية للطيور الداجنة وذلك باستخدام المعززات الحيوية (Probiotic) التي تضاف مع العلف او ماء الشرب او الرش .

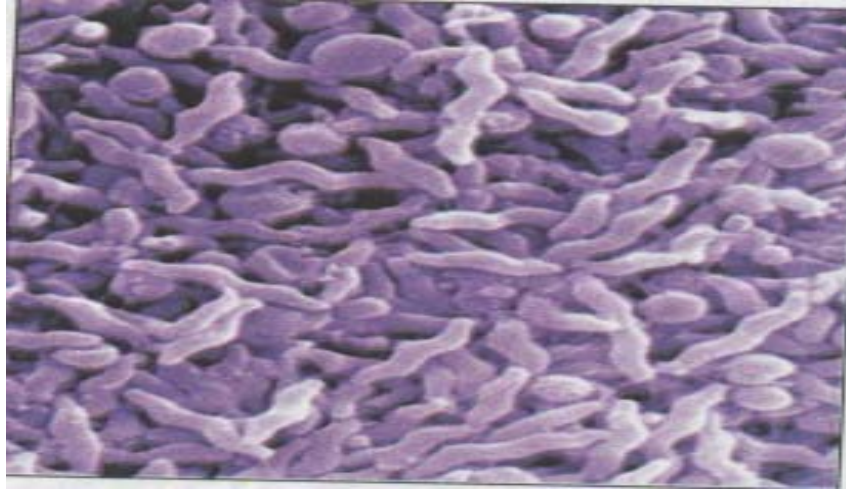


الشكل (25) صورة لبكتريا السالمونيلا مأخوذه بالمكروسكوب الالكتروني

وتكون على نوعان الاول هو نوع الكامبيلوباكتري المتواجده بمنطقة الصائم ويطلق عليها اسم ونوع الكامبيلو القولونية. علما ان الخسائر التي سببتها هذه البكتريا للولايات المتحدة لعام 2002 وصلت الى حوالي 1.5 مليار دولار . الدراسات الحديثة بينت ان اعداد البكتريا داخل امعاء الطيور سوف تزداد خلال فترة التصويم وسحب العلف من امام الطيور قبل الذبح ويزداد التلوث بالبكتريا الخارجة مع البراز خلال فترة النقل ويحدث التلوث المباشر للحوم خلال عملية السمط ونزع الريش ونزع الاحشاء الداخلية واخيرا في ماء التبريد الاولوي وماء غسل اللحوم .

اشارت احدى الدراسات الحديثة إلى أن بكتريا الكامبيلو هي بكتريا سالبة لصبغة كرام وهذه البكتريا مسؤولة عن اصابة الانسان بالتهاب معوي حاد وان عدد الاصابات بالولايات المتحدة الامريكية سنويا تصل إلى 2.4 مليون

حالة وإن 80% من هذه الاصابات ناتجة عن تناول اغذية ملوثة بهذه البكتيريا مثل اللحوم ومنتجات الألبان إلا أن منتجات الدواجن (لحم وبيض) غير المطبوخة جيداً تعتبر كمصدر أولي لمثل هذه الحالات من التسمم وخاصة عندما أصبحت أغذية الدواجن الجاهزة للأكل تصنع وتطبخ وتحضر داخل مجازر الدواجن وأوضحت البحوث الحديثة إن 80% من أغذية الدواجن المصنعة Processed poultry meat داخل المجازر تكون ملوثة ببكتيريا الكامبيو



الشكل (26) صورة لبكتيريا الكامبيلو مأخوذه بالمكروسكوب الالكتروني

تلوث البيض (Contamination of the eggs):

تتواجد على سطح قشرة البيض أعداد هائلة من البكتيريا والأحياء المجهرية الأخرى . وعادة فإن أعداد هذه الأحياء تزداد مع مرور الزمن وكما هو موضح بالجدول رقم (50) . ومن هذا الجدول يمكن ملاحظة أن عدد البكتيريا المتواجدة على سطح القشرة للبيضة النظيفة يتراوح بين (3000 - 3400) ويرتفع هذا العدد في البيض المتسخ ليصل إلى 390 - 430 ألف جسم بكتيري . وعلى العموم فإن عملية تلوث البيض بالأحياء المجهرية تحصل على مرحلتين فالمرحلة الأولى تمثل التلوث قبل وضع البيض before Laying والمرحلة الثانية تمثل التلوث بعد الوضع after Laying وفيما يلي الشرح المفصل لهاتين المرحلتين :

1 - التلوث قبل الوضع : Contamination before Laying

أن معظم البيض الحديث الوضع يكون عقيماً من الداخل (germ Free) أي خالياً من أي تلوث مايكروبي . ويرجع السبب في ذلك إلى أن قناة البيض (Oviduct) تمتلك جهازاً دفاعياً ضد الأحياء المجهرية ويتمثل هذا الجهاز الدفاعي بتكوين وأفراز بياض البيض (albumen) . والذي يحتوي على عدة أنواع من البروتينات التي لها وظائف بايولوجية تمنع نمو وتكاثر الأحياء المجهرية . إن عملية إفراز بروتينات البياض (بمنطقة معظم Magnum) ستؤدي إلى منع هجرة الأحياء المجهرية من منطقة الجميع (Cloaca) إلى الأقسام العلوية

الجدول رقم (50) تأثير عمر الببضة ودرجة نظافتها على عدد البكتريا المتواجدة على سطح القشرة

عمر الببضة	عدد البكتريا على قشرة الببضة
بعد وضعها مباشرة	300 - 500
بعد مرور 15 دقيقة	1500 - 3000
بعد مرور ساعة واحدة	20000 - 30000
درجة نظافة الببضة :	
نظيفة	3000 - 3400
متوسطة النظافة	25700 - 26100
متسخة	390000 - 340000

المصدر : North 1984

من قناة البيض ولذلك فإن تلوث البيض بالأحياء المجهرية التي تسبب التعفن والفساد يحصل بعد خروج الببضة من جسم الطائر ومن الأدلة التي تؤيد هذه النتيجة هي أن البيض النظيف والمخزون بعد الوضع مباشرة بمخازن مبرده فإنه سوف لا يتعرض للتلف والفساد بنسبة أعلى من 1% فقط . أما بالنسبة للأحياء المجهرية المرضية فقد ثبت بأن بعض هذه الأحياء تتمكن من الانتقال إلى الببضة في أثناء فترة وجودها بداخل جسم الطائرة المصاب بالمرض ومن الأمثلة على هذه المجموعة من الأحياء المجهرية ما يلي :-

أ - البكتريا المسببة لمرض الأسهال الأبيض (Pullorum) في الدجاج والطيور الأخرى والتي تتبع لصنف السالمونيلا وأسمها العلمي *Sallmonella Pullorum gallinarum* .

ب - الفايروس المسبب لمرض النيوكاسل (*Newcastis disease*) .

ج - المايكوبلازما المسببة لمرض التهاب الجهاز التنفسي المزمن (CRD) وأسمها العلمي *Mycoplasmas gallisepticum* .

أن هذه الأنواع من الأحياء المجهرية بإمكانها الانتقال عن طريق الدورة الدموية إلى مبيض الدجاج أو الطيور المصابة بهذه الأمراض وبذلك تصيب البويضات (Ovum) النامية بالمبيض ولهذا سوف تتلوث الببضة بهذه الأحياء وهي لازالت في داخل جسم الطائر ، إلا أن احتمال حدوث هذه الحالات قليل جداً كما أن هذه الأحياء المجهرية التي تنتقل بهذه الصورة لا تؤدي إلى فساد البيض أو تعفنه ولكنها قد تؤدي إلى إصابة أجنة البيض وبالتالي إلى هلاك الأجنة في أثناء فترة التفقيس أو بعد الفقس .

2 - التلوث بعد الوضع (Contamination after Laying) :-

عند جمع البيض مباشرة بعد وضعه فقد لوحظ أن 2% من البيض فقط قد تعرض للتلوث المايكروبي حيث يلاحظ وجود أحياء مجهرية على قشرته . أن هذه النتيجة تؤيد الاعتقاد السائد بأنه خلال مرور الببضة في

المجمع (Cloca) فأن قسماً منه سوف يتعرض للتلوث المايكروبي من خلال الأحياء الموجودة مع بقايا الفضلات في هذه المنطقة . إلا أن النسبة الكبيرة من التلوث تحصل بعد عملية الوضع مباشرة لأن البيضة في هذه الفترة تكون رطبة مما يسهل عملية نمو وتكاثر الأحياء المجهرية عليها . يتراوح عدد الأحياء المجهرية التي تم عزلها من قشرة البيضة بين 9.5×310 ولغاية 3100×310 ويعتمد هذا العدد على عوامل عديدة أهمها :

أ - درجة نظافة الأعشاش (Nests)

فتعتبر نظافة الأعشاش أو المبايض من أهم العوامل التي تحدد مقدار التلوث المايكروبي للبيض حيث يزداد التلوث المايكروبي ويزداد عدد الأحياء المجهرية على قشرة البيض المنتج عندما تكون المبايض أو الأعشاش غير نظيفة والعكس هو الصحيح حيث يقل هذا العدد عندما تكون المبايض أو الأعشاش نظيفة .

ب - عدد مرات جمع البيض .

فمن المفضل أن يجمع البيض 3 - 4 مرات يومياً لأجل نقل البيض بأسرع وقت ممكن إلى مخازن البيض المبردة لأن التبريد سوف يعرقل نمو وتطور الأحياء المجهرية . وإن بقاء البيض المنتج في المبايض أو الأعشاش لفترات طويلة سوف يعرضه للمزيد من التلوث بالفضلات والتربة بالإضافة إلى إن درجة حرارة الحظائر ملائمة لنمو وتكاثر هذه الأحياء وبشكل سريع جداً .

ج - نظام التربية للدجاج البياض

فقد لوحظ أن التربية بالأقفاس أو البطاريات تؤدي إلى خفض مقدار تلوث البيض بالأحياء المجهرية مقارنة مع نظام التربية الأرضية (نظام التربية على الفرشة) .

د - طريقة جمع البيض :

ينخفض مقدار التلوث المايكروبي للبيض عند جمعه بصورة أوتوماتيكية عن طريق الحزام الناقل (Conver) مقارنة مع طريقة الجمع اليدوية للبيض .

هـ - خزن البيض المؤقت في الحقول الإنتاجية

يفضل أن يحتوي كل حقل إنتاجي كبير للبيض على مخزن مبرد للبيض المنتج والذي يخزن فيه لغاية موعد التسويق إلى الأسواق الاستهلاكية . وتتجلى أهمية مثل هذه المخازن المؤقتة للبيض في أن الخزن تحت درجات الحرارة المنخفضة إلى إيقاف أو عرقلة نمو وتكاثر أغلب أنواع الأحياء المجهرية الموجودة على البيض .

أن مصادر التلوث المايكروبي للبيض متعددة مثل الفضلات والأوساخ الموجودة في المبايض أو الأعشاش وكذلك الأتربة التي تتجمع على البيض في أثناء فترة وجوده في الحظائر الإنتاجية ولهذا يلاحظ وجود اختلاف كبيرة في أصناف الأحياء المجهرية المتواجدة على قشرة البيضة وكما هو ملاحظ بالجدول رقم (51) والذي يبين أنواع البكتيريا التي تتواجد على قشرة البيض . وبصورة عامة يلاحظ أن أغلب أنواع البكتيريا المتواجدة على قشرة البيضة بأعداد كبيرة جداً تابعة لصنف البكتيريا التي تتصبغ بصبغة كرام (Gram Positive)

(bacteria) ومن أهم النواع التابعة لهذا الصنف من البكتيريا هي بكتيريا Microccus . Bacillus و Streptococcus و Staphylococcus ومن أشهر هذه الأنواع والتي تتواجد على البيض بأعداد كبيرة هو نوع بكتيريا Micrococcus والتي تتصف بقابليتها العالية على تحمل الجفاف . وعلى العموم فإن جميع هذه الأنواع من البكتيريا الكروية والعصوية الشكل والتي تتصبغ بصبغة كرام ليس لها علاقة بعملية التعفن ولا تؤدي إلى فساد البيض ولهذا فإن خطورتها قليلة . أما أنواع البكتيريا التابعة لصنف البكتيريا التي لاتتصبغ بصبغة كرام (Gram Negative bacteria) فهي التي تسبب فساد البيض وتعفنه . وأهم أنواع البكتيريا التابعة لهذا الصنف Pseudomonas و Achromobact و Esherichia و Acaligenes و Proteus و Serratia . ويبين الجدول رقم (51) أنواع البكتيريا التي أمكن عزلها في البيض المتعفن والذي قد تعرض للفساد المايكروبي .

ومما تجدر معه الإشارة في هذا الصدد أن جميع هذه الانواع الكثيرة من البكتيريا يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أقسام من حيث قابليتها على النمو بالدرجات الحرارية البيئية المختلفة وهذه الاقسام هي:

أ - البكتيريا المحبة للحرارة العالية والتي يطلق عليها أسم Thermophiles وقد أشار الباحثين إلى أن درجة الحرارة المثلى لنمو هذه الأنواع من البكتيريا تتراوح بين 50 - 60 م° .

ب - البكتيريا المحبة لدرجات الحرارة المتوسطة ويطلق عليها أسم Mesophiles وتتراوح درجات الحرارة المثلى لنمو هذه الأنواع من البكتيريا بين 20 - 45 م° .

ج - البكتيريا المحبة للبرودة ويطلق عليها أسم Psychrophiles . يعتبر هذا الصنف من البكتيريا من الخطر الأصناف لأن الأنواع التابعة إليه بإمكانها أن تعيش تحت الدرجات الحرارية المنخفضة علماً بأن درجة الحرارة المثلى لنمو هذه الأنواع تتراوح بين 10 - 20 م° . لذا يخشى من تلوث البيض بأنواع البكتيريا التابعة لهذا الصنف مثل Pseudomonas و Proteus و Achromobacter لأن هذه الأنواع بإمكانها أن تنمو وتتكاثر حتى عند خزن البيض بالمخازن المبردة والتي تتراوح درجة حرارتها بين 5 - 15 م° . أما الأنواع الأخرى من البكتيريا فإن نموها سوف يتوقف تقريباً تحت هذه الدرجات الحرارية .

قدرة البيض على مقاومة الأحياء المجهرية Antimicrobial defence ability of egg:

تجدر الإشارة في بدأ الكلام عن هذا الموضوع بأن البيضة قد أعدت طبيعياً لكي تكون كغذاء وموطن صالح لنمو الجنين الموجود في داخلها والذي ينمو بمنطقة البلاستوديرم (Blastodem) في البيضة الملقحة علماً أن هذه المنطقة موجودة في السطح العلوي لصفار البيض وفي البيض الغير الملقح يطلق عليها أسم القرص الجرثومي (Germinal disc) . ولهذا فإن الله سبحانه وتعالى قد وهب البيضة قدرة على مقاومة الأحياء المجهرية . فقد جهزها بعدة تراكيب وقائية ضد الأحياء المجهرية لأجل أن تمنع وصول أو تغلغل هذه الأحياء إلى منطقة الجنين النامي (على صفار البيض) بداخلها ومن أهم هذه التراكيب أو الخطوط الدفاعية والتي تلعب دوراً هاماً في مقاومة البيضة ضد الأحياء المجهرية مايلي :-

الجدول (51) أنواع البكتريا المتواجدة في البيض المتعفن

أنواع البكتريا	قوة احتمال وجودها في البيض المتعفن
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	- +
<i>Pseudomonas Fluorescens</i>	+ +
<i>Pseudomonas putida</i>	+ +
<i>Pseudomonas maltophilia</i>	+
Flavobacterium	- +
Alcaligenes	+ +
Cytophaga	- +
Aeromonas	- +
Proteus	+ +
Esherichia	+ +
Hafnia	+

المصدر: Stadelman and Cotteril 1986

الجدول رقم (52) أنواع الاحياء المجهرية المتواجدة على قشرة البيض

نوع الأحياء المجهرية	قوة احتمال وجودها على البيضة *
Streptococcus	- +
Staphylococcus	+
Micrococcus	+ +
Sarcine	- +
Arthrobacter	+
Bacillus	+
Pseudomonas	+
Aicaligens	+
Cytophage	+
Esherichia	
Aerobacter	- +
Proteus	- +
Serratia	- +

(*) قوة احتمال وجود البكتريا على البيضة (+ -) نادرة الوجود (+) موجودة على البيض

ولكن بأعداد قليلة (+ +) موجودة على أكثر البيض كبيرة جداً .

المصدر : Stadelman and Cottril 1986

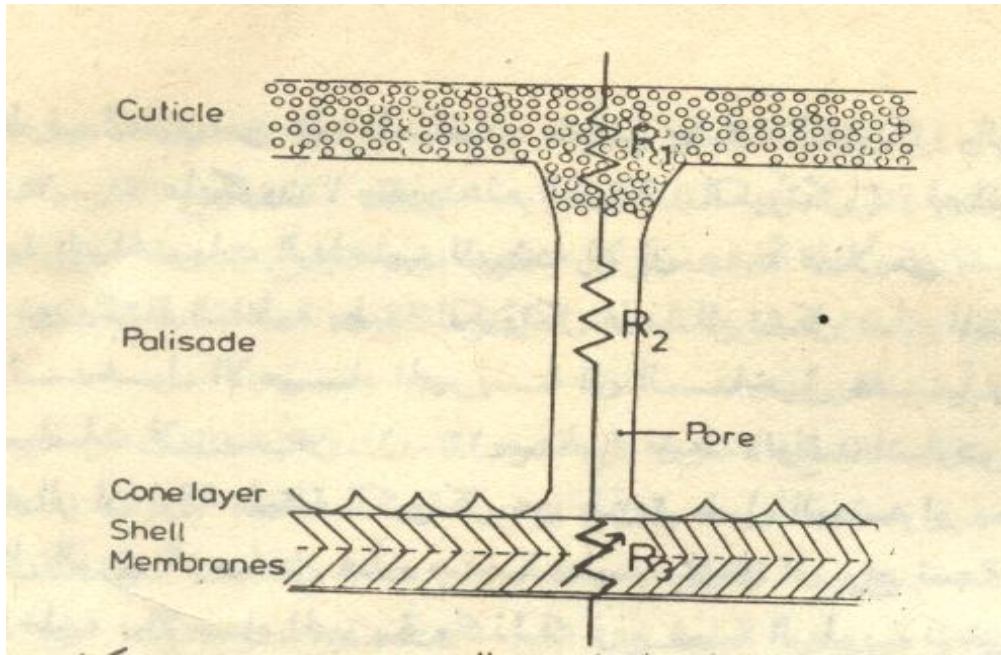
1 - قشرة البيضة (Egg shell) :

أن الاعتقاد السائد هو أن قشرة البيضة تعتبر جداراً واقياً وسداداً أميناً يمنع تغلغل الأحياء المجهرية إلى داخل البيضة وبذلك تمنع تلوث المحتويات الداخلية بهذه الأحياء . وتوجد عدة دلائل تؤيد هذا الاعتقاد أهمها مايلي:-

أ - أن أقل من 1% من البيض النظيف ذو القشرة السليمة يتعرض للتلف خلال فترة الخزن .

ب - ارتفاع نسبة تلوث المحتويات الداخلية للبيضة في البيض المكسور مقارنة مع البيض ذو القشرة السليمة وذلك لسهولة تغلغل الأحياء المجهرية إلى المحتويات الداخلية للبيضة عند وجود أي كسر أو خدش بالقشرة .

تحتوي قشرة البيضة على عدد كبير من المسامات أو الثغور (Pores) ويتراوح هذا العدد بين 7000 - 17000 مسامة ويبلغ معدل قطر كل مسامة من هذه المسامات حوالي 9 - 35 مايكرون . وتشكل هذه المسامات الممر الرئيس بين طبقة الكيوتكل (Cuticle) وأغشية القشرة وكما هو ملاحظ بالشكل رقم (27) .



الشكل رقم (27) المقطع الطولي لقشرة البيضة ويوضح كيفية تغطية قناة المسامة بطبقة الكيوتكل

عادة فإن الطرف العلوي من هذه المسامات مغطى بطبقة الكيوتكل والتي يبلغ سمكها حوالي 10 - 30 مايكرون، وتقوم هذه الطبقة (الكيوتكل) بأعاقة نفوذ الأحياء المجهرية إلى المحتويات الداخلية للبيضة إلا أن عدداً قليلاً من مسامات القشرة تكون غير مكتملة التغطية بطبقة الكيوتكل لذلك تشكل هذه المسامات الممر الرئيسي لدخول الأحياء المجهرية إلى الداخل علماً بأن عدد هذه المسامات لا يزيد عن 10 - 12 مسامة فقط . ولقد أشارت نتائج الأبحاث العلمية إلى أن إزالة طبقة الكيوتكل عن طريق غسل البيضة أو بدلكها بمادة خشنة مثل الورق

الزجاجي فإن هذه العلمية ستؤدي إلى رفع نسبة تلوث المحتويات الداخلية بالأحياء المجهرية وكذلك رفع نسبة الرطوبة المفقودة من البيض عند الخزن مقارنة مع البيض الغير المعامل وهذه النتائج تؤكد الدور الذي تلعبه هذه الطبقة في أعاقه نفوذ الأحياء المجهرية من جهة والمحافظة على نوعية البيض عند الخزن من جهة أخرى .

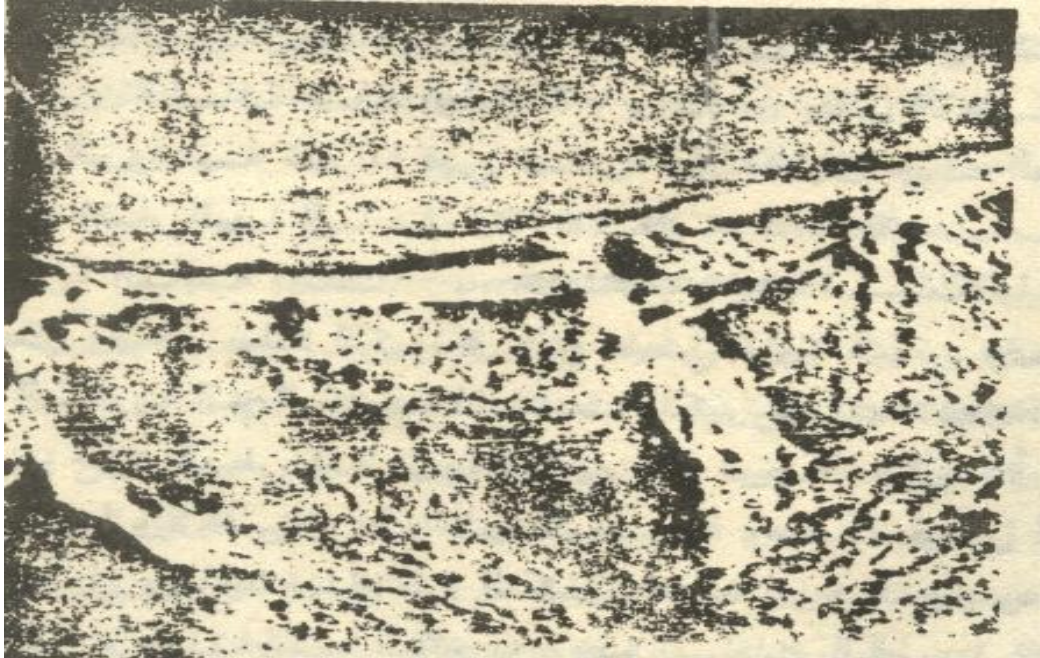
تتكون طبقة الكيوتكل بشكل رئيسي من البروتين والذي تمثل نسبته حوالي 90% من الوزن الجاف لهذه الطبقة . وبما أن بعض الأحياء المجهرية بإمكانها هضم المادة البروتينية فهذا فهي قادرة على اختراق هذه الطبقة بعد هضمها . هذه النتيجة أشار إليها بعض الباحثين عندما لاحظ أن نوعين من أنواع البكتيريا التابعة لصنف Psedomonase بإمكانها إنتاج أنزيم Protease الذي يحلل ويهضم مادة الكيوتكل التي تغطي قشرة البيض وقد أطلق على هذين النوعين من البكتيريا أسم البكتيريا الهاضمة للكيوتكل (Pseudomonase Cuticle digesting) فعند خزن البيض لمدة أربعة أسابيع على درجة حرارة 25م° لوحظ نمو مستعمرات من البكتيريا والأعفان على قشرة البيضة وعند فحص القشرة تحت المايكروسكوب الألكتروني وبأستخدام قوة التكبير 12000 لوحظ وجود مساحات واضحة (Cleared area) حول الخلايا البكتيرية وهذه المسافات الواضحة تمثل المناطق من الكيوتكل والتي أستطاعت البكتيريا هضمها لتكون جاهزة لنفوذ البكتيريا إلى داخل المحتويات الداخلية للبيضة . وعند دراسة خواص هذين النوعين من بكتيريا التي لاتتصبغ بصبغة كرام (Gram negative bacteria) وأنها يحتاجان إلى درجات حرارية عالية لينموان بشكل منتظم (37 - 41م°) ولا يتمكنان من النمو أو يتوقف نموهم عند انخفاض درجة الحرارة إلى 1م° ولهذا يمكن القول بأن هذه البكتيريا الخطيرة لاتستطيع النمو والتأثير على البيض المحفوظ في الثلاجات المنزلية أو أي مخزون مبرد تتراوح درجة حرارته بين 3 - 5م° . ويبين الشكل رقم (28) صورة تحت المايكروسكوب للأجسام البكتيريا المتواجده على قشرة البيض المخزون وتقوم بعملية هضم طبقة الكيوتكل بواسطة بكتيريا البسيدوموناس.

ومن النتائج الأخرى التي أشرها هذا الباحث أن البيض المخزون تحت درجات حرارته عادية (25م°) أو غير مبرده فإنه سوف يتغطى بطبقة من مادة بيضاء غبارية الشكل وعند فحص هذه الطبقة لوحظ أنها من الخمائر (Yeast) أن هذه الطبقة من الخمائر موجودة على فلم أو طبقة من الأجسام البكتيرية . وعند ارتفاع نسبة الرطوبة في مخازن البيض فسوف تنمو العفان mold على قشرة البيض أيضاً وأن البروزات الساييتوبلازمية لهذه الأعفان (Hyphae) تتمكن من اختراق مسامات الشقيرة وان وجودها على أغشية القشرة سيؤدي إلى تخثر البياض حول بقع المايسليا (mycelia) تظهر هذه البقع على شكل حلقات قاتمة عند إجراء الفحص الضوئي على البيض .

2 - أغشية القشرة (Shell membranes) :

يوجد غشائين للقشرة كما هو معروف وهما غشاء القشرة الخارجي (Outer and inner shell membranes) ويقعان هذين الغشائين بين بياض البيضة والقشرة الكلسية للبيض . وتشكل أغشية القشرة مانعاً

ميكانيكياً لدخول الأحياء المجهرية المسببة للتلف إلى المحتويات الداخلية للبيضة أن غشائي القشرة يتكونان من طبقات من الألياف البروتينية التي يطلق عليها أسم الألياف الكيراتينية (Keratin Fibers) وتشكل هذه الألياف ما يشبه الشبكة التي تعمل أساساً كفلتر لترشيح البكتيريا التي تحاول الدخول إلى داخل محتويات البيضة .



الشكل رقم (28) صورة بالمكروسكوب توضح عملية هضم طبقة الكيوتكل بواسطة بكتيريا البسديوموناس . لاحظ الأجسام البكتيرية CA (Bacterial Ceil) وحولها مناطق رائقة وواضحة CA (Cleored Area) تمثل المناطق المهضومة .

ولأجل تأييد هذه النتيجة قام بعض الباحثين بوضع محلول بكتيريا بدلاً من صفار البيض وبياضه بحيث يمكن سحب المحلول من هيكل البيضة (قشرة البيضة وأغشيتها) من خلال مسامات القشرة فقط . فلاحظ هذين الباحثين بأن محلول البكتيريا الذي سحب من خلال مسامات القشرة وعبر أغشية القشرة كان خالياً من البكتيريا كلياً . ولكن عندما أعيدت التجربة من جديد بعد رفع أغشية القشرة لوحظ أن المحلول المسحوب من خلال مسامات القشرة كان حاوياً على الأجسام البكتيرية بدرجة كبيرة . وهذا ما يؤيد القائل بأن أغشية القشرة تقوم بترشيح الأجسام البكتيرية وتمنعها من النفاذ إلى داخل محتويات البيضة .

أن مقاومة أغشية القشرة لدخول الأحياء المجهرية إلى داخل البيضة تستمر لفترة محددة تمتد من 6 ساعات ولغاية 6 أيام وبعدها تبدأ هذه المقاومة بالانخفاض التدريجي مع مرور الزمن إلى أن تنعدم نهائياً وبذلك سوف تتمكن الأحياء المجهرية من الدخول إلى المحتويات الداخلية للبيضة بسهولة . ولقد أيدت هذه النتيجة في إحدى التجارب التي أستعمل فيها غلاف البيضة المتألف من القشرة وأغشيتها فقط . فعند وضع محلول معقم وخالي من الحياء المجهرية في هذا الغلاف ثم وضع هذا الغلاف مع المحلول آخر يحتوي على المستعمرات البكتيرية بتركيز مختلفة لوحظ أن أقصر فترة زمنية لازمة لدخول البكتيريا من المحلول الخارجي الملوث إلى المحلول

الداخلي المعقم هي ستة ساعات عندما كان تركيز البكتيريا في المحلول الخارجي عالي جداً . وتشير هذه النتيجة أيضاً إلى أن سرعة مرور البكتيريا عبر أغشية القشرة تعتمد بدرجة رئيسية على عدد البكتيريا المتواجدة على هذه الأغشية فيلاحظ زيادة هذه السرعة عند ارتفاع عدد البكتيريا المتواجدة على أغشية القشرة . أما العامل الثاني والمهم في تحديد سرعة دخول البكتيريا إلى المحتويات الداخلية من خلال أغشية القشرة فهو درجة الحرارة فقد أشار بعض الباحثين بأن سرعة نفوذ أو دخول بكتيريا *Serratia marcescens* إلى المحتويات الداخلية للبيضة كانت عالية عندما كانت حرارة البيضة 37م° وأنخفضت هذه السرعة عندما كانت بدرجة حرارة البيضة 20م° .

لقد ظهرت نظريتان لتفسير ميكانيكية دخول البكتيريا إلى المحتويات الداخلية للبيضة فالنظرية الأولى تدعى بأن هذه العملية تحدث نتيجة لهضم المادة الكيراتينية للأغشية عن طريق إفراز أنزيم *Protesse* الذي تفرزه الجسام البكتيرية . أما النظرية الثانية فأنها تدعى بأن العملية تتم عن طريق قيام البكتيرية بسحب الماء من المادة الكيراتينية لغشية القشرة وبذلك سوف تتحطم الشبكة الكيراتينية وهذا مما يسهل عملية تغلغل أو نفوذ البكتيريا من المحيط الخارجي إلى داخل المحتويات الداخلية للبيضة ومن خلال أغشية القشرة .

3 - بياض البيض (Egg albumen):

يلعب بياض البيض دوراً هاماً في مقاومة الأحياء المجهرية فهو يشكل المانع أو الحاجز الثالث الذي يمنع تغلغل ونفوذ هذه الأحياء ووصولها إلى منطقة صفار البيض (Yolk) الذي يحتوي على الجنين النامي . ويمتلك هذا الجزء من البيضة نوعين من أنواع المقاومة للأحياء المجهرية وهما المقاومة الميكانيكية والمقاومة الكيميائية وفيما يلي الشرح المفصل لهاتين المقاومتين :-

أ - المقاومة الميكانيكية (Mechanical defence) :

أن المقاومة الميكانيكية لبياض البيض تأتي بدرجة رئيسية من خلال خاصية اللزوجة العالية لهذا الجزء من البيضة والذي يشكل ما يشبه الكيس الوقائي حول منطقة الصفار . فأن اللزوجة (Viscosity) العالية للبياض ستعرقل أو تعطل هجرة الأحياء المجهرية العابرة من أغشية القشرة إلى منطقة الصفار . وبالإضافة للزوجة العالية للبياض فهو أيضاً يمتلك الشبكة البلاستيكية التي تعطي القوام الجلاتيني (structure gel) والتي ترجع بدرجة رئيسية إلى وجود بروتينات الأوفاميوسين Ovamucin المسؤولة عن إعطاء القوام الجلاتيني للبياض السميك . أن وجود هذه الشبكة مع اللزوجة العالية للبيض سيعرقل تغلغل الأحياء المجهرية ووصولها إلى منطقة الصفار .

ب - المقاومة الكيميائية (Chemical defence) :

أن بياض البيض في الحقيقة يعتبر كمحلول غروي للبروتينات مع الماء . وإن بروتينات البياض ذات وظائف بايولوجية مهمة جداً في مقاومة الأحياء المجهرية ومنعها من الوصول إلى منطقة الصفار وبين الجدول رقم (53) أهم الصفات البايولوجية لبروتينات بياض البيض ودورها في القضاء على الأحياء المجهرية .

الجدول رقم (53) : الصفات البايولوجية لبروتينات بياض البيض

الوظيفة البايولوجية للبروتين	أسم البروتين
تحطيم الجدار الخلوي للبكتريا (Bacterial Cell Wall)	Lysozyme
أحتجاز أيونات الحديد والنحاس والخارصين	Conalbumin
الاتحاد مع البايوتين (فيتامين B1)	Avidin
الاتحاد مع الرايبوفلافين (فيتامين B2)	Ovaflavo Protein
أحباط فعالية أنزيم الترسيبين (Trypsin)	Ovomicoide
أحباط فعالية أنزيم (Trpsin) وأنزيم Proteinase الذي تفرزه الفطريات	Ovoinhibitor

المصدر : Froning (1998) .

يعتبر بروتين اللايسوزايم (Lysozyme) من أهم بروتينات البياض ذات الفعاليات البايولوجية حيث يلعب هذا البروتين دوراً فعالاً في تحطيم الجدار الخلوي (Cell wall) لجميع أنواع البكتريا التابعة لصنف (Gram positive bacteria) والتي يرمز لها بالرمز (G +) وتمتاز هذه البكتريا بكونها تتقبل التصبغ بصيغة كرام . أن وجود هذا البروتين بكمية كبيرة في بياض البيض وقابليته العالية على تحطيم البكتريا التابعة لصنف (G +) هما السببان الوحيدان اللذان يؤديان إلى أختفاء ظهور هذا الأنواع من البكتريا في البيض المتعفن (rotting eggs) علماً بأن تعفن البيض سببه بدرجة رئيسية التلوث بأنواع البكتريا التي لا تتصبغ بصيغة كرام Gram Negative bacteria والتي يرمز إليها (G -) . حيث أن هذه الأنواع من البكتريا لا تتأثر بفعالية بروتين Lysozyme والذي لا يتمكن من تحطيم الجدار الخلوي لهذه الأنواع . ولأجل توضيح سبب فعالية بروتين (Lysozyme) في تحطيم الجدار الخلوي لبكتريا G + وعدم مقدرته على تحطيم الجدار الخلوي لبكتريا G - ببروتين Lysozyme . فقد أوضح الباحثين بأن الجدار الخلوي للبكتريا التابعة لصنف G + يتألف من طبقة خارجية سميكة تسمى بطبقة mucopeptides وتمثل هذه الطبقة حوالي 80 - 90% من الوزن الجاف لمجموع الجدار لهذا الصنف من البكتريا والذي يضم أنواع كثيرة من البكتريا منها *Bacillus subtilis* , *Micrococcus Lysodeistreus* أن طبقة Mucopetide تتألف بدرجة رئيسية من مزيج من الحوامض الأمينية المرتبطة مع بعضها بأواصر ببتيديه وسكريات أحادية مرتبطة بأواصر تساهمية تربط بين ذرة الكربون رقم واحد وأربعة ويطلق على هذه الأواصر أسم (4 - 1 glucosidic bonds) . ولقد أوضح هذين الباحثين بأن عمل بروتين Lysozyme هو مهاجمة هذه الأواصر التي تربط السكريات الأحادية وبذلك سوف يتحطم الجدار الخلوي للبكتريا . وأن تحطم الجدار الخلوي للبكتريا سيؤدي إلى زيادة دخول الماء إلى الجسم البكتري من خلال الغشاء السايوتوبلازمي وبذلك سيتحول شكل البكتريا من الشكل البيضوي المتطاول إلى الشكل البيضوي المتطاول إلى الشكل الدائري ومن ثم ستنفجر الخلية البكتيرية وتهلك وكما هو موضح بالشكل رقم (29) والذي يوضح الرسم التخطيطي لطبيعة الجدار الخلوي لكلا صنفَي البكتريا المتقبلين لصيغة كرام (G +)

والغير المتقبلة لصبغة كرام (G +) . أن بروتين (Lysozyme) لا يؤثر على البكتريا التابعة لصنف - G وذلك لسببين رئيسين هما:-

أ - أن بروتين (Lysozyme) لا يمكن من الوصول إلى طبقة Mucopeptide والتي يؤثر عليها لأن هذه الطبقة من الجدار الخلوي لبكتريا - G تكون مغطاة بطبقتين أحدهما من الدهون البروتينية أو المتحدة مع البروتين (Lipoprotein) والأخرى طبقة من الدهون المتحدة مع السكريات المتعددة (Lipopolysaccharide) وهاتين الطبقتين تعتبران غطاء واقعي للجدار الخلوي وتمنعان تأثير بروتين اللايسوزايم ووصوله إلى طبقة

Mucopepr

تي tide

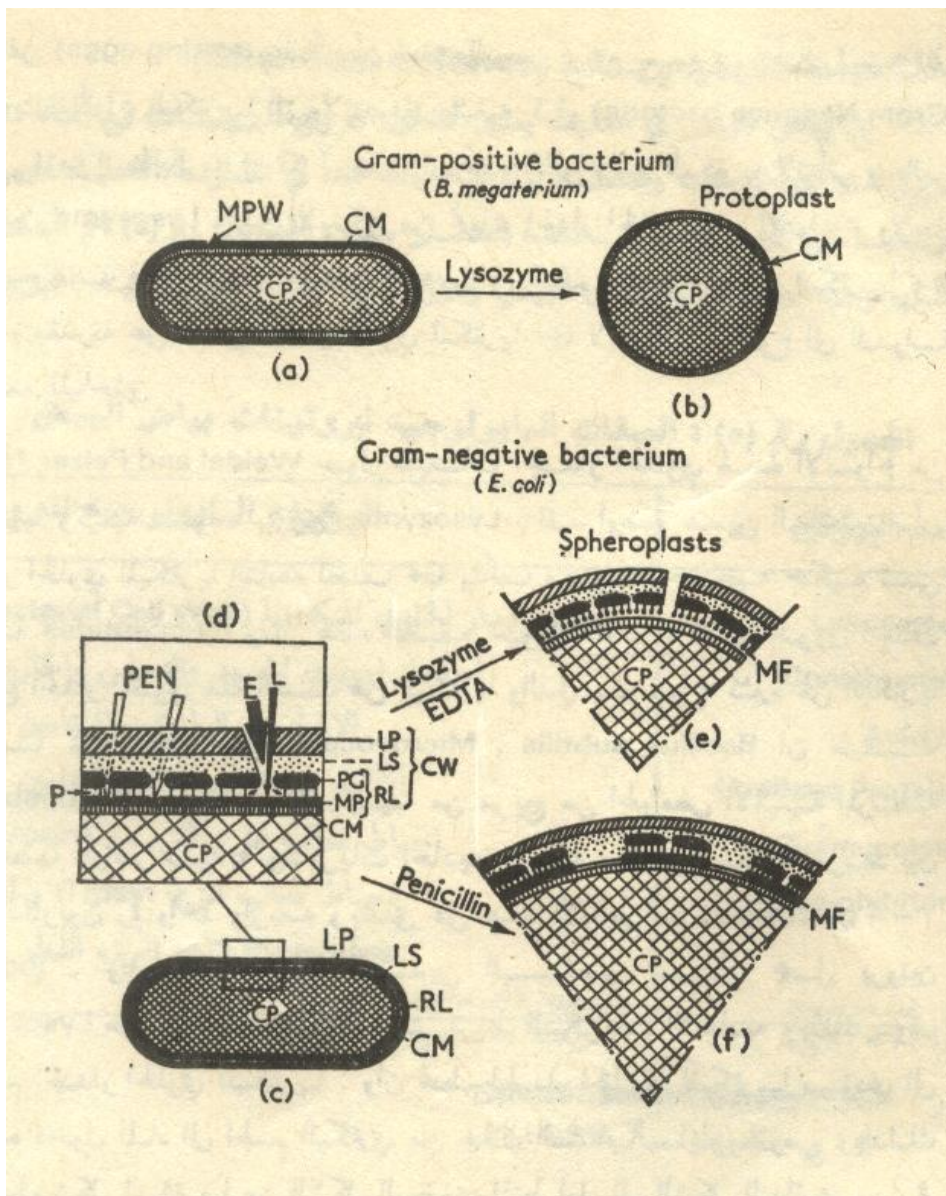
يؤثر عليها

وكما هو

موضح

بالشكل رقم

(29) .



الشكل رقم (29) الرسم التخطيطي لطبيعة الجدار الخلوي للبكتريا التي تتبع لصنف (G +) والبكتريا التي تتبع لصنف (G -) . مع توضيح فعالية بروتين Lysozyme عليها .

ويلاحظ من الشكل (أ) أن طبقة Mucopeptide كبيرة ومتواجدة على السطح . ويلاحظ من الشكل (ب) جدار الخلية للبكتريا التابعة لصنف - G أن هذه الطبقة تكون صغيرة ومغطاة بطبقتين علويتين

ب - أن طبقة Mucopeptide في هذه الأنواع من البكتيريا لا تمثل إلا طبقة رقيقة من الجدار الخلوي حيث أن نسبة وزن هذه الطبقة إلى الوزن الجاف لجدار الخلية البكتيريا لا تمثل أكثر من 5% فقط أما أنواع بكتيريا التابعة لصنف + G فإن هذه النسبة تصل إلى 80 - 90% .

البروتين الثاني من بروتينات البياض التي تلعب دوراً هاماً في المقاومة البايولوجية لنمو الأحياء المجهرية فهو بروتين الكوناالبومين (Conalbumin) وتتحصر وظيفة هذا البروتين في المقاومة البايولوجية بقيامه بأحتجاز (Chlation) أيونات الحديد والنحاس والخاصين الموجودة في بياض البيض وتكوين مركبات معقدة معها . أن أحتجاز هذه الأيونات المهمة لفعالية الأحياء المجهرية سيؤدي إلى أضعاف نمو وتكاثر هذه الأحياء التي تحتاج لهذه الأيونات بعملية الأكسدة الفسفورية (Oxidative Phosphorelation) للمواد الغذائية في أجسامها . وأن توقف هذه العملية سيؤدي بالطبع إلى قتل هذه الأحياء لعدم قابليتها على التغذية والبقاء . ولقد أيدت هذه النتيجة من قبل الكثير من الدراسات العملية والتي أشارت إلى أن إضافة أيونات الحديد إلى بياض وتشبع بروتين Conalbumin بهذه الأيونات سيؤدي إلى رفع سرعة نمو وتكاثر الأحياء المجهرية التي تهاجم بياض البيض .

ويعتبر بروتين avidin وبروتين Ovaflavoprotein من البروتينات ذات المقاومة البايولوجية للأحياء المجهرية أيضاً . حيث تقوم هذه البروتينات بالاتحاد مع الفيتامينات الضرورية للأحياء المجهرية . فيقوم البروتين الأول بالاتحاد مع البايوتين (فيتامين B1) أما البروتين الثاني فينحد مع الرايبوفلافين (فيتامين B2) . أن جعل هذه الفيتامينات بصورة غير طليقة سيؤدي إلى عدم أستطاعة الأحياء المجهرية من الأستفادة من هذه الفيتامينات وبالتالي أضعاف نمو وتكاثر هذه الأحياء .

أما بروتينات Ovamucoids وبروتينات Ovainhibitor فتتحد بالضعف بالمقاومة البايولوجية للأحياء المجهرية عن طريق أحباطها للأنزيمات الهاضمة التي تفرزها هذه الأحياء وبالتالي إلى عرقلة تغذيتها على المواد الغذائية وأهلاكها . فيقوم البروتين الأول بأحباط (inhibitor) فعالية أنزيم التربسين (Trypsin) الذي تفرزه البكتيريا لأجل هضم البروتينات . ويقوم البروتين الثاني بأحباط إنزيم Trypsin وإنزيم تفرزه الفطريات . وبالطبع فإن أحباط هذه الأنزيمات المسؤولة عن هضم البروتين سيعرقل عملية تغذية هذه الأحياء وبذلك سيمنع نموها وتكاثرها وبالتالي سيؤدي إلى هلاكها .

التغيرات التي تسببها الأحياء المجهرية :- Changes Caused by microorganisms

لابد للكائن المسبب لفساد ببيضه كاملة سليمة أن يفعل مايلي :

- 1 - أن يلوث القشرة .
- 2 - ينفذ من مسامات القشرة إلى أغشية القشرة وتتطلب هذه العملية أن تكون القشرة رطبة كما هو الحال عند غسل البيض أو خزنه بمخازن ذات نسبة رطوبة عالية (95%) .

3 - أن ينمو على أغشية القشرة وينفذ من خلال هذه الأغشية ليصل إلى بياض البيض .

4 - أن ينمو في بياض البيض على الرغم من الظروف الغير ملائمة لنموه وتكاثر وبذلك يستطيع أن يصل إلى صفار البيض (Yolk) لينمو هناك بسهولة ويتكاثر .

ويختلف الوقت اللازم للبكتريا لنفوذها خلال أغشية القشرة باختلاف أنواع البكتريا ودرجات الحرارة في المخازن وعلى العموم فإن البكتريا تحتاج إلى وقت طويل يصل إلى عدة أسابيع في درجات حرارة الثلاجة . وبصورة عامة يحدث فساد البيض بالبكتريا أكثر منه بالأعفان . وعادة تجري تسمية أنواع الفساد البكتريولوجي أو التعفن (rots) للبيض بأسماء مختلفة ومن أهم هذه التعفّنات مايلي :-

1 - التعفن الأخضر (green rots):

الذي تسببه بكتريا (*Pseudomonas Fluorescens*) وهي بكتريا تنمو تحت الدرجات الحرارية المنخفضة وتتمكن من العيش تحت درجة حرارة الصفر المئوي . وقد سمي التعفن بهذا الاسم بسبب اللون الأخضر الناصع الذي يحدث في بياض البيض في المراحل الأولى لتكوين التعفن .

2 - التعفن الأسود (black rots):

في هذا النوع من التعفن يصبح صفار مسوداً ثم يتمزق غشاء الصفار ليضيفي على محتويات البيضة كلها لوناً بنياً طينياً ويمكن ملاحظته بوضوح عند الفحص الضوئي (Candling) . وتظهر رائحة الفساد في مثل هذا البيض نتيجة لتحرر غاز كبريتيد الهيدروجين . ويرجع السبب المباشر لهذا النوع من التعفن إلى نمو بكتريا *Proteuse* على الأغلب . ومع ذلك فإن بعض أنواع بكتريا *Pseudomonas* و *Aeromonas* تستطيع أن تسبب تعفّنات سوداء في البيض . وكذلك تسبب بكتريا (*Proteus melanovogenes*) تلوناً أسود خاصاً في منطقة صفار البيض ولوناً داكناً في بياض البيض . وفي جميع هذه الحالات فإن ظهور التعفن الأسود على البيض يعني أن البيض قد تم خزنه تحت درجات حرارية أعلى من الدرجات المطلوبة بالتخزين في المخازن المبردة .

3 - التعفّنات العديمة اللون (Colorless rots):

وتنتج هذه التعفّنات نتيجة لنمو أنواع مختلفة من بكتريا *Pseudomonas* وبكتريا *Achromobacter* وبكتريا القولون *E - coli* ويمكن الكشف عن الأعفان بالفحص الضوئي إذ عادة يتعفن البياض والصفار وتظهر على الصفار قشور بيضاء اللون وتتباين رائحة هذه الأعفان من رائحة غير محسوبة إلى رائحة فاكهية (Fruity) إلى رائحة نفاذة وقوية .

4 - التعفن الوردي أو الأحمر (Pink or red rots):

يعتبر هذان النوعان من التعفّنات النادرة الحدوث وقد تمثل في بعض الأحيان طوراً متأخرة لبعض التعفّنات الخضراء وتكون هذه التعفّنات عديمة الرائحة وتسببها على الأكثر بكتريا *Serratia* .

يظهر الفساد بالعفن والفطريات بعد الفساد البكتيري حيث يلاحظ أنتشار بقع صغيرة على القشرة تمثل مستعمرات الخاصة للنمو العفني وتتباين ألوان هذه البقع مع نوع العفن فأنواع البنسليوم (*Pencillum*) تسبب بقع صفراء أو زرقاء أو خضراء داخل القشرة . وأنواع من كلاودوسبورياً (*Cladosporium*) تسبب بقع سوداء أو خضراء قاتمة . وعند خزن البيض بمخازن ذات رطوبة عالية تنشط الفطريات فتسبب مجموعة متباينة من الأنواع فساداً فطرياً سطحياً يظهر في بادئ الأمر على هيئة شعيرات متصلبة (*Whiskers*) تغطي القشرة ثم بعد ذلك تظهر نموات أكثر غزارة . أما عند خزن البيض تحت درجات حرارية منخفضة وقريبة من التجميد فأن نمو بعض أنواع الفطريات سوف لا يتوقف ولكنه ينخفض إلى درجة بحيث لا تسمح بتكوين السبورات . وتشمل الأعفان التي تسبب تعفن البيض أنواعاً من *Penclillium* ، *Cladosporium* و *Sporotruhum* ويكون الطور النهائي للفساد بواسطة الأعفان هو التعفن الفطري (*Fungal rotting*) بعد أن تكون الخيوط الفطرية للعفن قد نمت خلال مسامات القشرة وإتصلت بالمحتويات الداخلية للبيضة فينتج عن ذلك أن يصبح البياض جيلاتينياً . وقد تتكون تعفّنات ملونة مثل التعفن الأحمر الفطري الذي يسببه الفطر سيوروتريكام . والتعفن الأسود الذي يسببه الفطر كلاودوسبوريام حيث تظهر بقع سوداء في البيض وقد تسبب الخيوط الفطرية تمزق غشاء الصفار (*Vitalin membran*) وبذلك سوف يتحفر نمو الفطر بدرجة كبيرة بواسطة الغذاء المنطلق من صفار البيض .

Egg Storage and Marketing

خزن البيض وتسويقه

Egg Storage and Marketing

المقدمة:

قبل الكلام عن طريق خزن البيض وتسويقه لا بد لنا أن نتذكر ما سبق أن أشرنا إليه بأن نوعية الببضة تكون على أعلى ما يمكن في لحظة خروجها من جسم الدجاجة الأم بالعملية التي تطلق عليها أسم (Oviposition). وأن هذه النوعية العالية سوف تبدأ بالتدهور التدريجي مع مرور الزمن . وتعتمد سرعة هذا التدهور أو الانخفاض بنوعية البيض على ظروف خزنه وتداوله وتسويقه . وأن هذه الظروف مهما تطورت وتقدمت إمكانياتها التقنية فأنها لا تتمكن من إيقاف التدهور بالنوعية ولكنها تتمكن من إبطاء سرعة هذا التدهور. ولقد تطورت طرق خزن البيض وتسويقه مع تطور الإنسان ورقيه في سلم الحضارة فبعد أن كان البيض يخزن بالتبن أو يغطى بالطين والرماد ويسوق بالسلال اليدوية وبصورة مفردة فقد أصبح الآن يحفظ بمخازن متخصصة ويعامل بمعاملات كثيرة للحفاظ على نوعيته ويسوق بشكل معلب بعلب خاصة أما بصورته الكاملة أو بعد تجزئه مكوناته (البياض والصغار) وقد يسوق في بعض الأحيان على شكل بيض مجفف أو مجمد . وسوف يتطرق هذا الفصل إلى أهم التغيرات التي تطرأ على البيض خلال فترة الخزن وأهم الطرق المستخدمة في خزنه والحفاظ على نوعيته وتسويقه .

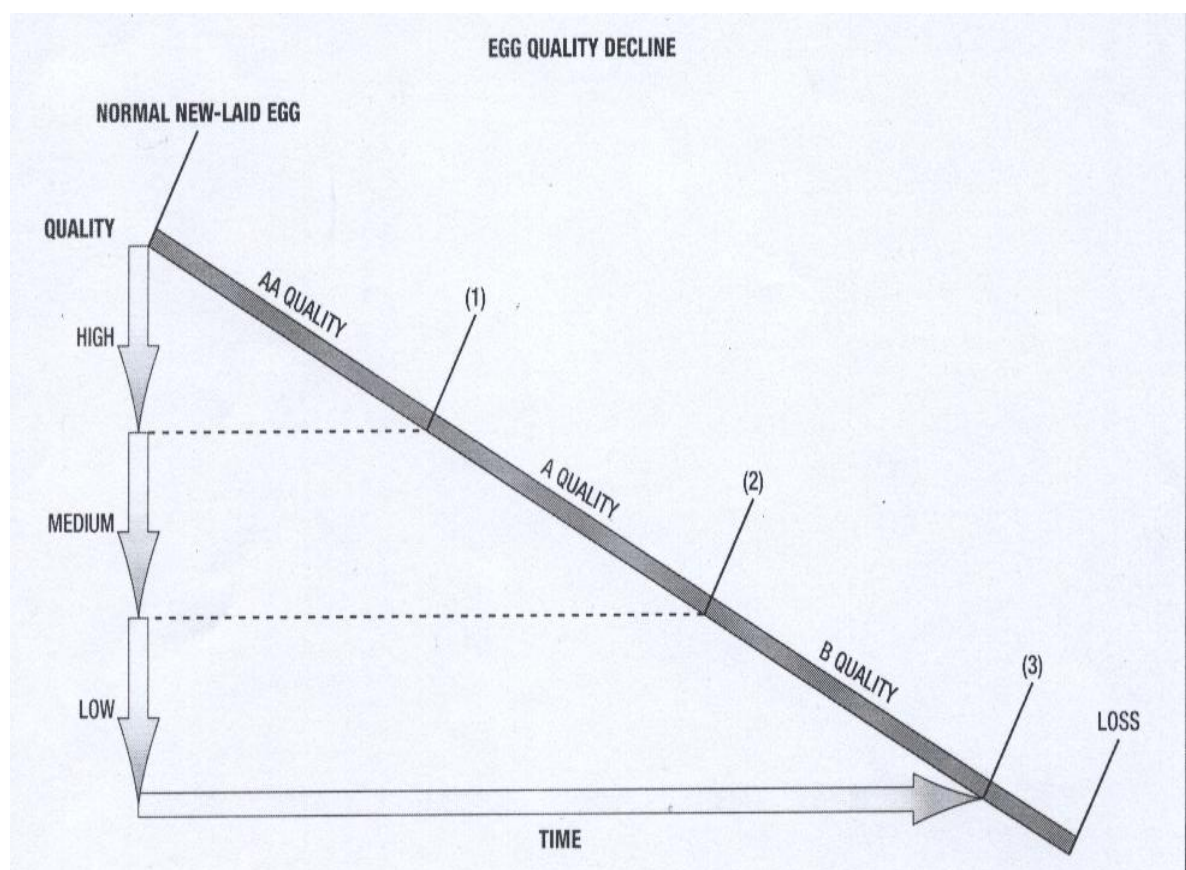
التغيرات التي تطرأ على البيض عند الخزن :

يبين الشكل رقم (30) الانخفاض التدريجي الذي يطرأ على نوعية البيض خلال فترة الخزن حيث ستخفz النوعية من النوعية الأعلى (Highest) إلى نوعية عالية (High) وثم إلى نوعية متوسطة (Intermediate) ونوعية منخفضة (Low) لتصبح بعد ذلك غير صالحة للاستهلاك عند بقائها لفترة طويلة جدا بعد الوضع .

وقد أثبتت الدراسات الحديثة أيضاً أن طول فترة الخزن (1 ، 3 ، 5 ، 10 يوم) بدرجة حرارة الغرفة تؤدي إلى انخفاض وزن الألبومين (نتيجة نفوذه إلى داخل الصفار) وانخفاض ارتفاعه أيضاً نتيجة سيولة قوامه ومن ثم ارتفاع الـ PH . ويوضح الجدول (54) تأثير وقت الخزن على مكونات الببضة ونوعية الألبومين . أن هذا الانخفاض التدريجي بالنوعية ناتج عن عدة تغيرات تطرأ على البيض خلال فترة خزنه وقبل وصوله إلى المستهلك والذي يعتبر هو الحكم النهائي على نوعية أي منتج غذائي وفيما يلي سوف نستعرض أهم هذه التغيرات .:

1 - تبخر الماء من محتويات الببضة وحصول ظاهرة الانكماش (Shrinkage) :

تحتوي الببضة المتوسطة الحجم كما هو معروف على 7000 - 17000 مسامية (Pores) ويتراوح قطر هذه المسامات بين 9 - 35 مايكرون . ولهذا تعتبر هذه المسامات المنفذ الأول لفقدان الرطوبة من داخل الببضة إلى



شكل رقم (30) الانخفاض التدريجي بنوعية البیضة مع فترة الخزن

المصدر :- USDA , 2000

جدول (54) تأثير وقت الخزن على مكونات البیضة ونوعية الألبومين

الألبومين		% من البیضة			الوزن (غم)				وقت الخزن (يوم)
ارتفاعه mm	PH	البیاض	الصفار	القشرة	البیاض	الصفار	القشرة	البیضة	
9.16 ^a	7.34 ^c	65.71 ^a	23.98 ^c	10.38 ^b	37.35 ^b	13.57 ^b	5.891 ^b	56.84 ^c	0
7.67 ^b	8.54 ^d	65.16 ^b	24.59 ^d	10.25 ^c	38.18 ^a	14.37 ^a	5.99 ^a	58.57 ^a	1
6.50 ^c	9.09 ^c	64.63 ^c	24.98 ^c	10.39 ^b	37.33 ^b	14.40 ^a	5.99 ^a	57.70 ^b	3
5.62 ^d	9.29 ^b	64.11 ^d	25.40 ^b	10.48 ^b	36.35 ^c	14.36 ^a	5.94 ^{ab}	56.68 ^c	5
4.75 ^e	9.37 ^a	63.64 ^c	25.74 ^a	10.62 ^a	35.86 ^c	14.47 ^a	5.98 ^a	56.34 ^c	10

المصدر = silversides , Scott (2000) .

الخارج وبالتالي ظهور الانخفاض المستمر بوزن البیضة فلقد لوحظ أن البیض المخزون بمخازن ذات درجة حرارة 20 م° ورطوبة نسبية 10% فإنه يفقد من وزنه يوميا بمقدار 0.05 غم . وتعتمد سرعة فقدان الرطوبة من البیضة إلى الخارج على عدة عوامل أهمها درجة الحرارة والرطوبة النسبية في مخازن البیض فقد بينت الدراسات بأن مقدار الرطوبة المفقودة من البیض المخزون على درجة الحرارة 80° ف كان أكبر بخمسة أضعاف كمية الرطوبة المفقودة من البیض المخزون على 30° ف وأن نفاذية القشرة وفقدان الرطوبة من البیض

كانت عالية عند انخفاض نسبة الرطوبة في مخازن البيض مقارنة مع البيض المخزون في مخازن ذات درجة حرارة منخفضة ورطوبة نسبية عالية (80%) .

أن فقدان الرطوبة من المحتويات الداخلية للبيضة سيؤدي إلى انكماش هذه المحتويات وبالتالي زيادة حجم الغرفة الهوائية (Air Cell) والتي يمكن مشاهدتها بشكل واضح عند الفحص الضوئي (Candling) .

2 - سيولة القوام الجيلاتيني للبيض السميك :

أن القوام الجيلاتيني للبيض السميك (Thick albumine) ناتج عن وجود بروتين الأوفاميوسين (Ovamucin) يمتاز بقوامه الجيلاتيني (structure Gel). أن هذا البروتين الذي يتركز في البيض السميك سوف يفقد خاصيته وقوامه الجيلاتيني بصورة تدريجية خلال فترة الخزن ولهذا ستنخفض نوعية البيض عند قياسها عن طريق قياس ارتفاع البيض أو استخراج وحدة الهو (Haugh unit) . وتعتمد سرعة هذا الانخفاض على ظروف الخزن . أن أسباب الانخفاض بالقوام الجيلاتيني لبروتين Ovomucin غير معروفة بالضبط لحد الآن وللباحثين في هذا المجال عدة نظريات لتعليل ذلك ومن أهمها ما يلي :

أ - النظرية الأولى التي تعزي سبب انخفاض القوام الجيلاتيني لبروتين Ovamucin إلى وجود عوامل كيميائية مختزلة (Chemical reducing agent) في مكونات البيض والتي تقوم باختزال الأواصر الكيميائية الكبريتيدية (S - S bonds) التي تربط الحوامض الامينية المحتوية على الكبريت (مثل اللايسين والمثيونين والسستين) والموجودة ضمن السلسلة الببتيدية لبروتين Ovamucin . أن أنفكاك هذه الأواصر سيؤدي إلى انحلال هذه البروتينات وفقدان خاصيتها الجيلاتينية وبالتالي انخفاض ارتفاع البيض (Albumin hight) . أن هذه العوامل الكيميائية المختزلة والموجودة في محتويات البيضة هي عبارة عن مركبات Thioglycol وثنائي اوكسيد الكبريت وسلفيد الهيدروجين (Hydrogen Sulphied) .

ب - النظرية الثانية التي تعزي سبب انخفاض القوام الجيلاتيني لبروتين Ovamucin إلى إتحاده مع بروتين Lysozyme وإن هذا الإتحاد سيؤدي إلى تكوين بروتين معقد وغير ذائب بالماء يطلق عليه أسم - Lysozyme Ovamucin Complex وبذلك سيفقد بروتين Ovamucin خاصيته الجيلاتية . ولوحظ وجود انخفاض بالفعالية الأنزيمية لبروتين Lysozyme بمقدار 20-25% عند خزن البيض لمدة 15 يوم بمخازن غير مبردة وذات درجة حرارة 35°م وأعزى سبب هذا الانخفاض بالفعالية الأنزيمية إلى تكوين المركب المعقد Lysozyme ovamucin Compiex .

3 - فقدان غاز ثاني أوكسيد الكربون وارتفاع الأس الهيدروجيني (PH) لمكونات البيضة :

يفقد غاز ثاني أوكسيد الكربون (CO₂) بمعدل تنازلي من الوقت الذي تخرج فيه البيضة من جسم الدجاجة الأم (وقت الوضع Oviposition) وتبدأ سرعة أو معدل فقدان لهذا الغاز بالانخفاض التدريجي مع تقدم فترة

الخزن . فسرعة فقدان تكون على أقصاها خلال الساعة الاولى من الوضع ثم تبدأ هذه السرعة بالانخفاض . وفي إحدى التجارب لوحظ أن كمية غاز CO_2 المفقودة من البيضة سوف تنخفض من 10 ملغم/يوم في خلال اليوم الأول إلى 1 ملغم / يوم بعد مرور عشرة أيام من فترة الخزن وستصل هذه الكمية المفقودة إلى 0.1 ملغم/يوم بعد مرور مئة يوم . أن فقدان غاز CO_2 من البيضة سيؤدي إلى رفع الأس الهاروجيني (PH) وذلك لأن هذا الغاز هو المصدر لتوليد حامض الكربونيك (H_2CO_3) في داخل البيضة وأن فقدانه يعني تقليل احد مصادر الحموضة بالبيضة وبالتالي ارتفاع الأس الهيدروجيني لها .

يتم فقدان غاز CO_2 بدرجة رئيسية من بياض البيض (الألبومين) فيلاحظ أن الأس الهيدروجيني (PH) للبياض يبلغ 7.6 - 7.9 في لحظة وضع البيضة من قبل الدجاجة . وإن هذا الأس الهيدروجيني سوف يرتفع إلى 9.18 بعد مرور ثلاثة أيام من خزن البيض في مخازن مبرده ($3^{\circ}C$) . وبعد مرور 21 يوم من فترة الخزن فإن الأس سوف يرتفع إلى 9.4 . أما الأس الهيدروجيني لصفار البيض فإنه لا يتغير كثيراً خلال فترة الخزن لأن هذه المنطقة سوف لا تفقد إلا القليل من غاز CO_2 . فمن الملاحظ أن الأس الهيدروجيني للصفار في البيض الحديث الوضع يبلغ 6 وأن هذا الأس سوف يرتفع ببطء خلال فترة الخزن ليصل إلى 6.4 - 6.9 . وأشارت إحدى الدراسات بأن الأس الهيدروجيني للصفار سوف يرتفع إلى 6.4 بعد مرور 50 يوماً من فترة خزن البيض بمخازن مبردة وذات درجة حرارة ($2^{\circ}C$) أو بعد 18 يوم من خزان البيض بمخازن ذات درجة حرارة مرتفعة ($37^{\circ}C$) . وقد أشار العديد من الباحثين إلى أن الخزن لمدة أسبوع بحرارة $25^{\circ}C$ يؤدي إلى انخفاض في وحدة الهو و دليل الصفار بالإضافة إلى ارتفاع الأس الهيدروجيني (PH) لكل من البياض والصفار والجدول (55) يوضع تأثير الخزن على بعض صفات البيضة .

جدول (55) تأثير الخزن على بعض صفات البيضة

البيض	الصفار		البياض		صيغة كاملة		
	الوزن/غم	pH	الوزن/غم	pH	الوزن/غم	pH	دليل الصفار
بيضة كاملة/طازجة					47.37 ^a	7.31 ^a	0.41 ^a
بيضة كاملة/مخزونة					49.89 ^a	7.41 ^a	0.31 ^a
صفار طازج	16.41 ^a	5.93 ^a	31.88 ^a	8.95 ^a			0.39 ^a
صفار مخزون	17.80 ^a	6.21 ^b	31.85 ^a	9.44 ^b			0.28 ^b

المصدر : Mckee & Kirunda , 2000

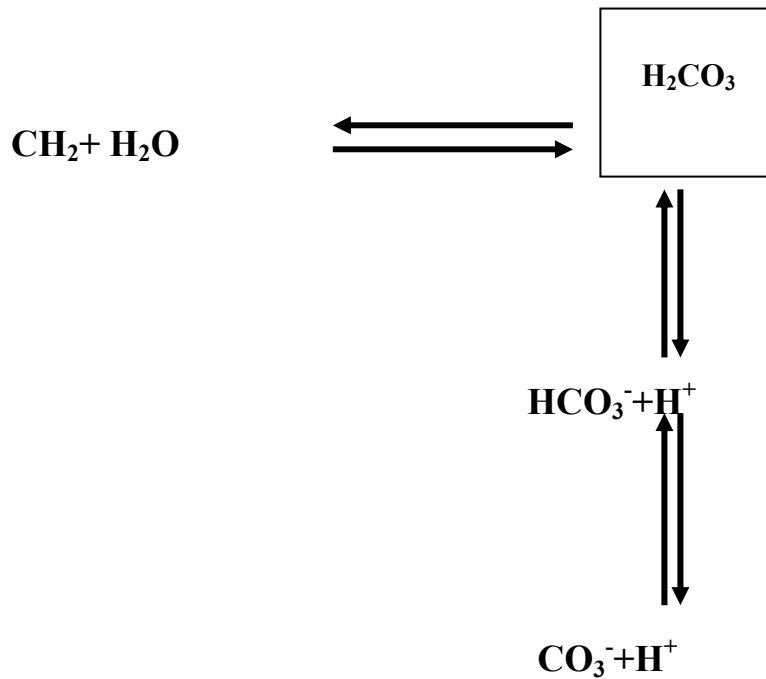
لقد أوضح الباحثين وجود عاملين مهمين يتحكمان بسرعة فقدان غاز CO_2 من البيضة وهذين العاملين هما:

أ - درجة حرارة الخزن :

حيث يلاحظ وجود انخفاض بسرعة فقدان غاز CO_2 من البيض المخزون بمخازن مبردة مع البيض المخزون بمخازن غير مبردة وذات درجات حرارة عالية .

ب - تركيز غاز CO_2 في مخازن البيض :

أن انخفاض التركيز أو الضغط الجزئي لغاز CO_2 في المحيط الخارجي وارتفاعه في داخل البيضة سيؤدي إلى زيادة سرعة انتقال الغاز من الداخل إلى الخارج . وعلى العموم فإن مصدر غاز CO_2 المفقودة من البيضة يأتي من التحلل الأيوني لحمض الكربونيك (H_2CO_3) والتعادل الأيوني بين أيونات البيكربونات HCO_3^- والكربونات CO_3^{2-} في داخل البيضة وكما هو موضح بالمعادلات الكيميائية التالية .:



إن تركيز أيونات البيكربونات والكربونات والنسبة المئوية بينهما يكونان بتعادل مع الضغط الجزئي لغاز CO_2 في المحيط الخارجي والذي يكون باتصال مباشر مع محتويات بياض البيض عن طريق الثغور الموجودة في قشرة البيضة . وإن ارتفاع الضغط الجزئي لهذا الغاز في محتويات البيضة وانخفاضه في الخارج سيؤدي أنتقال هذا الغاز من الداخل إلى الخارج وبالتالي خفض كمية حامض الكربونيك وأيونات البيكربونات وارتفاع الأس الهيدروجيني (pH) لمكونات البيضة وخاصة البياض الذي يفقد الجزء الأعظم من غاز CO_2 أما الصفار فلا يفقد منه إلا اليسير .

إن فقدان غاز CO_2 وارتفاع الأس الهيدروجيني للبياض والصفار سيؤدي إلى الإسراع في عملية التدهور بالنوعية الداخلية للبيضة وعلى وجه التحديد الانخفاض السريع بارتفاع البياض (Albumin Height) ووحدة

الهو (Haugh unit) وتحول البياض السميك من القوام الجيلاتيني إلى القوام السائل، هذا بالإضافة إلى انخفاض دليل الصفار (yolk index). ولهذا السبب يفضل بعض الباحثين رفع تركيز غاز CO₂ في مخازن البيض لأجل تقليل كمية هذا الغاز التي تفقدها البيضة والمحافظة على معدل ثابت للاس الهيدروجيني (pH) وبالتالي الحيلولة دون الإسراع في تدهور النوعية الداخلية للبيضة أو بمعنى آخر إبطاء سرعة التدهور بالنوعية الداخلية للبيض.

التركيز المنخفضة لهذا الغاز (2.5%) في مخازن البيض لها القابلية على إبطاء التدهور بالنوعية الداخلية للبيضة. وأشار بعض الباحثين إلى أن الخزن بالهواء المبرد بثنائي أوكسيد الكربون البارد لمدة 14 أسبوع لم يؤثر على النوعية ولم يحدث أي انخفاض فيها بينما البيض الغير مخزون بهذه الطريقة انخفضت نوعية البيض له بعد 15 أسبوع بحيث لم يتمكن الباحثين من اخذ العينات له . ويوضح الجدول (56) تأثير طريقة التبريد على وحدة الهو والأس الهيدروجيني .

جدول (56) تأثير طريقة التبريد على وحدة الهو والأس الهيدروجيني

المعاملة	وحدة الهو	PH
التبريد بالهواء البارد	0.78 ± 70.3^a	0.028 ± 6.75^a
التبريد بـ CO ₂	0.69 ± 79.9^b	0.028 ± 6.70^a
معاملة المقارنة	1.0 ± 70.8^a	0.028 ± 9.23^b

المصدر = Keener وزملائه (2000) .

وبالإضافة إلى غاز CO₂ فقد تستخدم غازات خاملة أخرى في مخازن البيض مثل غاز الأوزون (Ozon) وغاز النايتروجين الذي لا يزال استخدامه على نطاق تجريبي فقط . وأشار الباحثين إلى أن رفع تركيز غاز الأوزون في مخازن البيض إلى 0.6 - 1.5 جزء بالمليون من هواء المخازن المبردة والتي تبلغ درجة حرارتها - 55°0م وتبلغ الرطوبة النسبية فيها 90% فإن هذه الظروف ستجعل بالأمكان خزن البيض والمحافظة على نوعيته الطازجة لمدة (8) أشهر .

4 - هجرة بعض المواد والمركبات من البياض إلى الصفار وبالعكس :

إن كمية الماء (نسبة الرطوبة) الداخلة في تكوين البياض أعلى من كميته الداخلة في تكوين الصفار وإن هذا الاختلاف سيولد تبايناً بالضغط الأوزموزي (Osmotic Pressure) حيث سيرتفع هذا الضغط في بياض البيض وينخفض للماء الموجود في صفار البيض ولهذا سينتقل الماء من البياض إلى الصفار من خلال غشاء الصفار (Vitelin membrane) ويستمر هذا الانتقال إلى أن يتساوى الضغط الأوزموزي للماء في كلا الطرفين (الصفار والبياض) وتسمى هذه النقطة بنقطة التعادل .

إن لدرجة الحرارة تأثير فعال على الزمن اللازم للوصول إلى نقطة التعادل . فقد لوحظ أن الزمن اللازم للوصول إلى هذه النقطة يبلغ 50 يوماً عند خزن البيض على درجة حرارة 20°م و يبلغ هذا الزمن 30 يوماً عند خزن البيض على درجة 30°م .

ومن هنا يتضح بأن لدرجة الحرارة في المخازن تأثيراً على انتقال الماء من البياض إلى الصفار ولغاية الوصول إلى نقطة التعادل بالضغط الأوزموزي بين الصفار والبياض . ولهذا أيضاً ينصح بخزن البيض تحت درجات منخفضة لأجل إبطاء عملية انتقال الماء من البياض إلى الصفار .

من جهة أخرى يلاحظ وجود هجرة للحوامض الأمينية الحرة (Free amino acids) من منطقة الصفار إلى البياض من خلال غشاء الصفار . ويعود سبب هذه الهجرة إلى اختلاف تركيز هذه الحوامض في كلا المنطقتين حيث يكون تركيز هذه الحوامض في صفار البيض أعلى من بياض البيض بحوالي مئة مرة . و أن تركيز الحوامض الأمينية الحرة في بياض البيض سوف يرتفع من 0.14 - 0.54 إلى 2.3 ملي مول/سم³ بعد مرور 83 يوماً من فترة خزن البيض بمخازن ذات درجة حرارة 1°م . وبالإضافة للحوامض الامينية الحرة فقد أوضح الباحثين وجود انتقال للمواد الدهنية ، من صفار البيضة إلى البياض عبر غشاء الصفار . أشارت نتائج البحوث إلى أن تركيز المواد الدهنية في منطقة بياض البيض سوف يرتفع من 0.37 % إلى 0.58% بعد مرور 16 أسبوع من خزن البيض .

أن هذا الانتقال للمواد والمركبات من الصفار إلى البياض ومن البياض إلى الصفار من خلال غشاء الصفار (Vitelin membrane) سيؤدي إلى زيادة الخاصية المطاطية لهذا الغشاء ولذلك سوف يتوسع وتزداد مساحته السطحية أو بتعبير آخر سيتوسع قطر الصفار . وبما أن دليل الصفار (yolk index) هو حاصل قسمة ارتفاع الصفار على قطره لهذا فان زيادة قطر الصفار ستؤدي بالطبع إلى خفض قيمة دليل الصفار . ولقد أشار الباحثين في هذا الصدد إلى أن دليل الصفار في البيض الطازج يبلغ 0.45 - 0.42 وإن هذه القيمة سوف تنخفض إلى 0.22 في البيض المخزون لفترة طويلة . ويوضح الشكل (31) انحلال غشاء الصفار (الفاتيلين) أثناء عملية الخزن لمدة أسبوع بحرارة 25°م ، حيث يلاحظ من المقارنة بين الشكلين أن بمرور فترة الخزن سوف يضعف تركيب غشاء الفاتيلين ويتقدم الوقت يتمزق .

طرق حفظ وخزن البيض:

أن المهمة الرئيسية التي تطمح إليها الشركات المنتجة للبيض هي اختصار الوقت قدر الأمكان لإيصال البيض من محل إنتاجه إلى الأسواق الاستهلاكية وذلك لأجل تقليل التدهور بالنوعية الداخلية للبيض إلى الحد الأدنى . وبالرغم من ذلك توجد بعض العوامل التي تجبر الشركات الإنتاجية على التفكير بالوسائل المختلفة لخزن البيض لفترات قد تكون قصيرة (لعدة أيام) أو طويلة (لعدة شهور) ومن أهم هذه العوامل ما يلي :

1 - التباين الكبير بمعدلات استهلاك السكان للبيض في خلال الفصول المختلفة من السنة . فمن الملاحظ وجود ارتفاع كبير في معدل استهلاك البيض خلال الشتاء بينما ينخفض الإقبال على استهلاك البيض خلال أشهر

الصيف الحارة . وأن هذا الوضع سيؤدي إلى تراكم كميات كبيرة من البيض خلال أشهر الصيف وبالتالي إلى ضرورة التفكير بطرق كفوءة لхран البيض والحفاظ عليه إلى حين عرضه في الأسواق الاستهلاكية عند ارتفاع الطلب عليه . وقد يؤدي هذا الوضع أيضاً إلى تغيير صيغة تسويق البيض الكامل والطازج إلى صيغة تسويق مكونات البيض (الصفار والبياض بعد فصلها) بشكل جاف أو مجمد .

2 - وقوع حقول الدواجن المنتجة للبيض في الغالب خارج حدود المناطق السكنية لأجل المحافظة على الصحة العامة والحيلولة دون حدوث تلوث البيئة . وإن هذا الوضع سيؤدي إلى ضرورة تهيئة مخازن مؤقتة للبيض في الحقول الإنتاجية لأجل المحافظة على نوعيته إلى حين تسويقه إلى الأسواق الاستهلاكية على دفعات .

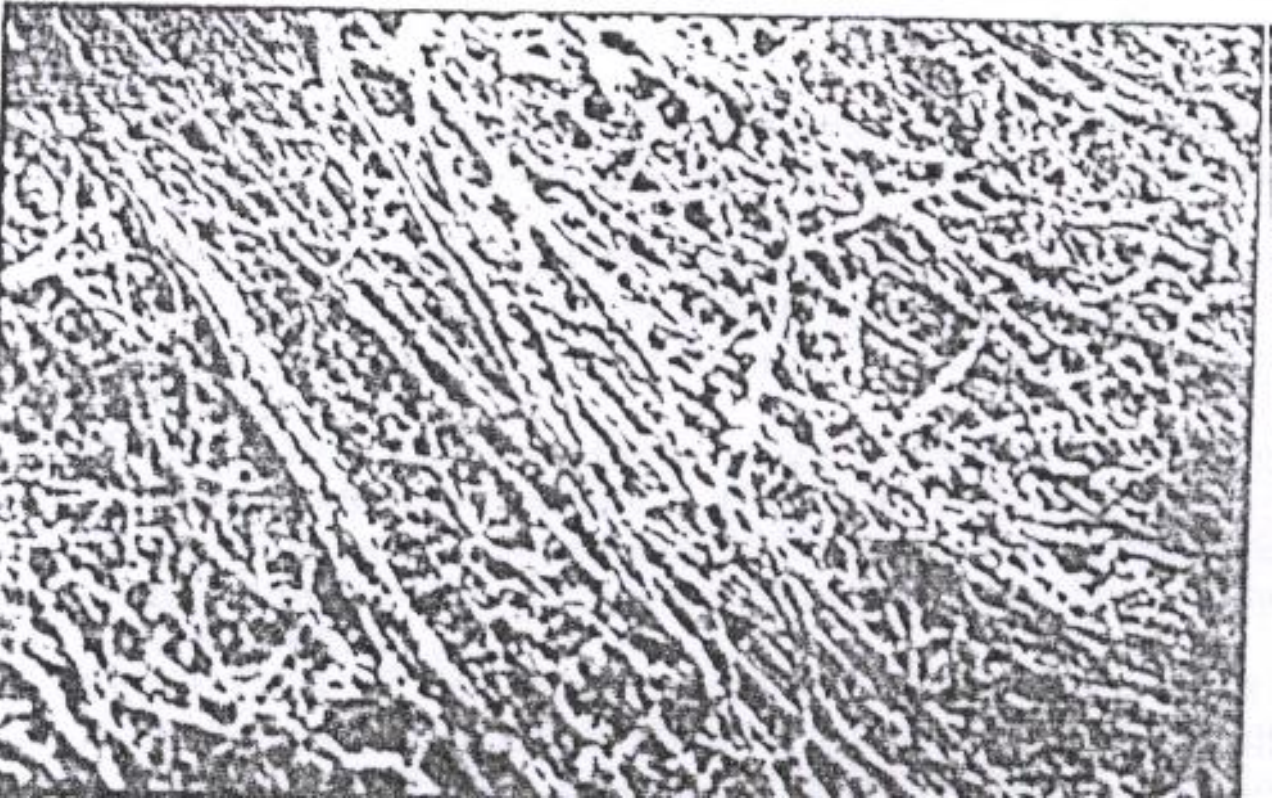
3 - لقد أصبح البيض بالوقت الحاضر من المواد الغذائية المتداولة بالأسواق التجارية العالمية فقد أصبح البيض يصدر من بلد إلى آخر وتصل كميات البيض التي يتم استيرادها وتصديرها بين مختلف دول العالم إلى مئات الآلاف الأطنان سنوياً . وبالطبع فإن عمليات الشحن والاستيراد أو التصدير تتطلب فترات زمنية طويلة نسبياً ولذلك ظهرت أهمية التفكير الجدي في الوسائل اللازمة أو المطلوبة لحفظ البيض وخرنه .

لقد استخدم الإنسان عدة طرق لحفظ البيض وخرنه منذ قديم الزمان فلقد استخدم الصينيون القدماء طريقتان لхран البيض لفترات زمنية قصيرة أو طويلة . وتتلخص الطريقة الأولى بوضع البيض في مزيج من الملح والطين أو في الرماد فقط وتستعمل هذه الطريقة لхран البيض لفترة قد تصل إلى شهر واحد . أما الطريقة الثانية فتستخدم لхран البيض لفترات زمنية طويلة تتراوح من خمسة أشهر إلى سنة كاملة وتتلخص هذه الطريقة بتغطية البيض بمزيج متألف من رماد الخشب وحجر الكلس والملح . وكذلك استخدم الزيت والشمع في عملية خزن البيض منذ زمن بعيد . وتتلخص طريقة استخدام هاتين المادتين في خزن البيض عن طريق تغطس البيض في محلول متألف من الزيت أو الشمع المذابان في أحد المذيبات العضوية (organic solvent) فعند رفع البيض من المحلول سوف يبقى محتقناً بفلم من الزيت أو الشمع بعد تبخر المذيب العضوي (الأيثانول أو الميثانول أو البترول) من القشرة الخارجية للبيض وأن هذه الطبقة الرقيقة من الزيت أو الشمع سوف تعيق عملية التدهور بالنوعية الداخلية للبيض . ومهما اختلفت طرق الحفظ وخرن البيض القديمة والحديثة فإن جميعها تشترك بأهداف عدة يمكن تلخيصها بما يلي :

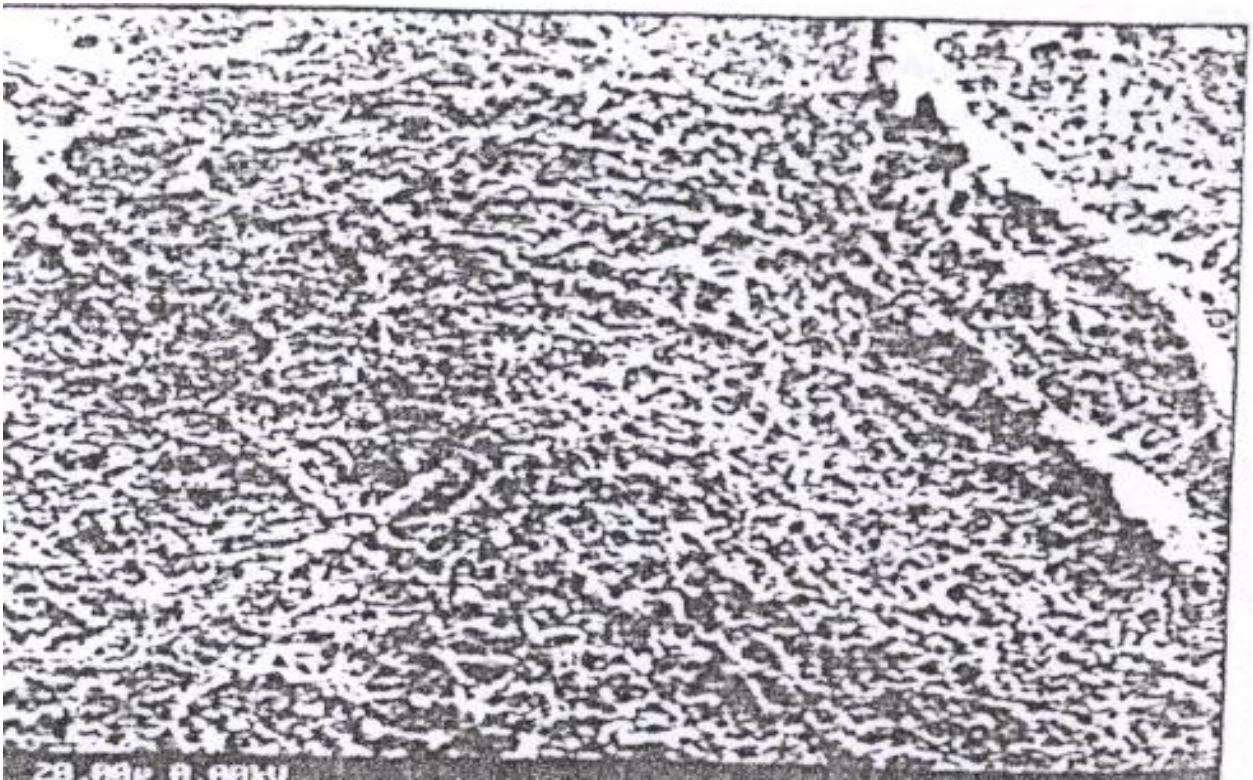
1- منع أو أعاق نمو البكتريا والأحياء المجهرية الأخرى على السطح الخارجي لقشرة البيضة .

2- منع تبخر الماء وفقدان الرطوبة من داخل البيضة إلى الخارج والمحافظة على الحجم الطبيعي للغرفة الهوائية (Air Cell) .

3. خفض كمية غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) المفقودة من البيضة خلال فترة الخزن والمحافظة على الأس الهيدروجيني pH لبياض البيض وصفاره دون التغير الكبير فيهما أو بمعنى آخر تغير الأس الهيدروجيني



الفائتلين قبل الخزن



الفائتلين بعد الخزن

شكل (31) أنحلال غشاء الصفار (الفائتلين)

لمكونات البيضة . ومن الطبيعي بأن تقدم عجلة الحضارة الإنسانية إلى الأمام قد أدى إلى تطوير طرق حفظ وخزن البيض ومن أهم الطرق الحديثة لحفظ البيض وخزنه ما يلي :

1 - طريقة الحفظ أو الخزن بالتبريد (Cold Storage) :

تعتبر طريقه الخزن بالتبريد من أوسع الطرق انتشارا في جميع أنحاء لعالم حيث أن درجة الحرارة المنخفضة ستقلل سرعة التدهور بالنوعية الداخلية للبيضة من جهة وكذلك ستعيق نمو الجزء الأعظم من الأحياء المجهرية التي تتواجد على البيض من جهة وكذلك ستعيق نمو الجزء الأعظم من الأحياء المجهرية التي تتواجد على سطح قشرة البيض من جهة أخرى . وتعتمد درجة الحرارة المستخدمة في مخازن البيض على طول الفترة الزمنية المطلوبة لخزنه . وعلى العموم فمن الممكن خزن البيض بمخازن مبرده ذات درجة حرارة تتراوح بين 10° - 15°م ورطوبة نسبية تتراوح بين 70 - 80% لمدة أسبوع واحد دون التأثير الكبير على النوعية الداخلية للبيض . ومن الممكن أيضاً خزن البيض في الثلاجات المنزلية على درجة حرارة 7°م أو 13°م لمدة أسبوع واحد إلى أسبوعين دون حدوث تغير ملموس وواضح على المحتويات الداخلية للبيضة . ولكن عندما يراد خزن البيض لفترات زمنية طويلة لمدة ستة أشهر أو أكثر فيجب بهذه الحالة خفض درجة حرارة البيض إلى الدرجة القريبة من أنجماده . وبما أن درجة أنجماد محتويات البيضة تبلغ - 2°م فلهذا يلاحظ أن درجة حرارة الخزن المستخدمة على نطاق تجاري تتراوح بين - 1.7°م ولغاية 0.55°م .

وفي دراسة حول تأثير بعض الأحماض الدهنية الموجودة في صفار البيض بالخزن بدرجة حرارة 0 - 4°م لمدة 6 شهور وخاصة حامض اللينوليك المرتبط (conjugated Linoleic Acid) فلم يكن هنالك أي تأثير معنوي للخزن على هذه الاحماض الدهنية (الجدول 57) . ولأجل تقليل نسبة الرطوبة المفقودة من البيضة خلال فترة الخزن لا بد من توفير نسبة عالية من الرطوبة في مخازن البيض ، ولقد لوحظ أن عملية الإيقاف الكامل لفقدان الرطوبة من البيضة إلى الخارج تتطلب توفير نسبة عالية من الرطوبة في المخزن وتصل هذه النسبة إلى 99.6% . ولكن توفير مثل هذه النسبة العالية من الرطوبة سيولد ظهور مشكلة نمو الفطريات والأعفان على سطح البيض والذي سيصبح رطب جداً تحت هذه الظروف . ولهذا السبب يوصى الباحثين بضرورة عدم رفع نسبة الرطوبة في مخازن البيض عن 80% ويعتبر المدى من نسبة الرطوبة والممتد بين 75 - 80% من المديات المستخدمة في مخازن البيض على نطاق تجاري . ولأجل منع تكاثف الرطوبة على سطح البيض المخزون فمن الضروري توفير حركة مناسبة للهواء في داخل مخازن البيض ويتم ذلك عادة عن طريق دفع الهواء وتدويره في جو المخزن بواسطة مراوح هوائية .

جدول (57) تأثير بعض الأحماض الدهنية الموجودة في صفار البيض بالخبز .

نوع الحامض الدهني	قبل الخزن (Fresh)	بعد الخزن
CIA	4.0	4.3
16:0	28.4	26.8
16:1 _{n-9}	0.6	0.6
16:1 _{n-7}	0.5	0.5
18:0	18.0 ^a	15.9 ^b
18:1 _{n-9}	30.5 ^b	34.4 ^a
18:1 _{n-7}	1.5	1.4
18:2 _{n-6}	13.7 ^b	15.2 ^a
18:3 _{n-3}	1.5 ^b	1.9 ^a
20:2 _{n-6}	0.3	0.1
20:4 _{n-6}	2.5	2.0
22:4 _{n-6}	0.1	0.1
22:5 _{n-6}	1.6	1.4
22:5 _{n-3}	0.6	0.6
22.6 _{n-3}	1.3	1.5
FA / yolk	105 ^b	106.7 ^b

المصدر : yang (2004) .

2- طريقة رش الزيت على البيض (Oiling Spray) :

أن التبريد لوحده لا يتمكن من إيقاف عملية فقد الرطوبة وغاز ثاني أوكسيد الكربون (CO_2) من داخل البيضة إلى الخارج ولهذا يفضل الباحثين بالوقت الحاضر رش البيض برذاذ من الزيت لأجل تكوين طبقة أو فلم رقيق من الزيت على السطح الخارجي لقشرة البيضة ويجب أن يكون الزيت المستخدم في هذه العملية عديم اللون والرائحة، ولأجل زيادة فعالية هذه الطريقة وفائدتها يفضل أن تتم بعد إنتاج البيض مباشرة لأن سرعة فقدان غاز CO_2 والرطوبة تكون عالية جداً بعد الإنتاج وتنخفض تدريجياً مع مرور الزمن كما أشرنا إلى ذلك سابقاً . لقد وجد بان رش الزيت على البيض بعد خمسة دقائق من وضعه أو إنتاجه كان له دوراً جوهرياً في خفض كمية الرطوبة المفقودة من البيض المخزون بمخازن مبردة أو غير مبردة مقارنة مع البيض الغير معاملة بالزيت وكما هو موضح بالجدول رقم (58) . أما بالنسبة إلى درجة حرارة الزيت المستخدم في عملية رش البيض فيجب أن لا تزيد درجة حرارته عن $29.4^{\circ}C$ ولا تقل عن $15.5^{\circ}C$ ولقد وجد ان رش البيض بالزيت بعد جمعه من الأعشاش مباشرة ستسهل عملية غسل البيض والتي تجري على البيض المتسخ قبل إدخاله إلى المخازن المبردة . وأن رش 2 - 3 غرام من الزيت على سطح كل 36 بيضة يعتبر كافياً لهذه المعاملة . وإن عملية رش الزيت على البيض ستزيد من قوة القشرة ومقاومتها للكسر بالإضافة إلى أن الزيت المتبقي على القشرة سوف يسد أو يغلق مسامات القشرة ويحافظ على النوعية الداخلية للبيضة لفترة أطول ولهذه الأسباب مجتمعة أصبحت عملية رش الزيت من العمليات الروتينية في بعض الدول المتقدمة حيث أن كل البيض الذي يجمع في الحقول الإنتاجية يعامل بالزيت قبل إدخاله إلى مخازن التبريد الخاصة بخبز البيض .

جدول (58) : تأثير معاملة البيض بالزيت على الوزن المفقود من البيض المخزون في مخازن مبردة ومخازن غير مبردة

عمر الببضة	الوزن المفقود من الببضة (غم) المخزونة بمخازن مبردة (10م)		الوزن المفقود من الببضة (غم) بمخازن غير مبردة (24م)	
	الببض المعامل	الببض الغير المعامل	الببض المعامل	الببض الغير المعامل
2 ساعة	0.018	0.025	0.029	0.041
4 ساعة	0.032	0.048	0.060	0.085
6 ساعة	0.042	0.064	0.077	0.113
1 يوم	0.107	0.172	0.197	0.328
2 يوم	0.167	0.228	0.313	0.572
3 يوم	0.212	0.374	0.411	0.795
4 يوم	0.260	0.469	0.506	0.017
5 يوم	0.309	0.575	0.604	1.256

المصدر : 1977 ، Stadelman and Cotterill

3 - طريقة التجميد السريع (Fast Freezing) :

تعتمد هذه الطريقة على تجميد البيض بفترة زمنية قصيرة جداً وذلك يتعريضه إلى درجة منخفضة (-11°C) مع وجود تيار هوائي مندفع في مخازن التجميد السريع . أما عند تجميد البيض بطريقة التجميد البطيء (مثل المجمدات البيتية) فإن ذلك سيؤدي إلى تكسير قشرة البيض بسبب حجم المحتويات السائلة في داخل الببضة . فالتجميد كما هو معرف يزيد من حجم السائل المجمد ولهذا سوف يتكسر البيض ويصبح عرضه للفساد . ولكن عند تجميده بصورة سريعة جداً فإن حجم المحتويات الداخلية سوف لا يزداد ولا يتعرض البيض للكسر . لم تنتشر هذه الطريقة من طرق خزن البيض على نطاق تجاري وذلك بسبب زيادة التكاليف اللازمة لتوفير هذه الدرجات الحرارية المنخفضة جداً .

4 - طريقة التثبيت الحراري بالزيت (Thermostabilization with oil) :

تعتبر هذه الطريقة من طرق حفظ البيض والتي تجري على البيض قبل نقله إلى المخازن المبردة لأجل زيادة قابليته الخزنية وإطالة فترة خزنه مع الحافظ على النوعية الداخلية للببضة ومنعها من التدهور السريع . وإن طريقه التثبيت الحراري من الطرق القديمة فلقد استخدمت قبل حوالي مئة عام ، و قد طورت هذه الطريقة حتى أصبحت تستخدم على نطاق تجاري في بعض الدول وذلك عندما يراد خزن البيض لفترات طويلة الأمد . وتتخلص هذه الطريقة بتهيئة الزيت العديم الطعم والرائحة والمسخن لغاية ارتفاع درجة حرارته إلى 56.7°C . وبعد ذلك يرش هذا الزيت المسخن على البيض أثناء مروه على الحزام الناقل Conveyor وتستمر عملية رش الزيت على البيض لمدة 16 دقيقة . وبعدها يترك البيض إلى أن يبرد قليلاً ثم ينقل إلى المخازن المبردة . ولقد

أوضح الباحثين بأنه بالإمكان القيام بعملية التثبيت الحراري للبيض بتسخين البيض مع الزيت لمدة 10 دقائق وعلى درجة حرارة 60°م . أو عن طريق تسخين البيض مع الماء لمدة 30 دقيقة وعلى درجة 54.4°م . أو عن طريق تغطيس البيض في الماء المغلي لعدة ثواني . وفي جميع هذه الحالات فإن أهداف عملية التثبيت الحراري واحدة ويمكن تلخيصها بالنقاط التالية :-

أ - إزالة الجزء الأعظم من الأحياء المجهرية المتواجدة على قشرة البيض .

ب - عند استخدام الزيت في عملية التثبيت الحراري فإن الزيت المتبقي على قشرة البيضة سيقوم بغلق المسامات ومنع فقدان الرطوبة وغاز CO₂ من داخل البيضة .

ج - أن المعاملة الحرارية ستؤدي إلى تخثر طبقة رقيقة من بياض البيض القريبة من القشرة وأن هذه الطبقة المتخثرة من البياض ستقوم أيضاً بمنع فقدان الرطوبة وغاز CO₂ من داخل البيضة وبالتالي المحافظة على نوعية البيض المخزون لفترة أطول .

5 - بسترة البيض (Pasteurization of the eggs):

لقد أستنبط الباحث Funk 1943 طريقة لبسترة البيض بالماء الحار لأجل القضاء على معظم الأحياء المجهرية المتواجدة على قشرة البيض والتي تسبب التلف عند خزن البيض لفترات طويلة . وتتخلص هذه الطريقة بتغطيس البيض بالماء الساخن الذي تبلغ درجة حرارته 54.5°م ولمدة 15 دقيقة . وعادة تجري عملية بسترة البيض قبل خزنه في المخازن المبردة ولقد أثبتت هذه الطريقة نجاحها وفعاليتها في زيادة فترة خزن البيض دون تعريضه للتلف وهي مقاربة أو مشابهة لمعاملات التثبيت الحراري والتي يستخدم فيها الماء كما وسبق الإشارة إليها سابقاً . ولقد أجريت عدة تطويرات أو تحويلات لهذه الطريقة ومن أهم هذه التطويرات وأفضلها هي طريقة لبسترة البيض عن طريق تغطية البيض بماء ساخن تبلغ حرارته 62.5°م ولمدة ثلاث دقائق فقط . وأصبحت عملية بسترة البيض من العمليات التجارية الشائعة في بعض دول العالم والتي تجري عندما يراد خزن البيض لفترات طويلة لقد اشار Vam Der Sleis 2006 بان إحدى الشركات الكبرى في افريقيا الجنوبية بدأت بيسويق بيض المائدة المبستر باستخدام المايكرويف (Microwave) على نطاق تجاري واسع والذي لا يختلف في اي شئ عن البيض الاعتيادي الذي يتم تسويقه في جميع انحاء العالم سوى انه بيض مبستر . وبالإضافة إلى استخدام عملية البسترة للبيض الكامل (مع القشرة) فإن هذه العملية تجري كذلك على مكونات البيضة (البياض والصفار) وذلك عندما يراد تسويق البيض بشكل سائل liquid egg . فعادة يبستر الجزء السائل من البيض (البياض والصفار) بعد وضعه في قدور أو أواني أسطوانية كبيرة وترفع درجة حرارته إلى 57 - 66°م ولمدة ثلاثة دقائق وكما هو موضح في الشكل رقم (32) .

6 - طريقة التشعيع Irradiation Method :

لقد أصبح تعريض المواد الغذائية لأشعة بيتا أو كاما (deta or gamma ray) قبل تخزينها من الطرق الشائعة في حفظ بعض المنتجات الغذائية وإطالة فترة تخزينها دون تعريضها للتلف . فمن الملاحظ بأن الإشعاع يقوم بتحطيم الخلايا البكتيرية والكائنات الحية الأخرى الملوثة للغذاء وبذلك يطيل فترة حفظه دون تعرضه للتلف . ولقد استخدمت جرعات من الإشعاع تتراوح كثافتها بين 1000 - 300000 راد في حفظ البيض إلا أن هذه الطريقة لم تستخدم على نطاق تجاري لحفظ البيض وذلك لارتفاع تكاليفها من جهة ولأن الأشعة تؤثر على نوعية البيض وإعطائه نكهة غريبة Off flavore من جهة أخرى . فمن الملاحظ أن استخدام الإشعاع بجرعة مقدارها 100.000 - 300.000 راد سيؤدي إلى فقد القوام الجيلاتيني لبيض البيض وتحويله إلى قوم سائل وبذلك ستتنخفض وحدة Haugh unit لبيض البيض بمقدار 50 وحدة أو أكثر . هذا بالإضافة إلى تأثير الإشعاع على غشاء الصفار Vitalin membrane الذي يصبح ضعيف جداً وغالباً ما ينفجر عند كسر البيضة على سطح مستوى . ولهذا لا تعتبر هذه الطريقة من الطرق العملية أو التطبيقية في حفظ البيض .

الخطوات الضرورية للحفاظ على نوعية البيض :

لأجل المحافظة على نوعية البيض من لحظة إنتاجه ولغاية وصوله إلى المستهلك يفض اتباع الخطوات التالية :

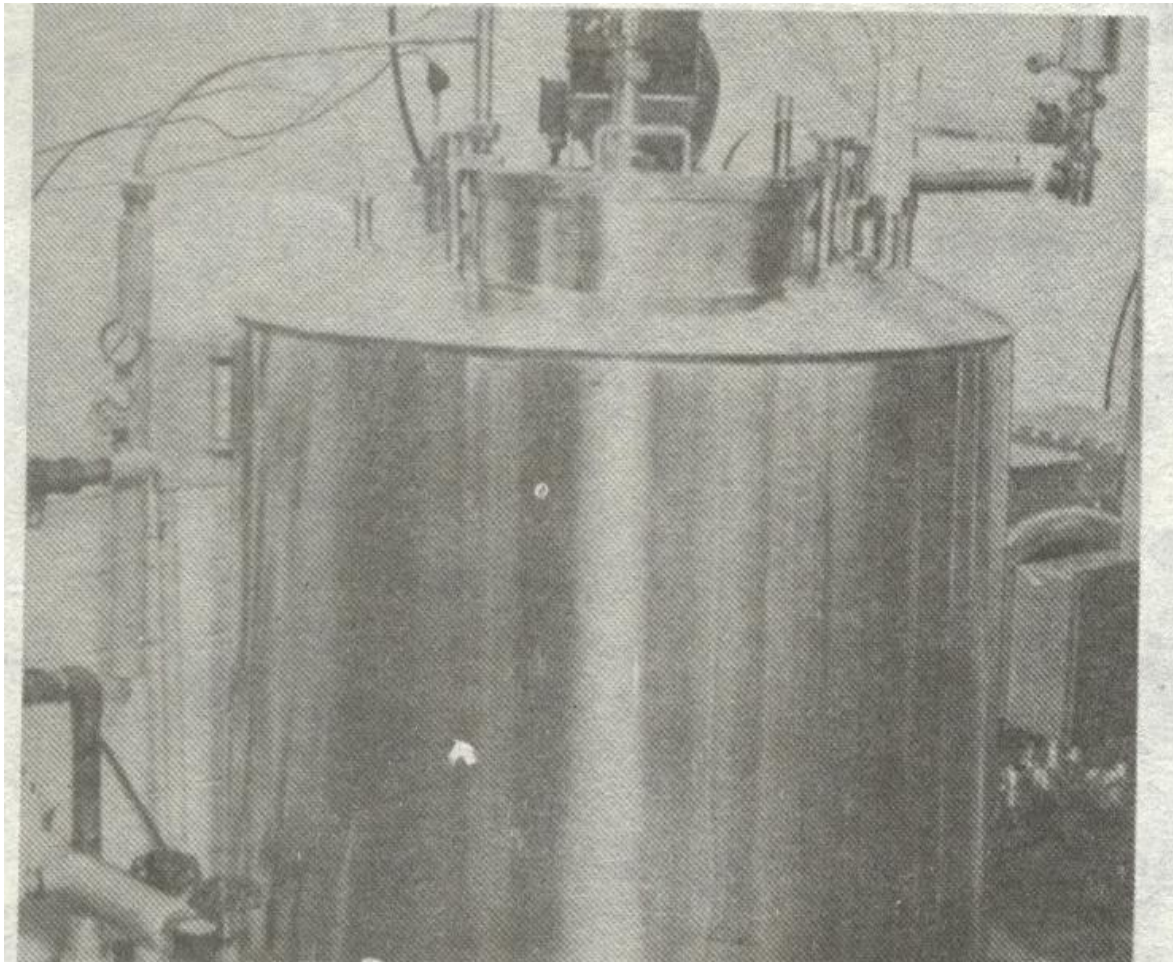
1. جمع البيض من المبايض أو الأقفاص الموجودة في الحقول الإنتاجية 3 - 4 مرات يومياً لأجل تقليل احتمالات كسره واتساخه من جهة ولأجل تقليل الوقت الذي تقضيه البيضة في داخل حظائر التربية والتي لا تتوفر فيها الظروف الملائمة للخرن من جهة أخرى لذلك يفضل نقل البيض من داخل الحظائر بأسرع وقت ممكن علماً بأن الساعات الأولى بعد وضع البيض تمتاز بسرعة عالية في انخفاض نوعية البيض فقد ثبت من خلال البحوث العلمية بأن سرعة فقدان الرطوبة وغاز CO_2 من داخل البيضة تكون على أقصاها في الساعات الأولى بعد الوضع وتنخفض تدريجياً مع مرور الزمن .

2. خزن البيض في الحقول الإنتاجية بمخازن مبردة ولغاية تسويقه . ولهذا يجب توفير مخازن التبريد في كل حقل إنتاجي وينقل البيض المنتج إلى هذه المخازن بعد إنتاجية مباشرة . ولقد لوحظ أن أنسب درجة حرارة ملائمة لخزن البيض في هذه المخازن تبلغ $10^{\circ}C$ وعلى أن تتراوح نسبة الرطوبة فيها بين 70 - 80% لأجل ضمان تقليل سرعة فقدان الرطوبة من داخل البيض إلى الخارج .

3. تنظيف البيض المتسخ قبل خزنه باتباع أحد الطريقتين التاليتين :

أ - طريقة التنظيف الجاف (Dry cleaning) وذلك باستخدام الورق الزجاجي لتلك الاجزاء المتسخة من البيضة وتنظيفها .

ب - طريقة الغسل بالماء Washing ويستخدم بهذه الطريقة محلول للتنظيف يتألف من الماء مع احد المواد المنظمة والحاوية على مركبات الكلور وتستخدم مادة التنظيف مع الماء بنسبة 50 جزء بالمليون . وأشارت الدراسات العلمية بأن أفضل درجة حرارة للماء المستخدم بالغسل تبلغ 35°C لأن ارتفاع درجة حرارة ماء الغسيل عن هذا المعدل يؤدي إلى تصدع البيض وتسمى هذه الحالة Thermal Cracks أما انخفاض درجة حرارة ماء الغسيل عن هذا المعدل فأنها ستؤدي إلى انكماش محتويات البيضة . وبالطبع فأن دخول الأحياء المجهرية إلى داخل البيضة سيؤدي إلى تعرضها للفساد والتعفن . وبالوقت الحاضر توجد مكائن خاصة لغسل البيض وتتميز هذه المكائن بكفاءتها العالية . فتقوم هذه المكائن برش الماء والمادة المنظفة (محلول الغسيل) على البيض بقوة عالية مما يؤدي إلى إزالة الأوساخ العالقة عليه وبعد ذلك تقوم بتجفيفه .



شكل رقم (32) الأواني الأسطوانية المستخدمة لبسترة البيض السائل
المصدر:- Stadeiman and Cotteril, 1977

بالرغم من تطور الطرق المستخدمة للتنظيف إلا أنه يفضل الابتعاد عن تنظيف البيض إلا في الحالات القصوى وذلك عن طريق إنتاج بيض نظيف مباشرة ويرجع سبب هذا التحفظ من تنظيف البيض إلى أن طرق التنظيف المختلفة ستؤثر بدرجات متباينة في إزاحة طبقة الكيوتكل المتواجدة على سطح القشرة والتي تغطي

الثغور أو مسامات البيضة (Poors) وإن إزاحة طبقة الكيوتكل عن قشرة البيض ستؤدي بالطبع إلى فتح مسامات القشرة وبالتالي تسهيل عملية دخول الأحياء المجهرية إلى داخل البيض من جهة وزيادة كميات الرطوبة وغاز CO_2 المفقودة من البيضة من جهة أخرى . ولهذا يجب العناية المركزة في البيض المنظف مقارنة مع البيض الغير المنظف وذلك من خلال خزنه وتداوله وإبعاده عن مصادر التلوث لأن مثل هذا البيض غالباً ما يتعرض للتدهور بالنوعية بدرجة أكبر من البيض الغير المنظف .

(1) تغليب البيض في الكارتونات أو الأطباق بعد تدريجه حسب الوزن والابتعاد عن وضع البيض المختلف الأحجام في نفس الكارتونة لأن ذلك يؤدي إلى زيادة نسبة البيض المكسور Crack eggs . فعند وضع الكارتونات الخاصة بتسويق البيض بعضها فوق البعض في أثناء عملية وضعها في الصناديق فإن ثقل الكارتونات العلوية سوف يتركز على البيض الكبير الحجم والموجود في الكارتونات السفلية ولهذا سيتعرض مثل هذا البيض للكسر في أثناء فترة التسويق . هذا مع العلم بأن تعرض عدد من البيض للكسر فإن هذا البيض المكسور سيكون مصدراً للتلوث المايكروبي والفساد لجميع البيض الموجود في الصناديق بالإضافة إلى الرائحة الغير مرغوبة off Odor لمثل هذا البيض سوف تنتقل إلى المجاميع الأخرى من البيض . وتشير الدراسات أيضاً إلى أن وضع البيض في الكارتونات بحيث يكون لطرف المدبب إلى الأسفل والطرف العريض من البيضة إلى الأعلى سيقول من احتمال تعرض البيض للكسر خلال التسويق . أما عندما يراد خزن البيض بالثلاجة المنزلية أو في المخازن المبردة فيفضل وضع الطرف المدبب للبيضة إلى الأعلى والطرف العريض إلى الأسفل وذلك لأن عدد المسامات الموجودة في الطرف المدبب أقل من الطرف العريض وأن سمك القشرة في الطرف المدبب أعلى من سمك القشرة عند الطرف العريض ولهذا فإن كمية الرطوبة وغاز CO_2 المفقودة من البيضة ستكون أقل في هذه الحالة وبذلك يمكن الحفاظ على نوعية البيضة لفترة أطول .

(2) تسويق البيض على فترات قصيرة وإيصاله إلى المستهلك بأقصر فترة زمنية ممكنة لأن جميع طرق حفظ وخزن البيض لا تتمكن من إيقاف التدهور في نوعية البيض المنتج بصورة كلية . ولهذا يفضل نقل البيض من الحقول الإنتاجية على فترات قصيرة مرتين إلى ثلاثة مرات بالأسبوع . وعندما يراد خزن البيض فمن الضروري أن نعلم بأنه بالأمكان خزن البيض لمدة 1 - 2 أسبوع بالثلاجات العادية أو المخازن المبردة دون تعرضه إلى تدهور كبير جداً بالنوعية أما عندما يراد خزن البيض لفترات طويلة فيفضل في هذه الحالة خزن البيض على درجات حرارية منخفضة وكذلك يفضل معاملته بإحدى الطرق التي تزيد من فترة خزنه مثل البسترة أو رشه الزيت أو رفع نسبه غاز CO_2 في مخازن التبريد .

أنتاج وتسويق البيض : Marketing of the eggs

إن أنتاج البيض العالي النوعية اليوم يتم في معامل تعمل كلياً بصورة أوتوماتيكية ومصممة بحيث يتم نقل البيض من الحقل إلى مرحلة التعبئة في عملية مستمرة واحدة . ويجب إن يتم التداول الصحيح للبيض عبر كل مرحلة من الإنتاج والتصنيع والنقل لإدامة النوعية . ويوضح الشكل (33) جهاز الحاسوب الآلي المسيطر على كافة العمليات التصنيعية في معمل تعبئة البيض و خزنه .



شكل (33) جهاز الحاسوب الآلي المسيطر على كافة العمليات التصنيعية
المصدر : USDA , 2000

ويجب غسل الأدوات المستخدمة في المعمل وأن تكون على مستوى عالٍ من النظافة وبتجفيف البيض بصورة أوتوماتيكية واستعمال أدوات التدريج للمساعدة في فصل وإزالة الأوساخ والتأكد من القشرة الغير منتظمة أو وجود يقع اللحم أو الدم . ويتم تدريج البيض حسب الوزن بصورة أوتوماتيكية ومن ثم تتم التعبئة أيضاً بصورة أوتوماتيكية في عبوات كارتون وتغلق و تطمغ مع Production code ثم تنتقل للتبريد لغرض التسويق

وفيما يلي شرح لعملية أنتاج البيض الأتوماتيكية :

عملية الغسل والتدريج والتعبئة والأجهزة المستخدمة :

عند عملية استلام البيض من الحقل ومهما كانت الإدارة جيدة ، لابد وان تظهر نسبة قليلة من البيض المتسخ ، لذلك أول عملية تجري على البيض بعد استلامه هي الغسل لأن القشرة القذرة مع توفر الرطوبة سوف تعتبر بيئة ملائمة لنمو وتكاثر الاحياء المجهرية وتساعد على التغلغل بسرعة عبر القشرة لذلك يتم غسل البيض ، والشكل (34) يوضح الجهاز المعتمد في عملية غسل البيض. ويجب أتباع التعليمات التالية أثناء عملية الغسل :

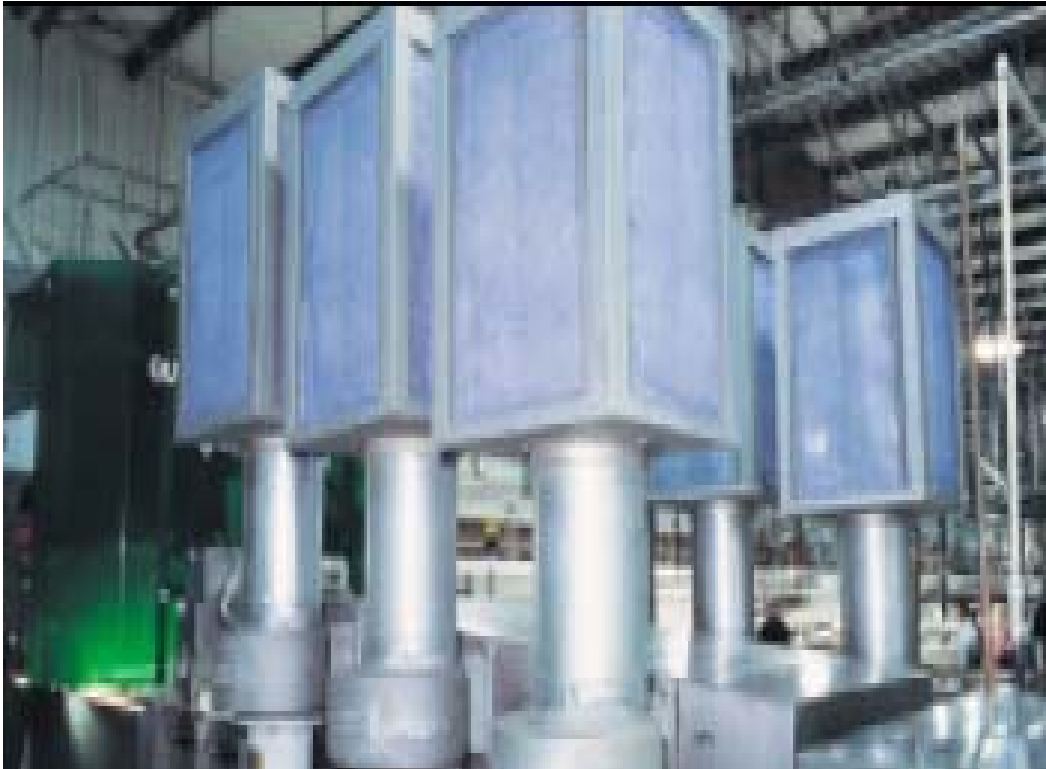
- 1- أن يتم الغسل بماء لا تقل درجة حرارته عن 20° ف (11.1° م) علماً أن درجة الحرارة الداخلية للبيضة لا تقل عن 90° ف (32.2° م) .
- 2- استخدام معقم تنظيف لا يترك روائح غريبة تؤثر على البيض (شكل 35) .
- 3- استخدام الماء الصالح للشرب مع محتوى قليل من الحديد (2 جزء بالمليون) للغسل للحفاظ على الماء نظيف قدر الأمكان .
- 4- يتم التغطيس مع الرش بماء دافئ حرارته أعلى من ماء الغسل .
- 5- يتم استخدام المطهرات أثناء عملية التغطيس بالرش ويستعمل الكلور العادي (50 - 200 بالمليون) أو ما يعادله .
- 6- يتم تجفيف البيض لإزالة أي أثر للرطوبة قبل عملية التعبئة (شكل 36) .



شكل (34) الجهاز المعتمد في عملية غسل البيض و تعقيمه .
المصدر : USDA , 2000



شكل (35) جهاز تعقيم البيض بمواد معقمة .
المصدر : USDA , 2000



شكل (36) عملية تجفيف البيض بعد غسله .
المصدر : USDA , 2000

وقد أظهرت البحوث أنه خلال عملية الغسل يتم إزالة معظم طبقة الكيوتكل الخارجية للبيضة ، مما يسبب من سرعة فقدان carbon dioxide بالإضافة إلى الرطوبة من محتويات البيضة الداخلية ، لذلك ولتقليل سرعة الفقد يتم رش البيض بعد غسله بطبقة خفيفة من الزيت Food grade mineral oil وهي عملية شائعة للحصول على نتائج جيدة ، ويجب التأكد بين فترة وأخرى من سلامة عمل جهاز رش الزيت (شكل 37) .



شكل (37) جهاز يستعمل لتغطية البيض بطبقة خفيفة من الزيت
المصدر : USDA , 2000

بعد انتهاء عملية الغسل والتعقيم تبدأ بعدها مرحلة فحص البيض لفرز البيض المكسور وتتم العملية بشكل يدوي (شكل 38) ، ويتم الفحص الضوئي للبيض في غرفة معتمة وأن مقدار العتمة يعتمد على نوع الجهاز المستعمل . ومن الأفضل للفاحص أن لا يعمل على وتيرة واحدة لنفس الجهاز لفترة طويلة لتجنب حدوث الإجهاد البصري له . وحديثاً ونتيجة للتطور التكنولوجي فقد أصبح بالإمكان إجراء عملية الفحص الضوئي للبيض إلكترونياً (شكل 39) وأبعاد البيض الذي لا يمكن تدريجه Under grade - type .



شكل (38) عملية فرز البيض المكسور او القذر بعد عملية الغسل بصورة يدوية

المصدر : USDA , 2000



شكل (39) عملية الفحص الضوئي ، لاحظ المؤشر المستعمل لتأشير البيض المستبعد .

بعد إجراء عملية الفحص الضوئي تتم عملية وزن البيض وتقسيمه أو فرزه حسب الوزن أوتوماتيكيا ثم ينقل

بشكل أوتوماتيكي لعملية التعبئة (شكل 40) .



شكل (40) عملية فرز البيض حسب الوزن .

المصدر : USDA , 2000

إن عملية التعبئة والتغليف تبدأ بعد عملية التدريج للبيض حسب الوزن ، ويجب أن تتم بأجهزة ومواد نظيفة وأن يتم التداول السليم لصناديق التعبئة عند إجراء العملية وفي قنوات التوزيع ومخازن البيع . أن مواد تغليف البيض مثل الكارتون والعبوات المسطحة توضح على الحزام الناقل بهدوء وحذر لتجنب حدوث أي كسر للبيض (شكل 41)



شكل (41) عملية وصول البيض الى وحدة التعبئة اوتوماتيكيا .

المصدر : USDA , 2000



شكل (42) جهاز لغسل عبوات تغليف البيض البلاستيكية .

المصدر : USDA , 2000



شكل (43) انتهاء عملية التعبئة الاوتوماتيكية .

المصدر : USDA , 2000

و يجب أن تكون مواد تعبئة جديدة وخالية من الأعفان mold أو أي تعفن Mustiness أو أي رائحة نفادة غير مرغوبة. وفي حالة كون مواد التعبئة من البلاستيك تغسل و تعقم قبل الاستعمال مرة أخرى (شكل 42) و أخيرا تتم عملية التعبئة ميكانيكيا (شكل 43).

عملية التبريد :

بعد عملية تدريج البيض وتعبئته في صناديق ، يجب أن ينقل مباشرة إلى غرف التبريد ويبقى فيها لحين التوزيع (شكل 44) . ومن الشروط الواجب توفيرها في غرفة التبريد هي النظافة في جميع الأوقات وإن تكون خالية من الروائح الغريبة أو مسبباتها كالأعفان . بالإضافة إلى الحفاظ على البيض من التلوث وتوفير درجة حرارة ورطوبة مناسبة ، لذلك تجهز غرف التبريد بالمحارير (Thermometers) مقياس الرطوبة (Hygrometers) لضبط درجة الحرارة والرطوبة داخل الغرف . فيجب أن تكون درجة حرارة غرف التبريد بين 7.2°C و 15.6°C وحسب نوعية البيض ، أما الرطوبة النسبية فتتراوح من 70 إلى 80 % . حيث يجب أخذ الاحتياطات اللازمة لمنع تعرق وتعفن البيض حيث إن وجود الرطوبة العالية تساعد على تعرق البيض وبالتالي نمو البكتريا الموجودة على القشرة وتعفنه . أن تعفن وتعرق البيض يحدث عادة عندما ينقل البيض من غرفة مبردة بصورة جيدة إلى غرفة مبردة ولكن بدرجة أقل .



شكل (44) غرف تبريد البيض .

المصدر : USDA , 2000

نظافة وصحة العاملين في الحقول أو عند تداول البيض في المعامل:

يجب أخذ كل الاحتياطات اللازمة لمنع التلوث بين قاعات الإنتاج والتصنيع ، لذلك يجب عزل العمال في قاعات الإنتاج عن العمال في قاعات التصنيع ، ويجب نظافة العاملين وتغيير ملابسهم عند التنقل من قاعة الأخرى . ويجب غسل وتعقيم أيدي العاملين قبل البدء بالعمل وقبل رجوعهم إلى العمل بعد فترة الاستراحة للأكل أو التدخين . وبالإضافة إلى الفحص الطبي الدوري للعاملين للتأكد من عدم إصابتهم بالأمراض المعدية أو أصابه الأيدي أو الذراع كله بالجروح والتقرحات ، لذلك في الحالة الأخيرة يجب عدم وضعهم في القاعات ذات التداول المباشر مع البيض مثل قاعات التصنيع أو التعبئة أو التغليف .

عملية توزيع وبيع البيض :

البيع بالجملة :

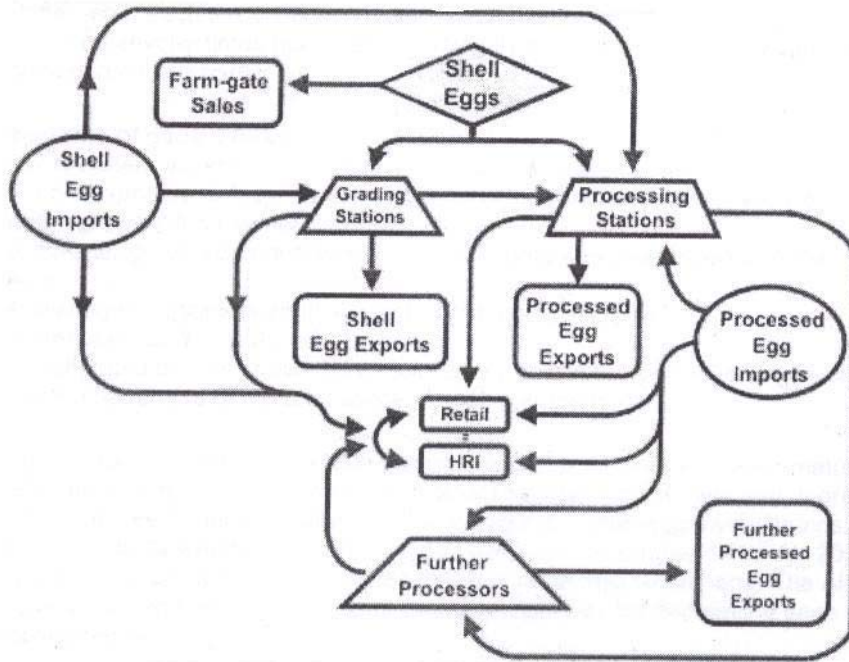
أن التوزيع الرئيسي الذي يتم في الآونة الأخيرة هو باستخدام شاحنات مبردة . فمن الضروري عند النقل استخدام شاحنات مبردة إلى درجة حرارة منتظمة خلال موسم الصيف أو الشتاء قبل عملية تحميل البيض فيها . ويجب توفر شروط أخرى في الشاحنات منها نظافة الشاحنة وخلوها من الروائح الغريبة . بالإضافة من إلى عدم وجود شقوق في السقف أو الجدران أو الأرضية ، وتجهيزها برفوف لوضع البيض عليها بحيث تسمح بدوران الهواء البارد حول البيض وإن تكون ذات جدران وسقف وباب معزول لإدامة الحفاظ على النوعية الجيدة للبيض طول فترة النقل (شكل 45) .



شكل (45) شاحنات التبريد المستعملة لتسويق البيض .

البيع بالمفرد:

يجب العناية بالبيض المباع بالمفرد للحصول على النوعية العالية عن طريق حفظه في أماكن مبردة والعناية به أثناء التداول وتجنب كسره وخزنه في أماكن خالية من الروائح النفاذة أو الغير مرغوبة . ولتشجيع المستهلك على شراء البيض يجب تعبئته في كارتون ذو شكل جذاب بالإضافة إلى التناسق بالوزن والحجم وبنوعية داخلية جيدة . وإن أي خلل بالتداول في أي نقطة خلال عملية التوزيع والبيع سوف تؤدي إلى انخفاض النوعية وتقلل من إقبال المستهلك على الشراء . ولأجل ضمان وصول البيض إلى المستهلك بالنوعية العالية يجب نقل البيض إلى الأسواق بأسرع وقت ممكن لأن نوعية البيض تكون عالية وعلى أقصاها في لحظة الإنتاج وإن أي تأخر في وصول البيض إلى المستهلك يعني حصول تدهور نسبي بنوعيه البيض المسوق . أن هذه الطريقة في تسويق البيض الكامل تعتبر هي السائدة في تسويق البيض في جميع أنحاء العالم . حالياً يتم تسويق البيض على شكل مصنع نتيجة لازدياد الطلب عليه حيث أزداد إنتاج البيض المصنع من 18% عام 1997 إلى 23% عام 2002 وفي كندا فقط تم إنتاج 8.3 مليون كغم من البيض المصنع خلال العام 2003 – 2004 وتصدر كندا 10.7 مليون كغم من البيض المصنع الى 26 دولة . ويوضع المخطط التالي القنوات التسويقية للبيض و البيض المصنع بصورة عامة .



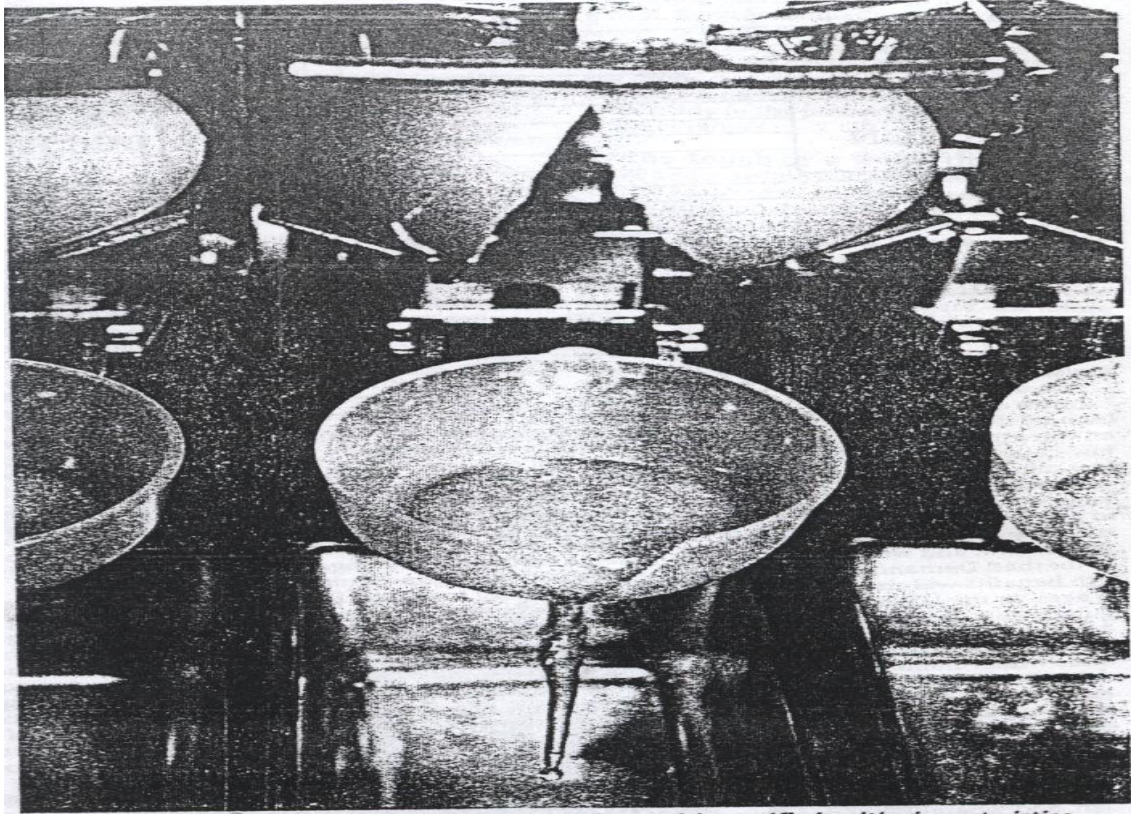
المصدر :

Agriculture and Agri – Food Canada , Profile of the Canadian Processed Egg Industry, 2006

ومن طرق تسويق البيض المصنع هي :

1 - طريقة تسويق البيض السائل (Liquid eggs) :

تحتاج مصانع تحضير أغذية الأطفال إلى صفار البيض السائل والمجمد وكذلك تحتاج مصانع المثلجات (الآيس كريم) إلى صفار بيض سائل ومضاف إليه السكر لأجل صناعة بعض أنواع الآيس كريم . أما معامل تحضير الكيك والمعجنات الأخرى فتحتاج إلى البيض السائل بكامله (البياض والصفار) وتحتاج إلى بياض البيض (الألبومين) فقط في صنع الكريم (Cream) الذي يوضع على الكيك والمعجنات الأخرى والذي يصنع من بياض البيض بعد خلطة بالخلطات لمدة ربع ساعة ويضاف إليه السكر المطحون جيداً . فلأجل توفير هذه الاحتياجات اختصت بعض الشركات في الدول المتقدمة بتسويق البيض السائل بعد بسترتة وتجميده . وحيث يمرر البيض أولاً إلى مكائن خاصة تقوم بكسر البيض أوتوماتيكياً وكذلك تقوم بفصل الصفار عن البياض وكما هو ملاحظ بالشكل رقم (46) .



شكل (46) ماكينة كسر البيض وفصل الصفار عن البياض

المصدر :- Ernst , 1999

وتصل طاقة الماكينة الواحدة من هذا النوع إلى كسر 18000 بيضة بالساعة الواحدة . ولأجل تقليل تلوث البيض السائل بالأحياء المجهرية والأوساخ المتواجدة على قشرة البيض فإن المكائن الحديثة والخاصة بكسر البيض تحتوي على جهاز خاص لنقل البيض من الأطباق إلى الحزام الناقل Conveyor كذلك تزود هذه المكائن بجهاز لغسل البيض قبل كسره وبعد أتمام عملية غسل وكسر البيض وفصل الصفار عن البياض يجمع كل منها في أواني كبيرة لتكون جاهزة لعملية البسترة Pasteurization الضرورية في القضاء على معظم الأحياء المجهرية الموجودة في هذه المنتجات . فالبسترة تؤدي إلى قتل وتدمير 99% من الأحياء المجهرية الموجودة في

منتجات البيض وخاصة تلك الأحياء التي تسبب الأمراض بالنسبة للإنسان والتي يطلق عليها أسم الأحياء المجهريّة المرضية Pathogenic Microorgnizm .

وتعتبر السالمونيلا Salmonella من أهم أنواع البكتيريا المرضية والتي غالباً ما تكون موجودة على البيض ومنتجاته . ولحسن الحظ فإن 14 نوعاً من بكتيريا السالمونيلا تتدمر وتقتل بالحرارة . فلقد لوحظ أن رفع درجة حرارة البيض السائل إلى 65°م ولمدة 0.3 دقيقة ستكون كافية لقتل هذه الأنواع . تجري عملية البسترة على البيض السائل بعد نقله إلى أواني أسطوانية كبيرة وبعد ذلك تسخن هذه الأواني لأجل رفع درجة حرارته إلى الدرجة المطلوبة لعملية البسترة وعادة يبستر البيض السائل (البياض والصفار) على درجة حرارة 57 - 66°م ولمدة 3 دقيقة . وعند بسترة الصفار Yolk لوحده فتستخدم الدرجات الحرارة التالية :

60°م ولمدة 4 دقائق

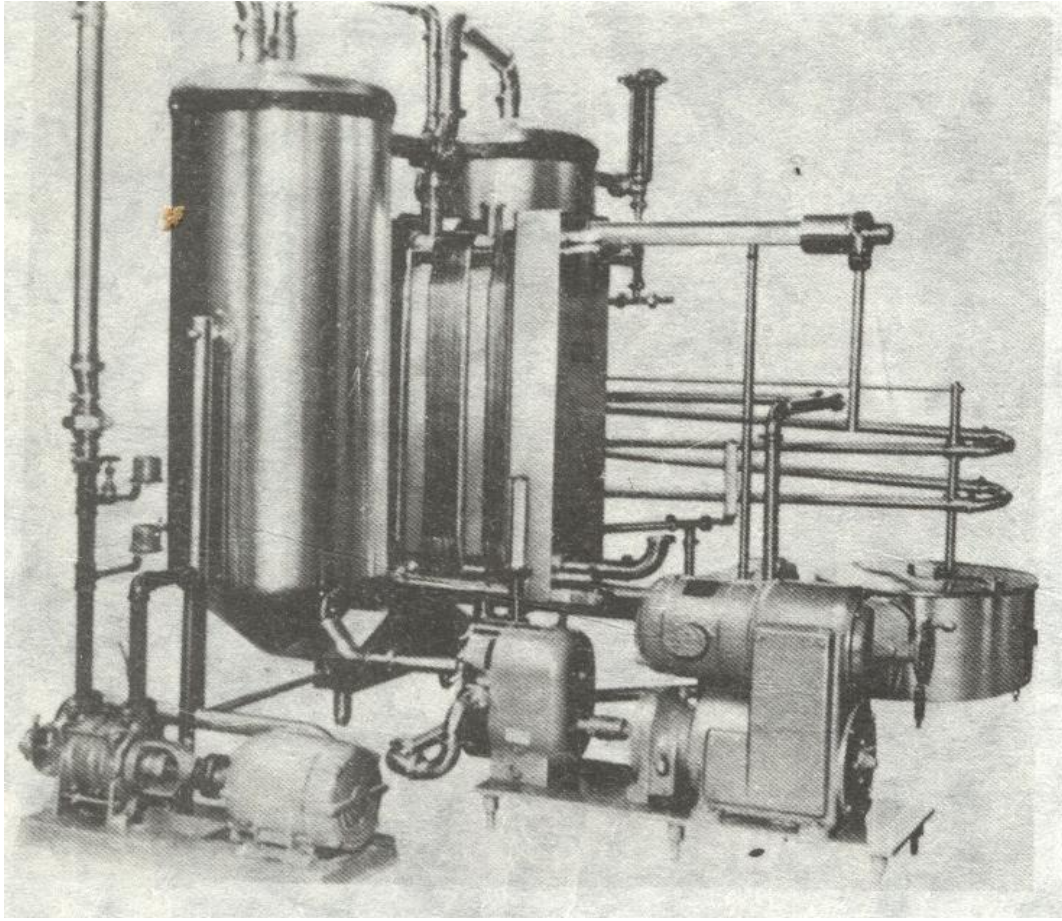
61°م ولمدة 2 دقيقة

62°م ولمدة 1 دقيقة

63°م ولمدة 0.5 دقيقة

ومن ملاحظة المعاملات الحرارية السابقة يتضح بأن الوقت اللازم لبسترة صفار البيض سوف ينخفض كلما ارتفعت درجة الحرارة المستخدمة للبسترة ان الاواني الاسطوانية المستخدمة للبسترة تتراوح سعتها بين 25 - 400 غالون وهي ذات جدران مزدوجة يسري من خلالها الماء الحار المستخدم بالتسخين ومجهزة بمقياس دقيق لدرجة الحرارة . وبعد أتمام عملية البسترة بهذه الأواني يتم تفريغ الماء الحار واستبداله بماء بارد لأجل تبريد محتوياتها مباشرة بعد البسترة .

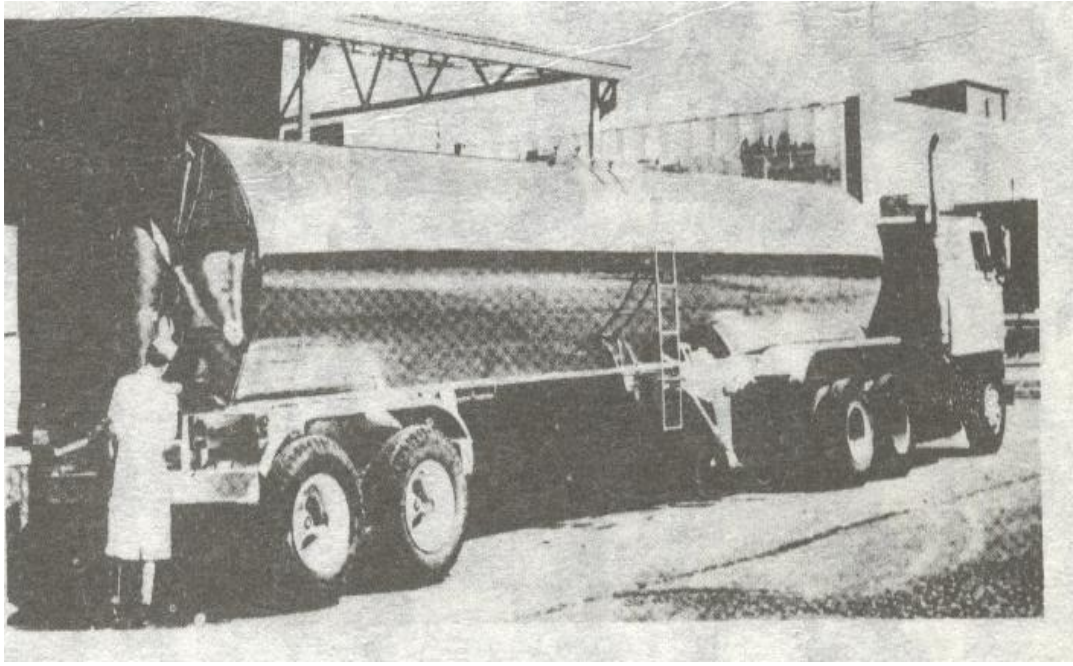
أما بسترة بياض البيض Albumen فتجابه بعدة مشاكل وذلك لعدم ثبوت بروتينات البياض عند ارتفاع درجة الحرارة وميلها إلى التخثير بسرعة ولهذا السبب تجري عملية بسترة البياض في أجهزة خاصة ومزودة بمعدات لتفريغ الهواء Vacuum Chamber وكما هو ملاحظ بالشكل (47) . حيث تقوم هذه المعدات بسحب الهواء من البياض قبل معاملته بالحرارة . وبعد ذلك يبستر البياض على درجة حرارة 57°م ولمدة 3.5 دقيقة . وتعتبر عملية خلخلة الضغط ضرورية لسحب الهواء من البياض من جهة ولتقليل درجة الحرارة اللازمة للبسترة والكافية لتحطيم معظم الأحياء المجهريّة من جهة أخرى .



الشكل (47) الجهاز الخاص ببسترة بياض البيض والمجهز بمعدات للتفريغ الهوائي

المصدر :- Stadelman and Cotteril , 1986

إن 1% فقط من الأحياء المجهرية الموجودة في البيض السائل ستتمكن من البقاء بعد انتهاء عملية البسترة. ولقد لاحظ الباحثين المشتغلين في هذا المجال بأن عدد الخلايا البكتيرية الموجودة في الغرام الواحد من البيض السائل والمبستر يبلغ 500 خلية. وإن معظم هذه الإعداد تابعه لنوع *Bacillus* و *Alcaligene* و *Proteus* و *Escherichia* و *Flavobacterium*. وإن معظم هذه الأنواع سوف تتحطم عند التجميد. وبعد أتمام عملية بسترة البيض السائل تتم تعبئته في علب خاصة تنقل بعدها إلى المخازن المبردة لغرض تجميده وتسويقه بصورة البيض السائل والمجمد *Frozen whole egg* أو بصورة بياض البيض السائل والمجمد *Frozen t99 White* وقد ينقل البيض السائل بعد بسترته إلى معامل أخرى مباشرة ويتم النقل باستخدام سيارات حوضية ذات جدران مزدوجة ومبردة وبامكانه المحافظة على البيض السائل على درجة حرارة 4°م ويبين الشكل رقم (48) صورة لمثل هذه السيارات المستخدمة في هذا المجال. وإن مثل هذه السيارات بامكانها نقل البيض السائل الكامل ونقل صفار البيض وبياض البيض بصورة منفصلة وبنفس الوقت. وأن نقل البيض السائل بهذه الصورة سيقال تكاليف شحن البيض بنسبة 75% مقارنة مع تكاليف شحن البيض الكامل الاعتيادي.



شكل (48) السيارة الحوضية المستخدمة لنقل البيض السائل

المصدر : Card and Nesheim , 1973

2 - تسويق البيض المجفف Dried eggs :

قد ينقل البيض السائل بعد بسترته إلى المعامل الخاصة بتجفيف البيض . ولقد انتشرت مثل هذه المعامل في بعض الدول المتقدمة حتى أصبحت كميات كبيرة من البيض تصدر إلى الخارج .

إن القيام بعملية تجفيف البيض قبل تسويقه تساعد على إطالة فترة خزن البيض لأن الأحياء المجهرية المسببة للتلف لا تنمو بسهولة على المنتج الغذائي الجاف . وكذلك تساعد عملية التجفيف على تقليل وزن البيض الجاهز للتسويق وبالتالي تسهيل هذه العملية واختصار بعض النفقات المطلوبة لغرض الشحن . فمثلا يبلغ وزن القسم السائل من البيض (الصفار والبياض) الموجود في صندوق البيض الذي يتسع 360 بيضة حوالي 39.5 باون بينما يقلص هذا الوزن إلى 10 باون عند القيام بعملية تجفيف البيض قبل تسويقه ومن الطبيعي فان هذه العملية ستسهل عملية التسويق والنقل . هذا بالإضافة إلى إن التجفيف سيسهل عملية حفظ البيض وتخزينه ولهذا يلاحظ بأن إنتاج البيض المجفف قد بلغ الذروة خلال الحرب العالمية الثانية وذلك لسد حاجة الجيوش المتحاربة من هذه المادة الغذائية المتميزة بالقيمة الغذائية العالية . ومن الجدير بالذكر في هذا الصدد بأن البيض المجفف يستخدم في جميع المجالات التي يستخدم فيها البيض الاعتيادي والكامل أو البيض السائل . فهو يستخدم في صناعة المعجنات والكيك والمثلجات وفي تحضير أغذية الأطفال . وقد تجرى عملية التجفيف على البيض الكامل أو على الصفار لوحده أو على البياض لوحده . وفي جميع الحالات يجب الحفاظ على الخواص الطبيعية التي يتميز بها البيض الاعتيادي ومن هذه الخواص قدرته على التخثر عند تعرضه للحرارة وكذلك اللون والنكهة وقوة الاستحلاب .

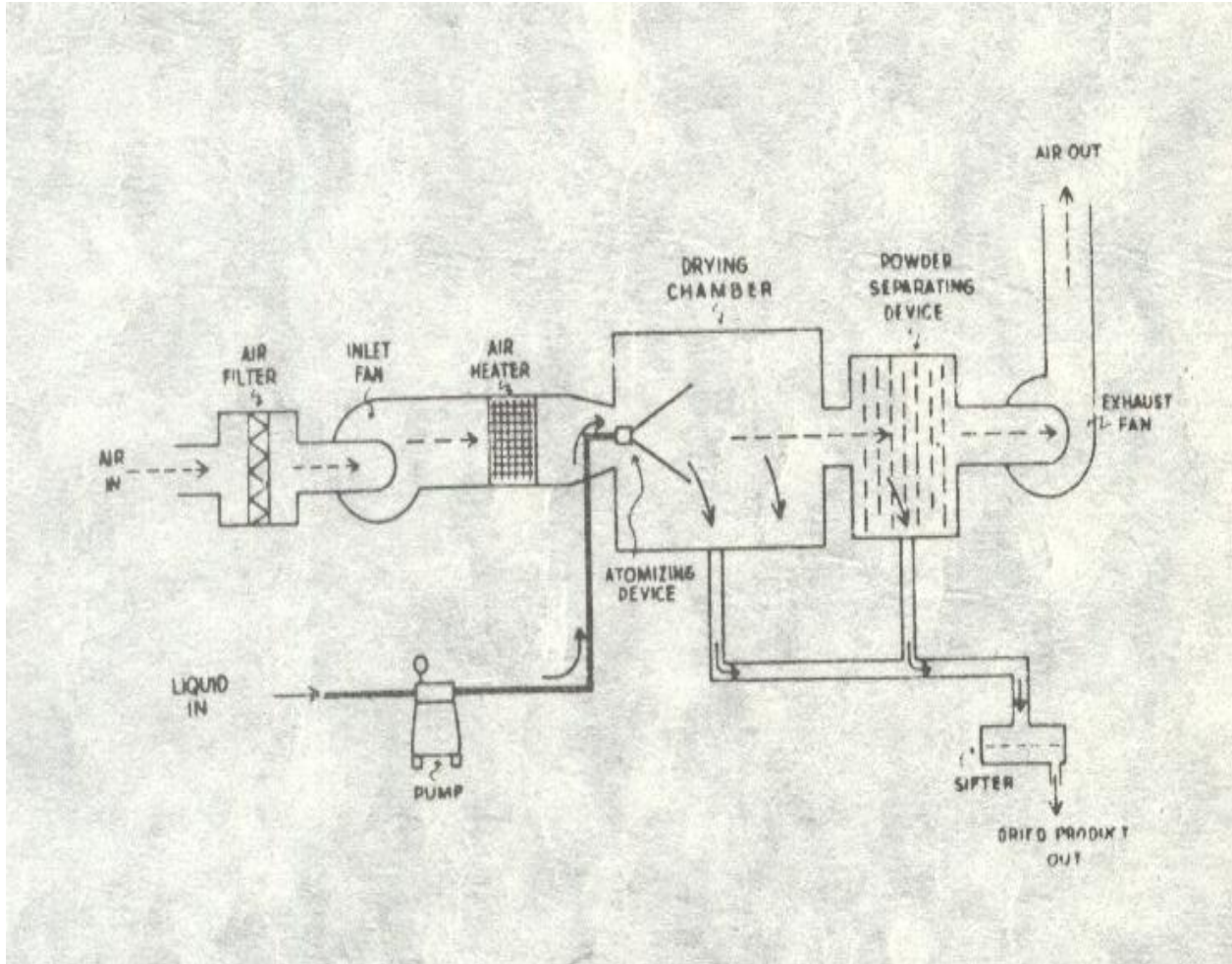
وتتم طريقة التجفيف للبيض الكامل بالطريقة التالية :

1. بسترة البيض الكامل بحرارة 65.5°م لمدة 3 دقائق .
 2. تجفف بحرارة 145 م° (Inlet) وبحرارة 60 م° (outlet) .
 3. تعرض البيض للتجفيف بطريقة الرش .
 4. تتم البسترة للمنتوج الثلاثي بغرفة لحرارة لا تقل عن 70°م لمدة لا تقل عن 120 دقيقة .
- أما طريقة التجفيف لبياض البيض :

1. التجفيف بحرارة 160°م (Inlet) وبحرارة 60°م (outlet) .
 2. تجفف بطريقة الرش .
 3. تتم بسترة المنتوج النهائي بغرفة ذات حرارة لا تقل عن 64°م لمدة 14 يوم .
- أما طريقة التجفيف لصفار البيض فتتم بالطريقة التالية .:

1. قبل المعاملة بحرارة 60°م توضع تحت ضغط 300 bar لمدة 36 دقيقة .
 2. يتم البسترة بحرارة 65.5°م لمدة 4 - 6 دقيقة .
 3. تعرض للتجفيف بحرارة 145°م (inlet) وحرارة 55°م (outlet) .
 4. يجفف بطريقة الرش .
 5. تتم بسترة المنتوج النهائي بغرفة ذات حرارة 70°م لمدة لا تقل عن 120 دقيقة .
- يعتبر التجفيف بالرذاذ Spray draying من أهم الطرق المتبعة في إنتاج البيض المجفف ومنتجاته . ويبين الشكل رقم (49) مخططاً لجهاز التجفيف بالرذاذ . وتتم العملية عن طريق أمرار سائل البيض إلى مضخة تقوم بضخ سائل البيض على شكل رذاذ (10 – 200 mm) إلى حجرة التجفيف Drying Chamber . وفي هذه الحجرة يجفف رذاذ البيض السائل بواسطة الهواء الحار والمندفع بقوة بواسطة مراوح كبيرة . وقبل دخول الهواء إلى حجرة التجفيف يتم إمراره على فلاتر هوائية Air Filters تقوم بتصفية الهواء من الشوائب والغبار العالق به وغالباً ما تستخدم فلاتر الصوف الزجاجي Fiberglass Filters لهذا الغرض حيث تتعلق فيها ذرات الغبار الموجودة في الهواء الذي يتم سحبه من الخارج . وبعد تنقية الهواء بواسطة الفلاتر يدفع بواسطة المراوح الهوائية إلى سخانات خاصة تقوم بتسخينه ورفع درجة حرارته إلى 163 -

232°م وبعدها يدفع الهواء الساخن مع رذاذ البيض السائل إلى حجرة التجفيف . فمجرد ملامسة رذاذ البيض السائل للهواء الساخن سوف يجف ويتساقط على شكل مسحوق . ويتم تبريد المسحوق مباشرة لكي لا يتأثر المسحوق بدرجة الحرارة العالية للهواء . فقد تصل حرارة البيض 170°م خلال التجفيف ولكن هذا فقط الفترة قصيرة جداً ثم تبرد مباشرة . أما الهواء المحمل بالرطوبة والذي أستخدم في عملية التجفيف فيتم سحبه بواسطة مراوح ساحبه للهواء Exhaust fans للتخلص منه ودفعه إلى الخارج ومن اجل تخليص الهواء من بقايا مسحوق البيض الناعم الذي يحمله ولأجل زيادة كفاءته فصل المسحوق يمرر على مرشحات أخرى تحوي على فلاتر من القماش القطني أو الصوف أو الألياف الاصطناعية وأن مثل هذه الفلاتر كافية لجمع وفصل ما تبقى



شكل (49) مخطط للجهاز المستخدم لعملية تجفيف البيض السائل

المصدر :- Stadelman and Cotteril , 1986

من مسحوق البيض المجفف والعالق مع الهواء . وبعد تبريد مسحوق البيض وخفض درجة حرارته أقل من 30°م يتم تعليبه في علب أو أكياس نايلون وغالباً ما تضخ كمية من غاز CO₂ في هذه العلب . ويساعد هذا الغاز في طرد غاز الأوكسجين كلياً من العلب وكذلك يساعد في خفض الأس الهيدروجيني (PH) للمسحوق وبذلك يزيد من قابلية خزن وحفظ البيض المجفف لفترة طويلة دون أن يطرأ أي تأثير ضار على نوعيته .

توجد طرق أخرى لعملية تجفيف البيض إلا أن أحدث الطرق المبتكرة في هذا المجال هي طريقه التجفيف بالتجميد Freeze Drying ويطلق على هذه الطريقة أسم التجفيد .. وبهذه الطريقة يتم أولاً تجميد البيض السائل وبعدها يعرض لتفريغ الهواء وخلخلة الضغط العالي High vacuum وبعد ذلك تجري عملية التسخين فيتحول الماء الموجود بالبيض المجمد من حالته الصلبة (الجامدة) إلى حالته الغازية (البخار) مباشرة ودون المرور بالحالة السائلة ويطلق على هذه الظاهرة أسم التسامي . وإن استخدام هذه الطريقة في تجفيف البيض السائل لا يزال على نطاق محدود ولم تستخدم على نطاق تجاري واسع وذلك لأن تكاليف التجفيف بهذه الطريقة تكون عالية مقارنة مع الطريقة السابقة ومع ذلك فأن بعض الدول أخذت باستخدام هذه الطريقة على نطاق تجاري . تتراوح نسبة الرطوبة في البيض المجفف ومنتجاته بين 5 - 8% . فمثلاً يلاحظ بأن نسبة الماء في سائل بياض البيض تبلغ 88% وإن هذه النسبة ستتناقص إلى 8% بعد التجفيف . وكذلك ستتناقص نسبة الماء في البيض الكامل من 74% إلى 5% وفي صفار البيض السائل ستتناقص نسبة الماء من 55% إلى 5% بعد التجفيف .

أن هذه النسب المنخفضة من الرطوبة سوف تعيق نمو الأحياء المجهرية على منتجات البيض المجفف ولهذا يلاحظ بأن البيض المجفف يمكن تخزينه تحت درجة حرارة الغرفة لمدة شهر كامل دون أن يطرأ عليه أي فساد . أما عند تخزين هذا البيض في الثلاجة المنزلية فمن الممكن تخزينه لمدة سنة كاملة دون تعرضه للفساد والتلف . ولإعادة استخدام هذه المنتجات عند شرائها من المحلات يوضح الجدول (59) درجة الحرارة المستخدمة أثناء طبخ البيض السائل المبستر والوقت اللازم له .

تعبئة البيض وتخزينه : Egg Packaging and Storing

إن التعبئة مهمة جداً لتشجيع استهلاك البيض خاصة إذا أمتزج العلم مع الذوق والفن في اختيار عبوات التغليف . ومن فوائد العبوات أنها تحمي البيض من :

1. الميكروبات مثل البكتيريا .
2. الحيوانات المفترسة للبيض .
3. فقدان الرطوبة .
4. التلوث وحدوث البقع .
5. الحرارة التي تسبب الفساد التدريجي .
6. تعرضها للكسر خلال التخزين والنقل .

جدول (59) يبين درجة الحرارة المستخدمة أثناء طبخ البيض السائل المبستر والوقت اللازم له (إنكلترا)

حالة البيض السائل المصنع	درجة الحرارة المستخدمة (درجة سيليزية)	الوقت اللازم لهذه الدرجة الحرارية / دقيقة
البيض (بدون استعمال مواد كيميائية)	55 - 53	3.5 - 6.2
البيض الكامل	60	3.5
البيض الكامل مع إضافة 24.75%-38% بيض صلب (مجفف)	61 - 60	3.5 - 6.2
البيض المخلوط مع 12% أو أكثر من الملح	63 - 62	3.5 - 6.2
البيض المخلوط مع 2-12% من السكر	61 - 60	3.5 - 6.2
البيض المخلوط مع 2% أو أقل من مواد أخرى	61 - 60	3.5 - 6.2
البيض المحلول مع 24.5 - 38% بيض صلب أو مجفف و 2 - 12% مواد أخرى	62 - 61	3.5 - 6.2
الصفار	61 - 60	3.5 - 6.2
الصفار المضاف له 2% أو أكثر سكر	63 - 62	3.5 - 6.2

المصدر: R.R.O (1990)

ومن الميزات التي يجب أن تتوفر في عبوات التغليف هي :-

1. إن تكون نظيفة .
2. إن تكون عديمة الرائحة لمنع حدوث التلوث أو البقع .
3. أن تصنع من مواد مقاومة للكسر أثناء التداول بطرق النقل المختلفة .
4. يجب أن تحمي البيض من الحرارة التي تسبب التدهور التدريجي لنوعية البيض بالإضافة إلى الرطوبة .
5. يجب أن تسمح العبوة بمشاهدة البيض من قبل المستهلك ، فالمستهلك يرغب بمشاهدة ما الذي يشتريه خاصة إذا كان المنتج طازج .

وهناك عدة نقاط يجب أن تؤخذ بنظر الاعتبار عند تصنيع عبوات التغليف وهي :-

1. إدامة النوعية الجيدة للبيض .

2. نوع النقل المستخدم .

3. المسافة التي سوف يتم بها النقل للبيض .

4. الوقت المستغرق للنقل .

5. الكلفة عند تصنيع العبوة .

6. سهولة الخزن .

7. حالة الطقس .

أنواع عبوات تغليف البيض :

هناك العديد من أنواع عبوات التغليف التي تختلف بالتصميم والمواد المستعملة بتصنيعها ، ومن هذه الأنواع :

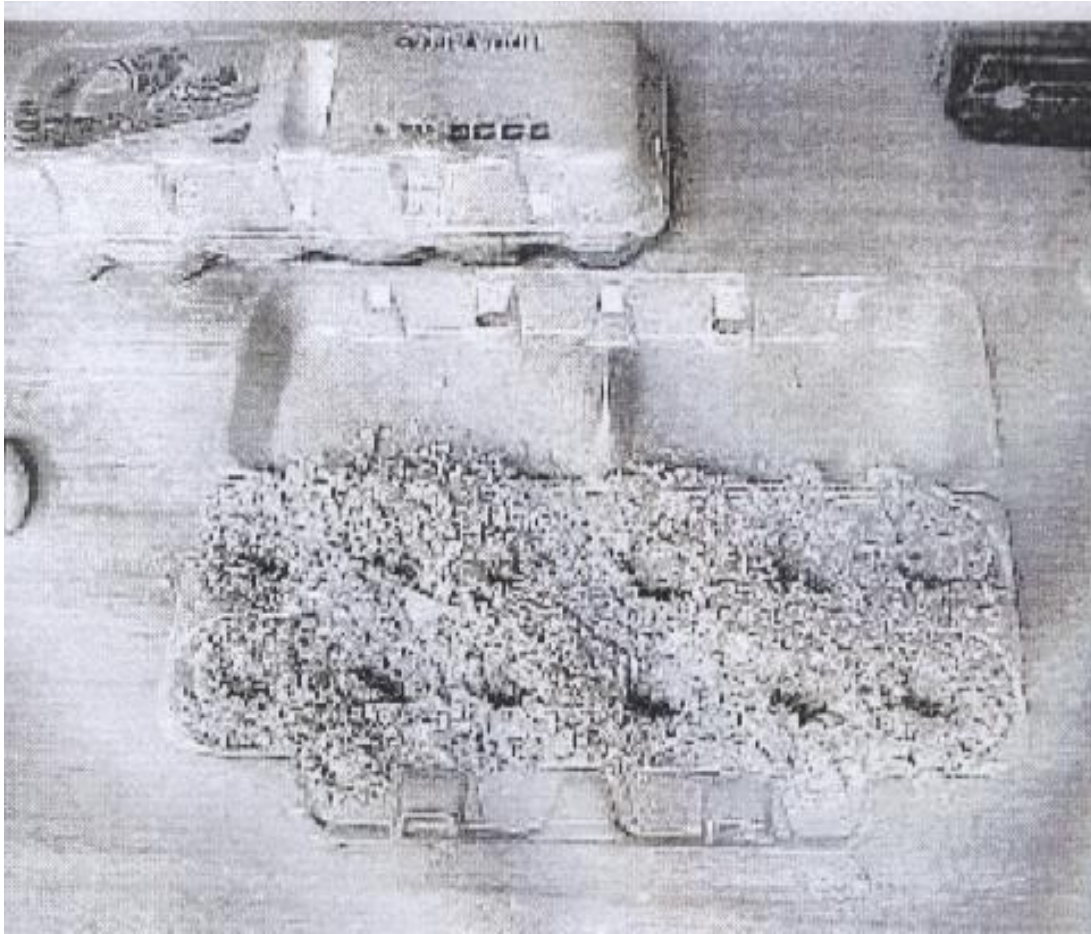
• النوع الأول :

تعبئة البيض بعبوات نظيفة وخالية من الروائح وتكون بشكل سلة أو صندوق بشكل القفص وتكون ذات جدران وتحتوي على قشور التمن أو قشور الحنطة المقطعة أو التبن والتي تقلل من مخاطر تكسر البيض .

و قد يعبأ البيض بسلة (Basket) بسيطة ولا تحتوي على القش أو التبن ، لذلك احتمال تكسر البيض يكون كبير أو يحدث بسهولة ، لذلك يستخدم هذا النوع من التعبئة للنقل لمسافات قصيرة .

• النوع الثاني :

تكون العبوة عبارة عن صينية مبطنة Filler tray وهي شائعة الاستخدام جداً حيث يمكن وضعها في صناديق أو علب . وتصنع هذه الصواني المبطنة من قالب من لب الخشب وهي مصنعة بشكل يمكن وضع العبوة واحدة فوق الأخرى وتجميعها في صناديق وتكون جاهزة للشحن أو النقل (شكل 50) .



شكل (50) صواني المطبنة من قالب من لب الخشب

ومن ميزاتها هو بالامكان حساب عدد البيض المعبأ بالصناديق بدون الحاجة إلى حساب بيضة تلو الاخرى ، حيث تحتوي الصينية القياسية 36 بيضة .

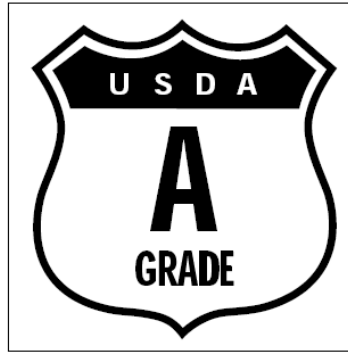
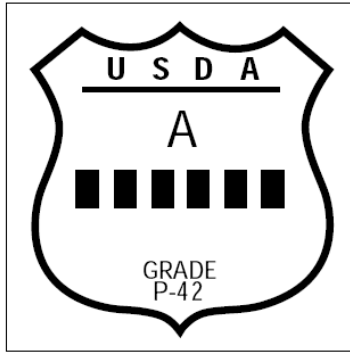
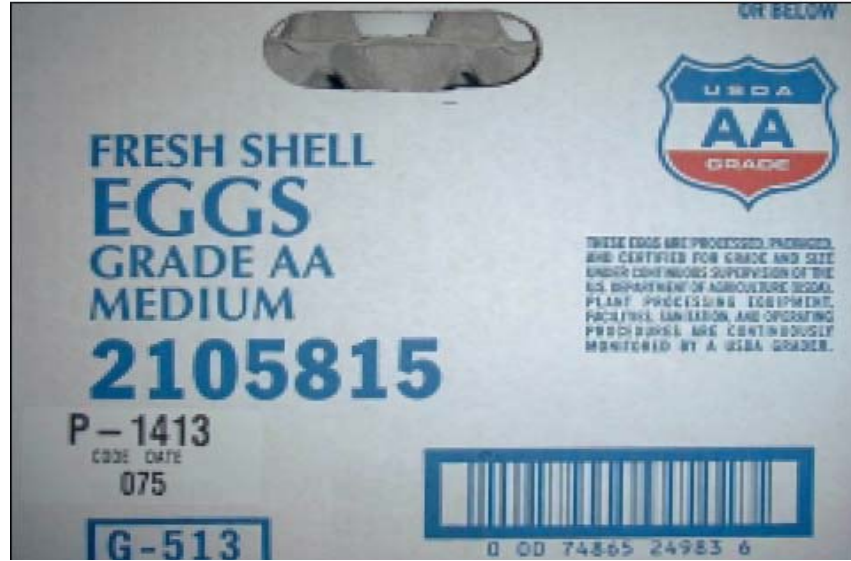
وفي العادة يستخدم خشب Sawn أو Carboard وهو الشائع الاستخدام وأحياناً يستخدم البلاستيك (plastic) في التصنيع ويمتاز هذا النوع بأنه بالامكان إعادة استعماله بعد غسله ، وبالأمكان استخدام البطانة لهذه الصينية وتستخدم للبيع النهائي مباشرة إلى المشتري . ومن ميزاته يكون الغطاء شفاف بحيث بالامكان رؤية البيض من خلاله .

• النوع الثالث :

يكون هذا النوع من العبوات صغير الحجم ومميز بحيث يصلح للبيع بالمفرد ، حيث كل عبوة بأمكانها أن تحتوي 12 بيضة . وتصنع هذه العبوة من الورق المسمى Paperboard أو يصنع من قالب من لب الخشب أو بالأمكان تصنيعه من البلاستيك أو البوليستيرين polystyrene حيث يحمي البيض من الروائح النفاذة والرطوبة ونمو الأعفان والخمائر . أما ميزاتها فهي سهولة التداول و بالامكان فحص البيض بسهولة من خلاله .

قائمة المحتويات Labelling :

تعتبر قائمة المحتويات التي تلتصق على عبوة التغليف مهمة جداً فهي عبارة عن معلومات مهمة للبائع بالجملة والمفرد وللمستهلك ، وهي ليست مجرد قطعة من الورق تلتصق على الصندوق أو الكارتون ، فهي تحتوي معلومات مهمة للمشتري تخص المنتج مثل الحجم ، الوزن ، النوعية صنف التدرج ، وتاريخ الإنتاج وكيفية الخزن ومدة الحزن ووقت انتهاء الصلاحية ، وهذه المعلومات تقنع المشتري على الإقبال لشراء المنتج بدون تذوقه أو شم رائحته أو لمسه . ويوضح الشكل (51) نموذج لقائمة المحتويات .



شكل (51) نماذج لقائمة المحتويات

وقد تطبع قائمة المحتويات مباشرة على الكارتون أو تلتصق عليه من خلال ورقة ، ويجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار مقدار تكاليف هذه القائمة لكي تضاف عند حساب تكاليف التعبئة ، ولحساب . تكاليف التعبئة يجب الأخذ بنظر الاعتبار النقاط التالية .:

1. المادة التي تصنع منها العلبة وكلفتها .

2. تكاليف قائمة المحتويات .

3. أجور العمال .

4. كلفة أجور العمل الإضافي .

5. كلفة مكائن التعبئة .

خزن البيض : Egg storage

يعتبر خزن البيض من المراحل التصنيعية المهمة جداً للحفاظ على نوعية البيض العالية بين 6 - 7 شهر لذلك يجب أن تتوفر الشروط التالية في المخزن الجيد :-

1. يجب أن يكون البيض الموضوع بالمخزن نظيف ، ويجب أن لا يغسل أو يرطب .

2. أنواع عبوات التغليف المستعملة ، يجب أن تكون نظيفة ، جديدة وعديمة الرائحة ومن مواد مقبولة صحياً.

3. يجب أن يكون فقدان الماء نتيجة التبخر من البيضة إلى أقل حد ممكن .

4. يجب أن تكون غرفة المختبر خالية من المواد الملوثة أو الفاسدة ويجب تعقيمها بمواد عديمة الرائحة .

5. يجب التأكد من الاحتفاظ بحرارة ورطوبة ثابتة بالمخزن بشكل دائم .

6. بما أن البيضة بحاجة إلى التنفس (breathe) لذلك يجب السماح بدوران الهواء في غرفة المخزن .

7. القيام بالفحص الدوري للنوعية الداخلية خلال الخزن .

8. الفترة من وضع البيضة لحين وصولها للمخزن يجب أن لا تكون أكثر من بضعة أيام .

خزن البيض بالتبريد : cold storage of eggs

في المناطق التي ترتفع فيها درجات الحرارة مثل العراق ، يتلف البيض بسرعة ، لذلك يجب خزن البيض بحرارة منخفضة للحفاظ على النوعية . ففي مثل هذه المناطق فالحرارة المثالية للخزن هي 13°C أو أقل (عادة تكون بين 10°C إلى 13°C). وإن هذه الدرجات الحرارية بالتبريد قد تكون مكلفة للمنتج ولكنها ضرورية لإنجاح الخزن التجاري . وهناك عدة عوامل مهمة يجب أخذها بنظر الاعتبار لإنجاح الخزن بهذه الطريقة وهي :-

1. اختيار عبوات التغليف الملائمة للخبز.

يجب أن تكون عبوات التغليف نظيفة عديمة الرائحة وغير متضررة وخاصة عند إعادة استعمال عبوات للتغليف القديمة ، بالإضافة إلى التأكد من إمكانية تنفس البيض (breathe) من خلال هذه العبوات وإن تكون خالية من رائحة الفساد وإن تكون العبوة ثابتة بشكل جيد خاصة في حالة الخزن لمدة طويلة (حالة الخزن الاحتياطي) ووضع العبوات واحدة فوق الأخرى .

2. التحضيرات للخبز في المخازن المبردة. (Prepartion of the cold store)

يجب أن يكون المخزن ذو أرضية من الكونكريت بالأماكن غسلها وأيضاً الجدران والسقف ، حيث يتم غسل المخزن بشكل كامل بالماء الحار والصابون والمعقمات عديمة الرائحة قبل استعمالها المخزن وأخيراً يفضل غسله بمحلول hypochlorite فهو يساعد على التخلص من الروائح الغريبة في غرفة المخزن - بعد التنظيف تتم تهوية المخزن جيداً لغرض جفافه ثم يغلق . و تشغل الثلاجة عدة أيام قبل وضع البيض فيها للتأكد من ثبات درجة الحرارة والرطوبة فيها .

3. توفير درجة الحرارة والرطوبة وحركة الهواء الصحية بالمخزن المبرد .

(Preparing temperature, humidity & air circulation)

يجب تنظيم درجة حرارة غرفة التبريد ويجب أن تكون الغرفة معزولة ودرجة الحرارة فيها متساوية في جميع أنحاء الغرفة . إن الحرارة المناسبة لخبز البيض المبرد هي (1.5 - إلى 0°م) حيث أن البيض يجمد بدرجة حرارة - 2.5°م.

ويجب توفير رطوبة نسبية 80 - 85 % لمخزن مبرد بدرجة حرارة 1 - °م . أما إذا كانت درجة حرارة المخزن 10°م فيجب توفير رطوبة نسبية مقدارها 75 - 80% ، عند هذه الدرجة تفقد البيضة من وزنها بمقدار لا يتجاوز 0.5% لكل شهر خزن . وفي حالة انخفاض الرطوبة في المخزن ، ترش الأرض برذاذ ماء نظيف عدة مرات باليوم ، أما في حالة ارتفاع الرطوبة فيمرر جزء من الهواء على وحدات حاوية على كلوريد الكالسيوم Calcium chloride .

أما حركة الهواء فيجب أن تكون جيدة ومتساوية في جميع أجزاء المخزن ويجب عدم تكديس صناديق البيض بالقرب من الحائط بغية السماح للهواء بالدوران حول الصناديق ، ويجب ترك ممر بين كل مجموعة من الصناديق لضمان حركة الهواء بشكل جيد . ويفضل التهوية المتكررة للمخزن المبرد للتشجيع على بتديل الهواء.

4. الفحص الدوري للنوعية . (Periodic testing for quality)

يعتبر الفحص الدوري لنوعية البيض من الأساسيات التي يجب إتباعها لتجنب فقدان البيض نوعيته خلال فترة الخزن . لذلك يتم الفحص شهرياً باختبار عينات عشوائية ممثلة والتي تكون عادة 1% من عدد البيض في

المخزن المبرد . فمثلاً إذا كان المخزن يحتوي على 3000 بيضة ، يؤخذ 30 بيضة كنموذج للفحص من مختلف الصناديق وأماكن المخزن وهي تكون بصورة عامة ممثلة لبقية البيض ، فإذا كانت هنالك علامات للتدهور ، فيجب ملاحظة الخلل وتصلحيه بسرعة وإعادة ترتيب البيض بعد التخلص من البيض الغير صالح للاستهلاك .

5. طريقة أخراج البيض من المخزن المبرد .

يجب أخذ الحذر عند أخراج البيض من المخزن المبرد ، لمنع تكاثف الرطوبة على القشرة ، عندها يجب التخلص من هذه الرطوبة عن طريق التبخر خلال يوم أو أقل . ولتقليل حدوث تكثف الرطوبة هذه يتم رفع درجة حرارة البيض ببطء أو عن طريق تحريك البيض خلال الغرفة بدرجة حرارة متوسطة ، وبهذا يتم التغلب على هذه المشكلة التي قد تسبب التلف للبيض . وأحيانا يتسبب في فساد البيض عند خزنه مع مواد أخرى أو منتجات ذات روائح نفاذة ، لذلك يفضل خزن البيض لوحده في المخازن. وفي حالة خزنه لفترة قصيرة ، يمكن خزنه مع منتجات الألبان المعتدلة الرائحة .

المصادر

Referance:

- Abo-EL- Hassan A., Abbady, A. R. and Shagein, A. J. H., 1974. The biological Value of blood and feather meal Protein using Purified diets on Chickens .Egypt, J.Anin. Prod.14:203-214.
- Agriculture and Agri-Food Canada.,1999. Poultry market place , profile of the Canadian egg industry .(Anternet) website : [www.agr.gc.ca/ poultry/](http://www.agr.gc.ca/poultry/)
- AL- Jebouri, M. A., 1970. A comparative Study between Some Standard breeds of Chickens and Iraqi .Strain. M. S.c. Thesis The University of Baghdad.
- AL- Shadeedi, M. J. B., 1975. Effect of feeding different level of animal fat and Vegetable oil on blood and egg yolk cholesterol. M. S. C. Thesis. University of Iraq.
- AL- Shahwany. F. F., 1976. The effect of Confinement stress on blood and egg yolk Cholesterol and laying Performance of White Leghorn hens. M. S. C. Thesis Agricultural College. University of Baghdad. Iraq.
- Alexander, D. C., Carriets, J. A. and McKay, K. 1968. Bacteriological studies of Poultry litter fed to livestock. Canadian Veterinary J. 9:127-131.
- Baker, B. D. R., Bl. Tenthall, C. and Gawain M. W., 1981. Protein-Amino acid evaluation of Steam Processed Feather meal. Poultry Sci.60:1865-1872.
- Belton, D. 2003. Import risk analysis: Belovo egg powders. Ministry of Agriculture and Forestry, New Zealand .www.maf.govt.nz.
- Benne, E. J., 1970. Poultry Pollutions. Mich. Agr. Expt. Sta. Rep. 117:49-55.
- Bolden, S. L. and L. S. Jensen, 1985. Effect of dietary Calcium level and ingredient Composition on Plasma Calcium and shell quality in Laying hens Poultry Sci 64:1499-1505.
- Bolden, S. L. and L. S. Jensen, 1985. The effect of marginal level of Calcium, fish meal, torula yeast and alfalfa meal on feed intake, hepatic accumulation. Plasma estradiol and egg shell Quality among Laying hens. Poultry Sci.64:937-946.
- Boon, A. A., Morgen, C. L. and C. E. Woodall, 1961. The effect of Season and estrogenic hormones on market grade of Chicken. Poultry Sci.1922-1626.

- Brant, A., 1963. Machine Sorter eggs for shell color. Poultry Processing and marketing 59:12-13.
- Butcher, G.D. and Miles, R.D. 2003. Factors causing poor pigmentation of brown-shelled eggs. University of Florida, IFAS Extension. <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Cater, T. C., 1968. Egg Quality . A study of hens egg .First Ed. Cliver and Boyd Company , Edinburgh.
- Cavalheiro, A. C., 1981. Aflatoxin and aflatoxicosis. A review. World's Poultry Sci. 37:34-38.
- Cherry, J. P., Young, V. T. and Shewfelt, A. C., 1975. Characterization of Protein isolated Keratins material of Poultry feathers. J. food Sci. 40:331-335.
- Choi, T. H., Miles, R. D. and R. H. Harms, 1981. The influence of oviposition time on egg weight ,Shell quality and blood Phosphorus. Poultry Sci. 60:824-828.
- Ciruzzi, B., Bufano, G. and L. Zezza, 1975. Control of environmental factor in Poultry rearing. 6-Effect of insulation and dietary Protein level on egg quality. Anim. Breed. Abst. 43:4255.
- Coo, C. N., Nordheim, J. P., McFarland, C. and Gould B. E., 1978. Nutritional quality of Processed Poultry Waste for broilers. Poultry Sci. 57:1002-1007.
- Cooper, D. P., Goodrich, R. D. and Meiske, J. C., 1974. Soybean meal, Urea and Chicken manure as Protein Sources for growing beef calves. J. Anim. Sci. 39:997(Abs)
- Cooper. L. F., Barker, E. M., Michell, H. S. and J. C. Greene, 1963. Nutrition in health and disease. Furst. Ed. Pippincot Company, Philadelphia.
- Curtis, P. A., Gardner , F. A. and D. B. Mellor, 1985. A comparison of selected quality and compositional Characteristic of brown and White Shell eggs. 1-Shell quality. Poultry Sci. 64:297-301.
- Curtis, P. A., Gardner , F. A. and D. B. Mellor, 1985. A comparison of selected quality and compositional Characteristic of brown and White Shell egg. 2- interior quality. Poultry Sci. 64:302-306.

- De ketelaere, B.Bamelis, F.Kemps, B.Decuypere E. and De baerdemaeker. 2004. Non-destructive measurements of the egg quality. World's Poultry Science Association.E-mail:bar.Deketelaere@agr.kuleuven.ac.be.
- Deaton, J. W., Reece. F. N. and B. Lott, 1986. Effect of Summer cyclic temperature versus moderate temperture on Laying hen Performance . Poultry Sci 65:1649-1651
- Fisher, Hans, 1970.Is our approh to cholestrol right. Egg Industry, January:22-23.
- Flegel, C. T. and Zindel, H. C., 1970. The effect of feeding dehdrated Poultry Waste on production, feed efficiency, body weight, egg weight, shell thickness and hough unite scor. Res, rept. 117 Mich. State Univ Agric. Expt Sta.
- Frecman, B. M. and K. N. Booman, 1975.Economic factors affecting egg Production. Poultry Science Symposium No.Io.
- Froning, G.W.1998. Recent advances in egg products research and development. University of Nebraska-Lincoln, NE 68583-0919.
- Gary D.Butcher and Richard D. Miles .2003. Concepts of egg shell quality. <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Gray D.Butcher and Richard D. Miles.2003.Factors causing poor pigmentation of brown. Shelled eggs.<http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Hunton, P., 1962. Geneties of egg Shell Color in a light Sussex flock. Br. Poult.Sci.3:189-193.
- Hurel, R. F., Carpenter, K. J., Sinclair, W.L.and R. S. Asguith, 1976. -Mechanisms of meat seat damage in Proteins.7-The significance of Lysin Containing isopeptides of lanthionine in heated Protein . British J. of Nutrition .35:383-389.
- Ismail, M.K.2006. Nutrition In An Egg. Cibs@chennaionline. Com.
- Izat, A. K.,Gardner, F. A. and D. B. Mellor 1985. Effects of age of bird and Season of the year on egg quality. 1-Shell quality. Poultry Sci.64:1900-1906.
- Izat, A. L., Gorsner. F. A. and D. B. Mrllor, 1986. The effets of age of bird and Season of the year on egg quality.II-Haugh unit and compositional attributes. Poultry.Sci.65:726-728.

- Jack, L. F., Henr, R. W. and G. M. Herrick, 1968. Relationship of blood Presure of hens to blood spot incidence in the egg. Poultry.Sci.47:1639-1640
- Jacob, J.P., Miles , R.D.and Ben Mather , F.2000.Egg quality . University of Florida, IFAS Extension, <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Jacqueline, P. Jacob , Richard D. Miles and F. Ben Mather.2000. Egg quality . <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Jeffery, F. B. and C. B. Walker, 1950. The relationship between shell color and incidence of colored meat spots. Poultry.Sci.29:244-245.
- Keener, K.M., LaCrosse, J.D., Curtis, P.A., Anderson, K.E. and Farkas, B.E.2000. The influence of rapid air cooling and carbon dioxide cooling and subsequent storage in air and carbon dioxide on shell egg quality. Poultry Sci 79:1067-1071.
- Keshavarz, K.1986. The effect of variation of Calicum intake on Production and shell quality. Poultry Sci.2120-2125.
- Lee, J. W., Blair, A. and Teague, P W., 1970. The effects on rearing and Subsequent Laying Performance of reared siets Containing two levels of dried Poultry manu
- Lee, J. W.and Boltor, W., 1977. The Laying Performance of two Strains of hens offered diets containing dried poultry manre uring the Laying Stage. Br. Poult. Svi. 18:1-7.
- Lee. K. D.,m 1985. Interrelationship among time of Oviposition. Egg Weight, Shell thickness and rate of egg Production. Poultry Sci. 64:2256-2258.
- Lernor, I. M., Taylor, L. W. and D. C. howry, 1951. Selection for incidence of blood spots in White Leghorns. Poultry Sci.30:748-757.
- Martin, W. G., Vandegaer, J. E. and W. H. C. Cook, 1957. Fractionation of livetin and the molecular weight of a and B Components. Con J. Biochem. Physial.37:1197-1207.Porhinson, T. L.,1966.The Chemical Composition of eggs. J. Sci. Food Agr. 17:101-111.

- Mench, J. A., Tienhoven, A. V. and R. C. Baker, 1986. Effect of Cage and floor Pen Mangment on behavior, Production and Physiological Stress responsis of Layinghens. Poultry Sci.65:1058-1069.
- Muelier, W. J., Mae, A. J. and E. G. Buss, 1960. The influence of Season and the age of Layer on egg Weight, Sibumen quolity and shell thickness. Poultry Sci.39:854-860.
- Nordstrom. J. O. and L. Eustrhout, 1982. Estimation of shell weight and thickness from egg Specific gravity and egg weight. Poultry Sci.61:1991-1995.
- Odom, T. W., Harrison ,P. C. and W. G. Bottge, 1986. The effect of thermal induced respiratory alkalsis on blood inoized Calicum level in the domestic hen. Poultry Sci.65:570-573.
- Odom, T. W., Harrison, P. C. and M. J. Darre, 1985. The effect of drinking Carbonatcd Water on the Shell Quality of Single Comb White Leghorn hen exposed to high environmental temperature. Poultry Sci. 64:%94-596.
- Peebles, E.D. and McDaniel, C.D. 2004. Understanding the shell structure of broiler hatching eggs and measurements of their quality. Mississppi Agricultural & Forestry Experiment Station. E-mail: dpeebles@poultry.msstate.edu.
- Poggenpoel, D. G., 1960. Correlated response in shell and Shell and albumen quality with Selection for increased egg Production. Poultry Sci.65:1633-1641.
- R.R.O. 1990. Livestock and Livestock Products Act. Reg. 726 , Sched. Insert regs\graphics\1990\726\72600lau.tif.
- Rendman, C. E. and R. N. Shoffner, 1961. Estimates of egg quality Parameters utilizing apolyyall Cross System. Poultry Sci.40:1662-1675.
- Said, N. W. and T. W. Sullirn, 1984. A Comparison of the effect of two force molting hens. Poultry Sci.63:23399-2403.
- Scott, T.A. and Silversides , F.G. 2000. The effect of storage and strain of hen on egg quality . Poultry Sci 79:1725-1729.
- Shafey, T.M. Al-mohsen, T.H., Al-Soboayed, A.A. Al-Hassan, M.J. and Ghnnam, M.M. 2002. Effects of eggshell pigmentation and egg size on the spectral

- properties and characteristics of eggshell of meat and layer breeder eggs. Asian-Aust.J.Anim.Sci.vol:15, No.2:297-302.
- Shen, T.F. and Chen, W.L.2003.The Role of magnesium and calcium in eggshell formation in Tsaiya ducks and Leghorn hens. Asian – Aust.J.Amin.Sci.vol.16,No.2:290-296.
- Sheridan, A. K., Hamphris, S. M. and P. J. Nicholls, 1982. The Publihing Company. Inc. Westport, Connecticut Content of egge Produced by Australian egg Laying Strains. British Poult. Sci. 23:569-575.
- Skolasins;k, W., 1968. Characteristics of Keratin meal from feather in relation to method of Production. Nut. Abst.and Rev. 40:225.
- Stadelman, W. J. and Owen, J. Cottrell, 1977. Egg Science and technology. Second Ed . Avi Publishing Company. Inc. Westport, Connecticut.
- Thompson, B. K. and And R. M. Hamilton, 1986. Relationship between laboratory measures of egg shell strength and breakage of egg Collected at acommercial grading station Poultry Sci.65:1977-1885.
- United States Department of Agriculture, 2000.Egg-Grading Manual. Agricultural handbook Number 75.
- United States Department of Agriculture, Agricultural Marketing Service (USDA AMS) .2005.How to buy eggs. Internet Resources, www.ams-usda.gov/howtobuy/eggs.htm.
- United States Department of Agriculture. 2000. Egg-Grading Manual. Agriculture Handbook, Number 75.
- Washburn, K. W. and D. F. Nix, 1974. Genatic of yolk cholestrol Content. Poultry Sci. 53:109-115.
- Webster, N. D., 1984. The right oviduct of Chicken. Journal of Amer Med .112:221-223.
- Wolford, olford, J. H., 1984. Induceo molting in Laying Flock. Worl Poultry Sci. 40:66-73.
- Yang, L. Cao, Y. , Chen, Z.Y.2004. Stability of conjugated linoleic acid isomers in egg yolk lipids during frying. Food chemistry, 86:531535.
- Yannakopoulos, A. L. and A. s. Tserven- Gousi, 1986. Egg Shell quality as influened by 18 day beak trimming and time of ovposition. Poultry Sci.65:398-400.