

## تكنولوجيا طيور داجنة/ المحاضرة الثانية

### القيمة الغذائية للبيض (Nutritive Value of eggs)

#### المقدمة:

لقد عرفت القيمة الغذائية للبيض منذ زمان بعيد في القدم 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 الاونة الاخيرة في الدول ذات الدخل المرتفع انخفاض بمعدل استهلاك البيض بنسبة 14% بسبب المخاوف من الاصابة بامراض القلب نتيجة احتواء البيض على الكوليسترول , ولهذه 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.

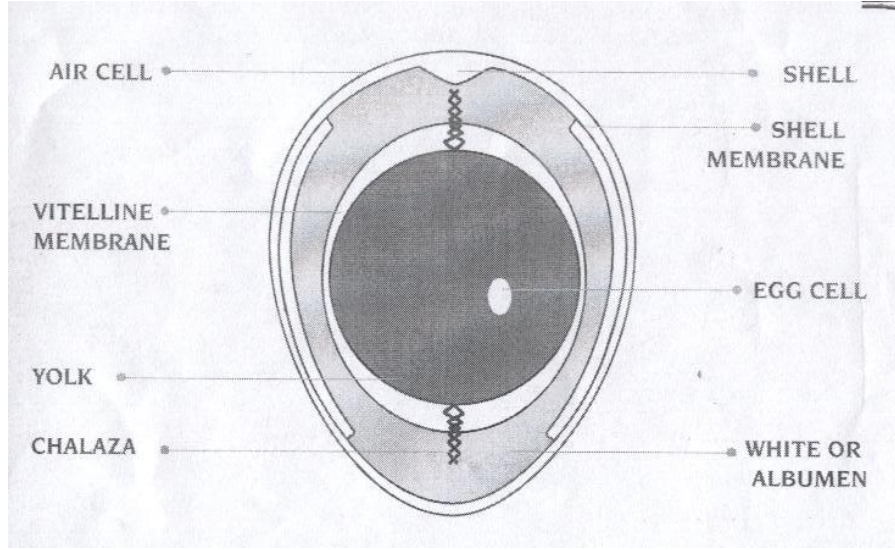
#### تركيب البيضة (Composition of the egg):

تتكون البيضة من القشرة الخارجية (مع الاغشية) والبياض والصفار ( شكل 1 ). ولقد اوضح الباحثين بأن بياض البيض يمثل حوالي 58% من الوزن الكلي للبيضة الكاملة ويمثل الصفار حوالي 31% اما القشرة فتمثل 11% من وزن البيضة . ويبين الجدول رقم (1) التركيب الكيماوي لمكونات البيضة ومن ملاحظة هذا الجدول يمكن استنباط النقاط المهمة التالية:

1. تعتبر البيضة الكاملة من المواد الغذائية الغنية بالبروتين والدهن حيث تبلغ نسبة هذين العنصرين الغذائيين بالبيضة 12 و 11% على التوالي. وترتفع بالجزء السائل من البيضة الى 12.9 و 11.5% للبروتين والدهن على التوالي.
  2. يعتبر صفار البيض من اغنى مكونات البيضة بالدهن حيث يتركز الدهن الموجود في البيضة 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 البيضة 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.

جدول (1) التركيب الكيماوي للبيضة على اساس النسبة المئوية.

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



شكل ( 1 ) يوضح اجزاء البيضة

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%).

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.

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).

الجدول رقم (2) 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		87.8غم		
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	1. 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.

#### 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 ايضا يجب ان تكون هذه الكميات من المواد الغذائية متنوعة وبنسب متجانسة

بالشكل الذي يضمن نمواً للجنين. ولذلك أصبح البيض غذاءً متكاملًا للإنسان (جدول 4) بسبب احتوائه على مجموعة من العناصر الغذائية المتزنة والتي يكمل بعضها البعض. وتتجلى الأهمية الغذائية للبيض بالنقاط 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 الإنسان مثل الرز والسمون والباقلاء 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 الفاييتين (Vitellin).

بالإضافة 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 الإنسان. أن القيمة البيولوجية لبروتينات البيض بالنسبة للإنسان تبلغ 100%.

علماً أن القيمة البيولوجية (Biological Value) تمثل النسبة المئوية للنيتروجين المستبقى في داخل الجسم من النايترودجين الممتص وتحسب بالمعادلة التالية:

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

ان ارتفاع القيمة البيولوجية لبروتين البيض يعني ان جميع البروتين الموجود بالبيضة والذي سوف يتناوله الإنسان سوف يتحول الى بروتين في الجسم (body protein) وبتعبير اخر فان القيمة الصافية للبروتين (Net protein NPU (utilization (NPU تبلغ ايضاً 100% وكما هو موضح بالجدول رقم (3). وعند مقارنة هذه القيمة مع القيمة الصافية للبروتين الموجودة في لحم الاسماك والابقار تلاحظ ان جسم الإنسان يستفيد فقط من 83% و 80% من البروتين الموجود في هذين النوعين من اللحوم على التوالي. ان هذا الارتفاع في استفادة جسم الإنسان من البروتين الموجود في البيض يرجع الى 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 الإنسان هي اللايسين والثريونين والايزوليسين والمثيونين والتربتوفان والفالين والفنيل النين ويعتبر الحامضين الارجنين والهستيدين اساسيين بالنسبة للأطفال ايضاً.

الجدول رقم (3) 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

2. يعتبر البيض من المصادر الغذائية الغنية بالفيتامينات بجميع انواعها ما عدا فيتامين C .  
ان قيام الانسان البالغ باستهلاك بيضة واحدة باليوم ستكون كافية لسد حوالي 11.8% من احتياجاته اليومية لفيتامين A وكذلك فانها ستسد حوالي 6.3% من احتياجاته اليومية لفيتامين D<sub>3</sub> و 3.3% فيتامين E و 8.8% الرايبوفلافين (فيتامين B<sub>2</sub>).
3. ان البيض غني بالعناصر المعدنية الضرورية لجسم الانسان وان قيام الانسان البالغ باستهلاك بيضة واحدة سيؤدي الى سد حوالي 10% من احتياجاته اليومية من الفسفور و 5.7% الحديد و 4.7% الخارصين و 2.7% الكالسيوم .
4. يعتبر البيض من المصادر الغذائية الغنية بالحوامض الدهنية الاساسية والضرورية في تغذية الانسان. علماً بأن 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 بفيتامين 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 الاولى 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 ببتيدات البياض المسمى اوفوترانسرين 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 استخراج 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: الكيك , الكاسترد , البيض المقلّي بانواعه.  
ب- اللون Color: لون البيض مرغوب جداً لذلك يستخدم بالكيكة الاسفنجية او المعرونة.  
ج- السمك Thickening : ويعطي سمك للاكلات مثل الصاص والكريمة والكاسترد.  
د- التخثير Leavening: وهي تجعل الطعام خفيف (حاوي على فقاعات) مثل الكيكة الاسفنجية وكيكة الزبد وعجينة الخبز السريعة.  
هـ- التغليف Cooing: ويستعمل باللحم الملفوف بالخبز او كغطاء يوضع فوق الخضروات.  
و- الربط Binding: يعمل على ربط محتويات الأكل معاً مثل الأيس كريم والمخملة العراقية.

م- الاستحلاب Emulsifying: يمنع من انفصال محتويات الطعام (مثلاً نضوح الدهن من الطعام) مثل المايونيز.

ق- التصفية Clarifying: ويجعل الخليط السائل رائق مثل الشورية.

ل- عدم التكتل Retarding crystallization: يمنع تكتل السكر كما في بعض انواع الكيك .

### العوامل المؤثرة على القيمة الغذائية للبيض:

تتأثر القيمة الغذائية للبيض والمشار اليها سابقاً بعدة عوامل اهمها ما يلي:

#### 1. تغذية الدجاج البياض (Nutrition of hens):

ان لطبيعة العليقة المستخدمة في تغذية الدجاج البياض تاثير على القيمة الغذائية للبيض الذي ينتجه. فلقد لوحظ ان نوعية الدهون الموجودة بالغذاء تاثير على نوعية الحوامض الدهنية الموجودة بالبيضة. فعند اضافة الزيوت النباتية التي تتصف بارتفاع نسب الحوامض الدهنية الغير المشبعة Unsaturated Fatty acids للعليقة 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 ترتفع في دهون البيض المنتج ، وفي تجارب اخرى اوضح الباحثين بان تغذية الدجاج البياض على علائق فقيرة بفيتامين A فان كمية هذا الفيتامين سوف تنخفض في البيض المنتج.

#### 2. طريقة الطبخ (Cooking method):

عند تعرض البيضة 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 (Sulphide Iron) 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 الريبوفلافين (B2) . وعند مقارنة طريقة الطبخ البيض بالغليان بالماء (السلق) مع طريقة القلي بالدهن لوحظ ان طريقة القلي تؤدي الى رفع نسبة الفقد بفيتامين الريبوفلافين بمقدار 20% مقارنة مع طريقة السلق. وفي جميع الاحوال فان القيمة الغذائية للبيض الطازج اعلى من البيض المطبوخ.

### 3. 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 (B<sub>1</sub>) والرايبوفلافين (B<sub>2</sub>) . 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 الببضة بطبقة زيتية قبل خزنه ستؤدي الى تقليل نسبة الرطوبة المفقودة والتدهور بالنوعية وكذلك ستقلل كمية الفيتامينات الذائبة بالماء والتي تفقد اثناء الخزن.