نظم الإنتاج حيواني

106نجح

مذكرة الدواجن (نظري)

إعداد:

نخبة من منسوبي قسم الإنتاج الحيواني

كلية علوم الأغذية والزراعة

** المذكرة وضعت لمساعدتك ولكن لا تغني عن حضور المحاضرات والدروس العملية

أهمية الدواجن 1
إنتاج البيض واللحم..... 1
تحويل الأعلاف الغير صالحة للاستهلاك الآدمي إلى مواد غذائية صالحة 1
كفاءة وسرعة الإنتاج 1
البيض مصدر مستمر للغذاء..... 1
رخص منتجات الدواجن..... 2
المنتجات الثانوية لصناعة الدواجن..... 2
سلالات الدواجن..... 3
دجاج الزينة 3
دجاج إنتاج البيض..... 3
دجاج أمهات: 3
دجاج إنتاج بيض المائدة: 3
الدجاج اللاحم 3
دجاج أمهات: 3
فراريج اللحم: 3
العوامل التي ساهمت في تطور صناعة الدواجن..... 5
التغيرات في طرق الانتخاب والتهجين..... 5
التغيرات في طرق الفقس..... 5
التغير في معدلات إنتاج البيض 5
التغير في إنتاج الدجاج اللاحم..... 6
التغير في كفاءة التحويل الغذائي 6
التغير في مساكن ومعدات تربية وإنتاج الدواجن 6
التغير في طرق تسويق المنتجات 7
التغير في تصنيع وإنتاج الأعلاف 7
التغير في الرعاية الصحية للقطيع 7
التركيب التشريحي و الوظيفي للدجاج..... 9
الهيكل العظمي 9
الجهاز الهضمي..... 11
الفم..... 11
المريء 11
الحوصلة 11
المعدة الغدية 12
القانصة..... 12
الأمعاء الدقيقة..... 12
الأنابيب الأعورية..... 13
الأمعاء الغليظة 13
المجمع..... 13

الأعضاء الإضافية (المساعدة) للجهاز الهضمي 13
البنكرياس 13
الكبد 14
الحوصلة الصفراء 14
الجهاز البولي 15
الجهاز التنفسي 16
ميكانيكية التنفس 16
الجهاز التناسلي الذكري 17
الجهاز التناسلي الانثوي 18
المبيض 18
قناة البيض 18
القمع 19
القصور في القمع 19
المعظم 19
البرزخ 19
غدة القشرة (الرحم) 19
مصدر الكالسيوم للقشرة 20
تكوين القشرة 20
مسامية قشرة البيضة 21
المهبل 21
وضع البيض من ناحية الطرف العريض غالبًا 21
البيضة 22
مكونات البيضة 22
الصفار 23
البياض 24
مواصفات البيضة القياسية 25
تغير محتويات البيضة 25
أهمية الخلية الهوائية 25
أغشية القشرة 25
الكيوتيكل 26
تدهور جودة البيضة 26
عوامل تؤثر على نوعية البيضة 26
التبويض 27
وضع البيض في سلاسل 27
الوقت اللازم لإنتاج البيضة 27
الضوء والتبويض 28
التبويض المزدوج 28
التفريخ 29

العوامل المؤثرة على الفقس.....29
درجة الحرارة.....29
ثلاث درجات مثالية خلال التفريخ:.....29
قبل وضع البيضة:.....29
أثناء الـ 19 يومًا الأولى من التفريخ.....29
أثناء يومي عشرين، وواحد وعشرين من مدة التفريخ.....30
الرطوبة.....30
قياس الرطوبة النسبية للهواء.....30
الرطوبة في المفرخ.....30
الرطوبة في المفقس.....31
التهوية.....31
الأكسجين في التهوية.....32
التقليب.....32
مرات التقليب.....33
وقت التقليب.....33
الضغط الجوي.....34
نسبة الفقس.....35
نسبة الفقس التجارية.....35
نسبة الفقس العلمية.....35
الخصوبة.....35
النسبة الجنسية.....36
أسباب الاختلاف في النسبة الجنسية الثانية:.....36
وضع البيض أثناء التفريخ.....37
نقل البيض للمفقس.....37
وضع البيض أثناء الفقس.....38
الدافع (الحافز) على الفقس.....39
تأثير عمر الأمهات على الفقس.....39
العناية ببيض التفريخ:.....39
تغذية الدواجن.....40
أقسام المادة الغذائية:.....40
الرطوبة.....40
المادة الجافة.....40
المادة المعدنية:.....40
المادة العضوية:.....40
مواد غير نيتروجينية:.....41
مواد نيتروجينية:.....41
العناصر الغذائية بالمكونات العلفية:.....41
البروتينات:.....41
أحماض أمينية ضرورية.....41
أحماض أمينية غير ضرورية.....41
الكربوهيدرات.....41
الألياف الخام.....42
الدهن.....42
العناصر المعدنية.....42
العناصر المعدنية الكبرى.....42

العناصر المعدنية النادرة 42
الفيتامينات 43
فيتامينات تذوب في الدهون 43
فيتامينات تذوب في الماء 43
التمثيل الغذائي 43
استفادة الجسم من المادة الغذائية 43
المواد العلفية 43
مصادر الطاقة 43
مصادر البروتينات 44
أمثلة على التركيبات العلفية 45
أولاً: الدجاج اللاحم 45
ثانيًا: الدجاج البياض 46
أمثلة على تكوين علائق الدجاج 47
صحة الدواجن 49
علامات الصحة الجيدة للدواجن: 49
أعراض وعلامات المرض 49
مسببات الأمراض 50
أولاً: المسببات الحية:ـ 50
(أ) الفيروسات 50
(ب) البكتيريا 50
(جـ) الفطريات 50
(د) الأوليات 50
(هـ) الطفيليات الخارجية 51
(و) الطفيليات الداخلية 51
ثانيًا: المسببات الغير حية:ـ 51
نقص الفيتامينات والمعادن. 51
الفيتامينات: ومن أهمها: 51
المعادن والأملاح: وأهمها: 51
كيف تنتقل الأمراض 51
كيفية الوقاية من الأمراض 52

أهمية الدواجن

إنتاج البيض واللحم

تعتبر منتجات الدواجن من أعلى المواد في قيمتها الغذائية، حيث نجد أن البيض مثلاً يحتوي على العناصر الأساسية لتغذية الإنسان مثل البروتين، الفيتامينات والأملاح.

أهمية البروتين في البيض تكمن في احتوائه على العديد من الأحماض الأمينية الأساسية لنمو الإنسان، وكذلك نجد أن البيض مصدر جيد للفيتامينات مثل فيتامين A , E , K , D , B وكذلك مصدر جيد للأملاح مثل الحديد والفوسفور وغيرهما.

كما نجد أن لحوم الدواجن تحتوي على كمية عالية من البروتين عالي القيمة الغذائية لاحتوائه على جميع الأحماض الأمينية. كذلك تتميز لحوم الدواجن بانخفاض نسبة الدهن التي قد تضر بصحة الإنسان.

تحويل الأعلاف الغير صالحة للاستهلاك الآدمي إلى مواد غذائية صالحة

نجد أن الكثير من المواد الأولية الداخلة في تغذية الدواجن لا تستهلك من قبل الإنسان. فنجد أن أعلاف الدواجن تصنع من مخلفات صناعة عصر الزيوت النباتية التي ينتج عنها كسب بذرة القطن، كسب فول الصويا، كسب جلوتين الذرة.... الخ.

هذا بالإضافة إلى استخدام مخلفات المسالخ والمجازر مثل مسحوق الدم، مسحوق العظام والدم، مسحوق السمك، مسحوق مخلفات الدواجن مثل الريش والأحشاء ومخلفات المفرخات. بالتالي فإن هذه المواد الأولية والمخلفات حولت إلى مواد غذائية (مثل البيض واللحم) لتغذية الإنسان. (تمنع بعض الدول استخدام مخلفات المجازر في صناعة الأعلاف).

كفاءة وسرعة الإنتاج

يعتبر الدجاج اللاحم من أقدر الحيوانات في التحويل الغذائي (1:2) وفي قصر الفترة الإنتاجية (6-7 أسابيع حتى التسويق).

البيض مصدر مستمر للغذاء

يقوم دجاج البيض التجاري بإنتاج البيض بشكل مستمر خلال الدورة الإنتاجية التي تتراوح بين 12 إلى 20 شهر من عمر الطائر فنجد أن البيض ينتج بشكل شبه يومي وبالتالي يكون مصدر مستمر للغذاء.

رخص منتجات الدواجن

تعد منتجات الدواجن من لحوم وبيض من أرخص المواد الغذائية في الأسواق وهي كذلك سهلة الإعداد للأكل.

المنتجات الثانوية لصناعة الدواجن.

يمكن استخدام الزرق في صناعة الأسمدة لزراعة المحاصيل. كما يمكن استخدام البيض في إنتاج المضادات الحيوية أو صناعة الشامبو. الريش لصناعة المراتب.

سلالات الدواجن

استخدم العديد من السلالات الأصيلة للدواجن في عمليات التهجين والانتخاب من أجل تحسين الكفاءة الإنتاجية للطيور حتى وصلت إلى ما هي عليه الآن. ففي الوقت الحاضر نجد أن هنالك العديد من الشركات العالمية التي تخصصت في الإنتاج التجاري لإنتاج أمهات الدجاج البياض، أمهات الدجاج اللاحم، كتاكيت اللحم، والكتاكيت المستخدمة في الإنتاج التجاري للبيض. كما أن هناك سلالات تربى للزينة فقط.

دجاج الزينة

هذا النوع من الدواجن لا يربى بشكل تجاري ولكن من قبل هواة تربية دجاج الزينة للمنافسات في المعارض المحلية والدولية. غالبًا ما تكون هذه الدواجن من سلالات أصيلة غير مهجنة.

دجاج إنتاج البيض

دجاج أمهات:

وهذه تكون متخصصة في إنتاج بيض مخصب يمكن أن ينتج منه صيصان متخصصة في إنتاج بيض المائدة.

دجاج إنتاج بيض المائدة:

وهذا الدجاج عبارة عن هجين منتج من الأمهات؛ عند بلوغها و هذا النوع من الدواجن يكون متخصص في الإنتاج التجاري لبيض المائدة فقط. من أهم خواص هذه الدواجن صغر الحجم حتى تستهلك أقل كمية ممكنة من الأعلاف وتنتج أكبر كمية من البيض. أغلب العروق المستخدمة في إنتاج البيض التجاري ذات ريش أبيض وتنتج بيض ذو قشرة بيضاء، وتنحدر من سلالة اللجهورن.

الدجاج اللاحم

دجاج أمهات:

وهذه تكون متخصصة في إنتاج بيض مخصب يمكن أن ينتج منه صيصان متخصصة في إنتاج اللحم.

فراريج اللحم:

وهي المصدر الرئيسي للحوم الدواجن، هي ما يسمى بفراريج اللحم التي تذبح عند عمر 6-7 أسابيع. نلاحظ أن هذه الدواجن سريعة النمو وثقيلة الوزن وذلك لأن أمهات هذه الكتاكيت انحدرت من عروق ثقيلة الوزن كذلك نجد أن أمهات هذه الدواجن تنتج عدد قليل من البيض وتربى لفترة قصيرة (12شهر) مقارنة بخطوط الإنتاج التجاري للبيض التي تربى من 16- 20 شهر، تنحدر هذه العروق من تهجين الذكور عريضة الصدر مع إناث من مصادر مختلفة، وسوف نتطرق إلى سلالات وعروق الدواجن في الدرس العملي.

العوامل التي ساهمت في تطور صناعة الدواجن

التغيرات في طرق الانتخاب والتهجين

اكتشف علماء الوراثة أن سجلات العائلة والأفراد مهمة جداً في التعرف على الطيور الجيدة الإنتاج ومن ثم انتخاب واختيار خطوط متخصصة إما في إنتاج البيض أو خطوط أخرى لإنتاج اللحم. يتم الحصول على هذه الخطوط المتخصصة والمرتفعة الإنتاج عن طريق تزاوج سلالات مختلفة، عروق مختلفة أو تزاوج خطوط مهجنة وعلى هذه يتم الانتخاب للصفات الإنتاجية المرغوبة. فمثلاً نجد أن الكثير من العروق المستخدمة في إنتاج الدجاج اللاحم يعود أصلها إلى سلالة الكورنيش عريض الصدر.

التغيرات في طرق الفقس

في الماضي كانت عملية التفريخ قائمة على الحضانة الطبيعية (أي من قبل الدجاجة) أما الآن فإنه باستطاعة مربي الدواجن الاستعانة بالمفقسات الصناعية وهذا بدوره أدى إلى زيادة عدد الكتاكيت الفاقسة في فترة زمنية معينة. وكذلك توجد الآن شركات تجارية متخصصة فقط في إنتاج الكتاكيت سواء كتاكيت إنتاج اللحم أو البيض.

التغير في معدلات إنتاج البيض

قبل مائة عام كانت الدجاجة الواحدة تنتج أقل من 100 بيضة في العام الواحد، ولكن عن طريق الانتخاب والتهجين لسلالات البيض الأصيلة أمكن إنتاج هجن (مثل Dekalb, Hyline) تتميز بارتفاع معدل إنتاج البيض إلى 300 بيضة في العام الواحد للدجاجة. ساعد في ارتفاع معدلات إنتاج البيض الكثير من العوامل منها:

أ-إنتاج عروق متخصصة لإنتاج البيض بدل من السلالات ثنائية الغرض.

ب-إتقان عملية التجنيس عند عمر يوم وبالتالي التخلص من الديوك والتركيز على بيع وتربية الإناث.

ج- التحسن في الرعاية، والصحة، والتغذية.

هذه العوامل بالإضافة إلى عوامل أخرى كثيرة أدت إلى زيادة عدد البيض المنتج من قبل عدد أقل من الدجاج.

التغير في إنتاج الدجاج اللاحم

يعتبر إنتاج اللحم في الماضي منتج ثانوي لصناعة البيض، أما الآن فتوجد سلالات وعروق متخصصة لإنتاج اللحم فقط. ويوجد الآن العديد من الشركات التي تنتج الدجاج اللاحم سواء كانت أمهات لاحم أو كتاكيت لاحم (مثل Hypro, ISA, Cobb) مما أدى إلى ازدهار هذه الصناعة وسرعة دورة رأس المال بسبب سرعة نمو كتاكيت اللاحم.

التغير في كفاءة التحويل الغذائي

تعرف كفاءة التحويل الغذائي على أنها كمية العلف اللازمة لإنتاج وحدة وزن من اللحم (بالنسبة لدجاج اللحم) أو وحدة وزن من البيض (بالنسبة لدجاج البيض).

حدث تغير كبير في كمية الأعلاف اللازمة لإنتاج وحدة بيض أو وحدة لحم خلال الخمسين سنة الماضية. ففي عام 1940م كان يلزم حوالي 3 كجم من الغذاء لإنتاج درزن بيض، أما في عام 1990م فإن 1.5 كجم غذاء تكفي لإنتاج درزن من البيض وبالمثل فقد انخفض معدل استهلاك الأعلاف للدجاج اللاحم لإنتاج وحدة لحم ففي عام 1940م كان يتطلب إنتاج كيلو واحد من لحوم الدواجن 4.7 كجم علف، أما في عام 1990م فقد انخفض استهلاك الأعلاف إلى 2 كجم علف لإنتاج كيلو واحد من اللحم (وزن حي).

والجدول التالي يوضح التغيرات خلال خمسين سنة

العام	كمية العلف لكل:	
	درزن بيض	كيلو لحم
1940م	3.0 كجم	4.7 كجم
1990م	1.5 كجم	2 كجم

التغير في مساكن ومعدات تربية وإنتاج الدواجن

يربى الكثير من قطعان الدواجن في الإنتاج التجاري تربية مكثفة في حظائر أو عنابر مغلقة وذلك للتحكم في درجة الحرارة، الرطوبة، الإضاءة والتهوية وذلك لتجنيب الطيور الظروف البيئية

القاسية مثل الحرارة الشديدة أو البرودة الشديدة وغيرها من العوامل البيئية التي قد تسبب انخفاض الإنتاج في المناطق التي لا تتناسب مع تربية الدواجن مثل الظروف البيئية في المملكة العربية السعودية. كذلك نجد أن معدات الدواجن قد تطورت كثيرًا في الوقت الحاضر. فنجد أن الدواجن تغذى آليًا مما ساهم في خفض العمالة اللازمة وبالتالي خفض تكاليف المشروع. هذه الظروف أدت إلى إمكانية تربية أعداد كبيرة من الدواجن في مساحات أقل وبالتالي خفض تكاليف الإنتاج وزيادته.

التغير في طرق تسويق المنتجات

كانت (ولا زالت في بعض مناطق المملكة) تباع الدواجن في أسواق اللحوم والأسواق التجارية حية، أما الآن فإن العديد من الشركات التجارية المتخصصة في إنتاج الدجاج اللاحم تقوم بذبح وتجهيز وتبريد الطيور المذبوحة داخل مجازر خاصة بها مما أدى إلى حفظ منتجاتها وقت أطول وعرضه على المستهلك بصورة أفضل.

التغير في تصنيع وإنتاج الأعلاف

كانت تغذى الدواجن في الماضي على الحبوب الكاملة مثل القمح أو الذرة وغيرهما. أما الآن فنجد أن الدواجن تغذى على علائق مركبة بحيث تغطي جميع احتياجات الطيور الغذائية. كذلك نجد أن هناك تطور كبير في تقنين الاحتياجات الغذائية وبرامج التغذية فهناك برامج وعلائق خاصة بأمهات البياض، أمهات اللاحم، الدجاج البياض والدجاج اللاحم. كما أنه يتم تصنيع أعلاف حسب فترة الإنتاج فنجد أن كتاكيت اللحم على سبيل المثال تغذى على علائق بادئ (1-3 أسابيع) وعلائق نامي (3-6 أسابيع) وعلائق ناهي (6-7 أسابيع) لتمول الطائر باحتياجاته الغذائية من بروتين، طاقة، أملاح وفيتامينات حسب احتياجاته عند مراحل النمو المختلفة.

هذا التخصص في التغذية أدى إلى إيجاد وتطور مصانع الأعلاف بشكل تجاري وذلك لإنتاج وبيع الأعلاف لمنتجي الدواجن. كما نجد أن بعض منتجي الدواجن أنشئوا مصانع خاصة بمزارعهم وذلك لتمويل الأعلاف لتربية الدواجن حسب احتياجاتهم وفي الأوقات المناسبة.

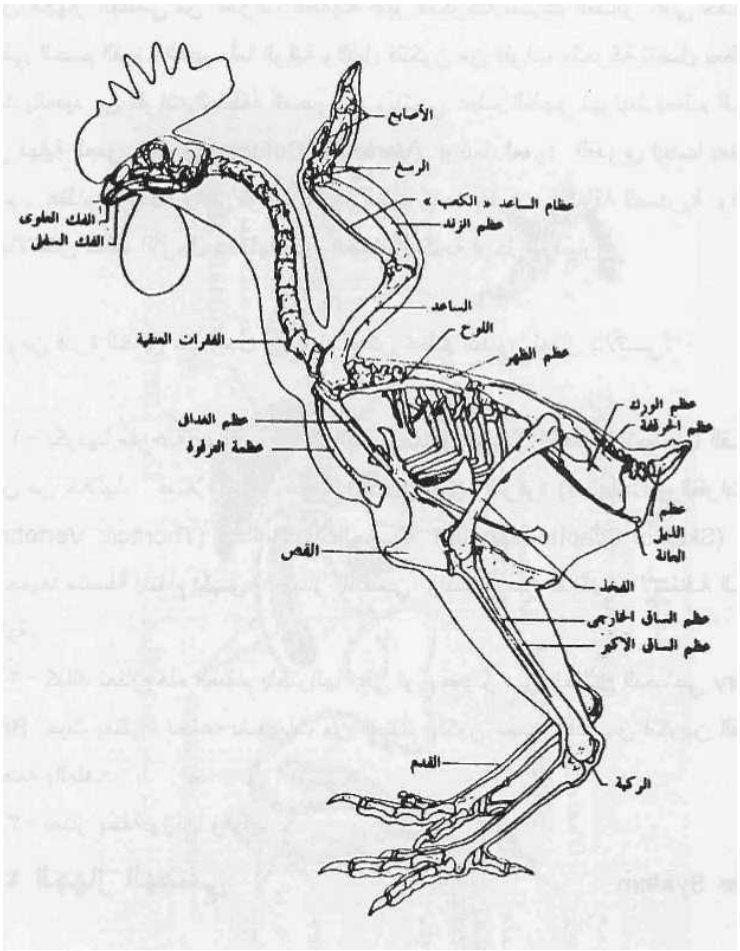
التغير في الرعاية الصحية للقطيع

وهذه تشمل التعرف على الكثير من المسببات المرضية ومن ثم التمكن من الوقاية ضد هذه المسببات المرضية عن طريق التحصين أو العلاج من الإصابة. كذلك في الوقت الحاضر فإن كثير من الشركات التجارية تلجأ إلى استخدام معايير صارمة للحد من انتقال المسببات المرضية إلى داخل مزارعها.

التركيب التشريحي و الوظيفي للدجاج

الدجاج من الفقاريات ذوات الدم الحار لها معدل أيض مرتفع. ويتراوح معدل درجة الحرارة في الطير البالغ بين 105 - 107 ° ف (40.6 - 41.7 ° م)، وتصل إلى الحد الأعلى بعد الظهر بقليل، وإلى الحد الأدنى قبل منتصف الليل مباشرة. إن درجة حرارة جسم الدجاجات الراقدة أقل منها في غير الراقدة. وقد يرجع ذلك إلى معدل الأيض المنخفض.

الهيكل العظمي



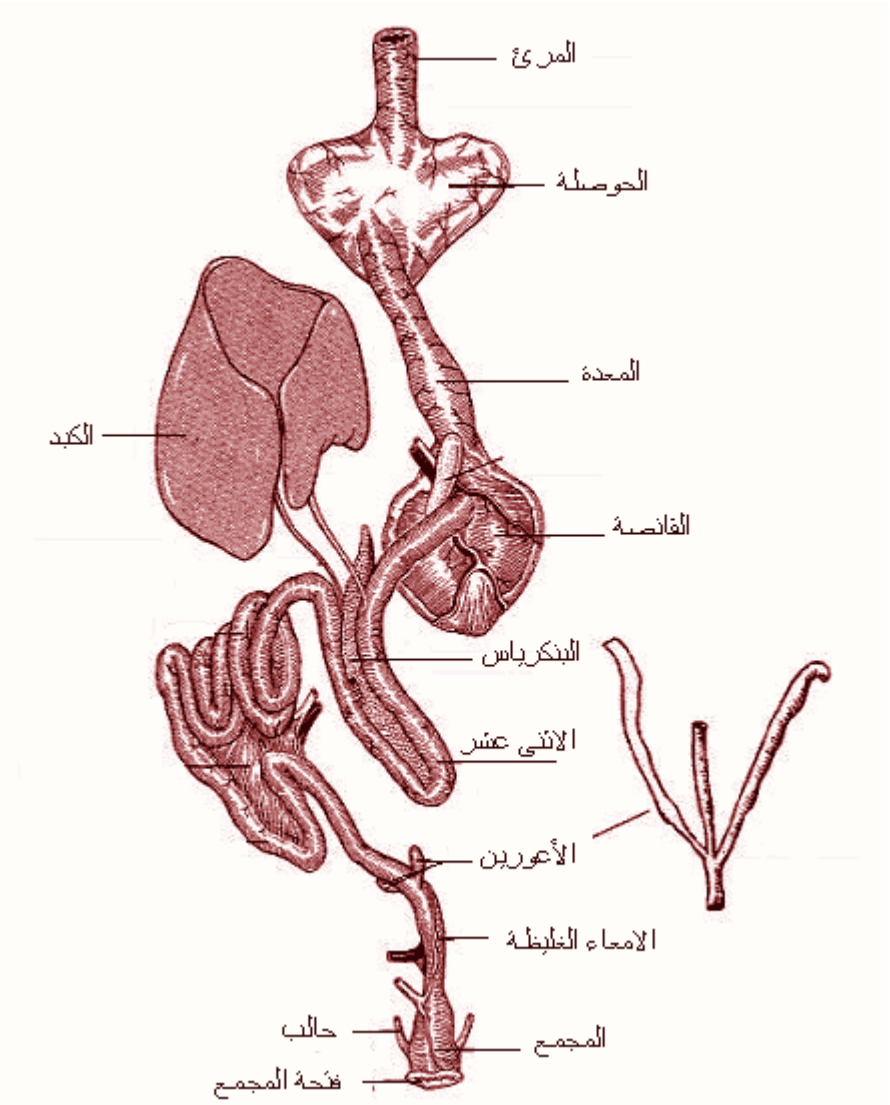
إن الهيكل العظمي هو الإطار الذي يدعم الجسم، والذي تتصل به العضلات. ويحمي القفص الصدري الأعضاء الحيوية في الجسم. وبالفحص الدقيق يتضح أن العظام الموجودة في الهيكل العظمي للحيوانات الثديية، توجد كذلك في هيكل الدجاج.

ويكون هيكل العنق طويلاً، وقابلاً للحركة في كل الاتجاهات، إلا أن الجزء الباقي من العمود الفقري متصلب (غير قابل للحركة)، ومحتو على عظام كثيرة مندمجة. ويتحد العديد من فقرات المنطقة الصدرية لتكوين قاعدة قوية لاتصال الجناح وعضلاته، وتوجد زائدة قصية عميقة. وتثبت عظمة الورك بصلابة بمؤخرة العمود الفقري. وتحتوي الأرجل على نفس العظام الموجودة في ساق الإنسان، وتقابل عظام مشط القدم في الإنسان، إلا أنها اندمجت واستطالت لتكوين القدم.

تكون العظام الموجودة في الجمجمة، والعضد، والقص، والترقوة، وبعض الفقرات مجوفة ومرتبطة بالجهاز التنفسي. ويتحرك الهواء للداخل والخارج من هذه العظام الخاصة. وتكون أغلب هذه العظام خفيفة الوزن، كما توجد كذلك مادة عظمية لينة وإسفنجية تعرف باسم العظام النخاعية، والتي توجد بكميات متفاوتة في عظمة الفخذ، والقص، والضلوع، والزند، وعظمة الساق، وبعض العظام الأخرى في الهيكل العظمي للدجاج البالغ قبل وأثناء إنتاج البيض. وتستخدم هذه العظام كمصدر للكالسيوم لتكوين قشرة البيضة. ولكن يأتي معظم الكالسيوم اللازم لتكوين القشرة في البيضة مباشرة من الغذاء المأكول يوميًا. وتتغير القدرة على التخزين في هذه العظام، تبعًا لمعدل إنتاج البيض، وطول المدة.

الجهاز الهضمي

يوضح الشكل التالي الجهاز الهضمي في الطيور. وستناقش الأجزاء المختلفة على التوالي.



الفم

تحور الفكان إلى المنقار وأصبح اللسان خنجري الشكل و له سطح خشن جدًّا في الناحية الظهرية للمساعدة على دفع الغذاء إلى البلعوم. ولا يفرز في اللعاب إنزيم الأميليز (كما هو الحال في الثدييات) من الغدد اللعابية الفمية وتتركز أهمية اللعاب في ترطيب الغذاء لتسهيل مروره خلال الفم. ويوجد على لسان الدجاج براعم تذوق أقل من الثدييات موزعة في مناطق مختلفة من الفم وأسفل اللسان، وقابلية الدجاج لتذوق الطعام مرتفعة نسبيًا مثلها مثل الحيوانات الثديية.

المريء

هو الأنبوب الذي يمر خلاله الغذاء من أعلى الفم والبلعوم إلى المعدة الغدية.

الحوصلة

قبل أن يصل المريء مباشرة إلى تجويف الجسم، فإنه يتمدد في جهة واحدة في شكل كيس يعرف بالحوصلة التي تعمل كمخزن للغذاء. وينعدم الهضم، أو يقل داخلها. ولا تؤثر الإزالة الجراحية للحوصلة على نمو الدجاج عند توفر الغذاء بشكل دائم.

المعدة الغدية

يعرف الجزء المتسع من المريء، والذي يسبق الاتصال مع القانصة باسم المعدة الغدية أو المعدة الحقيقية. وفيها يفرز العصير المعدي "الببسين" وهو أنزيم يساعد على هضم البروتين، وحامض الهيدروكلوريك بواسطة الخلايا الغدية، ونظرًا لأن الغذاء يمر بسرعة خلال المعدة الغدية (حوالي ¼ - ½ ساعة)، فإن هضم المواد الغذائية يكون قليلاً، ولكن الإفرازات تمر إلى القانصة، ويستمر فيها فعل أنزيم الببسين وحمض الهيدروكلوريك اللذين يعملان على دنترة البروتين حتى يسهل هضمه من قبل الأنزيمات الهاضمة في الأجزاء اللاحقة من الجهاز الهضمي.

القانصة

ويطلق عليها أحيانًا المعدة العضلية حيث تقوم مقام الأسنان وتعمل على طحن الغذاء. وهي تقع بين المعدة الغدية والطرف العلوي للأمعاء الدقيقة (الإثنى عشر). وبها زوجان من العضلات القوية جدًّا، كما أن لها طبقة طلائية سميكة تساعد في عملية طحن الطعام، تتآكل وتتجدد هذه الطبقة الطلائية باستمرار. وتظل القانصة ساكنة طالما كانت فارغة، ولكن عند دخول الغذاء، تبدأ الانقباضات العضلية لجدرها السميكة. وكلما زاد حجم حبيبات الغذاء، زادت سرعة وقوة الانقباضات العضلية. وتحتوي القانصة على بعض الأجسام الغريبة مثل: الحصى والصخر الصغير الذي يساعد على طحن حبيبات الغذاء مما يسهل نقلها للأمعاء. تمر المادة الغذائية الدقيقة الحبيبات عبر القانصة بسرعة بينما يتبقى الغذاء الخشن في القانصة لعدة ساعات.

في السابق يضاف الحصى الصغير إلى أعلاف الدواجن لمساعدة القانصة على طحنه، أما في وقتنا الحاضر فإنه لا يتم إضافة الحصى بسبب تجانس ونعومة علف الدواجن.

الأمعاء الدقيقة

يبلغ طول الأمعاء الدقيقة في الدجاج البالغ حوالي 1.5 متر في المتوسط. ويعرف الجزء الأول باسم الإثنى عشر. ويوجد البنكرياس وسط الإثنى عشر، ويفرز في الإثنى عشر كل من

العصير البنكرياسي وعصارة الصفراء. وهناك أنزيمات أخرى تكونها جدر الأمعاء الدقيقة، مثل أنزيم المالتيز (هضم سكر المالتوز)، ويتم معظم الهضم والامتصاص في الأمعاء الدقيقة.

الأنابيب الأعورية

تقع بين الأمعاء الدقيقة والغليظة قناتان أعوريتان. ويبلغ طول كل منهما حوالي 15 سم في الدجاج البالغ السليم. وتمر المادة الغذائية اللينة إلى داخلها وخارجها. ورغم أن وظيفتها الحقيقية غير معلومة تمامًا، إلا أن وظيفتها الهضمية تتركز في امتصاص قليل من الماء، وهضم القليل من الألياف، بالإضافة إلى نشاط بعض البكتيريا والتي ينتج عنها مثل فيتامين B_{12}.

الأمعاء الغليظة

وهي بالنسبة للدجاج -المستقيم القصير نسبيًا- ويبلغ طولها حوالي 10 سم، وقطرها حوالي الضعف في الأمعاء الدقيقة. وتعتبر الأمعاء الغليظة منطقة امتصاص الماء، وذلك لزيادة المحتوى المائي لخلايا الجسم، وللمحافظة على اتزان الماء في الطائر. كما يتم بها امتصاص بعض الأملاح وكذلك أملاح الصفراء.

المجمع

تعرف المنطقة المنتفخة في نهاية القناة الهضمية باسم المجمع. ويعني المجمع عملية الإخراج المشترك، وتصب فيه القنوات الهضمية والبولية والتناسلية.

الأعضاء الإضافية (المساعدة) للجهاز الهضمي

يرتبط بعض الأعضاء بالهضم وذلك لأن إفرازها يصب في القناة الهضمية، ويساعد على هضم المادة الغذائية ومنها: البنكرياس والكبد.

البنكرياس

يقع البنكرياس بين عروة الإثنى عشر في الأمعاء الدقيقة. والذي يفرز العصير البنكرياسي الذي يمر بعد ذلك إلى نهاية الإثنى عشر خلال القنوات البنكرياسية، حيث تساعد أنزيماتها الخمسة في:

- الأميليز هضم النشا
- اللايبيز هضم الدهون

- التربسين، الكيموتربسين، والإلاستيز (elastase) هضم البروتين

كذلك للبنكرياس وظيفة غدة صماء حيث يقوم بإفراز هرمون الأنسولين مباشرة في الدم حيث يعمل هذا الهرمون بتنظيم التمثيل الغذائي للجلوكوز ومن ثم تنظيم مستوى سكر الدم.

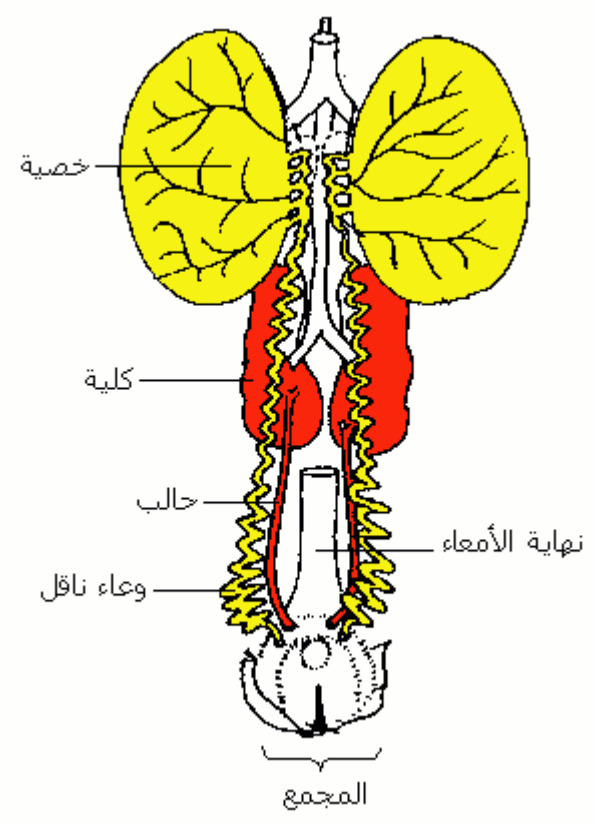
الكبد

تتكون الكبد من فصين كبيرين. ومن وظائفها: إفراز الصفراء اللزجة قليلاً بلون أخضر مصفر، والمحتوية على أملاح الصفراء والتي تفرز في الطرف السفلي للإثنى عشر. ولا تحتوي الصفراء على أنزيمات هاضمة، بل تتركز وظيفتها في معادلة الحموضة في القناة الهضمية، وبدء هضم المواد الدهنية بجعلها مستحلبًا دهنيًا (عملية الاستحلاب تزيد من السطح المتعرض لأنزيم اللايبيز ومن ثم زيادة عملية هضم الدهون).

الحوصلة الصفراء

للدجاج حوصلة صفراوية، لا توجد في بعض الطيور. وتوجد قناتان صفراويتان لنقل الصفراء من الكبد إلى الأمعاء. تكون اليمنى منهما كبيرة متضخمة لتكوين الحوصلة الصفراوية، والتي من خلالها يمر أغلب العصارة الصفراوية، وتخزن فيها وقتيًا. أما القناة اليسرى، فهي غير متضخمة، لذا تمر من خلالها كمية قليلة من الصفراء إلى الأمعاء.

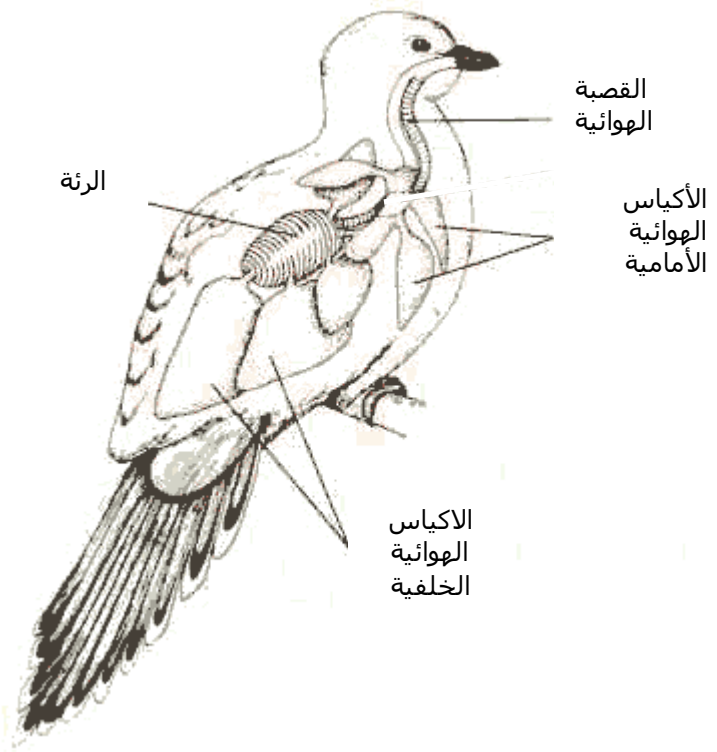
الجهاز البولي



يتكون الجهاز البولي أساسًا من الكليتين (الكلية في الدواجن لا تشبه حبة الفاصوليا كما هو الحال في الحيوانات الثديية وإنما تتكون من ثلاثة فصوص) المعلقتين خلف الرئتين مباشرة. ويوجد حالب واحد يوصل بين كل كلية والمجمع. ويحتوي البول في الدجاج أساسًا على حمض البوليك، وهو الناتج النهائي من تمثيل البروتين (النيتروجين)، والذي يختلط مع إفرازات الجهاز الهضمي في المجمع، خارجًا كمادة بيضاء لامعة.

تعمل الكليتين على تصفية الدم من المخلفات الناتجة عن عمليات التمثيل الغذائي والتنفس.

الجهاز التنفسي



نقل الأوكسجين من الهواء إلى الدم ونقل ثاني أكسيد الكربون من الدم إلى الخارج.

له دور في التنظيم الحراري.

يحتوي الجهاز التنفسي على قصبة هوائية، رئتين، قصبة هوائية، شعب هوائية.....إلى أن تصل إلى أنابيب هوائية (air capillaries) منطقة التبادل الغازي.

كذلك يحتوي الجهاز التنفسي في معظم الطيور على 9 أكياس هوائية تساعد في عملية التنفس ولكن لا تدخل في عملية التبادل الغازي.

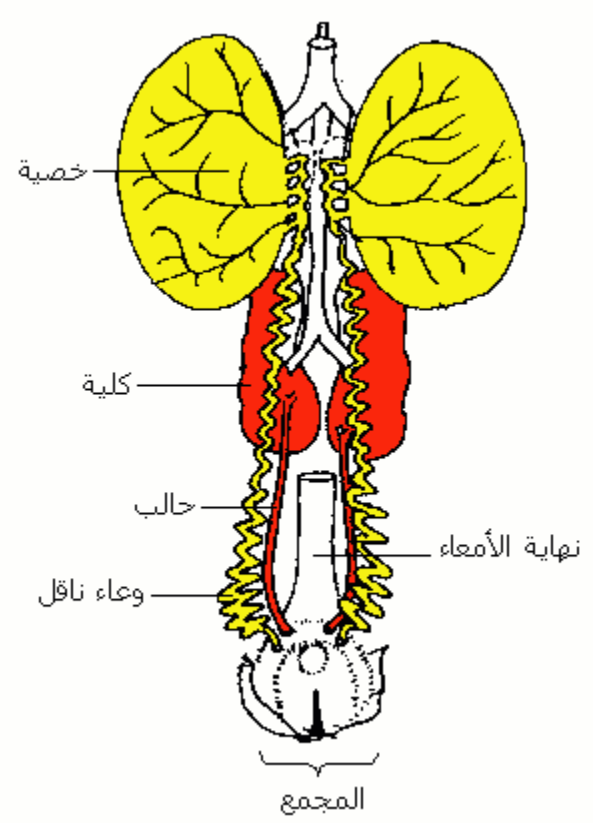
رئة الطيور لا تتمدد ويكون مرور الهواء في اتجاه واحد بعكس الثديات. (للنقاش في الدرس).

ميكانيكية التنفس

تحتاج الطيور الى شهيقين وزفيرين لاتمام عملية التبادل الغازي.

- في الشهيق الاول، يتجه الهواء مباشرة الى الاكياس الهوائية الخلفية بدون المرور بالرئة.
- في الزفير الاول، يخرج الهواء من الاكياس الهوائية الخلفية ويذهب الى الرئة حيث يتم التبادل الغازي.
- في الشهيق الثاني، يتجه الهواء مباشرة الى الاكياس الهوائية الخلفية بدون المرور بالرئة ويخرج الهواء الموجود في الرئة الى الاكياس الهوائية الامامية.
- في الزفير الثاني يخرج الهواء من الاكياس الهوائية الخلفية ويذهب الى الرئة حيث يتم التبادل الغازي ويخرج الهواء الموجود في الاكياس الامامية الى الخارج.

الجهاز التناسلي الذكري



يتكون الجهاز التناسلي الذكري في الديك من خصيتان ووعائان ناقلان. تقعان الخصيتان في التجويف البطني بجانب النهاية الأمامية للكليتين. وتتكون الخصية من انيبيبات تقوم بإنتاج الحيوانات المنوية كما تحتوي أيضا على خلايا بينية تقوم بإنتاج الهرمون الذكري.

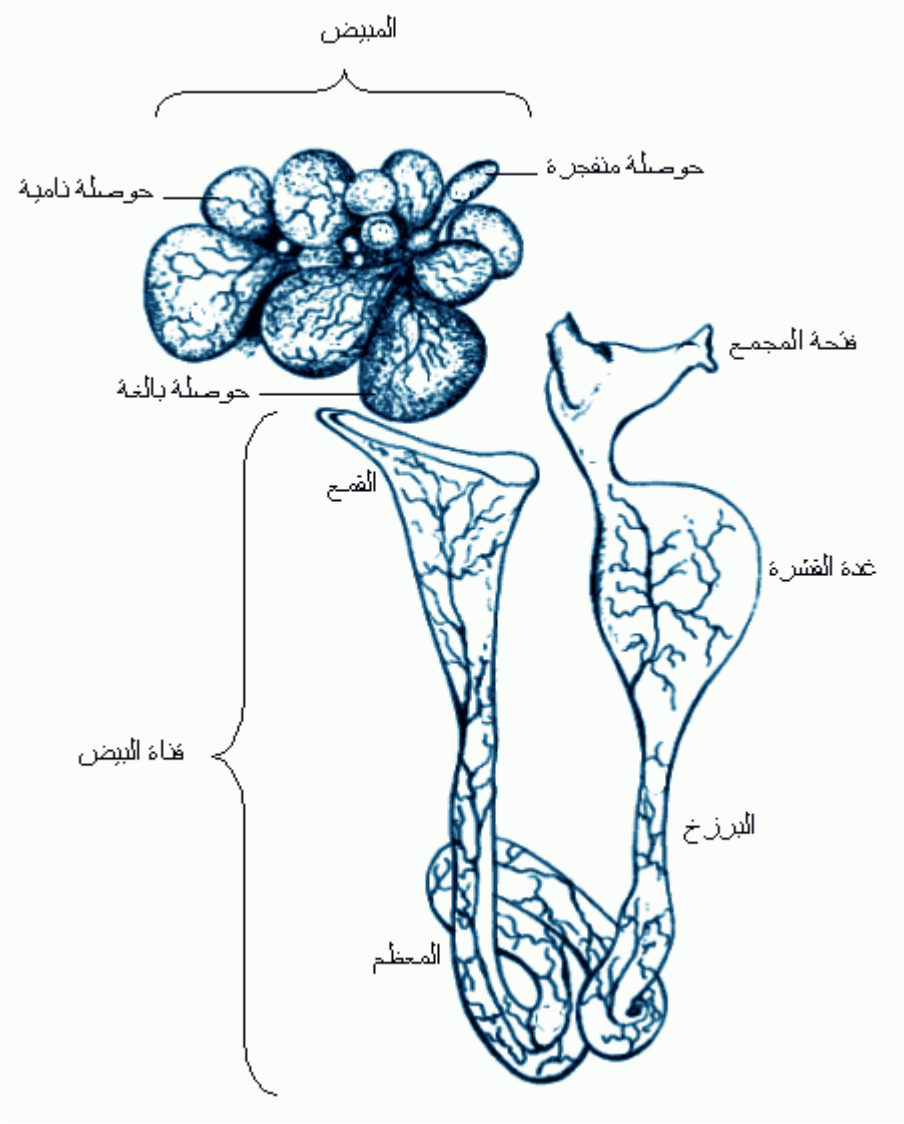
يقوم الوعاء الناقل بنقل الحيوانات المنوية من الخصية إلى عضو السفاد.

يختلف الجهاز التناسلي الذكري في الديك عنه في الثديات بعدم احتوائه على الغدد الجنسية الثانوية (بروستات، غدة كوبر، غدد وعائية) المنتجة للسائل المنوي ولكن يحصل على السائل المنوي من سوائل اللمف وغدد موجودة في المجمع. ايضا لا يمتلك الديك مستقيم كما هو الحال في الثديات.

الجهاز التناسلي الانثوي

يتكون الجهاز التناسلي في الأنثى من مبيض، يعمل على إفراز كل من الصفار والبويضة والهرمونات الانثوية وقناة بيض تقوم بإفراز بقية مكونات البيضة.

المبيض



عند حدوث النمو الجنيني، يوجد للطائر مبيضان وقناتا بيض، تأخذ اليمنى منهما في الضمور، تاركة المبيض، وقناة البيض اليسرى فقط. ويحتوي المبيض عند الفقس على حوالي 480000 بويضة. عند البلوغ الجنسي يمكن مشاهدة على الاقل 2000 بويضة بالعية المجردة. 250 – 350 بويضة تصل لمرحلة البلوغ ومن ثم التبويض خلال عمر الطائر. كما يقوم المبيض ايضا بإنتاج الهرمونات الأنثوية.

قناة البيض

إن قناة البيض هي الأنبوبة الطويلة التي يمر خلالها الصفار، حيث تفرز فيها بقية أجزاء البيضة. وعادة ما تكون قناة البيض صغيرة في قطرها، ولكن مع اقتراب التبويض يزيد حجمها وسمك جدارها بشكل كبير. وتتلخص أجزاء قناة البيض فيما يلي:

القمع

وهو الجزء العلوي القمعي الشكل من قناة البيض. ويبلغ طوله في حالة النشاط 9 سم يقوم بعد التبويض مباشرة بالبحث عن الصفار وجذبه لإدخاله قناة البيض. ويظل الصفار في هذه المنطقة لمدة قصيرة تبلغ حوالي 15 دقيقة، ثم يدفع به خلال قناة البيض بانقباضات متعددة. ويحدث الإخصاب في عنق القمع. كما يوجد به مخازن للحيوانات المنوية.

القصور في القمع

لكي يتم العمل بمنطقة القمع يجب أن يلتقط القمع كل الصفارات التي تسقط في تجويف الجسم. وجد أن حوالي 4% في المتوسط لا يصل إلى قناة البيض ويبقى في تجويف الجسم، حيث تمتص خلال أيام قليلة.

يحدث في بعض الأحيان أن يفقد القمع قوته لالتقاط نسبة كبيرة من الصفار، وذلك لأن تجمعها في تجويف الجسم يكون أسرع مما يمكن امتصاصه، ومثل هذا الدجاج يسمى بدجاج البيض الداخلي ومن علاماته أن البطن تكبر وتصبح الدجاجة في حالة وضع عمودي.

المعظم

وهو منطقة إفراز البياض في قناة البيض، ويبلغ طوله حوالي 33سم في المتوسط في دجاج البيض. وتستغرق البيضة حوالي ثلاث ساعات لتمر خلال المعظم.

البرزخ

بعد المعظم تدخل البيضة النامية إلى البرزخ القصير نسبيًا، إذ يبلغ طوله حوالي 10 سم، وتبقى البيضة بالبرزخ حوالي 75 دقيقة، حيث يتكون اغشية القشرة (الداخلي والخارجي) في شكل مماثل للشكل النهائي للبيضة، وتبدو البيضة كما لو كانت كيسًا مملوءًا بالماء بشكل جزئي.

غدة القشرة (الرحم)

يبلغ طول غدة القشرة حوالي 10 سم في الدجاجة البياضة. وتظل البيضة في غدة القشرة حوالي 18 – 20 ساعة، أي أطول من أية مدة في أية منطقة أخرى من المبيض،. يتم فيه افراز القشرة ولونها ودفع البيضة للخارج عن طريق انقباضات عضلات غدة القشرة.

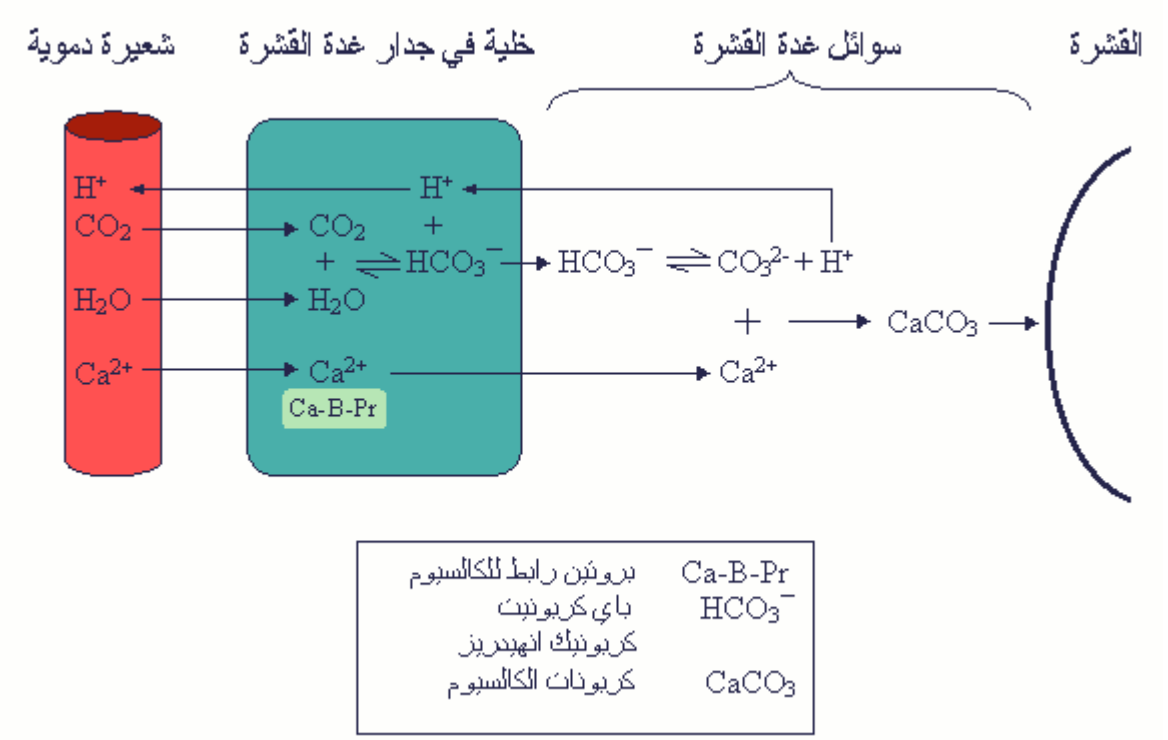
مصدر الكالسيوم للقشرة

يوجد مصدران للكالسيوم يدخلان في تكوين القشرة، وهما: الغذاء والعظام النخاعية. ويأتي أغلب الكالسيوم المكون للقشرة مباشرة من الغذاء في العادة إلا أنه يأتي أحيانًا من مخزن الكالسيوم، وهو العظام النخاعية، وخاصة ليلاً عندما لا يتناول الطائر طعامًا ويكون تكوين القشرة مستمرًا.

تكوين القشرة

يبدأ تكلس القشرة بظهور عناقيد كلسية صغيرة على السطح الخارجي للأغشية. وتعتبر هذه الحبيبات بداية ترسيب الكالسيوم في غدة القشرة. تترسب القشرة الأولى على المناطق الأولية لتكوين القشرة الأولي، الطبقة الحلمية، والتي تتكون من بلورات كلسية إسفنجية الشكل، ثم تلي ذلك إضافة الطبقة الخارجية للقشرة والمتكونة من عدة طبقات من بلورات كلسية صلبة طباشيرية تبلغ ضعف سمك طبقة القشرة الداخلية. وكلما كانت الأوتاد أكثر طولاً، كانت القشرة أقوى. وتتكون القشرة الكاملة في الغالب من كربونات مع بعض رواسب قليلة من الصوديوم، والبوتاسيوم، والماغنسيوم. ويتم ترسيب القشرة كالاتي:

ينتقل ثاني اوكسيد الكربون والماء والكالسيوم من الشعيرات الدموية الى خلايا غدة القشرة ومن ثم يتحد الماء و ثاني اوكسيد الكربون بوجود انزيم كربونيك انهيدريز لتكوين باي كربونيت. ينتقل الكالسيوم وباي كربونيت الى سوائل غدة القشرة حيث يتحدان لتكوين كربونات الكالسيوم (المكون الاساسي للقشرة).



يزداد معدل التنفس في الدجاج مع زيادة درجة حرارة البيئة المحيطة.

كيف يؤثر ارتفاع درجة الحرارة على جودة القشرة؟. (للنقاش في الدرس).

مسامية قشرة البيضة

تحتوي كل من طبقات القشرة الخارجية، والداخلية على فتحات صغيرة تسمى الثغور. ومن خلال هذه الثغور يجد الهواء طريقه للبيضة ليمد الجنين النامي بالأكسجين، ويتخلص من ثاني أكسيد الكربون، والرطوبة

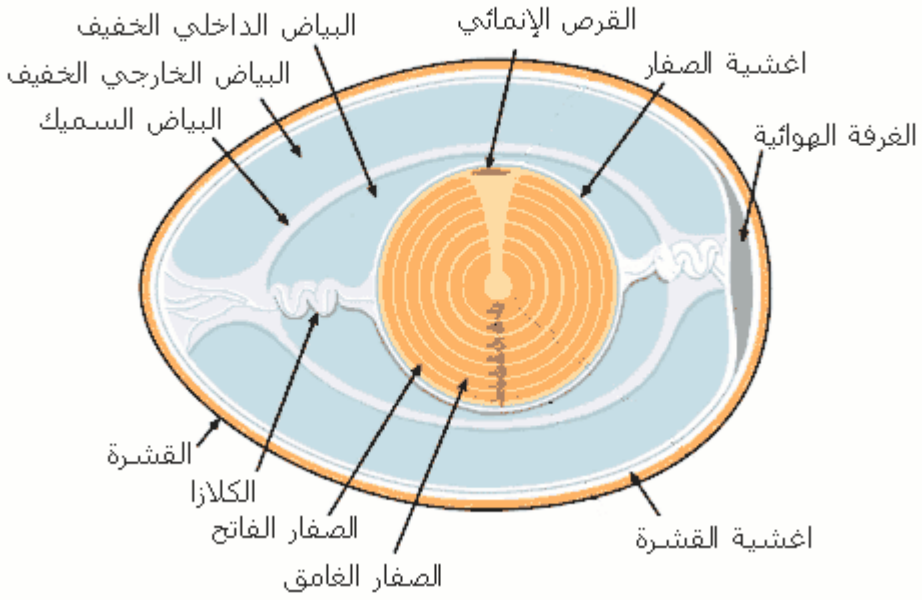
المهبل

وهو آخر جزء من قناة البيض، ويبلغ طوله حوالي 12سم في الطائر وليس له وظيفة في تكوين البيضة. يوجد به مخازن للحيوانات المنوية.

وضع البيض من ناحية الطرف العريض غالبًا

على الرغم من أن البيضة تمر خلال قناة البيض، وطرفها المدبب للأمام. هذا الا انها تدور أفقيًا في المجمع قبل وضعها وتخرج بطرفها العريض.

البيضة



تحتوي بيضة الطيور على خلية تناسلية (بويضة)، تشبه تمامًا تلك التي في الثدييات، ولكن في حالة الدجاج، تحاط هذه الخلية بالصفار، والبياض، وأغشية القشرة، والقشرة، والكيوتيكل.

ويعتبر المبيض مسئولاً عن تكوين البويضة والصفار. وأما بقية أجزاء البيضة فتتكون في قناة البيض.

مكونات البيضة

يمثل الماء حوالي 65% من البيضة بقشرتها. ويكون المحتوى المائي في البياض مرتفعًا. وتتكون المكونات الصلبة أساسًا من البروتين، مع كمية قليلة من الكربوهيدرات، كما يتكون حوالي نصف الصفار من الماء، إلا أن الجزء الصلب يحتوي على كمية كبيرة من البروتين، والدهون، والفيتامينات، والمعادن. يحتوي البيض على كمية عالية نسبيًا من الكوليسترول، والتي يوجد أغلبها في صفار البيضة. ويحتوي لحم البقر، ولحم الأغنام على حوالي ثلثي هذه الكمية؛ لذا يعتبر البيض سببًا لبعض متاعب القلب للإنسان، على الرغم من أن الأدلة تشير إلى حقيقة أن زيادة الكوليسترول في الطعام هي سبب جانبي فقط لهذه المتاعب. وهناك محاولات لإنتاج بيض يحتوي على نسبة قليلة من الكوليسترول. الكوليسترول ينتمي إلى مجموعة الليبيدات (المواد الدهنية). ومصدره العلف أو يخلّق داخل جسم الحيوان، والطيور، والإنسان، ويعتبر هامًا وأساسيًا لخلاياها. وهناك كثير من الناس الذين تنتج أجسامهم كوليسترول أكثر من حاجة الجسم، وأية زيادة من الغذاء الحيواني المحتوي على كليستيرول تضاف إلى هذه الزيادة.

يرتبط ارتفاع كوليسترول الدم بكثير من أمراض الشرايين في الإنسان نتيجة لعلاقة ذلك بنقص قطر الأوعية الدموية، وبالتالي زيادة ضغط الدم.

الجدول التالي يوضح المكونات في بيضة متوسطة

المكونات	البيضة بالقشرة %
البيضة الكلية	% 100
الماء	% 65
البروتين	12%
الدهون	% 11
الكربوهيدرات	% 1
الرماد	11%

حجم البيضة لا يؤثر في القيمة الغذائية لمحتواها

يظل المحتوى الغذائي لجرام واحد من محتويات البيضة لأحجام البيض المختلفة ثابتًا.

الصفار

لا يعتبر الصفار خلية تناسلية حقيقية، ولكنه مصدر للمواد الغذائية، التي تستخدمها الخلية التناسلية، والجنين الناتج عنها.

عندما يصل الطائر للنضج الجنسي، تطرأ على المبيض، وقناة البيض تغيرات كثيرة: فقبل 11 يومًا من بداية وضع أول بيضة، تبدأ سلسلة من النشاطات، إذ يؤدي الهرمون المنشط للحويصلات (F. S. H)، الناتج من الفص الأمامي للغدة النخامية إلى زيادة حويصلات المبيض في الحجم وبالتالي يبدأ المبيض النشط في تكوين الهرمونات الجنسية (الإستروجين والبروجسترون). ويؤدي المستوى المرتفع للإستروجين في الدم إلى نمو العظام النخاعية. ويقوم المبيض النشط كذلك بتنبيه تكوين بروتين ودهون الصفار بواسطة الكبد وزيادة حجم قناة البيض لتتمكن من إنتاج بروتين البياض وأغشية القشرة وكربونات كالسيوم القشرة والكيوتيكل.

لكي يصل الصفار الأول للحجم التام، تذهب كميات كبيرة من مواد الصفار الناتجة في الكبد، والمنقولة عن طريق الدم إلى المبيض مباشرة. وبعد يوم أو يومين، يبدأ الصفار الثاني في النمو، وهكذا. وحتى وقت وضع البيضة الأولى، يتكون من 5- 10 صفارات في مراحل نموها. ويحتاج الأمر إلى حوالي 10 أيام، ليصل الصفار لتمام حجمه. ويكون ترسيب مواد الصفار في أول الأمر بطيئًا جدًّا، وخفيفًا في اللون. وعندما يصل القطر إلى 6 مم، فإن النمو يتم بمعدل سريع جدًّا، ويزداد القطر يوميًا بحوالي 3 مم.

ويحصل الطائر على المادة الملونة للصفار وهي الزانثوفيل من صبغة الكاروتين الموجودة في الغذاء. تنتقل الصبغة أولاً إلى الدم ثم تصل بسرعة للصفار، لذا فإن الكثير منها يصل للصفار أثناء الساعات التي تتغذى فيها الدجاجة أكثر منها في ساعات الظلام التي لا تتغذى أثناءها. وهذا يفسر تواجد الطبقات القاتمة والفاتحة في مكونات الصفار حيث يتوقف ذلك على ما يصل للدجاجة من الصبغة مع الغذاء. ويوجد في الصفار من 7 - 10 حلقات أو طبقات فاتحة اللون. ويتكون الصفار أساسًا من المواد الدهنية (الليبيدات)، والبروتين (بكمية قليلة جدًا)، المرتبطين ببعضهما لتكوين البروتينات الليبيدية.

البياض

يتكون البياض من 4 اقسام كالآتي:

- الكلازا
- والبياض الخارجي الخفيف
- البياض السميك
- البياض الداخلي الخفيف

الكلازا: عند كسر بيضة يلاحظ وجود خيطين مجدولين يعرفان بالكلازا، وهما يمتدان من القطبين العكسيين للصفار خلال البياض. وينتج بياض الكلازا عندما يدخل الصفار أولاً في المعظم، ولكن الجدل المكون للخيطين يظهر متأخرًا عندما تدور البيضة في الطرف السفلي لقناة البيض. وعند الالتفاف في الاتجاه العكسي تعمل الكلازا على حفظ الصفار في المركز بعد وضع البيضة.

مواصفات البيضة القياسية

الوزن	57.6 جرام
الحجم	63 سم^3
الكثافة النسبية	1.09
طول المحيط الطويل	15.7 سم
طول المحيط القصير	13.7 سم
مساحة السطح	68 سم

تغير محتويات البيضة

على الرغم من بقاء مكونات البيضة ثابتًا خلال السنوات الماضية، فإنه من الممكن إحداث تغيرات طفيفة في محتوى الطاقة، وفي كميات بعض الفيتامينات، والمعادن الدقيقة والأحماض الدهنية والألياف تبعًا لتغير العلف.

أهمية الخلية الهوائية

لا تتواجد الخلية الهوائية لحظة وضع البيضة، ولكنها تنمو بسرعة. وعندما تتقدم البيضة في العمر، وتجف المحتويات الداخلية، يزيد قطر الخلية الهوائية وعمقها. ويعتبر حجم الخلية الهوائية مؤشرًا على عمر البيضة، لأنه كلما جفت محتويات البيضة مع الوقت، زاد حجمها. وقد تتأخر زيادة الحجم تبعًا للظروف التي تحفظ فيها البيضة. ومثالاً لذلك... فإنه عند ارتفاع درجة الحرارة أثناء التفريخ يصل حجم الخلية الهوائية إلى حوالي ثلث حجم البيضة عند وقت الفقس.

أغشية القشرة

تكون أغشية القشرة ورقية مكونة من ألياف بروتينية. ويتكون الغشاء الداخلي أولاً، ثم يتبعه تكوين الغشاء الخارجي الذي يبلغ سمكه ثلاثة أمثال الغشاء الداخلي. والغشاءان ملتصقان ببعضهما قبل وضع البيضة و بعدها. وفي موضع معين من الأغشية ينفصل الغشاءان لتكوين الخلية الهوائية، وتكون منطقة الانفصال غالبًا في الطرف العريض من البيضة. وقد يختلف الوضع، وتظهر في الطرف الصغير، أو في الجانب في نسبة قليلة من البيض. وتعمل أغشية

القشرة كحاجز لمنع مرور الكائنات الدقيقة من الخارج كالبكتيريا وكذلك منع محتويات البيضة من التبخر بسرعة، ايضا تعمل الاغشية على حماية البيضة. وتدل الأبحاث على وجود علاقة بين قوة قشرة البيضة، وسمك أغشية القشرة. وللبيض الناتج من دجاجات حديثة أغشية وقشرة أكثر سمكًا عن تلك الناتجة من دجاجات متقدمة في العمر.

الكيوتيكل

وهو آخر طبقة محيطة بالبيضة المتكونة، وتعرف باسم "الكيوتيكل"، ويتكون أساسًا من مادة عضوية محتوية على نسبة عالية من الماء، وتعمل كمادة زيتية لتسهيل عملية وضع البيضة. وبمجرد وضع البيضة تجف هذه المادة بسرعة مغلقة كثيرًا من الثغور في قشرة البيضة للمساعدة على منع تبادل الهواء والرطوبة، ومنع البكتيريا من النفاذ للداخل إلى محتويات البيضة.

تدهور جودة البيضة

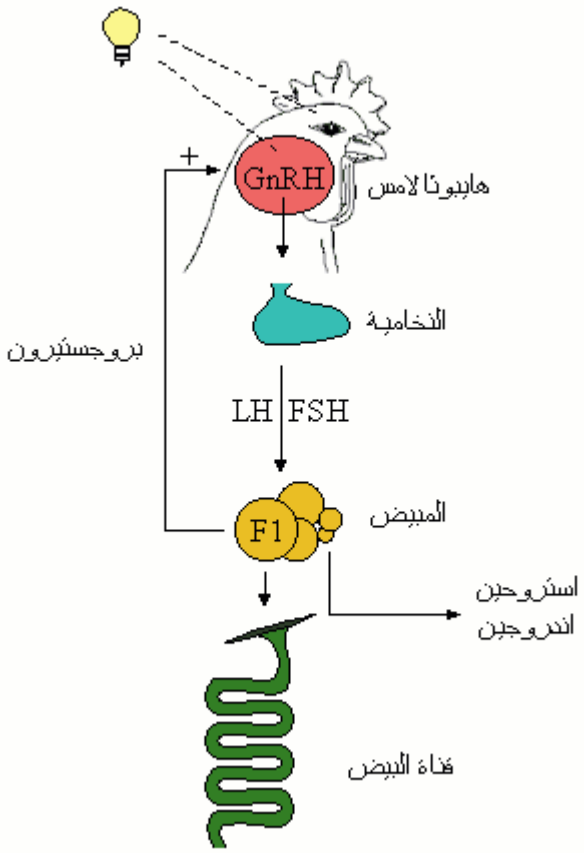
بعد وضع البيضة تحدث تغيرات ثابتة في المحتوى الداخلي للبيضة، إذ لا يحافظ البياض السميك على نفس قوامه المتماسك، كما يقل حجمه، بينما يصبح البياض الخفيف أكثر سيولة وأكبر حجمًا. وكل ما زادت طول فترة تخزين البيض كلما قلت جودته.

عوامل تؤثر على نوعية البيضة

1. حجم البيضة
2. شكل البيضة
3. عمر البيضة
4. عمر الدجاجة
5. عوامل خارجية (نوعية القشرة: لون، سماكة، شروخ، وجود زرق على القشرة.....)
6. عوامل داخلية (وجود بقع دم أو لحم)

ويتحكم في ذلك الوراثة، التغذية، درجة حرارة البيئة، الحالة الصحية، عمر الطائر، الادارة والرعاية.

التبويض



عند النضج الجنسي، تفرز البويضة (الصفار) من المبيض لتدخل في قناة البيض، فيما يعرف بالتبويض. وتكون كل بويضة (صفار) معلقة في المبيض (الحوصلة)، بواسطة حبل رفيع محتو على شريان، لتمرير الدم إلى الصفار النامي. ويتفرع هذا الشريان لفروع كثيرة على سطح غشاء الصفار، كما تبدو الحوصلة محاطة بكثير من الشعيرات الدموية، فيما عدا منطقة الإستجما، وهي شريط ضيق يحيط بالصفار، وتخلو من الأوعية الدموية غالبًا حتى لا يكون فيه نزيف عند عملية التبويض.

وعندما تنضج البويضة، ينبه هرمون البروجستيرون الناتج من المبيض، الهيبوثالمس لتنبيه إفراز هرمون LH من الفص الأمامي للغدة النخامية، والذي يدفع بدوره الحوصلة الناضجة للتمزق في منطقة الإستجما لإفراز البويضة (الصفار) من المبيض. ويكون الصفار حينئذ محاطًا بغشاء الصفار فقط.

وضع البيض في سلاسل

يضع الدجاج البيض في أيام متتالية تعرف بسلاسل وضع البيض وبعدها يتوقف عن وضع البيض لمدة تتراوح من يوم إلى عدة أيام، ولكن أغلب الدجاج التجاري ينتج ما يتراوح من 3 إلى 8 (3 إلى 8 أيام) بيضات في السلسة. ويكون طول السلسة ثابتًا تمامًا بالنسبة للفرد، فالدجاجات الضعيفة الإنتاج تكون سلاسلها قصيرة أما الجيدة الإنتاج فلها سلاسل أطول.

الوقت اللازم لإنتاج البيضة

يختلف الوقت اللازم للبيضة لتمر خلال قناة البيض بين أفراد القطيع الواحد. وأغلب الدجاجات تضع بيضًا متتاليًا بفواصل زمنية تتراوح من 25 إلى 28 ساعة.

الضوء والتبويض

يحتاج دجاج انتاج البيض التجاري إلى 14-16 ساعة إضائة في اليوم لكي يتم تنبه الهيبوثالامس لتفرز الهرمون الازم لتنظيم عملية التبويض.

التبويض المزدوج

عادة تفرز بويضة واحدة من المبيض في اليوم الواحد، ولكن قد يفرز المبيض اثنتين أحيانًا، ونادرًا جدًّا ما يفرز ثلاثًا، فلو أفرزت بويضتان في نفس الوقت، فقد تدخل إحداهما قناة البيض. أما إذا التقطت الاثنتان، فستنتج بالتالي بيضة ثنائية الصفار. ويكثر شيوع البيض المزدوج الصفار أثناء الفترة الأولى من إنتاج البيض، نتيجة النشاط العالي للمبيض. وترجع هذه الظاهرة جزئيًا إلى عامل وراثي، حيث تنتج بعض الطيور نسبة كبيرة من البيض ذي الصفارين عن غيرها، كما تنتج دجاجات الصيف والربيع عددًا أكبر من البيض ذي الصفارين عن دجاجات الخريف والشتاء. وتعتبر خاصية التبويض المزدوج غير مرغوبة لأن البيضة ذات الصفارين لا تفقس وبالتالي لا ينتج عنها صيصان.

التفريخ

العوامل المؤثرة على الفقس

هناك الكثير من العوامل التي تؤثر على عملية التفريخ، حيث تلعب البيئة التي يفرخ فيها البيض دورًا مهمًا في عملية التفريخ الصناعي. حددت العوامل التي تعمل على أساسها المفرخات في حدود ضيقة:

1. درجة الحرارة
2. الرطوبة
3. التهوية
4. التقليب
5. الضغط الجوي

درجة الحرارة

للجنين الحي درجة حرارة بيئية مثلى، يتم عندها أحسن نمو له. ولا يعني هذا أن النمو لا يبدأ في درجة حرارة أقل منها، بل يعني هذا أنه عند درجة الحرارة الأقل من تلك الدرجة المثلى يختل نمو الجنين فينشأ ضعيفًا.

ثلاث درجات مثالية خلال التفريخ:

يمكن تقسيم النمو الجنيني إلى ثلاث مراحل، لكل منها احتياجات مختلفة من الحرارة كما يلي:

قبل وضع البيضة:

تتغير درجة حرارة جسم الدجاجة البياضة من 105 ° ف – 107 ° ف (40.6 – 41.7 °م)، حيث تحدث للجنين انقسامات خلوية كثيرة من وقت اتحاد الحيوان المنوي وخلية البيضة إلى وقت وضع البيضة. وتكون درجة الحرارة المثلى لنمو الجنين خلال هذه الفترة هي نفس درجة حرارة جسم الدجاجة.

أثناء الـ 19 يومًا الأولى من التفريخ

تقع الدرجة المثلى بين 99.5 – 99.7 °ف (37.5 – 37.7 °م).

أثناء يومي عشرين، وواحد وعشرين من مدة التفريخ

تخفض درجة حرارة المفقس خلال هذه الفترة نظرًا لأن الأجنة تنتج حرارة خلال هذه الفترة، وفي المفرخ ذي الهواء المندفع يظهر أفضل فقس عندما تنخفض درجة الحرارة عن تلك في الـ 19 يومًا الأولى إلى 97 – 99 °ف (36.1 – 37.2 °م).

وتدل هذه الاحتياجات المختلفة على أن الجنين النامي حساس تمامًا للبيئة المحيطة. ونظرًا للحدود الضيقة في درجات الحرارة التي يحدث عندها أفضل نمو للجنين في التفريخ الصناعي، تستطيع أغلب المفرخات تنظيم درجة الحرارة في حدود تغيرات طفيفة.

الرطوبة

لكي يصبح الجنين كتكوتًا بحجم طبيعي يجب أن يحدث تبخير لمحتويات البيضة بمعدل معتدل. وإذا فقدت محتويات البيضة كثيرًا من رطوبتها بسرعة كبيرة، فسيكون حجم الكتكوت أصغر من الحجم العادي، ولكن عندما لا يحدث التبخير بالسرعة الكافية يكون حجم الكتكوت أكبر من الحجم الطبيعي وفي أي الحالتين يكون الكتكوت ضعيفًا، مما يؤدي إلى نقص الفقس، ورداءة نوعية الكتاكيت.

ولتنظيم التبخير من محتويات البيضة يجب ضبط نسبة الرطوبة في الهواء المحيطة بالبيض، وما دامت الرطوبة الخارجية تحدد الفقد في وزن البيضة، فإن الرطوبة العالية تقلل التبخير من البيضة، والرطوبة المنخفضة تزيده.

قياس الرطوبة النسبية للهواء

يمكن حساب الرطوبة النسبية بمقارنة درجة الحرارة المسجلة بالترمومتر المبتل، والمسجلة بالترمومتر الجاف فالترمومتر ذو البصيلة الجافة يسجل درجات الحرارة العادية للهواء. والترمومتر المبتل عادة ترمومتر تغطى فيه البصيلة بفتيلة مبللة بالماء. وعند مرور الهواء حول البصيلة، يتبخر جزء من الماء المحيط بالبصيلة حاملا معه حرارة وبالتلي تنخفض الدرجة المسجلة بالترمومتر المبتل.

الرطوبة في المفرخ

لضمان التبخير الملائم من محتويات البيضة يجب أن تحدد الرطوبة النسبية للهواء في المفرخ أثناء الـ 19 يومًا الأولى من التفريخ في حدود ضيقة، واعتمادًا على عمل المفرخ، تكون هذه الحدود بين 50 – 60%، وعلى الرغم من هذا فلابد للقائمين بالعمل في المفرخ من إجراء التجارب اللازمة لتحديد النسبة المطلوبة.

إن تقليل الرطوبة في كابينة التفريخ (1 – 19 يومًا) يزيد مدة التفريخ نسبيًا. وعمومًا .. تتسبب الزيادة الكبيرة للرطوبة خلال الـ 19 يومًا الأولى من التفريخ في جعل الكتاكيت تفقس بمعدل أسرع نسبيًا عن الحالة العادية بحجم أكبر، بالإضافة إلى الليونة في البطن. ويحدث نقص الرطوبة الشديد تأثيرًا عكسيًا، كما يظهر كذلك جفاف السيقان.

الرطوبة في المفقس

خلال اليومين الأخيرين من التفريخ (العشرين، والحادي والعشرين) وعندما يكون البيض في ماكينة الفقس، لابد من زيادة الرطوبة في غالبية الماكينات في الوقت الذي يقوم الكتكوت فيه بالنقر والفقس، إذ تمنع هذه الزيادة منقار الكتكوت من الالتحام بالقشرة المكسورة حديثًا، كما تسمح له بحركة الرأس الحرة أثناء فترة كسر القشرة.

ويبدو أن الرطوبة النسبية المقدرة بـ 75% هي الدرجة المثلى في أغلب المفرخات في وقت الفقس، على الرغم من أن بعضها يعمل عند درجة أقل، ولكن لابد أن يسمح بزيادة الرطوبة النسبية زيادة تدريجية عن النسبة التي حفظت عليه أثناء التسعة عشر يومًا الأولى من التفريخ، على أن تصل درجتها إلى 75% ببطء قبل قمة الفقس.

تؤدي الرطوبة المنخفضة جدًا وقت الفقس إلى موت الجنين، وعدم فقسه، والتصاقه بالقشرة، وحدوث الجفاف الجزئي، كما تتسبب الرطوبة الزائدة جدًا أثناء هذه الفترة في إبقاء الكتاكيت حبيسة في البيض، وعدم قفل السرة جيدًا.

التهوية

إن المكونات الأساسية للهواء هي: الأكسجين (O_2)، والنيتروجين (N_2)، وثاني أكسيد الكربون (CO_2)، وبخار الماء (H_2O). وتكون الحركة الحرة للهواء خلال ثغور القشرة هامة، كما يجب أن يحصل الجنين على إمداد ثابت من الأكسجين، وأن يتخلص من ثاني أكسيد الكربون والرطوبة.

الأكسجين في التهوية

يمثل الأكسجين حوالي 21% من الهواء عند مستوى سطح البحر. ومن المستحيل زيادة هذه النسبة بدرجة ملموسة في المفرخات إلا إذا أدخل الأكسجين النقي. وعلى الرغم من ثبات المحتوى الهوائي من الأكسجين في المفرخ التجاري تقريبًا، إلا أن هناك بعض الاختلافات في المفقس، حيث تخرج كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون بواسطة الكتاكيت الحديثة الفقس. في مثل هذه الحالات تنخفض نسبة الفقس حوالي 5% لكل نقص مقداره 1% من الأكسجين. مع تقدم الجنين في العمر تزداد احتياجاته من الأكسيجين، ويزداد إخراجه لثاني أكسيد الكربون. لذا يجب التأكد من وجود النسب الطبيعية للغازات في الهواء اثناء التفريخ والتفقيس. وعلى الرغم من أن الأكسيجين ضروري لعمل الجنين، إلا أن كمية الهواء النقي اللازمة للمفرخ تعتبر صغيرة نسبيًا، وذلك لأن الهواء المسحوب في أغلب آلات التفريخ غالبًا ما يكون أكثر من المطلوب؛ لذا يجب الحرص على عدم خلق مشكلة التهوية الزائدة. ولكن قد يلجأ القائمية على المفقسات إلى حقن الأكسجين إلى داخل المفقس في الأيام الاخيرة من التفقيس عندما يكبر الجنين ويزداد انتاجه لثاني أكسيد الكربون وتزداد حاجته للأكسجين.

التقليب

تعتبر الكثافة النسبية للصفار الموجود في البيض حديث الوضع هي السبب في وضعه في البياض الخفيف، ولكن بمجرد وضع البيض تحت التفريخ، تقل الكثافة النسبية له، فيرتفع الصفار في البياض الخفيف ليكون ملامسًا للبياض السميك الخارجي لو لم يقلب البيض. وإذا لم يقلب البيض، تنفصل طبقتا البياض السميك بواسطة طبقة خفيفة ويموت الجنين عادة.

في التفريخ الطبيعي تقلب الدجاجة البيض مرات عديدة كل يوم. أما في التفريخ الصناعي، يقلب البيض المعبأ وطرفه العريض لأعلى للخلف وللأمام بطول المحور الطويل. ولا يجب تقليب البيض في شكل دائري؛ وذلك لأن هذا يؤدي لتمزق كيس الألنتويس، و بالتالي موت الأجنة. يقلب أغلب البيض لوضع 45 ° من الوضع الرأسي، ثم يعكس للاتجاه الآخر. تقلب بعض المفرخات لوضع 90 ° من الاتجاه الرأسي، ثم يعكس الوضع. ولا يعتبر الدوران لأقل من 45 ° كافيًا للفقس العالي (كما هو موضح في الجدول التالي).

تأثير زاوية التقليب للبيض أثناء التفريخ

الزاوية بالنسبة للوضع العمودي	% الفقس في البيض المخصب
° 20	69.3
° 30	78.9
° 45	84.6

مرات التقليب

خلال التسعة عشر يومًا الأولى من التفريخ للبيض يجب أن يكون التقليب كثيرًا. ويوضح الجدول التالي نسبة الفقس في البيض المقلب من 2 – 10 مرات في اليوم.

تأثير تقليب البيض على نسبة الفقس

مرات التقليب اليومي	% الفقس في البيض المخصب
2	78.1
4	85.3
6	92.0
8	92.2
10	92.1

وقت التقليب

يبين الجدول التالي تأثير الأوقات المختلفة للتقليب أثناء التفريخ. وتدل النتائج على أن التقليب في الأسبوع الأول هو الأكثر أهمية، ويليه في ذلك الأسبوع الثاني. أما التقليب في الأسبوع الأخير، مازالت أهميته موضع الدراسة.

تأثير تقليب بيض التفريخ في الأوقات المختلفة على نسبة الفقس

فترة التقليب أثناء التفريخ	% للفقس في البيض المخصب
لا تقليب	28
1 – 7 يومًا	78
1 – 14 يومًا	95
1 – 18 يومًا	92

وعلى الرغم من أن التجارب الأخرى قد أوضحت أن تقليب البيض كثيرًا مرة كل 15 دقيقة لا يؤدي للزيادة في نسبة الفقس، كما أن التقليب لأكثر من 5 – 8 مرات يوميًا يؤدي لزيادة طفيفة عندما يدار البيض للخلف والأمام بطول محوره الكبير. وتزود أغلب المفرخات التجارية بما يؤدي لتقليب البيض أتوماتيكيًا مرة كل 1 – 3 ساعات.

ملحوظة مهمة:

عند إدارة البيض يجب أن تتم العملية بسرعة ثم يظل البيض ثابتًا في وضع مستقر حتى موعد التقليب التالي.

ملاحظة أن نسبة الفقس تقل عندما يحفظ البيض على حركة مستمرة للأمام والخلف.

الضغط الجوي

في سنة 1944 وجد أن البيض المفرخ عند ارتفاع 2195 متر ينتج عددًا قليلاً جدًا من الكتاكيت، مقارنة بنفس البيض المفرخ عند ارتفاع 213 متر. وهي نتائج تحتاج لبعض المناقشة حيث تقع معظم المفرخات الموجودة في العالم عند هذا الارتفاع. وعادة يختلف الهواء في كثافته تبعًا للارتفاع. وكلما زاد الارتفاع، قلت كثافة الهواء. ولأن الهواء يزن أقل في الارتفاعات الأكبر، فإنه يظهر ضغطًا بارومتريًا أقل، وكذلك عندما يتمدد الهواء في المناطق المرتفعة نجد أن الحجم المكعب منه يحتوي على أكسجين أقل. (ويوضح ذلك الجدول التالي).

أوضحت الأبحاث أن نسبة الفقس في بيض الدجاج تقل عندما يزيد الارتفاع. وفي الحقيقة يكون النقص طفيفًا للغاية عند ارتفاعات أقل من 760 متر (2500 قدم). أما عندما يزيد الارتفاع عن 1067 متر (3500 قدم)، يصبح النقص في الفقس مشكلة اقتصادية شديدة.

زيادة الضغط الجوي تعيد نسبة الفقس للنسبة العادية

إن زيادة ضغط الهواء إلى الضغط العادي عند سطح البحر أثناء التفريخ تسهل الوصول لنسبة فقس مرضية، وهذا يدل على إمكانية جعلها طريقة اقتصادية، تعمل على تجنب الأثر الضار لزيادة الارتفاع عند التفريخ، وعليه تهيئ بعض المفرخات مكيفًا للضغط الجوي في غرف التفريخ.

نسبة الفقس

قد تحسب نسبة الفقس باستخدام معادلتين، هما:ـ

نسبة الفقس التجارية

(عدد الكتاكيت الفاقسة ÷ عدد البيض الكلي) × 100

نسبة الفقس العلمية

(عدد الكتاكيت الفاقسة ÷ عدد البيض المخصب) × 100

ومن وجهة النظر التجارية تعتبر الطريقة الأولى هي الشائعة، ولكن عند تمييز الاختلاف بين الخصوبة والفقس، فإن الطريقة الثانية هي المستخدمة لاختبار تباين الفقس.

الخصوبة

تعرف نسبة الخصوبة على أنها عدد البيض المخصب كنسبة مئوية من عدد البيض الكلي

(عدد البيض المخصب ÷ عدد البيض الكلي) × 100.

تعتمد قدرة الأنثى على إنتاج بيض مخصب على عوامل كثيرة من أهمها ظروف حظيرة التربية. وتعتبر الذكور النشطة الصحيحة والإناث المنتجة شيئًا أساسيًا لذلك. وتكون الخصوبة نتيجة للمعاملة في مساكن دجاج البيض، بالإضافة إلى التأثير في ماكينة التفريخ. وتكمن الصعوبة في أن أغلب منتجي الدواجن يعاملون الفقس تجاريًا كنسبة مئوية للكتاكيت الفاقسة من

مجموع البيض الكلي، وليست تلك الناتجة من البيض المخصب. وهذا يؤدي إلى افتراض غير صحيح.

مثال:

إذا كانت نسبة الخصوبة 95% والفقس 75% من البيض المخصب، تكون نسبة الفقس من جميع البيض 71.3%، ولكن عندما تكون الخصوبة 75%، والفقس 95% من البيض المخصب، تكون نسبة الفقس من كل البيض المعبأ 71.3%

وتعتبر نسبة الذكور إلى الإناث 10:1 هي النسبة المثلى للحصول على أعلى قيمة للخصوبة.

لا يمكن تقدير الخصوبة مسبقًا.

إنه من الأهمية بمكان أن يتم التمييز بين البيض المخصب، وغير المخصب قبل بدء عملية التفريخ ولكن إلى الآن لم تبتكر طريقة للتمييز بين البيض المخصب وغير المخصب، فالكثافة النسبية، وشكل البيض، والغرفة الهوائية، وحالة القشرة لا تعتبر مؤشرات قاطعة على الخصوبة. والشيء العملي الوحيد المقبول هو وضع البيض في المفرخ لعدة أيام ثم يوضع البيض بعد ذلك أمام مصدر ضوئي واضح لملاحظة وجود الجنين (حيًا أو ميتًا) أو عدم وجوده. وقد مكنت بعض نظم الإضاءة الخاصة من إتمام هذه الطريقة بعد عدة ساعات قليلة من التفريخ. أما في حالة الفحص التجاري للبيض، فإن الأمر يحتاج لعدة أيام من بدء التفريخ.

النسبة الجنسية

عادة تكون النسبة بين الذكور والإناث الأجنة متساوية تقريبًا (50% ذكور، 50% إناث) في وقت إخصاب البيض وهي "النسبة الجنسية الأولية"، ولكن الموت غير المتساوي أثناء فترة النمو الجنيني يؤدي غالبًا إلى زيادة عدد الذكور على عدد الإناث في وقت الفقس، وهي "النسبة الجنسية الثانية".

أسباب الاختلاف في النسبة الجنسية الثانية:

- النواحي الوراثية: تختلف أصناف وسلالات الدجاج.

- الجينات المميتة: ترتبط بعض الجينات المميتة بالجنس، مما يقلل الفقس في أحد الجنسين عن الآخر.
- العوامل الطبيعية: يتفوق أحد الجنسين بوضوح عن الجنس الآخر في إمكان التأقلم مع عوامل بيئة التفريخ.
- وقت وضع البيض: تختلف النسبة الجنسية تبعًا لفترة وضع البيض، مثل: الوقت من اليوم، والوقت من السنة، كما تفقس نسبة أكبر من الذكور عن الإناث أثناء الطقس الحار.

النسبة الجنسية الصحيحة: لا توجد مثل هذه النسبة، لأنها تتأثر بالكثير من العوامل، بالإضافة إلى أنها تختلف خلال السنة، كتغير حجم البيضة مع استمرار الطيور في فترة إنتاج البيض.

وضع البيض أثناء التفريخ

من الضروري للبيض أن يوضع في الوضع الصحيح أثناء عملية التفريخ، وأن يقلب بانتظام عند التفريخ الصناعي، كذلك يجب أن يوضع والطرف العريض لأعلى. وهذه هي الطريقة الطبيعية؛ وذلك لأن رأس الكتكوت تنمو لأعلى في الطرف العريض بالقرب من الغرفة الهوائية، ولأن الجنين النامي يوجه نفسه لكي تكون الرأس لأعلى. ويكون أغلب هذا الدوران أثناء الأسبوع الثاني من التفريخ. ويتم هذا غالبًا بسهولة عندما يكون الطرف العريض للبيضة على مستوى أعلى من الطرف الضيق. وعندما يفرخ البيض وطرفه الضيق لأعلى نجد أن حوالي 60% من الأجنة تنمو ورأسها ناحية الطرف الضيق. ولهذا عندما يكون الكتكوت مستعدًا للفقس، فإن منقاره لا يستطيع الوصول للغرفة الهوائية ليبدأ التنفس الرئوي.

تنبيه:

نجد أن حوالي 10% من البيض المعبأ للتفريخ، وطرفه الضيق لأعلى، يفشل في الفقس، وتكون نوعية الكتاكيت الفاقسة رديئة، كما يكون أغلب البيض المقلوب عند وضع البيض بطرفه الضيق لأعلى بالصدفة، أو بسبب صعوبة معرفة الطرف العريض عن الضيق، خاصة في البيض الناتج من دجاجات كبيرة السن.

نقل البيض للمفقس

ينقل البيض في المفرخات الحديثة من منطقة التفريخ إلى منطقة الفقس (المفقس) في حوالي نهاية اليوم التاسع عشر من التفريخ، ولكن الوقت غير ثابت، حيث إن هناك الكثير من العوامل المؤثرة على طول مدة التفريخ: النوع، والجنس، وعمر البيضة، وحجم البيضة، ونوعية القشرة، .... الخ.

يجب وضع البيض الذي تكون فترة تفريخه قصيرة في المفرخ متأخرًا عن ذلك الذي يحتاج لفترة أطول في التفريخ. وعندما تكون طريقة الوضع صحيحة، نجد أن جميع البيض يفقس خلال فترة زمنية متقاربة.

ملحوظة مهمة:

لا يجب نقل البيض مبكرًا جدًا، أو متأخرًا جدًا للمفقس. وتظهر الصعوبات عندما يوضع البيض من أمهات دجاج البيض واللحم معًا في وقت واحد، وفي نفس ماكينة التفريخ، نظرًا لأن فترة تفريخ البيض من أنواع اللجهورن أقصر نسبيًا من ذلك الناتج من الأنواع الثقيلة.

الإناث تفقس قبل الذكور

يوجد دليل على أن البيض الطازج عندما يفرخ تفقس الإناث قبل الذكور بحوالي 3 ساعات. ويلاحظ أن الفرق يقل كلما طالت مدة حفظ البيض قبل التفريخ، ويختفي هذا الفرق تمامًا عندما يحفظ البيض لمدة 14 يومًا.

متى ينقل البيض

يجب نقل البيض إلى المفقس حينما ينقر مثلاً 1% من البيض نقرًا خفيفًا جدًا.

وضع البيض أثناء الفقس

تعد أغلب المفرخات التجارية لوضع البيض في وضع أفقي أثناء اليومين الأخيرين من التفريخ في مكان الفقس. وليس لتقليب البيض في اليومين الأخيرين من التفريخ أهمية، بل إنه قد يكون ضارًا للكتاكيت، على الرغم من أنه لا يوجد دليل يوضح أن تغيير وضع البيض في وقت نقله للمفقس ضار على الفقس، بشرط ألا يتم النقل بسرعة. يبدأ الجنين في بداية اليوم السابع عشر من التفريخ في تهيئة وضعه للفقس، وقد تستغرق هذه العملية أكثر من 24 ساعة، ولا يجب تغيير نظامها أثناء تلك الفترة.

الدافع (الحافز) على الفقس

يبدأ الحافز على نقر القشرة والفقس عند التغير في إمداد الأكسجين خلال البيضة عند بداية التنفس الهوائي. ويحتوي الهواء في الخلية الهوائية، في بيض التفريخ عند مستوى سطح البحر، على 15 – 16% أكسجين، بالمقارنة بنسبة 21% في الهواء الجوي العادي، بينما يكون ثاني أكسيد الكربون في هواء الخلية الهوائية أكثر، ويصل لحوالي 4%. ويبدأ النقر الأولي نتيجة محاولة الكتكوت الحصول على إمداد أكثر من الأكسجين، وأقل من ثاني أكسيد الكربون، إلا أن ذلك يستغرق بعدها زمنًا يتراوح من 10 – 20 ساعة حتى يتمكن الكتكوت من الخروج من قشرة البيضة.

تأثير عمر الأمهات على الفقس

كلما زاد عمر الدجاجة قل الفقس، وازداد حجم البيض الناتج، وطالت فترة بقائه في قناة البيض، وتزداد بالتالي فترة النمو الجنيني قبل الوضع؛ مما يضع الجنين في حالة نمو أكثر تقدمًا في فترة وضع البيضة، وهي فترة لا تتصل بالحفظ قبل التفريخ. ويضاف لهذه الصعوبة أن قشرة البيضة في الدجاج المسن غالبًا ما تكون رقيقة، وخاصة في الجو الحار. ويؤدي البيض الكبير الحجم، الذي تضعه الدجاجات المسنة، لظهور حالات كثيرة من النفوق الجنيني عند وضع البيض في المفرخ عندما يستأنف الجنين النمو. وتحدث هذه الوفيات مبكرًا، لدرجة أنه تصعب ملاحظتها غالبًا؛ ولذا يصنف هذا البيض عادة على أنه غير مخصب.

ملحوظة:

يجب جمع بيض التفريخ الناتج من أمهات مسنة على مرات عديدة وسريعة أكثر من بيض الأمهات الصغيرة.

العناية ببيض التفريخ:

- النظافة: خلو القشرة من مخلفات الدواجن.
- الجمع: كلما زادت عدد مرات الجمع كلما زادت نسبة الخصوبة.
- الخزن: يتم خزن بيص التفريخ على درجة حرارة 12 مئوية و 80% رطوبة نسبية.
- النقل: تجنب الاهتزاز اثناء النقل.

تغذية الدواجن

التغذية تشمل العملية التي بواسطتها يمكن إمداد خلايا الجسم باحتياجاتها من العناصر الغذائية للقيام بوظائفها بصورة سليمة من حيث التمثيل الغذائي والنمو واستمرار الحياة والعمل والإنتاج والتكاثر، وهذا عن طريق تركيب أعلاف سليمة لكل نوع، ولكل عمر، لأن العناصر الغذائية التي يحتاجها الطائر يجب أن تتوفر في العلف الذي يستهلكه. كما أن عملية التغذية تشمل تناول الطعام والهضم والامتصاص للعناصر الكيماوية التي توجد في الطعام أو الغذاء، وهي أيضًا تشمل نقل هذه العناصر الكيماوية إلى جميع الخلايا في الصورة المناسبة التي يستفيد منها الجسم. كما أن التغذية تشمل: وقت التغذية، كمية الغذاء، ووقت تعديل طرق التغذية اليومية.

وبعد أن تعرفنا على التركيب التشريحي للطيور، والأجهزة الحيوية بجسم الطيور ومنها الجهاز الهضمي، وتعرفنا على الأجزاء التي يتم بها الهضم والامتصاص وتعرفنا على الأنزيمات التي يفرزها كل جزء من الجهاز الهضمي وما هو دور كل أنزيم. فإنه يجدر بنا الآن أن نتعرف على المادة الغذائية بصورة مبسطة.

أقسام المادة الغذائية:

الرطوبة

وهي عبارة عن محتوى المادة الغذائية من الماء والذي يفقد عند تجفيف المادة في فرن التجفيف، وتقدر بالفرق بين الوزن قبل التجفيف والوزن بعد التجفيف.

المادة الجافة

وهي عبارة عن المادة أو الجزء المتبقي من المادة الغذائية بعد طرد الرطوبة منها، وهي تتكون من جزئين هما:

المادة المعدنية:

وهي عبارة عن الجزء الغير عضوي (الذي لا يدخل الكربون في تكوينه) ويشمل العناصر المعدنية وأملاحها غير العضوية الموجودة في المادة الجافة.

المادة العضوية:

وهي التي يدخل في تكوينها عنصر الكربون وتقسم إلى:

مواد غير نيتروجينية:

مثل الكربوهيدرات (ألياف خام، كربوهيدرات ذائبة) والدهون.

مواد نيتروجينية:

وهي البروتينات والأحماض الأمينية.

العناصر الغذائية بالمكونات العلفية:

البروتينات:

هي المكون الرئيسي للأعضاء المختلفة والأنسجة بالجسم، لذا يلزم توفرها في الغذاء باستمرار لإمداد الجسم باحتياجاته من النمو وتعويض الأنسجة التي تفقد، لذا فمعرفة البروتينات التي توجد في الغذاء وتحول إلى بروتينات في الجسم يعد من الأمور المهمة في عملية التغذية. عمومًا، يوجد نوعين من البروتينات، إما بروتينات حيوانية (مثل مسحوق اللحم ومسحوق السمك) أو بروتينات نباتية (مثل كسب فول الصويا، جلوتين الذرة، كسب القطن المقشور، كسب فول السوداني، كسب القرطم، كسب عباد الشمس، كسب السمسم، كسب الكتان).

وتكون الأحماض الأمينية هي الوحدات البنائية للبروتينات، وترتبط مع بعضها بواسطة الروابط الببتيدية، وتعتبر نواتج نهائية لتحلل البروتينات بواسطة الأنزيمات المتخصصة أو الأحماض المركزة. وتقسم إلى:

أحماض أمينية ضرورية

وهي التي يلزم توفرها في الغذاء لأن الجسم لا يستطيع تكوينها تمامًا أو يكونها بكميات بسيطة لا تفي باحتياجات الطائر الغذائية.

أحماض أمينية غير ضرورية

وهي التي يستطيع الجسم أن يكونها بكميات تفي باحتياجاته.

الكربوهيدرات

الكربوهيدرات مركبات كيميائية معقدة تشمل: النشا، السليلوز، البنتوزات، وبعض السكريات وصور أخرى. وتتحلل الكربوهيدرات مائيًا بصعوبة أثناء عملية الهضم. وتتحول المركبات المعقدة مثل النشا إلى مالتوز ثم في النهاية إلى جلوكوز. يمتص الجلوكوز بسهولة من الأمعاء، وهو الصورة الرئيسية للسكريات البسيطة التي توجد في تيار الدم. وتعتمد الدواجن في تغذيتها على المواد العلفية التي تحتوي على النشا مثل الذرة، القمح والشعير.

الألياف الخام

وهي هامة للحيوانات المجترة، أما بالنسبة للطيور فإنها عديمة الفائدة.

الدهن

تعتبر الدهون من مصادر الطاقة المرتفعة، حيث تنتج عن أكسدة جم واحد من الدهن حوالي 9 كيلو سعر.

العناصر المعدنية

لا يمكن القول بأن العناصر المعدنية تتعرض لعملية الهضم، ولكنها تمتص من خلال الأمعاء في نفس الصورة التي توجد عليها في الغذاء. وترتبط قابلية هذه المعادن للامتصاص بدرجة ذوبانها. وهي عبارة عن جزئين هما:

العناصر المعدنية الكبرى

مثل: الكالسيوم، الفوسفور، الصوديوم، البوتاسيوم، الكلور. وهي لازمة للبناء الهيكلي.

العناصر المعدنية النادرة

مثل: الحديد، النحاس، المنجنيز، المغنيسيوم، اليود، الزنك، الكوبالت، الموليبدنم، سلينيوم، كروميوم، فلور.

ومن اهمية العناصر المعدنية انها تدخل في تركيب الهيكل العظمي وتعمل على تنظيم الضغط الأسموزي والسوائل المختلفة بالجسم، وتساعد في عمليات الامتصاص والإفراز والإخراج. كما أن لها دور في تنظيم درجة تركيز أيون الهدروجين (توازن الحامض والقلوي) في الدم والأنسجة. كذلك ضرورية لعمل العضلات والأعصاب. وتعمل ايضا كعوامل مساعدة في بعض التفاعلات الأنزيمية وقد تعمل كمكون لبعض الأنزيمات والفيتامينات.

الفيتامينات

تقسم الفيتامينات إلى:

فيتامينات تذوب في الدهون

فيتامين A, D, E, K

فيتامينات تذوب في الماء

مجموعة فيتامين ب B (الثيامين ب$_1$، الريبوفلافين ب$_2$، البيرودكسين ب$_6$، فيتامين ب$_{12}$، النياسين، حامض البنتوثينيك) والبيوتين Vit (H) والفولاسين (حمض الفوليك) – حمض الأسكوربيك (فيتامين C).

التمثيل الغذائي

وهو عبارة عن التغيرات الكيميائية التي تحدث للمركبات الغذائية بعد عملية الهضم والامتصاص. حيث إن المكونات المختلفة للغذاء (البروتين، الكربوهيدرات، الدهون) تتحول إلى مركبات بسيطة أثناء عملية الهضم، لذلك يجب أن يعاد تحويلها مرة أخرى إلى صور معقدة قبل أن تصبح ذات قيمة للطائر. وتستفيد أنسجة جسم الطائر من المكونات الأبسط التي تحمل إليها عن طريق الدم بعد حدوث العديد من التفاعلات الكيميائية التي ينتج عنها إما بناء الأنسجة أو عملية الهدم حيث ينتج عنها انطلاق الحرارة اللازمة للعمليات الحيوية المختلفة.

استفادة الجسم من المادة الغذائية

يقوم الجسم بالاستفادة من المواد الغذائية في الوظائف العامة التالية وهي:

- حفظ الحياة.
- النمو.
- الصيانة.
- عمل الوظائف.
- إنتاج الريش، والبيض.

المواد العلفية

مصادر الطاقة

الكربوهيدرات مثل: الذرة، القمح، الشعير

الدهون مثل: الزيوت النباتية (زيت الذرة، زيت فول الصويا، زيت النخيل)، بالإضافة إلى الدهون الحيوانية.

مصادر البروتينات

- المصادر النباتية مثل: كسب فول الصويا، جلوتين الذرة، كسب القطن المقشور، كسب الفول السوداني، كسب القرطم، كسب عباد الشمس، كسب السمسم، كسب الكتان.
- المصادر الحيوانية مثل: مسحوق اللحم، اللبن المجفف أو الشرش، مخلفات المسالخ والمذابح.

وفيما يلي نماذج لبعض أعلاف الدواجن حسب العمر ونوع الإنتاج (لاحظ نسب المواد العلفية مثل مصادر البروتين والطاقة ونسبها في العليقة).

أمثلة على التركيبات العلفية

أولاً: الدجاج اللاحم

المكون المستخدم	علف بادئ (0-3 أسابيع)	علف نامي (3-6 أسابيع)	علف ناهي (6-8 أسابيع)
	%	%	%
الذرة الصفراء	53.07	67.33	73.01
فول الصويا	35.67	26.15	20.46
زيت الذرة	5.57	0.34	0000
حجر جيري	0.95	0.99	1.00
فوسفات ثنائي الكالسيوم	1.66	1.71	1.75
مخلوط أملاح وفيتامينات	2.50	2.50	2.50
ليسين	0000	0.32	0.27
مثيونين	0.12	0.21	0.55
ملح طعام	0.45	0.45	0.46
المجموع	100.00	100.00	100.00
التحليل الكيماوي			
الطاقة ME kcal/kg	3200	3000	3200
البروتين %	23.00	20.00	18.00
الكالسيوم %	1.00	1.00	1.00
الفوسفور المتاح %	0.45	0.45	0.45
الصوديوم %	0.20	0.20	0.20
الليسين %	1.33	1.30	1.30
الأرجنين %	1.58	1.30	1.12
الليسين + المثيونين %	0.92	0.92	0.92
الثيرونين %	0.89	0.76	0.68
التربتوفان %	0.29	0.24	0.20

لاحظ:

1- انخفاض الاحتياجات الغذائية من البروتين والأحماض الأمينية مع تقدم الطائر في العمر.

2- نسبة الكالسيوم إلى الفوسفور حوالي 1:2 وهذه النسبة مهمة في تكوين العظام.

3- تعرف على مصادر البروتين، مصادر الطاقة، مصدر الفيتامينات والأملاح.

ثانيًا: الدجاج البياض

المكون المستخدم	من 6-18 أسابيع	علف إنتاجي (22-64 أسبوع)
	%	%
الذرة الصفراء	69.84	67.21
فول الصويا	15.89	9.64
نخالة القمح	0.93	8.83
جلوتين الذرة	0000	2.50
مسحوق الدم والعظم	0000	2.50
دهن دواجن	0000	0.50
حجر جيري	1.82	7.95
فوسفات ثنائي الكالسيوم	1.18	0.48
ملح طعام	0.35	0.29
مخلوط فيتامينات	0.05	0.05
مخلوط أملاح	0.05	0.05
المجموع	100.00	100.00
التركيب الكيماوي		
الطاقة ME kcal/kg	2800	2900
البروتين %	14.00	15.00
الكالسيوم %	0.90	3.25
الفوسفور المتاح %	0.35	0.25
الصوديوم %	0.15	0.15
الليسين %	0.68	0.62
الأرجنين %	0.94	0.94
الليسين + المثيونين %	0.48	0.54
الثيرونين %	0.58	0.59
التربتوفان %	0.17	0.16

لاحظ:

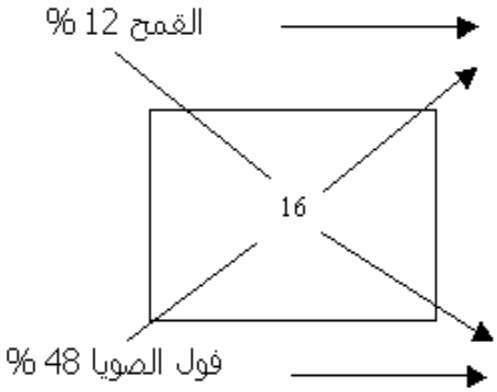
1- ارتفاع نسبة الكالسيوم في مرحلة انتاج البيض في الدجاج البياض.

2- تعرف على مصادر البروتين، مصادر الطاقة، مصدر الفيتامينات والأملاح.

أمثلة على تكوين علائق الدجاج

مثال:

كون 100 كجم علف بياض به بروتين 16 % باستخدام كل من القمح 12 % بروتين وفول الصويا 48 % ؟



باستخدام مربع بيرسون نجد أن:

4 اجزاء من فول الصويا + 32 جزء من القمح تعطي 36 جزء يحتوي على 16% بروتين.

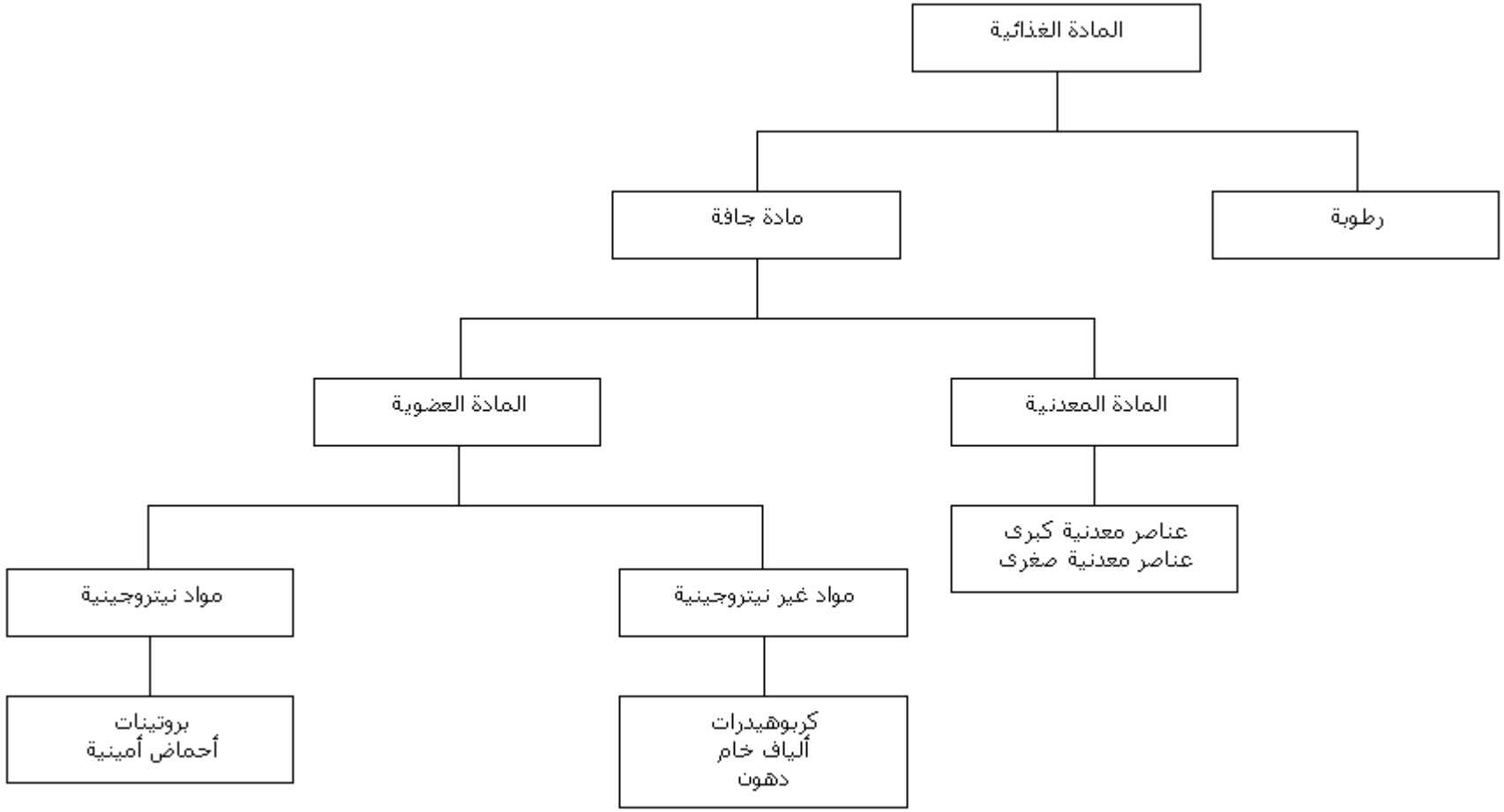
32 ÷ 36 × 100 = 88.89 كيلو غرام من القمح

4 ÷ 36 × 100 = 11.11 كيلو غرام من فول الصويا

88.89 كيلو غرام من القمح + 11.11 كيلو غرام من فول الصويا = 100 كيلو غرام علف يحتوي على 16% بروتين

مثال آخر:

كون 137 كيلو غرام علف يحتوي على بروتين 23% باستخدام كل من الذرة الصفراء 8% بروتين وفول الصويا48% بروتين.


المادة الغذائية
رطوبة
مادة جافة
المادة المعدنية
المادة العضوية
عناصر معدنية كبرى
عناصر معدنية صغرى
مواد غير نيتروجينية
مواد نيتروجينية
كربوهيدرات
ألياف خام
دهون
بروتينات
أحماض أمينية

صحة الدواجن

من أهم متطلبات الربح هو وجود طيور خالية من الأمراض بمعنى أن وجود طيور مريضة يسبب خسائر فادحة لمربي ومنتجي الدواجن. فمثلاً، النفوق، التخلص من الطيور المريضة، الأدوية، انخفاض النمو والإنتاج، انخفاض كفاءة التحويل الغذائي كلها تؤدي إلى زيادة التكاليف وربما إلى خسارة اقتصادية كبيرة، ويجب التذكر دائمًا أنه ليس من الممكن تفادي جميع الخسائر ولكن في الوقت نفسه يجب تقليلها. لذلك يجب على جميع مربي الدواجن التعرف على أعراض، مسببات، طرق الوقاية والعلاج من الأمراض.

يفترض في مديري المزارع والعاملين على رعاية قطعان الدجاج أن يستطيعوا التعرف على الحالات الطبيعية حتى يتمكنوا من التفريق بينها وبين الحالات الغير طبيعية.

علامات الصحة الجيدة للدواجن:

- استهلاك العلف والماء بشكل جيد
- النمو والإنتاج الجيد
- السلوك الطبيعي

وأي انحراف عن المعدلات الطبيعية لهذه العوامل يجب أن يفسر على أنه حالة غير طبيعية.

درجة حرارة الجسم الداخلية تتراوح ما بين 40 – 42 م.

معدل ضربات القلب 200 – 400 ضربة في الدقيقة.

معدل التنفس من 15 – 36 مرة في الدقيقة.

أعراض وعلامات المرض

يعرف المرض على أنه أي انحراف عن الحالة الطبيعية للجسم سواء كانت انحرافًا شكليًا، وظيفيًا أو سلوكيًا. وهناك العديد من الأعراض العامة التي تدل على وجود المرض بغض النظر عن نوع المرض ومنها:

- أكثر من 1% من الطيور مريض في آن واحد.
- زيادة نسبة النفوق عن 2% خلال الثلاثة أسابيع الأولى.
- زيادة نسبة النفوق عن 1% لكل شهر بعد الثلاث أسابيع الأولى.

- تغير شكل الريش.
- فقد الشهية (انخفاض استهلاك العلف).
- انخفاض النمو.
- انخفاض إنتاج البيض.
- تغير في صفات البيضة الخارجية.

ولكن يجب أن نعرف أن هناك بعض الأعراض الظاهرية والصفات التشريحية الخاصة التي تنتج عن الإصابة بمرض معين والتي يجب على مربي الدواجن أو البيطريين التعرف عليها حتى يتم تشخيص المرض واتخاذ اللازم لتقليل حدة الخسائر الاقتصادية.

مسببات الأمراض

أولاً: المسببات الحية:ـ

(أ) الفيروسات

وتتسبب في الكثير من الأمراض، منها:ـ

الالتهاب الشعبي المعدي.

جدري الدجاج.

مرض النيوكاسل.

(ب) البكتيريا

وتتسبب في الكثير من الأمراض، منها:ـ

مرض البللورم (الإسهال الأبيض).

تيفود الدجاج (تسببه نوع من السالمونيلا).

الزكام المعدي.

(جـ) الفطريات

الالتهاب الرئوي الفطري (الاسبرجلوسيس).

(د) الأوليات

مثل أمراض الكوكسيديا (كوكسيديا الدجاج).

(هـ) الطفيليات الخارجية

الحشرات:ـ ومنها القمل، البراغيث، الذباب، البعوض.

القراد والحلم.

(و) الطفيليات الداخلية

ديدان الجهاز الهضمي.

ديدان الجهاز التنفسي.

ديدان الأنسجة.

ثانيًا: المسببات الغير حية:ـ

نقص الفيتامينات والمعادن.

الفيتامينات: ومن أهمها:

- فيتامين أ: مهم للإبصار – نمو الخلايا الطلائية – والأنسجة المخاطية.
- فيتامين د3: مهم في بناء العظام حيث يساعد في امتصاص الكالسيوم والفوسفور.
- فيتامينات ب المركبة: مهمة في عملية التمثيل الغذائي للمواد الغذائية.
- فيتامين هـ: مضاد للأكسدة، ومهم كذلك في التكاثر.

فيتامين ك: مهم في عملية تجلط الدم.

المعادن والأملاح: وأهمها:

- الكالسيوم والفوسفور: أساسيين في تكوين العظام وقشرة البيض.
- المنجنيز: نقصه يسبب الحالة المعروفة باسم انزلاق الوتر (انتفاخ وتشوه الأرجل).
- ملح الطعام: نقصه يؤدي إلى انخفاض الشهية، ضعف النمو، وزيادة نسبة النفوق.

كيف تنتقل الأمراض

1. إدخال بعض الطيور المريضة على القطيع.
2. ملامسة الطائر الأدوات (مثل المعالف والمشارب) الملوثة.
3. عدم التخلص من الطيور النافقة.
4. تلوث مياه الشرب.

5. الفئران، الطيور، والحشرات.
6. ملابس وأحذية العاملين الملوثة.
7. الأعلاف وأكياس العلف الملوثة.
8. الانتقال عبر الهواء من مسكن لآخر، أو من مزرعة إلى أخرى قريبة منها .
9. الانتقال من الأم إلى الكتاكيت عبر البيضة.
10. تلوث المفرخات.

كيفية الوقاية من الأمراض

1. تلافي جميع العوامل السابقة، حتى يتم الحد من الإصابة أو من انتشار المرض.
2. اختبار وشراء الطيور من مصادر جيدة وموثوق بها.
3. تطهير جميع معدات ومساكن الدواجن والمفرخات بعد كل دورة إنتاجية.
4. اتباع برامج غذائية جيدة.
5. مكافحة الطفيليات الداخلية والخارجية.
6. التحصين ضد الأمراض الوبائية المنتشرة في المنطقة.