

إدارة وإنتاج طیور داجنة  
قسم الإنتاج الحيواني  
المرحلة الرابعة

الفصل الثاني

إدارة المفاقس

الدكتور صباح الحمود

# إدارة وإنتاج طيور داجنة

## ✓ التفقيس

### ✓ العوامل المؤثرة على الفقس

✓ هناك الكثير من العوامل التي تؤثر على عملية التفقيس، حيث تلعب البيئة التي يفقس فيها البيض دورًا مهمًا في عملية التفقيس الصناعي. حددت العوامل التي تعمل على أساسها المفاقس في حدود ضيقة:

✓ درجة الحرارة

✓ الرطوبة

✓ التهوية

✓ التقليب

✓ الضغط الجوي

# إدارة وإنتاج طيور داجنة

## 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 ضعيفاً.

**ثلاث درجات مثالية خلال التفقيس:**

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  $10.5^{\circ}\text{F}$  -  $10.7^{\circ}\text{F}$  ( $40.6^{\circ}\text{C}$  -  $41.7^{\circ}\text{C}$ )، 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 ١٩ يوماً الأولى من التفقيس**

تقع الدرجة المثلى بين  $99.5^{\circ}\text{F}$  -  $99.7^{\circ}\text{F}$  ( $37.5^{\circ}\text{C}$  -  $37.7^{\circ}\text{C}$ ).

**أثناء يومي عشرين، وواحد وعشرين من مدة التفقيس**

تخفض درجة حرارة المفقس خلال هذه الفترة نظراً لأن الأجنة تنتج حرارة خلال هذه الفترة، وفي المنتج ذي الهواء المندفع يظهر أفضل فقس عندما تنخفض درجة الحرارة عن تلك في الـ ١٩ يوماً الأولى إلى  $97^{\circ}\text{F}$  -  $99^{\circ}\text{F}$  ( $36.1^{\circ}\text{C}$  -  $37.2^{\circ}\text{C}$ ).

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

# إدارة وإنتاج طيور داجنة

## 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 الفرخ أصغر من الحجم العادي، ولكن عندما لا يحدث التبخير بالسرعة الكافية يكون حجم الفرخ أكبر من الحجم الطبيعي وفي أي الحالتين يكون الفرخ ضعيفًا، مما يؤدي إلى نقص الفقس، ورداءة نوعية الافراخ.

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.

# إدارة وإنتاج طيور داجنة

## قياس الرطوبة النسبية للهواء

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

# إدارة وإنتاج طيور داجنة

## الرطوبة في المفقس

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

ويبدو أن الرطوبة النسبية المقدرة بـ ٧٥% هي الدرجة المثلى في أغلب المفاقس 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 يوماً الأولى من التفقيس، على أن تصل درجتها إلى ٧٥% ببطء قبل قمة الفقس.

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

# إدارة وإنتاج طيور داجنة

## التهوية

إن المكونات الأساسية للهواء هي: الأوكسجين ( $O_2$ )، والنيروجين ( $N_2$ )، 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 الأوكسجين، وأن يتخلص من ثاني أكسيد الكربون والرطوبة.

# إدارة وإنتاج طيور داجنة

## الايوكسجين في التهوية

يمثل الاوكسجين حوالي ٢١% من الهواء عند مستوى سطح البحر. ومن المستحيل زيادة هذه النسبة بدرجة ملموسة في المفاقس إلا إذا أدخل الاوكسجين النقي. وعلى الرغم من ثبات المحتوى الهوائي من الاوكسجين في المنتج التجاري تقريباً، إلا أن هناك بعض الاختلافات في المفاقس، حيث تخرج كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون بواسطة الافراخ الحديثة الفقس.

في مثل هذه الحالات تنخفض نسبة الفقس حوالي ٥% لكل نقص مقداره ١% من الاوكسجين.

مع تقدم الجنين في العمر تزداد احتياجاته من الأوكسجين، ويزداد إخراج لثاني أكسيد الكربون. لذا يجب التأكد من وجود النسب الطبيعية للغازات في الهواء اثناء التفقيس والتفقيس.

وعلى الرغم من أن الأوكسجين ضروري لعمل الجنين، إلا أن كمية الهواء النقي اللازمة للمفرخ تعتبر صغيرة نسبياً، وذلك لأن الهواء المسحوب في أغلب آلات التفقيس غالباً ما يكون أكثر من المطلوب؛ لذا يجب الحرص على عدم خلق مشكلة التهوية الزائدة. ولكن قد يلجأ القائمية على المفاقس إلى حقن الاوكسجين إلى داخل المفاقس في الأيام الاخيرة من التفقيس عندما يكبر الجنين ويزداد انتاجه لثاني أكسيد الكربون وتزداد حاجته للأوكسجين.



# إدارة وإنتاج طيور داجنة

## التقليب

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

في التفقيس الطبيعي تقلب الدجاجة البيض مرات عديدة كل يوم. أما في التفقيس 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 الألتويس، و بالتالي موت الأجنة. يقلب أغلب البيض لوضع  $45^\circ$  من الوضع الرأسي، ثم يعكس للاتجاه الآخر. تقلب بعض المفاقس لوضع  $90^\circ$  من الاتجاه الرأسي، ثم يعكس الوضع. ولا يعتبر الدوران لأقل من  $45^\circ$  كافياً للفقس العالي (كما هو موضح في الجدول التالي).

# إدارة وإنتاج طيور داجنة

## تأثير زاوية التقلب للبيض أثناء التفقيس

الزاوية بالنسبة للوضع العمودي	% الفقس في البيض المخصب
٠ ٢٠	٦٩.٣
٠ ٣٠	٧٨.٩
٠ ٤٥	٨٤.٦

# إدارة وإنتاج طيور داجنة

## مرات التقليل

خلال التسعة عشر يومًا الأولى من التفقيس للبيض يجب أن يكون التقليل كثيرًا. ويوضح الجدول التالي نسبة الفقس في البيض المقلب من ٢ - ١٠ مرات في اليوم.

تأثير تقليل البيض على نسبة الفقس

## وقت التقليل

مرات التقليل اليومي	% الفقس في البيض المخصب
٢	٧٨.١
٤	٨٥.٣
٦	٩٢.٠
٨	٩٢.٢
١٠	٩٢.١

# إدارة وإنتاج طيور داجنة

## وقت التقليل

يبين الجدول التالي تأثير الأوقات المختلفة للتقليل أثناء التفقيس. وتدل النتائج على أن التقليل في الأسبوع الأول هو الأكثر أهمية، ويليه في ذلك الأسبوع الثاني. أما التقليل في الأسبوع الأخير، مازالت أهميته موضع الدراسة. تأثير تقليل بيض التفقيس في الأوقات المختلفة على نسبة الفقس

فترة التقليل أثناء التفقيس	% للفقس في البيض المخصب
لا تقليل	٢٨
١ - ٧ يوماً	٧٨
١ - ١٤ يوماً	٩٥

# إدارة وإنتاج طيور داجنة

## الضغط الجوي

في سنة ١٩٤٤ وجد أن البيض المنتج عند ارتفاع ٢١٩٥ متر ينتج عددًا قليلاً جدًا من الافراخ، مقارنة بنفس البيض المنتج عند ارتفاع ٢١٣ متر. وهي نتائج تحتاج لبعض المناقشة حيث تقع معظم المفاقس 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 باروميترًا أقل، وكذلك عندما يتمدد الهواء في المناطق المرتفعة نجد أن الحجم المكعب منه يحتوي على أوكسجين 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 ٧٦٠ متر (٢٥٠٠ قدم). أما عندما يزيد الارتفاع عن ١٠٦٧ متر (٣٥٠٠ 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 التفقيس تسهل الوصول لنسبة فقس مرضية، وهذا يدل على إمكانية جعلها طريقة اقتصادية، تعمل على تجنب الأثر الضار لزيادة الارتفاع عند التفقيس، وعليه تهيب بعض المفاقس مكيفًا للضغط الجوي في غرف التفقيس.

# إدارة وإنتاج طيور داجنة

## نسبة الفقس

قد تحسب نسبة الفقس باستخدام معادلتين، هما:-

### نسبة الفقس التجارية

$$( \text{عدد الافراخ الفاقسة} \div \text{عدد البيض الكلي} ) \times 100$$

### نسبة الفقس العلمية

$$( \text{عدد الافراخ الفاقسة} \div \text{عدد البيض المخصب} ) \times 100$$

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

# إدارة وإنتاج طيور داجنة

## الخصوبة

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

$$(\text{عدد البيض المخصب} \div \text{عدد البيض الكلي}) \times 100.$$

تعتمد قدرة الأنثى على إنتاج بيض مخصب على عوامل كثيرة من أهمها ظروف حظيرة التربية. وتعتبر الذكور

النشطة الصحيحة والإناث المنتجة شيئاً أساسياً لذلك. وتكون الخصوبة نتيجة للمعاملة في مساكن دجاج البيض،

بالإضافة إلى التأثير في ماكينة التفقيس. وتكمن الصعوبة في أن أغلب منتجي الدواجن يعاملون الفقس تجارياً كنسبة

مئوية للافراخ الفاقسة من مجموع البيض الكلي، وليست تلك الناتجة من البيض المخصب. وهذا يؤدي إلى افتراض

غير صحيح.

# إدارة وإنتاج طيور داجنة

## مثال:

إذا كانت نسبة الخصوبة ٩٥% والفقس ٧٥% من البيض المخصب، تكون نسبة الفقس من جميع البيض ٧١.٣%، ولكن عندما تكون الخصوبة ٧٥%، والفقس ٩٥% من البيض المخصب، تكون نسبة الفقس من كل البيض المعبأ ٧١.٣%

إنه من الأهمية بمكان أن يتم التمييز بين البيض المخصب، وغير المخصب قبل بدء عملية التفقيس 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 المنتج 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 التفقيس. أما في حالة الفحص التجاري للبيض، فإن الأمر يحتاج لعدة أيام من بدء التفقيس.



# إدارة وإنتاج طيور داجنة

## • النسبة الجنسية

- عادة تكون النسبة بين الذكور والإناث الأجنة متساوية تقريبًا (٥٠% ذكور، ٥٠% 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 التفقيس.
- 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.

# إدارة وإنتاج طيور داجنة

## وضع البيض أثناء التفقيس

من الضروري للبيض أن يوضع في الوضع الصحيح أثناء عملية التفقيس، وأن يقلب بانتظام عند التفقيس الصناعي، كذلك يجب أن يوضع والطرف العريض لأعلى. وهذه هي الطريقة الطبيعية؛ وذلك لأن رأس الفرخ 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 التفقيس. ويتم هذا غالبًا بسهولة عندما يكون الطرف العريض للبيضة على مستوى أعلى من الطرف الضيق. وعندما يفس البيض وطرفه الضيق لأعلى نجد أن حوالي 60% من الأجنة تنمو ورأسها ناحية الطرف الضيق. ولهذا عندما يكون الفرخ مستعدًا للقس، فإن منقاره لا يستطيع الوصول للغرفة الهوائية ليبدأ التنفس الرئوي.

# إدارة وإنتاج طيور داجنة

## وضع البيض أثناء الفقس

تعد أغلب المفاقس التجارية لوضع البيض في وضع أفقي أثناء اليومين الأخيرين من التفقيس في مكان الفقس. وليس لتقليب البيض في اليومين الأخيرين من التفقيس أهمية، بل إنه قد يكون ضارًا للافراخ، 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 التفقيس في تهيئة وضعه للفقس، وقد تستغرق هذه العملية أكثر من ٢٤ ساعة، ولا يجب تغيير نظامها أثناء تلك الفترة.

## إدارة وإنتاج طيور داجنة

### 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 التفقيس. 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 المنتج عندما يستأنف الجنين النمو. وتحدث هذه الوفيات مبكرًا، لدرجة أنه تصعب ملاحظتها غالبًا؛ ولذا يصنف هذا البيض عادة على أنه غير مخصب.

## إدارة وإنتاج طيور داجنة

- ✓ العناية ببيض التفقيس:
- ✓ النظافة: خلو القشرة من مخلفات الدواجن.
- ✓ الجمع: كلما زادت عدد مرات الجمع كلما زادت نسبة الخصوبة.
- ✓ الخزن: يتم خزن بيض التفقيس على درجة حرارة ١٢ مئوية و ٨٠% رطوبة نسبية.
- ✓ النقل: تجنب الاهتزاز اثناء النقل.