هندسة و تجهيز مزارع الدواجن

محاضرة 6 .... نظام التهوية

أ.د/ عاطف اليمانى

أهمية التهوية:

نظرا للتطور الكبير في تقنيات منشآت الدواجن والذي أدى إلى زيادة كثافة أعداد الطيور داخلها ، والتي بدورها أصبحت تمثل مشكلة بالنسبة للمربي من حيث الضرورة لتوفير ظروف بيئية مناسبة لتلبية احتياجات الطيور العالية والمتزايدة من الهواء النقي والأكسوجين ، وفي نفس الوقت العمل على تقليل التأثير السيء لارتفاع درجات الحرارة عن الحد المطلوب ، أو الغازات الضارة نتيجة سوء التهوية ، لذلك فإن توفير عملية التهوية وضبطها بما يناسب احتياجات الطائر يعتبر من أكثر الأمور صعوبة التي تواجه إدارة قطعان الدواجن داخل الحظائر ، وتتطلب عناية خاصة طوال فترة تواجد الدجاج داخل الحظائر

وخلال مراحل نموه المختلفة ، وكذلك خلال فترات الليل والنهار ، خاصة في ظروف التقلبات الجوية بين المواسم المختلفة ، حيث تؤثر التهوية في جودة الهواء داخل الحظيرة ، ودرجة الحرارة ومعدلات الرطوبة النسبية ، وكلها عوامل مهمة لنمو القطيع بصورة صحيحة حتى نهاية الدورة ، أيضا فإن التهوية الغير جيدة تؤدي إلى تدهور معدلات التحويل الغذائي ، ومعدلات الأوزان المستهدفة ، والصحة العامة للطيور من خلال عدم استجابة الطائر للمعاملات الصحية المختلفة مثل التحصينات ، كما أنها تزيد من معدلات الاستبعاد والمعدم في المسالخ ، هذا بالإضافة إلى أن التهوية الغير جيدة قد تتطلب تغيير معدلات كثافة الطيور داخل الحظائر، وبالتالى انخفاض أو انعدام العائد الاقتصادي للمشروع.

أهمية التهوية في حظائر الدواجن:

١. توفير الهواء المتجدد دائماً وفي جميع الأوقات لتوفير الأكسوجين اللازم للطيور.

٢. التوزيع المتجانس للهواء داخل الحظائر دون إحداث تيارات هوائية وخاصة للصيصان الصغيرة العمر.

٣. ضبط درجات الحرارة الفعالة (الحرارة التي يشعر بها الطائر).

٤. التخلص من الرطوبة الزائدة.

٥. التخلص من الروائح والغازات الضارة (ثاني أكسيد الكربون – الأمونيا – كبريتيد الهيدروجين).

٦. التخلص من الغبار والأتربة.

٧. التخلص من الحرارة الزائدة

مواصفات الهواء : يتكون الهواء طبيعياً من الآتي :

أول أكسيد الكربون	١٠ جزء في المليون.
الأمونيا	١٠ جزء في المليون.
الرطوبة النسبية	٤٥ – ٦٥ ٪
الغبار	٣,٤ ملجم / م٣

أنواع التهوية:

تختلف طريقة ونوع التهوية طبقاً لنوعية إنشاء الحظيرة كالآتي:

التهوية في الحظائر المفتوحة :

وهي تشتمل على نوعين من التهوية:

أولا : التهوية الطبيعية أو التقليدية (دون استخدام المراوح).

ثانيا : التهوية الحديثة للتهوية الطبيعية باستخدام المراوح في الحظائر المفتوحة.

أولا : التهوية الطبيعية التقليدية (بدون استخدام المراوح):

1- التهوية فى فصل الشتاء

2- التهوية فى فصل الصيف

ثانيا : التهوية باستخدام المراوح في الحظائر المفتوحة :

هناك نظامان لاستخدام المراوح في الحظائر المفتوحة وهما:

١. استخدام مراوح التقليب : Circulation fans

وهذه تستخدم داخل الحظيرة بهدف زيادة حركة الهواء وتوزيعه في جميع مناطق الحظيرة ، وتوفير الاحتياجات المطلوبة من الهواء لجميع الطيور ، ويفضل أن تكون هذه المراوح ذات سرعات متعددة (٤- ٦ سرعات) حتى يمكن عملها بكفاءة في درجات الحرارة المختلفة حسب احتياجات ومتطلبات الطيور. شكل رقم (٨).

الاعتبارات الواجب مراعاتها عند تركيب مراوح التقليب في الحظائر المفتوحة :

١) تركيب المراوح بعيداً عن الجدران ، وذلك لتلافي تجمع الطيور ناحية الجدران وتحت المراوح.

٢) تُرفع المروحة عن الأرض حوالى(١٢٠ سم) ومن الممكن أن تعلق هذه المراوح على رافعة (winch) وترفع وتخفض حسب المتطلبات.

٣) يجب عدم وضع المراوح في الاتجاه مع الرياح ، حيث يؤدي ذلك إلى وجود مناطق فيها حركة عالية جدا من الهواء ، وتتسبب في تجمع الطيور في هذه المناطق وما لها من تأثير ضار.

٤) أن تركب المراوح في أركان الحظيرة حتى تحقق حركة هواء جيدة.

٥) يمكن تركيب مراوح إضافية صغيرة في أركان الحظيرة للتغلب على وجود مناطق عديمة التهوية في بدايات ونهايات الحظيرة.

مراوح التقليب في الحظائر المفتوحة (في الأجواء الحارة):

يستخدم هذا النوع من المراوح داخل الحظائر لتحريك الهواء داخلها في منطقة تقدر بـ ٥ م X ١٥ م وهي تساوي قدر طول ضلع محيطها. ويتم توزيعها داخل الحظيرة في صف واحد شكل رقم (٩)، أو صفين شكل رقم (١٠).

مثال :

عند استخدام مروحة طول ضلع محيطها ٠,٩ م (٣٦ بوصة) فإن هذه المروحة تغطى مساحة قدرها (٥ م X ١٥ م). وعند استخدام مثل هذه المروحة في حظيرة أبعادها (٦٠ م X ١٢ م)، فإنه في حالة وضع المراوح في منتصف الحظيرة ، نجد أن الحرارة تكون جيدة في المنتصف ، بينما على جانبي الحظيرة تكون درجة الحرارة مرتفعة ، وذلك نتيجة لعدم مقدرة المراوح على تغطية عرض الحظيرة بأكملها.

ولذلك نرى الطيور تتزاحم في منتصف الحظيرة.

والحل هو استخدام صفين من المراوح أي استخدام (٨ مراوح) للحصول على سرعة هواء ٢ م / ث داخل الحظيرة على الأقل ، والمسافة بين كل منهما ١ م.

نظام التوزيع الأمثل لمراوح التقليب :

تركب في سقف الحظيرة كالآتي:

١) التوزيع في هيئة صفوف.

٢) المسافة بين الصفوف ١١ متراً بعرض الحظيرة.

٣) المسافة بين مركز المروحة والأخرى في نفس الصف ٧ متر . وذلك في حالة استخدام أكثر من مروحة في الصف الواحد

فوائد تركيب هذا النظام:

١) خفض التكلفة الانتاجية.

٢) تهوية مباشرة فوق ظهر الطيور.

٣) زيادة جفاف الفرشة.

٤) يمكن تطبيق هذا النظام في الحظائر المفتوحة والمغلقة على السواء.

٢. استخدام مراوح الشفط: Exhaust fans

وذلك باستخدام مراوح الشفط لعمل تيار هوائي في اتجاه واحد

تركب مروحة أو أكثر في نهاية الحظيرة (مروحة دفع) ويقابلها نفس العدد من المراوح في الجهة المقابلة وبنفس المواصفات (مروحة شفط) ، ولكي تكون التهوية فعالة يجب أن تتراوح سرعة الهواء من ١٢٠- ١٥٠ متر في الدقيقة للاستفادة من التبريد ، حيث إن التبريد لن يتحقق إلا بسرعة هواء لاتقل عن ٩٠ متراً / دقيقة.

والقاعدة الأساسية لعمل نظام التهوية باستخدام مراوح الدفع والشفط هى: تغيير هواء الحظيرة كل دقيقة وبسرعة هواء لاتقل عن ٢ م / ث.

ويوجد نقطتان أساسيتان لتقليل الإجهاد الحراري أثناء الصيف هما:

أ - حركة الهواء فوق الطيور

ب - استخدام نظام تبريد لحفظ درجة حرارة الحظيرة.

التهوية في الحظائر المغلقة:

تعتمد التهوية في الحظائر المغلقة أساساً على المراوح وقدرتها وعددها ومكان تثبيتها بالحظيرة ، وتنظيم عملها ، وذلك لتحريك الهواء داخل الحظيرة بصورة متماثلة من القمة إلى القاع ، ومن جانب إلى آخر لتجديد الأكسوجين ، وإزالة الرطوبة والأمونيا للمحافظة على تهيئة جو طبيعي مناسب لنمو الطيور داخل الحظيرة ، وتختلف أعداد المراوح المثبتة في كل حظيرة عن الأخرى طبقا لنظام التهوية المتبع والمرغوب حسب الظروف البيئية المحيطة بالحظيرة ، وأعداد الطيور بداخلها [redacted].

1- المراوح

2- اجهزة التشغيل

3- القنوات الهوائية

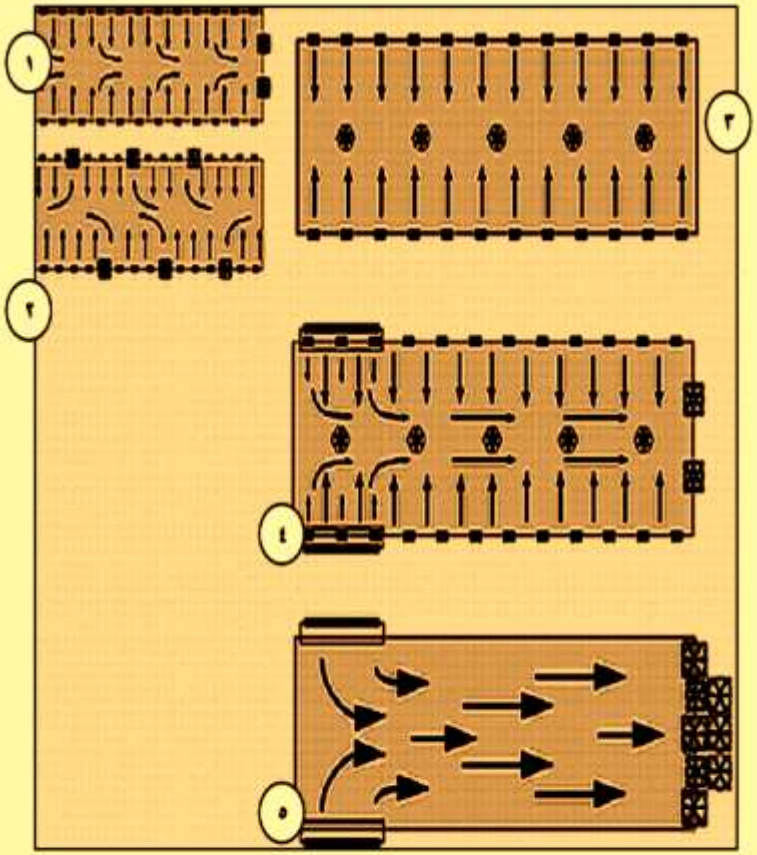
4- الفتحات الهوائية

طرائق التحكم في التهوية:

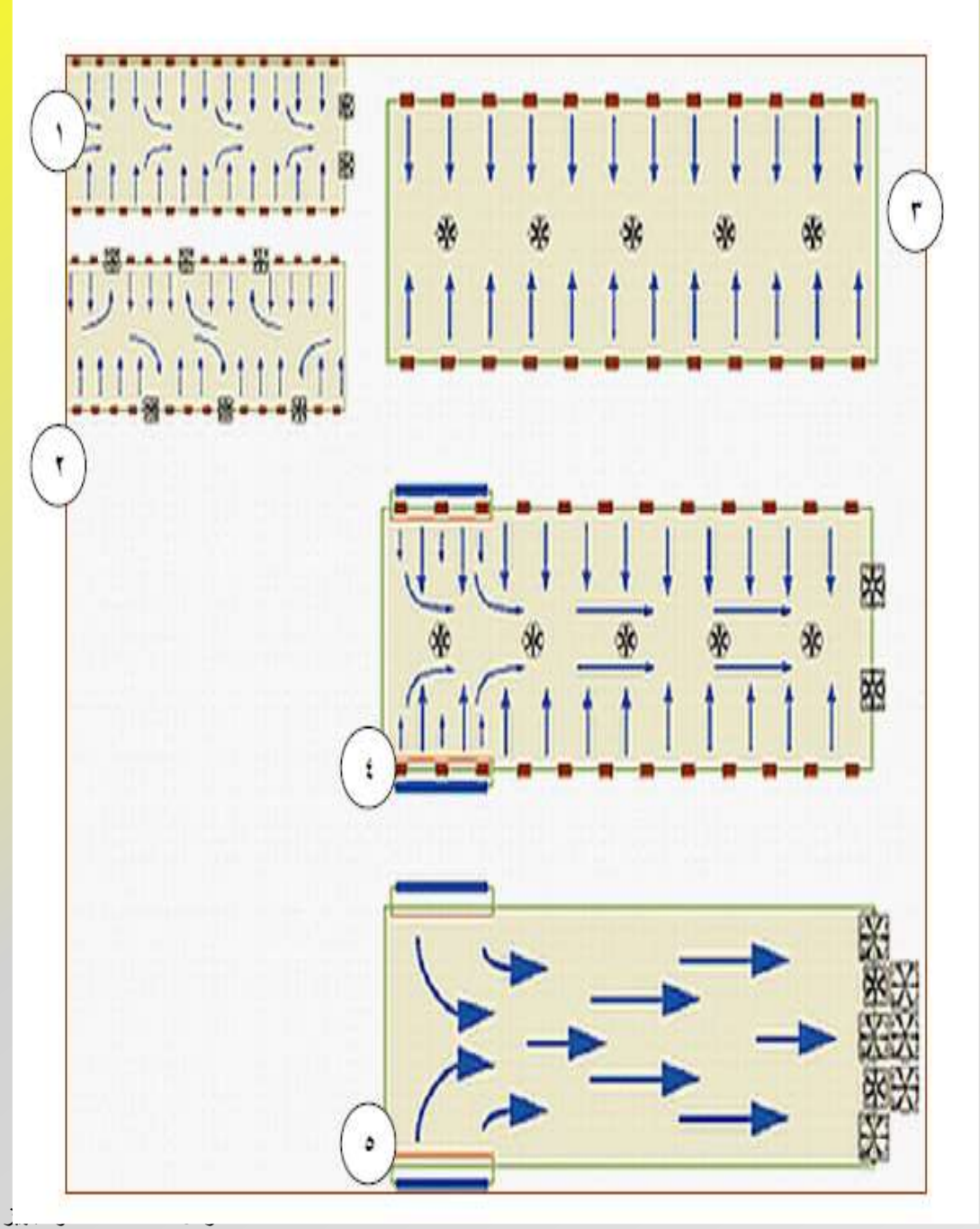
هناك طريقتان لتهوية الحظائر المغلقة:

أ – طريقة سحب الهواء (أي وضع الحظيرة تحت ضغط سلبي):

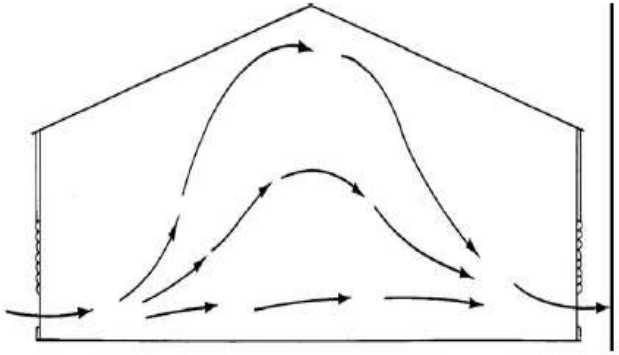
وفى هذه الطريقة تعمل المراوح على سحب الهواء الفاسد خارج الحظيرة ، ويؤدي ذلك إلى تخلخل الهواء بالحظيرة ، وينتج عن ذلك ضغط سلبي ، فيندفع الهواء الجديد (الطازج) من خلال فتحات التهوية ليحل محل الهواء الفاسد شكل رقم (١٤).



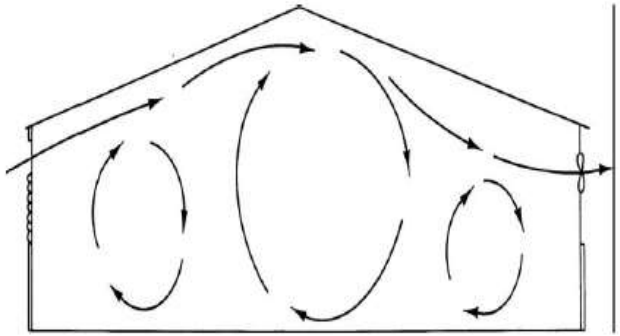
شكل رقم (١٢) رسم توضيحى للأنظمة المختلفة للتهوية في الحظائر المغلقة، وأماكن توزيع المراوح وفتحات التهوية.


٣
١
٤
٢
٥

شكل رقم (١٢) فتحة التهوية ، مكوناتها ، وطريقة عملها ، ومكان تثبيتها ، وكيفية التحكم فيها



شكل رقم (١٥) يبين فتحات دخول وخروج الهواء من أسفل وتوزيعه داخل الحظيرة



شكل رقم (١٦) يبين فتحات دخول وخروج الهواء من أعلى السقف وتوزيعه داخل الحظيرة

طريقة حساب التهوية :

لحساب تهوية حظائر الدواجن لابد من معرفة الآتي:

أولا : حساب حجم الهواء المراد تغييره داخل الحظيرة.

ثانيا : حساب عدد المراوح المطلوبة للحظيرة.

ثالثا : حساب سرعة الهواء داخل الحظيرة.

أولا : حساب حجم الهواء المراد تغييره داخل الحظيرة:

يتم حساب حجم الهواء المراد تغييره بالمتر المكعب ، وهو يساوى عادة حجم الفراغ الداخلي للحظيرة

(الطول X العرض X الارتفاع)

حجم الهواء المراد تغييره = حجم الفراغ الداخلي للحظيرة

= الطول X العرض X الارتفاع

وحيث إنه يجب تغيير هواء الحظيرة مرة كل دقيقة وبسرعة لاتقل عن مترين في الثانية ، فإن المعادلة المطلوبة لحساب التهوية تكون كالآتي :

$$\text{حجم الهواء المراد تغييره (متر مكعب / ثانية)} = \frac{\text{حجم الفراغ الداخلي للحظيرة}}{\text{دقيقة (٦٠ ثانية)}}$$

$$= \frac{\text{الطول} \times \text{العرض} \times \text{الارتفاع}}{\text{دقيقة (٦٠ ثانية)}}$$

مثال :

إذا كانت مقاسات الحظيرة كالآتي :

الطول = ١٢٤ مترا.

العرض = ١٤ مترا

الارتفاع = ٣ مترا.

كيف يمكن حساب حجم الهواء المطلوب تغييره لهذه الحظيرة ؟

الحل :

لحساب حجم الهواء المراد تغييره باستخدام المعادلة السابقة وهي :

$$\text{حجم الهواء المراد تغييره (متر مكعب / ثانية)} = \frac{\text{حجم الفراغ الداخلي للحظيرة}}{\text{دقيقة (٦٠ ثانية)}}$$

$$= \frac{\text{الطول} \times \text{العرض} \times \text{الارتفاع}}{\text{دقيقة (٦٠ ثانية)}}$$

$$= \frac{١٢٤ \times ١٤ \times ٣}{\text{(٦٠ ثانية)}}$$

$$= \frac{٥٢٠٨}{٦٠}$$

= ٨٦.٨ متر مكعب / ثانية

= ٩٠ متر مكعب / ثانية

ثانيا : حساب عدد المراوح المطلوبة للحظيرة:

ولحساب عدد المراوح اللازمة لهذه الحظيرة يتم حسابها من المعادلة الآتية :

عدد المراوح اللازمة للحظيرة = (عرض الحظيرة X الارتفاع) X سرعة الهواء المطلوبة بالمتر / ثانية

قدرة المروحة الواحدة بالمتر مكعب / ثانية

فإذا كانت سرعة الهواء المطلوبة = ٢ متر في الثانية

وكانت قدرة المراوح المستخدمة هي = ٥٤٠ متر مكعب / دقيقة (٩ متر مكعب / ثانية)

<u>فإن حساب المراوح يتم كالتالي :</u>

عدد المراوح اللازمة للحظيرة = $\frac{(١٤ \times ٣) \times ٢}{٩}$

= $\frac{٨٤}{٩}$

= ٩.٣ مروحة

= ١٠ مراوح

من الأفضل احتساب كسر الرقم في حساب المراوح عدد صحيح ، وذلك لزيادة معدل التهوية المطلوبة للحظيرة.

ففى المثال السابق يحسب الرقم (٩.٣ مروحة) عدد صحيح أي عدد (١٠ مراوح)

ثالثا : حساب سرعة الهواء داخل الحظيرة Air speed

يمكن حساب سرعة الهواء داخل الحظيرة بطريقتين :

١. الطريقة الأولى :

يتم حساب سرعة الهواء بواسطة المعادلة التالية :

سرعة الهواء = إجمالى قدرة المراوح بالمتر مكعب / ثانية

عرض الحظيرة X الارتفاع (بالمتر)

فإذا كان عدد المراوح المستخدمة في المثال السابق = ١٠ مراوح

وكانت قدرة المروحة = ٩ متر مكعب / ثانية

فإن سرعة الهواء باستخدام المعادلة السابقة يتم كالآتي:

سرعة الهواء = عدد ١٠ مراوح X قدرة المروحة بالمتر مكعب / ثانية

عرض الحظيرة X الارتفاع (بالمتر)

$$= \frac{١٠ \times ٩}{١٤ \times ٣}$$

$$= \frac{٩٠}{٤٢}$$

= ٢.١٤ متر / ثانية

٢. **الطريقة الثانية:**

يتم حساب سرعة الهواء بالمعادلة التالية:

سرعة الهواء = حجم الهواء المراد تغييره / مساحة مقطع الحظيرة العرضى (العرض X الارتفاع).

فإذا كانت مواصفات الحظيرة المذكورة في المثال السابق هي :

الطول ١٢٤ مترا.

العرض ١٤ مترا.

الارتفاع ٣ أمتار.

سرعة الهواء = حجم الهواء المراد تغييره / مساحة مقطع الحظيرة العرضى (العرض X الارتفاع).

= (الطول X العرض X الارتفاع) / (العرض X الارتفاع)

= (١٢٤ X ١٤ X ٣) / (١٤ X ٣)

= ٥٢٨٨ / ٤٢

= ١٢٤ متر / دقيقة

= ٢.١ متر / ثانية

مما سبق يكون حساب التهوية للحظيرة المذكورة في المثال السابق هو:

حجم الهواء المراد تغييره = ٩٠ متر مكعب / ثانية

عدد المراوح اللازمة للحظيرة = ١٠ مراوح

سرعة الهواء المطلوبة داخل الحظيرة = ٢.١ متر / ثانية

$$= \frac{١٠ \times ٩}{١٤ \times ٣}$$

$$= \frac{٩٠}{٤٢}$$

= ٢.١٤ متر / ثانية

٢. **الطريقة الثانية:**

يتم حساب سرعة الهواء بالمعادلة التالية:

سرعة الهواء = حجم الهواء المراد تغييره / مساحة مقطع الحظيرة العرضى (العرض X الارتفاع).

فإذا كانت مواصفات الحظيرة المذكورة في المثال السابق هي :

الطول ١٢٤ مترا.

العرض ١٤ مترا.

الارتفاع ٣ أمتار.

سرعة الهواء = حجم الهواء المراد تغييره / مساحة مقطع الحظيرة العرضى (العرض X الارتفاع).

= (الطول X العرض X الارتفاع) / (العرض X الارتفاع)

= (١٢٤ X ١٤ X ٣) / (١٤ X ٣)

= ٥٢٨٨ / ٤٢

= ١٢٤ متر / دقيقة

= ٢.١ متر / ثانية

مما سبق يكون حساب التهوية للحظيرة المذكورة في المثال السابق هو:

حجم الهواء المراد تغييره = ٩٠ متر مكعب / ثانية

عدد المراوح اللازمة للحظيرة = ١٠ مراوح

سرعة الهواء المطلوبة داخل الحظيرة = ٢.١ متر / ثانية

وباستخدام نفس المعادلة السابقة لحساب سرعة الهواء وهي:

سرعة الهواء = إجمالي قدرة المراوح بالمتر مكعب / ثانية

عرض الحظيرة X الارتفاع (بالمتر)

فإذا كان ارتفاع الحظيرة = ٢.٢ متر نتيجة تركيب موجهات الهواء

فإن سرعة الهواء باستخدام المعادلة يتم كالآتي:

سرعة الهواء = عدد ١٠ مراوح X قدرة المروحة بالمتر مكعب / ثانية

عرض الحظيرة X الارتفاع (بالمتر)

= ١٠ X ٩

١٤ X ٢.٢

= ٩٠

٣٢.٢

= ٢.٧٩ متر / ثانية

حساب الحد الأدنى من التهوية :

توجد طريقتان لحساب الحد الأدنى من التهوية :

١. **على أساس كمية العلف المستهلك :**

كل طن علف مستهلك يومياً يحتاج إلى تغيير ١٢٠ متراً مكعباً من الهواء كل دقيقة (٢ متر مكعب / ثانية)

فمثلاً في عمر ٧ أيام يكون معدل استهلاك العلف ٢٠ جم / طائر / يوم

فإذا كان هناك حظيرة بها عدد ٣٠,٠٠٠ طائر

يكون معدل استهلاك العلف اليومي لهذه الحظيرة = ٩٠٠ كجم/ يوم = ٠.٩ طن / يوم

ويكون الحد الأدنى من التهوية = ٠.٩ X ١٢٠ = ١٠٨ متراً مكعبا / دقيقة

= ١.٨ متر مكعب / ثانية

٢. **على أساس وزن الجسم :**

كل كجم وزن حي يحتاج ١.٥ متراً مكعبا / ساعة (٠.٠٢٥ متر مكعب / دقيقة)

فمثلاً في عمر أسبوع يكون وزن الطائر ١٦٠ جم

فإذا كان عدد الطيور بالحظيرة = ٣٠,٠٠٠ طائر

فإن إجمالي الوزن الحي داخل الحظيرة = ٣٠٠٠٠ X 160 = ٤٨٠٠٠٠٠ جرام

= ٤٨٠٠ كيلوجرام وزن حي

ويكون الحد الأدنى من التهوية = ٤٨٠٠ كجم X ١.٥ متراً مكعبا / ساعة

= ٧٢٠٠ متر مكعب / ساعة

= ١٢٠ متر مكعب / دقيقة

= ٢ متر مكعب / ثانية

وهو يساوي تقريباً نفس المعدل في الطريقة الأولى.

مع اطيب الامنيات بالتوفيق