محاضرات إدارة طيور داجنة. الأستاذ الدكتور طارق خلف الجميلي

محاضرة (3)

نظام التهوية Ventilation system

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، وبالتالي انخفاض أو انعدام العائد الاقتصادي للمشروع.

أهمية التهوية في حظائر الدواجن:

1. توفير الهواء المتجدد دائما وفي جميع الأوقات لتوفير الأكسوجين اللازم للطيور.
2. التوزيع المتجانس للهواء داخل الحظائر دون إحداث تيارات هوائية وخاصة للصيصان الصغيرة العمر.
3. ضبط درجات الحرارة الفعالة (الحرارة التي يشعر بها الطائر).
4. التخلص من الرطوبة الزائدة.

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

6. التخلص من الغبار والأتربة.

7. التخلص من الحرارة الزائدة.

مواصفات الهواء: يتكون الهواء طبيعيا من الآتي:

النيتروجين 79.04%

الأكسوجين 20.93%

ثاني أكسيد الكربون 0.03%

أول أكسيد الكربون ١٠ جزء في المليون.

الأمونيا ١٠ جزء في المليون.

الرطوبة النسبية 45-65٪

الغبار 3.4 ملجم / م3

أنواع التهوية:

تختلف طريقة ونوع التهوية طبقا 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):

تعتمد أساسا على مدى الاستفادة من الجو الخارجي، والتغلب على العوامل الجوية التي تضر بالطيور، وذلك بضبط معدلات دخول الهواء وخروجه من الحظيرة من خلال فتحات التهوية أو الشبابيك على جانبي الحظيرة أو في السقف، والتي تسمح بتجديد الهواء طبيعية وباستمرار.

ولذلك يجب اتباع الآتي لمواجهة مشاكل الجو الخارجي:

١. التهوية في فصل الشتاء:

أ- الأسبوع الأول:

غلق جميع الشبابيك في الحظيرة وكذلك الأبواب، مع مراعاة سد جميع الشقوق والفراغات التي قد تتواجد بين الحوائط والشبابيك وبين جسم المبنى.

زيادة معدل درجات الحرارة (١- ٣ درجة مئوية) أكثر من المطلوب وذلك أثناء الليل.

كيفية تجديد الهواء:

الأسبوع الأول:

ويبدأ ذلك من اليوم الرابع أو الخامس عن طريق فتح جزء من الشبابيك أو الستارة في وقت الظهيرة حيث يكون الجو مشمسا، وذلك لمدة ساعة أو ساعتين على أن يزداد تدريجيا مع زيادة عمر ووزن الطيور بالقدر الذي يمكن الطيور من تحمل فتح الشبابيك، وفي حالة عدم توفر الأوقات الدافئة في فصل الشتاء فإنه يفتح جانبا صغيرة من الستائر أو الشبابيك من الجهة الجنوبية فقط.

الأسبوع الثاني:

وفيه يتم فتح الشبابيك أو الستارة في الجهة المقابلة بمقدار بسيط ابتداء من منتصف الأسبوع الثاني (اليوم العاشر).

الأسبوع الثالث:

في الأيام الدافئة والمشمسة يفتح جانبي الحظيرة بمقدار، مع مراعاة تجنب أي تيارات هوائية على الطيور، على أن تقفل قبل غروب الشمس أو بداية البرودة ثم تبدأ في التدفئة للوصول إلى درجة الحرارة المناسبة والحفاظ عليها.

الأسبوع الرابع:

يجب أن تترك مسافة من الجهة الجنوبية مفتوحة ليلا، وتزداد هذه المسافة بازدياد عمر الطائر، ويقابل ذلك فتح جزء من الجهة المقابلة للحظيرة، ولكن ذلك يتوقف على درجة الحرارة الخارجية والرياح.

بعد الأسبوع الرابع:

يمكن فتح الجهة الشمالية للحظيرة مسافة تتراوح بين 3-4 سم مع فتح الجهة الجنوبية بالكامل.

٢. التهوية في فصل الصيف:

على عكس أشهر الشتاء فإن الطيور البالغة هي الأكثر تأثرا من الصيصان الصغيرة بالحرارة المرتفعة في أشهر الصيف. ولتهوية الحظائر في فصل الصيف يجب اتباع الآتي:

1) يتم فتح الشبابيك الجنوبية كلها ابتداء من اليوم الخامس، والجهة المقابلة لها تفتح نهارا مع ترك جزء من الشبابيك الجنوبية ليلا.

٢) اعتبارا من عمر (14-16 يوما) تفتح الشبابيك في الجهة الجنوبية ليلا ونهارا، وتفتح الشبابيك في الجهة المقابلة نهارا فقط، ويترك جزء منها مفتوح ليلا.

٣) اعتبارا من عمر (25-26 يوما) تترك الشبابيك مفتوحة ليلا ونهارا.

ثانيا: التهوية باستخدام المراوح في الحظائر المفتوحة:

هناك نظامان لاستخدام المراوح في الحظائر المفتوحة وهما:

1. 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 (4-6 سرعات) حتى يمكن عملها بكفاءة في درجات الحرارة المختلفة حسب احتياجات ومتطلبات الطيور. شكل رقم (1).

ويتوقف تركيب هذه المراوح على ما يلي:

١) سرعة المروحة.

٢) طول الريشة.

٣) عدد الريش.

٤) المسافة بين المراوح.

٥) توزيع المراوح في صف واحد أو صفين.

الاعتبارات الواجب مراعاتها عند تركيب مراوح التقليب في الحظائر المفتوحة:

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

٢) ترفع 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.

4) 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 ب 5 م X 15 م وهي تساوي قدر طول ضلع محيطها. ويتم توزيعها داخل الحظيرة في صف واحد شكل رقم (2)، أو صفين شكل رقم (3).

مثال:

عند استخدام مروحة طول ضلع محيطها ٠،٩ م (36 بوصة) فإن هذه المروحة تغطي مساحة قدرها (5م X 15م). وعند استخدام مثل هذه المروحة في حظيرة أبعادها (60م X ١٢م)، 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 ١م.

نظام التوزيع الأمثل لمراوح التقليب:

تركب في سقف الحظيرة كالآتي:

١) التوزيع في هيئة صفوف.

٢) المسافة بين الصفوف ١١ مترا بعرض الحظيرة.

٣) المسافة بين مركز المروحة والأخرى في نفس الصف ٧ متر. وذلك في حالة استخدام أكثر من مروحة في الصف الواحد، (شكل رقم (4).

فوائد تركيب هذا النظام:

1) خفض التكلفة الإنتاجية.

2) تهوية مباشرة فوق ظهر الطيور.

3) زيادة جفاف الفرشة.

4) 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 لا تقل عن ٩٠ متر / دقيقة.

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

ويوجد نقطتان أساسيتان لتقليل الإجهاد الحراري أثناء الصيف هما:

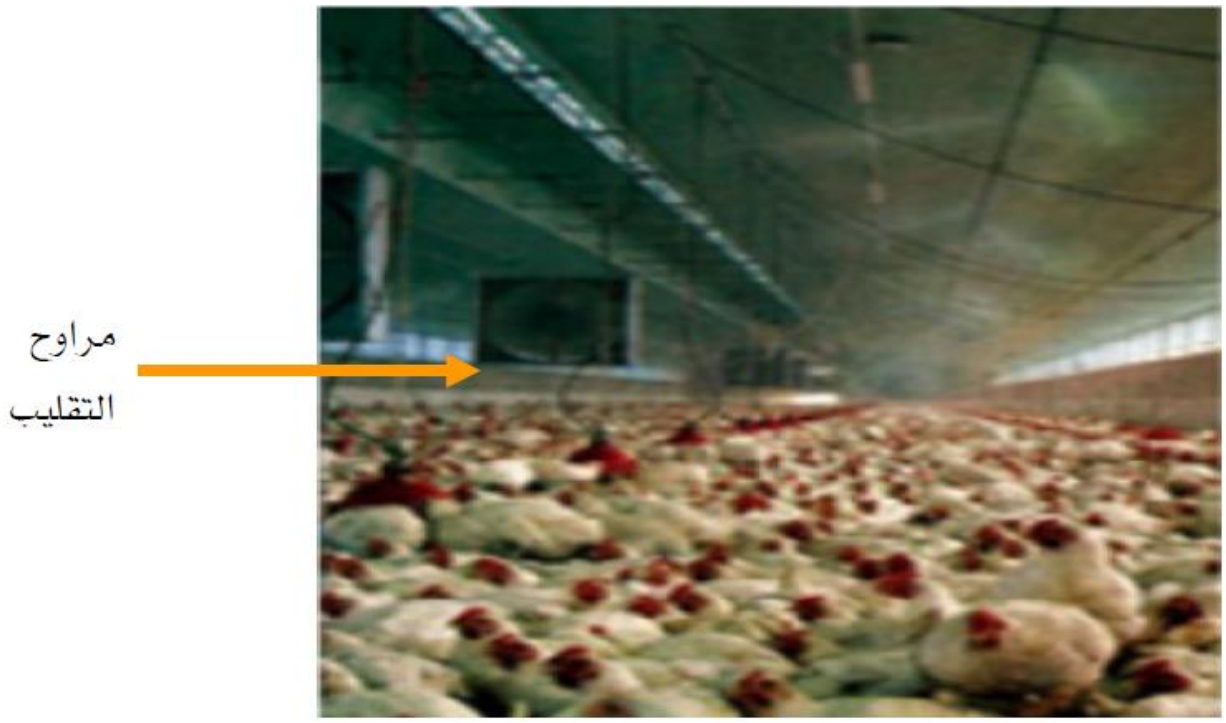
أ- حركة الهواء فوق الطيور

ب- استخدام نظام تبريد لحفظ درجة حرارة الحظيرة.

شكل رقم (1) مروحة التقليب داخل الحظيرة معلقة في السقف

شكل رقم (2) وضع مراوح التقليب صف واحد في منتصف الحظيرة

شكل رقم (3) يبين وضع مراوح التقليب صفان داخل الحظيرة



شكل رقم (4) مراوح تقليب الهواء صف واحد داخل الحظيرة وفتحات التهوية في الأجناب

التهوية في الحظائر المغلقة:

تعتمد التهوية في الحظائر المغلقة أساسا 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 (شكل رقم 5).

1- المراوح :

تستخدم في تهوية حظائر الدواجن المغلقة أنواع خاصة من المراوح يتم تصنيعها بمواصفات خاصة لكي تؤدي الغرض منها بكفاءة عالية ، وأيضا لكي تتحمل التشغيل المستمر خلال فترات النهار والليل في وجود الطيور داخل الحظائر وما ينتج عنها من مواد مختلفة من المخلفات قد تؤثر في كفاءة تشغيل المراوح . لذلك تستعمل عادة مراوح ذات قوة كبيرة تتراوح بين (20000-40000 م3 / ساعة)، ويجب أن يكون لهذه المراوح قوة

ضغط لدفع الهواء إلى مسافات بعيدة داخل الحظيرة ، ويقاس ذلك بمقياس الضغط المائي ويقدر بالملليمتر ، وهو يتراوح بين ٢–١٢ ملليمتر.

وتختلف أقطار المراوح المستخدمة حسب الحاجة إليها، وعادة تتراوح أقطارها كالآتي:

> مراوح قطرها 12 بوصة.

> مراوح قطرها 24 بوصة.

> مراوح قطرها 36 بوصة.

> مراوح قطرها 48 بوصة.

وتكون لهذه المراوح سرعة واحدة، أو عدة سرعات مختلفة (من 1-4 سرعات) يتم ضبطها حسب الحاجة، وطبقا لنظام التشغيل.

2- أجهزة التشغيل:

عبارة عن ترموستات للتحكم في تشغيل المراوح وأجهزة التبريد وأجهزة التدفئة.

يركب الترموستات داخل الحظيرة، ويكون متصل بلوحة التحكم في غرفة الخدمة، حيث يتم ضبط الحرارة المطلوبة على هذه اللوحة، وتعمل جميع هذه الأجهزة بالتناسق والترابط وأيضا التتابع مع بعضها في المحافظة على ثبات درجة الحرارة المطلوبة لكل مرحلة من مراحل عمر الطيور، فإذا كانت درجة الحرارة المطلوبة أعلى من الدرجة الفعلية، فإن أجهزة التدفئة تبدأ في العمل حتى ترتفع درجة حرارة جو الحظيرة إلى الحد المطلوب، وعند الوصول لهذه الدرجة يفصل جهاز التدفئة تلقائيا، أما إذا زادت الحرارة عن المطلوب، فيمكن أن يعمل جهاز التهوية أو التبريد والتهوية معا تبعا لمعدل الارتفاع في درجة الحرارة وذلك لتخفيض درجة الحرارة إلى الدرجة المطلوبة.

3- القنوات الهوائية:

تركب المروحة على قنوات هوائية عبارة عن علبة أو أسطوانة أو صندوق من الخشب أو الصاج، وتعمل هذه القنوات على تنظيم التهوية بالحظيرة، وذلك بتوجيه الهواء الداخل وسحب الهواء من داخل الحظيرة أو عمل تهوية داخلية بالحظيرة.

4- فتحات التهوية:

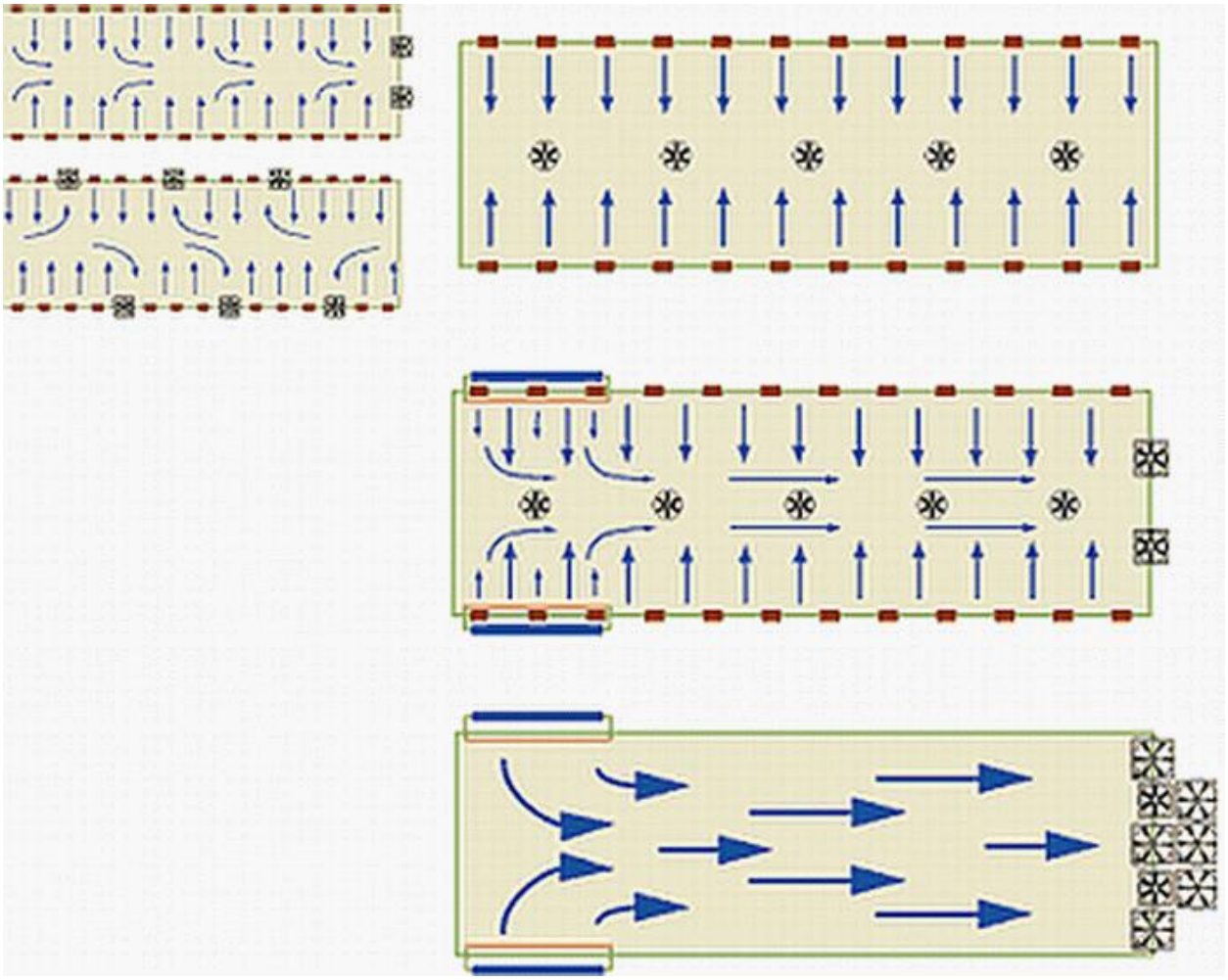
تكون الحظيرة المغلقة واقعة تحت ضغط المراوح فقط، لذلك يجب أن تتناسب فتحات التهوية التي يدخل أو يخرج منها الهواء مع قوة المروحة ، فإذا كانت الفتحات ضيقة، فإن الهواء الداخل أو الخارج يواجه مقاومة هذه الفتحات مما يقلل من كفاءته ، وإذا كانت الفتحات واسعة ، فإن الضغط داخل الحظيرة سيقل ويتسرب كميات من الهواء الخارجي إلى داخل الحظيرة ، وتضعف كفاءة المروحة في سحب الهواء الموجود في الحظيرة شكل رقم (6).

طرائق التحكم في التهوية:

هناك طريقتان لتهوية الحظائر المغلقة:

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

وفي 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 (7).



شكل رقم (5) رسم توضيحي للأنظمة المختلفة للتهوية في الحظائر المغلقة، وأماكن توزيع المراوح وفتحات التهوية.

رقم الشكل	البيان	ملاحظات
١	تهوية باستخدام مراوح الشفط في نهاية الحظيرة ، وفتحات التهوية من الجانبين ، وتستخدم في الحظائر المفتوحة أو المقفولة.	تستخدم هذه الأنظمة عادة في الحظائر المفتوحة أو المقفولة إذا كانت في جو معتدل ولا تحتاج إلى نظام تبريد
٢	تهوية عرضية باستخدام مراوح الشفط وفتحات التهوية في جوانب الحظيرة	
٣	تهوية بواسطة سحب الهواء بواسطة مراوح الشفط من أعلى السقف ، وفتحات التهوية في الجانبين.	
٤	تهوية باستخدام مراوح الشفط في نهاية الحظيرة مع مراوح الدفع داخل الحظيرة ، وفتحات التهوية في الأجناب ، وخلايا التبريد في مقدمة الحظيرة.، ويستخدم هذا النظام في الحظائر المقفولة	تستخدم هذه الأنظمة في الحظائر المغلقة فقط ، وعادة تكون في المناطق الحارة التي تحتاج إلى نظام تبريد مع التهوية
٥	تهوية باستخدام نفق التهوية ، تثبت جميع المراوح في نهاية الحظيرة ، ويكون دخول الهواء فقط عن طريق خلايا التبريد في الطرف المقابل من الحظيرة ، ويستخدم في الحظائر المقفولة فقط.	

شكل رقم (6) فتحة التهوية، مكوناتها، وطريقة عملها، ومكان تثبيتها، وكيفية التحكم فيها

شكل رقم (7) يبين توزيع فتحات التهوية على جانبي الحظيرة من الداخل والخارج، وفتحات داخل الهواء

أماكن فتحات خروج الهواء:

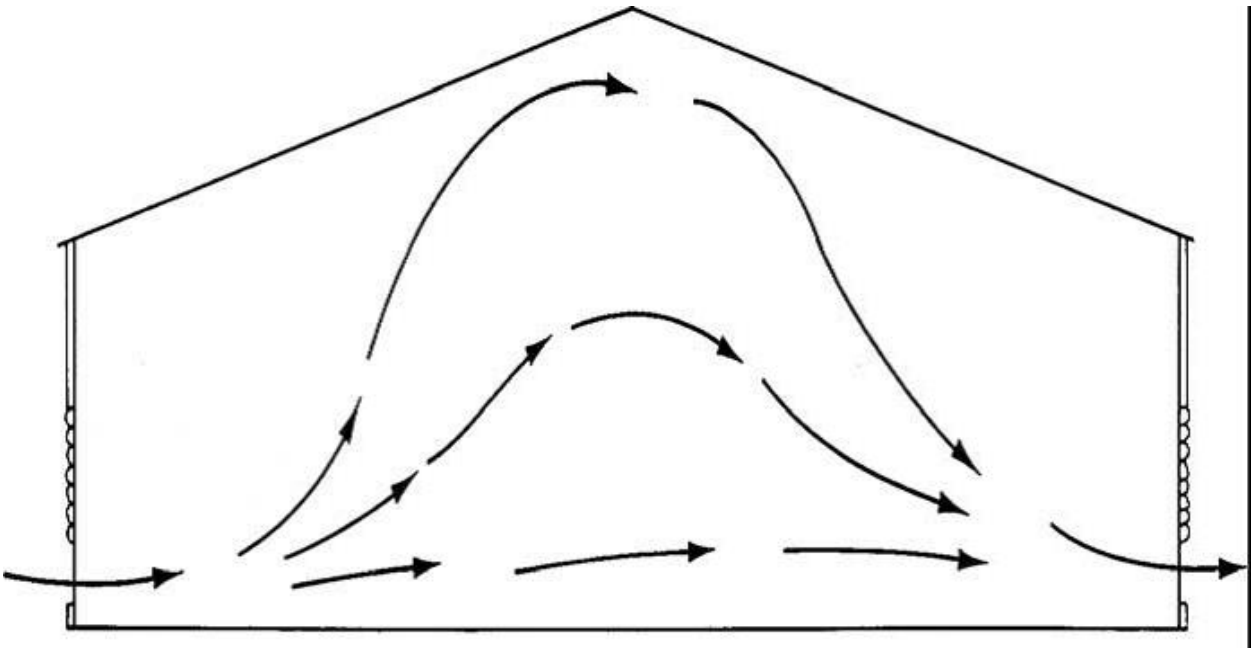
تركب المراوح على فتحات سحب الهواء من الحظيرة ، وتركب إما على جدران الحظيرة ، أو في سقف الحظيرة ، وتركب المراوح داخل علبة أو قنوات هوائية ، حتى يمكن الاستفادة بكل طاقة المروحة وتكون الفتحة على ارتفاع (40 سم) من أرضية الحظيرة.

فتحات دخول الهواء:

يجب أن يدخل الهواء للحظيرة بضغط منخفض بحيث يتم السماح للهواء بالاتجاه لأعلى الحظيرة قبل السقوط لأسفل، وهذه هي وظيفة منطقة أو فتحات دخول الهواء ، والتي ترتبط بقدرة المراوح عند التشغيل الفعلي للضغط المنخفض. ويجب ضبط المساحة الكلية لفتحات دخول الهواء لتوفير الضغط المنخفض المناسب، وهذا يعتمد على عرض الحظيرة. شكل رقم (8) ، (9).

ويجب التحكم في ضغط الهواء عند مداخل فتحات التهوية ، للحفاظ على ثبات سرعة الهواء خلال فتحات التهوية ، والجدول التالي يبين ذلك:

ضغط باسكال	ضغط (بوصة من الماء)	مساحة فتحة دخول الهواء	عرض الحظيرة بالمتر	سرعة الهواء (متر / ثانية)
١٠	٠,٠٣	٦,٤٥ سم٢ / ٦,٨٠ م٣ / ساعة	١٠,٤ أمتار	٣,٥٦
١١	٠,٠٤	٦,٤٥ سم٢ / ٧,٦٥ م٣ / ساعة	١١ أمتار	٤,٠٦
١٢,٥	٠,٠٥	٦,٤٥ سم٢ / ٨,٥٠ م٣ / ساعة	١٢,٢ أمتار	٤,٥٧
١٥	٠,٠٦	٦,٤٥ سم٢ / ٩,٣٥ م٣ / ساعة	١٣,٧ أمتار	٥,٠٨
١٧,٥	٠,٠٧	٦,٤٥ سم٢ / ١٠,٢٠ م٣ / ساعة	١٥,٢ أمتار	٥,٥٩
٢٠	٠,٠٨	٦,٤٥ سم٢ / ١١,١٠ م٣ / ساعة	١٨,٣ أمتار	٦,٠١



شكل رقم (8) يبين فتحات دخول وخروج الهواء من أسفل وتوزيعه داخل الحظيرة

شكل رقم (9) يبين فتحات دخول وخروج الهواء من أعلى السقف وتوزيعه داخل الحظيرة

ب- التهوية بطريقة دفع الهواء (التهوية بالضغط الموجب)

وفيها نستعمل المراوح داخل الحظيرة ، فتزيد من ضغط الهواء داخل الحظيرة المغلقة أو تضع الحظيرة تحت ضغط إيجابي ، فتعمل على تسرب الهواء الفاسد من خلال فتحات خروج الهواء الموزعة في الجهة المقابلة ، وذلك لمعادلة الضغط الزائد داخل الحظيرة ، والمراوح المستخدمة تكون مراوح قوية وكبيرة.

ويتم توجيه الهواء الداخل من خلال قنوات هوائية تمتد بطول سقف الحظيرة، وفيها فتحات على مسافات منتظمة لخروج الهواء وتوزيعه بانتظام في الحظيرة، وتكون عادة فتحات الخروج في جوانب الحظيرة بالقرب من الأرضية.

نظام الأنفاق في التهوية (Tunnel Ventilation)

في هذا النظام يتم تركيب جميع المراوح في اتجاه واحد من الحظيرة (عادة في الطرف الخلفي من الحظيرة)، وفتحات دخول الهواء في الطرف المقابل من الحظيرة ، أو في بداية جوانب الحظيرة من الطرف المقابل للمراوح ، وفي هذه الحالة يجب توفير عاملين مهمين يتم على أساسهما حساب معدلات التهوية في هذا النظام:

1. تغيير هواء الحظيرة مرة كل دقيقة.

2. سرعة الهواء لا تقل عن مترين في الثانية.

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 يساوي عادة حجم الفراغ الداخلي للحظيرة (الطول × العرض × الارتفاع)

حجم الهواء المراد تغييره = حجم الفراغ الداخلي للحظيرة

= الطول × العرض × الارتفاع

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

حجم الهواء المراد تغييره (متر مكعب / ثانية) = حجم الفراغ الداخلي للحظيرة ÷ دقيقة (60 ثانية)

= (الطول × العرض × الارتفاع) ÷ دقيقة (60 ثانية)

مثال : إذا كانت مقاسات الحظيرة كالآتي :

الطول = 124 مترا.

العرض = 14 مترا

الارتفاع = 3 مترا.

كيف يمكن حساب حجم الهواء المطلوب تغييره لهذه الحظيرة ؟

الحل :

لحساب حجم الهواء المراد تغييره باستخدام المعادلة السابقة وهي:

حجم الهواء المراد تغييره (متر مكعب / ثانية) = حجم الفراغ الداخلي للحظيرة ÷ دقيقة (60 ثانية)

= (الطول × العرض × الارتفاع) ÷ دقيقة (60 ثانية)

= (124 X 14 X 3) ÷ (60 ثانية)

= 5208 ÷ 60

= 86.8 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 × 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 = 540 متر مكعب / دقيقة (٩ متر مكعب / ثانية) فإن حساب المراوح يتم كالتالي:

عدد المراوح اللازمة للحظيرة = [(3 X14) × 2] ÷ 9

= 84 ÷ 9

= 9,3 مروحة

= 10 مراوح

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

ففي المثال السابق يحسب الرقم (9.3 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 = إجمالي 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)]

= [10 × 9] ÷ [14 × 3]

= 90 ÷ 42

= 2.14 متر / ثانية

٢. الطريقة الثانية:

يتم حساب سرعة الهواء بالمعادلة التالية:

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

فإذا كانت مواصفات الحظيرة المذكورة في المثال السابق هي:

الطول 124 مترا.

العرض 14 مترا.

الارتفاع 3 أمتار.

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

= (الطول × العرض × الارتفاع) / (العرض × الارتفاع)

= (124 x 14 x 3) / (14 × 3)

= 5288 / 42

= 124 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 = 10 مراوح

سرعة الهواء المطلوبة داخل الحظيرة = ٢,١ متر / ثانية

كيفية زيادة سرعة الهواء داخل الحظيرة:

لزيادة سرعة الهواء داخل الحظيرة يمكن استخدام موجهات الهواء (Baffles)، وهي عبارة عن مقاطع رأسية من البلاستيك بعرض الحظيرة بالكامل يتم تثبيتها في سقف الحظيرة على أبعاد متساوية بطول الحظيرة ، وترفع وتخفض حسب الحاجة.

ويحدد طول الحظيرة عدد المقاطع المطلوب تركيبها داخلها ، ونقاط التركيب ، والمسافة بين كل منها كما هو موضح بالشكل رقم (10)

وفائدة هذه المقاطع الرأسية أنها تقلل من ارتفاع الحظيرة وبالتالي ارتفاع مرور الهواء داخل الحظيرة من الأرض ، وذلك يؤدي إلى زيادة سرعة الهواء داخل الحظيرة.

فمثلا إذا كان ارتفاع الحظيرة في المثال السابق = 3 أمتار

فعند تركيب موجهات الهواء (القواطع الرأسية) داخل الحظيرة فإن ارتفاع مرور الهواء داخلها سوف يقل إلى ٢,٣ مترا من الأرض.

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 = ٢,٣ 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)]

= [9 × 10] ÷ [14 × 2.3]

= 90 ÷ 32.2

= 2.79 متر / ثانية

يتضح من نتيجة المعادلة أن سرعة الهواء قد زادت داخل الحظيرة (باستخدام نفس العدد من المراوح) وذلك من 2.14 متر / ثانية بدون استخدام موجهات الهواء إلى 2.79 متر / ثانية بواسطة استخدام الموجهات، وذلك نتيجة تقليل ارتفاع مرور الهواء داخل الحظيرة.

الحد الأدنى من التهوية (Minimum Ventilation)

يستخدم عندما تكون درجة الحرارة الخارجية أقل من درجة الحرارة المثلى ، ويستخدم في أي وقت ولكن عادة يكون في الأعمار الصغيرة ، وفي الليل أحيانا ، وفي فصل الشتاء.

ولا يستخدم الحد الأدنى من التهوية كنظام لإزالة أو التقليل من درجة الحرارة داخل الحظيرة ، ولكن يستخدم للتخلص من ثاني أوكسيد الكربون والأمونيا والرطوبة ، ولإمداد الطيور بالأكسوجين.

ويعتبر تجانس اختلاط الهواء البارد الداخل مع الهواء الدافئ داخل الحظيرة قبل وصوله للطيور، من العوامل الأساسية التي يعتمد عليها نجاح نظام الحد الأدنى من التهوية.

حساب الحد الأدنى من التهوية :

توجد طريقتان لحساب الحد الأدنى من التهوية:

١. على أساس كمية العلف المستهلك:

كل طن علف مستهلك يومية يحتاج إلى تغيير ١٢٠ مترا مكعبا من الهواء كل دقيقة (٢ متر مكعب /ثانية)

فمثلا في عمر 7 أيام يكون معدل استهلاك العلف ٣٠ جم / طائر / يوم

فإذا كان هناك حظيرة بها عدد 30.000 طائر

يكون معدل استهلاك العلف اليومي لهذه الحظيرة = 900 كجم / يوم = ٠,٩ طن / يوم

ويكون الحد الأدنى من التهوية = 120 X 0.9 = 108 مترا مكعبا / دقيقة.

= ١,٨ متر مكعب / ثانية

٢. على أساس وزن الجسم:

كل كجم وزن حي يحتاج ١,٥ مترا مكعبا / ساعة (٠,٠٢٥ متر مكعب / دقيقة)

فمثلا في عمر أسبوع يكون وزن الطائر 160 جم

فإذا كان عدد الطيور بالحظيرة = ٣٠,٠٠٠ طائر

فإن إجمالي الوزن الحي داخل الحظيرة = ٣٠٠٠٠ x 160 = 4800000 جرام

= ٤٨٠٠ كيلوجرام وزن حي

ويكون الحد الأدنى من التهوية = ٤٨٠٠ كجم X ١,5 مترا مكعبا / ساعة

= ٧٢٠٠ متر مكعب / ساعة

= ١٢٠ متر مكعب / دقيقة

= ٢ متر مكعب / ثانية

وهو يساوي تقريبا نفس المعدل في الطريقة الأولى.

شكل رقم (10) موجهات الهواء قطاعات رأسية Baffles داخل الحظيرة

شكل رقم (11) توزيع المراوح في نهاية الحظيرة لسحب الهواء في اتجاه واحد (نفق التهوية Tunnel ventilation)

مقارنة بين التهوية في الحظائر المفتوحة والحظائر المغلقة