

اصول تهویه در سالن های مرغداری

گردآوری و نگارش:

دکتر وحید رضایی پور

استادیار و عضو هیئت علمی گروه علوم دامی

مقدمه :

با توجه به رشد سریع جمعیت و نیاز روزافزون به پروتئین حیوانی انسانها به پرورش متراکم حیوانات روی آوردند که در این میان طیور نقش مهمی را در تامین پروتئین حیوانی ایفا میکند پرورش طیور صنعتی است که همواره بر وسعت و کارایی آن فزوده می شود و با توجه به اینکه طیور حیواناتی حساس و آسیب پذیر هستند لازم است برای بدست آوردن حداکثر تولید و کارایی شرایط محیطی آنها در حد مطلوب تامین شود. تامین شرایط مطلوب با ایجاد ساختمان و تاسیسات پرورش میسر است.

اگر چه بهبودهای ژنتیکی و تغذیه ای در افزایش تولیدات طیور نقش بسیار مهمی داشته اند با این وجود در صورتی که شرایط محیطی مناسب پرورش فراهم نباشد حداکثر پتانسیل ژنتیکی بدست نخواهد آمد.

یکی از مهمترین اصول در پرورش و نگهداری طیور مسئله تهویه است که با توجه به آن میتوان مدیریت تولید را ارتقاء بخشید. با توجه به این که بین شرایط آب و هوایی و مسایل کلیت تاسیسات و تجهیزات سالن ها رابطه نزدیکی وجود دارد امروزه علاوه بر بهره گیری از تجربیات گذشته با تکیه بر موازین علمی و انجام محاسبات دقیق باید میزان تهویه، گرما، رطوبت و سایر فاکتورهای موثر در ایجاد تهویه مناسب را در ارتباط با یکدیگر محاسبه نمود. در این تحقیق سعی شده است تا حد امکان دیدگاه های علمی و مفیدی که لازم است در این گونه محاسبات در نظر گرفته شوند در ابعاد مختلف و با توجه به تجربیات به عمل آمده و موازین علمی مورد بررسی قرار گیرد.

اهمیت تهویه در سالن مرغداری

برای رشد جوجه های گوشتی و مرغان تخمگذار وجود تهویه کافی اهمیت خاص دارد. مادرهای مصنوعی بطریقی باید قرار بگیرند که مانع رسیدن مداوم هوای تازه به جوجه ها نشوند. هدف از تهویه مناسب اولاً خارج کردن بخار آب و گازهای داخل سالن، اجرام مضر بیماریزا و ثانیاً تامین اکسیژن کافی برای تنفس است. حدود ۸۰ درصد مدفوع طیور آب است. بعلاوه مقدار زیادی بخار آب نیز از سطح آب خوری ها خارج می گردد. اگر این رطوبت ها از سالن خارج نشوند به سبب مرطوب شدن بستر موجب شیوع بیماریهای مثل کوسیدوز (اسهال خونی) می شود. در اثر فعالیت میکروبها بر روی مواد ازت دار مدفوع مقدار زیادی گاز کربنیک حاصل شده از

مدفوع، از مادرهای نفتی و گازی نیز مقداری گازکربنیک تولید می شود. تجمع این گازها در سالن اثرات سوئی از قبیل کاهش رشد و یا بروز بیماری های تنفسی (برونشیت مزمن) را همراه دارد و بایستی به وسیله سیستم تهویه مناسب دفع شوند. عدم کفایت تهویه باعث مرطوب بودن بستر، استنشاق بوی آمونیاک، موجب تعویق رشد و کاهش راندمان تبدیل غذایی می شود. در ساختمانهای بدون دریچه به ازای هر کیلوگرم وزن بدن جوجه های گوشتی حدود ۲ فوت مکعب در دقیقه و به ازای هر کیلوگرم وزن مرغان تخمگذار ۳ فوت مکعب در دقیقه هوا لازم است. به عبارت دیگر میزان هوای لازم به ازای هر درجه فارنهایت برای هر کیلوگرم وزن بدن برابر با 0/0264 فوت مکعب است.

سیستم های تهویه در سالن های پرورش مکعب

هوای سالن های پرورش طیور برای تامین اکسیژن، دفع رطوبت، آمونیاک و نگهداری درجه حرارت مناسب باید به طور مرتب جریان داشته باشد. حرکت هوا در سالن باید در تمام نقاط آن یکنواخت باشد و جریان هوا نیز به یک سمت باشد. این کار با انجام تهویه در سالن های پرورش طیور انجام می گیرد. هر سیستم تهویه از دو قسمت هوا ده و هواکش تشکیل می شود. این دو جزء باید به صورتی تنظیم شوند که در زمان استفاده اثر یکدیگر را از بین نبرند و خنثی نکنند.

بر حسب مکانیسم، سیستم های تهویه به انواع زیر تقسیم می شوند:

۱- **تهویه طبیعی (آزاد)**: در این نوع تهویه از نیروهای طبیعی و آزاد نظیر صعود هوای گرم و جایگزین شدن آن با هوای سرد و همچنین جریان طبیعی هوا (باد) استفاده می شود و به این ترتیب هوای آلوده و کثیف سالن به خارج هدایت می شود. به منظور تهویه معمولاً از دریچه های سقفی یا پنجره در سالن استفاده می کنند. برای بهبود کیفیت تهویه معمولاً پنجره های جنوبی سالن را نزدیک کف (یک متری کف) و پنجره های شمالی را نزدیک سقف (نیم متری) در نظر می گیرند و ضروری است در این حالت نسبت سطح ورودی هوا به خروجی آن کمتر از ۲ به ۱ باشد. در تهویه طبیعی پنجره های دو طرف سالن نباید روبروی هم قرار گیرند زیرا در این صورت جریان شدید هوا تولید میشود که میتواند موجب اختلال در پرورش طیور گردد. چگونگی تهویه در

سالن بستگی به جهت قرار گرفتن سالن و پنجره های آن دارد. در صورت استفاده از تهویه طبیعی ایجاد فضای مناسب بین سالنها نیز از مسائل مهم میباشد به نحوی که اگر فاصله بین سالنها کم باشد، سرعت جریان هوای لازم برای تهویه کاهش مییابد. همچنین در صورت نزدیک بودن سالنها مقادیر فراوانی گرد و غبار و میکروارگانیسم های مختلف از سالن اولی در جهت حرکت باد به سالنهای بعدی حرکت میکند. عرض سالنهای با تهویه طبیعی باید کمتر از ۱۲ متر باشد که این موضوع برای مناطق با شرایط آب و هوایی بسیار ملایم و یا بادهای دائمی تا حدودی مستثنی است ولی بطور کلی در مناطق گرمتر عرض سالن کمتر از دوازده متر و در صورت استفاده از سالنهای بستردار عرض ۱۰ تا ۱۱ متر برای شرایط آب و هوای بسیار گرم معمول است. در این سالنها اکثرا به جای دیوار از پرده استفاده می شود. این پرده ها به وسیله یک کابل باز و بسته می شود تا تنظیمات این پرده به درجه حرارت و دیگر شرایط محیطی بستگی دارد همچنین در چنین سیستم تهویه ای ارتفاع دیوار جانبی در آب و هوای گرم باید حداقل ۲/۱ متر باشد تجربه نشان داده که می توان میزان تهویه را در آب و هوای گرم با افزایش ارتفاع دیوارهای جانبی افزایش داد. در هوای گرم میتوان هوا را از سقف خارج کرده و از دو طرف وارد کرد. این روش تهویه برای پرورش صنعتی طیور چندان مناسب نیست و کمتر مورد استفاده قرار میگیرد. تهویه طبیعی نیاز به مراغبت زیادی دارد زیرا در هنگام گرمی هوا باید پنجره ها باز شوند و در زمان سرد شدن هوا و یا در هنگام طوفان و گردو غبار باید پنجره ها بسته شوند. در هنگام تابستان تهویه طبیعی سالن از طریق باز کردن پنجره ها بخوبی انجام میگیرد. ولی اگر درجه حرارت محیط خارج سالن بالا باشد جریان هوا در خارج بسیار ناچیز بوده و به جهت تبادل هوای داخل سالن با خارج به اندازه کافی صورت نگرفته و لزوم استفاده از تهویه مصنوعی حتمی است.



۲- تهویه مصنوعی با فشار منفی (مکنده) : در سیستم تهویه با فشار منفی با سیستم مکنده، خروج هوای سالن از راه هواکش ها صورت می گیرد، و در اثر کاهش فشار هوای داخل سالن، هوای تازه به دورن سالن مکیده می شود. در این سیستم با در نظر گرفتن میزان هوای مورد نیاز نباید منافذ دیگری در سالن وجود داشته باشد زیرا باعث ایجاد کوران در سالن میشود. عیب این روش این است که چون هواکش ها به طور مستقیم با هوای سالن در تماس هستند، در این صورت امکان کثیف شدن و کاهش مدت زمان بهره دهی آن ها وجود دارد. همچنین نوع، اندازه و محل قرار گرفتن ورودی هوا بایستی متناسب با شرایط آب و هوایی منطقه و ظرفیت هواکش ها باشد. امتیاز این سیستم این است که هوای آلوده و کثیف می تواند به راحتی از سالن خارج شود و فرصت نفوذ به قسمتهای مختلف سالن و محوطه های مجاور را پیدا نمیکند. این سیستم در هوای سرد برای تامین حداقل احتیاجات تهویه مورد نیاز پرنده استفاده می شود و در این شرایط تامین هوای تازه و گرم از طریق کوره هوای گرم و مادر مصنوعی می باشد. حداکثر هوای مورد نیاز در سیستم تهویه فشار منفی ۴-۷ متر مکعب در ساعت برای هر کیلوگرم وزن زنده می باشد.

در این سیستم جهت تخلیه ۱۰۰۰ مترمکعب هوا در ساعت، سطحی برابر با $0/3$ متر مربع هواده لازم است.

۳- تهویه مصنوعی با فشار مثبت (دمنده) : در سیستم تهویه با فشار مثبت یا سیستم دمنده، هوای تمیز به وسیله هواکش ها به طور مستقیم به داخل سالن هدایت می شود که در اثر این عمل یک فشار مثبت (بالا) ولی خفیف ایجاد می شود و با این روش از ایجاد کوران در اثر وجود منافذ احتمالی جلوگیری می شود و امکان توقف حرکت هوا در سالن از بین می رود. مزیت روش بالا این است که هوای آلوده به گازهای سمی، رطوبت و گرد و خاک سالن بطور مستقیم با هواکش ها در تماس نیست و از طرف دیگر هوای ورودی می تواند قبل از ورود برحسب نیاز گرم، سرد، خشک، مرطوب و یا ضدعفونی شود، اما مشکل آن این است که در اثر فشار زیاد، هوای سالن می تواند به محوطه های مجاور، منافذ و مصالح ساختمانی نفوذ کند و باعث ایجاد رطوبت و تخریب شود.

۴- تهویه مصنوعی با فشار مساوی : در این نوع تهویه هم ورود و هم خروج هوا بوسیله هواکش ها انجام می گیرد و مزیت ها و مشکلات دو روش قبل در خصوص این روش هم وجود دارد.

روش های تهویه سالن های پرورش طیور :

انتخاب سیستم تهویه مناسب بستگی به :

- نوع گله (گوشتی، مادر، تخمگذار، اجداد)

- نوع سالن (بسته یا باز)

- ابعاد سالن (بستگی زیاد به عرض سالن و چگونگی قرارگیری خطوط دانخوری و آبخوری دارد)

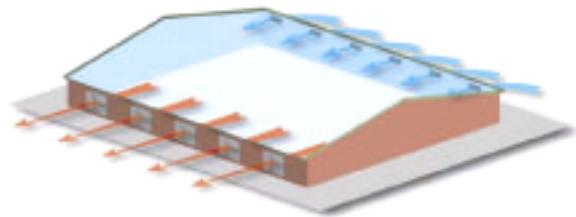
- میزان عایق بندی

- مقایسه میزان سرمایه گذاری و سود حاصل

با توجه به نوع سالن و شرایط اقلیمی روش های مختلفی برای تهویه به شرح زیر وجود دارد :

۱- تهویه عرضی :

در این روش تهویه، هواکش ها و هواده ها در دیوار طول سالن نصب می شوند و به این ترتیب تهویه بصورت عرضی انجام می گیرد. این روش مناسب تهویه سالن های با عرض ۸ تا ۱۲ متر است، زیرا اگر عرض سالن از ۸ متر کمتر باشد، در سالن کوران ایجاد می شود و اگر از ۱۲ بیشتر باشد، امکان تهویه مناسب سالن مقدور نخواهد بود. البته در بعضی از منابع تا عرض ۱۴ متر نیز پیشنهاد شده است. در این روش ضروری است هواکش ها و هواده ها (پنجره ها) روبه روی هم نباشند تا نقطه کور و کوران هوا بوجود نیاید.



مزایا :

- ارزان

- سهولت استفاده

- تامین حداقل تهویه در سیستم عرضی بسیار مشکل می باشد.

معایب :

- نصب و استفاده پر زحمت هواکش ها

- پیدایش نقاط کور و عدم خروج گازه ای مضر و سمی از سالن

۲- تهویه طولی :

در این روش دریچه های ورود هوا در انتهای یک طرف سالن در منتهی الیه دیوارهای طولی و هواکش ها در انتهای دیگر سالن در منتهی الیه دیوارهای طولی (یا دیوارهای عرضی) قرار دارند. این نوع تهویه در سالن هایی با طول کمتر از ۶۰ متر بخوبی قابل اجرا است. چنانچه طول سالن بیشتر باشد، می توان دریچه های ورود هوا را در دو انتهای سالن و هواکش ها را در وسط سالن و یا برعکس نصب کرد. در هر حال فاصله هواکش ها و هواده با فاصله ذکر شده در چند قسمت نصب شوند.

مزایا :

- نسبتاً ارزان

- حداقل نقاط کور

- سهولت استفاده

- یکنواختی بهتر

معایب :

- لزوم توجه به ورودی های هوا

- احتمال خیس شدن بستر که باعث عدم یکنواختی جوجه در سالن می شود.

۳- تهویه سقفی :

برای آب و هوای سرد مناسب است. هوا در طول سالن جریان یافته و گازهای مضر و هوای گرم از طریق هواکشهای مرکزی از سالن خارج می شود. در صورتی که در تابستان دمای هوا بالاتر از ۳۵ درجه سانتی گراد باشد، باید از هواکشهای عرضی هم استفاده کرد تا هوا خارج شود.

مزایا :

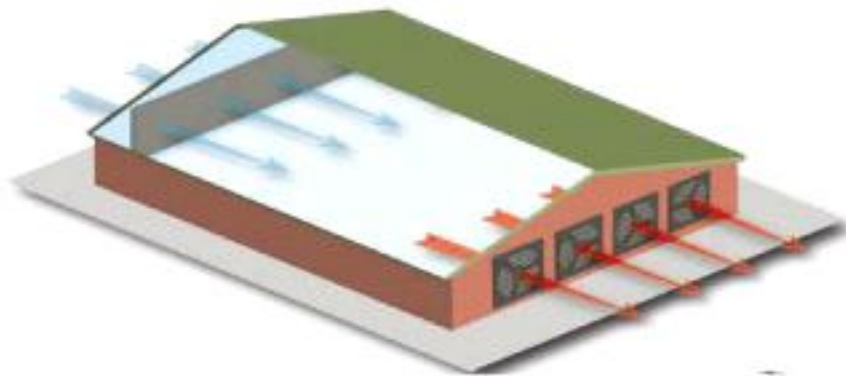
- امکان برخورداری از حداقل تهویه
- توزیع یکنواخت هوای تازه در سطح مرغ
- حداقل نقاط کور
- داشتن گله یکنواخت در اثر یکنواختی هوای سالن

معایب :

- گرانی
- نیاز به دقت کافی در نوع مواد به کار رفته در بعضی از کشورها
- به کار بردن تعداد فن های بیشتر در موارد لزوم

۴- تهویه تونلی :

این نوع تهویه در شرایط آب و هوای گرم استفاده می شود. در این سیستم هواده ها در انتهای آشیانه و هواکش ها در انتهای دیگر قرار دارند. هوا در طول آشیانه حرکت کرده و سپس خارج می گردد. این سیستم به منظور تامین دمای کمتر از $30^{\circ}C$ در داخل آشیانه در هوای گرم می باشد. در این سیستم جریان هوای بایستی با سرعت ۱۲۰ متر بر دقیقه ($400ft/min$) از روی سر پرندگان عبور کند. این جریان هوا باعث خنک کردن پرندگان به میزان $5-7^{\circ}C$ می گردد. در شرایط هوای گرم و خشک می توان از سیستم های تبخیرکننده آب شامل استفاده از مه پاش و یا پوشال (pad cooling) برای خنک کردن پرندگان استفاده نمود. در مناطقی که در تابستان دما و رطوبت بالا است این سیستم کارساز نیست.



تعداد هواکش های مورد نیاز در سیستم تهویه تونلی برابر است با :

سرعت مناسب هوا در آشیانه (120 m/min) × متوسط ارتفاع آشیانه (m) × عرض آشیانه (m)

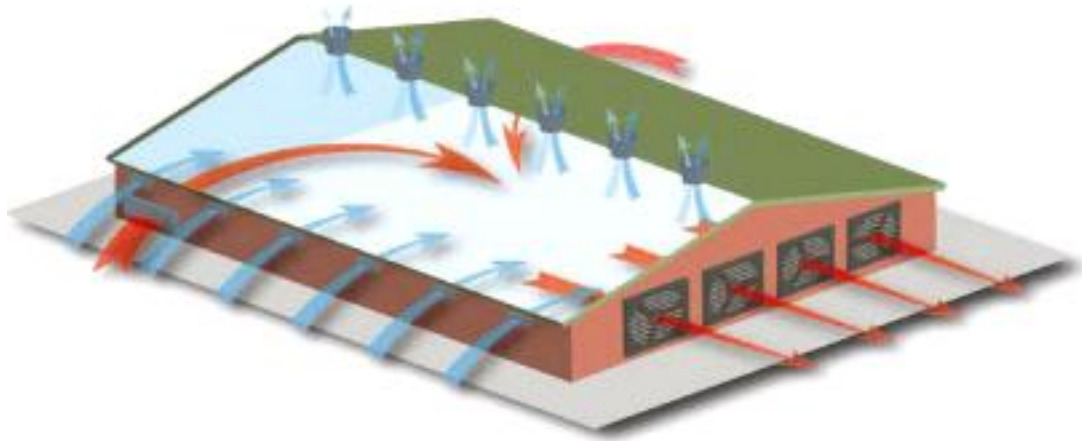
ظرفیت هر هواکش (مترمکعب در دقیقه)

برای محاسبه ظرفیت هوادهی در سیستم تهویه تونلی از فرمول زیر نیز میتوان استفاده کرد.

تعداد پرنده $6.5 \text{ m}^3 / \text{h} / \text{kg}^*$ (مترمکعب در ساعت برای هر پرنده)

۵- تهویه ترکیبی :

سیستم تهویه ترکیبی یکی از سیستم های کارآمد در امر پرورش طیور می باشد که نسبت به سایر سیستم ها احتیاج به سرمایه گذاری بیشتری دارد اما استفاده از این سیستم نتایجی را در بر دارد که این هزینه بیشتر را توجیه می کند. این نوع سیستم در مناطقی با زمستان بسیار سرد و تابستان گرم و مرطوب کارایی خوبی دارد. در این سیستم ورودی های هوا از دیواره طولی و خروجی ها از هواکش های سقفی و دیواره های عرضی صورت می گیرد. در این سیستم در تابستان ورودی و پنجره ها و هواکش های سقفی و دیواری کار می کنند و در زمستان ۲۵٪ تهویه کافی است و تهویه توسط هواکش های سقفی صورت می گیرد و در این سیستم تهویه به حداقل ممکن می رسد.



برای محاسبه ظرفیت هوادهی در این نوع سیستم از فرمول زیر استفاده می کنیم.

تعداد ورودی هوای مورد نیاز در سیستم تهویه ترکیبی برابر است با :

میانگین ارتفاع * عرض سالن * * 2 m / s (متر در ثانیه) * 3600

مزایا :

- حداقل نقاط کور
- یکنواختی بالا در هوای سالن در نتیجه یکنواختی گله افزایش می یابد
- کاهش مصرف سوخت
- دستیابی به نتایج بهتر و عملکرد بالا

معایب :

- سرمایه گذاری بالا
- افزایش هزینه کارگری
- افزایش نیاز به مدیران مجرب

نتایج سیستم تهویه ترکیبی :

- کمترین جابه جایی گرد و غبار و گازهای مضر در سالن
 - خروج هوای گرم از طریق هواکشهای سقفی به خارج
 - پراکندگی یکسان هوا در تمام نقاط سالن
 - جلوگیری از هجوم پرنده به مناطق خاصی از سالن به منظور تامین هوای مورد نیاز
 - ایده آل برای اقلیم گرم و سرد و مرطوب
- نتایج سیستم تهویه ترکیبی که میتواند سرمایه گذاری بیشتر را توجیح میکند :

نتایج حاصل در فصل زمستان :

- امکان استفاده از سیستم تهویه حداقل
- یکنواختی بیشتر در گله
- تلفات کمتر
- امکان استفاده از ۲۵ درصد کل ظرفیت هوادهی از طریق هواکشهای کوچک
- صرفه جویی در مصرف سوخت
- مناسب برای مناطق سردسیر

نتایج حاصل در فصل تابستان :

- کاهش دما با استفاده از سیستم خنک کننده و سرعت بیشتر عبور هوا در سطح مرغ
- کاهش استرس گرمایی
- تراکم بیشتر در طول سالن
- میزان تهویه بیشتر

۶- تهویه فن جت :

می توان کانال هایی به نام فن جت (Fanjet) در ارتفاع ۳۰ سانتی متری از سقف در مرکز سالن نصب کرد و این کانال ها معمولاً پلاستیک یا ورقه آهن گالوانیزه به شکل استوانه و به قطر ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی متر ساخته می شوند و دارای سوراخ هایی به قطر ۵ تا ۲۰ سانتی متر در اطراف بدنه هستند. انتهای این کانال بسته و در ابتدای

آن یک فن (هواده) قوی، هوا را بشدت به داخل کانال هدایت می کند تا هوای دمیده شده از سوراخ‌های کانال به طرف کف سالن خارج شود و باعث جریان یافتن هوای گرم زیر سقف، به طرف پایین شود. مزیت روش بالا این است که هوای ورودی در صورت لزوم گرد، سرد، ضد عفونی، خشک یا مرطوب می شود و تهویه در کل سالن به صورت یکنواخت صورت می گیرد.

محاسبه ظرفیت هواکش ها :

مقدار هوایی که باید در سالن جا به جا شود به سیستم تهویه، دما و رطوبت محیط، نوع وزن زنده و تعداد طیور در سالن بستگی دارد. و این مقدار هوای مورد نیاز اندازه و تعداد هواکشها را تعیین میکند. مقدار هوای خروجی سالن باید کمی بیشتر از هوای وارد شده به آن باشد تا باعث فشار منفی در آن گردد. برای محاسبه جریان هوای گرم مورد نیاز در سالن های پرورشی طیور با فشار منفی (پایین) می توان از دستورالعمل زیر استفاده کرد. برای تهویه با فشار منفی براساس استاندارد در سالن معمولی برای هر کیلوگرم وزن زنده طیور به ازای هر درجه فارنهایت دمای محیط $0/00075$ مترمکعب در دقیقه (CMM) Cubic Meter per Minute هوا لازم است.

این مقدار در سالن های بسته و کنترل شده و یا سالن های مجهز به سیستم خنک کننده پوشال، باید تقریباً ۶۰ درصد بیشتر از میزان بالا باشد. به عبارت دیگر برای تهویه در سالن های معمولی برای هر پوند وزن زنده طیور به ازای هر درجه فارنهایت دمای محیط $0/012$ فوت مکعب در دقیقه Cubic feet per minute (CFM) جریان هوا لازم است. در درجه حرارت های معمولی (در حدود ۲۷ درجه سانتی گراد) این میزان در سالن های معمولی حدود $0/06$ مترمکعب در دقیقه یا $3/6$ مترمکعب در ساعت به ازای هر کیلوگرم وزن طیور است.

محاسبه قدرت و تعداد هواکش ها :

قدرت و تعداد هواکش ها در یک سالن بستگی به گرمای محیط و تراکم طیور موجود در سالن دارد و وزن زنده دارد. برای محاسبه تعداد و قدرت هواکش ها در سالن های پرورش طیور به ازای هر پوند از وزن طیور زنده (0/454 کیلوگرم) و هر یک درجه فارنهایت از دمای منطقه در سالن های باز (پنجره دار) $1/2$ درصد فوت مکعب در دقیقه و در سالن های بسته (window less) 2 درصد فوت مکعب در دقیقه هوا محاسبه می شود.

پس از محاسبه قدرت هواکش ها، قدرت بدست آمده برای کل سالن را بخش بر قدرت یکی از هواکش ها کرده، تعداد هواکش لازم در سالن بدست می آید.

درجه کارایی هواکش ها :

درجه کارایی هواکش ها (VER) عبارتست از نسبت حجم جریان هوا بر حسب فوت مکعب در دقیقه توسط هواکش به میزان مصرف برق بر حسب وات.

در هنگام انتخاب هواکش توجه به کارایی آن بسیار اهمیت داشته زیرا، زمانی که هواکش ها با یکدیگر مقایسه می شوند با محاسبه VER اختلاف هزینه حتی به 50 درصد نیز می رسد.

راه های عملی جهت رفع مشکلات تهویه ای

این موضوع بخوبی مشخص شده است که دمای داخل سالن، اثر مستقیم و کارآمدی بر میزان دریافت دان و ضریب تبدیل غذایی دارد و مدیریت این شاخص، شامل تعادل مناسبی بین به حداقل رسانیدن هزینه ها و اثرات منفی این عوامل بر رفا، سلامتی و عملکرد پرنده می باشد. اندازه گیری دما تنها در یک یا دو نقطه از سالن تصور درستی از توزیع دما در داخل سالن به ما نمی دهد و ممکن است باعث این برداشت اشتباه شود که دمای سالن در حد مطلوب می باشد. بنابراین انجام آزمایش در این زمینه ارزشمند است. پرورش دهنده ای که برای مدت چندین سال مدیریت یک سالن مشخص را به عهده دارد ویژگی های آن و نیز اینکه چطور باید در شرایط مختلف محیطی رفتار کند را بخوبی می شناسد. اما مشکلات در یک سالن جدید و بزرگ با سیستم تهویه ای کامل و عایق بندی مناسب، متفاوت می باشد. بکارگرفتن دانش قدیمی برای سالن های جدید، پاسخ نادرستی در برخواهد داشت، زیرا هر سالن ویژگی های مخصوص به خود را دارد.

پایش شرایط محیطی سالن

برای شناسایی وضعیت و ارزیابی شرایط محیطی، باید شاخصهای مختلف، نسبت به وضع مطلوب امتیازبندی شوند که روش امتیاز بندی بستگی به سطح مدیریت دارد. مسئله مهم در تولید، تعداد متغیرهای مورد توجه و اندازه گیری صحیح آنها میباشد. در فرایند تولید عوامل متعددی مانند دما، تغییرات دمای هوا، اکسیژن، دی اکسید کربن، منواکسید کربن، رطوبت نسبی، آمونیاک، میزان هوای وارد شده، نحوه توزیع هوای وارد شده در سالن، دمای بستر، سرعت باد، فشار ساکن هوا، میزان غبار و رطوبت بستر دخیل میباشد. اندازه گیری موارد ذکر شده و کنترل صحیح این عوامل میتواند شرایط را برای یک رشد فوق العاده فراهم کند. در زیر به بررسی رابطه این شاخص ها و عملکرد گله می پردازیم.

دما

احتمالاً مهم ترین عامل موثر بر ضریب تبدیل غذایی در سالن های پرورش جوجه های گوشتی دما می باشد. پرندگان حیواناتی خونگرم هستند بنابراین قادرند دمای بدن خود را تا حدودی مستقل از دمای محیط ثابت نگه دارند. در محیط سرد، پرندگان غذای بیشتری مصرف می کنند اما بیشتر این انرژی دریافتی از غذا صرف ثابت نگه داشتن دمای طبیعی بدن می شود. این کالری های مصرف شده برای گرم کردن بدن پرنده برای رشد قابل استفاده نیست. دمای مناسب، این امکان را فراهم می کند که پرندگان مواد غذایی مصرف شده را علاوه بر ثابت نگهداشتن دمای بدن، برای رشد نیز بکار برند.

هم دان دریافتی و هم بازده غذا در دمای محیطی بالا، کاهش می یابد. براساس یک روش برآورد به ازای هر $2^{\circ}C$ انحراف از محدوده حرارتی مطلوب جوجه های گوشتی ضریب تبدیل به میزان 0.04 افزایش می یابد. برای دستیابی به یک وضعیت صحیح در سالن باید درجه حرارت سالن در سطح پرنده و هر 10-15 دقیقه یک بار و در تمام دوره اندازه گیری و ثبت شود.

توزیع یکنواخت دمای هوا هدف مدیریت صحیح می باشد. بدین معنا که نباید در سالن مرغداری نقاط سرد و یا دمای متفاوت وجود داشته باشد. نقاط سرد زمانی ایجاد می شود که دیوار ترک برداشته یا شکسته باشد همچنین در نزدیکی ورودی های می توان این نقاط را مشاهده کرد. در این قسمت ها پرندگان با دمای پایین مواجه هستند. برای به حداقل رسانیدن اثر این پدیده، پنکه هایی جهت به جریان انداختن هوا باید نصب شوند تا هوا بخوبی مخلوط شده، تفاوت هایی دمایی از بین برود. برای این منظور می توان از پنکه های سقفی استفاده نمود.

جهت حرکت هوا باید از بالا به پایین باشد تا از گرمای موجود در قسمت بالایی استفاده شود و حداقل سرعت در سطح پرنده 0/5 متر بر ثانیه باشد.

با این کار می توان هوا را بخوبی مخلوط و یکنواخت و نیز بستر را خشک نمود. دمای متفاوت، زمانی ایجاد می شود که میزان تهویه بسیار کم باشد. این حالت بویژه در زمانی که دمای بیرون به خنکی گرایش پیدا کند کاملاً بدیهی است و در زمانی که دما به کمتر از 12 درجه سانتی گراد برسد تشدید می شود. تشخیص دو نقطه متفاوت از نظر دما در داخل سالن کار آسانی است. قسمت نزدیک به ورودی ها، خنک تر از محدوده نزدیک به پنکه ها است. این مشکل، زمانی رخ می دهد که هوا از یک طرف، یعنی سمت ورودی ها به طرف دیگر، یعنی پنکه ها حرکت نمی کند. سرعت هوا در قسمت میانی سقف کم بوده این امر شدیداً بر سلامتی، رفاه و بازده غذایی پرنده اثر منفی دارد.

مکانیسم تولید حرارت توسط طیور

طیور به دلیل فعالیت متابولیکی و ماهیچه ای به طور دائم تولید حرارت میکند. و حرارت تولید شده باید با مقدار حرارت دفع شده برابر باشد در غیر این صورت دمای بدن بالا میرود. حرارت بدن طیور توسط مکانیسمهای تشعشع، انتقال و انتشار دفع میشود. وقتی مکانیسمهای ذکر شده قادر به دفع تمام حرارت تولیدی نباشند، مکانیسم دیگری به نام نفس نفس زدن عمل میکند که طی آن هوای بیشتری در تماس با دستگاه تنفسی طیور قرار میگیرد. به این ترتیب دمای بدن به خاطر ورود هوا خارج می شود و همچنین به خاطر اینکه هوای بیرون دارای رطوبت کمتری است، رطوبت سطح مخاط دستگاه تنفس تبخیر شده و باعث خنک شدن پرنده میشود. افزایش تعداد تنفس با افزایش از دست رفتن رطوبت از بدن همراه است. پرنده به خاطر جبران این کمبود آب، آب بیشتری مینوشد و سرانجام پرنده بیش از مقداری که بتواند تبخیر کند آب مینوشد و آب اضافی توسط مدفوع دفع میشود.

حرارت محسوس و غیر محسوس

حرارتی که از طریق واکنشهای تشعشع، انتشار و انتقال دفع میشود حرارت محسوس نامیده میشود. و حرارتی که از طریق نفس نفس زدن دفع میشود را حرارت غیر محسوس می نامند دو عامل حرارت و رطوبت در دفع حرارت

محسوس و غیرمحسوس موثرند. زمانی که رطوبت نسبی به 100 درصد برسد عملکرد این فرایند به عنوان یک عامل دفع حرارت متوقف میشود. اگر این گرما بوسیله تبخیر دفع نشود در بدن پرندگان تجمع پیدا کرده در صورت عدم کنترل شرایط پرندگان از گرما زدگی تلف خواهند شد. برای بالا بردن توانایی پرندگان در جهت رهایی از این اضافه گرمای روزانه، دمای هوا در شب باید 16-12 درجه سانتی گراد کمتر از دمای هوا در روز باشد. بعلاوه براین وزن بدن نیز در میزان تولید حرارت محسوس و غیرمحسوس تاثیر دارد. کاهش حرارت محیط باعث افزایش میزان دفع حرارت محسوس میشود و همچنین این افزایش در خلال روز بیشتر از شب میباشد.

محاسبه حرارت تولیدی توسط پرنده جهت بکارگیری تهویه مناسب

در تهویه سالن و در خلال هوای گرم مسئله مهم این است که حرارت اضافی تولید شده توسط پرندگان باید از ساختمان خارج شده تا حرارت سالن مرغداری کاهش یابد در حالیکه در هوای سرد درصد زیادی از این گرما باید در سالن حفظ شود تا باعث افزایش درجه حرارت سالن گردد.

جدول زیر میانگین اعدادی را در مورد میزان تولید حرارت و رطوبت توسط پرنده را نشان میدهد. با علم به این مسئله در مورد تنظیم حرارت و تهویه سالن بهتر میتوان تصمیم گیری کرد. باید همواره به خاطر داشت که با بزرگتر شدن و افزایش وزن پرنده گرمای تولیدی به ازای واحد وزن کاهش می یابد.

جدول ۱: تولید حرارت، رطوبت و مدفوع توسط پرنده در 21C در وزنهای مختلف

میزان مدفوع تولیدی بازاء ۱۰۰ پرنده در روز (kg)	میزان رطوبت تولیدی به ازای ۱۰۰ پرنده در روز			میزان گرمای تولیدی در ساعت (BTU)		
	کل رطوبت (kg)	رطوبت مدفوع (kg)	رطوبت دستگاه تنفسی (kg)	بازاء ۱۰۰ پرنده	به ازای هر کیلوگرم وزن بدن	متوسط وزن بدن (kg)
4.4	9.6	2.4	7.2	2000	44	0.5
8.2	14.1	4.9	9.2	2900	31.9	0.9

11.4	17.6	7.1	10.5	3450	25.3	1.4
14	20.3	8.8	11.4	4000	22	1.8
16.2	21.8	9.4	12.4	4500	19.8	2.3
17.8	23.5	10.2	13.3	4920	18	2.7

جدول ۲- سرعت هوا در فواصل مختلف از یک پنکه سقفی در یک نقطه مرده (ساکن) در یک سالن و اینکه چطور توسط سرعت گردش پنکه تحت تاثیر قرار می گیرد را نشان می دهد.

سرعت هوا در نقاط مختلف (متر در ثانیه)						چرخش پنکه (دور در دقیقه)
6 متر	5 متر	4 متر	3 متر	2 متر	1 متر	
0/10	0/60	0/90	1/00	1/70	2/10	250
-	0/10	0/60	0/95	1/40	1/70	205
-	0/10	0/50	0/80	1/20	1/50	180
-	0/10	0/40	0/70	1/15	1/30	150
-	-	0/30	0/65	1/00	1/00	140
-	-	-	0/10	0/30	0/40	80

- آمونیاک

مهم ترین گاز سمی موجود در سالن های پرورش طیور آمونیاک است بالا رفتن تراکم گاز آمونیاک در سالن باعث حالت تهوع و سوزش چشم کارگران می شود و به طیور آسیب می رساند میزان گاز آمونیاک براساس قسمت در میلیون بیان میشود و برای اندازه گیری آن از کاغذهای معرف استفاده می شود به این ترتیب که آنها را مرطوب می کنند و در سالن نگه می دارند تغییر رنگ آن از نارنجی تا آبی بیانگر میزان غلظت آمونیاک در سالن است غلظت آمونیاک تا 15 Ppm قابل حس نیست اگر به 20 تا 25 ppm برسد قابل حس خواهد شد در غلظت 30 تا 50ppm باعث تحریک و سوزش چشم ها میشود که غلظت بین 25 تا 35 ppm باعث سوزش چشم کارگران شده و به راحتی قابل تشخیص است و در غلظت 50 تا 100 ppm باعث عوارض تنفسی می شود و رشد و تولید کاهش می یابد و اگر غلظت آن به 100ppm برسد باعث ایجاد تاول روی سینه و اگر به 500ppm برسد باعث مرگ حیوان می شود به طور کلی ضروری است که غلظت آمونیاک در سالن از 20 قسمت در میلیون بیشتر نشود آمونیاک از تجزیه اسید اوریک و سایر مواد حاوی نیتروژن مدفوع طیور به وسیله میکرو ارگانیسم های بستر تولید می شود. اگر میزان رطوبت به 70 درصد و یا بیشتر از آن برسد تولید گاز آمونیاک به سرعت افزایش مییابد علاوه بر آن افزایش دفع مواد حاوی نیتروژن به وسیله طیور، گرمای محیط، وجود میکروارگانیسم ها در بستر و قلیایی بودن بستر می تواند باعث افزایش تولید آمونیاک در سالن شود سن گله هنگام چالش با گاز آمونیاک اهمیت بسیاری دارد. مرحله آغازین پرورش از حساسیت ویژه ای برخوردار است. تحقیقات اخیر آشکار ساخته که غلظت آمونیاک کمتر از 20 ppm ، تاثیر کمی بر جوجه گوشتی هفت هفته ای دارد. با این همه 50ppm آمونیاک موجب 10 درصد و 200ppm موجب 25 درصد کاهش وزن جوجه های هفت هفته ای میگردد. در عمل کنترل سطح آمونیاک در 14-21 روز اول پرورش اهمیت بیشتری دارد. با افزایش سن جوجه ها حرارت بیشتری تولید میکند و میزان تهویه به منظور خارج نمودن گرمای تولید شده افزایش مییابد. قابل ذکر است که این مشکل بیشتر در زمانی دیده میشود که جوجه ها بر روی بستر قدیمی پرورش می یابند. که در این موارد هزینه کاهش غلظت آمونیاک با استفاده از تهویه تا سطح 4-2 برابر بیش از حالت عادی میباشد. اندازه گیری آمونیاک بسیار مشکلتر از دما میباشد. علاوه بر روش ذکر شده در بالا روش زیر نیز برای اندازه گیری وجود دارد.

اندازه گیری آمونیاک به وسیله لوله های خاصی (gas drugger tube) که حجم مشخصی از هوا را از میان یک لوله معرف میگذرانند صورت میگیرد. آمونیاک از هوا سنگین تر است و اندازه گیری آن باید در ارتفاع هم سطح منقار پرنده صورت گیرد. در مورد جوجه یک روزه این ارتفاع به حدود 5 cm سطح بستر میرسد. مشکل این دستگاه ها این است که قیمت آن زیاد میباشد. برای کاهش غلظت گاز آمونیاک در سالن می توان موارد زیر را رعایت کرد.

۱- افزایش تهویه سالن

۲- جلوگیری از افزایش رطوبت بستر و تعویض بستر

۳- تنظیم جیره و کاهش دفع پروتئین، املاح، نیتروژن و آب به وسیله طیور

۴- کاهش PH بستر به کمتر از 7، برای این کار میتوان از 2 لیتر فسفریک یا یک کیلوگرم سوپر فسفات برای هر مترمربع بستر استفاده کرد.

۵- استفاده از مواد افزودنی که مانع افزایش آمونیاک میشود.

- رطوبت در سالنهای پرورش طیور :

کنترل رطوبت در سالنهای پرورش طیور اهمیت زیادی دارد زیرا اگر رطوبت سالن کاهش پیدا کند باعث افزایش گرد و خاک در سالن می شود و همچنین اگر رطوبت افزایش پیدا کند باعث رشد میکروب ها، کاهش توانایی دفع حرارت حیوان، کاهش ظرفیت تنفس طیور و در کل ناراحتی حیوان می شود در سالن های مرغداری معمولاً مشکل کمبود رطوبت پیش نمی آید در صورتی که چنین مشکلی وجود داشته باشد با آب پاشی کردن و یا تبخیر آب با دستگاه های مه پاش می توان رطوبت را بالا برد اما معمولاً مشکل بالا بودن رطوبت وجود دارد. بیشترین رطوبت نسبی دقیقاً قبل از سپیده دم و کمترین آن پس از نیمروز میباشد. در اثر افزایش درجه حرارت هوا منبسط گردیده و ظرفیت نگهداری رطوبت آن افزایش میابد. که به ازای افزایش هر $12^{\circ}C$ ظرفیت نگهداری دو برابر میشود. رطوبت نسبی در هنگام شب بیشتر از روز است. در روزهایی که رطوبت محسوس است در اثر افزایش درجه حرارت رطوبت نسبی پایین می آید. ممکن است که احساس شود که رطوبت نسبی 90 درصد میباشد در حالی که حقیقتاً این مقدار 60-50 درصد است در چنین روزهایی از سیستم خنک کننده تبخیری بدون آنکه باعث ایجاد مشکل رطوبت گردد میتوان استفاده کرد. رطوبت مناسب هوای سالن به دمای هوا و شرایط پرنده

بستگی دارد یعنی در حدود 45 تا 70 درصد. رطوبت مناسب در دمای بهینه (20-27) درجه سانتی گراد حدود 50 درصد میباشد. رطوبت مناسب بستر برای جوجه های در حال رشد 20 تا 40 و برای پرندگان بالغ 10 تا 30 درصد است توانایی نگهداری بخار آب رطوبت هوا در دماهای مختلف متفاوت است و هرچه دمای هوا بالاتر باشد این توانایی بیشتر خواهد شد. هرگاه درجه حرارت هوا کاهش پیدا کند و یا هوا با جسم سردی تماس پیدا کند بخار آب موجود در خود را به صورت مایع آزاد می کند که این موضوع در سالن های مرغداری چون باعث بالا رفتن رطوبت محیط و سطوح می شود مناسب نیست بنابراین سالن های پرورش طیور باید به طور کلی با مصالحی ساخته شوند که حرارت در سطوح داخلی آنها از نقطه شبنم پایین تر نرود تا باعث تشکیل قطرات آب در سقف یا دیوارهای سالن شود که در این خصوص مواد با قابلیت جذب حرارت بالا مثل فلزات و مواد سیاه رنگ مناسب نیست به منظور جلوگیری از این مشکل، دیوارها و سقف را عایق می کنند و سطح داخلی آنها را با مواد عایق و دارای رنگ روشن و براق می پوشانند و هوای سالن را گرم می کنند.

اندازه گیری رطوبت سالن و بستر :

برای اندازه گیری رطوبت دستگاه های ارزان قیمتی وجود دارد. در شرایط آب و هوای نامناسب بهترین زمان اندازه گیری رطوبت نسبی صبح زود می باشد. برای اندازه گیری رطوبت بستر یک مشت از بستر را برداشته و آن را می فشاریم اگر به یکدیگر بچسبند و به حالت یک گوله باقی بمانند بستر بسیار مرطوب میباشد. ولی اگر کمی به هم بچسبند با باز کردن دست در آن ترکهایی دیده شود بستر مناسب است و اگر اصلاً به هم نچسبند بستر خیلی خشک است.

راهکارهای عملی برای کاهش رطوبت سالن :

برای مقابله با رطوبت نسبی سالن در آب و هوای گرم و یا در شرایط تابستان کار چندانی نمیتوان انجام داد. در آب و هوای سرد در زمان مشاهده رطوبت نسبی باید تهویه مینیمم را افزایش داد اگر چه این کار موجب افزایش هزینه سوخت میشود ولی انجام آن ضروری است. رطوبت نسبی هوا با رطوبت بستر و میزان گاز آمونیاک در ارتباط است به این معنی که با کاهش رطوبت نسبی در سالن مشکلات مرتبط با سلامتی پرنده به حداقل برسد.

منشا رطوبت سالن عبارت است از :

- ۱- هوای سالن : کاهش دمای هوا و تشکیل شبنم در سطوح سالن سبب بالا رفتن رطوبت می شود که برای رفع این مشکل میتوان ضمن استفاده از مواد عایق دمای سالن را بالا برد.
- ۲- نفوذ رطوبت از کف سالن : برای جلوگیری از آن می توان اقدام به عایق کاری رطوبتی کف سالن کرد.
- ۳- ریختن آب از آبخوری : لازم است به طور مرتب آبخوری ها کنترل شود.
- ۴- تنفس : دفع آب به وسیله تبخیر تنفسی
- ۵- دفع آب به وسیله مدفوع : این مقدار حدود دو برابر مصرف خوراک در روز است و به عوامل متعددی بستگی دارد که در موارد زیر مصرف و دفع آب در طیور افزایش می یابد و در نتیجه رطوبت سالن بالا می رود :

۱- هوای گرم

۲- بالا بودن نم جیره

۳- بالا بودن پروتئین جیره

۴- بالا بودن الیاف خام جیره

۵- پایین بودن انرژی جیره

۶- بالا بودن مواد محلول در آب

۷- وجود میکروارگانیسم در آب

۸- در صورتی که خوراک به صورت پلت باشد

۹- طیور دچار اسهال باشند

۱۰- نگهداری طیور در قفس که مصرف و ریخت و پاش آب بالا می رود.

بهترین راه خروج رطوبت اضافی سالن به وسیله تهویه است.

سایر گازهای مضر موجود در سالن های پرورش طیور :

در جدول زیر مقدار قابل تحمل و سمی هر یک از گازهای سمی بیان شده است :

مقدار حد مجاز و کشنده گازها در سالن های پرورش طیور
--

گاز	حد مجاز (درصد)	مقدار کشنده (درصد)
اکسیژن	-	کمتر از 6
دی اکسید کربن	1	30
آمونیاک	0/0025	0/05
متان	4	5
سولفید هیدروژن	0/004	0/05

دی اکسید کربن (CO_2): ازدیاد CO_2 در سالن باعث ایجاد حالت اسیدوز در بدن میشود. اگر مقدار CO_2 به 1.5 درصد برسد تنفس فوق العاده سریع و عمیق خواهد شد. اگر مقدار آن به 3-6 درصد برسد تنگی نفس شدید دیده خواهد شد. اگر مقدار گاز کربنیک از 0.5 درصد کمتر باشد مرغها هرگز احساس ناراحتی نخواهند کرد.

اندازه گیری جریان هوا :

جریان هوا و توزیع آن عامل مهم دیگری است که باید حتماً مورد پایش قرار گیرد. اگر جریان هوا و اختلاط آن کافی نباشد کیفیت هوای درون سالن به شدت کاهش یافته و عملکرد گله افت خواهد کرد. باید به خاطر داشت که جریان هوا، ابزار اصلی برای کنترل دما، رطوبت نسبی، و در نهایت آمونیاک میباشد. به کمک بادسنج های ارزان قیمت موجود در بازار میتوان سرعت جریان هوا را اندازه گیری نموده و نقاط کور داخل سالن را مشخص کرد. این دستگاه در هنگام استفاده از تهویه تونلی از اهمیت مضاعفی برخوردار میگردد. زیرا با استفاده از این سالن میتوان سرتاسر و عرض سالن را از لحاظ توزیع و یکنواختی جریان هوا بازرسی کرده و با توجه به آن تنظیمهای مربوطه را انجام داد. برای اطلاع از نحوه جریان هوا در سالن از وسایل دودزا استفاده میکنیم با استفاده از این وسیله میتوان جریان هوای وارد شده به سالن و نحوه اختلاط آن را دید. همچنین میتوان وجود نشتی و ورودی های ناخواسته هوا را در مکانهایی مثل شکاف پرده ها، درها و دریچه هواکشها مورد بررسی قرار داد. برای کنترل تهویه در زمستان هیچ وسیله ای بهتر از وسایل دودزا نمی باشد.

براساس موارد ذکر شده در بالا تهویه در فصول مختلف سال متفاوت میباشد. باید توجه داشت که اگر بتوان شاخصهای دما، آمونیاک، رطوبت نسبی و جریان هوا را به خوبی اندازه گیری و کنترل کرد، بسیاری از دیگر مشکلات کیفی بالقوه در سالن های مرغ گوشتی بروز نخواهد کرد.

تأثیر جیره بر تهویه سالن :

تنظیم اسیدهای آمینه جیره و کاهش پروتئین در سلامت پرندۀ موثر است و باعث کاهش گاز آمونیاک تولیدی میشود و بنابراین هزینه تهویه را کاهش میدهد. پروتئین اضافی مصرف شده در جیره طیور به صورت اسید اوریک دفع میشود که دفع آن همراه مقدار زیادی آب همراه است. بنابراین باعث مرطوب شدن بستر و افزایش اسید اوریک در بستر میشود. اسید اوریک بستر تجزیه شده و تولید گاز آمونیاک میکند. استفاده از جیره های تنظیم شده با پروتئین خام کم و یا نسبت مساوی اسیدهای آمینه میتواند بدون آنکه بر مقدار نیاز پروتئین پرندۀ تاثیر داشته باشد به سلامتی پرندۀ کمک کند. استفاده از جیره های ذکر شده هیچ نوع اثر منفی بر روی تولید ندارد و در مقایسه با یک جیره استاندارد گوشتی تجارتي باعث افزایش سلامت پرندۀ میشود. و با کاهش گاز آمونیاک بستر مشکلات ناشی از افزایش آمونیاک را حل نموده و عمل تهویه را تسهیل می بخشد.

انتخاب هواکش برای سیستم تهویه تونلی

در هنگام خرید هواکش برای سالن های پرورش جوجه گوشتی یا در زمان تعویض آنها باید توجه داشت که ما در حال خرید (جریان هوا) هستیم و باید مطمئن باشیم که ظرفیت هواکش های انتخابی به حد کفایت باشد علاوه بر این عوام نظیر هزینه اولیه (خرید و نصب) هزینه کارکرد، میزان دوام و قابل اعتماد بودن، ضمانت نامه و نگهداری آسان نیز از نکات مهم در انتخاب نوع هواکش بشمار می آید در هر حال عامل اصلی در این زمینه انتخاب هواکش هایی است که هوا را با سرعت مورد نیاز در سالن به جریان بیاندازند. ظرفیت هواکش های مورد نیاز ما چقدر باید باشد ؟ در سیستم تهویه تونلی این ظرفیت باید حداقل در هر دقیقه توانایی تعویض کامل هوای سالن را داشته باشد لذا برای سالنی به طول 400 فوت سرعت جریان هوا باید 400 فوت در دقیقه باشد و برای یک سالن 500 فوتی هواکش ها باید هوا را با سرعت 500 فوت دقیقه به جریان بیاندازند این

سرعت بالای جریان هوا موجب کاهش اثرات گرما شده تاثیر خنک کنندگی بر روی جوجه ها خواهد داشت چنانچه هواکش ها فاقد توانایی لازم باشند عملکرد جوجه ها کاهش می یابد. معمولا با یک حساب سرانگشتی تعداد هواکش های مورد نیاز یک سالن 400 فوتی را هشت عدد و برای یک سالن 500 فوتی ، 10 عدد در نظر می گیرند. البته این حساب سرانگشتی هنگامی صحیح خواهد بود که ظرفیت هر کدام از این هواکش ها معادل 20000 فوت مکعب در دقیقه باشد یک سالن 400 فوتی مخصوص پرورش جوجه گوشتی معمولا دارای ظرفیت هوایی معادل 160000 فوت مکعب است بنابراین جهت تهویه این سالن به هشت هواکش با ظرفیت هر کدام معادل 20000 فوت مکعب در دقیقه احتیاج می باشد انتخاب هواکش هایی با قدرت بالاتر باعث اطمینان بیشتر از تهویه صحیح سالن و موجب تخلیه سریعتر هوای سالن و سرعت بیشتر جریان هوا می گردد و هواکش های با ظرفیت کمتر باعث دیر تخلیه شدن هوا و کاهش سرعت جریان هوا به کمتر از 400 فوت در دقیقه می گردد.

تفاوت ظرفیت هواکش ها

ظرفیت هواکش های موجود در بازار و قابلیت نصب آنها در سالن های مخصوص پرورش جوجه گوشتی بسیار متنوع و از 16000 تا 24000 فوت مکعب در دقیقه متغیر است اگر در هنگام تاسیس سالن براساس محاسبات سرانگشتی که فقط تعداد هواکش ها را مورد توجه قرار میدهد عمل کنیم با توجه به ظرفیت های موجود در بعضی سالن ها با کمبود هوای کافی مواجه خواهیم شد و در بعضی موارد توانایی سیستم تهویه بیش از حد نیاز خواهد بود ولی همیشه این حالت نخواهد بود. روش دیگر و مفیدتر محاسبه بالاترین میزان نیاز هوایی در زمان حداکثر تولید می باشد در این روش هواکش هایی خریداری می گردد که توانایی تهویه کامل هوای سالن را حداقل در یک دقیقه دارا باشند با در نظر گرفتن تمام جوانب امر ممکن است هواکش هایی با ظرفیت های مختلف برای یک سالن 400 فوتی در نظر گرفته شود که تعداد آنها نیز می تواند کمتر از 8 عدد یا بیشتر از آن باشد که این امر بستگی به میزان قدرت تخلیه هوایی هواکش انتخاب شده بر حسب فوت مکعب در دقیقه دارد به عنوان مثال چنانچه برای یک سالن 400 فوتی هواکش هایی با ظرفیت 18000 انتخاب شود جهت تهویه مناسب به 9 عدد از این نوع هواکش نیاز خواهیم داشت تخلیه هوا در یک سالن 400 فوتی در عرض

یک دقیقه به طور خودکار موجب جریان هوا با سرعت 400 فوت در دقیقه خواهد شد. جهت محاسبه عملی سرعت جریان هوا می توان مجموع ظرفیت هواکش ها را به مساحت سطح مقطع سالن تقسیم کرد در مثال فوق که مجموع ظرفیت هواکش ها 162000 می باشد چنانچه مساحت سطح مقطع سالن 400 فوت مربع باشد سرعت جریان هوا معادل 405 فوت در دقیقه خواهد بود مساحت سطح مقطع سالن در مواقعی که ظرفیت هواکش ها ثابت است می تواند موجب اختلاف در سرعت جریان هوا در مدت زمان تخلیه هوا گردد برای مثال اگر در سقف افتادگی وجود نداشته باشد و میانگین ارتفاع سقف 12 فوت باشد مساحت سطح مقطع 480 فوت مربع خواهد بود و با توجه به مجموع ظرفیت هواکش ها که معادل 162000 فوت مکعب است سرعت جریان هوا فقط 337 فوت در دقیقه خواهد بود از آنجایی که حجم واقعی سالن نیز 192000 فوت مکعب است و ظرفیت هواکش های سالن 162000 فوت مکعب می باشد مدت زمان تخلیه کامل هوای سالن بیش از یک دقیقه طول خواهد کشید از طرف دیگر چنانچه میانگین ارتفاع سقف 9/5 فوت باشد با همین ظرفیت هواکش ها سرعت جریان هوا به 426 فوت در دقیقه افزایش یافته مدت زمان تخلیه هوای سالن به کمتر از یک دقیقه خواهد رسید.

استفاده از روش های آزمایشگاهی

در هنگام انتخاب هواکش به جای توجه به دستورالعمل کارخانه سازنده در مورد ظرفیت آن بهتر است با انجام آزمایش از ظرفیت واقعی هواکش آگاه شویم در ایالات متحده آمریکا دو مرکز معتبر جهت انجام این گونه آزمایش ها وجود دارد که یکی از انجمن کنترل و جریان هوا وابسته به بخش مهندسی کشاورزی دانشگاه ایلی نوی می باشد نتایج آزمایش ها مشخص کننده نوع و مشخصات فنی هواکش سرعت و ظرفیت تخلیه هوا و همچنین بازده آن در شرایط هوایی مختلف است.

مهمترین عوامل ظرفیت تخلیه هوا و بازده هواکش در فشار ساکن می باشد که مشخصه سیستم تهویه تونلی است. نسبت بازده هواکش نشان می دهد که چه میزان هوا به ازای یک وات نیروی برق قابل جابه جا شدن است نسبت معمولاً در فشار ساکن 0/05 اینچ بین 16 تا 30 می باشد هر چه این عدد بالاتر باشد هزینه برق مصرفی یا هزینه برق مصرفی یک هواکش با ظرفیت 20000 با راندمان 16 برابر با متحده 12/5 سنت و در

مورد هواکشی با همین ظرفیت هوایی و راندمان 20 حدود 10 سنت در هر ساعت کار است که نسبت به هواکش اولی 20 درصد کمتر می باشد هواکش هایی با راندمان بهتر معمولاً دارای قیمت بالاتری نیز هستند ولی در طول زمان استفاده با کاهش هزینه برق مصرفی جبران قیمت بالای خود را می نمایند لذا در هنگام انتخاب و خرید میزان ظرفیت مورد نیاز خود را با صرف کمترین هزینه مصرف برق بدست آورد. در جدول های شماره 1 و 2 هزینه کارکرد در مقابل ظرفیت هوایی پنج نوع هواکش که از کارخانه های مختلف برای یک سالن پرورشی به طول 400 فوت تهیه شده اند مقایسه گردیده است قیمت هواکش ها مربوط به کارخانه سازنده می باشد و ظرفیت هوایی و راندمان توسط مرکز آزمایشی مشخص شده است تعداد هواکش های لازم و میزان هزینه کارکرد براساس سرعت جریان هوای مورد نیاز در سالن که معادل 400 فوت در دقیقه بوده است محاسبه گردیده است قیمت برق مصرفی 10 سنت در هر کیلو وات ساعت منظور شده است.

انتخاب هواکش

در جدول شماره 1 ، هواکش ها برحسب قیمت آنها از بالا به پایین دسته بندی شده اند تعداد هواکش مورد نیاز بر حسب سرعت جریان هوا محاسبه گردیده در ستون آخر مجموع هزینه کل در مورد هر یک از انواع هواکش ها مشخص شده است حال اگر انتخاب براساس قیمت اولیه هواکش انجام گیرد باید هواکش E انتخاب گردد که پایین ترین قیمت را دارد. جدول شماره 2 نشان می دهد که گرانترین هواکش در دراز مدت از نظر هزینه اولیه و هزینه کارکرد در طول ده سال هواکش E می باشد که نسبت به هواکش A ، 20 درصد گرانتر می باشد هواکش A با وجود دارا بودن بالاترین قیمت اولیه و بالاترین نسبت در دراز مدت و با توجه به محاسبه هزینه های 10 ساله دارای پایین ترین مجموع هزینه کل می باشد این مقایسه نشان می دهد که در هنگام انتخاب هواکش نباید فقط قیمت اولیه آن را در نظر گرفت بلکه با توجه به تعداد مورد نیاز و نسبت و در نتیجه هزینه کارکرد در دراز مدت هواکش مناسبی انتخاب شود.

جدول شماره ۱- مقایسه هزینه کارکرد ده ساله هواکش های مختلف برای یک سالن 400 فوتی

قیمت اولیه	Cfm در	راندمان	هزینه کارکردیک			
هزینه کارکرد	هزینه کل ده (دلار)	فشار ساکن 0/05	cfm/watt	هواکش در هر		
هواکش های	ساله (دلار)			ساعت دلار		
سالن در یک						
سال دلار						
هواکش A	1208	23000	24/3	7-0/67 هواکش	1628	24736
هواکش B	1008	21400	21/4	8-0/80 هواکش	1958	27644
هواکش C	840	20900	21/3	8-0/78 هواکش	1873	25910
هواکش D	780	17800	20/9	9-0/77 هواکش	1873	25750
هواکش E	699	18400	17/2	9-0/97 هواکش	2357	29861

لازم به توضیح است که نتایج فوق حاصل از آزمایش هایی است که فقط یک بار بروی هواکش های مورد نیاز انجام گرفته است لذا جهت انتخاب هواکش باید عواملی نظیر قابلیت اعتماد و قابلیت دوام آن نیز مورد توجه قرار گیرد هزینه های نگهداری و نصب نیز از مواردی است که باید در هنگام انتخاب هواکش به آن توجه کرد هزینه های اخیر به علت متفاوت بودن و تاثیر ناچیز آنها در مجموع کل هزینه ها در مقایسه فوق منظور نگردیده است به هر حال در عمل انتخاب هر یک از هواکش ها می بایست بسته به سلیقه و نوع تصمیمی که خریدار براساس نتایج آزمایشگاهی یا عوامل دیگر اتخاذ می کند انجام شود. نکته بسیار مهمی که در زمان انتخاب هواکش باید در نظر داشت تعیین حداقل ظرفیت هوایی مورد نیاز در گرمترین فصول سال و مشخص کردن میزان نیاز هوایی است که بدلایلی بهتر است ظرفیت هواکش ها را به جهت رسیدن به ضریب اطمینان اندکی بالاتر از آن میزان نیاز انتخاب نماییم نخستین دلیل این کار عبارت است از داشتن قدرت تهویه بیشتر از نیاز که موجب می گردد در مواقعی که قدرت تخلیه هوا به علت گرد و خاک گرفتن هواکش یا شل شدن تسمه آن و یا به هر علت

دیگری به طور اجتناب ناپذیری کاهش یابد عمل تهویه در حداقل میزان مورد نیاز انجام پذیرد دوم آنکه قدرت تهویه ای که بیش از 400 فوت در دقیقه باشد سرعت جریان هوایی را که سطح جوجه ها اندکی کمتر است جبران می نماید و این امکان را بوجود می آورد تا امواج گرمایی شدید و حرارتی که هنگام پرورش مرغ های بزرگتر اضافه می شود بهتر مقابله نمود سوم آنکه با افزایش فشار ساکن هوا، قدرت تخلیه هواکش ها کاهش می یابد لذا چنانچه فشار ساکن هوا به عللی در سالن افزایش یابد سرعت جریان هوا کاهش می یابد برای مثال سیستم های خنک کننده تبخیری موجب افزایش فشار ساکن هوا در سالن و در نتیجه کاهش سرعت جریان هوا می گردند در نتیجه انتخاب هواکش هایی با ظرفیتی معادل حداقل نیاز هوایی سالن با فشار ساکن 0/05 موجب می شود که در زمان استفاده از خنک کننده های تبخیری از بازدهی هواکش ها کاسته شود اما می توان با طراحی صحیح ورودی های هوا در زمان استفاده از خنک کننده های تبخیری این افزایش فشار را به حداقل رساند نگاره شماره 1 که براساس داده های مندرج در جدول های 1 و 2 رسم گردیده است مقایسه ای است میان هواکش های مختلف از نظر سرعت جریان هوا و مجموع هزینه کل و همچنین نشان دهنده وجود میزان ضریب اطمینان و میزان هزینه ای که باید به ازای آن پرداخت گردد می باشد عملکرد مناسب جوجه های در هوای گرم بستگی بسیار زیادی به کافی بودن میزان تهویه در سالن دارد در اینجا به چند نکته اصلی که باید مورد توجه قرار گیرد اشاره می کنیم :

۱- در درجه اول چنانچه در تدارک خرید هواکش هستید بهتر است هواکش هایی را انتخاب کنید که قادر باشند هوا را در سالن با سرعت 3400 فوت در دقیقه به جریان اندازند و همچنین بتوانند هوای سالن را حداقل هریک دقیقه یکبار به طور کامل تخلیه نمایند.

۲- در هنگام خرید سعی شود هواکش هایی با ظرفیت بیش از حداقل نیاز هوایی سالن در فصول گرم جهت رسیدن به ضریب اطمینان انتخاب گردید تا از افت سرعت جریان هوا در اثر مرور زمان و عوامل دیگر جلوگیری بعمل آید.

۳- در هنگام خرید به نسبت توجه گردد و هواکش ها براساس قیمت اولیه آنها انتخاب نگردند بلکه با رعایت این نسبت و محاسبه هزینه کارکرد آن در دراز مدت هواکش مناسب را انتخاب نماید در هنگامی که نسبت هواکش به کمتر از 20 می رسد در مورد اقتصادی بودن آن در دراز مدت با دیده شک بنگرید زیرا قیمت برق

همیشه در حال افزایش است لذا پایین نگه داشتن هزینه های کارکرد هواکش ها در سال های آینده یکی از رموز موفقیت واحد تولیدی خواهد بود.

۴- به منظور بدست آوردن حداکثر ظرفیت هوایی هواکش ها باید عملیات نگهداری بدقت انجام گیرد تسمه پروانه نباید شل بوده و باید بطور مرتب کنترل گردد عملکرد سایبان هواکش ها باید بدرستی انجام گیرد و از کثیف شدن و گردوغبار گرفتن سایبان و پرده های هواکش ها باید جلوگیری بعمل آید پوشال های خنک کننده های تبخیری نیز باید تمیز باشند.

اصول صحیح تهویه در تابستان :

در تابستان به منظور کاهش استرس گرمایی میتوان سرعت تهویه را افزایش داد. وقتی این روش کافی نباشد از خنک کننده های تبخیری استفاده میشود.

سیستم های خنک کننده سالن پرورش طیور

به علت ارتباط نزدیک بین سیستم تهویه و خنک کننده های تبخیری در این تحقیق خنک کننده های تبخیری نیز مورد بحث قرار میگیرند. با افزایش دمای بیرون سالن به بیش از 29 درجه سانتی گراد، سیستم تهویه به تنهایی نمی تواند با استرس گرما مقابله کند، اما با استفاده از خنک کننده های تبخیری می توان علاوه بر مقابله با استرس ناشی از گرما، شرایط آسایش پرنده را تامین نمود و همچنین میزان تولید و بازده نیز کاهش پیدا نخواهد کرد.

انواع سیستمهای خنک کننده در سالن پرورش طیور

خنک کردن موقتی سالن

چنانچه بخواهید سالن را به طور موقتی خنک کنید، روی طراحی سالن و محل آن تمرکز کنید. معیارهایی که در این خصوص مطرح هستند شامل جهت سالن و شیب بام است تا از تابش نور مستقیم خورشید در امان باشد. اگر رنگ سقف و دیواره سالن سفید باشد گرما را به خود جذب نخواهد کرد. همچنین اگر در اطراف سالن درخت هایی بکاریم که سایه آنها روی سالن بیفتد از تابش مستقیم نور خورشید به سالن جلوگیری خواهد شد.

چنانچه مرغداری در منطقه ای قرار گرفته باشد که دارای آب و هوای داغ باشد، باز گذاشتن دو طرف سالن برای عبور جریان هوا اقدامی حیاتی به شمار می رود. البته این عمل خود مشکلات عدیده ای ایجاد می کند. مثلاً در فصل بارندگی، قطرات باران به راحتی وارد سالن می شوند. در مناطقی که در فصل گرما تجمع حشرات و جانوران موذی زیاد است و یا تابستانی داغ و بلافاصله زمستانی فوق العاده سرد دارند، این روش کارایی ندارد. سیاست و هدف اصلی صنعت مرغداری ایجاد تشکیلات و امکاناتی برای حداکثر آسایش پرند و نهایتاً رسیدن به حداکثر تولید و بهره وری است بنابراین استفاده از خنک کننده اختیاری است و براساس نوع آب و هوا فرق می کند.

خنک کردن فعال سالن

ساده ترین روش خنک کردن فعال سالن، استفاده از هواکشهایی می باشد که داخل سالن نصب شده اند. عمده ترین مشکل سیستم های تهویه ای این است که تنها هوا را جابجا می کنند و نمی توانند گرمای آنرا کاهش دهند. استفاده از تهویه هواکشی در سالن مرغداری های گوشتی که مرغها در کف سالن نگهداری می شوند به دلیل پدیده همرفت مناسب است و همچنین به دلیل استفاده از هواکشهای اضافه، سرعت جریان هوا در سطحی که پرند ها در آن قرار دارند افزایش پیدا می کند و پرند ها گرمای بیشتری را از دست خواهند داد.

خنک کردن سالن با روش تبخیری

در این روش گرما با استفاده از یکی از قوانین بنیادی فیزیک به خارج از سالن هدایت می شود. بخارشدن مایعی که حاوی آب است، به انرژی نیاز دارد که این انرژی به شکل گرمایی است که به آن بخار گرمایی می گویند. در سیستم خنک کننده تبخیری آب به شکل مه که حاوی قطرات بسیار ریز آب می باشد به سالن پاشیده می شود. در این حالت قطرات به سرعت تبخیر می شوند. طبیعی است که قطرات مذکور برای بخار شدن به گرما نیاز دارند که این گرما را از محیط سالن جذب می کنند و به همین دلیل دمای سالن را پایین می آورند. استفاده از سیستم های مه ساز که قطراتی به قطر کمتر از 50 میکرون ایجاد می کنند باعث گرفتگی هوا در سالن می شوند و ممکن است در این حالت پرند احساس ناخوشی کند. در حالت فوق ممکن است عوامل انگلی

و بیماری زا و آفات بتوانند فعال شوند. چنانچه از سیستم های مه سازی که قطرات کوچکتر از 10 میکرون ایجاد می کنند، استفاده شود، مشکلات فوق پدید نمی آید. ممکن است قطرات خیلی ریز به مجرای تنفسی پرنده راه یابند و به مجاری انتهایی تنفسی برسند و باعث بروز مشکلاتی تنفسی متفاوتی در پرنده گان شوند که البته خسارات همه آنها تقریباً یکسان است.

بهترین راهی که بتوان از سیستم خنک کننده تبخیری استفاده نمود و هیچ یک از مشکلات فوق را نداشته باشد، استفاده از سیستم بالشتک خنک و تونل هوا می باشد.

۱- سیستم خنک کننده بالشتک خنک و تونل هوا (سیستم هواکش پوشال)

این سیستم در واقع یک چرخش ساده آب بر روی پوشال است که در آن با استفاده از یک لوله کشی صحیح و اصولی و با صرف هزینه پایین میتوان دمای سالن مرغداری را کاهش داد. آبی که بخار نمیشود دوباره بر روی پوشال پمپ میشود و به این ترتیب از اتلاف آب جلوگیری میشود در این سیستم میتوان از پوشالهای با ضخامت بیشتری استفاده کرده و دمای خنکتری را برای مرغداری فراهم کرد. در زیر دو نوع مختلف این سیستم مورد بررسی قرار میگیرد.

- سیستم فشار منفی : این سیستم از فیلتری که در انتهای سالن نصب می شود تشکیل شده است. فیلتر بالشتکی ، همیشه خیس است. از سوی دیگر در آن سوی سالن هواکشهای قوی نصب می گردد که مرتباً هوا را می مکند. در این سیستم از یک سو هوای سالن به وسیله هواکشهای مکنده خارج می شود و از سوی دیگر هوایی که از قسمت بالشتک خیس می گذرد وارد سالن می گردد. در داخل بالشتک آب بصورت مه قرار دارد که از قطرات بسیار زیادی تشکیل شده است. وقتی هوای خارج در حال عبور از بالشتک به این قطرات برخورد می کند، باعث می شود که این قطرات به بخار تبدیل شود و گرمای خود را از دست بدهد و در نتیجه هوای خنک وارد سالن می گردد.

در سالنهای با طول کمتر از 60 متر پوشالها را در امتداد دیوارهای جانبی سالن و هواکشها را در انتهای دیگر دیوارهای جانبی تعبیه می کنند، اما در سالنهای با طول بیشتر از 60 متر باید پوشالها را در دو انتهای سالن و هواکشها را در مرکز سالن و یا برعکس نصب میکنند.

نتیجه سیستم فوق هوای مداوم و خنکی است که در سالن جریان دارد و باعث می شود که پرنده احساس راحتی و آسایش داشته باشد. پرنده ها ضمن اینکه از مزایای سیستم خنک کننده تبخیری بهره مند می شوند، از شر قطرات ریز آب نیز در امانند و از مشکلات تنفسی، خیسى بستر، دم کردن هوای سالن و سایر مشکلات خبری نیست. چنانچه دمای محیط حدود 35 درجه سانتی گراد باشد، سیستم خنک کننده بالشتکی می تواند دمای سالن را تا 28 درجه سانتیگراد کاهش دهد که دمایی مطلوبتر از دمای قبلی است. و با در نظر گرفتن اینکه هوا در داخل سالن مرتباً به صورت باد جریان دارد: دمایی که عملاً پرنده در آن به سر می برد، 23 درجه است که این دما فوق العاده مطلوب می باشد.

- سیستم فشار مثبت : که در این سیستم هوا به وسیله فنهای قوی نسب شده در پشت پوشال به داخل سالن دمیده میشود. بعلاوه در این روش می توان از کولرهای آبی نیز استفاده کرد که طی آن هوای مرطوب به وسیله کولر از بین پوشالها به داخل سالن فرستاده میشود و دریچه های ورودی هوا در سمت دیگر سالن ساخته میشود.

۲- سیستم مه پاشهای پر فشار :

مه پاشها باعث پودر شدن آب و کاهش دمای هوای خارج سالن قبل از ورود به سالن میشوند در این روش نیازی به پوشال نیست و در مناطق شرجی نیز کاربرد ندارد.

۳- سیستم مه پاشهای کم فشار (سیستم مه پاش درون سالن)

در این روش مه پاشها در داخل سالن و یا در سیستم قفس بر روی سر پرنده نصب میگردند.

۴- سیستم هواکش مه پاش

این سیستم شبیه سیستم هواکش پوشال با این تفاوت که در این روش هوا ابتدا وارد فضایی میشود که مه پاشهایی با فشار زیاد نصب شده اند. با عبور هوا از میان این ذرات آب، هوا مرطوب گشته، با تبخیر رطوبت خود هوا را خنک میکند. بعلاوه در این روش میتوان از مه پاشهای نسب شده در جلوی دریچه های ورودی هوا استفاده کرد. این مه پاشهای پر فشار هوای مرطوب را وارد سالن پرورش طیور میکنند.

دهانه های داغ لوله ها برای خنک کردن پرنده ها

در مورد کلیه سیستم های مه ساز، دهانه های قسمت انتهایی لوله ها کوچکترین قسمت هستند اما در عین حال مهم ترین بخش نیز به شمار می روند. زیرا اندازه و خصوصیات مه به آنها مربوط است. این مورد در هر دو سیستم مه سازهای معمولی و یا خنک کننده های بالشتکی صدق می کند. زیرا اندازه و خصوصیات ذرات مه به آنها مربوط است. این دهانه ها براساس طراحی داخلی، قطر شیار و همچنین فشار آب خروجی تعیین کننده اندازه ذرات و قطرات آب می باشند.

بنابراین می توان گفت علاوه بر پارامتر های مذکور، خصوصیات خود دهانه ها که شامل اندازه، ضخامت، جنس و قطر دانه در سیستم های مه ساز یا بالشتک است، نهایتاً می توانند دمای سالن و دمای بدن پرنده ها را تا حدی کم کنند که پرنده احساس آسایش و آرامش داشته باشد.

بهترین و ظریف ترین، موادی که در این مورد کاربرد دارد، استیل ضد زنگ و همچنین پلی مرها این مزیت را دارند که در مقابل کلریدهای مس ترک نمی خورند و بقایای اکسیداسیون مواد مختلف در آنها ته نشین نمی شود. یعنی جرم نمی گیرند. جرم گرفتن در مورد دهانه های ساخته شده از برنج و سایر آلیاژهای فلزی بسیار شایع و مشکل ساز است.

استفاده از دهانه های مه ساز به خصوص در مرغداری هایی که از سیستم بالشتک سرد و تونل هوا استفاده می کنند، موثرترین راه است. دهانه ها را باید در فاصله 450 الی 600 میلی متری بالشتک نصب کنید به طوریکه اسپری آب به سمت بالشتک ها باشد. در نتیجه این کار، بالشتک باید به طور دائم و یکنواخت خیس شود تا علاوه بر حداکثر استفاده و بهره وری از آن، عمر مفید بالشتک نیز حفظ شود.

نکاتی مهم در مورد استفاده از سیستم های خنک کننده تبخیری

مرغ های گوشتی و تخمگذار در محدوده دمایی بین 11 الی 26 درجه سانتیگراد بهترین بازده و کارایی را دارد. چنانچه دمای سالن از محدوده فوق بالاتر رود بر رفتار، فیزیولوژی پرنده و نهایتاً بر تولید تاثیر خواهد داشت. تاثیر بالا رفتن دمای سالن از حد مطلوب بر فیزیولوژی پرنده را نمی توان ذکر کرد مگر اینکه درصد رطوبت هوا را بدانیم به عنوان مثال؛ چنانچه دمای سالن بالا رود و رطوبت هوای سالن از 75 درصد بالاتر رود، پرنده ها از پا در می آیند.

پرنده ها فاقد غدد عرق هستند و از راه نفس نفس زدن (له له زدن) و منافذ پوستی تعریق می کنند. چنانچه رطوبت هوای سالن بالا باشد، طبیعی است که هوا با بخار آب اشباع شده است و آبی که از بدن پرنده ترشح می شوند نمیتواند به بخار آب تبدیل شود و بنابراین تاثیر خنک کنندگی مورد نیاز را نخواهد داشت. جابجا کردن جریان هوا به صورت طبیعی و یا مصنوعی از این نظر که باعث جابجایی بخار آب موجود در هوا می شود، تا حدی می تواند در فرآیند تعریق پرنده ها موثر واقع گردد.

نکات کلیدی در ارتباط با سیستم تهویه

- ۱- تعداد هواکش ها را باید زیاد در نظر گرفت تا فاصله بین آنها کم شود و نقطه کور در سالن کاهش یابد.
- ۲- قدرت هواکش ها بین 5000 تا 10000 فوت مکعب در دقیقه توصیه می شود.
- ۳- محاسبه هواکش ها باید براساس حداکثر گرمای تابستان و حداکثر وزن زنده طیور باشد.
- ۴- در مواقعی که به تهویه کمتر نیاز است با محاسبه هوای مورد نیاز فقط تعداد هواکش مورد نیاز را روشن کنید.
- ۵- اگر هیترها در یک سر سالن قرار دارند، هواکش های مورد نیاز را در سر دیگر سالن روشن کنید.
- ۶- ورود هوا از ناحیه سقف سالن هایی که ایزوله نشده باشند، توصیه نمی شود.
- ۷- استفاده از انواع کرکره سبب کاهش قدرت تهویه شده و به هیچ عنوان توصیه نمی شود.



مرکز اطلاع رسانی طیور ایران
www.bankpoultry.ir
<https://t.me/bankpoultry>