

## بررسی وضعیت ساختمان‌ها و تأسیسات واحدهای پرورش مرغ گوشتی استان بوشهر

- \* امیر ارسلان کمالی<sup>۱\*</sup>، عبدالمهدی کبیری فرد<sup>۲</sup>، محمود دشتی زاده<sup>۲</sup>، سید ابوطالب صادقی<sup>۲</sup>، حسین خاج<sup>۳</sup>، رضا عباسی<sup>۲</sup>
- ۱- نویسنده مسئول: بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران.
- ۲- بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران.
- ۳- موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

تاریخ دریافت: اسفند ۱۴۰۲ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۴۰۳

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۷۳۷۸۶۶۵۶

Email: aakamali52@gmail.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ AASRJ.2023.362012.1268

## چکیده

این پژوهش، به منظور بررسی وضعیت ساختمان‌ها و تأسیسات مرغداری‌های گوشتی استان بوشهر، شناخت معایب مربوطه و ارائه راهکار برای بهبود آن‌ها انجام شد. برای این کار، تعداد ۱۲۹ مرغداری فعال استان انتخاب شد و از طریق پرسشنامه، اطلاعات فردی مرغداران و ویژگی‌های ساختمان‌ها و تأسیسات مرغداری‌ها به دست آمد. طبق نتایج، حدود ۴۰ درصد از مرغداران، کمتر از ۴۰ سال سن دارند و ۳۰ درصد آنها دارای مدرک فوق‌دیپلم و بالاتر بوده و تحصیلات ۱۵ نفر، مرتبط با حرفه آنهاست. حدود نیمی از مرغداری‌ها دارای ۴ سالن می‌باشند که در اغلب آنها، دو سالن در امتداد هم بوده و دارای یک سرسالن مشترک در وسط هستند. فاصله هواکش‌ها و پنجره‌های ورودی هوای خنک‌کننده‌ها از کف سالن، به ترتیب فقط در ۲۵ و ۱۷ درصد مرغداری‌ها در محدوده مناسب قرار دارد و فاصله پنجره‌های ورودی هوا از صفحات خنک‌کننده‌های تبخیری، تنها در ۴۰ درصد مرغداری‌ها رعایت شده است. محل استقرار پنجره‌های ورودی هوا در ۶۴ درصد مرغداری‌ها، در ابتدای طول سالن‌ها است. بیشترین ترکیب مواد استفاده شده در سقف، به ترتیب ورق گالوانیزه، پشم شیشه، کارتن پلاست و سپس ایرایت سیمانی، پشم شیشه، توری هستند و جنس ۸۲ درصد دیوار سالن‌ها، بلوک سیمانی است. ۷۳ درصد آبخوری‌ها زنگوله‌ای و ۲۷ درصد نیپل هستند و بیشترین دان‌خوری‌ها به ترتیب از نوع بشقابی و زنجیری می‌باشند. نتایج این تحقیق نشان داد که فاصله هواکش‌ها و پنجره‌های ورودی هوای خنک‌کننده‌ها از کف سالن، فاصله پنجره‌های ورودی هوا از صفحات خنک‌کننده‌های تبخیری، محل استقرار پنجره‌های ورودی هوا، ترکیب مواد استفاده شده در سقف و نوع آبخوری مرغداری‌های استان، باید اصلاح شوند.

واژه‌های کلیدی: مرغداری گوشتی، خنک‌کننده تبخیری، ساختمان، تأسیسات، استان بوشهر

## بیان مسأله

در استان بوشهر، تعداد ۲۱۸ واحد مرغداری گوشتی وجود دارد، اما حدود ۱۸۰ واحد آن با ظرفیت جوجه‌ریزی حدود ۷/۶۰۰/۰۰۰ قطعه در هر دوره، فعال هستند. یکی از موارد مهم تأثیرگذار بر تولید مجتمع‌های پرورش طیور، ساختمان، تأسیسات و تجهیزات آنها می‌باشد و آگاهی از نکات علمی و عملی مربوط به آنها امری ضروری است؛ زیرا رعایت این نکات، می‌تواند نقش مهمی در عملکرد واحدهای مرغداری داشته باشد (پوررضا و همکاران، ۱۳۹۵). بهبود وضعیت ساختمان، تأسیسات، تجهیزات و روش‌های مدیریتی، در بهبود ضریب تبدیل غذایی، کاهش مرگ‌ومیر و حداکثر بهره‌وری از پرورش جوجه گوشتی مؤثر است (ریاسی و فحی، ۱۳۹۲؛ نعمتی و همکاران، ۱۳۹۵). از طرفی، افزایش روزافزون هزینه‌های نیروی انسانی و انرژی، اهمیت استفاده از ساختمان و تأسیسات نوین را بیشتر نموده است و مهم‌ترین تفاوت سرمایه‌گذاری صنعت طیور با سایر بخش‌های کشاورزی، هزینه بالای ساختمان، تأسیسات و تجهیزات آن می‌باشد (نعمتی و همکاران، ۱۳۹۵).

مستشاری (۱۳۸۵) وضعیت تیپ‌های مختلف ساختمان مرغداری‌های گوشتی استان قزوین شامل طاق ضریبی، خرپا و سوله را بررسی کرد. نتایج نشان داد که در احداث سالن‌ها، جهت باد کمتر در نظر گرفته شده و طول زیاد برخی از سالن‌ها، مشکلات فراوانی به وجود آورده است. بیشترین مصرف دان و بهترین وزن بدن و ضریب تبدیل، مربوط به تیپ سوله بود. بهترین تهویه را تیپ سوله داشت، ولی کمترین نقطه کور هوایی، در تیپ طاق ضریبی به دست آمد. میانگین قطر دیوارها ۳۰/۱۷ سانتی‌متر، میانگین ارتفاع دیوارها ۲/۶ متر، مساحت پنجره‌ها به ازای هر ۱۰ هزار قطعه ۱۶/۸ مترمربع، ارتفاع پنجره‌ها و هواکش‌ها از زمین ۹۰/۷۵ و ۸۵ سانتی‌متر به دست آمد. سیدآبادی و همکاران (۱۳۹۴) با بررسی اثر عوامل مدیریتی بر عملکرد مرغداری‌های گوشتی استان گلستان نتیجه گرفتند که جهت بهبود عملکرد تولید، باید علاوه بر عوامل اقتصادی، به عوامل مدیریتی نیز توجه ویژه‌ای نمود. نعمتی و همکاران (۱۳۹۵) مرغداری‌های گوشتی استان

زنجان را بر اساس ساختمان، تأسیسات و تجهیزات رتبه‌بندی نموده و نتیجه گرفتند که در احداث آنها، باید به سیستم تهویه، عایق‌بندی دیوار و سقف به‌عنوان مولفه‌های تأثیرگذار در بهبود ضریب تبدیل و شاخص کارآیی تولید، توجه جدی شود. با بررسی ساختمان و تأسیسات مرغداری‌های گوشتی استان تهران، ناجی‌زواره و همکاران (۱۳۹۵) گزارش کردند که بعد از هزینه دان و جوجه، بالاترین هزینه در مرغداری‌ها مربوط به بهداشت، دارو و واکسن است که دلیل اصلی آن، عدم رعایت اصول فنی در ساختمان و تجهیزات واحدها می‌باشد. این محققین همچنین بیان کردند که استفاده از عایق در احداث سقف و دیوار مرغداری‌ها ضروری است. جونز و همکاران (۲۰۰۵) فاکتورهای محیطی و مدیریتی مؤثر بر رفاه جوجه‌های گوشتی را در مزارع تجاری کشورهای انگلستان و دانمارک بررسی کردند. نتایج نشان داد که فاکتورهای کلیدی مؤثر بر رفاه جوجه‌های گوشتی، شامل مواردی است که مربوط به تهویه مناسب و کنترل هوا می‌شوند. این محققین دریافتند که کنترل محیط به ویژه دما، رطوبت، هوا و کیفیت بستر، برای رفاه جوجه‌های گوشتی بسیار مهم است. بان‌هازی و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که نوع تهویه، عمر ساختمان، نوع بستر و دما، تأثیر معنی‌داری بر روی غلظت ذرات زنده و ذرات قابل استنشاق موجود در هوای سالن‌های مرغداری دارند. همچنین اثرات مثبت تهویه تونلی بر روی غلظت ذرات معلق موجود در هوای سالن‌ها، به وضوح نمایان بود و مشخص شد که بهبود کیفیت هوای سالن‌های مرغداری، باعث بهبود بازده تولیدی و سلامتی پرندگان می‌شود.

در استان بوشهر که دارای آب‌وهوای گرم و مرطوب و گرم و خشک است، شاهد تأثیر شایان توجه اثرات منفی محیطی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی هستیم. در یک دهه اخیر، تغییرات زیادی در ساختمان و تأسیسات مرغداری‌ها انجام شده است که باعث بهبود عملکرد پرورش شده‌اند، اما به‌طور رضایت‌بخشی باعث کاهش اثرات نامساعد آب‌وهوایی نشده‌اند. لذا این تحقیق، برای بررسی وضعیت ساختمان و تأسیسات مرغداری‌های گوشتی

استان، شناخت مشکلات و معایب مربوطه و ارائه راهکارهای مناسب برای بهبود آن‌ها انجام شد.

### معرفی دستاورد

ابتدا تعداد ۱۲۹ واحد از ۱۸۰ واحد مرغداری‌های گوشتی فعال موجود در استان، بر اساس تعداد مرغداری‌های موجود در شهرستان‌ها انتخاب شدند. سپس یک پرسشنامه مربوط به اطلاعات فردی مرغدار و ویژگی‌های ساختمان‌ها و تأسیسات مرغداری، برای هر یک از واحدها تکمیل شد. این ویژگی‌ها شامل سن، میزان تحصیلات و رشته تحصیلی مرغدار، شهرستان، سال بهره‌برداری، ظرفیت مرغداری، تعداد سالن‌ها، موقعیت سرسالن، ابعاد سالن، وضعیت هواکش‌ها (تعداد، فاصله از کف سالن و محل استقرار)، وضعیت پنجره‌های ورودی هوای خنک‌کننده‌ها (ابعاد، محل استقرار، فاصله از کف سالن، فاصله از پوشال، جنس بدنه و جنس صفحه)، جنس لایه‌های تشکیل دهنده سقف، مصالح به کار رفته در دیوارها، نوع آبخوری و دان‌خوری بودند. داده‌های به دست آمده، در نرم‌افزار Excel ثبت و ویرایش شده و فراوانی (تعداد و درصد) هر یک از ویژگی‌های مورد نظر محاسبه شد.

### نتایج

طبق نتایج جدول ۱، حدود نیمی از واحدهای مرغداری، در شهرستان دشتستان بوده و شهرستان گناوه پس از آن قرار دارد. حدود ۴۰ درصد از مرغداران مورد مطالعه، کمتر از ۴۰ سال سن دارند که بیانگر جوان بودن تقریبی مرغداران استان است. میزان تحصیلات مرغداران نشان می‌دهد که حدود ۳۰ درصد (۳۷ نفر) از آنها، دارای مدرک فوق‌دیپلم و بالاتر هستند و ۱۵ نفر از این تعداد، دارای رشته تحصیلی دامپزشکی، علوم دامی و سایر رشته‌های مرتبط با کشاورزی می‌باشند که آمار قابل توجهی بوده و می‌تواند نقش مهمی در موفقیت مرغداران استان داشته باشد. در این رابطه، سیدآبادی و همکاران (۱۳۹۴) گزارش کردند که جهت بهبود عملکرد تولید مرغداری‌های گوشتی، باید به عوامل مدیریتی مانند تخصص و رشته تحصیلی توجه ویژه‌ای نمود. ناجی‌زواره و همکاران (۱۳۹۵) نیز بیان کردند که درآمد مرغداری‌هایی که دارای کادر تحصیل کرده هستند، بالاتر است. طبق گزارش رجلی و همکاران (۱۴۰۰)، سطح تحصیلات مرغداران، تأثیر معنی‌داری بر درصد تلفات مرغداری‌های مورد مطالعه داشت. همچنین این محققین بیان کردند که به‌علت ارتباطی که بین سن و سطح تحصیلات وجود دارد و افراد جوان سطح تحصیلات بالاتری دارند، لذا از روش‌های به‌روزتری برای مدیریت مرغداری خود بهره می‌برند.

جدول ۱- شهرستان‌های محل استقرار مرغداری‌ها، سن و میزان تحصیلات مرغداران

شهرستان	تعداد	درصد	سن (سال)	تعداد	درصد	تحصیلات	تعداد	درصد
بوشهر	۱۸	۱۴	کمتر از ۳۰	۱۳	۱۰/۱	بی سواد	-	-
تنگستان	۱۰	۷/۸	۳۱ تا ۴۰	۳۸	۲۹/۵	ابتدایی	۷	۵/۵
دشتستان	۵۶	۴۳/۴	۴۱ تا ۵۰	۳۲	۲۴/۸	سیکل	۱۹	۱۴/۸
دشتی	۸	۶/۲	۵۱ تا ۶۰	۳۰	۲۳/۲	دیپلم	۶۶	۵۱/۱
دیلم	۲	۱/۶	بیشتر از ۶۰	۱۶	۱۲/۴	فوق دیپلم	۱۰	۷/۸
گناوه	۳۵	۲۷/۱				لیسانس و بالاتر	۲۷	۲۰/۹
جمع	۱۲۹	۱۰۰	جمع	۱۲۹	۱۰۰	جمع	۱۲۹	۱۰۰

موجود در هوای سالن‌های مرغداری دریافتند که عمر ساختمان، یکی از عواملی است که تأثیر معنی‌داری بر روی غلظت ذرات زنده و ذرات قابل استنشاق دارد. همچنین وجود ۳۳ واحد با ظرفیت بیش از ۳۰ هزار قطعه، نشان‌دهنده تعداد قابل‌توجه مرغداری‌های با ظرفیت بالا در استان است.

زمان بهره‌برداری از مرغداری‌های مورد مطالعه (جدول ۲)، نشان می‌دهد که طول عمر ساختمان بیش از ۶۰ درصد مرغداری‌ها کمتر از ۱۲ سال است. این آمار، نشان‌دهنده عمر مناسب ساختمان‌ها و تأسیسات مرغداری‌های استان بوده و ارتباط زیادی با عملکرد مناسب مرغداری‌ها در استان دارد. در این مورد، بان‌هازی و همکاران (۲۰۰۸) با مطالعه بر روی غلظت ذرات

جدول ۲- سال بهره‌برداری از مرغداری و ظرفیت مرغداری‌ها (هزار قطعه)

سال	تعداد	درصد	ظرفیت	تعداد	درصد
۱۳۷۵ و قبل از آن	۱۴	۱۰/۸	کمتر از ۲۰	۵۰	۳۸/۸
۱۳۷۶-۱۳۷۹	۲۱	۱۶/۳	۲۱-۳۰	۴۶	۳۵/۷
۱۳۸۰-۱۳۸۴	۱۵	۱۱/۶	۳۱-۴۰	۲۵	۱۹/۴
۱۳۸۵-۱۳۸۹	۱۸	۱۴	بیش از ۴۰	۸	۶/۲
۱۳۹۰-۱۳۹۲	۴۰	۳۱			
۱۳۹۳-۱۳۹۵	۲۱	۱۶/۳			
جمع	۱۲۹	۱۰۰	جمع	۱۲۹	۱۰۰

موقعیت ۴۸ درصد از سرسالن‌ها در وسط سالن می‌باشد، به شکل دیگری نمایان شده است. در همین خصوص، مستشاری (۱۳۸۵) نیز گزارش کرد که طول زیاد برخی از سالن‌های مرغداری‌های گوشتی استان قزوین، مشکلات فراوانی به وجود آورده است و این سالن‌ها باید به سالن‌های کوچک تقسیم شوند.

تعداد سالن‌های موجود در هر واحد مرغداری که در جدول ۳ نشان داده شده است، بیانگر آن است که حدود نیمی از واحدها دارای ۴ سالن می‌باشند. لازم به ذکر است که در اغلب این مرغداری‌ها، دو سالن در امتداد هم بوده و دارای یک سرسالن مشترک در وسط می‌باشند و به عبارت دیگر، یک سالن بزرگ به دو سالن کوچک تقسیم شده است. این موضوع، با توجه به این که

جدول ۳- تعداد سالن موجود در مرغداری و موقعیت سرسالن

تعداد سالن	تعداد	درصد	موقعیت سرسالن	تعداد	درصد
۱	۲۷	۲۰/۹	ابتدای سالن	۶۴	۴۹/۶
۲	۳۱	۲۴	وسط سالن	۶۲	۴۸/۱
۳	۱۸	۱۴	کنار سالن	۳	۲/۳
۴	۴۷	۳۶/۴			
۵	۱	۰/۸			
۶	۴	۳/۱			
۱۰	۱	۰/۸			
جمع	۱۲۹	۱۰۰	جمع	۱۲۹	۱۰۰

نداشته باشد و در نتیجه، دمای موثری که مطلوب جوجه‌ها باشد به دست نمی‌آید (موسوی و همکاران، ۱۳۹۲؛ سالاری و همکاران، ۱۳۹۳؛ پوررضا و همکاران، ۱۳۹۵).

فاصله پنجره‌های ورودی هوای خنک‌کننده‌ها از صفحات پوشال (عرض اتاقک هوایی)، در جدول ۴ نشان داده شده است. مناسب‌ترین فاصله پنجره‌های ورودی هوا از صفحات خنک‌کننده‌های تبخیری در سیستم تهویه تونلی، ۶۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر است (موسوی و همکاران، ۱۳۹۲؛ سالاری و همکاران، ۱۳۹۳؛ پوررضا و همکاران، ۱۳۹۵) که این فاصله تنها در ۴۰ درصد مرغداری‌ها رعایت شده است. کم‌بودن فاصله ورودی‌های هوا از صفحات خنک‌کننده‌های تبخیری، باعث می‌شود آبی که از صفحات خنک‌کننده عبور می‌کند، به‌طور کامل تبخیر نشده و به‌صورت قطرات آب به داخل سالن پاشیده شود و مشکلات زیادی در اثر افزایش رطوبت سالن پیش بیاید. نکته دیگر در مورد اتاقک هوایی این است که سرعت هوا پس از برخورد به خنک‌کننده‌های تبخیری و طی نمودن عرض اتاقک و ورود به سالن، باید ۴/۵ تا ۵ متر در ثانیه باشد تا بتواند در سرتاسر سالن، با سرعت بهینه ۲ تا ۲/۵ متر در ثانیه جریان یابد (موسوی و همکاران، ۱۳۹۲؛ سالاری و همکاران، ۱۳۹۳؛ پوررضا و همکاران، ۱۳۹۵). بنابراین زیاد بودن فاصله ورودی‌های هوا از صفحات پوشال، سبب کاهش سرعت هوای ورودی به سالن شده و باعث بروز مشکلات ناشی از آن می‌گردد.

فاصله هواکش‌های  $1/4 \times 1/4$  متر موجود در سالن‌ها و نیز فاصله پنجره‌های ورودی هوای خنک‌کننده‌ها از کف سالن، در جدول ۴ ارائه شده است. موسوی و همکاران (۱۳۹۲) بیان می‌کنند که فاصله مناسب هواکش‌ها از کف سالن، ۵۰ تا ۸۰ سانتی‌متر است. اما همان‌گونه که مشاهده می‌شود، تنها ۲۵ درصد از هواکش‌های سالن‌ها، در این محدوده مناسب قرار دارند. فاصله زیاد هواکش‌ها از کف در تهویه تونلی که در استان مرسوم است، باعث می‌شود که هواکش‌ها نتوانند هوای بالای سر جوجه‌ها را به‌خوبی از سالن به بیرون هدایت کنند. این موضوع باعث می‌شود که سرعت جریان هوای کافی در بالای سر جوجه‌ها ایجاد نشود و در نتیجه، دمایی که جوجه‌ها احساس می‌کنند (دمای موثر)، به اندازه مطلوب پائین نیاید (دونالد، ۱۳۹۰؛ موسوی و همکاران، ۱۳۹۲). در همین ارتباط، مستشاری (۱۳۸۵) گزارش کرد که متوسط فاصله هواکش‌های مرغداری‌های گوشتی استان قزوین از سطح زمین، ۸۵ سانتی‌متر است.

فاصله پنجره‌های ورودی هوای خنک‌کننده‌ها از کف سالن در ۱۷ درصد مرغداری‌ها، کمتر از ۸۰ سانتی‌متر است. بر اساس گزارش موسوی و همکاران (۱۳۹۲)، فاصله مناسب این پنجره‌ها از کف، ۵۰ تا ۸۰ سانتی‌متر است که با توجه به این موضوع، فاصله این پنجره‌ها از کف در ۸۳ درصد مرغداری‌ها، بیشتر از اندازه بهینه است. بیشتر بودن این فاصله نسبت به اندازه بهینه، باعث می‌شود که جریان هوای ایجاد شده در بالای سر جوجه‌ها، سرعت لازم را

جدول ۴- فاصله هواکش‌های  $1/4$  متر از کف سالن، فاصله پنجره‌های ورودی هوای خنک‌کننده‌ها از کف سالن و فاصله پنجره‌های ورودی هوای خنک‌کننده‌ها از پوشال (سانتی‌متر)

فاصله هواکش	تعداد	درصد	فاصله پنجره‌ها	تعداد	درصد	فاصله از پوشال	تعداد	درصد
کمتر از ۸۰	۳۲	۲۴/۸	کمتر از ۸۰	۲۲	۱۷/۱	کمتر از ۳۰	۱۹	۱۴/۷
۸۱-۹۰	۲۷	۲۱	۸۰-۹۰	۲۷	۲۰/۹	۳۰-۶۰	۳۵	۲۷/۱
۹۱-۱۰۰	۴۸	۳۷/۲	۹۱-۱۰۰	۴۵	۳۴/۹	۶۱-۹۰	۳۲	۲۴/۸
بیشتر از ۱۰۰	۲۲	۱۷	بیشتر از ۱۰۱	۳۵	۲۷/۱	۹۱-۱۰۰	۲۱	۱۶/۳
						بیشتر از ۱۰۱	۲۲	۱۷/۱
جمع	۱۲۹	۱۰۰	جمع	۱۲۹	۱۰۰	جمع	۱۲۹	۱۰۰

این پنجره‌ها روبروی یکدیگر قرار دارند و تفاوت بین این دو، مربوط به سالن‌هایی است که در آنها، پنجره‌های ورودی هوا روبروی هم هستند اما محل استقرار این پنجره‌ها، در ابتدای طول سالن نیست.

همان‌گونه که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، محل استقرار پنجره‌های ورودی هوای خنک‌کننده‌ها در حدود ۶۴ درصد مرغداری‌ها، در ابتدای طول سالن می‌باشد. این موضوع نشان‌دهنده آن است که سیستم تهویه تونلی، به‌طور صحیح در این سالن‌ها مستقر شده است. البته لازم به‌ذکر است که در ۸۰ درصد سالن‌ها،

**جدول ۵- محل استقرار پنجره‌های ورودی هوای خنک‌کننده‌ها در سالن و وضعیت پنجره‌های ورودی هوای خنک‌کننده‌ها نسبت به یکدیگر**

محل استقرار	تعداد	درصد	وضعیت پنجره‌ها	تعداد	درصد
ابتدای طول سالن	۸۲	۶۳/۶	روبروی هم	۱۰۴	۸۰/۶
وسط طول سالن	۳۹	۳۰/۲	متقابل با هم‌پوشانی با یکدیگر	۱۶	۱۲/۴
سرتاسر طول سالن	۱	۰/۸	متقابل بدون هم‌پوشانی با یکدیگر	۷	۵/۴
عرض و ابتدای طول سالن	۱	۰/۸	پشت سر هم	۱	۰/۸
انتهای طول سالن	۶	۴/۷	روبروی هم و نیز در عرض	۱	۰/۸
جمع	۱۲۹	۱۰۰	جمع	۱۲۹	۱۰۰

این موضوع، باعث بروز مشکلاتی برای مرغداران استان شده است. در مقابل، پنجره‌های آلومینیومی این مشکل را ندارند، اما نیاز به سرمایه‌گذاری اولیه بیشتری برای ساخت آنها وجود دارد که با این وجود، شماری از مرغداران اقدام به جایگزینی پنجره‌های آهنی با آلومینیومی نموده‌اند.

در حدود ۶۵ درصد از مرغداری‌های مورد مطالعه، جنس پنجره‌های ورودی هوای خنک‌کننده‌ها از آهن و در ۳۵ درصد آنها از آلومینیوم است (جدول ۶). طبق بررسی‌های انجام شده در خلال بازدید از مرغداری‌ها، پنجره‌های آهنی به‌علت بالا بودن رطوبت هوا در تابستان، به‌سرعت زنگ زده و پوسیده می‌شوند و

**جدول ۶- جنس پنجره‌های ورودی هوای خنک‌کننده‌ها و جنس صفحه پنجره‌های ورودی هوای خنک‌کننده‌ها**

جنس	تعداد	درصد	جنس صفحه	تعداد	درصد
آهن	۸۳	۶۴/۳	شیشه	۳۱	۲۴
آلومینیوم	۴۶	۳۵/۷	آهن	۳۴	۲۶/۴
			ورق گالوانیزه	۲۶	۲۰/۲
			آلومینیوم	۲۹	۲۲/۵
			طلق	۸	۶/۲
			کارتن پلاست	۱	۰/۸
جمع	۱۲۹	۱۰۰	جمع	۱۲۹	۱۰۰

مصرف انرژی دارد. از بین سقف‌های مورد استفاده در سالن‌های مرغداری، سقف‌های تیر آهن و بتونی از نظر عایق رطوبت و گرما بهترین نوع سقف هستند، اما احداث آنها پرهزینه است. سقف‌های چندلایه که به ساندویچی نیز معروف هستند، از یک لایه ایرانیت خارجی، لایه میانی پشم‌شیشه و یک لایه داخلی ساخته شده و از نظر عایق‌بودن مناسب هستند (سالاری و همکاران، ۱۳۹۳؛ پوررضا و همکاران، ۱۳۹۵) که بر اساس جدول ۷، به‌جز یک واحد، تمامی مرغداری‌های مورد مطالعه دارای سقف‌های چندلایه هستند.

همان‌گونه که در جدول ۷ مشاهده می‌شود، دیوار سالن‌های مرغداری مورد مطالعه، از مصالح گوناگونی ساخته شده‌اند و دارای ضخامت‌های مختلفی هستند. اما حدود ۸۲٪ آنها از جنس بلوک سیمانی بوده و ضخامت دیوار ۷۶ درصد مرغداری‌ها ۲۰ سانتی‌متر است. در بحث مربوط به سقف، در مورد لزوم عایق نمودن سالن در برابر انتقال حرارت مطالبی بیان شد که بر آن اساس، با توجه به انتقال حرارت قابل‌ملاحظه از طریق دیوارها، لازم است که در ساخت آنها از مصالح مناسبی استفاده شود.

بر اساس گزارش سالاری و همکاران (۱۳۹۳) و پوررضا و همکاران (۱۳۹۵)، دیوارهای سالن ممکن است به‌صورت پر یا توخالی بوده و از انواع مصالح مانند آجر، بلوک، چوب و چندلایه (ساندویچی) ساخته می‌شوند. همچنین از دیوارهای پیش‌ساخته صنعتی مانند ساندویچ پانل نیز استفاده می‌شود. در این ساختمان‌ها، در اکثر موارد از قطعات بزرگ عایق مانند پلی‌اورتان یا پلی‌استایرن که بین دولایه از آهن گالوانیزه یا آلومینیوم یا بتن (اعم از ییافی یا معمولی) و یا فایبرگلاس قرار گرفته است، استفاده می‌شود (مانند بدنه وسایل برودتی). مزایای اجرای این دیوارها عبارتند از: صرفه‌جویی انرژی (بهینه‌سازی مصرف سوخت)، افزایش سطح زیربنای مفید، کاهش زمان اجرا به میزان ۵۰ درصد، حمل و نقل آسان، حذف نعل درگاه در ساختمان، اجرای راحت تأسیسات برقی و مکانیکی روی دیوار و عدم شیارزنی و کنده‌کاری، ایجاد محیط غیرقابل نفوذ برای زندگی حشرات، حذف گچ و خاک و نازک‌کاری روی دیوار و استحکام و یکپارچگی بین اجزای آن.

ترکیب جنس لایه‌های تشکیل دهنده سقف مرغداری‌ها (بیرونی، میانی و داخلی)، در جدول ۷ ارائه شده است. بیشترین ترکیب مواد استفاده شده در سقف، به‌ترتیب ورق گالوانیزه، پشم‌شیشه، کارتن‌پلاست و سپس ایرانیت سیمانی، پشم‌شیشه، توری هستند. در ضمن به‌جز یک واحد، تمامی مرغداری‌های مورد مطالعه دارای سقف شیبدار دوطرفه بودند. در سال‌های اخیر، استفاده از ورق گالوانیزه به‌جای ایرانیت سیمانی در استان مرسوم شده و دلیل استفاده از ورق گالوانیزه، امکان دسترسی بهتر به آن در بازار نسبت به ایرانیت سیمانی و نیز مقاومت بیشتر در برابر صدمه و شکستگی است. همچنین استفاده از کارتن‌پلاست به‌جای توری فلزی در سنوات اخیر، به‌علت مقاومت بیشتر آن در برابر رطوبت داخل سالن و نیز شستشو می‌باشد. سالاری و همکاران (۱۳۹۳) و پوررضا و همکاران (۱۳۹۵) بیان کرده‌اند با توجه به این‌که معمولاً دمای هوای خارج سالن، پایین‌تر یا بالاتر از دمای هوای داخل آن می‌باشد، یکی از راه‌های حفظ دمای سالن، عایق نمودن آن در برابر انتقال حرارت است. با توجه به این‌که بیشتر حرارت از طریق مصالح ساختمانی سقف و سپس دیوارها و اندکی نیز از راه کف منتقل می‌شود، باید در ساخت سالن‌ها از مصالحی با قابلیت انتقال حرارت کمتر استفاده شود. لازم به‌ذکر است که عایق‌ها در صورت خشک بودن، در برابر حرارت مقاومت نشان داده و در صورت مرطوب شدن، از مقاومت آنها نسبت به عبور حرارت کاسته می‌شود. بنابراین در زمان طراحی سالن، باید عایق به‌صورت لایه‌ای میانی و دور از اثرات محیطی و رطوبت قرار گیرد که در مرغداری‌های استان نیز به‌همین صورت است. نعمتی و همکاران (۱۳۹۵) و ناجی‌زواره و همکاران (۱۳۹۵) نیز گزارش کردند که در احداث مرغداری‌ها، توجه به عایق‌بندی دیوار و سقف ضروری است. همچنین بر اساس گزارش سازمان بهینه‌سازی سوخت کشور (۱۳۸۵)، دومین مصرف‌کننده سوخت کشور پس از بخش حمل‌ونقل، بخش کشاورزی و در رأس آن مرغداری‌ها هستند. بنابراین رعایت عایق‌بندی در ساختمان مرغداری‌ها و شکل مناسب آنها با توجه به آب‌وهوای منطقه، بسیار مهم است. شکل و طرح سقف سالن مرغداری نیز نقش مهمی در کاهش

واحد مرغداری، از دیوارهای پیش ساخته استفاده می کنند که با توجه به شرایط نامساعد محیطی و آب و هوایی استان بوشهر، تعداد آنها بسیار ناچیز است.

با توجه به جدول ۷، دیوارهای ۲۶ درصد از مرغداری های مورد مطالعه، به صورت توخالی هستند که نسبت به دیوارهای تو پر، عایق مناسب تری در برابر انتقال حرارت می باشند. همچنین تنها دو

جدول ۷- ترکیب جنس لایه های تشکیل دهنده سقف، جنس مصالح دیوار و قطر دیوار سالن ها (سانتی متر)

جنس سقف	تعداد	درصد	جنس دیوار	تعداد	درصد	قطر	تعداد	درصد
ورق گالوانیزه، پشم شیشه، توری	۱۰	۷/۷	بلوک تو پر	۸۷	۶۷/۴	۷	۱	۰/۸
ورق گالوانیزه، پشم شیشه، کارتن پلاست	۵۳	۴۱	بلوک تو خالی	۱۹	۱۴/۷	۱۵	۷	۵/۴
ایرانی، پشم شیشه، توری	۴۵	۳۴/۹	آجر تو پر	۴	۳/۱	۲۰	۹۸	۷۶
ایرانی، پشم شیشه، کارتن پلاست	۹	۷	آجر سفال تو خالی	۱۵	۱۱/۶	۳۰	۱۹	۱۴/۷
ورق گالوانیزه، پلی یورتان، کارتن پلاست	۱	۰/۸	ساندویچ پانل	۱	۰/۸	۴۰	۴	۳/۱
ورق گالوانیزه، پشم شیشه، فایبر گلاس	۴	۳/۱	3D پانل	۱	۰/۸			
ایرانی، پشم شیشه، فایبر گلاس	۴	۳/۱	سنگ و گچ	۲	۱/۶			
ورق گالوانیزه، یونولیت، کارتن پلاست	۱	۰/۸						
آلومینیوم، پشم شیشه، کارتن پلاست	۱	۰/۸						
گنبدی (قوسی) آجری	۱	۰/۸						
جمع	۱۲۹	۱۰۰	جمع	۱۲۹	۱۰۰	جمع	۱۲۹	۱۰۰

به جای دان خوری های زنجیری به علت مزایایی که دارند، در استان بوشهر و سایر مناطق کشور رایج شده است. برای نمونه، نظری و همکاران (۱۴۰۰) بیان کرده اند که حدود ۹۰ درصد از مرغداری های مورد مطالعه در استان گلستان، دارای دان خوری اتوماتیک هستند. در همین خصوص، سیدآبادی و همکاران (۱۳۹۵) پس از بررسی اثر عوامل مدیریت تغذیه بر عملکرد مرغداری های گوشتی استان گلستان، گزارش کردند که سیستم دان خوری، دومین عامل مؤثر در اختلاف بین مرغداری های گوشتی است.

فراوانی انواع آب خوری مورد استفاده در مرغداری ها (جدول ۸) نشان می دهد که بیشتر آب خوری ها از نوع زنگوله ای هستند. البته در سنوات اخیر، استفاده از آب خوری نیپل به علت مزایایی که دارد، بسیار رایج شده است. از جمله این مزایا که در شرایط آب و هوایی استان به ویژه در فصل تابستان بسیار مهم هستند، می توان به کاهش مصرف آب مرغداری ها و نیز کاهش رطوبت بستر و سالن ها اشاره نمود. همان گونه که در جدول ۸ مشاهده می شود، بیشترین دان خوری های مورد استفاده، به ترتیب از نوع بشقابی و زنجیری می باشند. در یک دهه اخیر، استفاده از دان خوری های جدید

جدول ۸- نوع آب خوری و دان خوری

آب خوری	تعداد	درصد	دان خوری	تعداد	درصد
زنگوله ای	۹۴	۷۲/۹	زنجیری	۵۹	۴۵/۷
نیپل	۳۵	۲۷/۱	بشقابی	۶۵	۵۰/۴
			پروانه ای	۳	۲/۳
			سطلی	۲	۱/۶
جمع	۱۲۹	۱۰۰	جمع	۱۲۹	۱۰۰



## توصیه ترویجی

نتایج این تحقیق نشان داد که فاصله هواکش‌ها و پنجره‌های ورودی هوای خنک‌کننده‌ها از کف سالن، فاصله پنجره‌های ورودی هوا از صفحات خنک‌کننده‌های تبخیری، محل استقرار پنجره‌های ورودی هوا، ترکیب مواد استفاده شده در سقف و نوع آبخوری مرغداری‌های استان، باید اصلاح شوند.

## سپاسگزاری

از سازمان جهاد کشاورزی استان بوشهر بابت تأمین هزینه‌های انجام پروژه، سپاسگزاری می‌شود. همچنین از مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی بوشهر بابت حمایت‌های انجام شده در تمامی مراحل اجرای پروژه قدردانی به عمل می‌آید.

## منابع

پوررضا، ج.، سالاری، ج. و همتی‌متین، ح. (۱۳۹۵). اصول کاربردی در طراحی ساختمان‌های پرورش طیور. چاپ اول. انتشارات مرز دانش. تهران، ایران. ۳۴۰ ص.

دونالد، ج. (۱۳۹۰). راهنمای تهویه در مرغداری‌ها. چاپ دوم. ترجمه آرمیک نیکوقوسیان، انتشارات پرتو واقعه. تهران، ایران. ۱۱۵ ص.

رجبلی، ح.، بحری بیناباج، ف.، مقصدلو، ش. و راه‌چمنی، ر. (۱۴۰۰). تعیین عوامل مدیریتی مؤثر بر میزان تلفات در مزارع پرورش جوجه‌های گوشتی (مطالعه موردی: شهرستان‌های رامیان و آزادشهر). پژوهش‌های تولیدات دامی، ۳۲: ۱۸۶-۱۸۰.

ریاسی، ا. و فتحی، م. ح. (۱۳۹۲). اصول طراحی و احداث ساختمان‌های مرغداری. چاپ دوم. انتشارات آبیژ. تهران، ایران. ۱۵۲ ص.

سازمان بهینه‌سازی سوخت کشور. (۱۳۸۵). مدیریت مصرف انرژی در مرغداری‌ها.

سالاری، ج.، کلاتر نیستانکی، م.، نوری، م. و قدمی‌صنمی، م. (۱۳۹۳). اصول کاربردی تهویه در سالن‌های مرغداری. انتشارات مرز دانش. تهران، ایران. ۲۹۶ ص.

سیدآبادی، ح. ر.، حسینی، س. ع. و احمدی، م. (۱۳۹۴). بررسی اثر عوامل مدیریتی بر عملکرد مزارع پرورش جوجه گوشتی استان گلستان با استفاده از سیستم تصمیم‌گیری چند شاخصه. فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی، ۱۶: ۱۰-۳.

سیدآبادی، ح. ر.، حسینی، س. ع. و احمدی، م. (۱۳۹۵). بررسی اثر عوامل مدیریت تغذیه بر عملکرد مزارع پرورش جوجه گوشتی استان گلستان با استفاده از سیستم تصمیم‌گیری چند شاخصه. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی)، ۱۱۲: ۹۸-۹۱. مستشاری، م. (۱۳۸۵). بررسی وضعیت اقتصادی تیپ‌های مختلف ساختمان در مرغداری‌های گوشتی استان قزوین. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین.

موسوی، س. ن.، زبده، م. و عزیزیان، م. (۱۳۹۲). مدیریت تهویه و انرژی در سالن‌های نوین پرورش طیور. چاپ اول. انتشارات دانش‌پرور. تهران، ایران. ۲۲۸ ص.

ناجی‌زواره، الف.، لطف‌الهیان، ه. و اسدزاده، ن. (۱۳۹۵). بررسی وضعیت ساختمان‌ها و تأسیسات در پرورش جوجه‌های گوشتی استان تهران. فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی، ۲۱: ۲۸-۱۷.

نظری، ر.، بحری بیناباج، ف.، مسلمی‌پور، ف. و غلامرضازاده، ف. (۱۴۰۰). بررسی کارآیی فنی صنعت پرورش مرغ گوشتی استان گلستان با استفاده از روش‌های پارامتریک و غیرپارامتریک. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی)، ۱۳۲: ۶۸-۵۵.

نعمتی، م. ح.، حسینی، س. ع.، منصوری، ع. و موسوی، س. س. (۱۳۹۵). رتبه‌بندی واحدهای مرغداری گوشتی بر اساس ساختمان، تأسیسات و تجهیزات با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چندشاخصه در استان زنجان. فصلنامه تولیدات دامی، ۱۸ (۳): ۳۹۷-۳۸۷.

Banhazi, T.M., Seedorf, J., Laffrique, M. and Rutley, D.L. (2008). Identification of the risk factors for high airborne particle concentrations in broiler buildings using statistical modelling. *Biosystems Engineering*, 101 (1): 100-110.

Jones, T.A., Donnelly, C.A. and Stamp Dawkins, M. (2005). Environmental and management factors affecting the welfare of chickens on commercial farms in the United Kingdom and Denmark stocked at five densities. *Poultry Science*, 48:1155-1165.