

بررسی اثرات سرعت جریان هوای سالن بر فراسنجه‌های عملکردی مرغداری‌های گوشتی شهرستان تنکابن

- **امیر کاظمی:** گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین- پیشوا، ورامین، ایران
- **سیدناصر موسوی*:** گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ورامین- پیشوا، ورامین، ایران
- **سیامک مشایخی:** مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران

تاریخ پذیرش: فروردین 1396

تاریخ دریافت: دی 1395

چکیده

ایجاد سرعت جریان هوای مناسب یکی از مهم‌ترین راه‌های خنک کردن پرند در مناطق مرطوب است. در این تحقیق میزان سرعت جریان هوای سالن‌های پرورش جوجه گوشتی و رابطه بین سرعت جریان هوای سالن با فراسنجه‌های عملکردی مرغداری‌های گوشتی در شهرستان تنکابن مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌های مورد نیاز این تحقیق از کل مرغداری‌های گوشتی در شهرستان مورد مطالعه که در فصل تابستان اقدام به جوجه‌ریزی کرده بودند، به دست آمد. در مجموع تعداد 26 مرغداری مورد بازدید و مصاحبه حضوری قرار گرفتند. داده‌های مربوط به متغیرهای سرعت جریان هوا، دما و رطوبت در سالن‌های مورد مطالعه به صورت کمی و با بهره‌گیری از ابزارهای مربوطه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت و در پایان دوره از عملکرد واحدها رکوردبرداری صورت گرفت. در این تحقیق سرعت جریان هوای سالن واحدها بین 0/7 تا 1/8 (میانگین 1/3 متر در ثانیه) متغیر بوده و تمام واحدهای مورد ارزیابی دارای سرعت جریان هوای کمتر از 2 متر بر ثانیه بودند که نشان‌دهنده ناکافی بودن سرعت جریان هوا در سالن‌های پرورش می‌باشد. در این تحقیق بین سرعت جریان هوا با متغیرهای ضریب تبدیل خوراک ($p<0/001$)، شاخص دما ($p<0/01$)، میانگین خوراک مصرفی ($p<0/01$) و درصد تلفات ($p<0/05$) رابطه منفی و معنی‌دار وجود داشت. بر اساس نتایج این مطالعه با بکارگیری سیستم‌های تهویه مناسب و اصلاح سیستم‌های تهویه موجود می‌توان به بهبود عملکرد واحدها و افزایش بازده تولید کمک نمود.

کلمات کلیدی: مرغداری گوشتی، شهرستان تنکابن، تهویه، سرعت جریان هوا

مقدمه

دفعی افزایش می‌یابد و پرند از طریق کاهش تولید گرما مانند کاهش مصرف خوراک و کاهش تحرک یا افزایش گرمای دفعی سبب ایجاد تعادل گرمایی در بدن می‌شود (موسوی و همکاران، 1393). بخشی زیادی از گرمای دفعی ابتدا به شکل محسوس دفع می‌شود و با افزایش دما دفع از طریق تبخیر تنفسی افزایش می‌یابد (Hillman و همکاران، 1985). با این حال دفع گرما از راه تبخیر تنفسی تابعی از رطوبت محیط است و در هوای مرطوب دفع گرما از راه تبخیر تنفسی به سختی صورت می‌گیرد. ایجاد جریان هوا در اطراف پرند

طیور بدلیل فعالیت‌های ماهیچه‌ای و متابولیکی بطور مداوم گرما تولید می‌کنند و گرمای تولید شده را به دو شکل عمده محسوس¹ و نامحسوس² از بدن دفع می‌کنند. دفع گرمای محسوس بیشتر از راه تابش³، انتقال⁴ و جابجایی⁵ و گرمای نهان یا غیرمحسوس به صورت تبخیر تنفسی⁶ می‌باشد. در محدوده دمایی خنثی پرند از لحاظ رفتاری در شرایط مناسب بوده و کمترین انرژی را برای کنترل دمای بدن صرف می‌کند. با افزایش دمای محیط، گرمای تولیدی نسبت به گرمای

4 - Conduction
5 - Convection
6 - Respiratory-evaporation

1-Sensible heat
2 - Latent heat
3 -Radiation



مراجعه به واحدها از ساعت 13 تا 17 با شروع اوج گرما بوده، و در طی دو مرحله اطلاعات جمع‌آوری شد. در مرحله اول فراسنجه‌های مورد نظر اندازه‌گیری شد و در مرحله دوم پس از تخلیه فارم داده‌های فراسنجه‌های عملکردی و اقتصادی جمع‌آوری گردید. با توجه به بروز تنش گرمایی در سننن بالاتر از 3 هفته، مراجعه به فارم‌ها در سن 40 تا 45 روزگی پرورش صورت گرفت، بجز برای فارم‌هایی که در سننن پایین‌تر کشتار می‌شدند مراجعه در سن 35 تا 40 روز پرورش صورت گرفت. اندازه‌گیری سرعت جریان هوا به وسیله دستگاه سرعت‌سنج² صورت گرفت. با مراجعه به واحد و ورود به داخل سالن، محل اندازه‌گیری ابتدای با فاصله 2 متر از دریچه‌های ورودی هوا، محل اندازه‌گیری دوم دقیقاً وسط سالن و محل اندازه‌گیری سوم 2 متر مانده به هواکش و در ارتفاع 50 سانتی‌متر بستر صورت گرفت. میزان رطوبت و دمای داخل به وسیله دستگاه دماسنج و رطوبت‌سنج، مورد ارزیابی قرار گرفت. دستگاه در ارتفاع 20 سانتی‌متری از سطح بستر قرار داده می‌شد و برای عدم بروز خطا از نصب آن در نزدیکی آبخوری‌ها خودداری گردید و با توجه به سنجش در 3 نقطه، مدت زمان تعویض مکان در ابتدا، وسط و انتها بین 10 الی 15 دقیقه بود. بعد از سنجش 3 نقطه داخل سالن دما و رطوبت بیرون سالن نیز مورد ارزیابی قرار گرفت و سنجش دستگاه در محل سایه و در ارتفاع 1/5-1/7 متر از سطح زمین بود. از آنجایی که یکنواختی دمای هوای داخل سالن یکی از پارامترهای مهم در ارزیابی عملکرد تهویه تونلی بوده و از سوی دیگر میانگین دمای داخل شاخص مناسبی برای این ارزیابی نمی‌باشد. لذا در این تحقیق شاخصی بنام شاخص اختلاف دمای ابتدا و انتهای سالن تعریف شد.

در این تحقیق شاخص بازده تولید³ به عنوان یکی از فراسنجه‌های مهم و جامع ارزیابی تولید بصورت زیر محاسبه و مورد ارزیابی قرار گرفت. هرچه مقدار این شاخص بیشتر باشد

از مؤثرترین روش‌هایی است که برای دفع گرمای تولیدی از پرند می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در اغلب تحقیقات صورت گرفته، افزایش سرعت جریان هوا موجب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی شده است (Dozier و همکاران، 2005؛ Dozier و همکاران، 2006؛ Lott و همکاران، 1998؛ شاهسون و همکاران، 1392). جریان هوا دارای چندین اثر برای خنک‌کردن پرند در هوای گرم می‌باشد؛ نخست جریان هوا موجب افزایش جا به جایی گرمای دفعی از پرند شده و در نتیجه موجب کاهش دمای مؤثر¹ می‌شود. دوم جابه‌جایی هوا، گرمای محبوس شده میان پرنده‌ها را خارج می‌کند و در نهایت جریان هوا اثرات منفی رطوبت بالای محیط را کاهش می‌دهد. در یک پژوهش عملکرد جوجه‌های گوشتی نر در دمای محیطی یکسان (25-30-25 درجه سلسیوس) در سرعت هوای ساکن (متر در ثانیه 0/25)، دو و سه متر در ثانیه از سن چهار تا هفت هفتگی مورد بررسی قرار گرفت. جوجه‌هایی که در معرض هوای سه متر در ثانیه بودند نسبت به گروه پرورش یافته در سرعت دو متر در ثانیه و هوای ساکن به ترتیب 138 و 500 گرم وزن بیشتری داشتند (Simmons و همکاران، 2003). در تحقیق دیگری افزایش سرعت جریان هوا از 0/32 به 0/82 متر در ثانیه، سبب افزایش تولید در هر مترمربع از سالن گردید (Feddes و همکاران، 2003). در صورتی که تهویه تونلی به گونه‌ای درست طراحی شود می‌تواند جریان هوایی با سرعت 2 تا 3 متر در ثانیه ایجاد نماید و این جریان هوا می‌تواند تا بیش از 8-6 درجه سانتی‌گراد پرند را خنک نماید. جریان هوای 2/5 متر در ثانیه در دمای 35 درجه سانتی‌گراد نسبت به هوای ساکن احساس دمای معادل 29 درجه را برای پرند ایجاد خواهد کرد (Donald، 2001). در آب و هوای مرطوب و شرجی به دلیل کارایی پایین سیستم های خنک‌کننده تبخیری، مهم‌ترین راه خنک کردن پرند ایجاد جریان هوا در اطراف پرند و دفع گرمای تولید می‌باشد و برای این منظور نیاز به سرعت جریان هوا بالاتری است. با توجه به رطوبت نسبی بالای هوا در مناطق شمالی کشور، به نظر می‌رسد ایجاد جریان هوای بالا در سالن‌های مرغداری این مناطق بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در فصول گرم تأثیر زیادی داشته باشد. بنابراین این مطالعه به منظور اندازه‌گیری میزان سرعت جریان هوای سالن در مرغداری‌های یکی از مناطق شمال (تنکابن) و بررسی رابطه سرعت جریان هوا با عملکرد واحدهای مرغداری صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش جامعه آماری در برگرنده کلیه واحدهای فعال پرورش مرغ گوشتی شهرستان تنکابن بود که در تابستان 1394 اقدام به جوجه‌ریزی کرده بودند و بر اساس سرشماری از آن‌ها اطلاعات مورد نیاز گردآوری شد. زمان

³ - Production Efficiency Factor

1- Effective temperature
-Testo H1(608) Germany²



نشان دهنده بالا بودن بازده تولید واحد مرغداری است سرعت جریان هوای سالن‌ها 1/3 و بین 0/7 تا 1/8 متر در

جدول 1: ویژگی‌های فنی مرغداری‌های مورد مطالعه

عنوان	فراوانی	حداقل	حداکثر	میانگین
تراکم (تعداد در متر مربع)	26	14	19/2	16/4
دمای داخل سالن (درجه سانتیگراد)	26	28/7	31	29/9
اختلاف دمای بیرون و داخل سالن (درجه سانتیگراد)	26	2	5/6	3/3
تلفات (درصد)	26	2/7	8/9	3/9
ضریب تبدیل خوراک	26	1/62	2/12	1/81
مصرف خوراک روزانه (گرم)	26	81	127	99/9
افزایش وزن روزانه (گرم)	26	46/0	64/0	55/4
سن کشتار (روز)	26	35/0	49/0	42/7
شاخص بازده تولید	26	204	359	297
سرعت جریان هوای داخل (متر در ثانیه)	26	0/7	1/8	1/3

ثانیه متغیر بود. همچنین در زمان مطالعه، میانگین دمای (Feddes و همکاران، 2003).

زنده‌مانی (درصد) × وزن زنده (کیلوگرم) = شاخص بازده تولید
 (ضریب تبدیل خوراک × روزهای پرورش) /
 به منظور بررسی جهت و شدت رابطه خطی متغیرهای فاصله‌ای یا پیوسته با مقیاس نسبی مورد مطالعه از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 18 صورت گرفت.

نتایج

مشخصات و برخی از فراسنجه‌های عملکردی واحدهای مورد بررسی در جدول 1 آمده است. میانگین بررسی رابطه بین سرعت جریان هوای با میانگین خوراک مصرفی نشان داد که رابطه معنی‌داری بین سرعت جریان هوا و میانگین خوراک مصرفی پرند در جهت منفی وجود دارد ($p < 0/01$ و $r_{xy} = -0/49$). همچنین بین سرعت جریان هوا و ضریب تبدیل خوراک رابطه معنی‌داری در جهت منفی وجود داشت ($p < 0/0001$ و $r_{xy} = -0/848$). با افزایش سرعت جریان هوا اختلاف دمای بین دو انتهای سالن

به طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول 2). درصد تلفات سالن‌ها با افزایش سرعت جریان هوا روند کاهشی یافت ($p < 0/01$ و $r_{xy} = -0/51$). بین سرعت جریان هوا و شاخص بازده تولید رابطه معنی‌دار و با جهت مثبت وجود داشت ($p < 0/01$ و $r_{xy} = 0/53$). رابطه خطی بین سرعت جریان هوا با ضریب تبدیل خوراک، تلفات و شاخص بازده تولید در نمودارهای 1 تا 3 ارائه شده است.

جدول 2: شدت و جهت رابطه بین سرعت جریان هوا و عملکرد جوجه‌های گوشتی

عنوان	شاخص دما	افزایش وزن روزانه	میانگین خوراک مصرفی	ضریب تبدیل خوراک	درصد تلفات	شاخص بازده تولید
ضرایب همبستگی با سرعت جریان هوا	-0/51	0/06	-0/49	-0/88	-0/41	0/53
سطح معنی‌داری	0/008	0/75	0/01	<0/001	0/04	0/005



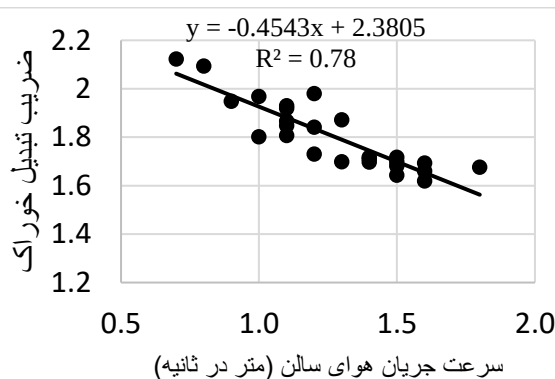
(موسوی، 1386). در شرایط یکسان سالن با افزودن تعداد هواکش یا ظرفیت هواکش‌ها می‌توان فشار استاتیک سالن و در نهایت جریان هوا را افزایش داد. عامل تأثیرگذار دیگر بر جریان هوا سطح مقطع سالن می‌باشد. هرچه سطح مقطع سالن کمتر باشد، سرعت جریان هوا افزایش خواهد یافت. سطح مقطع بزرگ منجر به کاهش سرعت هوا در سالن و در نتیجه کاهش خنک‌کنندگی ناشی از جابه‌جایی هوا می‌شود. یک سالن ممکن است تعداد هواکش کافی برای جابه‌جایی هوای سالن را داشته باشد، اما به دلیل سطح مقطع عرضی بزرگ نتواند سرعت کافی هوا را برای خنک کردن پرنده ایجاد کند. به این دلیل برای سالن‌های تونلی داشتن عرض کم و سقف‌های پایین‌تر نسبت به سقف‌های بلند یک برتری به شمار می‌رود. ایجاد جریان هوا در سالن‌های با طول زیاد و عرض کم نسبت به سالن‌های با طول کم و عرض (با مساحت یکسان) راحت‌تر است، زیرا در سالن کم عرض، سطح مقطع سالن کمتر خواهد بود (موسوی، 1386).

یکی از مشکلات تهویه بسیاری از سالن‌های پرورش طیور ایران، کم بودن طول سالن می‌باشد. بطوری که در تحقیق حاضر نیز میانگین طول سالن‌ها 51/8 متر بود. در این سالن‌ها ظرفیت تهویه معمولاً بر اساس تعداد و وزن پرنده در سالن محاسبه می‌شود و با توجه به اینکه در سالن کوچک تعداد پرنده کمتری نگهداری می‌شود و ظرفیت تهویه بر اساس تعداد و وزن پرنده محاسبه می‌شود لذا ظرفیت تهویه مورد استفاده کم و سرعت جریان کافی در سالن ایجاد نمی‌شود. در یک مطالعه، سرعت جریان هوای سالن و رابطه‌ی آن با فراسنجه‌های عملکردی مرغداری‌های گوشتی شهرستان ورامین مورد ارزیابی قرار گرفت (شاهسوند و همکاران، 1392).

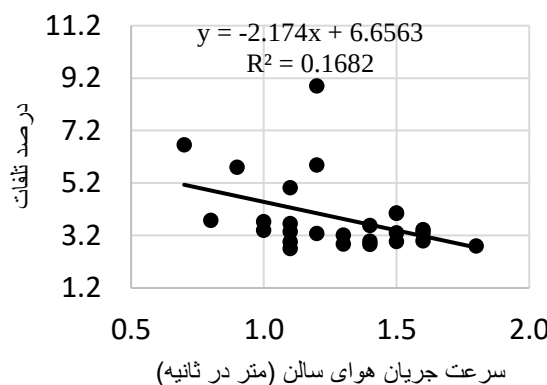
داده‌های مورد نیاز این تحقیق از کل مرغداری‌های گوشتی در شهرستان مورد مطالعه که در فصل تابستان اقدام به جوجه‌ریزی کرده بودند، به دست آمد. در مجموع تعداد 20 مرغداری گوشتی مورد بازدید و مصاحبه حضوری قرار گرفت. در این مطالعه میانگین سرعت جریان 0/4 متر در ثانیه بود و هیچ کدام از سالن‌ها دارای سرعت جریان هوای مناسب (2 تا 3 متر بر ثانیه) برای دستیابی به حداکثر عملکرد نبودند. بین سرعت جریان هوا و اکثر فراسنجه‌های عملکردی همبستگی وجود داشت. در تحقیق حاضر نیز سرعت جریان هوای پیشنهادی 2 تا 3 متر در ثانیه که در منابع پیشنهاد شده است Fairchild و Czarick (2008) مشاهده نشد و بیشترین مقدار سرعت جریان هوای اندازه‌گیری شده 1/8 متر در ثانیه بود. به منظور مقایسه شدت و جهت رابطه بین سرعت جریان هوا و فراسنجه‌های مورد نظر، از ضریب همبستگی پیرسون استفاده گردیده که در جدول 2 آمده است.

بین سرعت جریان هوا و میانگین افزایش وزن روزانه رابطه معنی‌دار ملاحظه نشد. در تحقیق شاهسوند و همکاران (1392) نیز بین سرعت جریان هوا و اکثر فراسنجه‌های عملکردی همبستگی وجود داشت.

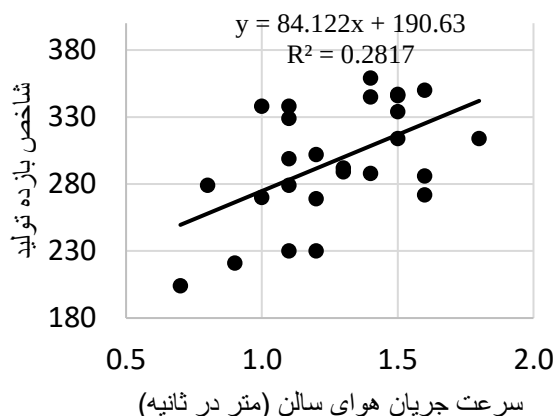
نتایج بدست آمده از اثرات سرعت جریان هوا بر ضریب تبدیل خوراک با نتایج Simmons و همکاران



نمودار 1: رابطه خطی بین سرعت جریان هوای سالن‌ها و ضرایب تبدیل خوراک



نمودار 2: رابطه خطی بین سرعت جریان هوای سالن‌ها و درصد تلفات



نمودار 3: رابطه خطی بین سرعت جریان هوای سالن‌ها و شاخص بازده تولید

بحث

دو عامل مهم تعداد هواکش‌ها یا ظرفیت تهویه و سطح مقطع سالن، بر سرعت جریان هوای سالن تأثیر دارند



عدم استفاده از منحرف‌کننده‌های هوا مورد ارزیابی قرار گرفت. تمام واحدهای مورد ارزیابی از منحرف‌کننده‌های هوا استفاده کرده بودند اما تعداد این منحرف‌کننده‌ها در اغلب سالن‌ها کافی نبود.

این مطالعه نشان داد سرعت جریان هوای مناسب توصیه‌شده در منابع علمی (2-3 متر در ثانیه) در سالن‌های پرورش مورد بررسی وجود نداشت. وجود رابطه منفی بین سرعت جریان هوا و ضریب تبدیل خوراک و تلفات حاکی از توجه ویژه به این موضوع و تلاش در جهت افزایش سرعت جریان هوای سالن جهت دستیابی به حداکثر عملکرد می‌باشد.

منابع

1. شاهسون، م.؛ موسوی، س.ن. و مشایخی، س.، 1392. بررسی رابطه سرعت جریان هوای سالن و عملکرد جوجه‌های گوشتی در واحدهای مرغداری گوشتی. فصلنامه پژوهش و سازندگی (نشریه دامپزشکی) شماره 100، صفحات 55 تا 61.
2. موسوی، س.ن.، 1386. ملاحظات فنی و اقتصادی در احداث سالن‌های مرغداری. چکاوک. شماره 2، صفحات 93 تا 100.
3. موسوی، س.ن.؛ زبده، م.ح. و عزیزیان، م.، 1393. مدیریت تهویه و انرژی در سالن‌های نوین پرورش طیور. انتشارات دانش پرور. 228 صفحه.
4. Czarick, M.; Lott, B. and Lacy, M., 2000. Is an air speed of 600 ft/min in a tunnel house harmful? Poultry housing tips. The University of Georgia, Cooperative extension service, College of agricultural and environmental science/Athens, Georgia 30602-4356. Vol:12. No. 6.
5. Czarick, M. and Fairchild, B.D., 2008. Poultry housing for hot climates. In: Poultry production in hot climates. Second edition UK. CAB International.
6. Donald, J., 2001. Poultry house ventilation guide. Alabama Cooperative Extension System, Publication ANR-956 (January 2001 Revision). Auburn University, AL 36849.
7. Dozier, W.A.; Lott, B.D. and Branton, S.L., 2005. Live performance of male broilers subjected to constant or increasing air velocities at moderate temperatures and a high dewpoint. Poultry Science, Vol. 84, pp:1328-1331.
8. Dozier, W.A.; Purswell, J.L. and Barnton, S.L., 2006. Growth responses of male broilers subjected to high air velocity for eighteen twelve or twenty-four hours from thirty-seven to forty-one days of age. Journal of Applied Poultry Research, Vol. 15, pp: 362-366.
9. Feddes, J.J.R.; Emmanuel, E.J.; Zuidhof, M.J. and Korver, D.R., 2003. Ventilation rate, air circulation, and bird disturbance: Effects on the incidence of cellulites and broiler performance. Journal of Applied Poultry Research, Vol. 12, pp: 328-334.
10. Furlan, L.R.; Macari, M.; Secato, E.R. and Guerreiro, J.R., 2000. Air velocity and exposure time to ventilation affect body surface and rectal temperature of broiler chicks. Journal of Applied Poultry Research, Vol. 9, pp: 1-5.
11. Gonet, N.A.; Sandercock, D.A. and Mitchell, M.A., 2000. A comparison of thermoregulatory capacity in three lines of female broiler breeders. British Poultry Science, Vol. 41, pp: 700-701.
12. Hillman, P.E.; Scott, N.R. and Van Tienhoven, A., 1985. Physiological responses and adaptations to hot and cold environments. In: Stress Physiology in Livestock, Poultry

(2003)، Dozier و همکاران (2005)، Lott و همکاران (1998) مطابقت دارد. Dozier و همکاران (2005) نشان دادند افزایش سرعت جریان هوا در سالن از 2 متر در ثانیه به 3 متر در ثانیه باعث افزایش وزن جوجه‌های گوشتی می‌گردد، اما افزایش سرعت جریان هوا از 2 به 3 متر در ثانیه تأثیری بر میزان خوراک مصرفی نداشت. با این حال، جوجه‌های گوشتی که سرعت جریان 2 یا 3 متر در ثانیه را تجربه کرده بودند، نسبت به هوای ساکن مصرف خوراک بیشتری داشتند که مغایر با نتایج بدست آمده در این مطالعه می‌باشد. در این تحقیق رابطه معنی‌دار بین سرعت جریان هوا و افزایش وزن مشاهد نشد، در حالیکه بر خلاف انتظار با افزایش سرعت جریان هوا میانگین خوراک مصرفی کاهش یافت. با توجه به اینکه در منطقه مورد مطالعه اغلب پرورش‌دهندگان خوراک را به صورت سهمیه‌بندی و برای رسیدن به وزن مشخص در اختیار مرغ قرار می‌دهند بنظر می‌رسد این عامل تأثیرگذار بر نتایج وزن بدن و خوراک مصرفی بدست آمده در بررسی حاضر باشد.

در بررسی انجام شده توسط Czarick و همکاران (2000) پیرامون تأثیر دمای محیطی بر رشد و ضریب تبدیل خوراک بر روی جوجه‌های گوشتی در سن 21 روزگی مشخص شد که دمای محیط تأثیری بر رشد و ضریب تبدیل خوراک نداشت. اما بعد از سن سه هفتگی، گرما تأثیر معنی‌دار منفی بر افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی داشت. اگرچه در بررسی حاضر سرعت بیشتر از 1/8 متر در ثانیه ثبت نشد با این حال، اثرات مثبت سرعت جریان هوا بر فراسنجه‌های ضریب تبدیل خوراک و تلفات، احتمالاً به خاطر افزایش میزان دفع حرارت محسوس بدن می‌باشد. زیرا برای دفع حرارت از طریق نامحسوس (لهله زدن) نسبت به روش محسوس، انرژی بیشتری صرف می‌شود که این امر به نوبه خود باعث کاهش بازده خوراک (افزایش ضریب تبدیل غذایی) می‌گردد. زمانی که دمای بدن پرند به بیش از محدوده دمایی خنثی افزایش یابد، سبب افزایش ضریب تبدیل غذایی می‌گردد. Furlan و همکاران (2000) در تحقیق خود دریافتند که سرعت جریان هوا به میزان 2 متر در ثانیه در دمای 29 درجه سانتی‌گراد سبب افزایش دفع حرارت بویژه از قسمت‌های بدون پر جوجه‌های گوشتی از جمله ساق پای آن‌ها می‌گردد. در این تحقیق با افزایش سرعت جریان هوا درصد تلفات روند کاهشی داشت. Gonet و همکاران (2000) نشان دادند که پارامترهای ایمنی بدن تحت تأثیر تنش گرمایی قرار می‌گیرند و ممکن است با میزان تلفات ارتباط داشته باشند.

یکی از عوامل مؤثر بر سرعت جریان هوا در آشیانه سطح مقطع آشیانه است. سطح مقطع آشیانه با سرعت جریان هوا رابطه وارونه دارد. به بیان دیگر در شرایط یکسان، هر چه سطح مقطع آشیانه کاهش یابد سرعت جریان هوا بیشتر خواهد شد. یکی از راه‌های کاهش سطح مقطع آشیانه و پیرو آن افزایش سرعت جریان هوا، استفاده از منحرف‌کننده‌های هوا می‌باشد توصیه شده است فاصله میان دو صفحه منحرف‌کننده بین 9 تا 15 متر باشد (موسوی و همکاران، 1393). در مطالعه حاضر وضعیت استفاده یا



(Yousef, M. K., Ed.), CRC Press, Boca Raton, Florida. Vol. 3, pp: 1-71.

13. **Lott, B.D.; Simmons, J.D. and May, J.D., 1998.** Air velocity and high temperature effects on broiler performance. Poultry Science, Vol. 77, pp: 391-393.
14. **Simmons, J.D.; Lott, B.D. and Miles, D.M., 2003.** The effects of high air velocity on broiler performance. Poultry Science, Vol. 82, pp:232-234.

