



پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد علوم دامی (مدیریت پرورش و تولید طیور)

بررسی اثر تراکم در واحد سطح بر عملکرد جوجه های گوشتی در شرایط تنش

گرمایی

استاد راهنما

دکتر سید محمد حسینی

استاد مشاور

دکتر همایون فرهنگ فر

پژوهشگر

حمید رضا دوستی

زمستان ۱۳۹۰

چکیده

این آزمایش به منظور مقایسه اثر سطوح مختلف تراکم گله در واحد سطح بر میزان بازدهی تولید و عملکرد جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی اجرا شد. تعداد ۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی نر ۲۱ روزه از سویه تجاری راس ۳۰۸ به ۵ تیمار آزمایشی به ترتیب با تراکم های ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۴ و ۱۶ قطعه در هر متر مربع اختصاص داده شدند. هر تیمار شامل ۴ تکرار بود. در این آزمایش، سالن مورد استفاده بوسیله پن هایی با مساحت ۱ متر مربع تقسیم بندی شد. در کل دوره آزمایش دمای سالن در حدود 32 ± 1 درجه سانتیگراد ثابت بود. دان مصرفی جوجه ها به صورت هفتگی اندازه گیری شد. همچنین در پایان هر هفته تمام جوجه ها وزن کشی شدند. افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل به صورت هفتگی محاسبه و ثبت گردید. در پایان ۴۲ روزگی از هر تکرار ۲ جوجه کشتار شد و راندمان لاشه، درصد وزنی اجزاء لاشه نسبت به وزن زنده، درصد وزن اندام های داخلی بدن و همچنین چربی محوطه شکمی محاسبه گردید. نتایج آنالیز داده ها نشان داد که تراکم های مختلف در شرایط وجود تنش گرمایی اثری بر صفات عملکردی جوجه های گوشتی نداشت و هیچکدام از صفات عملکردی در بین تیمار ها تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند. همچنین افزایش تراکم گله تا ۱۶ پرنده در هر متر مربع در شرایط وجود تنش گرمایی اثری بر عملکرد، درصد اجزاء لاشه (مثل گوشت سینه) و وزن اندام های داخلی بدن جوجه های گوشتی نداشت و سبب افزایش تولید در واحد سطح شد.

کلمات کلیدی: تراکم گله، تنش گرمایی، جوجه گوشتی، عملکرد، خصوصیات لاشه

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل ۱ مقدمه و اهداف
۲	۱-۱ مقدمه
۶	۱-۲ اهداف طرح
	فصل ۲ بررسی منابع
۸	۲-۱ اثرات منفی تنش گرمایی
۱۱	۲-۲ مصرف آب و خوراک در هوای گرم
۱۴	۲-۳ اثر فصل بر عملکرد جوجه های گوشتی
۱۶	۲-۴ اتلاف حرارت بدن
۱۸	۲-۵ عادت دادن طیور به گرما
۱۹	۲-۶ اثر تراکم بر عملکرد
	۲-۶-۱ افزایش وزن
	۱۹
۲۱	۲-۶-۲ ضریب تبدیل خوراک
۲۱	۲-۶-۳ مصرف آب
۲۲	۲-۶-۴ مصرف دان
۲۳	۲-۶-۵ وزن بدن و بازده لاشه و اجزاء آن
۲۴	۲-۶-۶ مشکلات پا
۲۵	۲-۶-۷ تلفات
	فصل ۳ مواد و روش ها
۲۷	۳-۱ مشخصات واحد آزمایشی
۲۷	۳-۲ آماده سازی سالن

۲۸	۳-۳ جوجه های مورد آزمایش
۲۹	۳-۴ دانخوری و آبخوری
۲۹	۳-۵ نور، تهویه و رطوبت سالن
۲۹	۳-۶ دمای سالن
۳۰	۳-۷ واکسیناسیون، برنامه دارویی و بهداشتی
۳۱	۳-۸ جیره های آزمایش
۳۵	۳-۹ شاخص های مورد اندازه گیری
۳۵	۳-۹-۱ مصرف خوراک
۳۵	۳-۹-۲ افزایش وزن بدن
۳۵	۳-۹-۳ ضریب تبدیل خوراک
۳۶	۳-۱۰ صفات مربوط به لاشه
۳۶	۳-۱۰-۱ بازده لاشه (درصد)
۳۶	۳-۱۰-۲ وزن نسبی سینه
۳۶	۳-۱۰-۳ وزن نسبی ران ها
۳۷	۳-۱۱ اندام های داخلی شکم
۳۷	۳-۱۱-۱ وزن نسبی چربی
۳۷	۳-۱۱-۲ وزن نسبی قلب، کبد، طحال و بورس فابرسیوس
۳۸	۳-۱۲ اجزای دستگاه گوارش
۳۸	۳-۱۲-۱ وزن نسبی پیش معده و سنگدان
۳۸	۳-۱۲-۲ وزن نسبی روده ها
۳۹	۳-۱۳ تجزیه و تحلیل آماری
	فصل ۴ نتایج و بحث
۴۱	۴-۱ افزایش وزن

۴-۲ ضریب تبدیل خوراک
۴۴

۴۶ ۴-۳ مصرف خوراک

۴۸ ۴-۴ وزن و بازده لاشه و اجزاء آن

۵۰ ۴-۵ مشکلات پا

۵۲ ۴-۶ تلفات

۵۳ ۴-۷ نتیجه گیری کلی

۵۴ ۴-۸ پیشنهادات

۵۵ منابع مورد استفاده

۶۴ ضمائم

فهرست جداول

۳۰ جدول ۳-۱: دمای سالن در هفته های آزمایش

۳۱ جدول ۳-۲: برنامه واکسیناسیون گله تحت آزمایش

۳۲ جدول ۳-۳: اجزاء جیره غذایی مرحله آغازین

۳۳ جدول ۳-۴: ترکیبات مختلف جیره غذایی مرحله رشد

۳۴ جدول ۳-۵: ترکیبات مختلف جیره غذایی مرحله پایانی

۴۴ جدول ۴-۱: اثر تراکم های مختلف بر افزایش وزن هفتگی جوجه های گوشتی

۴۵ جدول ۴-۲: اثر تراکم های مختلف بر ضریب تبدیل خوراک هفتگی جوجه های گوشتی

۴۸ جدول ۴-۳: اثر تراکم های مختلف بر مصرف خوراک جوجه های گوشتی

۵۰ جدول ۴-۴: اثر تراکم های مختلف بر بازده لاشه و درصد وزنی اجزاء لاشه

فهرست نمودارها

- ۶۴ نمودار ۱- افزایش وزن تیمارها در هفته های مختلف
- ۶۴ نمودار ۲- افزایش وزن تیمارها در کل دوره آزمایش
- ۶۵ نمودار ۳- مصرف خوراک تیمارها در هفته های مختلف
- ۶۵ نمودار ۴- مصرف خوراک تیمارها در کل دوره آزمایش
- ۶۶ نمودار ۵- ضریب تبدیل خوراک تیمارها در هفته های مختلف
- ۶۶ نمودار ۶- ضریب تبدیل خوراک تیمارها در کل دوره آزمایش
- ۶۷ نمودار ۷- مقایسه وزن قسمت های مختلف بدن در تیمارهای مختلف
- ۶۸ نمودار ۸- مقایسه وزن اندام های داخلی بدن در تیمارهای مختلف

فصل ۱

مقدمه و اهداف

۱-۱ مقدمه

مدیریت واحدهای مرغداری امری مهم می باشد که امروزه با توجه به دستاوردهای علمی در این زمینه روز به روز باعث پیشرفت هایی در صنعت مرغداری می شود. به طور کلی مدیریت پرورش شامل موارد ذیل می باشد:

۱- آب شرب ۲- تغذیه ۳- تهویه ۴- دما ۵- رطوبت هوای سالن ۶- نور ۷- تأسیسات و تجهیزات ۸- سالن و چگونگی آن ۹- بهداشت ۱۰- جوجه و کیفیت آن ۱۱- راهکارهای اقتصادی ۱۲- روش های کاهش تنش

یکی از مهمترین موارد در مدیریت سالن های مرغداری بحث دمای سالن است. دمای مناسب دمایی است که طیور بهترین رشد و تولید را از خود بروز دهند و بدن آنها در مقابل آن دما کوچکترین واکنش منفی و تنشی را نداشته باشد. طیور همانند سایر جانوران خون گرم قادرند تا حدودی دمای بدن خود را در یک محدوده مشخص حفظ کنند. اما گاهی برای حفظ دمای بدن خود مجبورند انرژی مصرف کنند این امر سبب کاهش عملکرد پرنده و ایجاد تنش می شود.

دستیابی به حداکثر تراکم گله در سالن های مرغداری یک تلاش معمول در صنعت پرورش طیور می باشد. زیرا باعث حداکثر شدن بهره وری اقتصادی خواهد شد. هر چند که احتمالاً درآمد حاصل از یک پرنده کاهش می یابد زیرا کاهش در سرعت رشد، افزایش تعداد لاشه های بی کیفیت و درجه پایین، و خطر افزایش عوامل زمینه ساز بیماری از عواقب تراکم بالا می باشد. یکی از پیامد های تراکم بالا تغییراتی است که در محیط سالن پرورش ایجاد می شود. افزایش تراکم معمولاً سبب بالا رفتن دما، رطوبت هوا و بستر، غلظت گاز دی اکسید کربن و سطح آمونیاک هوا می شود. سطح بالای آمونیاک موجود در هوا (بیش از ۲۵ تا ۵۰ ppm) رشد را کاهش می دهد و سبب شیوع التهاب کیسه های هوایی می شود. رطوبت بالا و بستر خیس سبب بروز ضایعات تاول در سینه، سوختگی مفصل خرگوشی پا و درماتیت بالشتک پا می شود (Leeson and Summers 1984).

هرچند میزان این اثرات منفی به تکنیک های مدیریتی و شرایط سالن مانند نوع بستر مورد استفاده، کیفیت تهویه، روش خنک کردن سالن و برنامه نوری بستگی دارد. این موضوع به این نکته اشاره دارد که افزایش

تراکم در واحد سطح در یک سالن مرغداری با طراحی مناسب و اصولی در مقایسه با سالن های فرسوده و غیر استاندارد اثرات منفی کمتری بر جوجه ها دارد.

معمولاً جوجه خروس ها در مقایسه با جوجه مرغ ها حساسیت بیشتری در مواجهه با تنش های محیطی نشان می دهند. اگر جوجه های غیر همجنس در سالن پرورش یابند باید وضعیت آسایش جوجه خروس ها را ارزیابی کرد زیرا در صورتی که مشکلی در مدیریت وجود داشته باشد ابتدا جوجه های نر به آن عکس العمل نشان می دهند (Esteves 2008). زمانی که پرندگان در تراکم های بالا نگهداری می شوند معمولاً سرعت رشد آنها کاهش می یابد و ضریب تبدیل بدتر می شود. این امر می تواند با رفتارهای رقابت اجتماعی در بین جوجه ها مرتبط باشد. جوجه ها رفتار های اجتماعی پیچیده ای دارند و وقتی در گروه های کوچک نگهداری می شوند یک سلسله مراتب در بین خود ایجاد می کنند. حد اکثر تعداد پرندگانی که می توانند این سلسله مراتب گروهی را در میان خود ایجاد کنند مشخص نیست، اما احتمالاً در گروه هایی با ۲۰ تا ۱۰۰ عضو این موضوع صدق می کند.

وقتی گروهی از پرندگان در کنار هم زندگی می کنند تعدادی از پرندگان غالب و برخی مغلوب می شوند. گاهی سلسله مراتب غلبه به صورت خطی بین آنها برقرار می شود. پرندگان غالب از نظر دسترسی به آب و دان و سایر منابع بر سایرین اولویت دارند. بنابراین جوجه های ضعیف تر باید منتظر بمانند تا از رفتارهای تهاجمی جوجه های قوی در امان باشند. اما زمانی که با تعداد زیادی از پرندگان سر و کار داریم به نظر می رسد پرندگان قادر به شناختن همدیگر بطور کامل نیستند. در زمان وجود رابطه غالبیت بین پرندگان، پرندگان ضعیف (مغلوب) کمتر به آب و دان دسترسی دارند در نتیجه رشد کمتر و عملکرد ضعیف تری را نشان می دهند.

در اکثر پژوهش های اخیر محققان به این نتیجه رسیده اند، زمانی که پرندگان در گروه های بزرگ (بیش از ۱۰۰ پرنده) نگهداری شوند می توانند رفتارهای اجتماعی خود را تغییر دهند و در این جمعیت های بزرگ در صورتی که محدودیت در فضای آبخوری و دانخوری نباشد رفتارهای تهاجمی کمتر مشاهده می شود به عبارت دیگر بر خلاف تصور عموم رفتارهای تهاجمی در گروه های خیلی بزرگ کمتر از گروه های کوچک می باشد.

در واقع پرندگان ترجیح می دهند حداکثر دان را با حداقل درگیری به دست بیاورند. رفتارهای تهاجمی بویژه در جوجه های بالای ۸ هفته به شدت کاهش می یابد و پرندگان در این سن ترجیح می دهند بیشتر وقت خود را صرف خوردن کنند. تأثیر منفی افزایش تراکم بر عملکرد جوجه ها احتمالاً وابسته به کیفیت محیط است تا رقابت بین جوجه ها. بدلیل اهمیت رفتار های تغذیه ای و ارتباط آن با اقتصاد صنعت مرغداری لازم است به این رفتار ها توجه نماییم. در واقع اگر فضای آبخوری و دانخوری به ازاء هر جوجه ثابت باشد تعداد مراجعات و زمان خوردن و آشامیدن با افزایش تراکم تغییری نمی کند (Esteves 2008).

جوجه ها قادرند سرعت غذا خوردن خود را با شرایط مختلف تطبیق دهند مثلاً زمانی که تعداد پرندگان پای دانخوری زیاد باشد با سرعت بیشتری به دانخوری نوک میزنند و زمان گذرانده شده در پای دانخوری تخمین خوبی از میزان دان مصرفی نخواهد بود. بطور میانگین زمان استفاده از آبخوری یک دقیقه و دانخوری سه دقیقه در هر نوبت مراجعه می باشد. جوجه گوشتی حدود ۵ درصد از وقت خود را در شبانه روز صرف خوردن دان می کند در حالی که در حیات وحش تغذیه ۸۵ درصد وقت پرندگان را می گیرد (Esteves 2008). برای اجتناب از اثرات منفی تراکم بالا لازم است که آبخوری و دانخوری ها را در تمام فضای سالن پراکنده کرد و آنها را در ارتفاع مناسب قرار داد. همچنین تعمیر و نظافت به موقع دانخوری و آبخوری ها اهمیت ویژه ای دارد

(Leeson and Summers 1984).

میزان تحرک جوجه ها در سالن تأثیر زیادی در مصرف آب و دان و نیز سلامت و کیفیت گوشت پرنده دارد. مسافتی که توسط یک پرنده طی می شود به طور قابل ملاحظه ای بیش از مسافتی است که برای دسترسی به آب و دان باید طی کند. در میان عواملی که بر تحرک جوجه ها اثر می گذارد سن از بقیه مؤثرتر است. با افزایش سن جوجه کمتر حرکت می کند و زمان کمتری را صرف پرسه زدن و به هم زدن بستر (که برای سلامتی مفید می باشد) می کند. علت تحرک کمتر در سنین بالا احتمالاً وزن زیاد و همچنین فضای کم در دسترس می باشد. شدت نور هم فاکتور مهمی است که تحرک جوجه ها را تحت تأثیر قرار می دهد. بطور کلی جوجه هایی که در معرض نور زیاد رشد می کنند (مانند نور خورشید) فعال تر و دارای مشکلات پای

کمتری بودند. همچنین شواهدی وجود دارد که مرگ و میر جوجه ها در شدت نور زیاد کمتر از شدت نور ضعیف (۶ لوکس و کمتر) می باشد (Esteves 2008).

بسیاری از پرورش دهندگان ممکن است تصور نمایند تحرک کمتر باعث بهبود ضریب تبدیل می شود و انرژی پرنده صرف راه رفتن نمی شود در حالی که کم تحرکی مشکلاتی را برای سلامتی جوجه های گوشتی بوجود می آورد. کاهش فضای در دسترس ممکن است سبب افزایش صدمات فیزیکی و درگیری بین پرندگان شود. مثلاً برای بدست آوردن فضای استراحت (مخصوصاً در کنار دیوار ها) جوجه ها بر روی هم راه می روند و ممکن است پشت هم را با ناخن خراش دهند و زخمی کنند این کار نه تنها باعث افت کیفیت لاشه شده بلکه امکان بوجود آمدن عفونت را هم فراهم می کند. همچنین عملکرد ممکن است در اثر درگیری سیستم ایمنی و ترمیم پوست آسیب دیده تحت تأثیر قرار گیرد. کاهش تحرک باعث افزایش مشکلات پا و بی نظمی در مفاصل می شود. همچنین خوابیدن زیاد بر روی بستر سبب ایجاد تاول های سینه می شود بعلاوه پردرآوری ضعیفتر میشود و با افزایش انرژی نگهداری تولید کاهش می یابد.

علائم گرمزدگی در جوجه هایی که تحرک کمتری دارند بیشتر نمایان می شود که ممکن است بعلت مصرف کمتر آب باشد. بنابراین باید در هوای گرم و مخصوصاً در سالن های شلوغ پرندگان را وادار به تحرک کرد این کار را باید روزی ۳ تا ۵ بار انجام داد. گزارش شده است که در فصل تابستان مشکلات پا در جوجه های گوشتی بیشتر مشاهده می شود که می تواند بعلت تحرک کم جوجه ها باشد. به هم زدن بستر احتمالاً برای خنک کردن بدن صورت می گیرد و در سالن های با تراکم بالا بیشتر مشاهده می شود. شاید به همین علت است که در سالن های شلوغ وضع ظاهری پر و بال جوجه ها زیاد جالب نیست سایر عوامل از جمله نوع و شرایط بستر و سن هم بر بروز این رفتار مؤثر است.

۲-۱ اهداف طرح

از بین بردن اثرات منفی ناشی از نگهداری تعداد زیادی پرنده در واحد سطح تقریباً غیر ممکن است اما با تمام این مسایل آگاهی از اینکه در تراکم های بالا چه مشکلاتی بروز خواهد کرد می تواند در پیشگیری از مشکلات پیش رو کمک کند.

معمولاً در فصول گرم سال دمای سالن های مرغداری از محدوده مناسب برای پرندگان، خارج می شود و پایین آوردن دما گاهی بسیار دشوار و یا پر هزینه است و شاید مرغدار مجبور شود به جای کاهش دما از اثرات منفی تنش گرمایی بکاهد. این کار معمولاً با دستکاری هایی در رطوبت سالن، میزان تهویه، زمان تغذیه، تغییر در اجزاء جیره و میزان تراکم گله امکان پذیر است اما سوال این است که این تکنیک های مدیریتی به چه صورتی انجام پذیرد. در این تحقیق به بررسی اثر متقابل بین تراکم گله و تنش گرمایی پرداخته شده است در واقع در این تحقیق به بررسی این مسأله که چه تراکمی برای جوجه های گوشتی که در شرایط تنش گرمایی رشد می کنند مناسب است، می پردازیم.

فصل ۲

بررسی منابع

۱-۲ اثرات منفی تنش گرمایی

تنش گرمایی عملکرد تولیدی طیور را کاهش داده و سبب کاهش مصرف خوراک می شود، چون بیش از ۷۵ درصد انرژی قابل متابولیسم مصرف شده توسط جوجه های گوشتی به گرما تبدیل می شود و موجب تضعیف سیستم ایمنی و افزایش بیماری ها می گردد. مرگ و میر بیش از ۵۰ درصد در طول مدت گرما و رطوبت ناگهانی مشاهده شده است اما در پرندگانی که به شرایط گرمایی عادت کرده اند به ندرت به بیش از ۱۰ درصد می رسد (Robert and Swick, 1998).

با بالا رفتن ظرفیت ژنتیکی طیور برای تولید محصولاتی مانند گوشت یا تخم مرغ حساسیت آن ها به تغییرات محیطی افزایش یافته است. تنش های محیطی یکی از فراسنجه های مؤثر بر تولیدات طیور است که می تواند اثرات نامطلوب اقتصادی داشته باشد (عماری اللهیاری، ۱۳۶۲). یکی از تنش های محیطی که در فصل تابستان اتفاق می افتد، تنش گرمایی است. اثرات نامطلوب تنش گرمایی در طیور گوشتی شامل درصد مرگ و میر بالا، کاهش در مصرف خوراک، کاهش راندمان خوراک، کاهش رشد بدن و چربی لاشه، آلكالوز تنفسی و سرکوب سیستم ایمنی بدن است (Lin et al, 2006, Borges et al, 2003). با وجود اینکه جوجه های گوشتی در یک محیط گرم یا محیطی با درجه حرارت بالا به رشد خود ادامه می دهند ولی تلاش می کنند تا درجه حرارت بدن خود را در یک محدوده ی معمول حفظ کنند (Lin et al, 2006).

تنش های مختلف از جمله تنش گرمایی با تولید بیش از حد رادیکال های آزاد ظرفیت سیستم های آنتی اکسیدانی را خنثی می کنند و باعث اختلال در بالانس آنتی اکسیدانت- پرواکسیدانت می شوند. پراکسیداسیون لیپیدها باعث آسیب رساندن به لیپیدهای غیر اشباع در غشای سلول، اسید آمینه پروتئین ها و نوکلئوتیدهای DNA می شود. بنابراین با اختلال در یکپارچگی سلول و غشای سلولی، عملکرد تولیدی و تولید مثلی حیوان کاهش می یابد (Robert and Swick, 1998).

آنزیم گلوکاتایون پراکسیداز با احیای گلوکاتایون، واکنش های لازم برای تبدیل پراکسید هیدروژن و اسیدهای چرب هیدروپراکسید را به آب و الکل اسید چرب کاتالیز می کند و بدین ترتیب از خسارت اکسیداتیو غشاهای سلولی جلوگیری می کند. در شرایط تنش گرمایی وزن اندام های لنفوئیدی، پاسخ آنتی بادی اولیه و ثانویه و توان فاگوسیتوزی ماکروفاژها کاهش می یابد (Bartlett and Smith, 2003).

با این حال تصور می شود که افزایش فعالیت غده آدرنال به سبب تنش، سطح کورتیکوستروئیدهای سرم را افزایش می دهد که این خود سبب سرکوب فاکتور تکثیر سلولی یا اینترلوکین II می شود. شدت و مدت زمان تنش گرمایی نیز ممکن است سیستم ایمنی را مختل کند (Santora et al, 2001). لذا راه های مختلفی برای رفع مشکلات ناشی از تنش گرمایی ارائه شده است که از آن جمله می توان به حذف سایر عوامل تنش زا از محیط اشاره کرد. در فصول گرم سال می توان با برخی راهکارهای مدیریتی از اثرات منفی گرمای زیاد بر پرندگان کاست. از مدت ها پیش معلوم شده است که مرغ ها به تنش حرارتی عادت می کنند. عکس العمل به تغییرات آب و هوایی را در سه مرحله طبقه بندی کرده اند: مرحله عصبی، مرحله هورمونی و مرحله مورفولوژیکی.

مرحله عصبی اولین مرحله بوده و بلافاصله بروز می کند در حالی که عکس العمل مورفولوژیکی دیرتر از همه ظاهر می شود. تغییرات در سرعت میزان متابولیسم به دلیل اینکه مستلزم جنبه های عصبی و هورمونی می باشد به سرعت اتفاق می افتد. تغییراتی نیز در ظاهر پرنده دیده می شود، مانند بزرگ شدن تاج و غبغب و کاهش چربی بدن و کاهش پرهای پوششی بدن البته این تغییرات ظاهری دیرتر مشاهده می شود (هاشمی، ۱۳۸۴). برخی مطالعات نشان داده اند که در صورت قرار دادن جوجه های گوشتی در معرض دمای محیطی بالا پرندگان نسبت به تنش گرمایی مقاوم می شوند و این کار باعث کاهش تلفات جوجه هایی می شود که بعداً در معرض تنش گرمایی قرار می گیرند (هاشمی، ۱۳۸۴).

Reece و همکاران (1972) گزارش کردند جوجه های گوشتی طی مدت ۳ روز به گرما عادت می کنند و در مقابل تلفات بالای ناشی از گرمادگی مقاومتر می شوند. آزمایشی که توسط این محققین صورت گرفت شامل انتخاب جوجه ها و قرار دادن آنها به مدت ۳ دوره ۲۴ ساعته در دمای ۲۴، ۳۵ و مجدداً ۲۴ درجه بود. این تیمارها میزان تلفات را از ۳۳ به صفر درصد در درجه حرارت $40/6^{\circ}\text{C}$ کاهش داد.

Ernst و همکاران (1984) نشان دادند که قرار دادن جوجه ها از سن یک روزگی به مدت ۲ ساعت در درجه حرارت ۴۳ درجه سانتیگراد عملکرد جوجه ها را تا ۱۶ روزگی کاهش می دهد. محققان گزارش کردند که قرار دادن جوجه های ۵ روزه به مدت ۲۴ ساعت در درجه حرارت ۳۵-۳۸ درجه سانتیگراد، میزان تلفات رادر پرنده هایی که در ۴۴ روزگی به مدت ۸ ساعت تحت تنش حرارتی بودند کاهش داد (Arjona et al, 1990).

پژوهشگران گزارش کردند که حداقل ۵۰ درصد از اثر پایین آوردن درجه حرارت بدن با عادت پذیری به گرما بلافاصله قبل از تنش حرارتی، ناشی از کاهش در مصرف خوراک در عکس العمل به تنش می باشد. اثرات افزایش درجه حرارت محیطی بر تجدید ساخت پروتئین و مصرف اکسیژن در عضلات اسکلتی مطالعه شد. محققین دریافتند که میزان ساخت و تجزیه پروتئین و مصرف اکسیژن در پرندگانی که در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد نگهداری شده بودند بالاتر از پرندگانی بود که در دمای ۳۰ درجه پرورش یافته بودند. این محققین پیشنهاد کردند که عضلات اسکلتی به عنوان یک تنظیم کننده درجه حرارت بدن با تغییر در میزان بازسازی پروتئین عضلات اسکلتی در عکس العمل به تغییرات درجه محیطی عمل می کند (Teeter and Smith, 1986).

چند نوع عادت پذیری که مستلزم سیستم های قلبی و عروقی می باشد در زمان قرار گرفتن پرندگان در درجه حرارت های بالا انجام می گیرد. بعلاوه پرندگان متحمل بعضی تطابقات متابولیکی نیز می شوند. عادت پذیری به گرما مستلزم تعدادی از موارد تطابق اختصاصی می باشد که از دست رفتن و کاهش حجم خون را تنظیم می کند. این عمل مخزن آب مورد نیاز بدن جهت خنک شدن تبخیری و نگهداری حجم خون را به حداکثر می رساند (Van kampen, 1984). قرار گرفتن جوجه های گوشتی در معرض درجه حرارت محیطی بالا در سن ۵ روزگی بدون تأثیر منفی بر عملکرد آنها میزان تحمل تنش حرارتی را افزایش داد (Arjona et al, 1990).

در جوجه های گوشتی که در سن ۲۱ روزگی به مدت ۳ روز متوالی در معرض درجه حرارت بالا قرار گرفتند تلفات ناشی از دمای محیطی بالا در مراحل بعدی را کاهش یافت و پرندگانی که به گرمای شدید تطابق پیدا کرده بودند در طول مدت تنش حرارتی آب بیشتری نسبت به گروه شاهد مصرف کرده بودند (Lott, 1991).

۲-۲ مصرف آب و خوراک در هوای گرم

با تجمع گرما در بافت های پرندگان بروز چندین عکس العمل جهت افزایش دفع گرما و کاهش بار حرارتی غیر قابل اجتناب می باشد. همانطور که قبلاً ذکر گردید زمانی که مرغ ها در معرض حرارت محیطی بالا قرار می گیرند مصرف آب افزایش پیدا می کند (Lott, 1991).

هنگام افزایش سریع درجه حرارت محیط، مصرف خوراک برای مدتی در سطح طبیعی باقی می ماند لذا حرارت افزایشی ناشی از خوراک با دوره حداکثر تنش گرمایی همراه می شود. در دمای بالا این عکس العمل ۴-۵ ساعت پس از مصرف خوراک به بیشترین مقدار خود می رسد و اثر آن ممکن است ۸-۱۰ ساعت هم ادامه یابد. حرارت متابولیکی تولیدی در پرندگان گرسنه (در محدودیت غذایی) ۲۰-۷۰ درصد کمتر از پرندگان تغذیه شده می باشد (Rama Rao et al, 2002). در شرایط تنش گرمایی که ۲ ساعت بعد از مصرف غذا دمای بدن ۷-۱۲ درصد افزایش می باید محدودیت غذایی مانع از مرگ و میر می شود. غذا باید ترجیحاً ۶ ساعت قبل از شروع تنش برداشته شود. این امر سبب افزایش زنده مانی شده ولی تاثیر منفی بر عملکرد دارد. محدودیت غذایی نسبت به عادت دادن طیور به گرما دارای اهمیت کمتری است (Yahave Hurwitz, 1996).

زنده ماندن در محیط گرم به مصرف مقادیر زیاد آب بستگی دارد ولی از طرفی مصرف اختیاری دان در عکس العمل به درجه حرارت محیطی بالا کاهش پیدا می کند. انرژی دریافتی مهمترین ماده ی غذایی محدود کننده عملکرد پرندگان در دمای بالاست. با افزایش دمای محیطی به بالای ۲۱ درجه سانتیگراد انرژی لازم برای نگهداری حدود ۳۰ کیلوکالری در روز کاهش می یابد. اگرچه انرژی لازم برای نگهداری در دماهای بالا کمتر است، ولی بیشتر انرژی هدر می رود. غذای مصرفی تقریباً ۱/۷۲ درصد به ازای هر ۱ درجه سانتیگراد تغییر در دمای هوا (بین ۱۸-۳۲ درجه سانتیگراد) کاهش می یابد. اگرچه زمانی که دما بین ۳۲ - ۳۸ درجه سانتیگراد باشد این کاهش خیلی بیشتر است (Rama Rao et al, 2002). در صورت افزایش انرژی جیره باید تمامی مواد مغذی دیگر را نیز متناسب با آن افزایش داد. به حداقل رساندن مقدار اسیدهای آمینه اضافی به بهبود مصرف خوراک منجر می شود (پور رضا و همکاران، ۱۳۷۸). در بین مواد غذایی جیره، پروتئین بیشترین حرارت افزایشی را دارد، جیره با پروتئین کم بر عملکرد جوجه های گوشتی زمانی که دمای هوا زیاد است، اثر منفی دارد. جیره با پروتئین کم (۱۵-۲۰ درصد) حرارت تولیدی را افزایش داده و سبب افزایش هورمون تیروئید (T_3) در جوجه های گوشتی می شود. کمبود آرژنین، لیزین، ایزولیسین، میتیونین و تریپتوفان سبب افزایش T_3 پلازما و افزایش حرارت تولیدی جوجه های گوشتی تغذیه شده با جیره کم پروتئین می شود (Lott, 1991). افزایش ماده خشک در ران و بالها در جوجه های گوشتی زمانی که با جیره دارای پروتئین کم تغذیه شدند و اغلب در شرایط تنش گرمایی بودند مشاهده شد. تغذیه جوجه

های گوشتی با جیره دارای سطح پروتئین بالا در دمای ۳۲ درجه سانتیگراد سبب افزایش انرژی نگهداری و کاهش عملکرد جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی شد (Furlan et al, 2004).

همچنین نشان داده شده است که گرسنگی دادن به مدت ۱ تا ۳ روز بطور فزاینده ای زنده ماندن در زمان تنش حرارتی را افزایش داد. جوجه های گوشتی سنگین تر به میزان بیشتری در تنش حرارتی قرار داشتند (Reece et al, 1972).

در برنامه تغذیه ای انتخابی، انرژی جیره باید از مواد خوراکی غنی از چربی (چربی یا روغن هایی با اسید چرب اشباع بیشتر) مثل سبوس داخلی برنج و یا روغن های گیاهی تأمین و طی ساعات خنک شبانه روز بخشی از آن در صبح و قسمتی نیز در غروب به مصرف برسد زیرا چربی باعث افزایش خوش خوراکی شده، به علاوه چربی با کاهش سرعت عبور مواد هضمی و در نتیجه افزایش استفاده از مواد غذایی ارزش کالریک بیشتری را فراهم می نماید. تراکم انرژی در مدت تنش گرمایی باید ۱۰ درصد افزایش یابد در حالی که تراکم دیگر مواد غذایی باید ۲۵ درصد افزایش یابد (Rama Rao et al, 2002). پرندۀ انرژی زیادی را صرف استفاده از غذا می کند به همین دلیل غذاهایی با تراکم بالا مفید هستند. پلت و کرامبل بهترین شکل غذا در شرایط گرم می باشد

(Robert and Swick, 1998).

در بین مواد مغذی (انرژی، کربوهیدرات، پروتئین و چربی) چربی ها بیشترین مقدار آب را تولید می کنند (۱/۶ گرم به ازای تجزیه ی هر گرم چربی). به این دلیل تغذیه ی با چربی در زمان تنش گرمایی به خنک کردن بدن طیور کمک می کند. کاهش شدت تنفس (حدود ۶۰٪) ناشی از مصرف آب خنک مشخص شده است. دمای آب شرب باید ۱۵-۲۰ درجه کمتر از درجه حرارت محیط بوده و تعداد آبخوری ها حداقل ۵۰٪ افزایش یابد. از آنجایی که افزایش مصرف آب دمای بدن را کاهش می دهد پیشنهاد شده است که دمای آب در طول مدت تنش گرمایی ۲۰ درجه سانتیگراد باشد و طبق گزارشات جوجه های گوشتی که تحت شرایط تنش گرمایی قرار گرفته اند اگر به مقدار ۳۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن زنده، آب با دمای ۴۱ درجه

سانتیگراد بنوشند دمای بدن تغییر نمی کند ولی زمانی که آب با دمای $12/7$ درجه سانتیگراد بنوشند دمای بدن 1 درجه سانتیگراد کاهش می یابد (Furlan et al, 2004).

میزان اسید اسکوربیک پلاسمای طیور در معرض تنش گرمایی کم می گردد. میزان کسر تنفسی بطور معنی داری کاهش می یابد که نشان دهنده افزایش اکسیداسیون چربی ها یا نوسازی گلوکز می باشد. سرکوب سیستم ایمنی اتفاق می افتد. تمام این تغییرات موجب افزایش اسید آسکوربیک مورد نیاز می شود. افزودن 25 میلی گرم ویتامین C به ازای 1 کیلوگرم جیره سبب حفاظت طیور در برابر تنش گرمایی می شود. ویتامین E به مقدار 80 ppm در طول تنش گرمایی مفید می باشد (Robert and Swick 1998).

در اثر تنش گرمایی ابقای پتاسیم در بدن کاهش می یابد. برای جلوگیری از عدم تعادل پتاسیم در شرایط تنش گرمایی، مقدار پتاسیم جیره برای جوجه های گوشتی $1/5$ درصد در نظر گرفته می شود. اضافه کردن کلرید پتاسیم به آب آشامیدنی بطور معنی داری میزان زنده مانی را از 15% به 73% افزایش داد (پور رضا، 1378).

الکترولیت ها بویژه بیکربنات سدیم $0/5$ درصد یا $0/3$ تا 1 درصد کلرید آمونیوم و یا زئولیت سدیم می تواند آکالوز حاصل از تنش گرمایی را کاهش دهد. بیکربنات سدیم موجب تحریک مصرف آب و غذا در دمای بالای محیطی می شود. با افزودن این ترکیبات به غذای جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی، وزن گیری آنها تا $0/9$ درصد افزایش یافت (پور رضا، 1378). افزودن $0/63$ درصد بیکربنات ($6/25$ گرم در لیتر) در آب مصرفی جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی مصرف آب را تا 20 درصد افزایش می دهد و در نتیجه سبب کاهش مرگ و میر می شود. در طی تحقیقی مشخص شد که مصرف $0/4$ یا $0/5$ درصد بیکربنات سدیم نسبت به $0/2$ یا $0/3$ درصد بیکربنات سدیم در جیره مرگ و میر را حدود 50 درصد کاهش می دهد (Sahin et al, 2002). در مطالعات دیگر مشاهده شده است که مصرف آب و میزان رشد و تبدیل غذایی با افزودن $0/36$ پتاسیم کلرید به آب بهبود بیشتری می یابد (Furlan et al 2004). عملکرد پرندگان تحت تنش گرمایی ممکن است توسط منیزیم آسپاراتات، زینک سولفات، یا کلونیدین در خوراک افزایش یابد (Rama Rao et al, 2002).

فعالیت دارو ها در حالت تنش حرارتی، مشابه با محیط های عادی نمی باشد. در دوره های تنش گرمایی از مصرف داروهای ضد کوکسیدیوز نظیر نیکاربازین باید اجتناب کرد. افزودن کلرید پتاسیم به آب آشامیدنی همراه با نیکاربازین سبب کاهش تلفات شد. جوجه های گوشتی که در شرایط تنش گرمایی از لالوسید تغذیه می کردند دارای افزایش وزن بیشتری نسبت به گروه شاهد بودند. نیکاربازین در دوز استاندارد (۱۲۵ میلی گرم در کیلوگرم) مرگ و میر جوجه های گوشتی را در شرایط تنش گرمایی حدود ۹۰ درصد افزایش داد

(Rama Rao et al 2002).

۳-۲ اثر فصل بر عملکرد جوجه های گوشتی

محققان گزارش کردند که در مناطق با گرمای متوسط همانند برخی مناطق خاورمیانه که در آنجا روزها گرم و شب ها خنک می باشد، همبستگی شدیدی بین فصل پرورش و وزن جوجه های گوشتی وجود دارد. همچنین عوامل دیگری غیر از درجه حرارت محیطی درگیر در تنظیم رشد در طول سال هستند. در محدوده درجه حرارت محیطی ثبت شده در داخل هر یک سالن با هر یک درجه سانتیگراد افزایش در میانگین حداکثر درجه حرارت قابل قبول در سن ۴ تا ۷ هفتگی با ۲۳ گرم کاهش در وزن بدن همراه بود. مقادیر مربوط به درجه حرارت های متوسط و حداقل محیطی به ترتیب ۳۲ گرم و ۴۳ گرم گزارش شده است. بطوری که Robert و Swick (1998) گزارش نمودند که رشد جوجه های گوشتی در درجه حرارت محیطی پایین تر از منطقه حرارتی خنثی حداکثر است. عکس العمل جوجه های گوشتی در درجه حرارت بالا با مقادیر مختلف رطوبت نسبی متفاوت می باشد. اثر درجه حرارت و رطوبت بالا بر رشد جوجه های گوشتی بسیار شدیدتر از درجه حرارت بالا و رطوبت پایین است.

محققان اثر درجه حرارت ثابت بالا (۳۰-۳۲) نسبت به درجه حرارت های دوره ای و متناوب ۳۰-۳۲ درجه در روز و ۲۵ درجه در شب را بر روی جوجه های گوشتی تا سن ۱۲ هفتگی مقایسه نمودند. آنها دریافتند که درجه حرارت بالا رشد پرنده را پس از ۴ هفتگی کاهش داد و این اثرات منفی با افزایش سن پرنده افزایش یافت (Mujahid et al, 2006).