دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
دانشکده علوم دامی

پایان نامه برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

عنوان:
تأثیر شدت محدودیت غذایی و تغذیه وعده‌ای بر عملکرد، ترکیبات لاشه و فراسنجه‌هاي خوني در جوجه‌های گوشتی

پژوهش و نگارش:
حسین محب الدینی
استاد راهنما:
دکتر بهروز دستار
اساتید مشاور:
دکتر محمود شمس شرق
دکتر سعید زره داران

تابستان ۸۸

فهرست مطالب

۱- مقدمه ۸

۲- مروری بر منابع ۱۱

۲-۱- محدودیت غذایی ۱۱

۲-۲- روشهای محدودیت غذایی ۱۱

۲-۲-۱- محدودیت غذایی کمی ۱۱

۲-۲-۲- محدودیت غذایی کیفی ۱۵

۲-۳- رشد جبرانی: ۱۷

۲-۳-۱- سیستم های پدیده آورنده رشد جبرانی ۱۹

۲-۴- عوامل موثر بر رشد جبرانی در جوجه‌های گوشتی ۲۰

۲-۴-۱- مدت محدودیت غذایی ۲۰

۲-۴-۲- زمان اعمال محدودیت غذایی ۲۱

۲-۴-۳- شدت و نوع محدودیت غذایی ۲۱

۲-۴-۴- شرایط تغذیه مجدد ۲۲

۲-۴-۵- اثر ژنتیک و جنس ۲۳

۲-۵- محدودیت غذایی و مصرف خوراک ۲۳

۲-۶- محدودیت غذایی و ضریب تبدیل غذایی ۲۴

۲-۷- محدودیت غذایی و محتویات چربی بدنی ۲۴

۲-۸-۱- نشانه‌های بالینی ۲۶

۲-۸-۲- نشانه‌های هماتولوژیکی ۲۶

۲-۸-۳- مکانیسم بروز آسیت ۲۶

۲-۸-۴- گلبولهای قرمز و هموگلوبین خون ۲۸

۲-۸-۵- افزایش حجم خون ۲۸

۲-۸-۶- عوامل محیطی و مدیریتی موثر در بروز آسیت ۲۹

۲-۸-۷- عوامل تغذیه ای موثر در بروز آسیت ۲۹

۳- مواد و روش‌ها ۳۵

۳-۱- زمان و محل انجام آزمایش ۳۵
۳-۲- آماده سازی سالن ۳۵
۳-۳- شرایط پرورش ۳۵
۳-۴- طیور مورد آزمایش ۳۶
۳-۵- جیره مورد استفاده ۳۶
۳-۶- برنامه زمان بندی شده در دوران پرورش: ۴۰
۳-۷- توزیع جوجه‌ها در واحدهای آزمایشی ۴۰
۳-۸- اندازه گیری فراسنجه های تحقیق ۴۰
۳-۸-۱- مصرف خوراک ۴۰
۳-۸-۲- افزایش وزن ۴۱
۳-۸-۳- ضریب تبدیل غذایی ۴۱
۳-۸-۴- پروتئین مصرفی ۴۱
۳-۸-۵- نسبت راندمان پروتئین ۴۱
۳-۸-۶- انرژی مصرفی ۴۲
۳-۸-۷- نسبت راندمان انرژی ۴۲
۳-۸-۸- بررسی تلفات ۴۲
۳-۸-۹- تفکیک لاشه ۴۲
۳-۸-۱۰- محاسبه نسبت وزن بطن‌ها ۴۲
۳-۸-۱۱- فراسنجه‌های خونی ۴۳
۳-۸-۱۲- ارزیابی اقتصادی ۴۵
۳-۸-۱۳- مدل آماری و روش تجزیه و تحلیل داده‌ها ۴۵

۴- نتایج و بحث ۴۸

۴-۱- افزایش وزن ۴۸
۴-۲- وزن بدن ۵۰
۴-۳- مصرف خوراک ۵۲
۴-۴- ضریب تبدیل غذایی ۵۶
۴-۵- مصرف انرژی ۵۹
۴-۶- نسبت راندمان انرژی ۶۲

۴-۷- پروتئین مصرفی ۶۴
۴-۸- نسبت راندمان پروتئین ۶۷
۴-۹- خصوصیات لاشه ۷۱
۴-۱۰- فراسنجه‌های خونی ۷۴
۴-۱۱- فراسنجه‌های قلب ۷۶۷
۴-۱۲- تلفات ۷۸
۴-۱۳- ارزیابی اقتصادی ۷۸
۴-۱۴- نتیجه‌گیری ۷۹
۴-۱۵- پیشنهادات ۸۰

۵- فهرست منابع ۸۱

فهرست جداول

جدول ۲-۱) تحقیقات انجام شده در مورد محدودیت غذایی ۳۲
جدول ۳-۱) تغییرات درجه حرارت سالن در طول دوره پرورش ۳۶
جدول ۳-۲) ترکیب جیره (٪) ۳۷
جدول ۳-۳) برنامه واکسیناسیون جوجه‌های گوشتی ۴۰
جدول ۴-۱) افزایش وزن بدنی جوجه‌های گوشتی در طول دوره آزمایش ۵۱
جدول ۴-۲) وزن بدن جوجه‌های گوشتی بصورت هفتگی در طول دوره آزمایش ۵۱
جدول ۴-۳) میزان مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی در طول دوره آزمایش ۵۴
جدول ۴-۴) مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی بر اساس وزن متابولیکی ۵۵
جدول ۴-۵) نسبت ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در طول دوره آزمایش ۵۸
جدول ۴-۶) میزان مصرف انرژی جوجه‌های گوشتی در طول دوره آزمایش ۶۱
جدول ۴-۷) نسبت راندمان انرژی جوجه‌های گوشتی در طول دوره آزمایش ۶۳
جدول ۴-۸) میزان پروتئین مصرفی جوجه‌های گوشتی در طول دوره آزمایش ۶۶
جدول ۴-۹) نسبت راندمان پروتئین جوجه‌های گوشتی در طول دوره آزمایش ۶۹
جدول ۴-۱۰) خصوصیات لاشه در جوجه‌های گوشتی در۴۲ روزگی (بر حسب گرم) ۷۷۲

جدول ۴-۱۱) خصوصیات لاشه در جوجه‌های گوشتی در۴۲ روزگی (بر حسب درصد).....۷۳
جدول ۴-۱۲) ترکیبات خون در جوجه‌های گوشتی نر در سن ۴۲ روزگی ۷۶
جدول ۴-۱۳)خصوصیات قلب در جوجه‌های گوشتی نر در سن ۴۲ روزگی ۷۸
جدول ۴-۱۴) هزینه خوراک مصرفی در کل دوره پرورش (۴۲-۷ روزگی).....۷۹

فهرست اشکال

شکل ۲-۱)منحنی‌های رشد در جوجه‌های گوشتی ۱۹
شکل ۲-۲) مکانیسم بروز آسیت ۳۱
شکل ۳-۱) نحوه اعمال برنامه‌های محدودیت غذایی.....۴۰

چکیده

این آزمایش برای مقایسه اثر محدودیت غذایی و تغذیه وعده‌ای روی عملکرد، خصوصیات لاشه و ترکیبات خون در جوجه‌های گوشتی نر انجام شد. جوجه‌ها در هفته اول بعد از هـچ بـصورت آزاد تغذیه شدند. برنامه‌های محدودیت غذایی از ۷ تا ۱۴ روزگی یـا ۷ تـا ۲۱ روزگـی اعمـال گردیـد. جوجه‌ها در تیمار ۱ در کل آزمایش بصورت آزاد تغذیه شدند (AL). پرندگان در تیمارهـای ۲ و ۳ تحت تاثیر محدودیت غذایی کمـی براسـاس نیازهـای انـرژی نگهـداری (QFRM) یـا ۵۰٪ رشـد (QFRG)، قرار گرفتند. پرندگان در تیمارهای ۴ و ۵ تحت تاثیر محدودیت غذایی براسـاس برنامـه تغذیه وعده‌ای از ۷ تا ۱۴ روزگی (MF14) یـا ۷ تـا ۲۱ روزگـی (MF21) قـرار گرفتنـد. ۵ تکـرار حاوی ۱۲ جوجه گوشتی برای هر تیمار در نظر گرفته شد. در انتهای دوره آزمایش نتایج نـشان داد که گروه‌های محدودیت غذایی کمی (QFRM و QFRG) در مقایـسه بـا (AL) یـا (MF) افـزایش وزن کمتری داشتند (P<۰/۰۵). جوجه‌های گوشتی تحت تاثیر برنامه‌های محدودیت غـذایی کمـی خوراک کمتری در مقایسه با جوجه‌های گوشتی (AL) و (MF) مصرف کردند (P<۰/۰۵). اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های (AL) و (MF) در میزان افزایش وزن و مصرف خوراک مشاهده نگردیـد. در انتهای آزمایش، ضریب تبدیل غذایی برای پرندگان گروه (MF14) بهبود یافتـه بـود. وزن لاشـه بطور معنی‌داری در گروه شاهد نسبت به گروه‌های محدودیت کمی بیشتر بود امـا از لحـاظ آمـاری اختلافی با گروههای (MF) نداشت. وزن چربی حفره شکمی، وزن بطن راست و نسبت وزن بطـن راست به دو بطن (شاخص آسیت) تحت تاثیر برنامـه‌هـای محـدودیت غـذایی قـرار نگرفتـه بـود. ترکیبات خون از قبیل تری آسیل گلیسرول، کلسترول، لاکتات دهیـدروژناز (LDH) و هماتوکریـت تحت تاثیر رژیمهای غذایی قرار گرفته بودند (P<۰/۰۵). نتایج این آزمایش نشان داد که محدودیت غذایی کمی از ۷ تا ۱۴ روزگی منجر به کاهش عملکرد و وزن لاشه در جوجـه‌هـای گوشـتی شـد. تغذیه وعده‌های از ۷ تا ۱۴ روزگی یا ۷ تـا ۲۱ روزگـی اثـر منفـی روی عملکـرد و وزن لاشـه در جوجه‌های گوشتی نداشت.

کلمات کلیدی: محدودیت غذایی، تغذیه وعده‌ای، عملکرد، جوجه گوشتی

فصل اول

مقدمه

۱- مقدمه

پیشرفت ژنتیکی و بهبود برنامه‌های تغذیه‌ای جوجه‌های گوشتی سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی و عملکرد لاشه و به تبع آن افزایش بازده تولید شده است. افزایش سرعت رشد پرندگان سبب افزایش شیوع اختلالات متابولیکی از قبیل آسیت[1]، عارضه مرگ ناگهانی[2]، اختلالات اسکلتی[3]، نارسایی بطن راست (RVF)[4] و همچنین افزایش ذخیره چربی می شود. این اختلالات تا حد زیادی مربوط به سرعت رشد بالا، سرعت متابولیک بالا و مصرف غذای افزایش یافته می‌باشد.

بطور کلی منحنی رشد جوجه‌های گوشتی که بصورت آزاد تغذیه می‌کنند از یک شکل سیگموئیدی پیروی می‌کند. طیور وقتی که تحت برنامه محدودیت غذایی قرار می گیرند سرعت رشد پایینی در شروع دوره رشد در مقایسه با طیور آزاد تغذیه شده از خود نشان می دهند. کاهش این سرعت رشد سبب کاهش احتیاجات نگهداری می‌شود، که به تبع آن بازدهی غذایی در زمان وزن کشتار بهبود می‌یابد (لیسون و سامرز، ۱۹۹۷). برنامه‌های محدودیت غذایی راهبردهایی هستند که از طریق کاهش مصرف خوراک و در نتیجه کاهش سرعت رشد پرندگان سبب کاهش شیوع اختلالات متابولیکی و چربی لاشه پرندگان می گردند. اعمال این برنامه‌ها سبب کاهش سرعت رشد اولیهٔ پرندگان می شود. امکان رشد جبرانی پس از تغذیهٔ آزاد بستگی به شدت محدودیت غذایی و سن کشتار دارد. از این رو اعمال برنامه های تغذیه ای که بتوانند با تأثیر کمتر بر افزایش وزن پرندگان سبب کاهش شیوع اختلالات متابولیکی گردند مطلوبتر می باشند. به همین دلیل تغذیه وعده‌ای که بر پایه دسترسی پرندگان در ساعات خاصی به خوراک است، مورد توجه برخی محققین قرار گرفته است. تغذیه وعده‌ای ضمن کاهش شیوع اختلالات متابولیکی ممکن است باعث بهبود عملکرد پرندگان نیز شود. در عین حال مطالعات اندکی در مورد تأثیر تغذیهٔ وعده‌ای و مقایسه آن با محدودیت غذایی کمی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی وجود دارد.

دسترسی به یک نوع خوراک در تمامی ساعت‌های شبانه روز که به آن تغذیه آزاد نیز می‌گویند یک روش خوراک‌دهی می‌باشد که در مدیریت‌های امروزی اعمال می‌شود. در محدودیت دسترسی به خوراک پرنده همیشه به غذا دسترسی ندارد و برای بدست آوردن آن باید تلاش نماید. عدم دسترسی به غذا با تغییراتی در رفتار تغذیه‌ای، رشد و متابولیسم بدن همراه می باشد. با اعمال

1. Ascite
2. Sudden Death Syndrome
3. Skeletal Disorders
4. Right Ventricular Failure

محدودیت غذایی احتمال هماهنگ کردن اندام های داخل بدن با سرعت زیاد رشد و کاهش تنش ناشی از این سرعت رشد وجود دارد.

برنامه محدودیت غذایی بصورت دوره‌ای کوتاه در اوایل سنین رشد اعمال می‌شود و بعد از این دوره، تغذیه به صورت آزاد انجام می‌گیرد. جوجه‌های گوشتی بعد از این دوره رشدی بیشتر از جوجه‌های با تغذیه آزاد نشان می‌دهند که محققین این رشد را رشد جبرانی نامیده‌اند. بطور کلی کاهش در سرعت رشد جوجه‌های گوشتی با اعمال برنامه های محدودیت غذایی باعث کاهش بروز اختلالات متابولیکی از جمله آسیت می شود، بنابراین در این پژوهش علاوه بر بررسی تأثیر برنامه محدودیت غذایی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی به بررسی تأثیر این برنامه بر روی عارضه آسیت نیز پرداخته شده است. نتایج تحقیقات انجام شده درخصوص برنامه محدودیت غذایی متفاوت می باشد و اعمال برنامه‌های مختلف محدودیت غذایی در یک طرح و مقایسه آنها برای کاهش مشکلات ذکر شده بسیار اندک می باشند. هدف ازاین طرح، بررسی مزایا و معایب این دو روش بر عملکرد جوجه‌های گوشتی و بروز عارضه آسیت بوده است.

اهداف طرح

۱- بررسی عملکرد جوجه‌های گوشتی (وزن بدن، افزایش وزن، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی) در استفاده از محدودیت غذایی کمی و تغذیه وعده ای

۲- بررسی ترکیبات لاشه (لاشه قابل طبخ، ران، سینه، چربی حفره بطنی)

۳- بررسی صفات مربوط به عارضه آسیت شامل وزن قلب، نسبت وزن بطن راست به وزن دو بطن، غلظت هماتوکریت و مقدار هموگلوبین خون

۴- بررسی اثر محدودیت غذایی و تغذیه وعده ای بر غلظت تری گلیسرید و کلسترول خون.

فصل دوم

مروری بر منابع

۲- مروری بر منابع

۲-۱- محدودیت غذایی

محدودیت غذایی روشی از خوراک دهی است که در طی آن مقدار یا زمان دسترسی به غذا یا مواد مغذی محدود می‌شود (لیسون و سامرز، ۱۹۹۸). وقتی محدودیت غذایی بیان می‌شود بیشتر توجه به سمت مرغ‌های مادر، بویژه مادران گوشتی جلب می‌گردد. زیرا روش محدودیت غذایی جهت جلوگیری از خوردن و فربهی زیاد، و جهت جلوگیری از اثرات منفی چاقی روی تولید تخم مرغ و باروری مورد استفاده قرار می‌گیرد. اما منظور از محدودیت غذایی در جوجه‌های گوشتی عدم دسترسی کافی به مواد مغذی جهت نگهداری و رشد در مرحله خاصی از دوره پرورش می‌باشد. محدودیت در سنین اولیه با تکیه بر رشد جبرانی بوده و محدودیت در دوره پایانی جهت کاهش چربی لاشه اعمال می‌شود. جهت رسیدن به این اهداف روشهای مختلف محدودیت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲-۲- روشهای محدودیت غذایی

۲-۲-۱- محدودیت غذایی کمی

مطالعات زیادی در مورد اثرات محدودیت غذایی بر عملکرد و رشد در جوجه‌های گوشتی انجام شده است (پلاونیک و هورویتز، ۱۹۸۵؛ لیسون و همکاران،۱۹۹۱؛ فونتانا وهمکاران، ۱۹۹۲؛ رزدان و پیترسون،۱۹۹۴؛ دیتون، ۱۹۹۵؛ لیسون و زوبیر، ۱۹۹۷؛ مک گاورن و همکاران، ۱۹۹۹؛ سو و همکاران، ۱۹۹۹؛ یاهاو و پلاونیک، ۱۹۹۹؛ گوورتس و همکاران،۲۰۰۰؛ پتک، ۲۰۰۰؛ لی و لیسون؛ ۲۰۰۱؛ دوزیئر و همکاران،۲۰۰۲؛ کاماچوفرناندز و همکاران،۲۰۰۲؛ توموا و همکاران، ۲۰۰۲؛ یوردانتارینکن و لیسون، ۲۰۰۲؛ نیلسن و همکاران،۲۰۰۳؛ سوسبیلا و همکاران، ۲۰۰۳؛ دمیر و همکاران، ۲۰۰۴؛ کاماچو و همکاران ۲۰۰۴؛ صالح و همکاران، ۲۰۰۵؛ ازکان و همکاران، ۲۰۰۶؛ پان و همکاران، ۲۰۰۵ و ۲۰۰۷؛ خواجعلی و همکاران، ۲۰۰۷؛ اکاک و سیوری، ۲۰۰۸، نوول و همکاران، ۲۰۰۹). نتایج این گزارشات متناقض و بستگی به زمان و شدت محدودیت غذایی دارد.

محدودیت غذایی فیزیکی، برنامه‌های نوردهی و روشهای شیمیایی بعضی از روشهای استفاده شده برای دستکاری مصرف خوراک هستند.

الف) محدودیت غذایی فیزیکی

کاربرد عملی محدودیت غذایی فیزیکی بواسطه مشکلات وزن کشی مرتب طیور و محاسبه مصرف غذا بصورت روزانه ساده نیست. بعلاوه تدارک یک فضای کافی دانخوری برای جلوگیری از رقابت در بین طیور محدودیت داده شده و برای جلوگیری از رشد غیر یکنواخت طیور در گله لازم است. برنامه‌های محدودیت غذایی فیزیکی در جوجه‌های گوشتی بطور گسترده‌ای بررسی شده است. نتایج مختلفی بسته به سن پرنده، سطح و مدت محدودیت غذایی ارائه شده است. دیتون (۱۹۹۵) با اعمال محدودیت غذایی در جوجه‌های گوشتی در سطوح ۶۰، ۷۵ و ۹۰ درصد غذای مصرفی گروه شاهد از سن ۷ تا ۱۴ روزگی بهبود معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی مشاهده کرد. نرها و ماده ها وزن بدنی مشابهی با طیور گروه شاهد در ۴۱ روزگی با داشتن ۹۰ درصد غذای مصرفی گروه شاهد نشان دادند. در زمان مشابه جوجه‌های محدودیت داده شده تا ۶۰ درصد غذای مصرفی گروه شاهد، به وزن بدنی مشابه با گروه شاهد در ۴۹ روزگی رسیده بودند. این نتایج مطابق با نتایج اسشیدلر و بومن (۱۹۹۳) بود که جوجه‌های گوشتی تا ۶۵ درصد مقدار غذای مصرفی گروه شاهد از ۸ تا ۱۴ روزگی محدودیت داده شده بودند و اختلاف معنی‌داری در وزن بدنی در سنین ۳۵ و ۴۵ روزگی نشان ندادند. بعلاوه از لحاظ عددی و نه از لحاظ آماری بهبود معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی در این طیور محدودیت داده شده بدست آمده بود. شدت محدودیت غذایی، مدت محدودیت و سن بازار (فروش) فاکتورهای اصلی هستند که در یک برنامه محدودیت غذایی برای جوجه‌های گوشتی در نظر گرفته می‌شوند.

یاهاو و پلاونیک (۱۹۹۹) گزارش کردند اعمال محدودیت غذایی(۵۰٪ رشد) درجوجه‌های گوشتی ازسن ۷ تا ۱۴ روزگی سبب کاهش چشمگیرغلظت تری یدوتایرونین(T3) پلاسما می شود. اگرچه وزن پرندگان در پایان دوره محدودیت پایین بود، ولی بخاطر رشد جبرانی بعد از دوره محدودیت، وزن آنها در ۵ یا ۶ هفتگی مشابه با گروه شاهد بود.

مک گاورن و همکاران (۱۹۹۹) با اعمال محدودیت غذایی(۱۸ گرم مصرف خوراک) از ۷ تا ۱۶ روزگی مشاهده کردند که وزن جوجه‌های گوشتی و نرخ مرگ و میر و بروز آسیت نسبت به گروه شاهد کاهش یافت.

گوورتس و همکاران (۲۰۰۰) با اعمال محدودیت غذایی کمی (۸۰٪ برای ۸ روز از ۴ تا ۱۲ روزگی) در جوجه‌های گوشتی، مشاهده کردند که رشد اندامهایی از قبیل معده (که از اهمیت بیشتری در طی رشد اولیه بر خوردار است) بیشتر می‌گردد، و این امر با کاهش رشد بافت‌هایی از قبیل سینه و ران همراه می‌باشد.

لی و لیسون (۲۰۰۱) در آزمایشی با اعمال محدودیت غذایی به جوجه‌ها در زمانهای مختلف، نتیجه گرفتند که محدودیت غذایی کمی با ۰/۷۵ تا ۱/۵ کیلو کالری انرژی قابل متابولیسم در روز به ازای هر پرنده به مدت ۳ و ۴ روز در هفته دوم روش بهتری برای شاهد رشد جوجه‌های گوشتی و همچنین بهبود راندمان غذایی است. در این آزمایش جوجه‌ها در پایان دوره محدودیت وزن زنده پایینی داشتند ولی بخاطر رشد جبرانی بعد از دوره محدودیت، وزن بدنشان در ۴۹ روزگی نسبت به گروه شاهد که بصورت آزاد تغذیه می‌شدند بیشتر بود.

تومووا و همکاران (۲۰۰۴) با محدودیت دادن جوجه‌های گوشتی از ۷ تا ۱۴ روزگی با ۶ گرم غذا مشاهده کردند که محدودیت غذایی منتج به رشد سریع در جوجه‌ها شده و در ۲۹ روزگی افزایش وزن یکسانی با گروه شاهد داشتند، و همچنین دیده شد که در نیمهٔ دوم دوره رشد از سن ۳۵ روزگی افزایش وزن روزانهٔ جوجه‌های محدودیت داده شده در حدود ۱۵٪ بیشتراز جوجه‌های کامل تغذیه شده است. همچنین این محققین پیشنهاد کردند که محدودیت غذایی ملایمتر، باعث افزایش وزن بیشتری در پرندگان محدودیت داده شده نسبت به پرندگان کامل تغذیه شده می شود.

صالح و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند اعمال محدودیت غذایی کمی از سن ۷ تا ۱۴ روزگی در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با انرژی نگهداری مورد نیاز روزانه[۱] باعث کاهش وزن پرندگان و مصرف خوراک و همچنین باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی و راندمان انرژی همراه با کاهش مرگ و میر می شود.

در مطالعه‌ای ازکان و همکاران (۲۰۰۶) مشاهده کردند که محدودیت غذایی اولیه از ۵ تا ۱۱ روزگی با مصرف روزانه ۱۸/۷ گرم خوراک که از طریق معادله $EA=M\times BW^{0.667}+G\times GA$[۲] محاسبه شده بود، منجر به افزایش وزن سریع و بهبود ضریب تبدیل غذایی از ۱۱ تا ۱۸ روزگی شد

۱- $1.5 \times BW^{0.666}$ = مقدار انرژی نگهداری در هر روز

$BW^{0.666}$: وزن متابولیکی در شروع دوره محدودیت غذایی در ۷ روزگی

۲- $EA = M \times BW^{0.667} + G \times GA$

EA: مقدارانرژی مصرفی؛ M: مقدار انرژی نگهداری (۱/۵ کیلو کالری بر گرم)؛ $BW^{0.667}$: وزن متابولیکی در شروع دوره محدودیت غذایی در ۷ روزگی؛ G: انرژی مورد نیاز برای ۱ گرم رشد(۲ کیلو کالری بر گرم)؛ GA: میزان رشد (۱۵ گرم در روز)

و در پایان دوره وزن بدنی پرندگان محدودیت داده شده با گـروه کنتـرل مـشابه و شـیوع آسـیت و مرگ و میر در پرندگان محدودیت داده شده بطور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافت.

ب) نوردهی

در بسیاری از مراکز پرورش جوجه‌های گوشتی، پرندگان تحت شرایط ۲۴ ساعت روشنایی پرورش می یابند. زیرا تحت این برنامه نوردهی مصرف غذا بیشتر است و سرعت رشد پرندگان به حد مطلوبی می‌رسد. در این حالت شیوع اختلالات متابولیکی نظیر آسیت و چربی لاشه پرندگان زیاد می‌باشد. اینکه عملکرد پرندگان بوسیله تغییر الگوهای نوردهی یا کاهش ساعات نوردهی یا توسعه برنامه‌های متناوب (ویلسون و همکاران، ۱۹۸۴) بهبود می‌یابد، تائید شده است (بایز و همکاران، ۱۹۹۸؛ آپلدورن وهمکاران، ۱۹۹۹). در طی دوره‌های تاریکی انرژی مورد نیاز برای نگهداری جوجه‌های گوشتی کمتر است (بایز و همکاران،۱۹۹۶). شیوع اختلالات پا بوسیله کاهش ساعات روشنایی در روز (کلاسن و ریدل، ۱۹۸۹؛ رندن و همکاران، ۱۹۹۱) وهمچنین مرگ و میر و بویژه عارضه مرگ ناگهانی (بلایر وهمکاران، ۱۹۹۳؛ گوردون و تاکر، ۱۹۹۷) کاهش می‌یابد. مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی تحت شرایط برنامه‌های نوردهی متناوب کاهش می‌یابد و این برنامه‌های نوری می‌توانند جزو روشهای محدودیت غذایی باشند. هر چند، جوجه‌های گوشتی وقتی که ساعات روشنایی کاهش یابد به خوردن در تاریکی عادت می‌کنند. این نتایج در مطابقت با گزارش بایز و همکاران (۱۹۹۶) است که نشان دادند ضریب تبدیل غذایی و رشد جبرانی در جوجه‌های گوشتی در ۴۱ روزگی با یک برنامه نوردهی از ۷ روزگی بصورت ۱ساعت روشنایی و ۳ ساعت تاریکی که روزانه ۶ بار تکرار شده است، بهبود یافته است. استفاده برنامه‌های روشنایی در کاهش هزینه های برق، شیوع مشکلات پا، عارضه آسیت، عارضه مرگ ناگهانی و بهبود بازده غذایی با کاهش نیافتن وزن فروش سودمند است.

ج) تغذیه وعده‌ای[1]

در ارتباط با تغذیه وعده ای مطالعات اندکی انجام شده است. رزدان و پیترسون (۱۹۹۴) در مطالعـه ای که روی اثرات محدودیت غذایی(۸۰ درصد مصرف گروه شاهد) و الگوهای تغذیه وعـده ای از ۴ تا ۲۱ روزگی انجام دادند نتیجه گرفتند، جوجـه‌هـایی کـه جیـره هـای محـدود شـده را روزانـه بصورت آزاد در یک وعده دریافت می‌کردند در مقایسه با جوجه‌هایی که همین مقدار محدود شـده

1. Meal feeding

غذا را در سه وعده دریافت می کردند از وزن نهایی بیشتر و ضریب تبدیل غذایی بهتری بر خوردار بودند. همچنین غلظت چربی پلاسما در جوجه‌های محدودیت داده شده بصورت یک وعده نسبت به گروه کنترل و محدود شده بصورت سه وعده بالاتر بود.

سو و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند که تغذیهٔ وعده‌ای از ۵ تا ۳۵ روزگی نسبت به محدودیت غذایی اولیه در کاهش شیوع اختلالات متابولیکی در جوجه‌های گوشتی مؤثرتر است. همچنین افزایش تعداد وعده‌های غذایی روزانه با توانایی راه رفتن بهتر و کاهش سوختگی مفصل خرگوشی ارتباط دارد.

نیلسن و همکاران (۲۰۰۳) در آزمایشی با اعمال محدودیت غذایی (۷۰ درصد گروه شاهد) درقالب وعده های غذایی (بصورت دو وعده در روز) از ۷ تا ۴۲روزگی، افزایش فعالیت و کاهش وزن درجوجه‌ها مشاهده کردند.

درآزمایش دیگری سوسبیلا و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که محدودیت غذایی فیزیکی فعالیت آنزیمهای پروتئولیتیکی پیش معده، کربوکسی پپتیداز و پروتئولیتیک پانکراس را کاهش می-دهد ولی باعث افزایش فعالیت آنزیمهای آمینو پپتیداز و دی پپتیداز رودهٔ کوچک می‌شود. تغذیه وعده‌ای بر روی فعالیت آنزیمهای پروتئولیتیکی پیش معده و دی پپتیداز روده تأثیری نداشت.

۲-۲-۲- محدودیت غذایی کیفی

الف) رقیق کردن جیره

رقیق سازی جیره به عنوان یک روش دیگر از محدودیت غذایی، بخاطر رسیدن به یک الگوی رشد یکنواخت تر مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش مواد غیر قابل هضم از قبیل فیبر به جیره‌های غذایی اضافه می‌شود که با این کار تراکم مواد مغذی کاهش می‌یابد. لیسون و همکاران (۱۹۹۱) نشان دادند که با محدودیت رشد از ۴ تا ۱۱ روزگی بواسطه جیره رقیق شده شامل بیشتر از ۵۵ درصد پوسته برنج به عنوان یک ترکیب غیر قابل هضم، جوجه‌های گوشتی نر و ماده رشد جبرانی کاملی در ۴۲ روزگی داشتند. اگر چه در طی دوره محدودیت غذایی مصرف غذایی طیور جهت حفظ مصرف انرژی افزایش یافته بود. اما اختلاف معنی‌داری در بازده استفاده غذایی نبود. جونز و فارل (۱۹۹۲) با بکار بردن جیره رقیق شده برای جوجه‌های گوشتی تا ۶۵ درصد پوسته برنج با یک جیره استارتر کرامبل از ۴ تا ۷ روزگی، رشد جبرانی کاملی را در ۴۸ روزگی مشاهده کردند.

استفاده از جیره های رقیق شده تاکید براین واقعیت دارد که جوجه‌های گوشتی نزدیک به ظرفیت مصرف فیزیکی‌شان خوراک می‌خورند. لیسون وهمکاران (۱۹۹۲) گزارش کردند که جوجه‌های گوشتی هنگام دوره پایانی مصرف غذایی‌شان را بر طبق غلظت انرژی جیره تغییر می‌دهند. بطوریکه طیور با دریافت یک جیره رقیق شده با پوسته یولاف (۵۰ درصد)، مصرف خوراک‌شان افزایش یافت. محققین در آزمایشاتی که انجام دادند دریافتند، پرندگانی که توسط جیره های رقیق شده تغذیه می شوند بعد از دوره محدودیت بعلت افزایش گنجایش دستگاه گوارش، بیشتر از پرندگان گروه شاهد و گروه محدودیت داده شده به روش کمی، خوراک مصرف می کنند (یوردانتا رینکن و لیسون، ۲۰۰۲). بنظر می‌رسد طیور جهت حفظ مواد مغذی بدنشان در پاسخ به جیره رقیق شده تمایل به افزایش مصرف خوراک دارند. از این رو پیشنهاد می‌شود که جوجه‌های گوشتی مصرف خوراک را در پاسخ به جیره با غلظت مواد مغذی مختلف، تنظیم می‌کنند (زوبیر و لیسون، ۱۹۹۴).

ب) جیره‌های با غلظت کم مواد مغذی

استفاده از جیره های کم پروتئین یا کم انرژی روش دیگری برای کاهش سرعت رشد است. وقتی جوجه‌های گوشتی با جیره های حاوی غلظت مواد مغذی پایین تغذیه می‌شوند مصرف غذایشان را برای حفظ مصرف مواد مغذی افزایش می‌دهند (لیسون و سامرز، ۱۹۹۶). پلاونیک و هورویتز (۱۹۹۰) نشان دادند که جوجه‌های گوشتی تغذیه شده بصورت آزاد با جیره حاوی ۹ درصد پروتئین خام از ۸ تا ۱۴ روزگی بطور چشمگیری مصرف غذا و افزایش وزن‌شان به ترتیب حدود ۶۳ درصد و ۸۸ درصد در دوره محدودیت کاهش یافت. کاهش مصرف غذا ممکن است در نتیجه کمبود پروتئین (اسید آمینه) باشد، زیرا مواد مغذی دیگر در حد نیاز بودند. بعلاوه طیور محدودیت داده شده نتوانستند عقب افتادگی اولیه در رشد را جبران کنند و وزن بدنی در مقایسه با گروه شاهد در ۵۶ روزگی کمتر بود. لیسون و سامرز (۱۹۹۷) جیره های پایانی را که در سطح انرژی از ۲۷۰۰ تا ۳۳۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم مختلف بودند، در تغذیه طیور استفاده کردند و اختلاف معنی‌داری در وزن بدنی در ۴۹ روزگی مشاهده نشد. مصرف غذا بوسیله طیوری که جیره های با سطح انرژی پایین دریافت می کردند افزایش یافته بود.

درآزمایش دیگری کاماچو و همکاران (۲۰۰۲) تأثیرتغذیهٔ آزاد با یک جیرهٔ پر تراکم از ۱ تا ۱۴ روزگی و مصرف همین جیره برای ۸ ساعت در روز از ۱۵ تا ۵۲ روزگی را در جوجه‌های گوشتی مورد مقایسه قراردادند. اعمال محدودیت غذایی سبب کاهش مرگ و میر و بهبود ضریب تبدیل غذایی و در عین حال کاهش وزن پرندگان شد. در این آزمایش اعمال محدودیت غذایی به میزان

۹۰٪ مصرف گروه شاهد از ۲ تا ۵۲ روزگی باعث کاهش مرگ و میر ناشی از آسیت، ضریب تبدیل غذایی بهتر، ترکیب بدنی خوب و افزایش سوددهی شد. کاهش رشد مشاهده شده در طیور تغذیه شده با جیره های حاوی غلظت کم، می‌تواند با یک مصرف غذای بیشتر و مدت زمان نگهداری طولانی برای دست یافتن به وزن بدنی مطلوب رفع شود. با طولانی تر شدن زمان محدودیت غذایی بیشتر از ۸ روز و استفاده از جیره های با غلظت کم که حاوی مقدار انرژی و پروتئین پایین است، توانایی طیور برای جبران وزن بدنی طبیعی کم می‌شود (یوردانتا رینکن و لیسون، ۲۰۰۲).

ج) روشهای شیمیایی

استفاده از عوامل یا روشهای شیمیایی روش دیگری برای کاهش مصرف خوراک و در نتیجه کاهش رشد جوجه‌های گوشتی می‌باشد. پینچاسو و جنسن (۱۹۸۹) ۱/۵ یا ۳ درصد اسید گلایکولیک را به عنوان یک عامل آنورکتیک (کاهش دهنده اشتها) از ۷ تا ۱۴ روزگی برای کاهش مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی استفاده کردند. علاوه بر کاهش مصرف غذا با استفاده از ۱/۵ یا ۳ درصد اسید گلایکولیک وزن بدنی جوجه‌های گوشتی نیز به ترتیب ۲۲ و۵۰ درصد کاهش یافت. وزن بدن جوجه‌های گوشتی گروه محدودیت بصورت شیمیایی در ۴۹ روزگی اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد نداشتند. اویاوی و کروگر (۱۹۹۰) از فنیل پروپانولامین هیدروکلراید و مونسین سدیم به عنوان کاهش دهنده یا بازدارنده اشتها استفاده کردند. فنیل پروپانولامین به عنوان یک داروی آنورکتیک شناخته شده است (سیلورستون و کیریاکیدز،۱۹۸۲) و مونسین سدیم یک یونوفر است که در غلظتهای کم به عنوان پیشگیری کننده از کوکسیدیوز عمل می‌کند اما در دزهای بالاتر باعث یک اثر آنورکتیک در طیور می‌شود (سروانتس و جنس، ۱۹۸۴).
اضافه کردن ۳ درصد اسیدپروپیونیک در جیره به عنوان یک عامل آنورکتیک، کاهش مصرف خوراک را مشاهده کردند، اما اثرش نسبت به محدودیت غذایی کمتر است. این اثر ممکن است در نتیجه یک سازگاری به اسید پروپیونیک توسط طیور باشد که در طی یک دوره مصرف طولانی ایجاد شده است (اویاوی و کروگر،۱۹۹۰) بعلاوه پینچاسو و المالیا (۱۹۹۴) نشان دادند که کاربرد ۱ یا ۳ درصد اسید استیک و اسید پروپیونیک در جیره‌های جوجه‌های گوشتی به عنوان یک کاهش دهنده اشتها عمل می‌کند و همچنین باعث کاهش افزایش وزن بدن در جوجه‌های گوشتی می‌شود.

۲-۳- رشد جبرانی[1]

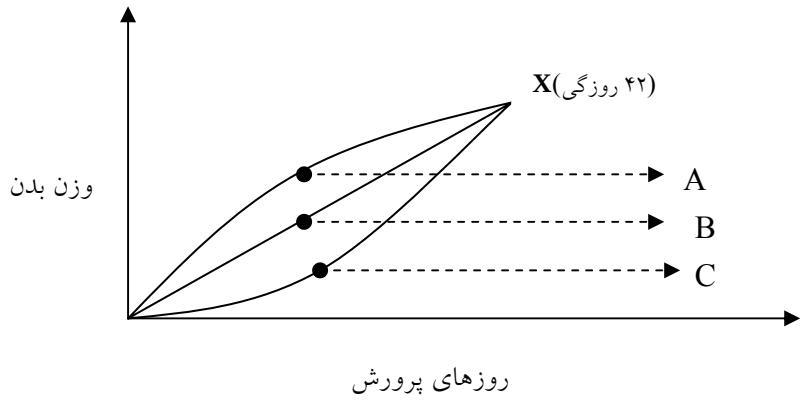
1. Compensatory Growth

رشد جبرانی، به سرعت رشد غیرعادی اطلاق می شود که بیش از سرعت طبیعی نسبت به سن آن موجود می باشد. بطور کلی شرایط نامطلوب موقتی برای رشد مانند شرایط تغذیه‌ای نامناسب و پایین تر از حد مطلوب و یا بیماری و غیره حیوان را از مسیر رشد اصلی خود منحرف می سازد و پس از بازگشت حیوان به شرایط مناسب در اکثر مواقع حیوان رشدی سرعت یافته را نشان خواهد داد (زوبیر و لیسون،۱۹۹۶؛ تومووا و همکاران،۲۰۰۲؛ صالح و همکاران؛ ۲۰۰۵).

حداکثر سرعت رشد یک حیوان بصورت ژنتیکی مشخص است و هر حیوان از منحنی رشد وقتی که شرایط مطلوب باشد، پیروی می‌کند. اگر پرندگان در یک دوره زمانی کوتاه به وزن کشتار برسند، بازدهی غذا بواسطه کاهش احتیاجات نگهداری کاهش خواهد یافت (لیسون و سامرز،۱۹۹۷). رشد جبرانی اشاره به رشد سریع حیوانات همسن و هم نژاد که قبلا محدودیت غذایی داده شده‌اند، دارد. تحقیقاتی برای تعیین مکانیسمهای هورمونی درگیر در رشد جبرانی انجام شده است (ژان و همکاران، ۲۰۰۷). در طی دوره‌های محدودیت غذیی غلظت فاکتور رشد انسولین مانند پلاسما (IGF) کاهش و این کاهش به شدت محدودیت غذایی وابسته است (لیلی و همکاران؛ ۱۹۹۷). بایز و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند که غلظت هورمون رشد در جوجه‌هایی که رشد سریعی بعد از دوره محدودیت غذایی دارند نسبت به جوجه‌های محدودیت داده نشده بیشتر است. در پرندگان محدودیت داده شده مقدار مصرف غذا در طی مرحله تغذیه مجدد ممکن است توسط لیپوژنز شاهد شود (رزبرو و مک مورتی؛ ۱۹۹۳). رشد جبرانی کامل و بازدهی غذایی بهبود یافته در جوجه‌های گوشتی تحت برنامه‌های محدودیت غذایی زود بوسیله پلاونیک و هورویتز(۱۹۹۰) زوبیر و لیسون (۱۹۹۴)، تومووا و همکاران (۲۰۰۲) و یوردانتارینکن و لیسون (۲۰۰۲) گزارش شده است. در مقابل برخی دیگر از محققان رسیدن جوجه‌های گوشتی به رشد جبرانی را رد کرده اند(فونتانا وهمکاران، ۱۹۹۲). پرندگانی که چنین رشد کاهش یافته ای را در طی دوره محدودیت غذایی داشتند غلظت‌های پایین فاکتور رشد انسولین مانند (لیلی و همکاران، ۱۹۹۷) را در پلاسما نشان دادند، که ممکن است این کاهش رشد جوجه‌ها را توجیه کند. بعد از محدودیت غذایی وقتی که دسترسی به غذا به صورت آزاد است، رشد جوجه‌ها در یک نسبت بالاتری از حد طبیعی برای رسیدن به وزن مطلوب است. این تسریع رشد مشاهده شده بعد از محدودیت غذایی ممکن است در نتیجه غلظت بالای هورمون رشد باشد (بایز و همکاران، ۱۹۹۷).

منحنی‌های A، B، C سه منحنی رشد جوجه‌های گوشتی را که در سن ۴۲ روزگی به وزن ۲ کیلوگرم (X) رسیده‌اند، نشان می‌دهد. اگر طیور در میزان یکنواختی رشد کنند، منحنی رشد آنها مشابه خط B در شکل ۱-۱ خواهد بود، و احتمالا این منحنی به یک شرایط ایده‌آل پرورش با

حداقل استرس مربوط می‌شود یعنی نشان دهنده رشد ثابت دایمی بدون دوره‌های رشد آهسته یا سریع است. به هر حال تعداد کمی از حیوانات با چنین دقت آماری رشد می‌کنند. طیوری که رشدشان مشابه منحنی‌های A و C است هر دو در ۴۲ روزگی به دو کیلوگرم می‌رسند و همچنین مسیرهای رشد در آنها کاملا مشابه نیست. طیور A در اوایل دوره رشد سریعتری داشته و در اواخر دوره رشدشان آهسته می‌گردد. طیور C در ابتدا دارای رشد آهسته است و پس از آن سرعت رشد سریع می‌شود. احتمالا پرنده C ضریب تبدیل بهتری خواهد داشت زیرا احتیاجات نگهداریش کمتر خواهد بود.



شکل ۱-۲) منحنی‌های رشد در جوجه‌های گوشتی

مکانیسم‌های درگیر شده در فرایند رشد جبرانی به نظر می‌رسد به کاهش احتیاجات نگهداری، افزایش مصرف غذا نسبت به اندازه بدن، تغییر در نسبت چربی و پروتئین ذخیره شده در بافتها و یا بهبود بازدهی غذا برای رشد نسبت داده شود. بعلاوه انرژی که باعث رشد سریع شده است ممکن است از کاهش احتیاجات نگهداری کل (یو و رابینسون،۱۹۹۲) و یا بواسطه کاهش سرعت متابولیک پایه طیور محدودیت داده شده ایجاد شده باشد (زوبیر ولیسون،۱۹۹۴). از دیگر مزایای کاهش رشد اولیه در جوجه‌های گوشتی کاهش مرگ و میر ایجاد شده بوسیله اختلالات متابولیکی است.

۲-۳-۱- سیستم های پدیده آورنده رشد جبرانی

الف) فرضیه کنترل اعصاب مرکزی

بر اساس این تئوری بدن برای اندازه خود در سن خاصی یک نقطه تنظیم دارد که توسط سیستم اعصاب مرکزی کنترل می‌شود. بعد از سپری شدن دوره محدودیت غذایی، این مرکز شروع به فعالیت کرده و موجب رشد جبرانی می شود که حیوان با استفاده از این رشد می‌تواند به فرم طبیعی خود رسیده و یا حتی‌المقدور نزدیک شود.

ب) فرضیه کنترل اعصاب محیطی

تنظیم و کنترل اندازه بدن بوسیله بافت‌ها انجام می‌شود و ژن‌های خاصی، پاسخ رشد را پس از تأخیر رشد تعیین می‌کنند (گوینتر و کمبل، ۱۹۹۵).

۲-۴- عوامل موثر بر رشد جبرانی در جوجه‌های گوشتی

با توجه به نتایج متفاوت گزارش شده از آزمایش های مختلف در مورد محدودیت غذایی، می توان دریافت که برای بروز رشد جبرانی عوامل مختلفی دخالت دارند. پاسخ جوجه‌های گوشتی به رشد جبرانی به دنبال دوره محدودیت غذایی ممکن است بواسطه عواملی از قبیل مدت محدودیت، زمان اعمال محدودیت و شدت محدودیت غذایی، شرایط تغذیه مجدد و اثرات جنس و سویه متغییر باشد. این عوامل بیشتر بوسیله یو و رابینسون (۱۹۹۲)، دوزیئر و همکاران (۲۰۰۲)، صالح و همکاران (۲۰۰۵) و زان و همکاران (۲۰۰۷) بررسی شده است.

۲-۴-۱- مدت محدودیت غذایی

مشخص است که با یک دوره طولانی محدودیت غذایی، خیلی مشکل است که جوجه‌های گوشتی به رشد جبرانی کامل و همچنین وزن بدنی مطلوب بازار مطابق سن برسند. رشد جبرانی بوسیله جوجه‌های گوشتی که تحت دوره‌های کوتاه محدودیت غذایی قرار دارند، امکان پذیر است (بالی و همکاران، ۱۹۹۲؛ سانتوز و همکاران، ۱۹۹۳؛ دیتون، ۱۹۹۵). هرچند، برخی دیگر از محققان امکان رشد جبرانی را در جوجه‌های گوشتی محدودیت داده شده در طی یک دوره مشابه را غیر ممکن دانسته‌اند (یو وهمکاران، ۱۹۹۰؛ فونتانا و همکاران،۱۹۹۲؛ پالو و همکاران، ۱۹۹۵). پان و همکاران (۲۰۰۵) مشاهده کردند اعمال محدودیت غذایی (۸ ساعت تغذیه روزانه) در ۷ تا ۱۴ روزگی و یا ۷ تا ۲۱ روزگی سبب کاهش وزن پرندگان در ۴۲ روزگی شد اما در ۴۹ روزگی پرندگان گروه ۷ تا ۱۴ روزگی توانستند رشد جبرانی داشته باشند. همچنین آنها مشاهده کردند که محدودیت غذایی سبب افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدانی و کاهش پراکسیداسیون چربی شد. یوردانتا رینکن و