



دانشگاه بیرجند
دانشکده کشاورزی
گروه علوم دامی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته علوم دامی

(گرایش مدیریت پرورش و تولید طیور)

تأثیر تغذیه مرطوب بر عملکرد و خصوصیات لاشه و برخی فراسنجه های
بیوشیمیایی خون جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی

استاد راهنما

دکتر نظر افضلی

استاد مشاور

مهندس حسین نعیمی پور یونسی

تحقیق و نگارش

محمد حقیقت

زمستان ۱۳۹۰

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی تأثیر تغذیه مرطوب بر عملکرد و خصوصیات لاشه و برخی فراسنجه های خونی جوجه های گوشتی در شرایط استرس گرمایی طراحی گردید. تعداد ۳۲۰ قطعه جوجه گوشتی نر یکروزه با میانگین وزنی یکسان به ۸ تیمار و ۴ نکرار و ۱۰ مشاهده در هر نکرار تقسیم شدند. جوجه ها تا ۷ روزگی با جیره بر پایه ذرت-سویا که به صورت خشک بود، تغذیه شدند. و از روز هشتم تیمارهای آزمایشی که شامل دو سطح جیره بدون یا به همراه گندم هر کدام با چهار سطح ۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ درصد رطوبت می گردید در اختیار آنها قرار داده شد. که عبارت بودند از ۱- خشک بدون گندم ۲- بدون گندم با ۵۰٪ رطوبت ۳- بدون گندم با ۱۰۰٪ رطوبت ۴- بدون گندم با ۱۵۰٪ رطوبت ۵- خشک دارای گندم ۶- دارای گندم با ۵۰٪ رطوبت ۷- دارای گندم با ۱۰۰٪ رطوبت ۸- دارای گندم با ۱۵۰٪ رطوبت. جوجه ها از سن ۱ تا ۱۴ روزگی با جیره دوره آغازین، ۱۴ تا ۲۸ روزگی با جیره دوره رشد و ۲۸ تا ۴۲ روزگی با جیره دوره پایانی تغذیه شدند. در دوره پایانی شرایط استرس گرمایی با رساندن دمای سالن به 33 ± 1 برای جوجه ها از ۹ صبح تا ۵ عصر فراهم گردید. در سن ۴۲ روزگی ۲ جوجه از هر تکرار انتخاب شده و کشتار گردیدند، و نمونه های خون جهت تعیین میزان غلظت پروتئین کل، اسید اوریک، کلسترول و تری گلیسرید تهیه گردید. نتایج بدست آمده نشان می دهد که خوراک مصرفی کل دوره آزمایشی (۷ تا ۴۲ روزگی) تحت تأثیر سطوح مختلف رطوبت قرار گرفت. به طوریکه اختلاف سطح صفر رطوبت با سطوح ۵۰ و ۱۰۰ درصد معنی دار بود ($p < 0.05$) همچنین سطوح ۱۰۰ و ۱۵۰ درصد رطوبت با هم تفاوت معنی داری داشتند ($p < 0.05$). اما اثر نوع جیره غذایی معنی دار نبود. همچنین تیمار ۷ با تیمارهای ۱ و ۵ و ۸ اختلاف معنی داری داشت ($p < 0.05$). در مورد میزان افزایش وزن نهایی دوره آزمایشی اختلاف سطح ۵۰ درصد رطوبت با سطوح صفر و ۱۵۰ درصد معنی دار بود ($p < 0.05$). اثر نوع جیره غذایی نیز معنی دار بود ($p < 0.05$). همچنین تیمار ۲ با تیمارهای ۱ و ۴ و ۵ و ۷ و ۸ اختلاف معنی داری داشت ($p < 0.05$) و تفاوت تیمار ۳ با تیمارهای ۱ و ۴ و ۸ نیز معنی دار بود ($p < 0.05$). در مورد ضریب تبدیل غذایی نیز سطح ۵۰ درصد رطوبت با سطوح صفر و ۱۵۰ درصد اختلاف معنی داری داشت ($p < 0.05$) و تفاوت سطوح جیره نیز معنی دار بود ($p < 0.05$). همچنین تیمار ۲ با تیمارهای ۱ و ۴ و ۵ و ۷ و ۸ اختلاف معنی داری داشت ($p < 0.05$). همچنین تفاوت بین تیمار ۳ با تیمارهای ۱ و ۴ و ۵ و ۸ نیز معنی دار بود ($p < 0.05$). در مورد اجزای لاشه و امعاء و احشاء سطوح رطوبت هیچ اختلاف معنی داری با هم نداشتند. اما سطوح جیره در مورد وزن نسبی رانها، بالها، طحال و روده ها با هم اختلاف معنی داری داشتند ($p < 0.05$). در وزن نسبی ران، تیمار ۴ با تیمار ۷ و در وزن نسبی روده ها تیمار ۲ با ۱ و ۶ تفاوت معنی داری داشتند ($p < 0.05$). در مورد فراسنجه های خونی هیچکدام از سطوح رطوبت و جیره و هیچ یک از تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی داری نشان ندادند. تیمار ۷ در نهایت بهترین ضریب تبدیل غذایی و بیشترین میزان افزایش وزن را نشان داده بود.

کلمات کلیدی: تغذیه مرطوب، استرس گرمایی، گندم، رطوبت

فصل اول

مقدمه و اهداف

۱-۱ مقدمه

تغییر الگوی مصرف پروتئین حیوانی و تمایل بیشتر به مصرف گوشت مرغ در دهه اخیر تقاضا برای مصرف این فرآورده را به مقدار زیادی بالا برده است. از آنجا که تقریباً ۷۰ درصد از هزینه های پرورش طیور مربوط به بخش تغذیه می باشد، بنابراین تغذیه بهینه مهمترین راهکار جهت کاهش هزینه های تولید در این صنعت می باشد. لذا استفاده از راهکارهای طبیعی و ارزان قیمت در بخش تغذیه جهت افزایش کارایی خوراک و عملکرد بهینه طیور بسیار مطلوب می باشد. همچنین در فصول بهار و تابستان با افزایش دمای هوا و بروز تنش گرمایی، اشتهای طیور به خوراک و در نتیجه عملکرد آن ها کاهش می یابد و این امر یکی از دغدغه های بحرانی پرورش دهندگان می باشد (سیاح زاده و حاجاتی، ۱۳۸۹).

آب مهمترین جزء شیمیایی ارگانیک های زنده است و تأثیر مهمی در برقراری تعادل واکنش های بیوشیمیایی و مکانیسم های فیزیولوژیکی بدن از جمله مقابله با تنش گرمایی از طریق محور هیپوتالاموس - هیپوفیز دارد. از طرفی، دانه غلات به ویژه گندم، جو، یولاف و چاودار، حاوی پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای محلول هستند که سبب چسبناکی محتویات هضمی دستگاه گوارش شده، تماس آنزیم های گوارشی با سوبسترا را کاهش داده و نرخ هضم و جذب مواد مغذی را محدود می کنند (سیاح زاده و حاجاتی، ۱۳۸۹).

تغذیه مرطوب یکی از روشهای تغذیه است که در حیواناتی مثل جوجه گوشتی، خوک و حیوانات دیگر انجام شده و نتایج مطلوبی داشته است. در این روش غذا را با نسبت های مختلف آب مخلوط می کنند تا بافت و قوام خاصی که به آن حلیم مانند می گویند بدست آید و بعد آن را در دسترس حیوان قرار می دهند. هرچند که به کارگیری جیره مرطوب (اماج کردن) در مقیاس کوچک همواره مورد توجه تولیدکنندگان بوده است و لیکن تحقیقات اندکی در این زمینه تا قبل از سال ۱۹۸۰ صورت گرفته بود. دلیل اصلی کسانی که از

جیره مرطوب استفاده می کنند، کاهش فشار و استرس است که حیوان در خوردن غذای خشک با آن مواجه است. جیره های معمول به دلیل ماهیت خشک بودن موجب مصرف بالای آب و نتیجتاً صرف انرژی زیاد جهت هضم آن می گردد. مصرف خوراک مهمترین عامل کنترل کننده مصرف مواد مغذی است، بنابراین هر عاملی که باعث تغییر در مقدار خوراک مصرفی طیور گردد بر میزان دریافت مواد مغذی و عملکرد آنها تأثیر می گذارد. مقدار خوراک مصرفی تحت تأثیر عواملی چون سطح ماده مغذی جیره، تغییرات وزن بدن، سن، ظرفیت تولیدی، بهداشت، تنش، میزان دسترسی به آب، برنامه های نوردی، دما، شکل جیره مصرفی و غیره می باشد (برقی و همکاران، ۱۳۸۴). خوراندن جیره پلت شده یا آردی خشک به جوجه های گوشتی به دلیل اینکه باعث جذب آب از بدن و مایعات بافتی به دستگاه گوارش می شود، احتمالاً به نوعی باعث وارد آمدن فشار به حیوانات و قرار گرفتن حیوان در معرض استرس است ولی اگر این آب که برای هضم و جذب لازم است توسط غذا وارد دستگاه گوارش شود این استرس را برطرف می کند (رامشی و همکاران، ۱۳۸۴).

مکانیسم هایی مانند افزایش قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین جیره، فعال شدن آنزیم های آندوژنوس خوراک و بهبود ارزش غذایی مواد خوراکی در اثر مرطوب کردن، دلیل بر افزایش مصرف خوراک است. مرطوب کردن جیره موجب بهبود عملکرد طیور می شود، و از طریق مکانیسم های مختلفی روی کنترل اشتها و مصرف غذا تأثیر می گذارد. محلولیت ترکیبات تشکیل دهنده غذای مرطوب خیلی سریعتر از غذای خشک می باشد، و افزایش محلولیت غذا، باعث جذب بیشتر آن در محلهای جذب در دستگاه گوارش می شود. مرطوب کردن غذا، مدت زمان ماندن غذا در چینه دان را کاهش داده و غذا سریعتر تخلیه شده و در نتیجه مصرف غذا توسط جوجه ها افزایش پیدا می کند (رامشی و همکاران، ۱۳۸۴).

تحقیق حاضر به منظور مقایسه تغذیه با جیره های خشک و مرطوب بر روی صفات عملکردی و خصوصیات لاشه و برخی از پارامترهای بیوشیمیایی خون جوجه های گوشتی در شرایط استرس گرمایی پرداخته و اثر وجود یا عدم حضور گندم در جیره را مورد بررسی قرار داده است.

۲-۱ اهداف تحقیق

۱-۲-۱ بررسی اثر میزان رطوبت جیره در حالت های تغذیه خشک و مرطوب بر صفات عملکردی جوجه های گوشتی شامل خوراک مصرفی و افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در شرایط استرس گرمایی (دوران پایانی) و در شرایط بدون تنش (دوران آغازین و رشد).

۲-۲-۱ بررسی حضور یا عدم حضور گندم در جیره در حالت های تغذیه خشک و مرطوب بر صفات عملکردی جوجه های گوشتی شامل خوراک مصرفی و افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در شرایط استرس گرمایی (دوران پایانی) و در شرایط بدون تنش (دوران آغازین و رشد).

۳-۲-۱ بررسی اثرات متقابل بین میزان رطوبت جیره و حضور یا عدم حضور گندم در خوراک بر صفات عملکردی جوجه های گوشتی شامل خوراک مصرفی و افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در شرایط استرس گرمایی (دوران پایانی) و در شرایط بدون تنش (دوران آغازین و رشد).

۴-۲-۱ بررسی اثر میزان رطوبت جیره در حالت های تغذیه خشک و مرطوب بر خصوصیات لاشه و برخی فراسنجه های بیوشیمیایی خون جوجه های گوشتی در شرایط استرس گرمایی.

۵-۲-۱ بررسی اثر حضور یا عدم حضور گندم در جیره در حالت های تغذیه خشک و مرطوب بر خصوصیات لاشه و برخی فراسنجه های بیوشیمیایی خون جوجه های گوشتی در شرایط استرس گرمایی.

۶-۲-۱ بررسی اثرات متقابل بین میزان رطوبت جیره و حضور یا عدم حضور گندم در خوراک بر خصوصیات لاشه و برخی فراسنجه های بیوشیمیایی خون جوجه های گوشتی در شرایط استرس گرمایی.

فصل دوم

بررسی منابع



۱-۲ مروری بر تاریخچه تغذیه مرطوب

تغذیه مرطوب یکی از روشهای تغذیه است که در حیواناتی مثل جوجه های گوشتی و خوک و حیوانات دیگر انجام پذیرفته و نتایج مطلوبی را نیز به همراه داشته است. در این روش غذا را با نسبتهای مختلفی از آب مخلوط نموده تا به یک بافت و قوام خاصی که به آن حلیم مانند گفته می شود رسیده و در نهایت آن را در اختیار حیوان قرار می دادند (Chae, 2000), (Yalda and Forbes, 1995).

از این روش غذایی در چند سال اخیر استفاده زیادی به عمل آمده است. هر چند به کار گیری جیره مرطوب در مقیاس کوچک همواره مورد توجه تولید کنندگان بوده لیکن تحقیقات اندکی در این زمینه تا قبل از سال ۱۹۸۰ میلادی صورت پذیرفت (Yasar and Forbes, 2000), (Yalda and Forbes, 1995).

کسانی که از جیره مرطوب استفاده کرده اند، برای توجیه این عمل کاهش فشار و استرسی که حیوان در خوردن غذای خشک با آن مواجه می شود را به عنوان علت اصلی بیان کرده اند. از طرفی جیره های خشکی که به طور صنعتی در اختیار طیور قرار داده می شد به دلیل ماهیت خشکشان مصرف بالای آب و در نتیجه صرف انرژی زیاد جهت هضم مواد خوراکی را به همراه داشت.

درباره این روش تغذیه تحقیقات اندکی تا قبل از سال ۱۹۸۰ میلادی انجام شده است. به نظر می رسد قابلیت هضم مواد غذایی چه به صورت مرطوب و چه به صورت خشک تفاوت معنی دار و قابل توجهی با هم نداشته اند (Brown, 1915). فهمیدن اینکه چرا تغذیه مرطوب برای طیور توصیه می شود مشکل بود، در حالیکه غذای خشک آردی به همان اندازه جیره مرطوب رضایت بخش بوده و به کارگر کمتری هم احتیاج داشته است (Robinson, 1948). همچنین تغذیه جیره به صورت خشک کارگر کمتری احتیاج داشته و



نسبت به جیره مرطوب به استثنای برخی شرایط برتری یکسانی داشت (Jull, 1938). استفاده از جیره مرطوب تأثیری بر ضریب تبدیل غذایی و تولید تخم مرغ نداشت (Vandepopulire and Lyons, 1983). استفاده از جیره مرطوب در طیور گوشتی و در طیور تخمگذار در شرایط دمای طبیعی محیط (۲۰ درجه سانتیگراد) نیز تأثیری بر عملکرد طیور نشان نداد و لیکن در دمای بالای محیط (۳۷ درجه سانتیگراد) (شرایط تنش حرارتی) موجب بهبود نسبی خوراک مصرفی و اضافه وزن گردید (Abasiekong, 1989). (Tadtiyanant 1991). تولید تخم مرغ در مرغان تخمگذاری که جیره ای با بیش از ۳۰٪ رطوبت دریافت کرده بودند کاهش یافت و دلیل این افت تولید به علت رشد قارچ بر روی غذا بوده است (Caldwell, 1986). محققان یک سیستم خودکار جهت تغذیه جیره مرطوب به طیور تخمگذار طراحی نمودند و نشان دادند که جیره مرطوب شده با پس مانده تولیدات غذایی باعث بهبود تولید و وزن تخم مرغ و ضریب تبدیل غذایی گردید. اما این نتایج با مرطوب کردن جیره با آب بدست نیامده بود (Thorne., 1989). تغذیه مرطوب به دلیل ماهیت خود و رقیق شدن جیره و به دلیل تأثیراتی که روی حلالیت و کاهش ویسکوزیته داشته بر روی عملکرد حیوان و بافتهای مختلف بدن حیوان تأثیر گذاشته است.

۲-۲ تغذیه مرطوب و مصرف خوراک و آب

درباره ارتباط تغذیه مرطوب با مصرف خوراک و آب تحقیقات زیادی انجام شده است. طیور نیز همانند سایر حیوانات برای رشد و تولید مطلوب به آب و غذا احتیاج دارند. مقدار خوراک مصرفی متأثر از عواملی همچون سطح مواد مغذی جیره، تغییرات وزن بدن، سن، ظرفیت تولیدی، بهداشت، تنش، میزان دسترسی به آب، برنامه های نور دهی، دما، شکل جیره مصرفی و غیره می باشد. مصرف خوراک مهمترین عامل کنترل کننده مصرف مواد مغذی می باشد. بنابراین هر عاملی که باعث تغییر در مقدار خوراک مصرفی طیور گردد، بر میزان دریافت مواد مغذی و عملکرد آنها تأثیر می گذارد. برای کنترل بهتر گله بایستی میزان خوراک مصرفی را اندازه گیری نمود (Guenter and Campell, 1995).

نیاز به مواد مغذی بر حسب درصد، گرم در روز، گرم در کیلوگرم وزن بدن و گرم در روز بر پایه وزن



متابولیکی بیان شده است. انرژی که در اثر اکسیداسیون مواد آلی آزاد می شود، مهمترین عامل کنترل خوراک مصرفی می باشد (NRC¹, 1994). نکته مهم در تغذیه طیور تعادل بین انرژی و سایر مواد مغذی است. به عبارت دیگر نسبت بین انرژی و مواد مغذی خوراک باید در محدوده معینی باشد. ظرفیت دستگاه گوارش نیز از عوامل بسیار مهم در کنترل خوراک مصرفی است. جوجه های گوشتی در ابتدای دوره رشد تقریباً تا پر شدن دستگاه گوارش غذا خورده و با کاهش تراکم جیره افزایش وزن کمی داشتند. عوامل دیگری همچون سطح اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب، چربی، گلوکز خون، و دما با فرستادن علائمی به دستگاه گوارش، پوست، مراکز سیری و گرسنگی و اندامهایی همانند کبد موجب تحریک آنها شده و بعد از طریق اعصاب مرکزی و غدد درون ریز مصرف غذا را کنترل می کنند (NRC, 1994).

تقریباً در تمام مطالعاتی که بر روی مصرف خوراک جوجه های گوشتی تغذیه شده با جیره های مرطوب انجام شده، مصرف خوراک بر اساس ماده خشک افزایش یافته بود. در آزمایشی که در آن جیره پایه بر اساس گندم و نسبت اضافه کردن آب دو کیلوگرم به ازای هر کیلوگرم ماده خشک جیره بود مشاهده نمودند که مصرف خوراک افزایش یافته بود (Yasar and Forbes, 2000). این محققین دلیل افزایش خوراک را در عوامل زیر دانستند:

۱- افزایش سرعت عبور مواد غذایی ۲- بهبود خوشخوراکی ۳- بهبود تعادل مواد غذایی ۴- محدودیت

مصرف آب

همانطور که گفته شد یکی از عوامل موثر در مصرف خوراک، سرعت عبور می باشد. مصرف روزانه غذای مرطوب از کل وزن ماده هضمی موجود در دستگاه گوارش بیشتر بود که این امر مشخص کرد که سرعت عبور غذا هنگام تغذیه جیره مرطوب ۱۳٪ بیشتر بوده است. زمان کوتاه باقی ماندن مواد در روده باعث کاهش هضم و جذب می شد. مطالعات نشان داد که یک رابطه مثبت بین عبور غذا و مصرف غذا در جوجه های گوشتی وجود داشت، اما وسعت عملکرد این پدیده مشخص نشد (Almirall and Garcia, 1994).

افزایش فیبر غذا باعث افزایش ویسکوزیته و کاهش سرعت عبور و برعکس می شد. مشخص نیست که چرا

¹ National Research Council



تغذیه مرطوب سبب افزایش مصرف خوراک می شد، در حالیکه آنزیم اضافه شده به جیره با وجود اینکه سبب کاهش ویسکوزیته می گردید در عین حال نمی توانست به اندازه جیره مرطوب سبب افزایش سرعت عبور مواد هضمی گردد (Yasar and Forbes, 1999).

بعید به نظر می رسد که افزایش خوراک مصرفی از جیره مرطوب به دلیل بهبود خوشخوراکی باشد. خوشخوراکی در واقع فاکتور پیچیده ای است که یک حیوان یک غذا را نسبت به دیگری ترجیح می دهد و به خصوصیات حسی از یک غذا و تامین حد کافی مواد مغذی و ایجاد تعادل بعد از مصرف غذا بستگی داشت (Yasar and Forbes, 1995). یک تغییر ساده در طعم یا بافت یک خوراک سبب یک تغییر بلند مدت در مصرف نمی شد. در حالی که تغییر در خصوصیات مواد مغذی باعث یک تغییر سریع در مصرف خوراک شد. مرطوب سازی جیره سبب بهبود طعم خوراک و افزایش تحریک جوانه های چشایی جوجه های گوشتی گردید (Anh Khoa, Mai, 2007). در آزمایشی استفاده از جیره مرطوب با افزودن ۵۰٪ آب به خوراک در تغذیه مرغ بومی مازندران، از یک تا ۵۶ روزگی میزان خوراک و افزایش وزن را افزایش داده و ضریب تبدیل را بهبود بخشید (سیاح زاده و حاجاتی، ۱۳۸۹).

محققان نشان دادند که افزایش میزان رطوبت جیره تأثیر معنی داری بر صفات عملکردی جوجه های گوشتی داشته و موجب افزایش خوراک مصرفی، افزایش وزن زنده و کاهش ضریب تبدیل شد، که بیانگر افزایش راندمان تولید در جوجه های گوشتی بود (برقی و همکاران، ۱۳۸۹). از دلایل این مشاهده می تواند بهبود خوشخوراکی و بافت جیره و تشویق به خوردن بیشتر خوراک توسط جوجه ها، افزایش سرعت عبور و کاهش ویسکوزیته مواد هضمی باشد. نتایج مربوط به اثر جیره پایه بر میانگین افزایش وزن معنی دار نبود. آنها دلیل این امر را در این دانستند که جوجه ها در جیره های دارای جو و گندم مصرف خوراک خود را جهت دریافت مقادیر مورد نیاز مواد مغذی افزایش دادند که منجر به افزایش وزن در جوجه ها شد، که با نظر دو محقق دیگر مطابقت داشت (Bedford and Classen, 1991). جیره های بر پایه ذرت و گندم نسبت به جیره بر پایه جو ضریب تبدیل بهتری داشتند که دلیل این امر را می توان به خاطر بالا بودن NSP¹ محلول جو دانست، لذا بالا بودن ضریب تبدیل را می توان به دلیل کاهش هضم و جذب و بهره وری غذا در جیره

¹ Non-Starch Polysaccharides

های بر پایه جو دانست. ولی افزایش میزان رطوبت جیره بر روی خصوصیات لاشه تأثیر معنی داری مشاهده نشد (برقی و همکاران، ۱۳۸۹).

در تحقیق دیگری نشان داده شد که تغذیه خشک و مرطوب بر روی افزایش وزن زنده نهایی تأثیر معنی داری نداشت. دلیل آن احتمالاً عدم سازگار شدن جوجه ها با جیره مرطوب بود. چون جیره مرطوب از سن ۲۱ روزگی به جوجه ها داده شد و تا قبل از این سن جوجه ها به جیره خشک عادت کرده بودند (رامشی و همکاران، ۱۳۸۶). همچنین میانگین مصرف جیره مرطوب کمتر از خشک بود. جیره مرطوب باعث بالا رفتن میزان هضم و ابقاء پروتئین شده بود. همچنین جیره مرطوب با تأثیر گذاشتن بر روی آنزیم های داخلی گیاه و همچنین ترشح بیشتر آنزیم ها از دستگاه گوارش جوجه ها باعث تأمین بیشتر مواد مغذی و در نتیجه ضریب تبدیل بهتر شد. این نتایج با نتایج حاصل از تحقیق (Yasar and Forbes, 1999) مطابقت داشت و با نتایج تحقیقات (Vandepopulire and Lyons, 1983) مغایر بود. ضریب تبدیل جیره مرطوب از جیره خشک کمتر بود. وزن امعاء و احشاء در جیره مرطوب با سایر تیمارها اختلاف معنی داری داشت. با توجه به مصرف خوراک کمتر توسط گروهی که با جیره مرطوب تغذیه شده بودند، وزن بیشتر لاشه در این گروه نشان دهنده تأثیر مرطوب کردن جیره بر قابلیت هضم بیشتر غذا، افزایش راندمان ابقاء ازت و همچنین اثر آن بر افزایش انرژی قابل متابولیسمی خوراک بود. همچنین در گروه مرطوب خوار وزن امعاء و احشاء بیشتر از گروه شاهد بود (رامشی و همکاران، ۱۳۸۶).

در آزمایش دیگری جیره مرطوب سبب افزایش ضخامت لایه های بافت پیش معده و سنگدان شد و این افزایش مطابق با افزایش وزن و اندازه دستگاه گوارش بود. هرچند چربی محوطه بطنی در دو گروه شاهد و مرطوب خوار تفاوت معنی داری با هم نداشتند، اما از نظر عددی مقدار چربی محوطه بطنی گروه مرطوب خوار کمتر بود (Yasar and Forbes, 1999).

محققان اظهار داشتند، که افزایش وزن حاصل از مرطوب کردن جیره بیشتر به صورت پروتئین بوده و در نتیجه مرطوب کردن جیره تأثیر منفی به صورت چرب شدن لاشه نبود (Yalda and Forbes, 1996). از فاکتورهای دیگری که در مصرف جیره مرطوب موثر بوده می توان تأمین مواد مغذی توسط جیره را نام برد. در تغذیه مرطوب وزن محتویات چینه دان افزایش یافته و به نظر می رسد که هضم تا حدودی در آنجا

صورت پذیرفته است که به دلیل فعال شدن آنزیم های گیاه و تخمیر به علت افزایش فعالیت میکروبی بود. این امر سبب افزایش هضم پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای به وسیله فیتاز داخل گیاه و کاهش ویسکوزیته مواد هضمی شده و ظرفیت جذب مواد مغذی را بالاتر برده بود. این افزایش جذب مواد مغذی با افزایش سرعت عبور جبران شده و این امر منجر به بهبود عملکرد حیوان شده بود. تغذیه مرطوب باعث افزایش سرعت عبور مواد غذایی هضم شده از دستگاه گوارش شد که در رابطه با کاهش ویسکوزیته مواد هضمی بود (Gohl, 1977).

مرطوب کردن جیره موجب بهبود عملکرد طیور می شد که از طریق مکانیسمهای مختلف بر روی کنترل اشتها و مصرف غذا تاثیر می گذاشت. ترکیبات تشکیل دهنده غذای مرطوب خیلی سریع تر از غذای خشک محلول شده و افزایش محلولیت اولیه غذا، امکان جذب بیشتر آن را در مکان های جذب می داد. مرطوب کردن غذا، مدت زمان ماندن غذا را در چینه دان کاهش داده و غذا سریع تر تخلیه شده و سبب افزایش مصرف خوراک توسط جوجه ها شد. از طرف دیگر گزارش کردند که مکانیسم هایی چون افزایش قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین جیره، فعال شدن آنزیم های اندوژنوس خوراک و بهبود ارزش غذایی مواد خوراکی در اثر مرطوب کردن دلیلی بر افزایش مصرف خوراک بود (Fry et al, 1958).

در نظریه ای دیگر دلیل افزایش وزن در استفاده از جیره مرطوب، تحریک مستقیم رشد عنوان شد که مکانیسم آن شناخته شده نبود (Ramirez, 1987). اما برخی آنرا به خاطر بهتر شدن قابلیت هضم غذا و پروتئین جیره و به طبع آن مصرف خوراک بیشتر دانستند (Yalda and Forbes, 1995). این دو محقق در آزمایشی دیگر در سال ۱۹۹۵ که بر روی جوجه خروس های یک سویه تخمگذار انجام شده نشان دادند که مصرف خوراک این جوجه ها از ۲۸ تا ۴۹ روزگی در گروهی که جیره مرطوب دریافت کرده بودند کمتر از گروه شاهد که جیره خشک مصرف کرده بودند بود، که احتمالاً کاهش مصرف به دلیل نبود حجم کافی در دستگاه گوارش برای مصرف مقادیر زیاد خوراک مرطوب بوده است. دلیل دیگر برای کاهش مصرف این جوجه ها این بود که در حد نزدیک به بالاترین رشد خود قرار داشته و دادن جیره مرطوب باعث افزایش کمی در رشد آنها نسبت به گروه شاهد شد، اما باعث افزایش مصرف خوراک نشد. در آزمایشی با جوجه های گوشتی نشان داده شد که در صورت قطع آب یا دادن آب به جوجه ها یا اعمال تغذیه مرطوب در مراحل از دوره

آزمایش و سپس تغذیه جوجه ها با جیره خشک همچنان مصرف ماده خشک این جوجه ها بالا بوده است (Yalda and Forbes, 1996). این محققین پیشنهاد کردند که حلالیت اجزای جیره غذایی، هنگامی که جیره به صورت مرطوب بوده است، بیشتر از جیره خشک در دستگاه گوارش بوده و افزایش سرعت عبور بالای مواد غذایی به ویژه در جوجه های گوشتی باعث افزایش جذب در این جوجه ها شده و قابلیت هضم نیز بالاتر رفته و در نهایت تخلیه سریعتر دستگاه گوارش مصرف بالاتر را به همراه داشت (Yalda and Forbes, 1996). آب حساسترین ماده مغذی است که ما آگاهانه آن را برای هر حیوانی فراهم می کنیم. آب بزرگترین جزء سازنده بدن است و حدود ۷۰٪ از کل وزن بدن را به خود اختصاص داده است. از این میزان ۷۰٪ در داخل سلولهای بدن و ۳۰٪ بقیه آن در مایع خارج سلولی و خون قرار دارد. حیوانات از جمله طیور آب مورد نیازشان را از طریق آشامیدن، آب موجود در خوراک و تجزیه بافتهای بدن که لازمه رشد و نمو طبیعی بدن است تأمین می کنند (گلیان و سالار معینی، ۱۳۷۴)

مصرف آب با افزایش سن زیاد می شود ولی به ازاء هر واحد وزن بدن کاهش می یابد. طیور در دمای طبیعی حدود ۲ برابر وزن خوراک مصرفی خود آب می نوشند. به طور کلی دمای محیط اصلی ترین عامل موثر بر تغییرات مصرف آب است (گلیان و سالار معینی، ۱۳۷۴).

میزان آب موجود در خوراک معمولاً در محاسبه آب مورد نیاز بدن محاسبه نمی گردد. با این حال اکثر خوراکیها حاوی ۱۰٪ آب آزاد هستند. شکل دیگری از آب که آب متابولیکی نامیده می شود در هضم و سوخت و ساز مورد استفاده قرار می گیرد. بدین ترتیب ۷-۸٪ از کل نیاز آب بدن از خوراک تأمین شده که در مورد خوراکیهای خشک مصداق دارد. در تغذیه مرطوب، اکثر آب مصرفی از طریق خوراک تأمین می شود و مقدار آب آشامیدنی از آبخوری کاهش می یافت. در یک تحقیق تأثیر مرطوب کردن جیره بر مصرف آب را مورد بررسی قرار دادند. این آزمایش به صورت فاکتوریل ۲×۳ (۲ روش تغذیه خشک و مرطوب و ۳ نوع جیره که بر پایه گندم و جو و یولاف بود) به اجرا درآمد. این محققین مشاهده کردند که مصرف کل آب (آب خوراک + آب آشامیدنی) در گروه مرطوب خوار بیشتر از گروه خشک خوار بود. به هر حال نسبت آب مصرفی به خوراک مصرفی بر حسب گرم ماده خشک توسط جیره مرطوب به طور معنی داری تحت تأثیر قرار نگرفت. مصرف آب در جیره مرطوب بر اساس جو و یولاف بیشتر از جیره مرطوب بر اساس گندم بود و مصرف آب

آشامیدنی در جیره براساس جو در هر دو گروه خشک خوار و مرطوب خوار بیشتر از گندم و یولاف بود (Yasar and Forbes, 1999). کاهش مصرف آب در این مطالعات نیز تایید شده است. اما در مطالعات دیگر نسبت بین کل آب مصرفی به غذای مصرفی بالاتر بود (Yalda and Forbes, 1995). در بعضی از آزمایشات آب مصرفی طیوری که جیره مرطوب دریافت می کردند قطع شد (Yalda and Forbes, 1995). هدف اساسی که در رابطه با قطع آب از آبخوری مطرح بود، تحریک غذا خوردن از این طریق بوده است. نیاز به آب ممکن است آنچنان باشد که محدود کردن آن (ارائه آب مورد نیاز تنها از طریق منبع غذایی جیره) بتواند موجب تحریک مصرف خوراک گردد. یعنی طیور برای تامین نیاز ضروری خود به آب مقادیر بیشتری غذا مصرف نمایند. حذف آب از سیستم نیز اهمیت کاربردی و عملی داشت. چرا که در چنین شرایطی می توان از مشکلاتی چون ریخت و پاش آب و بستر مرطوب و کلیه عوارض ناشی از این قبیل امور جلوگیری کرد.

در آزمایشاتی که به منظور بررسی قطع آب بر مصرف خوراک و عملکرد حیوان انجام دادند، مشاهده نمودند که در تمام آزمایشات انجام شده که تاثیر قطع آب در کل دوره یا بخشی از دوره یا بخشی از دوره پرورش و بعد از آن تغذیه جیره خشک مورد بررسی قرار گرفت، مقدار خوراک مصرفی گروه مرطوب خوار بیشتر از گروه خشک خوار بود و عملکرد و دیگر فاکتورهای موثر بر عملکرد در گروه مرطوب خوار بهتر از گروه خشک خوار بود. این نتایج پیشنهاد می کرد که وقتی جیره مرطوب است احتیاج به یک منبع آب اضافی نیست، مگر اینکه حیوان در شرایط استرس قرار داشته باشد (Yalda and Forbes, 1995).

از دلایل افزایش مصرف خوراک، محدودیت آب مصرفی بود (Yasar and Forbes, 2000). محدودیت آب باعث کاهش مصرف آب می شد که به درجه محدودیت آب بستگی داشت (Kellerup, 1965). اگرچه گفته شده است که جوجه های گوشتی بیشتر از نیاز خود آب می اشامند. شاید این امر به دلیل خستگی و ملالت باشد (Yeomans, 1986). گفته شده است که در طیوری که جیره مرطوب دریافت می کردند نسبت به غذای مصرفی ثابت بود (Yalda and Forbes, 1995)، اما در برخی تحقیقات دیگر این فاکتور بالاتر بوده است (Yasar and Forbes, 2000). همچنین پیشنهاد شده است که کاهش آب مصرفی طیور در دوره محدودیت آب با جیره مرطوب دلیل افزایش خوراک مصرفی برای تامین نیاز است.

در تحقیقی جیره پایانی جوجه های گوشتی را در دو حالت خشک و مرطوب با افزودن نسبتهای ۱ و ۱/۵ و ۲ برابر آب به غذا مقایسه کردند و آزمایش را در دو حالت دسترسی و عدم دسترسی به آب آشامیدنی انجام دادند و مشاهده کردند که در تمام گروه های مرطوب خوار، مصرف خوراک و افزایش وزن زنده و بازده لاشه بهتر از خشک خوار بود. همچنین ضریب تبدیل غذایی در پرندگانی که یک برابر غذا آب دریافت کرده بودند و به آب آشامیدنی نیز دسترسی داشتند بهتر از سایر گروهها بود. اما تفاوت معنی داری در وزن کبد، طحال، روده، چربی بطنی، پیش معده، سنگدان پر و سکوم مشاهده نشد. ولی میزان وزن قلب به طور معنی داری در گروهی که یک برابر غذا آب دریافت کرده بودند سنگین تر از شاهد بود (Owojobi et al, 2009).

۲-۳ تأثیر تغذیه مرطوب بر عملکرد جوجه های گوشتی

تغذیه مرطوب باعث بهبود وزن بدن، قابلیت هضم، بازده غذایی و ابقا مواد مغذی گردیده است (Yalda and Forbes, 1996), (Yasar and Forbes, 1999), (Yalda and Forbes, 1995). دلیل افزایش وزن در استفاده از جیره مرطوب را تحریک مستقیم رشد عنوان کرده است (Ramirez, 1987). در حالی که برخی ان را به خاطر بهتر شدن قابلیت هضم غذا و پروتئین جیره و به طبع ان مصرف خوراک بیشتر دانسته اند. بنا به نظر این دو محقق استفاده از جیره مرطوب سبب افزایش وزن می شد که به دلیل افزایش ابقاء پروتئین و چربی در بدن بود، از طرفی سبب افزایش قابلیت هضم ماده خشک و پروتئین می شد و افزایش راندمان ابقاء ازت سبب افزایش مصرف پروتئین می گردید که این امر استفاده از جیره های با پروتئین کمتر را بدون هیچ ضرری امکان پذیر می ساخت (Yalda and Forbes, 1995).

مکانیسم اثر خیساندن یا مرطوب کردن جیره بر عملکرد حیوان تقریباً نامشخص بیان گردیده است. (Fry et al, 1958). اما چنین عنوان کردند که طیور قادر به تولید مقادیر کافی آنزیم جهت هضم مواد غذایی داخل دستگاه گوارش خود نیستند. بخصوص وقتی که جیره بر پایه جو، چاودار و یا گندم باشد. بنابراین خیساندن این غلات و سپس خشک کردن آنها باعث فعال شدن آنزیم های داخلی گیاه قبل و بعد از خوردن توسط جوجه می شد و قابلیت دسترسی مواد غذایی افزایش یافت و سبب بهبود مصرف خوراک و عملکرد

حیوان می شد (Fry et al, 1958).

استخراج آب از مواد غذایی تازه سبب کاهش میزان افزایش وزن و عملکرد حیوان شده و افزودن آب به این مواد غذایی خشک شده باعث بهبود عملکرد حیوان می شد. از طرف دیگر اتوکلاو کردن مواد غذایی قبل از خیساندن یا بعد از خیساندن سبب حذف مزایای حاصل از تغذیه مرطوب می شد که احتمالاً به دلیل غیر فعال شدن آنزیمهای داخل گیاه بود. از این امر نتیجه می شد که بهبود عملکرد طیوری که از جیره مرطوب مصرف می کردند به دلیل افزایش فعالیت آنزیم های داخل گیاه قبل و بعد از مصرف کردن خوراک بوده است (Fry et al, 1958). همچنین در جیره های مرطوب علاوه بر پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای، میزان فیتات نیز کاهش یافته و کاهش فیتات باعث بهبود هضم و جذب مواد معدنی و پروتئین ها می شد و این امر نیز باعث بهبود عملکرد طیور می شد، البته کاهش فیتات و فعال شدن فیتاز در صورتی به وقوع می پیوست که مرطوب کردن جیره همراه با حرارت دادن بود (Yasar, 1998). مرطوب کردن جیره سبب فعال شدن آنزیمهای داخل ماده غذایی شد و این امر باعث بهبود ارزش غذایی جیره شده و در نهایت بهبود عملکرد حیوان را به دنبال داشت. (Fry et al, 1958).

با تغذیه جیره مرطوب با نسبتهای مختلف آب افزوده شده به جیره (۰/۳۲، ۰/۵ و ۰/۷۱ آب به کیلوگرم غذا به موشهای صحرایی نشان داد که وزن موشها بهتر از شاهد (خشک خوار) بود. وی پیشنهاد کرد که این امر تنها در نتیجه بهبود خوشخوراکی جیره مرطوب نبوده است، زیرا وقتی که جیره با افزودن اکتا استات ساکارز غیر خوشخوراک گردید، موشهای مرطوب خوار چاق تر و سنگین تر از موشهای خشک خوار بودند (Ramirez, 1991).

تغذیه مرطوب سبب بهبود قابلیت هضم مواد خوراکی می شد که از طریق فعال شدن آنزیم های داخل گیاه و دیگر تبدیلات مواد غذایی داخل گیاه به ترکیبات مورد نیاز حیوان می گردید. محققین با انجام آزمایشی که شامل خیساندن و جوانه زدن جو بود، روی عملکرد حیوان مطالعه ای انجام دادند. این محققین نشان دادند که قابلیت هضم جیره های خیسانده شده و جوانه زده بهتر از گروه شاهد بود و همین امر سبب بهبود افزایش وزن و عملکرد جوجه های تحت آزمایش شد (Svihus, 1958). در طول جوانه زدن ارزش بیولوژیکی پروتئین افزایش یافته که دلیل آن تبدیل اسیدهای آمینه ذخیره ای مثل گلوتامین بوده که به

لیزین و دیگر اسیدهای آمینه ضروری تبدیل می شد (Smith, 1972). در آزمایش دیگری که روی جوجه خروسهای سویه تخمگذار انجام دادند، نشان داده شد که در این جوجه خروسها اگر چه مصرف خوراک جیره مرطوب کمتر از جیره خشک بود، اما وزن بدن و قابلیت هضم مواد خوراکی در گروه مرطوب خوار بالاتر از شاهد خشک خوار بود (Yalda and Forbes, 1995).

تأثیر تغذیه مرطوب بر ضریب تبدیل غذایی به طور واضح و مشخصی، معین نشده است و در بعضی آزمایشات مؤثر و در برخی دیگر بی تأثیر بوده است. با دادن جیره ای مرطوب بر پایه گندم، نشان دادند که تغذیه مرطوب با وجودی که باعث بهبود مصرف خوراک و افزایش وزن گردید، اما بر ضریب تبدیل خوراک بی تأثیر بود. این نتایج پیشنهاد می کرد که پرندگانی که از جیره مرطوب استفاده می کردند فقط سریعتر رشد می کرده که به دلیل مصرف مقادیر زیاد مواد غذایی بود (Yasar and Forbes, 2000). این نتایج با مشاهدات (Yasar, 2000) که تحت شرایط مشابه آزمایش بالا انجام شد، مطابقت داشت و مخالف نتایجی بود که در آن آزمایشات، جوجه ها جیره مرطوبی که قبلاً به صورت پلت بوده مصرف کرده بودند و دارای ضریب تبدیل خوراک بالاتری بودند (Yalda and Forbes, 1995), (Yalda and Forbes, 1996).

دلیل بهبود ضریب تبدیل بدین صورت بیان گردیده است: وقتی که جیره خشک یا مرطوب در شرایط آزمایشگاهی تحت تأثیر پپسین و اسید کلریدریک قرار گرفت، نشان داده شد که جیره مرطوب زودتر و بهتر تحت تأثیر قرار می گرفت و پروتئین و ماده خشک آن حل می شد. تغذیه مرطوب از طرف دیگر سبب تحریک هضم و جذب از طریق تحریک نفوذ آنزیم و اسید به داخل اجزای مواد خوراکی می شد. این دو با همدیگر سبب بهبود قابلیت هضم و در نهایت سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی می شدند. بنا بر گزارشی مرطوب کردن سبب بهبود قابل توجهی در قابلیت هضم پروتئین می شد که از لحاظ مقداری قابلیت هضم را از ۷۱۳ به ۸۰۸ گرم در کیلوگرم می رساند و بنا به نظر این محققین این مقدار افزایش در قابلیت هضم دلیل خوبی برای بهبود ضریب تبدیل در آزمایش آنها بود (Yalda and Forbes, 1996).

در آزمایش دیگری نتیجه گرفته شد که اضافه وزن حاصل از جیره مرطوب ناشی از افزایش قابل توجه در ابقاء پروتئین و چربی بود، اما بر ترکیبات لاشه تأثیری نداشت. این نتایج پیشنهاد می کرد که جیره مرطوب تنها یک تحریک ساده مصرف خوراک را باعث نمی شد بلکه باعث تحریک رشد می گردید

(Yalda and Forbes, 1995).

در نهایت به نظر این محققین دلیل افزایش وزن و بهبود عملکرد طیور، افزایش سرعت حلالیت اجزای جیره غذایی بود و همراه با این حلالیت سریع و بالا، افزایش سرعت عبور و انتقال غذا نیز در داخل دستگاه گوارش وجود داشت که به ویژه در جوجه های گوشتی به دلیل متابولیسم بالا و ژنتیک خاص آنها و سرعت رشد بالای آنها، بالاتر بود. این حلالیت بالا و افزایش سرعت عبور ممکن است امکان جذب بیشتر و سریع تر را فراهم نماید و اجازه هضم و جذب بهتر را برای رسیدن به حداکثر رشد را تا بیشترین حدی که اگر غذا در دستگاه گوارش می ماند، بدست می آمد فراهم می کرد. (Yalda and Forbes, 1995).

در تحقیقی جیره خشک و مرطوب و تخمیر شده را باهم مقایسه کردند و مشاهده کردند که میزان خوراک مصرفی و افزایش وزن با تغذیه با خوراک مرطوب و تخمیری به طور معنی داری نسبت به گروه خشک خوار افزایش یافته بود. اما در مورد ضریب تبدیل غذایی اختلاف معنی داری بین تیمارها وجود نداشت (Withehead and Scott, 2005).

دانشمندان تغذیه خوراک خشک و مرطوب تخمیری را در مرغان تخمگذار در طی ۱۶ تا ۳۸ هفتگی ارزیابی کرده و مرغها را از لحاظ جنبه های تغذیه و سلامت دستگاه گوارش، عملکرد و تولید تخم مرغ و کیفیت پوسته و شرایط پرهای زینتی و محتوی ماده خشک بستر و همچنین ترکیب و فلور میکروبی روده ها را ارزیابی نمودند. بنظر می رسید غذاهای تخمیر شده جذابیت کمتری برای پرندگان داشت که از روی رفتار تهاجمی و وضعیت بد پرهای زینتی مشخص بود و محتوی ماده خشک بستر نیز کاهش یافته بود. تفاوت معنی داری از لحاظ تولید تخم مرغ بین گروه خشک خوار و تخمیری وجود نداشت. در سراسر دوره آزمایش میزان ماده خشک مصرفی گروه تخمیری کمتر از خشک خوار بود. از هفته ۲۶ تا ۳۷ غذای تخمیری ضریب تبدیل را بهبود بخشید و وزن تخم مرغ را در بازه زمانی ۳۴ تا ۳۷ هفتگی افزایش داده و وزن و ضخامت پوسته را در ۳۷ هفته افزایش داد. تغذیه خوراک تخمیری سلامت دستگاه گوارش را با اسیدی کردن قسمت فوقانی آن افزایش داد که به عنوان یک مانع طبیعی نسبت به عفونتها یا پاتوژنهای حساس به اسید به عنوان مثال اشرشیاکلی، سالمونلا و کمپیلوباکتر می باشد (Engberg, 2009).

محققین در مطالعه ای جیره مرطوب را در سنین مختلف به جوجه های گوشتی دادند (۳ روزگی، ۷ روزگی، ۱۰ روزگی و ۱۳ روزگی) و مشاهده کردند که در ۱۹ روزگی تیمارهایی که جیره مرطوب را در سه و

هفت روزگی دریافت کرده بودند، به طور معنی داری سنگین تر از گروه خشک خوار بودند. همچنین مصرف خوراک نیز در جیره های مرطوب بیشتر بود و وزن لاشه به طور قابل توجهی توسط تغذیه مرطوب افزایش یافته بود. همچنین آنها در آزمایش دیگری نشان دادند که تغذیه مرطوب تا ده روزگی باعث افزایش میزان افزایش وزن زنده و ضریب تبدیل غذایی و وزن خالی کل دستگاه گوارش و اسکوزیته محتویات آن شد، ولی بر روی خوراک مصرفی و وزن کل دستگاه گوارش و طول آن اثر معنی داری نداشت (Forbes, 2005).

در آزمایش دیگری از جیره های آردی خشک و مرطوب و پلت در شرایط گرم و سرد و جیره تمام گندم (گندم جایگزین شده با ذرت) استفاده کردند که نوع شکل غذا در کل طول دوره آزمایش بر عملکرد تأثیرگذار بوده است. تفاوت معنی داری در خوراک مصرفی بین تیمارها وجود داشت. همچنین اثر شکل جیره بر نسبت وزن به خوراک و محتوی انرژی متابولیسمی ظاهری خوراک و نسبت انرژی متابولیسمی به وزن معنی دار گزارش گردید. همچنین ویسکوزیته محتویات هضمی در ۴۲ روزگی تفاوت معنی داری در بین تیمارها داشت و پرندگان مرطوب خوار کمترین میزان ویسکوزیته در ناحیه پروگزیمال دستگاه گوارش داشتند. همچنین یک اثر شکل غذا بر روی وزن سنگدان و چربی بطنی معنی دار بود (Preston, 2000).

در مطالعه دیگری تغذیه دانه ذرت سیلویی مرطوب به جوجه های گوشتی تفاوت معنی داری بین تیمارهای تغذیه شده به صورت خشک و مرطوب در وزن نهایی و میزان افزایش وزن وجود نداشت. هنگامی که سیلوی دانه ذرت مرطوب را در اختیار جوجه ها قرار دادند، گروه مرطوب خوار برابر دوره ۴۲ روزه پرورش وزن زنده و افزایش وزن بدتری نسبت به گروه خشک خوار داشتند. همچنین در مطالعه ای کاهش وزن زنده با در اختیار قراردادن ۵۰ درصد سیلوی دانه ذرت مرطوب تا سن ۴۹ روزگی مشاهده کردند. مصرف خوراک جوجه های گوشتی با استفاده از مواد تازه و همچنین مصرف خوراک بالاتر در پرندگان تغذیه شده با سیلوی دانه ذرت را به عنوان تابعی از میزان رطوبت بالا ارزیابی کردند. با این حال وقتی که داده ها بر اساس محتوی ماده خشک ذرت خشک مرتب شدند، مشاهده کردند که خوراک مصرفی گروه مرطوب خوار کمتر از خشک خوار بود و پیشنهاد کردند که جایگزینی کامل دانه ذرت خشک با مرطوب سیلویی، محدودیت فیزیکی در دستگاه گوارش در مصرف غذا با توجه به محتوی رطوبت بالای این خوراکیها ایجاد می نماید. همچنین سطوح تا ۴۰ درصد سیلوی ذرت را بر اساس ماده خشک در خوراک جوجه های گوشتی و بوقلمونها به کار برده و