



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت ترویج



رئاست جمهوری
معاونت علمی فناوری

ضریب تبدیل غذایی و راهکارهای کاهش آن در جوجه‌های گوشتی

نویسندگان:

سیدعبدالله حسینی

محمد رضا سلیمانی

سرشناسه	: حسینی، سیدعبدالله، ۱۳۵۵ -
عنوان و نام پدیدآور	: ضریب تبدیل غذایی و راهکارهای کاهش آن در جوجه‌های گوشتی/ نویسندگان سیدعبدالله حسینی، محمدرضا سلیمانی؛ ویراستار ترویجی علیمراد سرافرازی، حسام‌الدین غلامی، نوشین رضانی؛ ویراستار ادبی میثم یوسفی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۱۸۰ص.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۳۹۷-۷
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیاپا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: جوجه‌ها -- خوراک و خوراک‌رسانی
موضوع	: Chickens -- Feeding and feeds
موضوع	: مرغ‌داری
موضوع	: Poultry industry
شناسه افزوده	: سلیمانی، محمدرضا، ۱۳۶۷ -
شناسه افزوده	: سرافرازی، علی‌میرا، ۱۳۴۲ - ویراستار
شناسه افزوده	: غلامی، حسام‌الدین، ۱۳۶۲ - ویراستار
شناسه افزوده	: Sarafrazi, Alimorad
شناسه افزوده	: رضانی، نوشین، ۱۳۴۳ - ویراستار
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۶ ق ۵/۴۴۹۴ SF
رده بندی دیویی	: ۶۳۶/۵۰۸۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۰۸۵۴۵۵

ISBN: 978-964-520-397-7

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۳۹۷-۷



نشر آموزش کشاورزی

عنوان: ضریب تبدیل غذایی و راهکارهای کاهش آن در جوجه‌های گوشتی

نویسندگان: سیدعبدالله حسینی، محمدرضا سلیمانی

ویراستاران ترویجی: علیمراد سرافرازی، حسام‌الدین غلامی، نوشین رضانی

ویراستار ادبی: میثم یوسفی

سر ویراستار: وجیهه سادات فاطمی

مدیر داخلی: شیوا پارسائیک

تهیه شده در: مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور - دفتر شبکه دانش و

رسانه‌های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

شمارگان: ۲۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۷

قیمت: رایگان

این دستنامه با مشارکت معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری به چاپ رسیده است.

مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی ۵۱۸۴۰ به تاریخ ۹۶/۳/۲۹ است.

نشانی: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان یمن، پلاک ۴، معاونت ترویج، ص.پ. ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵

تلفکس: ۰۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۹	پیش‌گفتار.....
۱۱	فصل اول: بررسی و تشریح وضعیت موجود.....
۱۳	مقدمه.....
۱۵	تولید و مصرف گوشت مرغ در جهان.....
۱۶	رشد و مراکز تولید گوشت مرغ در کشور.....
۱۷	منابع.....
۱۹	فصل دوم: عوامل محیطی مؤثر بر ضریب تبدیل غذایی.....
۲۱	کنترل دمای سالن.....
۲۴	سیستم گرمایشی مناسب.....
۳۱	رطوبت.....
۳۳	تهویه.....
۳۴	اهداف تهویه.....
۳۵	دستگاه تنظیم تهویه.....
۳۵	اصول تهویه موفق مرغ‌داری‌های گوشتی در زمستان.....
۳۷	تراکم.....
۴۰	توصیه‌های کلیدی در مورد تراکم.....
۴۰	بستر و مدیریت آن در پرورش جوجه‌های گوشتی.....
۴۲	خصوصیات بستر ایده‌آل.....
۴۲	انواع مواد بستر موجود.....
۴۲	نقش‌های بستر در پرورش طیور.....

۴۳	مدیریت بستر
۴۸	توصیه‌های کلیدی در مورد مدیریت بستر
۴۹	سیستم دان‌خوری
۴۹	تأمین دان‌خوری مناسب
۵۱	سیستم آب‌خوری
۵۱	تأمین آب
۵۲	مدیریت آب‌خوری
۵۲	تعداد آب‌خوری
۵۵	نکات کلیدی در خصوص عوامل محیطی مؤثر بر ضریب تبدیل غذایی
۵۷	منابع
۶۱	 فصل سوم: کیفیت جوجه
۶۳	کیفیت جوجه یک روزه
۶۳	عوامل مؤثر بر کیفیت جوجه
۶۵	کیفیت تخم‌مرغ تولیدی
۶۵	جمع‌آوری تخم‌مرغ
۶۶	وزن تخم‌مرغ
۶۶	ضخامت پوسته
۶۶	تمیز بودن تخم‌مرغ
۶۷	وضعیت نگهداری تخم‌مرغ
۶۷	سلامتی گله مادر
۶۷	روش‌های تعیین کیفیت جوجه
۶۸	شاخص‌های کیفی کیفیت جوجه
۷۰	شاخص‌های کمی کیفیت جوجه
۷۴	منابع

فصل چهارم: عوامل مدیریتی	۷۷
شکل ظاهری خوراک مورد استفاده در تغذیه جوجه‌های گوشتی	۷۹
فاکتورهای مؤثر بر کیفیت پلت	۸۰
برنامه‌های نوردهی در جوجه‌های گوشتی	۸۴
اهداف اجرای برنامه نوری	۸۵
نور و روشنایی	۸۶
عوامل مؤثر بر برنامه نوری	۸۶
نکات کلیدی در مورد برنامه نوردهی	۸۸
محدودیت خوراکی در جوجه‌های گوشتی	۹۲
روش‌های اعمال محدودیت خوراکی	۹۲
مزایای برنامه خوراک‌دهی	۹۴
نکات کلیدی مربوط به محدودیت غذایی	۹۶
کاهش سن کشتار	۹۷
مزایای بهینه‌سازی سن کشتار برای تولید کننده	۹۷
مزایای اقتصادی در سطح کلان ملی در راستای اقتصاد مقاومتی	۹۹
منابع	۱۰۰
فصل پنجم: عوامل تغذیه‌ای مؤثر بر کاهش ضریب تبدیل غذایی	۱۰۵
میزان انرژی جیره	۱۰۷
نکات کلیدی در مورد میزان انرژی جیره	۱۱۰
سطح پروتئین و اسیدهای آمینه جیره	۱۱۰
علائم کمبود اسیدهای آمینه ضروری در طیور	۱۱۳
عوارض و علائم مصرف زیاد اسید آمینه ضروری	۱۱۴
مطابقت اسیدهای آمینه جیره با احتیاجات	۱۱۵
الگوی مطلوب اسید آمینه	۱۱۷
عوامل مؤثر بر پاسخ طیور به اسیدهای آمینه	۱۱۹

نکات کلیدی در مورد سطح پروتئین و اسیدهای آمینه جیره	۱۲۲
چربی‌ها	۱۲۳
چربی‌ها در تغذیه طیور	۱۲۵
اهمیت بیوشیمیایی چربی‌ها	۱۲۶
نکات کلیدی در مورد چربی‌ها	۱۲۸
ویتامین‌ها	۱۲۹
ویتامین A	۱۳۱
ویتامین D	۱۳۳
ویتامین E	۱۳۵
ویتامین K	۱۳۷
ویتامین‌های گروه B	۱۳۸
مواد معدنی	۱۴۶
کلسیم	۱۴۷
فسفر	۱۴۸
منیزیم	۱۴۹
سدیم، پتاسیم و کلر	۱۵۰
گوگرد	۱۵۱
مس	۱۵۱
منگنز	۱۵۲
سلنیوم	۱۵۲
کروم	۱۵۴
تعادل الکترولیت‌ها در جیره	۱۵۵
نکات کلیدی در مورد مواد معدنی	۱۵۹
کیفیت آب	۱۶۰
نکات کلیدی در مورد آب	۱۶۰

۱۶۱	افزودنی‌ها.....
۱۶۱	پروبیوتیک‌ها.....
۱۶۴	پری‌بیوتیک‌ها.....
۱۶۷	اسیدهای آلی و کاربرد آن‌ها در پرورش دام و طیور
۱۶۸	آنزیم‌ها.....
۱۷۰	گیاهان دارویی.....
۱۷۱	مخمرها.....
۱۷۲	بتائین.....
۱۷۴	منابع.....

پیش‌گفتار

حمد و سپاس پروردگار را که نخستین آموزگار هستی و خالق مطلق است و بی‌اراده او خلق هیچ اثری ممکن نیست. برآستی اگر یاری پروردگار متعال در مسیر تألیف و گردآوری این کتاب شامل حال نویسندگان نبود، توفیق چاپ آن حاصل نمی‌شد. مباحث مربوط به راهکارهای مؤثر بر کاهش ضریب تبدیل غذایی خوراک در جوجه‌های گوشتی، یکی از مهم‌ترین موضوعاتی به شمار می‌رود که در سال‌های اخیر مورد توجه محققان و پرورش‌دهندگان جوجه‌های گوشتی واقع شده است و از دیدگاه علمی و کاربردی در صنعت طیور حائز اهمیت است. بی‌توجهی یا آگاهی‌نداشتن در این خصوص، زیان‌های مالی بسیاری را برای پرورش‌دهندگان طیور به‌دنبال دارد. از این رو، کمیت و کیفیت تولیدات و حتی برآورده‌شدن اهداف اقتصادی پرورش طیور در گرو شناسایی عوامل مؤثر بر ضریب تبدیل غذایی پرند است. بنابراین افزایش و ارتقای سطح دانش کارشناسان، دانشجویان و محققان صنعت طیور در این زمینه ضرورت دارد. بنابراین خلأ نسبی مأخذ و منبع منسجمی که به‌طور موجز و اختصاصی و البته به زبان کاربردی این مسئله را تشریح کند احساس می‌شد. از همین رو گردآورندگان را بر آن داشت تا با تدوین این دستنامه قدمی هر چند کوچک در این

راستا بردارند. در این مجموعه در فصول جداگانه به بررسی و معرفی وضعیت موجود صنعت، عوامل محیطی مؤثر بر ضریب تبدیل غذایی، کیفیت جوجه، عوامل مدیریتی و در پایان عوامل تغذیه‌ای مؤثر بر کاهش ضریب تبدیل غذایی پرداخته شده است. در دستنامه حاضر تلاش شده است تا مفاهیم به زبانی ساده و کاربردی بیان شوند و امید است که این مجموعه بتواند منبع مناسبی را برای تمامی علاقمندان به این موضوع فراهم آورد.

فصل اول

بررسی و تشریح
وضعیت موجود

مقدمه

تغذیه جوامع بشری از بدو خلقت تاکنون در درجه اول اهمیت قرار داشته است. به طوری که سطح تمدن و درجه موفقیت اجتماعی و پیشرفت هر جامعه‌ای را از روی تغذیه آن جامعه ارزیابی می‌کنند. معمولاً هر غذایی را که انسان مصرف می‌کند از مواد مغذی مختلفی نظیر چربی‌ها، پروتئین‌ها، قندها، ویتامین‌ها، مواد معدنی و آب تشکیل شده است که هر یک در بدن نقش ویژه‌ای ایفا می‌کند. از میان این مواد مغذی، پروتئین‌ها از اهمیت خاصی برخوردار هستند. زیرا این مواد وظایف بیولوژیکی خاصی همچون رشدونمو، سنتز سلولی، ساختن آنزیم‌ها، هورمون‌ها، پادتن‌ها و غیره دارند. در میان منابع پروتئینی، پروتئین‌های حیوانی به دلیل دارا بودن اسیدهای آمینه ضروری و نداشتن عوامل ضدتغذیه‌ای بر پروتئین‌های گیاهی برتری دارد. پروتئین‌هایی که حاوی ۳۳ درصد اسیدهای آمینه ضروری و حدود ۶۶ درصد اسیدهای آمینه غیرضروری باشند، پروتئین کامل نامیده می‌شوند و پروتئین‌هایی که حدود ۲۵ درصد اسید آمینه ضروری داشته باشند، پروتئین غیر کامل نامیده می‌شوند.

در حال حاضر کشور ما با کمبود پروتئین حیوانی رو به رو است و رشد روزافزون جمعیت این کمبود را تشدید می‌کند. گوشت قرمز، شیر، گوشت سفید، تخم‌مرغ و فراورده‌های جانبی آن‌ها مهم‌ترین منبع تأمین‌کننده پروتئین حیوانی موردنیاز مردم در کشور هستند. افزایش میزان تولید گوشت و شیر با توجه به طولانی‌بودن دوره تولید و محدودیت مراتع کشور به آسانی امکان‌پذیر نیست. از طرفی با توجه به ویژگی‌های مطلوب گوشت سفید در مقایسه با گوشت قرمز، تولید گوشت سفید در دنیا و کشور سیر صعودی دارد. بخش زیادی از پروتئین حیوانی مورد نیاز جامعه از طریق گوشت طیور صنعتی و تخم‌مرغ تأمین می‌شود؛ بنابراین سرمایه‌گذاری و توسعه بیش‌تر در این زمینه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

میزان تبدیل خوراک مصرفی مرغ به گوشت عامل اصلی سودمندی پرورش طیور گوشتی است. ضریب تبدیل غذایی مقدار غذای موردنیاز برای اضافه شدن یک واحد وزن، شاخص متداولی است که در صنعت طیور جهت ارزیابی کارایی نسبی خوراک مورد استفاده پرورش‌دهندگان قرار می‌گیرد. عوامل فیزیولوژیک، عوامل مدیریتی، موارد مربوط به تغذیه و خوراک طیور، تأثیر افزودنی‌های خوراک، نیز کنترل بیماری‌ها و تلفات در مرغ‌داری‌ها از عوامل اصلی مؤثر در این زمینه است. در بسیاری از موارد پژوهشگران یک نسبت معکوس به نام بازدهی غذا را جهت سنجش تأثیر روش‌های آزمایشی گوناگون بر روی پرندگان مورد استفاده قرار می‌دهند. این نسبت به مفهوم اضافه وزن به دست آمده بر حسب واحد وزن به ازای یک واحد غذای مصرف

شده است. بنابراین هدف از نگارش این دستنامه، ارائه راهکارهایی علمی و عملی در راستای آموزش هر چه بیش تر مرغداران و یا کسانی خواهد بود که در امر پرورش طیور فعالیت دارند.

تولید و مصرف گوشت مرغ در جهان

مقایسه آمار مصرف گوشت قرمز و سفید در کشور نشان می‌دهد که مصرف گوشت سفید سیر صعودی دارد. متوسط مصرف سرانه جهانی هم اکنون در حدود ۱۰ کیلوگرم است و این رقم به سرعت روبه‌افزایش است (FAO, 2010). تولید جهانی جوجه گوشتی در سال ۲۰۰۰ حدود ۴۳ میلیارد پرنده با میانگین وزنی تقریباً ۱/۶ کیلوگرم گزارش شده است (Aho, 2002). رشد تولید گوشت طیور از کشوری به کشور دیگر متفاوت است، اما معمولاً سالانه در کل جهان ۲-۴ درصد افزایش می‌یابد، بنابراین در ۲۰ سال آینده شاهد انقلابی عظیم در صنعت طیور کشورهای مختلف خواهیم بود (Aho, 2002). تولید جهانی گوشت مرغ در مناطق مختلف جهان در سال‌های متفاوت و پیش‌بینی تولید برای سال ۲۰۲۰ میلادی در جدول شماره ۱-۱ نشان داده شده است (Aho, 2002).

جدول ۱-۱- تولید جهانی گوشت مرغ (میلیون تن) در مناطق مختلف جهان

سال	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸	۲۰۰۹
مرغ کشتار شده (میلیون قطعه)	۴۶۲۱۰	۴۵۷۳۷	۴۷۲۱۰	۴۹۶۱۳	۵۱۱۷۱	۵۱۵۶۳
تولید گوشت مرغ (میلیون تن)	۶۴/۶	۶۷/۲	۶۹/۲	۷۱/۳	۷۵/۱	۷۸/۲

روند رشد و مراکز تولید گوشت مرغ در کشور

در دو دهه اخیر با توسعه و گسترش واحدهای تولیدی گوشت مرغ و افزایش تولید این فراورده، الگوی مصرف به سمت مصرف گوشت مرغ سوق یافته است. در سال ۱۳۶۹ مصرف سرانه گوشت قرمز حدود دو برابر مصرف سرانه گوشت مرغ بوده است (لطف الهیان و همکاران، ۱۳۸۹). اما با تغییر الگوی مصرف، مصرف سرانه گوشت مرغ در سال ۱۳۷۹ از مصرف سرانه گوشت قرمز پیشی گرفت (لطف الهیان و همکاران، ۱۳۸۹). کانونهای تولید این فراورده بهطور عمده در استانهای صنعتی و پر جمعیت کشور مستقر است. استانهای تهران، اصفهان، خراسان، مازندران، فارس و آذربایجان شرقی بهعنوان مراکز عمده تولید، بیش از ۵۰ درصد از سهم تولیدی گوشت مرغ را در اختیار دارند (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۹). در حال حاضر کشور ایران با تولید بیش از ۲/۲ میلیون تن مرغ، در بین کشورهای عمده تولید کننده مرغ قرار دارد (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۹). ولی متأسفانه شاخصهای عملکردی در کشور بهعلت سن پرورش بالا و فرهنگ مصرف، مناسب نیست. افزایش سن پرورش همراه با تلفات بالاست و باعث تأثیر منفی بر ضریب تبدیل غذایی شده است.

منابع

آمارنامه کشاورزی. (۱۳۸۹). وزارت جهاد کشاورزی. جلد دوم.

لطف‌الهیان و همکاران، (۱۳۸۹). برنامه راهبردی گوشت مرغ و تخم‌مرغ. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

Aho, P.(2002). Home products technical news distributors. Broiler Economics Bulletin., 2(4):25-29
FAO. 2010. www.fao.org.

فصل دوم

عوامل محیطی مؤثر بر
ضریب تبدیل غذایی

کنترل دمای سالن

مهم‌ترین عامل غیرتغذیه‌ای مؤثر بر ضریب تبدیل غذایی، دمای سالن مرغ‌داری است. زیرا جوجه‌ها خونگرم هستند و دمای بدن آن‌ها تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرد. بهترین عملکرد جوجه‌ها زمانی به دست می‌آید که دمای سالن در ۲۴ ساعت حداقل تغییرات را داشته باشد.

بین انرژی جیره و سوخت مصرفی یک ارتباط ویژه وجود دارد و دمای اقتصادی سالن از قیمت نسبی انرژی جیره و قیمت سوخت تأثیر می‌پذیرد. در هوای سرد، پرنده خوراک بیش‌تری مصرف می‌کند ولی عمده انرژی صرف گرم کردن پرنده می‌شود؛ این امر سبب کاهش سرعت رشد در پرنده و کاهش تولید گوشت می‌شود. دمای مطلوب به پرنده اجازه تبدیل انرژی مصرفی از خوراک به گوشت را می‌دهد. دمای بالا نیز سبب کاهش مصرف خوراک و اتلاف انرژی خوراک برای خنک شدن پرنده می‌شود.

دمای موردنیاز گله با توجه به سن آن متفاوت است. لازم است برای دسترسی به عملکرد مناسب گله در هر مقطع سنی دمای مناسب در آشیانه با توجه به نوع سیستم گرمایشی (جدول ۱-۲) تأمین شود (Fairchild, 2012). دماهای اشاره شده،

باید در سطح بستر جوجه‌ها تأمین شود. بنابراین دماسنج‌ها باید در ارتفاع ۲۰ سانتی‌متری سطح زمین نصب شوند. دمای مناسب بستر در ورود جوجه ۳۲ درجه سانتی‌گراد است (Fairchild, 2012). مشاهده رفتار جوجه‌ها و همچنین طرز پراکندگی آن‌ها گویای چگونگی دمای محیط است (شکل ۱-۲). همراه با رشد جوجه‌ها باید دما کاهش و میزان تهویه افزایش یابد. ایجاد تعادل بین این دو عامل یعنی دما و تهویه بخصوص در فصول سرما نکته بسیار مهمی است. این تعادل را باید از طریق آزمایش و تجربه به دست آورد.



شکل ۱-۲- وضعیت نامناسب پراکندگی گله در سالن به دلیل نامناسب بودن دمای سالن

توزیع گرما نیز در داخل آشیانه بسیار مهم است به‌طوری‌که اگر توزیع هوای گرم سریع و یکنواخت نباشد، ممکن است قسمت‌هایی از آشیانه بسیار گرم و قسمت‌های دیگر سرد باشد. اما به‌هرحال حتی در صورت توزیع یکنواخت حرارت نیز، وضعیت

پراکندگی جوجه‌ها شاخص بسیار خوبی برای کنترل حرارت و وضعیت آشیانه است. به موازات اقدامات تأمین دما حفظ رطوبت به میزان ۶۰-۷۰ درصد از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. در ادامه نکاتی برای بررسی کیفیت دمای سالن از طریق مشاهده رفتار جوجه‌ها و همچنین طرز پراکندگی آنها در سال آمده است. دمای بسیار گرم: جوجه‌ها نفس نفس زده، بال‌ها افتاده و از منبع حرارت می‌گریزند.

دمای بسیار پایین: جوجه‌ها مضطرب و پر سروصدا و بر روی هم انباشته می‌شوند.

کوران هوا: جوجه‌ها از رفتن به تمام قسمت‌های آشیانه اجتناب می‌کنند و فقط در یک طرف جمع می‌شوند (بدرستی نمی‌شود تشخیص داد که جوجه‌ها به طرف انسان جلب شده‌اند و یا از چیزی ترسیده‌اند).

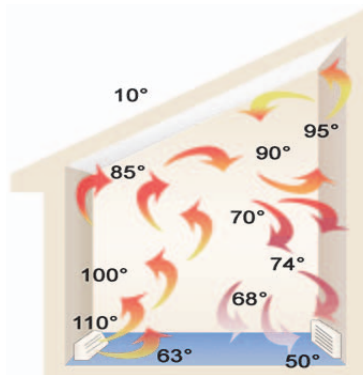
دمای متناسب و مطلوب: جوجه‌ها به‌طور یکنواخت پراکنده و در کف آشیانه پخش می‌شوند و راحت و آرام هستند (Fairchild, 2012).

جدول ۱-۲- جدول دمای مناسب در هفته‌های مختلف پرورش براساس نوع سیستم گرمایشی

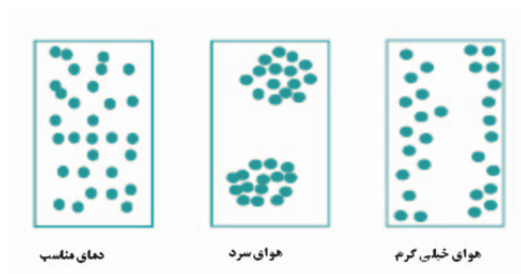
سن (روز)	دمای هوا (سانتی‌گراد)		
	سیستم هوای داغ	مادرهای مصنوعی	مادرهای تابشی
۰	۳۴	۳۲	۳۱
۳	۳۲	۳۱	۳۰
۷	۳۱	۳۰	۲۹
۱۴	۲۸	۲۹	۲۸
۲۱	۲۶	۲۷	۲۵

سیستم گرمایشی مناسب

سیستم گرمایش مناسب باعث توزیع یکنواخت دما در سالن می‌شود. شکل ۲-۲ نشان‌دهنده نحوه پراکنش مناسب دما در سالن پرورش (دما بر حسب فارنهایت) است و تصویر زیر واکنش جوجه‌ها به یکنواخت نبودن دما را نشان می‌دهد (شکل ۲-۳). همچنین با انتخاب سیستم گرمایشی مناسب، مصرف سوخت و هزینه‌های تولید کاهش خواهد یافت.



شکل ۲-۲- نحوه پراکنش مناسب دما در سالن پرورش (دما بر حسب فارنهایت)



شکل ۲-۳- نحوه پراکنش جوجه‌ها در دماهای مختلف سالن

سیستم‌های گرمایشی که در سالن‌های پرورش جوجه‌های گوشتی استفاده می‌شوند، تفاوت‌های زیادی از نظر نحوه عمل برای گرم کردن سالن‌های پرورش دارند. بنابراین نحوه نصب، راه‌اندازی و مدیریت آن‌ها نیز متفاوت است.

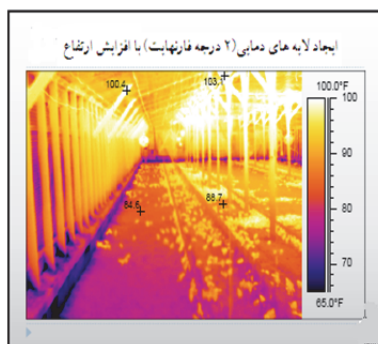
۱- سیستم کوره با فشار هوای گرم

خصوصیات این سیستم به شرح زیر است:

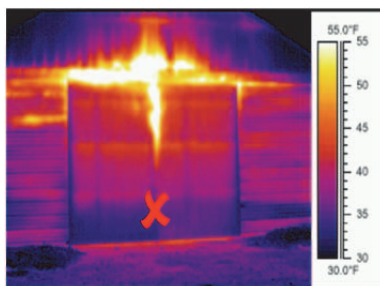
- ساده‌ترین سیستم گرمایشی سالن‌های مرغداری است.
- تمام حرارت تولیدی به‌فرم هوای خیلی داغ است (شکل ۲-۴).
- از آنجایی که هوای گرم از هوای سرد بسیار سبک‌تر است بنابراین به‌سمت زیر سقف آشیانه می‌رود و هوای سرد نزدیک بستر قرار می‌گیرد.
- در یک سالن پرورشی، با افزایش ارتفاع، دمای سالن از ۳۰ درجه سانتی‌گراد تا ۳۷/۵ درجه نوسان دارد. به عبارت دیگر هوای سرد در نزدیکی بستر قرار می‌گیرد و هوای گرم در نزدیکی سقف سالن تجمع می‌یابد که این امر با هدف پرورش که تأمین دمای مناسب برای پرنده است مغایرت دارد. بررسی‌ها نشان می‌دهد در اوایل دوره پرورش به‌ازای هر ۳۰/۵ سانتی‌متر افزایش ارتفاع به‌سمت سقف سالن دما ۰/۵ تا ۱/۵ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد (شکل ۲-۴ و ۵-۲).
- مشکلات در سالن‌های دارای این سیستم‌ها زمانی حادتر می‌شود که سالن دارای نشت هوا باشد (شکل ۲-۶) و لایه‌های ترموکلاين (لایه‌های دمایی) (شکل ۲-۷) را ایجاد کند.



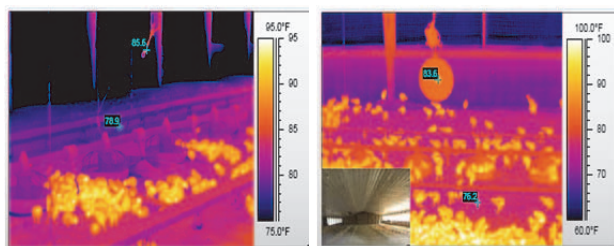
شکل ۲-۴- سالن پرورش با سیستم گرمایشی کوره



شکل ۲-۵- ایجاد لایه های دمایی با افزایش ارتفاع به سمت سقف سالن در سیستم گرمایشی کوره



شکل ۲-۶- سالن دارای نشت هوا



شکل ۲-۷- سالن‌های دارای ترموکالین

توصیه‌های فنی مربوط به سیستم گرمایشی هوای داغ:
- استفاده از فن‌ها یا پنکه‌های سقفی در داخل سالن جهت ایجاد جریان هوا ضروری است. استفاده از این فن‌ها به جریان مخلوط کردن هوای گرم و سرد و همچنین حرکت هوای گرم از زیر سقف سالن به سمت بستر کمک می‌کند. شکل ۲-۸ نحوه قرار گرفتن این فن‌ها در سالن‌های پرورش را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۸- نحوه قرار گرفتن فن‌ها یا پنکه‌های جریان دهنده هوا را در سالن‌های پرورش

- این سیستم گرمایشی برای سالن‌هایی که دارای ارتفاع کم هستند استفاده می‌شود، ولی در سالن‌هایی که دارای ارتفاع بالا هستند مناسب نیست و هر چه ارتفاع سالن بیش‌تر باشد گرما بیش‌تر از دسترس پرندگان دور می‌شود.

- این سیستم گرمایشی برای سالن‌های بسته و همچنین برای پرندگان با سن بالا که دمای بالای بستر برای آن‌ها ضروری نیست، مناسب است.

۲- مادرهای مصنوعی رایج

این نوع مادرها دو نوع حرارت تولید می‌کنند که شامل هوای گرم مانند سیستم کوره، هوای داغ و گرمای تابشی است. نوع اول یعنی هوای گرم سبب گرم شدن هوای سالن پرورش می‌شود (شکل ۲-۹). نوع دیگر، یعنی گرمای تابشی (شکل ۲-۱۰) سبب گرم کردن کف سالن در نقاطی که تحت پوشش مادر مصنوعی قرار دارد می‌شود. سطحی از بستر که با مادر مصنوعی گرم می‌شود به اندازه، بزرگی مادر مصنوعی و ارتفاع نصب آن از سطح بستر بستگی دارد.



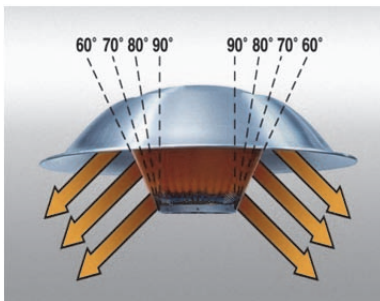
شکل ۲-۹- استفاده از سیستم مادر مصنوعی

مزایای مادر مصنوعی:

- جوجه‌ها می‌توانند منطقه راحت خود را پیدا کنند.
- دمای سالن را می‌توان بدون ایجاد اثرات منفی بر عملکرد و سلامت پرنده، پایین‌تر از حالت ایده‌آل نگه‌داشت.
- در صورت ایجاد افت دمایی، استرس وارده به پرنده در زمان استفاده از مادر مصنوعی کمتر از روش کوره با هوای گرم است.
- استفاده از مادر مصنوعی در مقایسه با کوره هوای داغ، برای سالن‌های قدیمی، کهنه و دارای مدیریت ضعیف مناسب‌تر است.

معایب استفاده از مادر مصنوعی:

- از آنجایی که مادرهای مصنوعی فضای کمی از بستر را پوشش می‌دهند، برای یک سالن پرورش به تعداد زیاد مورد نیاز هستند (شکل ۲-۱۰). این امر سبب افزایش هزینه‌های اولیه، هزینه نصب و نگهداری می‌شود.



شکل ۲-۱۰- گرمای تابشی تولیدی با استفاده از مادر مصنوعی

محل مناسب استقرار مادر مصنوعی:

- در نزدیکی دانه‌خوری و آب‌خوری تعبیه شود تا سبب تحریک مصرف خوراک و آب شود.

- در نزدیکی دیواره‌های جانبی تعبیه شود. چون در هوای گرم دیواره گرم می‌شود و سبب گرم شدن بستر می‌شود، ولی در دمای سرد سبب سردی بستر می‌شود. همچنین نصب کردن در دیواره جانبی در خشک شدن بستر نقش دارد.

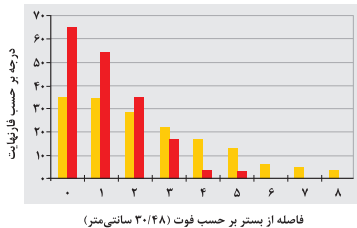
از راهکارهای کاهش تعداد مادرهای مصنوعی در سالن مرغ‌داری، افزایش اندازه المنت‌های تابشی است که در این حالت مساحت بیش‌تری را با گرمای تابشی خود گرم می‌کند.

۳- سیستم‌های مادر تابشی^۱

از آنجایی که این سیستم‌ها انرژی تابشی زیادی تولید می‌کنند، این دستگاه‌ها در ارتفاع بالا و در ناحیه وسیعی از سالن نصب می‌شوند (شکل ۲-۱۱ و نمودار ۲-۱). با توجه به ارتفاع نصب، میزان حرارت تولیدی برای سیستم‌های تشعشعی نیز همانند مادرهای معمول کاهش می‌یابد ولی این کاهش به‌مراتب کم‌تر است و بنابراین امکان نصب این سیستم‌ها در ارتفاع بالاتر وجود دارد. از مزایای این سیستم، یکنواختی مناسب گرمایش بستر است. این سیستم در مقایسه با مادر مصنوعی، فضای بیش‌تری را گرم می‌کند و بنابراین تعداد کم‌تری از آنها نیاز است و هزینه‌های اولیه خرید و نگهداری آن کم‌تر خواهد بود. از طرف

1- Radiant brooders

دیگر این سیستم شمعک ندارد و از این طریق نیز صرفه‌جویی زیادی در مصرف سوخت ایجاد می‌شود.



نمودار ۱-۲- میزان حرارت تولیدی با توجه به ارتفاع نصب مادرهای مصنوعی رایج (نمودارهای قرمز) و مادرهای تشعشعی (نمودارهای زرد)

شکل ۱۱-۲- سیستم مادرهای تابشی نصب شده در سالن مرغداری

رطوبت

رطوبت نسبی^۱ در بیش‌تر سالن‌های پرورشی که از مادر مصنوعی و یا روش گرم‌کردن کل آشیانه استفاده می‌کنند در حدود ۲۵-۵۰ درصد است. باید توجه داشت که به‌منظور جلوگیری از تنش ناشی از کاهش رطوبت (که در زمان انتقال پرنده از جوجه‌کشی به سالن‌هایی با رطوبت پایین صورت می‌گیرد) سطح رطوبت در سالن باید حدود ۵۰ تا ۷۰ درصد باشد (Fairchild, 2012). در غیر این صورت با کاهش درصد رطوبت نسبی، جوجه‌ها آب بدن خود را از دست می‌دهند. این مسئله باعث اثرات منفی جبران‌ناپذیری بر روی عملکرد پرنده و

1- Relative humidity (RH)

کاهش یکنواختی بین جوجه‌ها می‌شود. به‌همین دلیل رطوبت نسبی بخصوص در خلال هفته اول دوره پرورش باید به‌طور روزانه و بدقت بررسی شود (شکل ۲-۱۲).



شکل ۲-۱۲- نحوه تأمین رطوبت مناسب در سالن‌های مرغداری

رعایت نکات زیر در رابطه با دما و رطوبت ضروری است:

- به‌منظور تأمین رطوبت در هفته اول پرورش می‌توان از نازل‌های مه‌پاش که برای خنک‌کردن سالن در هوای گرم به‌کار برده می‌شود، استفاده می‌شود. همچنین می‌توان با پاشیدن آب بر روی دیواره‌های آشیانه و قسمت‌های خالی از جوجه و نیز استفاده از آب‌خوری‌های بزرگ‌تر به‌همراه آب‌خوری‌های کوچک‌تر از ابتدای دوره پرورش استفاده کرد.
- از سن ۱۸ روزگی به بعد رطوبت بالا می‌تواند باعث خیسی بستر و بروز مشکلات شود.

- در سنین رشد باید توجه کرد که ضمن تهویه مناسب و حفظ رطوبت آشیانه میزان گردوغبار را به حداقل رساند.
- سر و صدای اضافی جوجه‌ها یکی از علائم وجود دمای نامناسب در آشیانه است.
- در صورتی که جوجه‌ها در ۱۰ روز اول دوره پرورش در معرض هوای گرم قرار گیرند، دوره پرورش را خوب شروع نکرده‌اند و این امر باعث کاهش خوراک مصرفی، رشد اولیه و کندشدن پَر درآوری در جوجه‌ها می‌شود.

تهویه

منظور از تهویه، تغییر هوا و جایگزین شدن هوای تازه با هوای کثیف است. به‌طور کلی یک سیستم تهویه کامل از دو دستگاه جدا از یکدیگر (هواده‌ها، و هواکش‌ها (شکل ۲-۱۳)) تشکیل می‌شود. این دو سیستم باید به‌نحوی باشند که اثر عملکرد یکدیگر را در موقع استفاده خنثی نکنند.



شکل ۲-۱۳- نمای خارجی سیستم تهویه سالن مرغداری (هواکش‌های سیستم تونلی)

اهداف تهویه

تهویه در سالن‌های مرغ‌داری عاملی بسیار مهم و اساسی است. کافی نبودن تهویه سبب مرطوب شدن بستر، افزایش درجه حرارت، استنشاق بوی آمونیاک در سالن، تعویق رشد و کاهش بازده (راندمن) تبدیل غذایی می‌شود (Fairchild, 2012).

مهم‌ترین اهداف تهویه عبارتند از:

- تأمین اکسیژن کافی برای تنفس (بیش از ۱۹/۶ درصد)؛
- خارج کردن بهتر آب و تعادل رطوبت (رطوبت نسبی ۷۰ درصد)؛
- خارج کردن آمونیاک (رسیدن به کمتر از ۱۰ پی‌پی‌ام)؛
- خارج کردن دی‌اکسیدکربن (رسیدن به کمتر از ۰/۳ درصد یا ۳۰۰ پی‌پی‌ام)؛
- خارج کردن گاز انیدریدسولفور (حداکثر مقدار مجاز آن در هوا ۲ در هزار حجم کل هوای سالن)؛
- کنترل درجه حرارت از طریق مخلوط کردن هوای ورودی با هوای داخل سالن؛
- تخلیه ذرات، مواد مضر و بیماری‌زا؛
- خارج کردن مونوکسیدکربن (رسیدن به کمتر از ۱۰ پی‌پی‌ام)؛
- خارج کردن گردوغبار (رسیدن به کمتر از ۳/۴ میلی‌گرم در مترمکعب).

دستگاه تنظیم تهویه

استفاده از دستگاه‌های تنظیم تهویه برای تنظیم هوای موردنیاز طیور از طریق سیستم تهویه سالن ضروری است. این دستگاه‌های تنظیمی شامل ۱- ترموستات ۲- هیدروستات است. ترموستات و هیدروستات عکس عمل می‌کنند، در نتیجه فن‌ها باید با یکی از آن‌ها تنظیم شود. روش دیگر در عمل تنظیم تهویه، نصب دریچه‌های متحرک در مسیر کانال‌های خروج هواست که در موقعی که هوا گرم‌تر باشد این دریچه‌ها به بالا (باز) و در موقعی که سردتر باشد به پایین (بسته) کشیده می‌شوند.

اصول تهویه موفق مرغ‌داری‌های گوشتی در زمستان

اصول تهویه موفق مرغ‌داری‌ها در زمستان بسیار متفاوت از تابستان است. تحت شرایط آب‌وهوایی گرم، حداکثر جریان هوا در داخل سالن برای تماس مستقیم با پرنده و خنک‌کردن آن لازم است. تهویه توسط ترموستات و متناسب با دمای سالن با خاموش و روشن شدن فن‌ها تنظیم می‌شود. در هوای سرد، باید از تماس هوای خنک بیرون با پرنده جلوگیری کرد. علاوه بر این برای کاهش هزینه‌های گرمایشی، فن‌ها باید کم‌تر استفاده شوند. اولین هدف تهویه در هوای سرد، تأمین دمای مناسب برای پرندگان با حفظ کیفیت هواست. یکی دیگر از اهداف تهویه در زمستان کاهش رطوبت سالن برای حفظ شرایط بستر خوب است. با توجه به اینکه سالن‌های طیور مجهز به سیستم تهویه حداکثری برای فصول گرم سال هستند و معمولاً کنترل همه

سیستم به صورت خودکار و هماهنگ است؛ در فصل سرما، به منظور ایجاد تهویه کافی برای حفظ کیفیت هوا و بستر، حداقل فن های تهویه کننده باید توسط یک تایمر کنترل شود.

جدول ۲-۲- حداقل میزان تهویه مورد نیاز برای هر پرند براساس سن و در فصل زمستان

سن براساس هفته	سن براساس روز	متر مکعب در دقیقه به ازای هر پرند
۱	۱-۷	۰/۰۰۲۸
۲	۸-۱۴	۰/۰۰۷۰
۳	۱۵-۲۱	۰/۰۰۹۹
۴	۲۲-۲۸	۰/۰۱۴۱
۵	۲۹-۳۵	۰/۰۱۸۴
۶	۳۶-۴۲	۰/۰۱۹۸
۷	۴۳-۴۹	۰/۰۲۲۶
۸	۵۰-۵۶	۰/۰۲۵۵

نکات کلیدی برای تهویه موفق سالن های گوشتی در زمستان:

- گرفتن تمامی منافذ نشت هوا در سالن پرورش: (در سالن

پرورش با نشت هوای زیاد تهویه مناسب صورت نمی گیرد).

به طور کلی هوا باید از طریق دریچه های ورودی هوا به داخل

سالن وارد شود. ورود هوا از شکاف ها و منافذ اثر منفی بر سیستم

تهویه دارد. از آنجایی که هوای سرد به سمت پایین حرکت

می کند، هوای سرد بیرون که از طریق شکاف ها، منافذ و دیگر

ورودی های ناخواسته وارد سالن می شود به سمت بستر حرکت

می کند. این مسئله باعث، افزایش رطوبت بستر و کیک شدن آن

و در نهایت کاهش عملکرد پرند می شود.

- عایق‌بندی قبل از تهویه: در هوای سرد، بدون حفظ دمای مناسب در سالن‌های پرورش شرایط مناسب برای رشد پرنده فراهم نمی‌شود. عایق‌بندی سقف برای مناطق با هوای گرم تقریباً باید حدود $R=19$ و مناطق سرد تا $R=28$ باشد. به‌طور معمول عایق‌بندی باید برای سوراخ‌ها، شکاف‌ها و مناطقی که دارای عایق‌بندی نیستند، صورت گیرد.

- از تنظیم زمان‌سنج (تایمر) فن‌ها برای حداقل میزان تهویه مناسب با سن پرنده مطمئن باشید تمامی فن‌ها به‌وسیله یک تایمر کنترل می‌شود.

- میزان تهویه مناسب به‌طور معمول در دامنه بین $1/10$ CFM برای هر پرنده در هفته اول تا $9/0$ CFM برای هر پرنده در هفته هشتم است.

تراکم

امروزه تراکم پرنده در سالن‌های مرغ‌داری یکی از مسائل مهم صنعت پرورش جوجه‌های گوشتی است چون با افزایش تعداد

۱- معیار ارزیابی عایق‌بندی، ارزش مقاومتی R (Resistant value) است. ضریب مقاومت حرارتی که آن را با R نشان می‌دهند، برعکس ضریب انتقال حرارت است و درواقع مقدار مقاومت ماده در مقابل جریان انرژی گرمایی است. مقدار دقیق R عبارت است از عکس ضریب انتقال حرارت (k) ضرب در ضخامت ماده (d): $R=d/k$ واحد مقاومت حرارتی در سیستم متریک $2.0K/W$ (متر دو درجه کلوین بر وات) است. میزان بهینه بودن یک عایق را با مقدار R -value آن عایق می‌سنجند. هرچه ضریب R یک عایق بالاتر باشد، عایق بهتری بوده و گرما را کم‌تر از خود عبور می‌دهد.

۲- CFM بیانگر فوت مکعب در دقیقه (فوت مکعب / دقیقه) است. یک واحد اندازه‌گیری از سرعت جریان هوا به داخل یا خارج یک فضا است.

پرنده در هر مترمربع، میزان تولید افزایش قابل توجهی خواهد داشت. تراکم پرنده در مترمربع را می‌توان با یک محاسبه ساده سود و زیان، برآورد کرد. ولی سود اقتصادی زمانی حاصل می‌شود که تراکم بر سرعت رشد و سلامت پرندگان اثرات منفی نداشته باشد و باعث ناهنجاری‌های متابولیکی نشود (Estevez, 2007). شاید این اثرات منفی ناشی از تراکم است که سبب افزایش تقاضا برای تدوین دستورالعمل برای تراکم پرنده در سالن پرورش شده است (شکل ۲-۱۴).



شکل ۲-۱۴- تراکم مناسب جوجه در سالن مرغداری

کاهش فضای پرورش به کم‌تر از 0.0625 تا 0.07 مترمربع به‌ازای پرنده سبب اثرات منفی بر عملکرد پرنده می‌شود که این مقدار برابر 34 تا 38 کیلوگرم وزن در مترمربع براساس وزن

نهایی پرورش است. افزایش تراکم بالاتر از این مقدار سبب کاهش رشد، خوراک مصرفی و بالارفتن ضریب تبدیل غذایی می شود (Estevez, 2007).

در یک سالن پرورش، با افزایش تعداد جوجه در مترمربع، عملکرد تولیدی پرنده کاهش می یابد (Tomhave and Seeger, 1952, Heishman et al, 1945). این کاهش عملکرد، حتی با حفظ فضای دان خوری در حد مناسب برای هر قطعه، وجود خواهد داشت (Hansen and Becker, 1960). تحقیقات جدید نیز اثرات منفی تراکم بر وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی و کیفیت لاشه را مورد تأیید قرار داده اند (Estevez, 2007).

دیتون و همکاران (۱۹۶۸)، استیویز و همکاران (۱۹۹۷) و سورنسن و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند که افزایش تعداد پرنده ها به ۱۵ یا ۱۶ قطعه، سبب کاهش عملکرد رشد می شود. فضای اختصاص یافته برای هر پرنده کم تر از ۰/۰۶۶ یا ۰/۰۶۲۵ مترمربع به ازای هر پرنده است. دوزیر (۲۰۰۵) گزارش کرده است اگر هدف پرورش تولید مرغ با وزن زنده ۳/۲۰۰ گرم در سن ۴۹ روزگی باشد، تولید ۳۰ کیلوگرم وزن در مترمربع می تواند در جهت کاهش عوارض تراکم بر افزایش وزن و کیفیت لاشه مؤثر باشد.

سلامت پا و توانایی حرکت یکی از بهترین شاخص های ارزیابی راحتی در طیور است (Wang et al, 1998; Sanotra et al, 2001a, 2002). نمره گیت شاخصی است که برای بررسی توان حرکتی در پرندگان استفاده می شود (Kestin et al, 1992; Garner et al, 2002). این شاخص با افزایش تراکم کاهش

می‌یابد. در عمل با کاهش فضا برای پرنده در سالن تعداد پرندگان با مشکلات حرکتی بالا افزایش می‌یابد (Estevez, 2007). شاید این مشکلات پاشی از افزایش رطوبت بستر ناشی از تراکم باشد (Dozier et al, 2005b).

توصیه‌های کلیدی در مورد تراکم

کاهش فضای پرورش به کم‌تر از $0.7/0$ مترمربع به‌ازای پرنده سبب اثرات منفی بر عملکرد پرنده می‌شود که این مقدار برابر 34 تا 38 کیلوگرم کاهش وزن در مترمربع براساس وزن نهایی پرورش است. تراکم بالا سبب کاهش رشد، خوراک مصرفی و تخریب ضریب تبدیل غذایی می‌شود. در عمل با کاهش فضا برای پرنده، مشکلات حرکتی افزایش می‌یابد. این مشکلات پاشی می‌تواند ناشی از افزایش رطوبت بستر در اثر تراکم باشد.

بستر و مدیریت آن در پرورش جوجه‌های گوشتی

از مسائل مهم در صنعت طیور، بستری است که طیور روی آن پرورش می‌یابد. کیفیت شرایط محیطی سالن بستگی به کیفیت بستر مورد استفاده دارد و این امر در به‌دست‌آوردن حداکثر پتانسیل ژنتیکی طیور بسیار مهم است. مدیریت بستر همانند مدیریت نور، تهویه، تغذیه، آب و بهداشت حائز اهمیت است و آگاهی کامل به نیازهای طیور از لحاظ شرایط محیطی پرورش جهت مدیریت صحیح لازم است. در یک مدیریت خوب باید طوری بستر را انتخاب کرد که گله سالمی داشته باشیم. از

آنجایی که طیور به‌طور مداوم با بستر در تماس هستند، تأمین بستر مناسب و مدیریت صحیح آن می‌تواند در عملکرد حیوان و حداکثر کردن سود مؤثر باشد (شکل ۲-۱۵).



شکل ۲-۱۵- بستر مناسب در سالن

بستر شامل فضولات حیوان به‌علاوه موادی (مانند پوشال و غیره) است که به‌عنوان بستر استفاده می‌شود. موادی که به‌عنوان بستر مورد استفاده قرار می‌گیرد باید خصوصیات زیر را داشته باشند.

- ۱- جاذب رطوبت باشند؛
- ۲- سبک وزن باشند؛
- ۳- اندازه ذرات آن‌ها متوسط باشد؛
- ۴- به‌سرعت خشک شوند؛
- ۵- نرم باشند، به‌طوری که راحتی را برای پرندۀ تأمین کنند؛
- ۶- بسادگی در دسترس باشند؛
- ۷- از لحاظ اقتصادی دارای قیمت مناسب باشند؛
- ۸- عاری از گردوغبار و اسپورهای کپک و آلودگی‌های شیمیایی باشند؛
- ۹- سمی نباشند؛
- ۱۰- درانتهای دوره به‌صورت کود قابل استفاده باشند.

خصوصیات بستر ایده آل

بستر ایده آل باید:

- ۱- شل و کپکی نباشد؛
- ۲- از لحاظ رطوبت در شرایط مناسب باشد (رطوبت ایده آل ۲۰-۳۰ درصد)؛
- ۳- سطح آمونیاک آن پایین (کمتر از ۲۰ واحد در میلیون) باشد؛
- ۴- اندازه ذرات آن منظم و یکسان باشد؛
- ۵- حداقل حشرات را داشته باشد.

انواع مواد بستر موجود

انتخاب درست مواد بستر مشکلات مدیریتی بستر را کاهش می دهد. امروزه موادی مانند تراشه های چوب نرم، پوسته برنج یا ترکیبی از این مواد مورد استفاده قرار می گیرند. البته از مواد دیگری مانند کاه خُردشده گندم، چوب خُردشده ساقه ذرت، پوسته بادام زمینی، خاک ارّه و روزنامه ها هم می توان استفاده کرد.

نقش های بستر در پرورش طیور

بستر به عنوان رقیق کننده مدفوع (بستر با مخلوط شدن با فضولات سبب رقیق شدن فضولات می شود)، جداکننده طیور از رطوبت، سردی زمین و فراهم کننده گرما برای تخمیر ریزجانداران عمل می کند. همچنین بخار شدن بخشی از رطوبت بستر، باعث می شود؛ گردوغبار ایجادشده در سالن اشباع شود و نشست کند.

مدیریت بستر

به‌طور کلی وقتی از مدیریت بستر صحبت می‌شود هدف اساسی کنترل سه عامل یعنی رطوبت بستر، آمونیاک تولیدی و pH بستر است (شکل ۲-۱۵ و ۲-۱۶).

رطوبت بستر

- رطوبت بستر در شرایط آرمانی حدود ۲۵-۳۵ درصد است (Carey et al, 2004).

- زمانی که رطوبت بستر به پایین‌تر از ۲۰ درصد برسد، سطح گرد و غبار و ریزجانداران بیماری‌زا افزایش پیدا می‌کند و منجر به ناراحتی‌های تنفسی از جمله آسپرژیلوس و التهاب کیسه‌های هوایی می‌شود.

- بستر بسیار خشک سبب از دست رفتن آب بدن جوجه‌ها می‌شود.

- بستر خیس باعث ایجاد بوهای نامطلوب، تولید گازهای مضر مثل آمونیاک می‌شود (Carey et al, 2004). همچنین مشکل حشرات بویژه مگس‌ها و پرهایی خاکی شده را به‌وجود می‌آورد و باعث زخم‌های پا، گرفتگی سینه، سوزش‌های پوستی، تاول‌های سینه‌ای و کاهش کیفیت لاشه می‌شود.

- بستری که خیس و یا دارای گردوغبار زیاد یا بوی کپک‌زدگی باشد، باید از جایگاه پاک شود.

- با رسیدن رطوبت نسبی جایگاه به ۷۰ درصد، بستر شروع به خیس شدن می‌کند. بنابراین باید رطوبت نسبی جایگاه بین ۷۰-۵۰ درصد حفظ شود. در کل رطوبت بالای بستر سبب کمک

به تولید نیتروژن، اسیداوریک و در نهایت آمونیاک توسط باکتری‌ها می‌شود.



شکل ۲-۱۶- بستر خیس و نامناسب در سالن مرغ‌داری

عوامل مؤثر در خیس شدن بستر عبارتند از:

۱- عوامل محیطی

- نفوذ رطوبت به داخل سالن مانند ورود باران به جایگاه طیور
- مدیریت نادرست آب‌خوری‌ها و نشت آب از آب‌خوری‌ها (Carey et al, 2004)

- بیماری‌های مؤثر در ایجاد اسهال طیور شامل:

- (الف) کوکسیدیوز: عفونت کوکسیدی به‌طور مستقیم به سیستم گوارشی آسیب می‌رساند و سبب مدفوع آهکی می‌شود.
- (ب) عفونت باکتریایی: اشرشیاکلی، کامیلوباکتری‌ها، سالمونلا‌ها، اسپروکت‌ها، کلستری‌دیوم، پرفرینژنس باعث آنتریت می‌شوند.

ج) عفونت‌های ویروسی: رتئوویروس‌ها، آدنوویروس‌ها و دیگر عوامل ویروسی که می‌توانند باعث ایجاد اسهال در پرنده شوند.

۲- عوامل تغذیه‌ای

- عدم جذب ترکیبات کربوهیدراتی: عدم جذب ترکیبات پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای در گندم (آرابینوزایلان) و جو (گلوکان) در روده سبب افزایش دفع آب می‌شود.

- پروتئین خوراک (Carey et al, 2004): کیفیت پروتئینی مواد خوراکی روی بستر تأثیر می‌گذارد. در کنجاله سویا کربوهیدرات‌هایی وجود دارد که می‌تواند نحوه تخمیر در روده کور را تحت تأثیر و تعداد دفع فضولات را افزایش دهد. علاوه بر سویا مصرف پودر ماهی به‌علت وجود آمین‌های بیوژنیک مانند تریپتوفان، بیوتراپسین و غیره سبب اسهال مختصری در طیور می‌شود.

- مایکوتوکسین‌ها: غذای کپک زده حاوی مایکوتوکسین سبب تولید اسهال می‌شود.

- چربی: سطوح بالای چربی در جیره، بویژه چربی‌هایی که از لحاظ قابلیت هضم پایین هستند سبب ایجاد لایه سطحی روی بستر می‌شوند که این امر سبب کاهش تردی، شکنندگی بستر و در نهایت سبب چسبندگی فضولات در پرنده می‌شود.

۳- عوامل مؤثر در افزایش مصرف و دفع آب

- مصرف بالای موادمعدنی (افزایش مصرف سدیم، کلر، پتاسیم، سولفات در جیره و آب)

- ناخالصی‌های معدنی و شیمیایی آب
- مایکوتوکسین‌ها که سبب اختلال در عملکرد کلیه و دفع زیاد آب می‌شود.
- بیماری‌های کلیوی
- برنامه‌های تغذیه‌ای مثل محدودیت غذایی

سطح آمونیاک تولید شده از بستر

از مهم‌ترین مشکلات در جایگاهی با بستر خیس، تولید آمونیاک است (Carey et al, 2004). مدیریت بستر، کلیدی جهت کاهش این عیب است. سه عامل اصلی مورد نیاز جهت تولید آمونیاک در جایگاه طیور کود، گرما و رطوبت است. رطوبت بالا همراه با دما سبب تحریک رشد باکتری‌های تجزیه کننده مواد آلی می‌شود و در نتیجه آمونیاک زیادی تولید می‌شود. خیسی بستر و آزاد شدن آمونیاک می‌تواند سبب ایجاد عوارضی مانند آسیت، ناراحتی‌های تنفسی و گوارشی شود. جدول ۲-۳ سطوح و اثرات آمونیاک را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۳- اثرات سطوح آمونیاک بر سلامتی پرند

اثرات	سطح آمونیاک (ppm)
تحریک نای در بوقلمون	۱۰
افزایش میزان عفونت ناشی از واکسیناسیون بیماری نیوکاسل	۲۰
کاهش میزان رشد و وزن نهایی بدن و افزایش ضریب تبدیل غذایی	۲۵
التهاب کیسه‌های هوایی	۲۵-۵۰
افزایش سطح کوری ناشی از آمونیاک	۵۰
افزایش مرگ و میر جوجه	۱۰۰

بیش تر تولیدکنندگان نمی توانند آمونیاک کم تر از ۵۰ بخش در میلیون (پی پی ام) را احساس کنند. معمولاً افراد آمونیاک حدود ۲۰ پی پی ام را تشخیص می دهند ولی زمانی که فرد مدت زیادی را در مرغ داری بماند بتدریج حساسیت خود را نسبت به تشخیص آمونیاک از دست می دهد. به طور کلی آمونیاک بالای ۵۰ پی پی ام سبب کاهش رشد و عملکرد طیور می شود. باید توجه داشت که در برخی منابع سطح قابل تحمل آمونیاک در آشیانه طیور حدود ۱۵ پی پی ام بیان شده است، که این امر نشان دهنده لزوم دقت در مورد آمونیاک است.

pH بستر

pH بستر یک عامل مهم در کیفیت آن است. در حالت کلی pH بستر قلیایی و در حدود ۸/۵ - ۷/۵ است. بیش تر باکتری ها بویژه باکتری های تولید کننده آمونیاک در pH بالای ۷ بهترین رشد را دارند در حالی که در pH ۴ رشد آنها بسیار کم است. رشد مخمرها در pH اسیدی آرام است، بنابراین کاهش PH بستر تا حدود چهار یا پایین تر باعث کنترل ریز جانداران می شود. با افزایش pH بستر غلظت آمونیاک تمایل به افزایش دارد. آزادسازی آمونیاک زمانی که PH بستر زیر ۷ باشد کم تر صورت می گیرد. در صورتی که در pH بالای ۸ آزادسازی آمونیاک افزایش پیدا می کند (Reece et al, 1985). در گذشته هدف اصلی استفاده از اصلاح کلی بستر کنترل سطح آمونیاک بوده است، ولی امروزه این مواد با هدف بهبود کیفیت بستر و افزایش عملکرد صورت می گیرد. از موادی که جهت اصلاح بستر استفاده

می‌شود می‌توان سولفات آلومنیوم، بیوسولفات سدیم و غیره را نام برد. شکل ۲-۱۸ بستر مناسب در شروع دوره پرورش جوجه‌های گوشتی را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱۷- بستر مناسب در شروع دوره پرورش جوجه‌های گوشتی

توصیه‌های کلیدی در مورد مدیریت بستر

- رطوبت بستر در شرایط ایده‌ال حدود ۲۵-۳۵ درصد باشد.
- زمانی که رطوبت بستر پایین‌تر از ۲۰ درصد برسد، به‌صورت دستی رطوبت جهت کاهش گردوخاک به سالن اضافه شود.
- جهت جلوگیری از خشکی زیاد بستر، کلرید منیزیم اضافه شود.

- با تنظیم سیستم گرمایشی، تهویه و جلوگیری از خیس شدن بستر، مشکل حشرات بویژه مگس‌ها و پره‌ای خاکی شده، زخم‌های پا، گرفتگی سینه، سوزش‌های پوستی و تاول‌های سینه‌ای را کاهش دهید.

- بستری که خیس و یا دارای گردوغبار زیاد یا بوی کپک‌زدگی باشد، باید از جایگاه پاک شود.
- رطوبت نسبی سالن بین ۷۰-۵۰ درصد حفظ شود.

سیستم دان‌خوری

تأمین دان‌خوری مناسب

تعداد دان‌خوری

در ابتدای دوره رشد، سعی شود تعداد دان‌خوری مناسب باشد و با پراکنش مطلوب جهت مصرف حداکثری دان در اختیار پرنده قرار گیرد. به‌طوری‌که پس از ۸ تا ۲۴ ساعت از ورود جوجه‌ها ۸۰ تا ۹۶ درصد جوجه‌ها دان و آب کافی دریافت کرده باشند (شکل ۲-۱۸ و ۲-۱۹).



شکل ۲-۱۸- نحوه بررسی مصرف خوراک در روزهای اول پرورش



شکل ۲-۱۹- نحوه توزیع دان خوری در روزهای اول پرورش

انواع دان خوری

بشقابی (سینی): برای هر ۷۰ تا ۱۰۰ جوجه یک دان خوری با قطر ۵۰ سانتی متر لازم است.

دان خوری ناودانی: برای هر جوجه چهار سانتی متر دان خوری ناودانی مورد نیاز است.

دان خوری گرد (آویز) با قطر ۳۳ سانتی متر: برای هر ۵۵ جوجه یک دان خوری لازم است. در این گونه دان خوری ها ارتفاع براحتی بر حسب سن جوجه ها تنظیم می شود.

در هفته اول، جوجه ها به وسیله دان خوری بشقابی (سینی) و به صورت دستی تغذیه می شوند. بعضی از مرغ دارها از تکه های مقوا یا شانه تخم مرغ و یا کاغذ برای این منظور استفاده می کنند. به هر حال در هر یک از روش های فوق باید به گونه ای عمل کرد که جوجه ها براحتی به دان دسترسی پیدا کنند. با شروع هفته دوم از دان خوری اصلی استفاده می شود.

سیستم آب‌خوری

تأمین آب

نکاتی که باید در زمینه تأمین آب رعایت شود:

- جوجه‌های گوشتی همیشه باید به آب تازه و تمیز دسترسی داشته باشند.

- قبل از ورود به سیستم آب‌خوری، به‌منظور اضافه کردن ویتامین‌های محلول در آب باید در هر آشیانه یک منبع کوچک در مسیر آب نصب شود. این منبع باید از موادی ساخته شود که کاملاً قابل شست‌وشو و ضدعفونی باشد.

- توصیه می‌شود که سیستم آب کنتور داشته باشد تا بسادگی بتوان مصرف آن را در زمان دلخواه ثبت کرد.

- نسبت مصرف آب به دان، که در شرایط عادی ۱/۶-۱/۷ به ۱ است، یکی از شاخص‌های مهم در بررسی وضعیت گله است. دانستن میزان دقیق مصرف آب معیار بسیار مناسبی جهت محک زدن وضعیت سلامت گله، کنترل آب، هوای آشیانه و وضعیت تغذیه گله است.

- در شرایط طبیعی با رشد گله و بالا رفتن سن آن، میزان مصرف آب نیز افزایش می‌یابد (جدول ۲-۴). اگر در مصرف آب کاهش یا افزایش ناگهانی و بیش از حد روی دهد، می‌توان نتیجه گرفت که یکی از موارد فوق دچار اشکال شده است. بنابراین با ثبت دقیق میزان مصرف آب مشکل سریعاً قابل تشخیص خواهد بود.

- باید توجه داشت که در هوای گرم و همچنین افزایش میزان نمک جیره، مصرف آب به‌طور طبیعی افزایش می‌یابد.

- تغییر مصرف آب ممکن است ناشی از بروز بیماری نیز باشد که در این حالت معمولاً کاهش خواهد یافت.

- در مواردی که هوا گرم است فراهم کردن آب خنک باعث افزایش مصرف آن خواهد شد که در نتیجه مصرف دان نیز بالا می‌رود. این کار باعث می‌شود که گله از رشد و همچنین ضریب تبدیل مناسب‌تری برخوردار شود. در این رابطه باید مراقب بود که سیستم آبرسانی حتی‌الامکان به دور از تابش مستقیم نور آفتاب قرار داشته باشد.

- منبع آب باید همیشه تمیز باشد، به همین دلیل هر چند وقت یکبار باید آب آن را تخلیه و بخوبی شسته و تمیز کرد.

- توصیه می‌شود به منظور بررسی کیفیت، آب مصرفی حداقل دو بار در سال مورد آزمایش قرار گیرد (جدول ۲-۵). کاهش و یا افزایش ناگهانی مصرف آب را باید جدی گرفت و علت‌یابی کرد.

مدیریت آب‌خوری

آب‌خوری‌ها همواره باید شست‌وشو و تمیز نگه داشته شوند. باید مراقب بود که سطح آب در آب‌خوری‌ها به نحوی تنظیم شود که سرریز نشود در غیر این صورت باعث خیسی بستر می‌شوند که برای سلامت گله بسیار زیان‌آور است. همزمان با رشد گله، ارتفاع آب‌خوری‌ها را باید مطابق با ارتفاع شانه مرغ‌ها تنظیم کرد (شکل ۲-۲۰ و ۲-۲۱).

تعداد آب‌خوری

آب‌خوری گرد (به قطر ۳۳ سانتی‌متر): برای هر ۱۰۰-۸۰ جوجه یک عدد لازم است.

آب‌خوری کله قندی مخصوص جوجه: این آب‌خوری‌ها معمولاً چهار لیتر ظرفیت دارند و برای هر ۱۰۰ جوجه یک عدد به کار می‌رود.
آب‌خوری پستانکی یا نیپل: برای ۲۰-۱۵ جوجه یک عدد نیپل در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۲-۲۰- نحوه تنظیم درست ارتفاع آب‌خوری نیپل



شکل ۲-۲۱- نحوه تنظیم درست ارتفاع آب‌خوری نیپل

جدول ۲-۴- جدول مصرف آب طیور گوشتی در سنین مختلف در هفته

سن به هفته	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
مصرف آب (میلی لیتر در هفته)	۲۲۵	۴۸۰	۷۲۵	۱۰۰۰	۱۲۵۰	۱۵۰۰	۱۷۵۰	۲۰۰۰

جدول ۲-۵- استانداردهای کیفیت آب آشامیدنی طیور

ترکیب	حداکثر سطح قابل قبول	توضیحات
باکتری کل	۱۰۰ /ml	۰ /ml مطلوب است
کلی فرمها	۵۰ /ml	۰ /ml مطلوب است
نیترات	۲۵ mg/l	سطوح ۲-۳ میلی گرم در لیتر ممکن است بر روی عملکرد پرنده مؤثر باشد
نیتريت	۴ mg/l	
pH	۶/۸ - ۷/۵	pH کمتر از ۶ مطلوب نیست. سطوح زیر ۶/۳ ممکن است باعث کاهش عملکرد شود.
سختی کل	۱۸۰	سطوح سختی آب در دامنه ۱۸۰ - ۶۰ مناسب است و در خارج از این دامنه مناسب نیست.
کلرید	۲۵۰ mg/l	در صورتیکه سطح سدیم آب بیش از ۵۰ mg/l باشد ممکن است زیان آور باشد.
مس	۰/۰۶ mg/l	سطوح بالاتر باعث طعم تلخ آب می شود.
آهن	۰/۳ mg/l	سطوح بالاتر باعث بو و طعم بد آب می شود.
سرب	۰/۰۲ mg/l	سطوح بالاتر سمی است.
منیزیم	۱۲۵ mg/l	سطوح بالاتر دارای اثر ملین کننده است سطوح بیش از ۵۰ mg/l در صورتی که سطح سولفات آب بالا باشد ممکن است بر روی عملکرد تأثیر بگذارد.
سدیم	۵۰ mg/l	سطوح بالای ۵۰ mg/l به همراه سطح بالای سولفات یا کلراید ممکن است بر روی عملکرد تأثیر بگذارد.
سولفات	۲۵۰ mg/l	سطوح بالاتر دارای اثر ملین کننده است. سطوح بالای ۵۰ mg/l به همراه سطح بالای منیزیم و کلراید ممکن است بر روی عملکرد پرنده تأثیر بگذارد.
روی	۱/۵ mg/l	سطوح بالاتر سمی است.

نکات کلیدی در خصوص عوامل محیطی مؤثر بر ضریب تبدیل غذایی

محدودیت ۴۰ درصدی در مصرف آب سبب کاهش مصرف خوراک (از ۵۴۲ به ۳۳۸ گرم)، کاهش وزن‌گیری از ۴۷۱ به ۲۹۵ گرم و افزایش ضریب تبدیل غذایی به میزان (۱/۲۸ به ۱/۳۷) در سن ۱۴ روزگی می‌شود، بنابراین تأمین ۲۴ میلی لیتر آب در ۲۴ ساعت اولیه ضروری است. تأمین تعداد آب‌خوری مناسب به‌ازای تعداد پرنده می‌تواند در بهبود عملکرد مؤثر باشد. کمبود فضای آب‌خوری می‌تواند در افزایش ریزش آب از آب‌خوری (ناشی از هجوم پرنده) و خیس شدن بستر مؤثر باشد.

دمای آب نیز بر مصرف آب و خوراک اثر دارد. توصیه می‌شود دمای آب ورودی از مخزن بین ۱۴-۱۰ درجه سانتی‌گراد باشد. تعداد دان‌خوری و یا فضای دان‌خوری اختصاص یافته به‌ازای هر پرنده می‌تواند در دسترسی پرنده به دان اثر بگذارد و سبب بهبود عملکرد شود. اختصاص فضای اندک و استفاده از لوازم نامناسب سبب افزایش تراکم پرنده در کنار دان‌خوری و پرت زیاد خوراک و درنهایت کاهش ضریب تبدیل غذایی شود.

کاهش فضای پرورش به کم‌تر از ۰/۰۶۲۵ تا ۰/۰۷ مترمربع به‌ازای پرنده سبب اثرات منفی بر عملکرد پرنده می‌شود که این مقدار برابر ۳۴ تا ۳۸ کیلوگرم وزن در مترمربع براساس وزن نهایی پرورش است. افزایش تراکم بالاتر از این مقدار سبب کاهش رشد، خوراک مصرفی و تخریب ضریب تبدیل غذایی می‌شود. کیفیت شرایط محیطی سالن به کیفیت بستر مورد استفاده بستگی دارد و این امر در به‌دست آوردن حداکثر پتانسیل ژنیتیکی طیور بسیار مهم است.

در هوای سرد پرنده خوراک بیش‌تری مصرف می‌کند ولی عمده انرژی صرف گرم کردن پرنده می‌شود و این امر سبب کاهش سرعت رشد در پرنده و کاهش تولید گوشت می‌شود. دمای مطلوب به پرنده اجازه تبدیل انرژی مصرفی از خوراک به گوشت را می‌دهد. دمای بالا نیز سبب کاهش مصرف خوراک و اتلاف انرژی خوراک برای خنک شدن پرنده می‌شود.

منابع

Bolton, W., R. Thompson, R. M. Jones, and W. A. Dewar. 1972. Effect of stocking density on performance of broiler chicks. *Br. Poult. Sci.* 13:157-162.

Carey, J.B., R.E. Lacey and S. Mukhtar. 2004. A Review of Literature Concerning Odors, Ammonia, and Dust from Broiler Production facilities: 2. Flock and house management factor. *J Appl Poult Res* 13 (3): 509-513.

Cravener, T. L., W. B. Roush, and M. M. Mashaly. 1992. Broiler production under varying population-densities. *Poult. Sci.* 71:427-433.

Deaton, J. W., F. N. Reece, and T. H. Vardaman. 1968. Effect of temperature and density on broiler performance. *Poult. Sci.* 47:293-300.

Dozier, W. A., J. P. Thaxton, S. L. Branton, G. W. Morgan, D. M. Miles, W. B. Roush, B. D. Lott, and Y. Vizzier-Thaxton. 2005. Stocking density effects on growth performance and Estevez, I. 2007. Density Allowances for Broilers: Where to Set the Limits? *Poultry Science* 86:1265-1272.

Fairchild, B. 2012. Environmental Factors to Control When Brooding Chicks. The University of Georgia. Cooperative Extension, the University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences.

Hansen, R. S., and W. A. Becker. 1960. Feeding space, population density and growth of young chickens. *Poult. Sci.* 39:654-661.

Heckert, R. A., I. Estevez, E. Russek-Cohen, and R. Pettit-Riley. 2002. Effects of density and perch availability on the immune status of broilers. *Poult. Sci.* 81:451-457.

Heishman, J. O., C. O. Cunningham, and T. B. Clark. 1952. Floor space requirement of broilers. *Poult. Sci.* 31:920.

Kestin, S. C., T. G. Knowles, A. F. Tinch, and N. G. Gregory. 1992. The prevalence of leg weakness in broiler chickens and its relationship with genotype. *Vet. Rec.* 131:190-194.

processing yields of heavy broilers. *Poult. Sci.* 84:1332-1338.

Racee, F.N., B.D.Lott and B.J.Bates.1985. The performance of computerized system for control of boiler house system. *Poultry Science*, 64:261-265.

Reece, F. N., J. W. Deaton, and L. F. Kubena. 1972. Effects of high temperature and humidity on heat prostration of broiler chickens. *Poultry Science* 51: 2021-2025.

Sanotra, G. S., L. G. Lawson, and K. S. Vestergaard. 2001a. Influence of stocking density on tonic immobility, lameness, and tibial dyschondroplasia in broilers. *J. Appl. Anim. Welf. Sci.* 4:71-87.

Sanotra, G. S., J. D.Lund, and K. S.Vestergaard.2002. Influence of light-dark schedules and stocking density on behaviour, risk of leg problems and occurrence of chronic fear in broilers. *Br. Poult. Sci.* 43:344-354.

Sørensen, P., G. Su, and S. C. Kestin. 2000. Effects of age and stocking density on leg weakness in broiler chickens. *Poult. Sci.* 79:864-870.

Sørensen, P., G. Su, and S. C. Kestin. 2000. Effects of age and stocking density on leg weakness in broiler chickens. *Poult. Sci.* 79:864-870.

Estevez, i.1997. Density Allowances for Broilers: Where to Set the Limits? Poultry Science 86:1265-1272.

Tomhave, A. E., and K. C. Seeger. 1945. Floor space requirements of broilers. Delaware Agric. Exp. Sta. Bull. 255.

Wang, G., C. Ekstrand, and J. Svedberg. 1998. Wet litter and perches as risk factors for the development of foot pad dermatitis in floor-housed hens. Br. Poult. Sci. 39:191-197.

فصل سوم

کیفیت جوجه

کیفیت جوجه یک‌روزه

مهم‌ترین و ابتدایی‌ترین عامل مؤثر بر ضریب تبدیل غذایی خوراک در جوجه‌های گوشتی، کیفیت جوجه یک‌روزه دریافتی از کارخانه جوجه‌کشی است (Ipek and Sozcu, 2013). مشخصه اصلی جوجه مورد علاقه مرغ‌داران، رشد خوب و تلفات کم در دوره پرورش است. ملاک اصلی کیفیت جوجه، وضعیت ماندگاری جوجه‌ها در هفته اول و نیز افزایش وزن آن‌ها در ادامه دوره است (Decuyper and Bruggemen, 2007).

عوامل مؤثر بر کیفیت جوجه

ژنتیک مرغ مادر

جوجه‌های اصلاح‌نژاد شده امروزی به لحاظ عملکردی تقریباً یکسان هستند. برخی از تحقیقات انجام شده نشان داده است، بین سویه‌ها تفاوت معنی‌دار وجود دارد. برای مثال در مورد اثر ژنتیک مرغ مادر و یا اثر سویه، بررسی سه سویه راس، آرین ۳۸۶ و ۴۸۸ نشان داد، در سن ۴۱ روزگی اثر سویه بر وزن، خوراک مصرفی، ماندگاری و ضریب تبدیل معنی‌دار بود (حسینی، ۱۳۹۱). برخی گزارشات هم دال بر وجود نداشتن اختلاف

معنی‌دار بین سویه‌ها است. برای مثال، در تحقیق دیگری در ارزیابی سه سویه تجاری متداول در بازار تفاوتی به لحاظ وزن، افزایش وزن، خوراک مصرفی روزانه و ضریب تبدیل در هفته‌های مختلف نداشتند (حسینی، ۱۳۸۸).

تغذیه گله مادر

مدیریت صحیح گله مادر، برقراری استاندارد بالای تغذیه‌ای و بهداشتی نقش بسیار مهمی برای تولید جوجه‌های با کیفیت دارد. برای مثال کمبود یک عنصر ضروری در تخم‌مرغ (ویتامین‌ها و مواد معدنی، اسیدهای آمینه) ممکن است از تکامل طبیعی جوجه جلوگیری کند و منجر به کاهش هچ شود. با کمبود ویتامین B2 (ریبوفلاوین) رشد اولیه جوجه‌ها کند می‌شود. ضعف در پردرآوری، فلجی پا، پیچ‌خوردگی پنجه پا به‌طرف داخل و نشستن بر روی مفاصل خرگوشی از عوارض کمبود ریبوفلاوین در جوجه‌هاست. کمبود ویتامین اسید پانتوتنیک باعث کوتولگی و ضعیف شدن جوجه‌ها می‌شود.

سن گله مادر

سن گله مادر نیز در کیفیت جوجه مؤثر است (Hill, 2001; Tona et al, 2004; Boerjan, 2002). جوجه‌های به‌دست‌آمده از گله‌های مادر جوان، کوچک‌تر و ضعیف‌تر هستند (Hill, 2001; Tona et al, 2001; Boerjan, 2002; Tona et al, 2004) و مستعد دهیدراته شدن (از دست دادن آب بدن) هستند. پرورش جوجه ریز احتیاج به مدیریت و

رسیدگی بیش‌تری دارد. ضمن توجه بیش‌تر به شرایط نگه‌داری جوجه‌ها در جوجه‌کشی و همچنین انتقال به فارم، زمان رسیدن جوجه‌ها به آب و دان هر چه کوتاه‌تر باشد، بهتر است.

کیفیت تخم‌مرغ تولیدی

جمع‌آوری تخم‌مرغ

جمع‌آوری مرتب تخم‌مرغ‌های جوجه‌کشی، سه تا پنج نوبت در هر روز، بسته به فصل و ضدعفونی تخم‌مرغ‌های جمع‌آوری شده، حداکثر یک ساعت پس از جمع‌آوری، به‌روش صحیح از میزان تولید تخم‌مرغ‌های روی بستر و کثیف می‌کاهد و در ارتقای کیفیت جوجه مؤثر است. تخم‌مرغ‌های خیلی کوچک یا خیلی بزرگ باید برداشته و حذف شوند. این اعمال میزان اختلاف در جوجه‌های هچ شده و دستگاه جوجه‌کشی را کاهش و در نتیجه ناهماهنگی در اندازه پرنده‌ها را در زمان کشتار کاهش می‌دهد. شکل ۳-۱ جمع‌آوری مکانیزه تخم‌مرغ را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱- جمع‌آوری تخم‌مرغ به‌روش مکانیزه

وزن تخم مرغ

وزن تخم مرغ جوجه کشی باید بین ۵۱ تا ۶۰ گرم باشد که این وزن بستگی به نژاد و سن مرغ دارد (İpek A and Sozcu A, 2013). در نژادهای سنگین و گله‌های مسن وزن تخم‌های جوجه کشی باید بیش‌تر باشد. تخم‌هایی که وزن آن از ۵۰ گرم کم‌تر است تولید جوجه‌های ضعیف می‌کند.

ضخامت پوسته

پوسته تخم مرغ جوجه کشی باید کاملاً عادی باشد و تخم‌هایی با پوسته کلفت و تخم‌های با پوسته نازک برای جوجه کشی مناسب نیستند. پوسته‌های کلفت به علت آنکه شکستن آن‌ها مشکل است و همچنین باعث می‌شود که خروج جوجه از تخم دچار مشکل شود. در پوسته‌های نازک تبخیر زیاد صورت می‌گیرد و در ضمن از نظر کلسیم فقیر هستند. تخم‌های پر رنگ‌تر از نظر جوجه کشی بهتر هستند (İpek A and Sozcu A, 2013).

تمیز بودن تخم مرغ

بهداشت تخم و ضد عفونی صحیح نیز مهم است. از جمع‌آوری تخم‌های آلوده تا حد امکان جلوگیری شود. تخم‌های کثیف اغلب با فضولات همراه است. فضولات مرغ خود حاوی میلیون‌ها میکروب سایپروفیت و گاهی بیماری‌زا است. وقتی چنین تخم‌هایی داخل ماشین قرار بگیرد در شرایط حرارتی و رطوبتی مناسب میکروب‌ها به سرعت افزایش پیدا می‌کنند و

علاوه بر اینکه زندگی جنین داخل تخم را به خطر می‌اندازند، سبب فساد و آلودگی ماشین نیز می‌شوند.

وضعیت نگهداری تخم مرغ

تخم‌های مربوط به جوجه‌کشی باید در دمایی بین ۱۶ و ۱۸ درجه سانتی‌گراد نگهداری شوند. نگهداری تخم مرغ بسته به طول زمان نگهداری در شرایط مناسب از نظر حرارت، رطوبت و تهویه باعث تولید جوجه‌های یکنواخت می‌شود. رطوبت نسبی در اتاق‌های نگهداری تخم حدود ۷۵-۸۰ درصد است. کاهش میزان رطوبت منجر به تبخیر آب داخل تخم مرغ و در نتیجه کاهش میزان جوجه درآوری می‌شود (İpek A and Sozcu A, 2013).

سلامتی گله مادر

در گله‌های مادر بیماری‌های قارچی، میکروبی، ویروسی و متابولیکی از گله‌های مادر و هچری (جوجه‌کشی) به جوجه‌های گوشتی انتقال می‌یابد که اصطلاحاً به این حالت بیماری‌های Eggborn اطلاق می‌شود. عامل اصلی این بیماری‌ها مدیریت ضعیف در گله‌های مادر و همچنین به دلیل قرارگرفتن فارم‌های مادر و کارخانجات جوجه‌کشی در محیط‌های آلوده است.

روش‌های تعیین کیفیت جوجه

این روش‌ها عمدتاً در دهه اخیر توسعه یافته است و بیش‌تر در جوجه‌کشی‌ها انجام می‌شود و از ابزارهای مهم کار مدیران به‌شمار می‌رود. این روش‌ها به دو دسته کمی و کیفی تقسیم می‌شوند.

شاخص‌های کیفی کیفیت جوجه

شاخص‌های چشمی کیفیت جوجه

از جمله شاخص‌های ارزیابی کیفیت جوجه‌ها به‌روش چشمی می‌توان به رنگ جوجه، وضعیت کلی جوجه، وضع ناف، سرزندگی و شادابی (شکل ۳-۳) آن‌ها اشاره کرد (Deeming, 2000). زردی رنگ پر جوجه‌ها مبین رنگدانه بیش‌تر در پر آن‌هاست که از زرده نشأت می‌گیرد، اگرچه استفاده از گاز فرمالدئید در واحدهای جوجه‌کشی موجب زردتر شدن رنگ جوجه‌ها می‌شود. وضعیت کلی جوجه به‌صورت ارزیابی چشمی استحکام پاها، اندازه نوک و وضعیت چشم‌ها (شکل ۳-۲ و جدول ۱-۳) و ... انجام می‌شود (İpek and Sozcu, 2013). هر چه ناف بسته‌تر باشد، امکان آلودگی‌های بعدی آن کم‌تر و جوجه از کیفیت بالاتری برخوردار است. هر چه زرده بیش‌تری جذب شود و بقایای کم‌تری از زرده در بدن باشد، ناف جوجه با احتمال بیش‌تری بسته خواهد شد.



بررسی سلامت نوک بررسی سلامت پاها بررسی وضعیت بند ناف بررسی سرعت بلند شدن

شکل ۳-۲- روند بررسی چشمی کیفیت جوجه

جدول ۳-۱- شاخص‌های چشمی بررسی کیفیت جوجه

شاخص	توضیحات
وضعیت پر	جوجه باید تمیز، خشک و عاری از آلودگی‌های مربوط به زرده خشک شده، غشاها و پوسته باشند.
فعالیت	سرعت برگشت جوجه به پشت خوابانده شده بررسی می‌شود؛ بنابراین برگشت سریع نشانه کیفیت مناسب جوجه خواهد بود. جوجه باید ظرف سه ثانیه به حالت عادی برگردد.
چشم‌ها	چشم‌های باز، هوشیار و شفاف نشانه کیفیت خوب و چشم باز و غیر شفاف نشانه کیفیت متوسط و چشمان بسته نشانه کیفیت ضعیف جوجه‌های هچ شده است.
پاها	قدرت ایستادن روی پا، شکل ظاهری و رنگ مفصل پا مهم است.
جذب زرده	جوجه‌ها را به شکم روی دست قرار می‌دهیم و سپس ارتفاع شکم برآورد می‌شود. استحکام شکم نیز ارزیابی می‌شود. وجود مقدار بالای زرده و شکم سفت و سخت نشانه کیفیت نامناسب جوجه است.
بند ناف	بسته بودن و رنگ اطراف ناف بررسی می‌شود. رنگ متفاوت از رنگ پوست نشانه کیفیت نامناسب جوجه است.
بقایای زرده	بسته به بقایای زرده متصل به پوست و پر جوجه‌ها در سه دسته زیاد، متوسط و کم ارزیابی می‌شوند.
بقایای غشای پوسته	در این مورد نیز سه گروه خوب، متوسط و ضعیف ارزیابی می‌شوند.



شکل ۳-۳- جوجه‌های سرحال و قوی

شاخص‌های کمی کیفیت جوجه

طی سالیان متمادی روش‌های مختلف اندازه‌گیری کیفیت جوجه یک روزه به‌روش کمی توسعه یافته است. هرکدام از آن‌ها دارای مزایا و معایبی هستند که در ادامه توضیح داده خواهند شد.

وزن جوجه در سن یک‌روزگی

وزن جوجه در سن یک روزگی یک روش قدیمی برای بررسی کیفیت جوجه‌هاست. همه پرورش‌دهندگان توافق دارند که وقتی جوجه‌ای بزرگ‌تر باشد، کیفیت آن نیز بهتر است. با این وجود ارتباط آماری بین وزن یک‌روزگی جوجه‌ها و وزن کشتار آن‌ها چندان روشن نیست. برخی پژوهش‌ها نشان دهنده وجود رابطه مثبت بین آن‌ها و برخی نشان‌دهنده وجود نداشتن ارتباط معنی‌دار و قابل‌توجه این دو صفت بوده‌اند (Tona et al, 2004a; Willemssen et al, 2008).

طول جوجه

برای اندازه‌گیری طول جوجه، آن را بر روی شکم خوابانده و با دراز کردن گردن و پای راست جوجه، حداکثر طول ممکن در بدن جوجه ایجاد می‌شود. فاصله سر نوک تا انتهای ناخن انگشت میانی جوجه اندازه‌گیری می‌شود. آزمایشات زیادی مبین آن است که بین طول جوجه و وزن ۴۲ روزگی جوجه‌ها ارتباط مثبتی وجود دارد و ضریب همبستگی بین این دو صفت در تمامی این آزمایشات به‌طور متوسط برابر ۰/۳۳ بوده است (Tona et al, 2004a; Willemsen et al, 2008).

طول پا

طول انگشت، طول ساق پا و انگشت، سه شاخص اندازه‌گیری کیفیت جوجه‌ها هستند. برای اندازه‌گیری طول ساق پا، انگشت و استخوان ران در مقایسه با ساق به‌صورت عمود قرار می‌گیرد و از انتهای ناخن انگشت میانی تا پشت استخوان ساق اندازه‌گیری می‌شود. برای اندازه‌گیری طول انگشت، استخوان ساق نسبت به انگشت سوم به‌صورت عمودی و طول انگشت میانی گرفته می‌شود. طول ساق پا از طریق کم کردن طول انگشت از طول ساق و انگشت محاسبه می‌شود (Tona et al, 2004a; Willemsen et al, 2008).

نسبت وزن به توان دوم طول بدن: این صفت به‌تقلید از محاسبه همین معیار در مواظبت‌های بهداشتی و سلامتی در انسان به‌کار می‌رود.

اسکور تونا (Tona score)

علاوه بر روش‌های کمی ارزیابی کیفیت جوجه‌ها، اندازه‌گیری کیفی آن‌ها نیز به کار می‌رود. در اوایل دهه حاضر سیستم نمره‌دهی برپایه چند پارامتر کیفی (همچون ظاهر جوجه، فعالیت، کیفیت ناف)، نمره تونا و نمره پاسگار معرفی شد. این نمره‌ها پارامترهای کیفی را به صورت نمرات کمی بیان می‌کنند. نمره تونا براساس عوامل مختلفی تعیین می‌شود و نمره بین ۰ تا ۱۰۰ می‌گیرد. جوجه‌ها در این روش به دسته‌های مختلفی تقسیم می‌شوند. جوجه‌ای که نمره ۱۰۰ بگیرد بهترین کیفیت را دارد و عاری از هر گونه ناهنجاری و کمبودی است. نمره هر یک از پارامترها برپایه اهمیت بقا و زنده ماندن جوجه و شدت نقایص مشاهده شده در جوجه‌ها تعیین می‌شود و حاصل جمع آن‌ها به عنوان نمره تونا به کار می‌رود. لازم به ذکر است که استفاده از این سیستم ارزیابی برای تعیین کیفیت جوجه مناسب است ولی شرکت‌های تولیدکننده جوجه یک‌روزه می‌توانند بسته به نیاز خود تغییراتی در آن به وجود آورند. مسئله مهم در زمان ارزیابی هر پارامتر، یکنواختی و پایداری داده‌هاست (Boerjan, 2002; Tona et al, 2003).

نمره پاسگار (Pasgar score)

نمره پاسگار به تقلید از روش محاسبه نمره آپگار در کودکان تازه متولد شده در انسان و به عنوان یک روش عملی برای بیان کیفیت جوجه یک‌روزه به کار برده می‌شود. نمره پاسگار براساس

معیارهای مورفولوژیکی جوجه‌ها به دست می‌آید و در آن از هوشیاری جوجه‌ها (بازتاب عصبی آن‌ها به عنوان معیاری از فعالیت) در کنار شکل ظاهری ناف، پاها، نوک و اندازه کیسه زرده استفاده می‌شود (İpek and Sozcu, 2013).

بهترین جوجه، نمره پاسگار برابر ۱۰ دارد. به ازای هر ناهنجاری که در هر یک از پنج معیار بالا دیده شود، یک نمره کاهش داده می‌شود. بدیهی است برای بیان نمره پاسگار یک گله جوجه قابل فروش، حداقل ۳۰ جوجه به روش فوق ارزیابی و میانگین نمره پاسگار آن‌ها گزارش می‌شود. روش‌های دیگری برای اندازه‌گیری کیفیت جوجه‌ها مورد استفاده قرار گرفته است که تقریباً شبیه روش بالاست. وجه مشترک این روش‌ها استفاده همزمان از چند پارامتر در ارزیابی کیفیت جوجه‌هاست.

منابع

حسینی، س.ع. ۱۳۸۸. ارزیابی عملکرد و خصوصیات لاشه ۳ آمیخته تجارتي جوجه‌های گوشتی در شرایط مدیریتی توصیه شده هر سویه در ایران. گزارش نهایی. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

حسینی، س.ع. ۱۳۹۱. ارزیابی و مقایسه، عملکرد و خصوصیات لاشه هیبریدهای ۳۸۶ و ۴۸۸ آراین با سویه راس. گزارش نهایی. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

Boerjan, M. 2002. Programs for single stage incubation and chick quality. Avian and Poultry Biology Reviews, 13. 237-238.

Decuypere, E. and V. Bruggeman, 2007. The endocrine interface of environmental and egg factors affecting chick quality. Poultry Science, 86.1037-1042.

Deeming, D.C. 2000. What is chick quality? World Poultry Science Journal, 11.34-35.

Hill, D. 2001. Chick length uniformity profiles as a field measurement of chick quality. Avian Poultry Biology Reviews, 12.188 (Abstr).

İpek, A and Sozcu, A. 2013. Broiler Chick Quality And Scoring Methods. Broiler Chick Quality And Scoring Methods. Journal of Agricultural Faculty of Uludag University. 2, 131-137.

Tona, K., Bamelis, F., De Ketelaere, B., Bruggeman, V., Moraes, V.M.B., Buyse, J., Onagbesan, O. and E. Decuypere. 2003. Effects of egg storage time on spread

of hatch, chick quality and chick juvenile growth. Poultry Science, 82.736-741.

Tona, K., Decuypere, E. and W. Coucke. 2001. Effect of strain, hen age and transferring eggs from turning to stationary trays after 15 to 18 days of incubation. British Poultry Science, 42.663-667.

Tona, K., Onagbesan, O., De Ketelaere, B., Decuypere, E. and V. Bruggeman. 2004a. Effects of age of broiler breeders and egg storage on egg quality, hatchability, chick quality, chick weight and chick post-hatch growth to 42 days. Journal of Applied Poultry Research, 13.10-18.

Tona, K., Onagbesan, O., Jegou, Y., Kamers, B., Decuypere, E. and V. Bruggeman. 2004b. Comparison of embryo physiological parameters during incubation, chick quality and growth performance of three lines of broiler breeders differing in genetic composition and growth rate. Poultry Science, 83.507-513.

Willemsen, H., Everaert, N., Witters, A., De Dmet, L., Debonne, M., Verschuere, F., Garain, P., Berckmans, D., Decuypere, E. and V. Bruggeman. 2008. Critical assesment of chick quality measurements as an indicator of posthatch performance. Poultry Science, 87.2358-2366.

فصل چہارم

عوامل مدیریتی

شکل ظاهری خوراک مورد استفاده در تغذیه جوجه‌های گوشتی

جیره‌هایی که در تغذیه طیور مورد استفاده قرار می‌گیرند به سه فرم آردی، کرامبل و پلت هستند.

- جیره آردی، فرمی از خوراک است که در آن مواد غذایی پس از مخلوط شدن آسیاب می‌شوند و به فرم پودر یا آرد در می‌آیند که در واقع به دو صورت آردی گرم و آردی سرد فراوری می‌شوند.

- جیره کرامبل به همان جیره پلت با اندازه کوچک‌تر گفته می‌شود که بعد از دوره استارتر به جوجه‌های گوشتی خورانده می‌شود.

- سومین نوع فراوری خوراک که به نام فراوری پلت معروف است. کاربرد وسیعی در صنعت مرغ‌داری دارد و امروزه به میزان زیادی در جیره‌ها از آن استفاده می‌شود.

در این شیوه، تولید خوراک مواد تشکیل دهنده خوراک کامل ابتدا از یک محفظه لوله‌ای شکل^۱ عبور می‌کند. این محفظه دارای یک محور است که تعدادی تیغه پارویی شکل روی آن نصب، که حرکت این محور باعث عبور مواد از این محفظه می‌شود.

شکل دان

پیش آغازین: پلت با قطر $1/8$ و ۲ میلی متر

آغارین: پلت با قطر ۳ میلی متر

رشد: پلت با قطر ۳ میلی متر

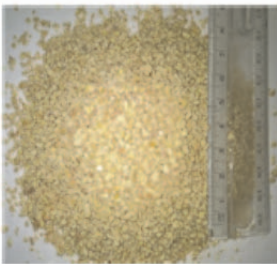
پایان دان: پلت با قطر ۴ میلی متر

فاکتورهای مؤثر بر کیفیت پلت

براساس مطالعاتی که توسط ریمر در سال ۱۹۹۲ انجام شده

است، کیفیت پلت به فاکتورهای زیر بستگی دارد.

- فرمول جیره
- اندازه ذرات (شکل ۴-۱)
- شرایط پلت
- ویژگی‌های قالب پلت
- خنک‌سازی و خشک کردن



شکل ۴-۱- نمایش جیره پلت با سایز مناسب (شکل سمت راست) و کرامبل (سمت چپ)

مکانیسم اثرات پلت بر عملکرد

اثرات مفید پلت کردن جیره بر عملکرد طیور توسط محققان زیادی گزارش شده است (Moran, 1989; Scheideler, 1995). بهبود وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی در نتیجه پلت کردن جیره، نمونه‌ای از تأثیر یک فاکتور غیر تغذیه‌ای در افزایش ارزش انرژی‌زایی مؤثر جیره است. این مسئله ممکن است به افزایش ارزش غذایی جیره و یا کاهش احتیاجات پرنده و یا به هر دو نسبت داده شود. در صورت استفاده از جیره پلت، پرنده زمان کمتری را صرف غذا خوردن خواهد کرد، بنابراین با کاهش فعالیت پرنده، میزان احتیاجات نگهداری آن نیز کاهش خواهد یافت. بنابراین بخشی از بهبود وزن بدن با کاربرد جیره پلت، به‌علت مصرف کمتر انرژی در هنگام تغذیه است. به عبارت دیگر استفاده از جیره پلت، انرژی صرف شده پرنده برای غذا خوردن را کاهش می‌دهد و قابلیت دسترسی حیاتی مواد مغذی و انرژی را نیز افزایش می‌دهد.

فواید دان پلت

- بهبود رشد و کاهش ضریب تبدیل و سلب حق انتخاب در اجزای خوراک از پرنده: در این فرم چون خوراک به صورت همگن و یکنواخت است امکان انتخاب در خوراک از پرنده سلب و تمامی قسمت‌های موجود در خوراک ناچار توسط پرنده استفاده می‌شود و تمامی گله به یک میزان از مواد مغذی مصرف می‌کنند.

- پلت کردن تحت فشار و دمای بالا (۷۰-۸۵) درجه سانتی‌گراد) موجب عملیات زیر در خوراک می‌شود:

الف) بهبود کیفیت مواد باعث لیگنین زدایی و ژلاتینه شدن مواد نشاسته‌ای می‌شود و قابلیت هضم را بالا می‌برد.

ب) کاهش ویسکوزیته پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای و افزایش قابلیت هضم: افزایش ویسکوزیته توسط پلی‌ساکاریدها با جذب آب در دستگاه گوارش باعث کاهش سرعت جذب مواد مغذی به داخل خون می‌شود و قابلیت هضم را کاهش می‌دهد.

ج) کنترل آلودگی‌های میکروبی نظیر *E. coli* و عوامل ضدتغذیه‌ای و بازدارنده رشد.

- کاهش مشکلات ناشی از بستر مرطوب و چسبناک: خوراک پلت به‌علت کاهش ویسکوزیته پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای و افزایش قابلیت هضم، ازطرفی مواد هضم نشده با ویسکوزیته بالا را در مدفوع کاهش می‌دهد و از طرف دیگر باعث کاهش میزان آب موجود در مدفوع می‌شود که این امر رطوبت و چسبندگی مدفوع را کاهش می‌دهد.

- کاهش ده درصدی هدر رفتن خوراک: طی عمل جابه‌جایی به‌علت وزش باد و سایر عوامل قسمتی از مواد سبک‌تر جیره نظیر ویتامین‌ها و مواد معدنی از دست می‌روند. این مسئله بر روی عملکرد گله تأثیر منفی دارد.

- کاهش زمان مصرف خوراک و در نتیجه کاهش صرف انرژی جهت مصرف غذا: این مسئله بخصوص در مناطق گرمسیری حائز اهمیت است. زیرا میل به خوراک در شرایط آب و هوایی گرم و

خشک کاهش می‌یابد، پس بهتر است که خوراک به‌شکل متراکم‌تر و در زمان کوتاه‌تری مصرف شود.

- کمک به پرندۀ در شرایط پر استرس: در شرایط پر استرس میزان مصرف خوراک کاهش می‌یابد. مصرف خوراک به‌صورت پلت، مواد مغذی موردنیاز دام را سریع‌تر فراهم می‌کند.

- استفاده از چربی و سایر مواد مغذی به‌صورت همگن و با ماندگاری بالاتر: از آنجایی که مصرف چربی و سایر مایعات در مرغ‌داری به‌دلیل خطر فساد، مشکلات نگهداری و نحوه مخلوط نشدن یکنواخت خوراک براحتی امکان‌پذیر نیست، این مواد به‌طور همگن در پلت قابل مصرف است.

- پلت باعث کاهش گردو خاک در سالن می‌شود و کاهش بروز بیماری‌های تنفسی را سبب می‌شود.
- زمان ماندگاری خوراک پلت نسبت به خوراک آردی بیش‌تر است.

چند توصیه مهم در خصوص مصرف دان پلت

- از آنجایی که مصرف دان پلت سرعت رشد بیش‌تری نسبت به دانِ مش به‌همراه دارد، باید با توجه به روند رشد پرندۀ با کنترل میزان مصرف دان روزانه از طریق محدودیت مصرف و یا از طریق استفاده از برنامه خاموشی در گله تناسب رشد پرندۀ را حفظ کرد.

- انجام وزن‌کشی هفتگی گله جهت کنترل دقیق روند رشد پرندۀ در مدیریت بهتر گله مؤثر است.

- استفاده از صدف، کربنات کلسیم یا سنگ‌ریزه جهت بهبود عملکرد سنگدان و درنهایت عملکرد گوارش پرندۀ می‌تواند مفید باشد.

- در زمان تغییر مصرف خوراک از مرحله دان آغازین به رشد دان و پایان دان، این تعویض به یکباره انجام نشود به نحوی که دان جدید به همراه مقداری از دان مرحله قبل به مدت یک تا دو روز مصرف و سپس دان مرحله قبل حذف شود.

- با توجه به رشد سریع پرند در زمان استفاده از دان پلت، لازم است نیاز پرند به اکسیژن و هوای سالم در سالن نیز در حداکثر ممکن تأمین شود و در صورت تأمین نشدن هوای کافی سالن، احتمال ایجاد آسیب به گله وجود دارد.

برنامه‌های نوردهی در جوجه‌های گوشتی

یک برنامه نوری، درحقیقت تغییر مدت زمان روشنایی سالن مرغداری با هدف کنترل خوراک مصرفی و افزایش وزن است. برنامه نوری یک فاکتور کلیدی در مدیریت مناسب و همچنین زیربنای دستیابی به عملکرد مطلوب در جوجه‌های گوشتی است. برنامه نوری براساس وزن مورد نظر در زمان کشتار طراحی می‌شوند. جدول ۴-۱ و ۴-۲ برنامه‌های نوری توصیه شده را براساس سن نشان می‌دهد.

برنامه نوری سبب کاهش مرگ و میر جوجه‌ها، بهبود ضریب تبدیل غذایی، تأمین رشد بهتر و سبب کاهش هزینه‌های تولید می‌شود (Gomes and Camargos Lara, 2016). این برنامه بخصوص در مرغداری‌هایی که تلفات ناشی از آسیت وجود دارد، مفید است. نتایج اجرای برنامه‌های نوری متناوب شامل بهبود بازده غذایی، بهبود قدرت زیست، بهبود جزئی رشد کاهش مرگ

و میر قلبی، کاهش تلفات مرحله پایانی دوره و بهبود اشتهاست (Ingram and Hatten, 2000). این برنامه‌های نوری در هر نوع سالن مرغ‌داری حتی سالن‌هایی که از نور طبیعی استفاده می‌کنند؛ به آسانی قابل اجراست.

جوجه‌هایی که تحت برنامه نوری پرورش می‌یابند، بسیار فعال‌تر و شاداب‌تر از حالت عادی هستند و همچنین از حضور انسان آگاه‌ترند و تمایل به نشستن بر روی چوب استراحت را دارند. برنامه نوری متناوب هزینه انرژی مصرفی را کاهش می‌دهد (Zakaria, 1985) و از استهلاک و پوسیدگی ادوات می‌کاهد. استفاده از برنامه نوری متناوب هزینه‌های برق را کاهش می‌دهد، همچنین استفاده کم‌تر از وسایل و ادوات دان‌خوری سبب افزایش عمر آنها می‌شود.

اهداف اجرای برنامه نوری

هدف از اجرای برنامه محدودیت نوری در گله‌های گوشتی عبارتند از:

- افزایش درصد ماندگاری و کاهش ناهنجاری‌های اسکلتی (Renden et al, 1991, 1996;)
- بهبود بازده غذایی (Liboni et al, 2013)
- تعدیل منحنی رشد و رسیدن به اهداف وزن دهی مطلوب در گله (Brickett et al, 2007)
- کاهش مرگ و میر قلبی
- کاهش تلفات

- بهبود اشتها

- افزایش بروز پتانسیل ژنتیکی در جهت بهبود ضریب تبدیل غذایی (Liboni et al, 2013)

نور و روشنایی

پرندگان قادرند طیف‌های انتهایی اشعه نوری از قبیل قرمز، نارنجی، زرد و احتمالاً آبی را بهتر ببینند. میزان نوری که طیور برای مصرف دان نیاز دارند بسیار ناچیز است. بعد از کمی آموزش طیور می‌توانند حتی در شدت نوری کم‌تر از $\frac{1}{4}$ فوت کندل (۲/۶۹ لوکس) دان مصرف کنند، درحالی که برای تحریک غده هیپوفیز و افزایش تولید تخم‌مرغ باید شدت نور حدود ۴-۲ برابر این میزان شود (خلیفی سیگارودی و همکاران، ۱۳۹۰).

عوامل مؤثر بر برنامه نوری

برنامه نوری تحت‌تأثیر سه عامل مهم قرار می‌گیرد (Olanrewaju et al, 2006) که شامل شدت نور (بر حسب لوکس)، طول نور (بر حسب روز) و رنگ نور است.

شدت نور

به‌طور کلی بالا رفتن شدت نور باعث افزایش فعالیت در طیور و کاهش وزن‌گیری می‌شود. از طرف دیگر، کاهش در شدت نور باعث کاهش اختلالات اسکلتی و متابولیک از جمله کانیپالیسم می‌شود (Olanrewaju et al, 2006).

در ارتباط با شدت نور چند نکته اساسی و مهم موردتوجه قرار می‌گیرد، از جمله این‌که:

- جوجه‌های جوان (۱ تا ۲۸ روزه) با شدت نور بالا (حدوداً ۲۰ لوکس) پرورش داده شوند (Berk, 1995).
- در جوجه‌های گوشتی، نورهای سبز و زرد به نورهای سفید و قرمز اولویت بیش‌تری دارند (Prayitno et al, 1997).

جدول ۴-۱- برنامه‌های نوری ساده توصیه شده (Renden et al, 1996).

سن (روز)	شدت نور (لوکس)	فتوپریودیسم (ن: نور، خ: خاموشی)
۰-۷	۲۰	۲۳ ن، ۱ خ
۸-۱۴	۵	۱۶ ن، ۸ خ
۱۵-۲۱	۵	۱۶ ن، ۳ خ، ۲ ن و ۳ خ
۲۲-۲۸	۵	۱۶ ن، ۲ خ، ۴ ن، ۲ خ
۲۹-۳۵	۵	۱۶ ن، ۱ خ، ۶ ن، ۱ خ
۳۶-۴۹	۵	۲۳ ن، ۱ خ
برنامه نوری توصیه شده برای راس ۳۰۸ (Ross Aviagen Brand)		
سن (روز)	شدت نور (لوکس)	فتوپریودیسم (ن: نور، خ: خاموشی)
۰-۷	۳۰-۴۰	۲۳ ن، ۱ خ
۸-۲۸	۱۰-۱۵	۲۰ ن، ۴ خ
۲۹ به بعد	۳-۵	۲۳ ن، ۱ خ

جدول ۴-۲- برنامه نوری توصیه شده برای راس ۷۰۸ (Ross Aviagen, 2015)

سن (روز)	شدت نور (لوکس)	فتوپریودیسم (ن: نور، خ: خاموشی)
۰-۷	۳۰-۴۰	۲۳ ن، ۱ خ
۸-۲۸	۱۰-۱۵	۲۳ ن، ۱ خ
۲۹ به بعد	۳-۵	۲۳ ن، ۱ خ

طول نوردهی

مدت زمان نوردهی یا فتوپریودیسم (تحریک نوری) دومین عامل مهم بعد از شدت نور است (Olanrewaju et al, 2006). مدت زمان نوردهی وابسته به سن پرنده است، به طوری که با افزایش سن از میزان نوردهی کاسته می شود (Olanrewaju et al, 2006).

رنگ نور

رنگ نور موجود در سالن سومین عامل ضروری در نوردهی است. رنگ آبی در سالن پرورش باعث القای آرامش، سبز-آبی باعث تحریک رشد، قرمز - پرتقالی باعث تحریک تولید مثل و رنگ قرمز وقوع کانیبالیسم را تشدید می کند (Olanrewaju et al, 2006). چهار نوع لامپ در صنعت پرورش طیور وجود دارد که شامل تنگستن، فلوروسنت، هالید فلزی و سدیم با فشار بالاست. در حال حاضر لامپهای تنگستن از استانداردترین نوع لامپها بخصوص جهت پرورش جوجههای گوشتی است.

نکات کلیدی در مورد برنامه نوردهی

- یکی از نکات مهمی که باید در اجرای برنامه خاموشی موردتوجه قرار گیرد توجه به آب، غذا، مکان پرورش و همچنین ظرفیت مکان پرورش پرندگان است که در هیچ کدام از موارد ذکر شده نباید محدودیت وجود داشته باشد.

- صرف نظر از مسئله تهیه غذای کافی جهت تغذیه جوجه‌ها، افزایش تعداد دان‌خوری قبل از مسئله تغذیه باید مورد توجه قرار گیرد. همچنین تعداد آب‌خوری‌های موجود در سالن نیز باید در طول اجرای برنامه نوردهی افزایش یابد. در صورت فراهم نشدن این مسئله باید شدت نور و مدت خاموشی کاهش یابد.

- نکته قابل توجه در اجرای برنامه نوردهی و افزایش دوره خاموشی افزایش فعالیت جوجه‌هاست این مسئله باعث ایجاد یک‌سری مشکلات می‌شود که با جلوگیری از ایجاد ازدحام و تجمع زیاد جوجه‌ها، همچنین افزایش ظرفیت پرورش، تأمین آب و غذا به‌طور کافی این مشکلات رفع می‌شوند. چون هنگام روشن شدن چراغ‌ها پس از طی دوره تاریکی، مرغ‌ها و خروس‌ها شروع به فعالیت زیاد جهت خوردن و آشامیدن می‌کنند که در صورت وجود فضای کافی و آب و دان کافی از ایجاد گردوغبار، سروصدا و ازدحام جوجه‌ها بر روی هم جلوگیری به‌عمل می‌آید.

- شدت نور از سن ۷ تا ۱۴ روزگی بهتر است بین ۲۰ تا ۳۰ لوکس حفظ شود. پس از آن باید با توجه به رفتار پرنده به ۱۰ لوکس کاهش یابد، سپس باید یک افزایش مجدد به ۲۰ تا ۳۰ لوکس داشته باشیم.

- آسان‌ترین راه جهت کاهش شدت نور در سالن استفاده از دیمر و یا تعویض حباب چراغ‌ها متناسب با سن پرندگان است.

- جوجه‌های ماده عموماً باید در معرض کاهش وزن کم‌تری قرار گیرند چون ظرفیت‌شان جهت جبران رشد کم‌تر از جوجه خروس‌هاست. بنابراین در صورت امکان باید جوجه خروس‌ها و

جوجه مرغ‌ها را جدا از هم نگهداری کرد و برای جوجه مرغ‌ها از برنامه‌هایی که مدت تاریکی کم‌تری دارند استفاده کرد.

- حباب‌های لامپ‌ها باید همیشه تمیز نگه داشته شوند. وجود گردوغبار بیش از حد لامپ می‌تواند تا ۷۰ درصد از شدت و تأثیر نور بکاهد. لامپ‌ها باید مرتباً کنترل و لامپ‌های سوخته باید مرتباً تعویض شوند. معمولاً لامپ‌ها در دو ردیف به فاصله حدود ۳/۵ متر از یکدیگر و در ارتفاع ۲/۵-۲/۲ متر از کف نصب می‌شود.

- وجود نور بیش از حد سبب تحریک و عصبی شدن پرنده‌ها می‌شود و آن‌ها شروع به نوک‌زدن به یکدیگر و ایجاد عارضه کانیبالیسم می‌کنند، از سوی دیگر اگر شدت نور کم‌تر از حد لازم یعنی ۰/۵ فوت کندل (۵/۳۸ لوکس) باشد مرغ‌های گوشتی جهت یافتن آب و غذا دچار مشکل می‌شوند و یکنواختی گله برهم می‌خورد و وزن بدن کم‌تر از حد انتظار می‌شود.

- شدت نور، طول مدت روشنایی و کیفیت نور، همگی بر روی رشد جوجه تأثیر می‌گذارند. کیفیت نور لامپ‌های مورد استفاده نیز خیلی مهم است. مقدار و شدت نور مورد استفاده معمولاً بستگی به سن پرنده و نوع برنامه نوری انتخاب شده دارد. به‌طور کلی حفظ و نگهداری شدت نور به میزان حداقل ۰/۵ فوت کندل (معادل پنج لوکس) و یک فوت کندل (معادل ۱۰ لوکس) در سطح بدن مرغ در بیش‌تر اوقات اهمیت زیادی دارد. البته به‌استثنای چند روز اول که جوجه‌ها برای پیدا کردن راحت آب و دان به نور بیش‌تری نیاز دارند، اگر از واحد وات استفاده شود برای هر مترمربع ۳-۴ لوکس نور نیاز است.

- برای دست یافتن به بهترین نتیجه از یک برنامه نوری باید زمینه‌های عملی آن به‌طور کامل بررسی شود. یک مرغ‌دار باید آزمایش‌های مختلف را در مزرعه خود انجام دهد و برنامه‌ای را انتخاب کند که نیازهای او را برطرف می‌کند. باید به‌خاطر داشت که استفاده از یک برنامه نوری که در برخی مرغ‌داری‌ها نتایج خوبی دارد، ممکن است در مرغ‌داری‌های دیگر بهترین نتیجه را به‌همراه نداشته باشد که این امر به‌علت تنوع در سازه‌های مرغ‌داری، تجهیزات و امکانات مربوط است.

- در سالن‌هایی که دو طرف آن‌ها باز است، بهتر است دوره تاریکی را در روز طوری تنظیم کرد که تابش نور به درون سالن به‌صورت مستقیم نباشد و دوره روشنایی را در زمانی تنظیم کرد که نور به درون سالن تابش کند.

- جهت اجرای صحیح برنامه‌های نوردهی متناوب در سالن و به‌دست آوردن نتیجه مطلوب ثبت اطلاعات مدیریتی به‌ترتیب زیر لازم است:

الف- توزین جوجه‌ها به‌صورت هفتگی

ب- ثبت تلفات روزانه ناشی از مشکلات حرکتی، آسیت و سندرم مرگ ناگهانی

ج- اندازه‌گیری مصرف دان به‌صورت روزانه یا هفتگی

پ- فهرست دان، کل دان مصرفی روزانه و غذای مصرفی روزانه در هر وعده

ت- آب مصرفی روزانه

ح- طول روز طبیعی

- با توجه به شرایط سالن‌های مرغ‌داری پرورش مرغ گوشتی در ایران و در نظر گرفتن امکانات موجود بهترین نوع سیستم خاموشی در سالن‌های موجود اجرای برنامه‌های نوردی متناوب است.

- در اجرای برنامه‌های نوردی متناوب باید توصیه‌های نژادهای مختلف را نیز لحاظ کرد تا بهترین بهره‌وری با توجه به خصوصیات نژادی هر گله از اجرای این برنامه‌ها حاصل شود.

محدودیت خوراکی در جوجه‌های گوشتی

منظور از محدودیت خوراک در جوجه‌های گوشتی دسترسی نداشتن کافی به مواد مغذی جهت نگهداری و رشد در مرحله خاصی از دوره پرورش است. تکنیک‌های محدودیت خوراکی محدود به وسیع دارند و از خوراک‌دهی تنها برای نگهداری تا حالت‌های معتدل‌تر متغیر است. محدودیت خوراکی در جوجه‌های گوشتی جهت کاهش بیماری‌های متابولیکی (Acar et al, 1995; Fanoosi and Torki, 2010)، بهبود بازده غذایی و کاهش هزینه‌ی پرورش (Zubair and Leeson., 1994; Ozkan et al, 2006) همچنین بهبود کیفیت لاشه و کاهش چربی محوطه شکمی (Jones and Farrel, 1992; Zhan et al, 2007) در سنین متفاوت اعمال می‌شود.

روش‌های اعمال محدودیت خوراکی

به‌طور کلی محدودیت خوراکی به دو دسته محدودیت کمی و محدودیت کیفی تقسیم‌بندی می‌شوند (Fanoosi and Torki, 2010).

پرنندگان (Khetani et al, 2009; 2010). در محدودیت کمی، پرنندگان به طور فیزیکی از دسترسی آزاد به خوراک در طول ساعاتی از شبانه روز منع می شوند (Urdaneta and Leeson, 2002; zhan et al, 2007; Tumova et al, 2002). درحالی که در محدودیت کیفی، پرنندگان از طریق تهیه خوراک رقیق شده از دسترسی آزاد به برخی از مواد مغذی منع می شوند (Zubair and Leeson, 1994; Hockling et al, 2002; Cornejo et al, 2007).

محدودیت کمی خوراک

- محدود کردن مصرف خوراک در سن اولیه (۱۴-۷ روزگی): محدودیت فیزیکی در حد ۲۰ درصد اشتها (اختصاص خوراک روزانه در این دوره به میزان ۲۰ درصد کمتر از نیاز اعلام شده در دفترچه راهنما نسبت به وزن پرنده) می تواند سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی و درصد ماندگاری به میزان هفت درصد شود (حسینی، ۱۳۹۱).

- روش عملی تر در سالن های پرورش، کاهش زمان دسترسی به خوراک است. برای مثال برنامه خوراک دهی شامل یک ساعت خوراک دهی و سه ساعت محدودیت در تحقیق، مورد بررسی قرار گرفت (حسینی، ۱۳۹۲). نتایج نشان داد که استفاده از برنامه خوراک دهی سبب بهبود ضریب تبدیل در سن ۱۴ روزگی شد و گروه های برنامه خوراک دهی ضریب تبدیل ۱/۱۲۱ و گروه های فاقد برنامه ۱/۱۵۹ را دارا بودند. این بهبود در سن ۴۲ روزگی نیز مشاهده شد، به طوری که در این سن گروه های دارای برنامه

محدودیت ضریب تبدیل ۱/۷۹۲ و گروه‌های فاقد برنامه ۱/۸۱۹ را دارا بودند.

محدودیت کیفی خوراک

محدودیت کیفی به رقیق‌سازی مواد مغذی در جیره وابسته است (Leeson and Zubair, 1997). روش‌های اجرای این محدودیت شامل استفاده از جیره‌های با انرژی، پروتئین پایین و استفاده از ترکیبات فیبری در جیره است.

مزایای برنامه خوراک‌دهی

کاهش بروز آسیت

اگرچه افزایش سرعت رشد به‌خاطر کاهش زمان موردنیاز برای رسیدن پرنده به وزن بازار و کاهش مقدار خوراک موردنیاز برای صنعت پرورش جوجه‌های گوشتی سودمند است، ولی اثرات متقابلی هم بر سلامت حیوان دارد و باعث افزایش بروز بیماری‌های متابولیکی می‌شود (Mc Govern et al, 1999). کاماچو و همکاران^۱ (۲۰۰۴) نشان دادند که سرعت رشد جوجه‌های گوشتی با شیوع آسیت رابطه مستقیم دارد. محدودیت خوراکی یک روش پرکاربرد و اقتصادی مورد استفاده برای کاهش شیوع آسیت در جوجه‌های گوشتی و خروس‌هاست (Acar et al, 1995; Balog et al, 2000). محدودیت خوراکی سرعت رشد جوجه‌های گوشتی را در زمان حیاتی دوره رشد،

1- Camacho et al

یعنی وقتی که پرنده بیش‌ترین حساسیت را نسبت به اختلالات متابولیکی ناشی از نیاز بالا به اکسیژن دارد، کاهش می‌دهد. اثرات مثبت این روش به واسطه کاهش است که در رشد پرندگان ایجاد می‌شود. با وجود این که محدودیت خوراکی اثرات مفید در کاهش اختلالات متابولیکی از جمله آسیت دارد (Acar et al, 1995; Mc Govern et al, 1999; Balog et al, 2000; Camacho et al, 2002; Camacho et al, 2004; Ozkan et al, 2006; Fanoosi and Torki, 2010; Boostani et al, 2010) اما زمان، طول مدت و شدت محدودیت برای کنترل سلامتی حیوان، رسیدن به وزن کشتار و اثرات دیگر بر تولید پرنده جای بررسی بیش‌تری دارد.

بهبود عملکرد

بخشی از مطالعات محدودیت خوراکی در جوجه‌های گوشتی مربوط به بررسی صفات عملکردی در آن‌ها است. پلاونیک و هارویتز^۱ (۱۹۸۵) گزارش کردند که جوجه‌های گوشتی که محدودیت خوراکی کوتاه مدتی را در دوره اولیه تجربه کرده‌اند، به دنبال تغذیه مجدد، رشد جبرانی کاملی در رابطه با وزن بدنشان اتفاق افتاد. همچنین مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی دارای محدودیت، کم‌تر از گروه شاهد بود که این امر سبب بهبود بازده استفاده از خوراک و ضریب تبدیل در این پرندگان شد (Leeson et al, 1991; Zubair and Leeson, 1994; Hockling et al, 2002; Pinheiro et al, 2004; Camacho et al,

1- Plavnik and Hurwitz

2004; Ozkan et al, 2006; Rezaei et al, 2006; Zhan et al, 2007; Fanoosi and Torki, 2010). بهبود شاخص‌های عملکردی در پرندگان تحت برنامه‌های محدودیت خوراکی ناشی از کاهش نیازهای نگهداری در آنهاست.

کاهش چربی لاشه

بهبود کیفیت گوشت، توجه بیش‌تر مصرف‌کنندگان را جلب می‌کند و چربی اضافی یکی از مهم‌ترین فاکتورهای تولید گوشت با کیفیت پایین در جوجه‌های گوشتی است. تحقیقات نشان می‌دهد که محدودیت خوراکی باعث کاهش اندازه و تعداد سلول‌های چربی در جوجه‌های گوشتی می‌شود، بنابراین چربی محوطه بطنی در این پرندگان کاهش می‌یابد و راندمان لاشه آنها بالا می‌رود. همچنین اعمال محدودیت خوراکی کاهش مقدار چربی و افزایش ذخیره پروتئین در لاشه را سبب می‌شود (Jones and Farrell, 1992; Nielsen et al, 2003).

نکات کلیدی مربوط به محدودیت غذایی

- در انتخاب شدت محدودیت باید بسیار دقت شود تا به عملکرد اقتصادی ضربه نزند.
- مدت محدودیت براساس محدودیت فیزیکی در سنین اولیه نباید بیش از ۱۰ روز باشد.
- مدت زمان اجازه دادن برای تغذیه مجدد یا سن کشتار در زمان تهیه برنامه محدودیت باید لحاظ شود.

- خوراک مصرفی مناسب در طول دوره تغذیه مجدد باید در اختیار پرنده قرار گیرد.

کاهش سن کشتار

یکی از راهکارهای اساسی بهبود ضریب تبدیل غذایی، کاهش سن کشتار است. در جدول ۴-۳ نگاه اجمالی به سن کشتار در کشورهای مختلف شده است. براساس اطلاعات زیر سن بالای پرورش در کشور همراه با تلفات بالاتر سبب اثر منفی بر ضریب تبدیل غذایی شده است.

جدول ۴-۳- سن کشتار و ارتباط آن با ضریب تبدیل غذایی در برخی کشورهای منتخب

کشور	سن (روز)	وزن نهایی (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	تلفات (درصد)
یونان	۵۰/۷	۲۵۶۱	۱/۹۳	۱/۵۳
مکزیک	۴۹/۷	۲۵۳۶	۱/۹۵	۶/۳۷
ایران	۴۸/۳	۲۵۴۸	۲/۱	۱۲
ترکیه	۴۴/۷	۲۲۲۵	۱/۸۷۵	۸/۶۱
برزیل	۴۵/۳	۲۳۴۰	۱/۹۴۱	۳/۷۸
روسیه	۴۰	۲۱۷۰	۱/۷۹۵	۳/۸۷
عربستان	۲۹	۱۲۷۷	۱/۵۸۰	۶/۷۰

مزایای بهینه‌سازی سن کشتار برای تولید کننده

- افزایش تعداد دفعات جوجه‌ریزی در سال: با کاهش سن پرورش از هفت هفته (۴۹ روز) به شش هفته (۴۲ روز) و پنج هفته (۳۵ روز) تعداد دفعات جوجه‌ریزی از ۵/۲ بار به‌ترتیب به ۵/۸ بار و ۶/۵ بار در سال افزایش می‌یابد.

مزایای افزایش تعداد دفعات جوجه‌ریزی عبارتند از:

- الف- حداکثر شدن استفاده از سرمایه‌گذاری‌های ثابت انجام شده
- ب- کاهش درصد هزینه‌های استهلاک ساختمان‌ها به کل هزینه‌ها
- ج- کوتاه شدن دوره بازگشت سرمایه (افزایش بازده اقتصادی)
- پ- کاهش نسبت هزینه‌های ثابت به کل هزینه‌ها در سال
- ت- کاهش ریسک سرمایه‌گذاری.

- کاهش ریسک ابتلا به بیماری‌ها: هرچه دوره پرورش جوجه کاهش یابد، احتمال ابتلای گله به انواع بیماری‌ها بخصوص بیماری‌هایی از قبیل گامبورو که در جوجه‌های مسن‌تر اتفاق می‌افتد، نیز کم‌تر می‌شود. احتمال بروز بیماری‌هایی از قبیل سندرم مرگ ناگهانی، آسیت و بیماری‌هایی متابولیک در سنین بالا بیش‌تر است. این بیماری‌ها اتفاقاً جوجه‌های سنگین‌تر را درگیر می‌کنند و اثرات مخربی بر ضریب تبدیل غذایی و سود مرغ‌دار دارد.

- بهبود ضریب تبدیل غذایی: با افزایش سن، وزن جوجه بیش‌تر می‌شود. از این‌رو نیازهای نگهداری جوجه افزایش می‌یابد و برای میزان یکسانی از رشد (مثلاً ۸۰ گرم رشد روزانه) در سنین بالا به مقدار خوراک بیش‌تری نسبت به سنین پایین‌تر مورد نیاز است. بهبود ضریب تبدیل غذایی یکی از مهم‌ترین مزایای فیزیولوژیک کاهش سن پرورش است.

- افزایش تراکم پرورش در واحد سطح: بهینه‌سازی سن کشتار برای تولیدکننده نقش بسزایی در افزایش تراکم پرورش در واحد سطح دارد.

مزایای اقتصادی در سطح کلان ملی در راستای اقتصاد مقاومتی

- اثرات مرتبط با بهبود ضریب تبدیل غذایی: کاهش سن پرورش در سویه رأس از ۵۶ روز به ۴۲ روز موجب کاهش ضریب تبدیل غذایی از ۲/۲۱ به ۱/۸۵ می‌شود. بر این اساس در شرایط فعلی کاهش سن پرورش به میزان یاد شده سبب صرفه‌جویی به میزان ۵۰۰ هزار تن خوراک مصرفی می‌شود که معادل ۷۰۰ میلیارد تومان در سال است.

- کاهش چربی محوطه شکمی: براساس تحقیقات انجام شده در مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور در زمان استفاده از جیره متوازن با افزایش سن کشتار از ۴۲ به ۵۶ روزگی ۰/۵۱ درصد افزایش چربی محوطه شکمی داریم. کشتار در سن ۴۲ روزگی همراه با کاهش ۱۰۰۰۰ تنی چربی دور ریز است.

- کاهش درصد تلفات: میانگین فعلی تلفات در کشور ۱۰ درصد است و هر یک درصد کاهش تلفات حدود ۲۰ هزار تن افزایش تولید در سال را در بردارد.

- کاهش قیمت تمام شده

- افزایش قدرت خرید اقشار کم در آمد

- کاهش هزینه‌های تولید و امکان صادرات

منابع

حسینی، س. ع. ۱۳۹۱. اثرات کوآنزیم Q_{10} و محدودیت فیزیکی خوراک بر عملکرد، خصوصیات لاشه، سیستم ایمنی و کاهش سندرم آسیت جوجه‌های گوشتی آرین. گزارش نهایی. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

حسینی، س. ع. ۱۳۹۲. اثر برنامه خوراک‌دهی و مکمل‌های ویتامینی - معدنی بر عملکرد، ایمنی و سندروم آسیت در جوجه‌های گوشتی آرین. گزارش نهایی. مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

خلیقی سیگارودی، ن.، فرخوی، م. و ف. نیک نفس. "راهنمای کامل پرورش طیور." : شرکت پژوهش و توسعه کشاورزی کوثر، ۱۳۹۰.

Acar, N., F. G. Sizemore, G. R. Leach, R. F. Wideman, Jr., R. L. Owen, and G. F. Barbato, 1995. Growth of broiler chickens in response to feed restriction regimes to reduce ascites. Poult. Sci. 74:833-843.

Balog, M.J., Anthony, N.B., Cooper, M.A., Kidd, B.D., Huff, G.R., Huff, W.E. and Rath, N.C. 2000. Ascites syndrome and related pathologies in feed restricted broilers raised in a hypobaric chamber. Poult. Sci. 79: 318-323.

Berk, J., 1995. Light-choice by broilers. Page S25-26 in proceeding of the 29 Int. Congress of the Int. th Society for Appl. Ethiology. Universities Federation for Animal Welfare, Potters Bar, UK.

BRICKETT, K.E., DAHIYA, J.P., CLASSEN, H.L, ANNETT, C.B., and GOMIS, S. (2007) The Impact of Nutrient Density, Feed Form, and Photoperiod on the Walking Ability and Skeletal Quality of Broiler Chickens. *Poultry Science* 86 (10): 2117-2125.

Boostani. A, Ashayerizadeh A, Mahmoodian Far H. R and Kamalzadeh A. 2010. Comparison of The Effects of Several Feed Restriction Periods to Control Ascites on Performance, Carcass Characteristics and Hematological Indices of Broiler Chickens. *Brazilian Journal of Poult Sci.* 12(3):171-177.

Camacho-Fernandez, D, C. Lopez, E. Avila, J. Arce. 2002. Evaluation of different dietary treatments to reduce the ascites Syndrome and their effect on corporal characteristics in broiler chickens. *J. App. Poult. Res.* 11:164-174.

Cornejo. S., A. C. Gadelha, J. Pokniak, and G. Villouta. 2007. Qualitative feed restriction on productive performance and lipid metabolism in broiler chickens. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 59(6): 1554-1562.

Hockling, P.M., R. Bernard, and G.W. Robertson. 2002. Effects of low dietary protein and different allocations of food during rearing and restricted feeding after peak rate of lay on egg production, fertility and hatchability in female broiler breeders. *British Poultry Sci.*, 43: 94-103.

INGRAM, D.R. and HATTEN, L.F. (2000) Effects of light restriction on broiler performance and specific body structure measurements. *Journal of Applied Poultry Research* 9 (4): 501-504.

Jones, G. P., and D. J. Farrell. 1992. Early-life food restriction of broiler chickens. I. Methods of application, amino acid supplementation and the age at which restrictions should commence. *Br. Poult. Sci.* 33:579-587.

Khetani. T. L, T. T. Nkukwana, M. Chimonyo, and V. Muchenje. 2009. Effect of quantitative feed restriction on broiler performance. *Trop. Anim. Health. Prod.* 41:379-384.

Leeson, S., and A. K. Zubair. 1997. Nutrition of the broiler chicken around the period of compensatory growth. *Poult. Sci.* 76:992-999.

Leeson, S., J. D. Summers, and L. J. Caston. 1991. Diet dilution and compensatory growth in broilers. *Poult. Sci.* 70:867-873.

Leeson, S., J. D. Summers, and L. J. Caston. 1992. Response of broilers to feed restriction or diet dilution in the finisher period. *Poult. Sci.* 71:2056-2064.

Lin, H., L. F. Wang, J. L. Song, Y. M. Xie, and Q. M. Yang. 2002. Effect of dietary Supplemental Levels of Vitamin A on the Egg Production and Immune Responses of Heat-Stressed Laying Hens. *Poult. Sci.* 81: 458-465.

LIBONI, B.S., YOSHIDA, S.H., PACHECO, A., MONTANHA, F.P., SOUZA, L.F.A., ASTOLPHI, J.L. and ASTOLPHI, M.Z. (2013) Diferentes programas de luz na criação de frangos de corte. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, nr. 20.

McGovern, R. H., J. J. R. Feddes, F. E. Robinson, and J. A. Hanson. 1999. Growth performance, carcass characteristics, and the incidence of ascites in broilers in response to feed restriction and litter oiling. *Poult. Sci.* 78:522-528.

Moran, E.T., Jr., 1989. Effect of pellet quality on the performance of meat birds. In: *Recent Advances in Animal Nutrition* (Ed. W. Haresign and D.J.A. Cole). Butterworth, London. pp.87-108.

Nielsen, B. L., M. Litherland, and F. Nøddegaard. 2003. Effect of qualitative and quantitative feed

restriction on the activity of broiler chickens. Appl. Anim. Behav. Sci. 83:309-323.

OLANREWAJU, H.A., THAXTON, J.P., DOZIER, W.A., THAXTON, J.P. and BRANTON, S.L. (2006) A Review of Lighting Programs for Broiler Production. International Journal of Poultry Science 5 (4): 301308.

Ozkan, S., I. Plavnik, and S. Yahav. 2006. Effects of Early Feed Restriction on Performance and Ascites Development in Broiler Chickens Subsequently Raised at Low Ambient Temperature. J. Appl. Poult. Res. 15:9-19.

Pinheiro, D. F., V. C. Cruz, J. R. Sartori, and M. L. Vicetini Paulino. 2004. Effect of early feed restriction and enzyme supplementation on digestive enzyme activities in broilers. Poult. Sci. 83:1544-1550.

Plavnik, I., and S. Hurwitz. 1985. The performance of broiler chicks during and following a severe feed restriction at an early age. Poult. Sci. 64:348-355.

Prayitno, D.S., C.J.C. Phillips and D.K. Stokes, 1997. The effects of color and intensity of light on behavior and leg disorders in broiler chickens. Poult. Sci., 76: 1674-1681.

Rezaei, M., A. Teimouri, J. Pourreza, H. Syahzadeh, and P. W. Waldroup. 2006. Effect of diet dilution in the starter period on performance and carcass characteristics of broiler chicks. Journal of Central European Agriculture. 7 (1): 63-70.

RENDEN, J.A., MORAN, E.T. (Jr) and KINCAID, S.A. (1996) Lighting Programs for Broilers That Reduce Leg Problems Without Loss of Performance or Yield. Poultry Science 75 (11): 1345-1350.

Renden, J.A., S.F. Bilgili, R.J. Lien and S.A. Kincaid, 1991. Live performance and yields of broilers Provided various lighting schedules. Poult. Sci., 70: 2055-2062.

Ross 708 broiler management guide (2015). www.aviagen.com

Scheideler, S.E., 1995. Poultry feeds: Is pelleting cost effective? *Feed Management*. Jan V. 46. pp.21-26.

Tumova. E, M. Skrivan, V. Skrivanova, and L. Kacerovska. 2002. Effect of early feed restriction on growth in broiler chickens, turkeys and rabbits. *Czech J. Anim.Sci.* 47(10):418-428.

Urdaneta-Rincon. M, and S. Leeson.2002. Quantitative and Qualitative Feed Restriction on Growth Characteristics of Male Broiler Chickens. *Poult. Sci.* 81:679-688.

Zhan, X. A., M. Wang, H. Ren, R.Q. Zhao, J. X. Li, and Z. L. Tan. 2007. Effect of Early Feed Restriction on Metabolic Programming and Compensatory Growth in Broiler Chickens. *Poult. Sci.* 86: 654-660.

Zubair, A. K., and S. Leeson. 1994. Effect of varying period of early nutrient restriction on growth compensation and carcass characteristics of male broilers. *Poult. Sci.* 73:129-136.

Zubair, A. K., and S. Leeson. 1996. Changes in body composition and adipocyte cellularity of male broilers subjected to varying degrees of early-life feed restriction. *Poult. Sci.* 75:719-728.

Zakaria A H. 1985. The effect of intermittent light treatment on growth broilers grown under commercial conditions. *Poultry Science*64: 1804-05.

فصل پنجم

**عوامل تغذیه‌ای مؤثر بر
کاهش ضریب تبدیل غذایی**

میزان انرژی جیره

انرژی یکی از مهم‌ترین عوامل تغذیه‌ای مؤثر بر ضریب تبدیل غذایی است. حیوانات جهت برآورده کردن احتیاجات انرژی خود، غذا مصرف می‌کنند. بنابراین میزان انرژی جیره طیور گوشتی اثر مستقیم بر مقدار غذای مورد مصرف روزانه دارد.

طیوری که با جیره حاوی ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم تغذیه می‌شوند، در حدود ۱۰ درصد بیش‌تر از پرندگانی که با جیره حاوی ۳۳۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم تغذیه می‌شوند، خوراک مصرف می‌کنند. انرژی جیره و مصرف غذا، رابطه مستقیم با سطح پروتئین، اسیدهای آمینه و دیگر مواد مغذی جیره دارد.

میزان انرژی محاسبه شده در جیره از طریق جداول ترکیب غذا به‌طور دقیق مطابق با انرژی واقعی جیره نیست و بسته به نوع و کیفیت مواد غذایی مورد مصرف بیش‌تر و یا کم‌تر از میزان واقعی انرژی مورد نظر است (جدول ۵-۱ و جدول ۵-۲).

پوررضا (۱۳۷۹) گزارش کرده است که جوجه‌های گوشتی قادرند به دامنه وسیعی از نسبت‌های مختلف انرژی (البته در محدوده مشخص ۲۸۰۰-۳۳۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم)، به

پروتئین در جیره پاسخ مثبت بدهند. همچنین کاربرد جیره‌هایی که در آن‌ها سطح انرژی جیره و مواد مغذی (پروتئین و اسیدهای آمینه) به یک نسبت کاهش داده شده است. اگرچه سبب کاهش سرعت رشد و بازده غذایی می‌شود ولی براساس شرایط اقتصادی، قیمت ذرت، چربی و امکان دسترسی به آن‌ها، ممکن است مقرون به‌صرفه باشد.

هولشایمر و روسینک^۱ (۱۹۹۳) نشان دادند که تراکم بالای مواد مغذی جیره ممکن است موجب بهترین عملکرد یعنی تولید بیش‌ترین گوشت شود، ولی همیشه همراه با بیش‌ترین سود اقتصادی نخواهد بود. براین اساس تراکم یا سطح مناسب انرژی، آن سطحی است که به احتمال زیاد کم‌ترین هزینه خوراک را برای واحد تولید ماکیان (گوشت یا تخم‌مرغ) دربردارد. در نقاطی از دنیا که غلات پر انرژی و منابع چربی، ارزان قیمت هستند، کاربرد جیره‌های پرانرژی معمولاً صرفه اقتصادی بیش‌تری دارد، ولی در مناطقی از دنیا که غلات کم انرژی ارزان‌تر هستند، جیره‌ی کم انرژی اغلب صرفه اقتصادی بیش‌تری دارد. برای مثال در صنعت طیور ایران، جیره‌های آغازین سویه رأس علی‌رغم توصیه ۳۰۵۰ کیلوکالری در کیلوگرم شرکت تولیدکننده معمولاً بین ۲۸۵۰ تا ۲۹۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم نوشته می‌شود.

جدول ۵-۱- نیاز انرژی برای جوجه‌های گوشتی با توجه به جنس، وزن بدن و مصرف خوراک

سن هفته)	وزن بدن		مصرف خوراک به‌طور هفتگی		مصرف انرژی به‌طور هفتگی	
	گرم		گرم		کیلو کالری انرژی قابل متابولیسم به‌ازای هر پرنده	
	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده
۱	۱۵۲	۱۴۴	۱۳۵	۱۳۱	۴۳۲	۴۱۹
۲	۳۷۶	۳۴۴	۲۹۰	۲۷۳	۹۲۸	۸۷۴
۳	۶۸۶	۶۱۷	۴۸۷	۴۴۴	۱/۵۵۸	۱/۴۲۲
۴	۱/۰۸۵	۹۶۵	۷۰۴	۶۴۲	۲/۲۵۶	۲/۰۵۶
۵	۱/۵۷۶	۱/۳۴۴	۹۶۰	۷۳۸	۳/۰۷۵	۲/۵۱۹
۶	۲/۰۸۸	۱/۷۴۱	۱/۱۴۱	۱/۰۰۱	۳/۶۵۱	۳/۰۴۵
۷	۲/۵۹۰	۲/۱۳۴	۱/۲۸۱	۱/۰۸۱	۴/۱۰۲	۳/۴۵۹
۸	۳/۰۷۷	۲/۵۰۶	۱/۴۳۲	۱/۱۶۵	۴/۵۸۵	۳/۷۳۸
۹	۳/۵۵۱	۲/۸۴۲	۱/۵۷۷	۱/۲۴۶	۵/۰۴۹	۳/۹۸۶

* مقادیر نمونه‌ای برای جوجه‌های گوشتی هستند که با جیره‌های بالانس شده خوب که ۳۲۰۰ کیلو کالری به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن تأمین می‌کنند، تغذیه شدند، (NRC, 1994).

جدول ۵-۲- انرژی توصیه شده توسط کاتالوگ آربوراکرز، کاب ۵۰۰ و راس ۳۰۸ برای دوره پایانی

انرژی توصیه شده توسط کاتالوگ (کیلو کالری انرژی قابل متابولیسم)		
آربور اکرز	کاب ۵۰۰	راس ۳۰۸
۳۲۰۰	۳۱۷۶	۳۲۰۰

* Cobb 500 broiler performance and nutrition supplement (2008), Arbor acres plus broiler nutrition specification (2009), Ross 308 broiler nutrition specification (2007).

نکات کلیدی در مورد میزان انرژی جیره

میزان انرژی جیره طیور گوشتی اثر مستقیم بر مقدار غذای مورد مصرف روزانه پرندگان دارد. طیوری که با جیره حاوی ۲۹۰۰ کیلوگرم بر کیلوکالری تغذیه می‌شوند در حدود ۱۰ درصد بیش‌تر از پرندگانی با جیره حاوی ۳۳۰۰ کیلوگرم بر کیلوکالری غذا مصرف می‌کنند، بنابراین در محاسبه ضریب تبدیل غذایی باید به سطح انرژی جیره توجه کرد.

سطح انرژی جیره تابعی از قیمت اقلام خوراکی و وجود مواد خوراکی با قابلیت هضم بالا (ذرت با کیفیت بالا، منابع چربی با کیفیت) است، بنابراین در زمان ارزیابی جیره‌های غذایی بهتر است به‌جای ضریب تبدیل غذایی از هزینه خوراک مصرفی به‌ازای یک کیلوگرم افزایش وزن زنده استفاده شود.

در کشور ما دامنه انرژی جیره‌های غذایی در صنعت طیور در دوره استارتر بین ۲۸۵۰ تا ۲۹۰۰، در دوره رشد ۲۹۰۰ تا ۲۹۵۰ و در دوره پایانی اول ۳۰۰۰ تا ۳۱۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم متغیر است.

سطح پروتئین و اسیدهای آمینه جیره

پروتئین و اسیدهای آمینه برای جوجه‌های در حال رشد اهمیت زیادی دارند. کمبود پروتئین یا یکی از اسیدهای آمینه ضروری سبب کاهش رشد می‌شود. ساخته شدن پروتئین در بدن منوط به تأمین کلیه اسیدهای آمینه ضروری است. اسیدهای آمینه‌ای که صرف ساختن پروتئین نمی‌شوند به چربی تبدیل

می‌شوند. مقدار چربی موجود در بدن حیواناتی که با کمبود پروتئین و یا اسیدهای آمینه مواجه هستند، بیش‌تر است (اوحدی‌نیا، ۱۳۷۱).

با توجه به‌اینکه طیور مقدار خوراک مصرفی خود را براساس میزان انرژی تنظیم می‌کند، بنابراین مهم‌ترین عاملی که باید در مصرف پروتئین‌ها مورد بررسی قرار گیرد، تعیین پروتئین و اسیدهای آمینه بر حسب مصرف غذاست. برای رشد مطلوب، مقدار معینی از پروتئین و اسیدهای آمینه موردنیاز است. بنابراین وقتی که مقدار پروتئین و اسیدهای آمینه بر حسب درصد جیره بیان شوند، مقدار مصرف پروتئین به مصرف غذا بستگی پیدا می‌کند. ازطرفی انرژی جیره مهم‌ترین عاملی است که مصرف غذا را کنترل می‌کند. به‌همین دلیل بیان میزان پروتئین موردنیاز بر حسب درصد جیره به‌میزان انرژی جیره بستگی دارد. با افزایش مقدار انرژی جیره، مصرف خوراک درنتیجه مصرف پروتئین و اسیدهای آمینه کاهش می‌یابد. همچنین کاهش انرژی جیره سبب افزایش مصرف خوراک و سایر عناصر غذایی می‌شود. معمولاً مقدار پروتئین و اسیدهای آمینه موردنیاز بر حسب مقدار لازم برای واحد انرژی بیان می‌شوند (اوحدی‌نیا، ۱۳۷۱).

حدود ۲۴ اسیدآمینه در بدن موجود است و بر حسب توانایی حیوان در امر ساختن اسیدآمینه در بدن، اسیدهای آمینه به سه گروه یعنی اسیدهای آمینه ضروری، نیمه ضروری و غیرضروری تقسیم می‌شوند که در جدول ۵-۳ لیست آن را مشاهده می‌کنید (پوررضا، ۱۳۷۰).

جدول ۵-۳- لیست اسیدهای آمینه ضروری، نیمه ضروری و غیرضروری

اسید آمینه ضروری	اسید آمینه نیمه ضروری	اسید آمینه غیر ضروری
آرژنین	تیروزین	آلانین
هیستیدین	سیستین	اسید آسپارژیک
لوسین	هیدروکسی لیزین	آسپارژین
ایزولوسین		اسید گلوتامیک
والین		هیدروکسی پرولین
متیونین		گلیسین
تریونین		سرین
تریپتوفان		پرولین
فنیل آلانین		
لیزین		

- اسیدهای آمینه ضروری: دسته‌ای از اسید آمینه‌ها هستند که طيور قادر به ساختن آن‌ها در بدن خود نیستند و باید حتماً در جیره غذایی به مقدار کافی وجود داشته باشد (پوررضا، ۱۳۷۰).

- اسید آمینه نیمه ضروری: اسید آمینه‌ای است که از زیادی یک اسید آمینه دیگر موجود در جیره به وجود می‌آید. مثلاً زیادی متیونین به سیستین و زیادی فنیل آلانین به تیروزین تبدیل می‌شود، بنابراین در شرایطی و بسته به مقدار آن‌ها در جیره سیستین و تیروزین نیمه ضروری می‌شوند و در شرایطی ضروری هستند (پوررضا، ۱۳۷۰).

- اسیدهای آمینه غیر ضروری: گروهی هستند که بدن قادر به ساختن آن‌هاست. اما باید در نظر داشت که به علت این که سرعت ساخته شدن گلیسین در بدن کم است، لازم است که این اسید آمینه به مقدار کافی در جیره موجود باشد.

اگرچه تمام اسیدآمینه‌های دسته اول ضروری هستند ولی از میان آن‌ها شش اسیدآمینه را حیاتی می‌گویند. زیرا کمبود این شش اسیدآمینه در مواد غذایی اولیه بیش‌تر مشهود است. این اسیدهای آمینه شامل ۱- آرژنین ۲- سیستئین ۳- لیزین ۴- متیونین ۵- تریپتوفان و ۶- ترئونین هستند. اسیدهای آمینه نه تنها باید به‌حد کافی در جیره وجود داشته باشند، بلکه زیادی آن‌ها نیز جایز نیست. زیادی آن‌ها سبب کاهش رشد و راندمان تبدیل غذایی می‌شود (پوررضا، ۱۳۷۰).

علائم کمبود اسیدهای آمینه ضروری در طیور

در بین تمام مواد مغذی احتمالاً کمبود پروتئین (ازت یا اسیدآمینه) متداول‌ترین نوع کمبود است. زیرا اغلب منابع انرژی دارای پروتئین کم هستند و مکمل‌های پروتئین گران قیمت هستند. مقدار پروتئین موردنیاز برای رشد، بیش از پروتئین لازم برای نگهداری است و تحت‌تأثیر جنس، گونه و احتمالاً عوارض ژنتیکی بین گونه‌ها قرار می‌گیرد (نیکخواه و امانلو، ۱۳۷۴). کمبود خفیف پروتئین یا یکی از اسیدهای آمینه ضروری در جوجه‌های در حال رشد منجر به کاهش رشد که متناسب با درجه کمبود است می‌شود. مقدار پروتئین در جیره باید بر حسب انرژی جیره بیان شود. کمبود پروتئین ممکن است زیادی انرژی نامیده شود، به‌همین دلیل نسبت انرژی به پروتئین در جیره اهمیت زیادی دارد (پوررضا، ۱۳۷۹).

علائم کمبود پروتئین عبارتند از: بی‌اشتهایی، کاهش رشد، کاهش یا تعادل منفی ازت، کاهش بازده خوراک، کانیبالیسم، تجمع مقدار زیادی چربی در قسمت‌های مختلف بویژه در کبد و در مواقع کمبود شدید پروتئین جیره، اتروفی و تحلیل عضلات است (فرخوی و مانعی، ۱۳۷۷. نیکخواه و امانلو، ۱۳۷۴). کمبود هر یک از اسیدهای آمینه ضروری معمولاً علائم فوق‌الذکر را به‌وجود می‌آورد. زیرا کمبود یک اسید آمینه به تنهایی از سنتز پروتئین جلوگیری می‌کند. بنابراین کمبود هر یک از اسیدهای آمینه منجر به دی‌میناسیون اسیدهای آمینه باقی‌مانده و در نتیجه موجب از دست رفتن آمونیاک به‌صورت اوره و زنجیره کربنی آن برای انرژی استفاده می‌شود. برای مثال کمبود تریپتوفان باعث آب مروارید چشم، کمبود ترئونین یا متیونین باعث تولید کبد چرب و کمبود لیزین در پرندگان باعث پردراوری غیرطبیعی می‌شود (نیکخواه و امانلو، ۱۳۷۴).

عوارض و علائم مصرف زیاد اسید آمینه ضروری

ازدیاد پروتئین، حتی هنگامی که جیره از لحاظ تمام اسیدهای آمینه ضروری متعادل باشد، منجر به کاهش رشد، کاهش در ذخیره چربی و افزایش مقدار اسید اوریک خون می‌شود. افزایش در مصرف آب به‌منظور دفع ازدیاد اسید اوریک ممکن است منجر به مرطوب شدن بستر شود. همچنین افزایش مصرف پروتئین در حیوان ایجاد استرس می‌کند که علائم آن بزرگ‌شدن غدد فوق کلیوی و افزایش تولید آدرنوکورتیکو استروئیدها است (پوررضا، ۱۳۷۹).

مطابقت اسیدهای آمینه جیره با احتیاجات

الگوی اسیدآمینه‌ای لاشه انواع حیوانات هنگامی که به صورت درصدی از پروتئین لاشه بیان می‌شود، مشابه است. هماهنگی بسیار نزدیکی بین احتیاجات اسیدهای آمینه محاسبه شده از ارقام ترکیب لاشه و احتیاجات تعیین شده از طریق مطالعات تغذیه‌ای وجود دارد. بین درصد اسیدهای آمینه ضروری جیره برای رشد مرغ‌ها و درصد این اسیدهای آمینه در لاشه مرغ تشابه قابل ملاحظه‌ای وجود دارد. با مقایسه اسیدآمینه موجود در پروتئین لاشه و تخم‌مرغ، این نکته روشن می‌شود که بارزترین کمبود اسیدآمینه در پروتئین غذا مربوط به متیونین است (پوررضا، ۱۳۷۹. فرخوی و مانعی، ۱۳۷۷).

با شناخت اسیدآمینه موردنیاز طیور و اسیدهای آمینه موجود در مواد غذایی می‌توان بسادگی اسیدهای آمینه یک جیره را با نیاز اسیدآمینه‌ای طیور مقایسه و در صورتی که ضرورت ایجاد کند می‌توان غذا را با اسیدآمینه مصنوعی یا سایر منابع پروتئینی تکمیل کرد، به طوری که مطمئن باشیم ترکیب پروتئینی دارای بالاترین ارزش بیولوژیکی است. این روش به طور معمول در فرموله کردن جیره متداول است اما ضرورتاً کفایت اسیدهای آمینه را تضمین نمی‌کند زیرا:

- وقتی اسیدهای آمینه مواد غذایی از طریق روش‌های فیزیکی - شیمیایی مشخص می‌شود، هیچ گونه اطلاعی در مورد میزان هضم پروتئین‌ها و آزاد شدن اسیدهای آمینه در دستگاه گوارش به دست نمی‌آید.

- حتی اگر هضم پروتئین مشخص شده باشد، این امکان وجود دارد که بعضی از اسیدهای آمینه طی مراحل که پروتئین‌ها در معرض حرارت یا سایر عوامل قرار می‌گیرند، برای حیوان غیر قابل دسترس باشند.

- نیاز به اسیدهای آمینه در مراحل مختلف زندگی و بسته به ترکیب اسیدآمینه‌ای بافت‌های تشکیل شده متفاوت است.

همان‌طور که می‌دانیم تغذیه عملی پروتئین در طیور براساس پروتئین خام جیره نیست. زیرا در جیره‌نویسی هدف تأمین، تنها پروتئین خام نیست بلکه اسیدهای آمینه از دو دیدگاه مقدار و قابلیت هضم مورد هدف است. بنابراین در جیره‌نویسی باید مقدار اسیدهای آمینه ضروری و پیش‌سازهای تأمین اسیدهای آمینه غیرضروری (ازت غیر پروتئینی)^۱ برای تأمین نیاز جوجه‌ها به اسیدآمینه غیرضروری و سایر عناصر لازم برای ساخت مؤثر و اقتصادی پروتئین‌های بافت‌های بدن و تخم‌مرغ تأمین شود (پوررضا، ۱۳۷۹).

عقیده عمومی بر این است که اسیدهای آمینه، چه به‌شکل آزاد و یا جزئی از پروتئین خوراک، که البته مورد اخیر معمول‌تر است، حدود یک چهارم هزینه جیره طیور را به خود اختصاص می‌دهد. اما باید توجه داشت که تأثیر اقتصادی اسیدهای آمینه بیش‌تر از هزینه آن است، زیرا کمبود آن‌ها می‌تواند تولید را بشدت کاهش دهد. به لحاظ تئوری، مفهوم جیره ایده‌آل بیان‌کننده این موضوع است که اسیدآمینه موردنیاز یک گونه خاص

1- Non Protein Nitrogen (NPN)

باید به نحو دقیقی تأمین شود. اما در عمل هدف فوق به دلیل تنوع نیاز هر حیوان و محدودیت‌های جیره (ترکیب خاص اسیدهای آمینه مواد خوراکی قابل استفاده در جیره) غیرممکن است. استفاده از اسیدآمینه تجاری در خوراک این نقیصه را تا حدی کاهش می‌دهد. به‌طور کلی پروتئین موردنیاز طیور نه تنها به ترکیب اسیدهای آمینه آن بلکه به قابلیت جذب و ایفای اسیدهای آمینه نیز بستگی دارد (دانش مسگران و همکاران، ۱۳۷۸).

الگوی مطلوب اسیدآمینه

موضوع الگوی مطلوب اسیدهای آمینه در آزمایشی مورد بررسی قرار گرفته است و مشاهده شده است که لیزین موردنیاز جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۱۴۰ تا ۲۸۰ گرم پروتئین در هر کیلوگرم نسبت ثابتی از کل پروتئین است (۵/۴ درصد). در آزمایشی دیگر مشاهده شد که لیزین و تریپتوفان موردنیاز جوجه‌هایی که از جیره‌ها یا پروتئین خام متفاوت استفاده می‌کنند، اگر بر حسب درصد پروتئین جیره بیان شود، ثابت است. اما باید توجه داشت که اگر اسیدهای آمینه بیش از حد نیاز یا متوازن نباشند چنین حالاتی ممکن است مشاهده نشود. در عمل بهتر است به‌جای استفاده از میزان مصرف اسیدآمینه بر حسب درصد جیره یا حتی درصد پروتئین مقدار مصرف روزانه اسیدهای آمینه به‌ازای هر حیوان مورد استفاده قرار گیرد (دانش مسگران و همکاران، ۱۳۷۸).

تعادل اسیدهای آمینه موردنیاز در سیستم پروتئین ایده‌آل برای نگهداری و رشد بافت‌های ماهیچه‌ای متفاوت است که ناشی از اختلاف در ترکیبات این محصولات است. در صورتی که از ارقام متفاوت اسیدهای آمینه به‌اجبار برای اعمال مختلف حیوان استفاده شود، در آن صورت سیستم پروتئین ایده‌آل کارایی عملی خود را از دست خواهد داد. در این حالت روش منطقی، بیان نیازمندی‌های حیوان به هر یک از اسیدآمینه‌ها است (صوفی سیاوش و جان محمدی، ۱۳۷۹). جدول ۵-۴ ترکیب اسیدهای آمینه در مرغ و جدول ۵-۵ اسیدهای آمینه موردنیاز جوجه‌های گوشتی را نشان می‌دهد.

جدول ۵-۴- ترکیب اسیدهای آمینه در مرغ (بر حسب درصد لیزین)

اسیدآمینه	کل لاشه مرغ	ماهیچه
لیزین	۱۰۰	۱۰۰
متیونین + سیستئین	۸۳/۱	۴۸/۱
تریپتوفان	۲۰/۸	۱۲/۹
ترئونین	۷۳/۴	۵۰
لوسین	۱۲۶/۴	۹۲/۶
والین	۹۸/۲	۶۴
ایزولوسین	۹۰/۱	۶۷/۲
فنیل آلانین + تیروزین	۱۴۱/۷	۹۲/۴
هیستیدین	۳۴/۹	۳۳
آرژنین	۸۷/۴	۷۰

دانش مسگران و همکاران (۱۳۷۸).

جدول ۵-۵- اسیدهای آمینه موردنیاز جوجه‌های گوشتی (بر حسب درصد لیزین)

اسید آمینه	سن		
	۳-۰ هفته‌گی	۳-۶ هفته‌گی	۶-۸ هفته‌گی
لیزین	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
متیونین + سیستئین	۸۱/۸	۷۲	۷۰/۶
تریپتوفان	۱۸/۲	۱۸	۱۸/۸
ترئونین	۷۲/۷	۷۴	۸۰
لوسین	۱۰۹/۱	۱۰۹	۱۰۹/۴
والین	۸۱/۸	۸۲	۸۲/۳
ایزولویسن	۷۲/۸	۷۳	۷۲/۹
فنیل آلانین + تیروزین	۱۲۱/۸	۱۲۲	۱۲/۳
هیستیدین	۳۱/۸	۳۲	۳۱/۷
آرژنین	۱۱۳/۶	۱۱۰	۱۱۷/۶

دانش مسگران و همکاران (۱۳۷۸).

عوامل مؤثر بر پاسخ طیور به اسیدهای آمینه

- تنش ایمونولوژیکی: تنش در دو مرحله جداگانه بر نیاز طیور تأثیر می‌گذارد. در مرحله اول، هنگام بروز تنش و مرحله دوم پس از رفع شدن تنش است. برای مثال در زمان تحریک بدن، سیستم ایمنی آن فعال می‌شود. در این زمان نیاز به لیزین و متیونین کاهش می‌یابد، ولی در هنگام رشد جبرانی بعد از تنش ایمنی نیازهای لیزین و متیونین افزایش می‌یابد. ممکن است در چنین حالتی مقدار معمول این دو اسید آمینه در خوراک، نتواند نیاز حیوان را تأمین کند.

- درجه حرارت محیط: تغییرات دما، مهم‌ترین عامل محیطی در پرورش طیور محسوب می‌شود. دمای بالا از طریق ایجاد واکنش‌های متابولیکی پیچیده‌ای از قبیل له‌له زدن، آلكالوز و

کاهش فعالیت تیروئید بر عملکرد، رشد حیوان و تغییر ترکیبات لاشه اثر خود را نمایان می‌سازد. در درجه حرارت‌های بالا مصرف تمام مواد مغذی کاهش می‌یابد و عملکرد که تابعی از میزان مصرف اولین ماده مغذی محدودکننده است نیز به همان نسبت تحت تأثیر قرار می‌گیرد. همچنین افزایش دمای محیط موجب تغییر جذب نسبی بعضی از اسیدهای آمینه از روده و عدم تعادل اسیدهای آمینه در پلاسما می‌شود.

- جنس: اثر جنس بیش‌تر در زمینه پرورش مرغ‌های گوشتی مورد توجه قرار گرفته است. به نظر می‌رسد که نیاز جوجه‌های نر به کلیه اسیدهای آمینه ضروری بیش‌تر از جوجه‌های ماده است. تفاوت در نیاز اسید آمینه‌ای جنس نر با ماده هماهنگ با تفاوت ترکیب لاشه آن‌هاست. در نتیجه یک آزمایش بر روی جوجه‌های گوشتی مشخص شد که جنس بر روی وزن لاشه تأثیرگذار است و جوجه‌های نر، وزن لاشه بالاتری داشتند (Kanat, 1990).

- گونه: احتیاجات کمی مواد مغذی بین نژادها یا سویه‌های مرغ متفاوت است.

- سن: مقدار و نسبت اسید آمینه مورد احتیاج توسط یک پرنده در طی عمر تغییر می‌یابد. احتیاجات اسید آمینه‌ها در زمان تغریخ از تخم بالاست و بتدریج کاهش می‌یابد تا زمانی که وزن و ترکیب بدن بالغ به دست می‌آید. مجدداً در مرحله تولید مثل، احتیاجات پرنده به اسیدهای آمینه به دلیل تولید تخم مرغ بالا می‌رود و سپس بتدریج کاهش می‌یابد تا این که در حین پرریزی مجدداً بالا می‌رود.

- عوامل اقتصادی: برای تعیین سطوح تقریبی پروتئین نیاز به درک موارد ذیل است:

الف- ارزش اقتصادی، افزایش وزن زنده و اجزای لاشه جوجه در پایان دوره پرورش به‌ازای پروتئین مصرفی

ب- هزینه مواد اولیه تأمین‌کننده اسیدآمین و قابلیت زیست‌فراهمی آن‌ها

با توجه به‌اینکه خوراک‌های با کیفیت بالا (قابلیت هضم بالا) گران هستند، در تأمین پروتئین و اسیدهای آمینه قیمت اقلام باید با توجه به زیست‌فراهمی آنها ارزیابی شود. ج- عملکرد جوجه (رشد، ضریب تبدیل، قابلیت زنده ماندن، تولید و غیره)

شرایط مطلوب برای موارد مختلف متفاوت خواهد بود و از آنجایی که در طی زمان هزینه‌ها و درآمدها تغییر می‌کند، شرایط ایده‌آل فرق می‌کند. با دادن پروتئین و یا اسیدآمین بیش‌تر نسبت به سطح انرژی میزان پروتئین بدن افزایش می‌یابد و باعث کاهش مصرف خوراک و چربی بدن می‌شود. از طرف دیگر می‌دانیم که هدف اصلی در کارهای تولیدی، سود بیش‌تر است پس جیره مطلوب بسته به اهداف تولیدی، متفاوت است و در نتیجه تغییر جیره (در دامنه‌های مختلف انرژی و پروتئین و مواد مغذی) می‌تواند با توجه به هدف پرورش (سن کشتار، وزن کشتار و...) به‌دست آید. برای مثال سیما^۱ و همکاران (۱۹۹۱)،

در آزمایشی که بر روی جوجه‌های گوشتی انجام دادند نتیجه گرفتند که بالاترین سطح سوددهی از سن یک الی نه هفتگی با سطح پروتئین ۱۷/۳ درصد برای فصل تابستان و ۱۶ درصد برای سایر فصول به‌دست آمده است که این نتایج با توجه به شرایط حاکم بر بازار در کشور ما می‌تواند متفاوت باشد. همچنین بهترین زمان کشتار برای اول تابستان، وسط تابستان و دیگر فصل‌ها به ترتیب ۷/۶، ۸، ۸/۱ هفتگی به‌دست آمد (Nakamara et al, 1988).

- عوامل جیره‌ای مانند غلظت پروتئین خام جیره: از عوامل جیره‌ای مؤثر می‌توان به غلظت انرژی متابولیسمی جیره، سطوح پروتئین جیره، تعادل نداشتن آمینواسیدها و عواملی که باعث کاهش قابلیت استفاده آمینواسیدها می‌شوند، اشاره کرد. این عوامل را می‌توان در دو دسته تقسیم‌بندی کرد:

۱- عواملی که در نتیجه تغییرات مصرف خوراک اثر خود را بر جا می‌گذارند.

۲- عواملی که بازدهی استفاده از آمینواسیدها را کاهش می‌دهند.

نکات کلیدی در مورد سطح پروتئین و اسیدهای آمینه جیره

- از آنجایی که پروتئین در ساختار خود آب بیش‌تری دارد و تولید پروتئین همراه با افزایش وزن بیش‌تر خواهد بود، بنابراین تغییر روند رشد به‌نفع تولید پروتئین (افزایش تولید پروتئین و کاهش تولید چربی) سبب بهبود ضریب تبدیل می‌شود.

- در مورد تأمین پروتئین و اسیدهای آمینه، کیفیت مواد اولیه مورد استفاده در تغذیه جوجه‌های گوشتی باید مورد بررسی قرار گیرد.

- جیره‌نویسی باید براساس اسیدهای آمینه قابل هضم و یا اسیدهای آمینه قابل هضم ایلئومی استاندارد شده صورت گیرد. بیش بود و کمبود پروتئین به ترتیب سبب تولید چربی و کاهش ضریب تبدیل غذایی می‌شود.

- تأمین اسیدهای آمینه باید براساس آنالیز مواد خوراکی و نیاز غذایی پرنده براساس وزن صورت گیرد. با توجه به نوع مواد خوراکی در مورد تأمین اسیدهای آمینه، انحراف استاندارد اسیدهای آمینه خوراک مورد توجه قرار گیرد.

- سطح پروتئین جیره براساس قیمت جیره و کیفیت اقلام خوراکی تعیین شود.

چربی‌ها

چربی‌ها یا روغن‌ها ترکیبات آلی هستند که در آب غیرمحلول اما در حلال‌های غیرقطبی مانند اتر، بنزن یا کلروفرم حل می‌شوند. اصطلاح چربی‌ها و روغن‌ها در حال حاضر فقط برای استراسیدهای چرب و گلیسرول خالص یعنی تری‌گلیسیریدها مورد استفاده قرار می‌گیرد. چربی‌ها را به‌طور خلاصه می‌توان به‌صورت زیر طبقه‌بندی کرد:

- چربی‌های ساده: به استراسیدهای چرب با الکل‌های مختلف به‌صورت گلیسرول و کلسترول اطلاق می‌شود.

- چربی‌های مرکب: استر اسیدهای چرب را که علاوه بر عامل الکلی و اسیدی عوامل دیگری هم در ساختمان خود دارند، چربی‌های مرکب مانند فسفولیپیدها و گلیکولیپیدها.

- مشتقات چربی‌ها: موادی هستند که از تجزیه چربی‌های دسته اول و دوم حاصل می‌شوند که شامل اسیدهای چرب، گلیسرول، استروئیدها، آلدئیدهای چرب، اجسام کتونی و الکل‌های دیگر هستند. از تجزیه استرهای گلیسرول و کلسترول اسیدهای چرب به دست می‌آیند.

آنچه بیش‌تر باعث ارزش تغذیه‌ای چربی‌ها می‌شود؛ اسیدچرب آن‌هاست. اسیدهای چرب دارای زنجیره هیدروکربنی طولانی با یک عامل کربوکسیل انتهایی هستند. فرمول کلی اسید چرب $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)^n-\text{COOH}$ است که n از صفر تا ۴۰ تغییر می‌کند.

بعضی از اسیدهای چرب، اشباع و برخی دیگر غیراشباع یعنی دارای یک یا بیش‌تر پیوند دوگانه هستند و گروهی نیز در زنجیر خود دارای رشته‌های جانبی هستند. وجود پیوند دوگانه در یک مولکول اسیدچرب بدین معنی است که می‌تواند با توجه به موقعیت فضایی اتم‌های هیدروژن که بر روی کربن‌های دو طرف پیوند دوگانه قرار دارند به دو شکل سیس و ترانس موجود باشد. بیش‌تر اسیدهای چرب غیراشباع به شکل سیس وجود دارند. تغییر پیوند دوگانه در اسیدهای چرب غیراشباع سبب ایجاد ایزومری می‌شود، بنابراین در اسیدهای چرب غیراشباع مانند اسید اولئیک با تغییر مکان پیوند دوگانه ۱۵ ایزومر به دست می‌آید، اما عموماً پیوند دوگانه در اسیدهای چرب غیراشباع در

بین کربن‌های شماره ۹ و ۱۰ قرار می‌گیرد و هرچه تعداد کربن زنجیر اسید چرب بیش‌تر شود نقطه ذوب آن افزایش می‌یابد، در حالی که با افزایش اتصال دوگانه نقطه ذوب کاهش می‌یابد (Gurr, 1992).

چربی‌ها در تغذیه طیور

از آن‌جایی که جیره‌های غذایی معمول طیور بیش‌تر از غلات و کنجاله دانه‌های روغنی تشکیل می‌شوند، میزان چربی که در جیره طیور به کار می‌رود به‌نسبت پایین است. با این وجود جوجه‌ها قادرند از جیره‌های که تا ۳۰ درصد چربی تشکیل شده باشد، استفاده کنند بدون این‌که مشکلی در رشد آن‌ها ایجاد شود. همچنین میزان پاسخ طیور به چربی افزوده شده به نوع چربی، سن پرنده و نسبت انرژی به پروتئین بستگی دارد (نصیری مقدم، ۱۳۷۸).

امروزه استفاده از منابع مختلف چربی در جیره طیور بسیار متداول است. چربی‌هایی که در تغذیه طیور به‌کار برده می‌شوند عمدتاً چربی‌های حیوانی و بقایای روغن‌کشی هستند. چربی حیوانی بویژه پیه، حاوی اسیدهای چرب اشباع است و بیش‌تر به‌صورت تری گلیسیرید و به‌مقدار کم‌تر اسید چرب آزاد است. روغن گیاهی بیش‌تر شامل ترکیبات اسید چرب آزاد و فسفولیپید و اکثراً از نوع غیر اشباع هستند (Bartov, 1988).

بسیاری از چربی‌ها را می‌توان در جیره‌های دام و طیور استفاده کرد. چربی‌های قابل استفاده در جیره‌های دام و طیور

پیوسته در حال افزایش است. آزمایشات انجام شده طی ۵۰-۴۰ سال گذشته نشان داده است که افزودن چربی به جیره‌های طیور با بهبود عملکرد همراه بوده است. این پاسخ مربوط به کاهش سرعت عبور خوراک در روده است که سبب افزایش جذب مواد مغذی جیره می‌شود. هر چند که میزان بهبود عملکرد تحت تأثیر چربی‌های مختلف متغیر است (Sanz et al, 1999).

اهمیت بیوشیمیایی چربی‌ها

برای درک نقش چربی‌ها در غذا، تغذیه شناخت نوع چربی‌ها و نقش آن‌ها در بدن انسان و حیوان ضروری است (Drackley, 2000). در زیر خلاصه‌ای از اهمیت و نقش چربی‌ها در بدن بیان می‌شود:

- چربی‌ها منبع انرژی هستند. انرژی حرارتی تولید شده از یک واحد وزنی چربی‌ها دو برابر کالری حاصله از کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌هاست. اسید چربی که از تری گلیسیرید به دست می‌آید ممکن است منشأ اصلی انرژی برای بسیاری از بافت‌های بدن باشد و بافت‌های بدن اختصاصاً از آن‌ها برای تولید انرژی استفاده کنند.
- چربی‌ها مهم‌ترین ماده ذخیره انرژی در بدن هستند. چربی‌ها بهترین ترکیبی هستند که به علت کم‌تر ذخیره شدن آب در بافت چربی و در نتیجه متراکم‌تر بودن آن و همچنین بالا بودن کالری‌زایی برای ذخیره انرژی در بدن مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- چربی‌ها منبع اسیدهای چرب ضروری هستند. چربی‌ها منبع اسیدهای چربی هستند که در بدن ساخته نشده‌اند، بنابراین باید از طریق تغذیه تأمین شوند. علائم کمبود یا فقدان

این اسیدهای چرب عبارتند از: کاهش رشد، کاهش قدرت تکثیر، کاهش مقاومت در برابر استرس‌ها، اختلال در حمل چربی‌ها و بیماری‌های پوستی.

- چربی‌ها به‌عنوان حلال برخی از ویتامین‌ها عمل می‌کنند. حداقل چهار ویتامین A, D, E, K شناخته شده‌اند که فقط در صورت مصرف چربی برای بدن قابل استفاده است. به‌عبارت دیگر برای جذب این ویتامین‌ها باید جذب چربی‌ها در دستگاه گوارش به‌صورت طبیعی انجام گیرد.

- چربی‌ها در عملکرد اعصاب نقش مؤثری دارند. به‌همین دلیل مقدار چربی نسوج عصبی بسیار زیاد است.

- چربی‌ها به‌عنوان یک عایق حرارتی مهم در زیر پوست عمل می‌کنند و از هدر رفتن حرارت و همچنین در جلوگیری از نفوذ سرما یا گرمای بیرون به داخل بدن نقش اساسی دارند.

- چربی‌ها به‌عنوان حمل‌کننده الکترولیت و نیز سوبستراهای متفاوت در فعل و انفعالات آنزیمی عمل می‌کنند.

- چربی‌ها برخلاف تصور، در زمینه تولید و دفع حرارت می‌توانند فعال باشند. بافت چربی قهوه‌ای با داشتن جریان خون فراوان و وجود تعداد زیادی میتوکندری و سیتوکروم‌ها می‌توانند در حالتی که تولید حرارت ضروری است دخالت کنند (اسکات و نشیم، ۱۹۸۲).

- یکی از موارد جالب در مورد چربی‌ها و بخصوص اسید لینولئیک، تشکیل CLA یا به‌عبارتی اسید لینولئیک کنژوگه است.

نکات کلیدی در مورد چربی‌ها

- چربی‌هایی که در تغذیه طیور به کار برده می‌شوند بیش‌تر چربی‌های حیوانی و بقایای روغن‌کشی هستند. چربی حیوانی بویژه پیه، حاوی اسیدهای چرب اشباع است و بیش‌تر به‌صورت تری‌گلیسیرید و به مقدار کم‌تر اسید چرب آزاد است. روغن گیاهی بیش‌تر شامل ترکیبات اسیدچرب آزاد و فسفولیپید است و اکثراً از نوع غیراشباع هستند.

- به‌علت کم‌تر ذخیره شدن آب در بافت چربی و درنتیجه متراکم‌تر بودن آن و همچنین بالا بودن کالری ذخیره شده در چربی، افزایش چربی زایی در پرند (لاشه و یا حفره شکمی) باعث اثر منفی بر ضریب تبدیل غذایی است.

- مقدار جذب چربی‌ها تحت‌تأثیر عواملی مانند طول زنجیر کربنی اسید چرب، تعداد پیوند دوگانه موجود در اسید چرب، وجود یا نبودن باندهای استری، ترتیب قرار گرفتن اسیدهای چرب اشباع یا غیراشباع بر روی مولکول‌های گلیسرول موجود در تری‌گلیسیرید، سن جوجه، نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اشباع در مخلوط اسید چرب آزاد، میکروفلور روده، ترکیب جیره غذایی که چربی هم به آن افزوده می‌شود، مقدار و نوع تری‌گلیسیرید در مخلوط چربی موجود در جیره قرار دارد.

- وجود حداقل یک درصد چربی در جیره‌های طیور جهت تأمین اسید چرب ضروری و کمک به جذب ویتامین‌ها ضروری است.

- کیفیت چربی مورد استفاده در تغذیه طیور باید بدقت مورد بررسی قرار گیرد. یعنی درصد اسیدچرب بالای ۹۰ درصد باشد،

درصد رطوبت باید کم باشد، درصد اسید چرب آزاد بالا نباشد، ناخالصی اندک باشد، رنگ مناسبی داشته باشد، عدد یدی (جهت بررسی میزان اشباع بودن چربی)، عدد تیترا (جهت بررسی میزان اشباع بودن چربی) و عدد پراکسید (کمتر از پنج میلی اکی والان در کیلوگرم) مناسب باشد.

ویتامین‌ها

پرورش طیور صنعتی تحت شرایط محیطی و نگهداری مختلف و گوناگون انجام می‌پذیرد. وقوع بیماری‌ها و موفقیت در کنترل آن‌ها تأثیر بسزایی در عملکرد گله‌های تجاری طیور دارد. به‌طور معمول عوامل استرس‌زای فیزیکی و فیزیولوژیکی موجب افزایش احتیاج به مواد مغذی جهت نگهداری عملکرد گله در حد معیارهای تجاری می‌شود. میزان لازم تغذیه ویتامین با این هدف صورت می‌پذیرد که با استفاده از روش‌های جدید پرورش، نگهداری و کنترل بیماری‌ها پرنده قادر شود از تمام ظرفیت ژنتیکی خود جهت رشد استفاده کند. نقش ویتامین‌ها نه تنها تأمین نیازهای متابولیکی تحت این شرایط است بلکه احتیاجات اختصاصی در شرایط بروز بیماری نیز باید مد نظر قرار گیرد. توصیه‌های کمیته ملی تحقیقات آمریکا (NRC) براساس آن میزان از احتیاجات ویتامینی است که مانع بروز علائم درمانگاهی کمبود ویتامین در طیور تجاری شود. مقادیر توصیه شده در فواصل متناوب مورد تجدید نظر قرار گرفته است تا به این ترتیب آخرین یافته‌های تحقیقاتی را شامل شود. مقادیر توصیه شده به‌وسیله

NRC به هیچ یک از نژادهای جدید و یا معیارهای تجاری خاصی وابسته نیست. جداول NRC به‌عنوان یک مرجع مناسب برای ارزیابی مقادیر در نظر گرفته شده ویتامین در خوراک طیور محسوب می‌شود. اما این امکان وجود دارد که براساس شرایط مختلف پرورش و مدیریت ارزیابی مجدد جهت تعیین این مقادیر نیاز باشد. توصیه‌های NRC به‌طور معمول به‌عنوان حداقل ویتامین مورد نیاز در خوراک طیور مورد پذیرش قرار می‌گیرد و جهت ممانعت از بروز علائم درمانگاهی کمبود ویتامین مؤثر هستند.

نکاتی که هنگام اضافه کردن مکمل ویتامین به خوراک طیور نسبت به توصیه‌های NRC باید در نظر گرفته شود، عبارتند از:

- میزان افت ویتامین‌ها طی روند تهیه خوراک طیور منظور شود.
- میزان افت ویتامین‌ها تحت شرایط نامساعد نگهداری در نظر گرفته شود.

- برای بیماری‌ها و استرس‌ها حد مجاز در نظر گرفته شود.
- برای شرایط نامطلوب محیطی میزانی در نظر گرفته شود.

ویتامین‌ها به‌طور کلی به دو گروه تقسیم می‌شوند:

- ویتامین‌های محلول در آب
- ویتامین‌های محلول در چربی

طیور به‌دلایل زیر به کمبود ویتامین‌ها حساسیت بیش‌تری دارد:

- نبود ساخت میکروبی ویتامین‌ها در دستگاه گوارش مرغ
- بالا بودن تنش در مرغ‌ها به‌دلیل پرورش متراکم و شرایط

مدیریتی مدرن

احتیاجات طیور به ویتامین‌ها به صورت مقدار در کیلوگرم بیان می‌شود. کمبود ویتامین‌های محلول در چربی به دلیل ذخیره آن‌ها در بدن بویژه کبد پرندگان مسن، در دوره‌های طولانی مدت اتفاق می‌افتد. در صورتی که کمبود ویتامین‌های محلول در آب در دوره‌های کوتاه مدت (۷-۵ روز) اتفاق می‌افتد. در مورد ویتامین‌های محلول در چربی مانند A بروز مشکلات در طولانی مدت بیش‌تر به صورت قدرت ماندگاری و رشدونمو مورد انتظار پرنده بروز می‌کنند و ممکن است در کوتاه مدت علائم کاهش رشد، کاهش تولید تخم‌مرغ، کاهش اندازه تخم‌مرغ و میزان جوجه درآوری را داشته باشیم. مسمومیت ویتامینی در مورد ویتامین‌های محلول در چربی بیش‌تر از ویتامین‌های محلول در آب است. سطح مسمومیت ویتامین‌های محلول در چربی ۳ تا ۳۰ برابر سطوح طبیعی است. همچنین سطح مسمومیت ویتامین‌های محلول در آب ۱۰۰ برابر سطوح طبیعی است.

ویتامین A

در بازار به صورت استات، پالمینات و الکلات در تغذیه طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد، ولی نوع استات آن در طیور استفاده بیش‌تری دارد. واحد بین‌المللی^۱ ویتامین A نوع استات ریتنول برابر ۰/۳۴۴ میکروگرم ویتامین A است.

احتیاجات:

مقدار احتیاج مرغ مادر گوشتی به ویتامین A در جیره رشد و استارتر ۱۰۰۰۰ واحد بین‌المللی (IU) و در مراحل تخم‌گذاری ۱۱۰۰۰ واحد بین‌المللی (IU) است. عوامل بسیاری بر میزان احتیاجات مرغ مادر تأثیر دارند:

- ۱- تفاوت‌های ژنتیکی، ۲- متغیر بودن میزان ویتامین A در تخم مرغ جنین‌دار، ۳- نوسانات احتمالی در مکمل‌های غذایی، ۴- تخریب ویتامین A در جیره به‌وسیله عوامل جنبی و ثانوی، ۵- وجود رقبای ویتامین A در جیره به‌میزان بالا (مثل ویتامین E و D)، ۶- کافی نبودن مقادیر پروتئین یا چربی جهت تشکیل کمپلکس با سایر لیپوپروتئین‌ها، ۷- جیره‌های با انرژی بالا، ۸- بیماری‌های عفونی روده‌ای، ۹- مایکوتوکسین‌ها و ۱۰- خطا در مخلوط‌سازی و تفاوت بین میکسرهای مختلف.

علائم کمبود ویتامین A: شب کوری (ریزش آب از چشم)، افزایش تلفات، تکامل نیافتن دستگاه گردش خون جنین، مرگ زودرس جنین (۴۸ ساعت)، کاهش باروری خروس‌ها، بی‌نظمی و اختلال در بافت پوششی مجاری و لوله‌های اسپرم‌ساز، تعادل نداشتن شدید و آگزروفتالمیا از علائم رایج کمبود ویتامین A در مرغ مادر هستند. علائم کمبود ویتامین A در جوجه‌ها عموماً عبارتند از توقف رشد، ضعف و لاغری، افتادن بال، لنگش، از بین رفتن و کم شدن پیگمان‌های زرد پا و منقار، تورم، پیدایش ترشحاتی در چشم و اطراف آن و ریزش ماده لزج از بینی است.

درمان و پیشگیری کمبود ویتامین A

تجویز ویتامین A در آب و غذا به میزان ۵-۳ بار بیش‌تر از حد توصیه شده در مواقع معمولی بخوبی جواب می‌دهد و آثار و جراحات کمبود ویتامین در عرض چند روز مرتفع می‌شود. برای پیشگیری و کنترل کمبود ویتامین A باید به نکات زیر توجه داشت:

- استفاده از ویتامین A با ثبات در جیره غذایی طیور
- افزایش آنتی اکسیدان مناسب به جیره غذایی و با مکمل حاوی ویتامین
- کنترل مرتب غذا از نظر میزان ویتامین
- ذخیره صحیح و دقیق مواد اولیه، مکمل و جیره ساخته شده تا قبل از مصرف، استفاده از غذا به‌صورت تازه.

تأمین ویتامین‌های موردنیاز جوجه‌های گوشتی

با توجه به نیاز اندک ویتامین‌ها و مواد معدنی ریز مغذی در تغذیه طیور، در پرورش صنعتی طیور ویتامین‌ها و مواد معدنی کم‌نیاز به‌صورت مکمل‌های ۰/۵ درصد تهیه و به‌صورت مکمل به جیره اضافه می‌شوند. در کنسانتره‌ها نیز نیاز ویتامین‌ها و مواد معدنی کم‌نیاز در فرمولاسیون محاسبه و در جیره تأمین می‌شود.

ویتامین D

ویتامین D تحت عنوان ویتامین خورشید نیز شناخته شده است، که می‌تواند توسط اغلب حیوانات هنگام قرار گرفتن در معرض اشعه فرابنفش ساخته شود. نشانه کلاسیک کمبود ویتامین D ریکتز است که سبب انحنای استخوان و پیچش یا خمیدگی پاها می‌شود.

وظایف ویتامین D: ویتامین D به گروهی از ترکیبات نزدیک به هم گفته می‌شود که فعالیت ضد راشیتیسمی دارند. هر چند شکل‌های زیادی از ویتامین D شناخته شده‌اند ولی تمام آن‌ها به‌طور طبیعی دیده نمی‌شوند و مهم‌ترین شکل‌های آن ارگوکلیسفرول ویتامین D و کوله کلیسفرول ویتامین D هستند. اصطلاح ویتامین D در ابتدا برای استرول فعالی به کار می‌رفت که بعداً مشخص شد ناخالص است و در طیور تنها به اندازه سه درصد ویتامین D اثر دارد.

آسیب شناسی کمبود ویتامین D

مرغ‌های بالغ: در مرغ‌هایی که جیره حاوی مقادیر کم ویتامین D دریافت می‌کنند، علائم کالبدگشایی به استخوان‌ها و غده پاراتیروئید محدود می‌شود. استخوان‌ها نرم و به‌آسانی شکسته می‌شوند. در محل اتصال استرنوم و مهره خاجی، برجستگی‌های مشخصی در سطح داخلی دنده‌ها وجود دارد. بیش‌تر دنده‌ها شواهدی از شکستگی را نشان می‌دهند. تغییرات اسکلتی در ستون فقرات، لگن و استرنوم ظاهر می‌شود. نمونه‌های بافت استخوان با کمبود کلسیم و ازدیاد بافت شبه استخوان را نشان می‌دهد.

جوجه‌ها: مهم‌ترین مشخصه و علامت داخلی کمبود ویتامین D در جوجه‌ها، وجود دانه‌هایی روی دنده‌ها در محل اتصال با ستون فقرات و خمیدگی آن‌ها به‌طرف داخل است. در انتهای استخوان زند زبرین بازو، فقر آهکی شدن مشاهده می‌شود که با وارد کردن

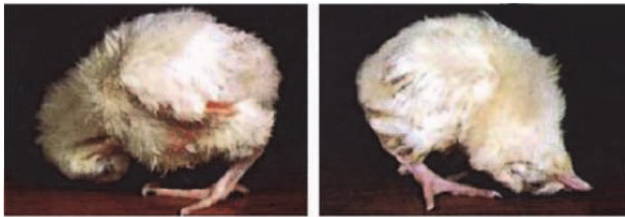
استخوان جدا شده در محلول نیترات نقره و قرار دادن آن در معرض نور سفید به مدت چند دقیقه، نقاط آهکی شده بسادگی از نواحی غضروفی آهکی نشده تشخیص داده می شود.

ویتامین E

ویتامین E مؤثرترین آنتی اکسیدان بیولوژیکی است و کمبود آن منجر به تخریب اکسیداتیو بافت های حاوی لیپید می شود. آثار زیان بار کمبود ویتامین E طی یک دوره ۳-۴ هفته ای و پس از تخلیه کامل ذخایر این ویتامین از بافت ها، بروز می کند. علائم کمبود از کاهش باروری تا ایجاد علائم و نشانه های اختصاصی براساس سن و جنس، متفاوت است. مقدار احتیاج مرغ مادر گوشتی به ویتامین E در جیره رشد و استارتر (IU/kg) ۴۵-۵۰ و در مراحل تخم گذاری (IU/kg) ۱۰۰ است.

کمبود ویتامین E به صورت مختلف در مرغ ظاهر می شود، زیرا عوامل دیگری در نیاز مرغ به ویتامین E تأثیر می گذارند. در جوجه های در حال رشد کمبود ویتامین E باعث خونریزی مغزی، تراوش آب در زیر پوست و دیستروپی ماهیچه ای می شود. تورم مغزی بیش تر در شرایطی به وجود می آید که جیره حاوی چربی های غیراشباع است. علاوه بر ویتامین E بعضی از آنتی اکسیدان ها در جلوگیری از تورم مغزی مؤثرند. اکسیداسیون لایه های لیپیدی غشاهای سلولی مفروش کننده دیواره مویرگ ها منجر به دگرگونی ساختار این سلول ها و افزایش نفوذپذیری و نفوذ مایع واکسودا به بافت های زیرجلدی می شود که در اغلب

موارد این حالت به‌صورت تورمی نرم در پشت چینه‌دان مشاهده می‌شود. جوجه‌های حاصل از مرغ‌های مادری که دچار کمبود ویتامین E هستند، در سن دو هفتگی علائم خیز زیرجلدی^۱ را نشان می‌دهند. در موارد پیشرفته کمبود، خونریزی زیرجلدی نیز ممکن است مشاهده شود. انسفالومالاسیا^۲ یا ایجاد جراحات استحال‌ای در مغز، در جوجه‌های جوان تا سن شش هفتگی و در اثر خیز و خونریزی در مخچه، مشاهده می‌شود (شکل ۵-۱). زمان بروز نشانه‌های درمانگاهی تحت تأثیر سطوح ویتامین E است که توسط مرغ مادر به زرده منتقل می‌شود و جهت استفاده جوجه در زمان تفریخ در دسترس است. میزان احتیاجات ویتامین E همچنین تحت تأثیر مقدار اسیدلینولئیک خوراک است.



شکل ۵-۱- کمبود ویتامین E (آنسفالومالاسیا)

نقش ویتامین E در پاسخ ایمنی سلولی

نقش ویتامین E در پاسخ ایمنی سلولی و همورال (خونی) بخوبی شناخته شده است. کمبود ویتامین E منجر به پاسخ ایمنی کم‌تر از حد معمول می‌شود (شکل ۵-۲). تحت شرایط

1- Exudative Diathesis

2- Encephalomalacia

تجاری انتقال پادتن مادری و نیز پاسخ به واکسیناسیون نیز ممکن است کم‌تر از حد مناسب باشد. در موارد شیوع بیماری با علائم بالینی، پاسخ ایمنی کم‌تر از حد معمول و پاسخ به مواد دارویی نیز در کم‌ترین میزان است و ممکن است مدت زمان بیماری طولانی شود. ویتامین E از روغن‌های گیاهی به‌دست می‌آید. بهترین منبع ویتامین E غلات و پودر یونجه است. تراوش آب در زیر پوست با مصرف سلنیم برطرف می‌شود، ولی تحلیل ماهیچه یک بیماری پیچیده است که تحت‌تأثیر ویتامین E، متیونین و سیستین قرار دارد. پایداری ویتامین E از سایر ویتامین‌های محلول در چربی بیش‌تر است ولی این ویتامین در غذاهای فاسد شده، به‌سرعت از بین می‌رود.



شکل ۵-۲- کمبود ویتامین E (سبز شدن پوست محوطه شکمی)

ویتامین K

ویتامین K در ایجاد نوعی پروتئین که در اعمال مربوط به انعقاد خون دخالت دارد، مؤثر است. کمبود این ویتامین باعث می‌شود که خون منعقد نشود و در بعضی مواقع مرگ در اثر

خونریزی تلف می‌شود. طیور بالغ در این مورد با خطرات کم‌تری روبرو هستند. ولی جوجه‌هایی که جیره مادر آن‌ها از لحاظ ویتامین K فقیر است به خونریزی حساس هستند و زمان انعقاد خون آن‌ها افزایش می‌یابد. به دلیل عدم توانایی طیور در ساخت ویتامین K باید آن را از جیره دریافت کنند.

در شرایط پرورش مرغ در مزارع، علائم کمبود آن مشاهده می‌شود، بنابراین به جیره‌های جوجه‌های در حال رشد و مرغان مادر مکمل‌های ویتامین K افزوده می‌شود. در مواقعی که جوجه‌ها به کوکسیدوز آلوده هستند، ضروری است که میزان ویتامین K جیره افزایش یابد، زیرا اولاً به انعقاد خون در سلول‌های روده کمک می‌کند و مانع از خونریزی بیش‌تر می‌شود و ثانیاً داروهایی که جهت درمان کوکسیدیز به کار می‌روند (مانند سولفات کوینواکسالین) با ویتامین K رقابت می‌کنند و مانع جذب آن می‌شوند. کمبود ویتامین K در جیره مرغ مادر باعث خونریزی در جوجه‌های تفریخ شده و افزایش خونریزی در زمان نوک چینی جوجه‌های یک‌روزه می‌شود. مقدار احتیاج مرغ مادر گوشتی به ویتامین K در جیره رشد و استارتر ۲/۲ پی‌پی‌ام و در مراحل تخم‌گذاری ۶/۶ پی‌پی‌ام است.

ویتامین‌های گروه B

تیامین

تیامین یا ویتامین ب ۱، برای رشد و فعالیت طبیعی اعصاب ضروری است. کمبود ب ۱ باعث اختلال در کار سیستم عصبی و

فلجی می‌شود. احتیاجات جوجه‌های جوان بیش‌تر از مرغان بالغ است، ولی به‌علت این‌که قسمت اعظمی از جیره آن‌ها را تشکیل می‌دهند با کمبود آن مواجه نمی‌شوند. مقدار احتیاج مرغ مادر گوشتی به تیامین در جیره رشد و استارتر ۲/۲ پی‌پی‌ام و در مراحل تخم‌گذاری ۶/۶ پی‌پی‌ام است.

تیامین در بدن طیور به‌صورت میکروبی در قسمت روده ساخته می‌شود، اما چون در ناحیه انتهایی دستگاه گوارش اتفاق می‌افتد چندان قابل جذب نیست. علائم کمبود تیامین در مرغ مادر شامل بی‌حالی و لرزش سر، کاهش اشتها، عارضه ستاره‌نگری (شکل ۵-۳)، تشنج و اختلالات قلبی عروقی است و در حالت کمبود شدید باعث پلی‌نوریتیس می‌شود. علت اصلی ایجاد پلی‌نوریتیس اختلال در متابولیسم کربوهیدرات‌هاست که باعث تشکیل مواد حد واسط می‌شود و باعث می‌شود مغز گلوکز موردنیاز خود را دریافت نکند.



شکل ۵-۳- عارضه ستاره‌نگری ناشی از کمبود تیامین

ریبوفلاوین (B2)

این ویتامین در آب حل می‌شود و یکی از ویتامین‌هایی است که در جیره‌های معمولی کمبود آن بیش‌تر مشهود است، به‌همین دلیل جیره‌های معمولی باید با مکمل‌های ریبوفلاوین تکمیل شوند. جوجه‌هایی که با کمبود این ویتامین مواجه هستند رشد کم‌تری دارند و به یک نوع اختلال به‌نام فلجی خمیدگی ناخن‌ها مبتلا می‌شوند (شکل ۵-۴). کمبود این ویتامین در جیره مرغ‌ان مادر سبب کاهش جوجه‌دهی می‌شود. ریبوفلاوین بیش‌ترین تأثیر را در جوجه درآوری دارد. مقدار احتیاج مرغ مادر گوشتی به ریبوفلاوین در جیره رشد و استارتر ۲/۲ پی‌پی‌ام و در مراحل تخم‌گذاری ۶/۶ پی‌پی‌ام است.



شکل ۵-۴- علائم کمبود ریبوفلاوین

نیاسین B3

این ویتامین برای رشد ضروری است. در جیره‌هایی که قسمت اعظم آن را ذرت تشکیل می‌دهد، کمبود این ویتامین بیش‌تر مشهود است. زیرا اولاً ذرت دارای مقدار ناچیزی نیاسین است و

ثانیاً مقدار تریپتوفان آن نیز کم است، بنابراین امکان تبدیل این اسید آمینه به نیاسین ضعیف است. کمبود این ویتامین سبب کاهش رشد و بروز پروسیس می‌شود. التهاب زبان و دهان، کاهش اشتها، کاهش رشد پرها و به هم خوردن تعادل بدن از دیگر علائم کمبود این ویتامین است. نوع مصنوعی آن به جیره جوجه‌های در حال رشد و مرغان مادر افزوده می‌شود. نیاسین همراه ریبوفلاوین در متابولیسم انرژی نقش دارد (به صورت کوآنزیم NAD و NADP). نیاسین همچنین در افزایش سنتز پروتئین نقش دارد. مقدار احتیاج مرغ مادر گوشتی به نیاسین در جیره رشد و استارتر ۳۵ پی‌پی‌ام و در مراحل تخم‌گذاری ۵۰ پی‌پی‌ام است.

پیریدوکسین یا B6

نام پیریدوکسین برای سه گروه مختلف از این ویتامین یعنی پیریدوکسول، پیریدوکسال و پیریدوکسا آمین که همگی دارای اعمال متابولیکی مشابهی در بدن هستند، به کار می‌رود. کمبود شدید این ویتامین باعث تعادل نداشتن در راه رفتن، حرکت بدون اراده در هر جهت، تشنج و مرگ می‌شود. در مرغ مادر باعث کاهش اشتها، کاهش تولید تخم‌مرغ، کم شدن سریع وزن، کاهش پاسخ آنتی‌بادی و مرگ دیده می‌شود. کمبود جزئی این ویتامین باعث کاهش تخم‌گذاری و جوجه‌دهی می‌شود. کمبود ویتامین B6 به عنوان بخشی از سیستم آنزیمی در متابولیسم کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها نقش دارد. این ویتامین در تمام قسمت‌های روده کوچک جذب می‌شود و جذب آن در

سکوم و چینه‌دان حداقل است. مقدار احتیاج مرغ مادر گوشتی به پیردوکسین در جیره رشد و استارتر ۲/۲ پی‌پی‌ام و در مراحل تخم‌گذاری ۴/۴ پی‌پی‌ام است.

بیوتین

میزان نیاز این ویتامین در جوجه‌های گوشتی امروزی ۰/۱-۰/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره است که از طریق مکمل ویتامینی در جیره تأمین می‌شود. عوارض ناشی از کمبود بیوتین در جوجه‌های در حال رشد بروز ضایعات پوستی است و مشابه با آنچه که در اثر کمبود اسید پانتوتنیک به وجود می‌آید. پاها خشک می‌شوند، ترک برمی‌دارند و دچار خونریزی می‌شوند. سرانجام چنین ضایعاتی در گوشه دهان و چشم‌ها ظاهر می‌شود. در چنین شرایطی مقدار بیوتین جیره باید افزایش یابد. مصرف سفیده تخم‌مرغ پخته چنین حالتی را به وجود نمی‌آورد. مقدار بیوتین سفیده حدود نصف مقدار موجود در زرده است و به نظر نمی‌رسد که بیوتین موجود در سفیده برای جنین قابل دسترس باشد. بیوتین در جلوگیری از پروسیس مؤثر است. همچنین باعث بهبود در امر جوجه‌دهی می‌شود. بیوتین به مقدار جزئی برای سلامتی و تولید تخم‌مرغ لازم است. در شرایط معمولی به علت وجود بیوتین در بیش‌تر مواد غذایی کمبود آن دیده نمی‌شود. میزان احتیاج مرغ مادر به بیوتین ۰/۲۲ میلی‌گرم است. بیوتین برای رشد جنین یک عنصر ضروری است. وضعیت بیوتین جوجه جوان بشدت تحت تأثیر تغذیه مادر است. برخی از عوارض کمبود

بیوتین در گله‌های مادر و اثرات آن بر جوجه‌های تولیدی به شرح زیر است:

- پروزیس مادرزادی در جوجه‌ها؛
- فلجی و ناهنجاری‌های استخوانی (کوتاهی درشت نی، نازک نی، کتف و پنجه‌ها)؛
- بزرگی پرده بین انگشتان سوم و چهارم در جنین‌های حاصل از تخم مرغ مرغان دچار کمبود بیوتین؛
- کوچکی جنین‌ها؛
- اختلالات غضروفی جنین‌ها؛
- منقار طوطی شکل؛
- حداکثر تلفات در هفته اول و در سه روز آخر جوجه کشی.

اسید فولیک

مقدار احتیاج مرغ مادر گوشتی به اسید فولیک در جیره رشد یک پی‌پی‌ام و استارتر ۱/۲ پی‌پی‌ام و در مراحل تخم‌گذاری دو پی‌پی‌ام است. کمبود اسیدفولیک سبب کاهش رشد بدن و پرها و بروز پروسیس می‌شود. رنگ پرها نیز از بین می‌رود. کمبود اسیدفولیک کم‌خونی بخصوصی را به همراه دارد که ویژگی این عارضه بزرگ شدن گلبول‌های قرمز و افزایش هموگلوبین است. در جیره‌های معمولی کمبود آن کم‌تر مشاهده می‌شود. میزان نیاز این ویتامین در جوجه‌های گوشتی امروزی ۲-۱/۵ میلی گرم در کیلوگرم جیره است که از طریق مکمل ویتامینی در جیره تأمین می‌شود.

ویتامین B12

تمام طیور به ویتامین B12 احتیاج دارند، ولی نیاز جوجه‌های در حال رشد و مرغان مادر به این ویتامین حیاتی است. این ویتامین تنها در منابع حیوانی وجود دارد و در گیاهان یافت نمی‌شود. از بقایای تخمیری توسط باکتری‌ها مقداری ویتامین B12 به‌وجود می‌آید. جیره‌هایی که منابع پروتئین حیوانی آن‌ها کم است مقدار ویتامین B12 کم‌تری دارند. در جیره جوجه‌های گوشتی و مرغان تخم‌گذار این ویتامین به‌صورت مکمل اضافه می‌شود. میزان نیاز این ویتامین در جوجه‌های گوشتی امروزی ۰/۰۱۶-۰/۰۱ میلی گرم در کیلوگرم جیره است که از طریق مکمل ویتامینی در جیره تأمین می‌شود.

طیوری که در روی بستر پرورش می‌یابند مقدار قابل‌توجهی از ویتامین B12 مورد نیاز خود را از طریق مدفوع به دست می‌آورند. جیره مرغانی که در قفس نگهداری می‌شوند باید مقدار بیش‌تری ویتامین B12 داشته باشد. کمبود این ویتامین رشد طیور و راندمان تبدیل غذا را کاهش می‌دهد. همچنین سبب تلفات جنینی و در نتیجه کاهش جوجه‌دهی می‌شود. کمبود این ویتامین سبب بروز نوعی کم‌خونی نیز می‌شود. بین ویتامین B12، اسیدفولیک و بعضی از ویتامین‌های دیگر رابطه و اثر متقابل وجود دارد. این ویتامین در انتقال اسید پانتوتنیک در بدن دخالت دارد. میزان احتیاج مرغ مادر به ویتامین B12 ۰/۰۲۲ پی‌پی‌ام است. کمبود ویتامین B12 کم‌تر از سایر ویتامین‌ها رخ می‌دهد.

اسید پانتوتنیک

کمبود این ویتامین باعث کاهش رشد و تغییر وضع ظاهری پرها می‌شود. همچنین ضایعاتی پوسته‌دار در اطراف دهان و چشم و مقعد ظاهر می‌شود. در شرایط بیماری جوجه‌ها روی پاها می‌نشینند. کمبود این ویتامین در جیره مرغان مادر جوجه‌دهی را کاهش و تلفات اولیه جوجه‌ها را افزایش می‌دهد. پانتوتنات کلسیم به‌عنوان مکمل این ویتامین به جیره اضافه می‌شود. میزان نیاز این ویتامین در جوجه‌های گوشتی امروزی ۱۵-۱۳ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره است که از طریق مکمل ویتامینی در جیره تأمین می‌شود. میزان احتیاج مرغ مادر به اسید پانتوتنیک ۵/۱۵ پی‌پی‌ام است. برخی از نشانه‌های کمبود اسیدپانتوتنیک شامل: کاهش رشد، آماس پوست، آسیب‌های عصبی و کاهش جوجه درآوری است.

نکات کلیدی در خصوص ویتامین‌ها

- استفاده از سطوح مناسب ویتامین‌ها در استفاده بهینه از مواد مغذی مؤثر است.
- مقدار مناسب ویتامین‌ها از طرق افزایش ایمنی و کاهش تلفات در بهبود ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی مؤثر است.
- در صورت استفاده از سطوح نامناسب (بیش‌تر و یا کم‌تر از نیاز) ویتامین‌های محلول در چربی، امکان جذب نشدن برای برخی از این ویتامین‌ها و بروز مشکلات مربوط به کمبود ایجاد می‌شود.
- کمبود ویتامین D سبب افزایش ناهنجاری‌های متابولیکی و افزایش درصد جوجه‌های وازده و حذف در گله می‌شود و اثرات منفی بر ضریب تبدیل غذایی دارد.

- کمبود ویتامین‌های B سبب اثر منفی بر روندهای متابولیسم کربوهیدرات، چربی و پروتئین و در نهایت اثرات منفی بر ضریب تبدیل غذایی می‌شود.

مواد معدنی

مواد معدنی، نقش حیاتی در متابولیسم‌های مختلف آنزیمی و واکنش‌های شیمیایی بازی می‌کنند که در نهایت منجر به رشد سریع در تولید تخم‌مرغ و بازدهی خوراک می‌شوند. مواد معدنی نقش بسیار مهمی در مکانیسم انتشار مواد مغذی در ارگانیزم‌های حیوانی دارند. کمبود یا تعادل نداشتن هر یک از عناصر معدنی حیاتی باعث ایجاد اختلال در متابولیسم، کاهش سرعت رشد، کاهش تولید تخم‌مرغ، کاهش جوجه درآوری و کاهش بازدهی خوراک می‌شود.

مواد معدنی به‌طور معمول براساس مقدار موردنیاز در خوراک به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- عناصر عمده یا پُر نیاز^۱ که به‌صورت درصد جیره بیان می‌شود و شامل: کلسیم، فسفر، سدیم، کلر، پتاسیم و منیزیم است.

۲- عناصر کم‌مصرف یا کم‌نیاز^۲ که بر حسب میلی‌گرم در کیلوگرم جیره و یا قسمت در میلیون (ppm) بیان می‌شود و شامل: آهن، مس، ید، منگنز، کبالت، روی و سلنیوم است.

کلسیم

- در بین عناصر معدنی بدن، کلسیم در درجه اول اهمیت قرار دارد و به طور متوسط ۵۰ درصد وزن خاکستر بدن را تشکیل می‌دهد. ۹۸ درصد کل کلسیم بدن در استخوان‌ها و دندان‌های بدن قرار دارد و دو درصد دیگر در سلول‌ها و مایعات بافتی بدن وجود دارد.
- کلسیم جهت فعالیت تعدادی از سیستم‌های آنزیمی مثل انتقال جریانات عصبی و همچنین انقباضات ماهیچه‌ای ضروری است.
- کلسیم در انعقاد خون دخالت دارد و همچنین در پلاسمای خون وجود دارد. به طور متوسط ۸۰-۱۲۰ میلی‌گرم کلسیم در هر لیتر پلاسمای خون یافت می‌شود. در مرغان تخم‌گذار به طور متوسط ۳۰۰-۴۰۰ میلی‌گرم در هر لیتر پلاسمای خون یافت می‌شود.
- کلسیم در انقباض ماهیچه‌ها دخالت دارد.
- در فعال کردن آنزیم لپاز مؤثر است، بنابراین در متابولیسم چربی‌ها تأثیر دارد.
- تشکیل پوسته تخم مرغ تحت تأثیر مقادیر و کیفیت کلسیم جیره است.
- کمبود کلسیم در حیوانات جوان و در حال رشد سبب بروز بیماری ریکتز^۱ می‌شود. در این بیماری استخوان‌ها غیرطبیعی، مفاصل بزرگ، لنگی و اشکال در حرکت به وجود می‌آید. در حیوانات بالغ کمبود کلسیم سبب بروز بیماری استئومالاسی^۲ می‌شود. در این بیماری توده کلسیم در استخوان‌ها کاهش می‌یابد و در نتیجه

استخوان پوک و شکننده می‌شود. کمبود کلسیم در جیره مرغ‌های تخم‌گذار سبب بروز افزایش درصد شکنندگی در تخم‌مرغ‌ها می‌شود. علاوه بر مقدار کلسیم، میزان فسفر، تعادل نسبت بین کلسیم و فسفر (چهار به یک) و میزان ویتامین D3 نیز مؤثر هستند.

فسفر

وجود عنصر معدنی فسفر نیز مانند کلسیم حائز اهمیت است. بین کلسیم و فسفر رابطه بسیار نزدیک وجود دارد. به‌طور متوسط فسفر ۴۰ درصد وزن خاکستر بدن را تشکیل می‌دهد. ۸۰ درصد میزان فسفر بدن در استخوان‌ها و دندان‌ها و ۲۰ درصد مابقی در بافت‌ها و مایعات بدن به‌صورت ترکیبات آلی (فسفوپروتئین، فسفولیپید و فسفوکراتین) وجود دارد.

مهم‌ترین اثر کمبود فسفر، کم‌شدن قدرت باروری است. فسفر نیز مانند کلسیم برای تشکیل بافت‌های استخوانی بدن لازم و ضروری است و در صورت کمبود سبب بروز ریکتز در حیوانات جوان و استئومالاسیا در حیوانات بالغ می‌شود.

در جیره طیور، تمام فسفر موجود در جیره قابل استفاده و مصرف نیست. به‌طور کلی فسفر جیره در مبحث تغذیه طیور به دو دسته ۱- فسفر قابل استفاده و ۲- فسفر کل تقسیم می‌شود.

باتوجه به‌اینکه طیور توانایی سنتز آنزیم فیتاز را ندارند، بنابراین امکان استفاده از فسفر کل جیره را نیز ندارند و بخشی از فسفر جیره به‌عنوان فسفر قابل دسترس تلقی می‌شود. در جیره‌نویسی برای طیور نیز باید فسفر قابل دسترس مورد نیاز

پرنده محاسبه و با مقدار فسفر قابل دسترس جیره متعادل شود (مقدار فسفر قابل دسترس موجود در جیره با میزان نیاز دام برابر شود). میزان کلسیم و فسفر جیره طیور بسته به سن و شرایط فیزیولوژیکی طیور دارد. آنچه که در جیره طیور بسیار مهم و حائز اهمیت است، نسبت کلسیم به فسفر قابل استفاده و وجود ویتامین D به مقدار کافی است. در جیره نویسی از دی کلسیم فسفات و پودر استخوان برای تأمین نیاز دام و یا پرنده به فسفر استفاده می شود. شکل ۵-۵ علائم مشکل کمبود کلسیم، فسفر و یا تعادل نداشتن بین آنها را نشان می دهد.



شکل ۵-۵- مشکل کمبود کلسیم، فسفر و یا تعادل نداشتن بین آنها

منیزیم

منیزیم رابطه بسیار نزدیکی با عناصر کلسیم و فسفر دارد. تقریباً ۷۰ درصد کل منیزیم در استخوان ها و مابقی در بافت های نرم و مایعات بدن پراکنده است. منیزیم به وسیله غذاهای مختلف وارد بدن دام و طیور می شود. در دانه غلات نیز قسمتی از منیزیم

به صورت ترکیب با اسیدفیتیک است. سبوس گندم، مخمرخشک و مکمل‌های پروتئینی گیاهی بخصوص کنجاله پنبه و کنجاله کتان از منابع خوب منیزیم است.

وظایف: منیزیم معمولی‌ترین فعال کننده آنزیم است و در فعال کردن فسفات‌ترانسفرازها، دیکربوکسیلازها، و اسیل‌ترانسفرازها اهمیت دارد و برای رشد اسکلت به عنوان جزء تشکیل‌دهنده استخوان ضروری است. در ضمن حضور این عنصر جهت انجام واکنش‌های فسفریلاسیون اکسیداتی و در میتوکندری قلب و سایر اعضا ضرورت دارد.

کمبود منیزیم در طیور باعث بروز اغما و تشنجات عصبی می‌شود. در جوجه‌ها موجب نرمی و پیچ‌خوردگی استخوان‌ها و کاهش رشد مرغ‌های گوشتی می‌شود و میزان تولید در مرغ‌های تخم‌گذار کاهش می‌یابد. به علاوه مواد آهکی پوسته تخم مرغ کم می‌شود و در نتیجه پوسته تخم مرغ نرم و به اشکال غیرطبیعی (دفرمه شدن پوسته تخم مرغ) در می‌آید.

سدیم، پتاسیم و کلر

سدیم، پتاسیم و کلر بیش‌تر در مایعات و بافت‌های نرم قرار دارند. نقش عمده آن‌ها عبارتند از: ثابت نگه‌داشتن فشار اسمزی، ایجاد تعادل اسیدی بازی، کنترل عبور مواد غذایی به داخل سلول‌ها، ترشحات معده و انتقال علائم عصبی.

با توجه به اینکه مواد غذایی مصرفی روزانه دام و طیور تأمین‌کننده مواد معدنی مذکور است، بنابراین دام‌ها کم‌تر با

کمبود این عناصر روبرو می‌شوند. این مواد در بدن کم‌تر به‌صورت ذخیره درمی‌آیند و باید به‌صورت روزانه جهت دام و طیور تأمین شود. کمبود هر یک از این مواد سبب کاهش اشتها، تأخیر در رشد، کاهش وزن بدن و کاهش تولید می‌شود.

کمبود سدیم سبب کاهش استفاده از پروتئین و انرژی، کاهش تولیدمثل، کاهش تولید تخم‌مرغ در مرغان تخم‌گذار و بروز کانی‌بالیسم می‌شود.

کمبود پتاسیم در حیوانات جوان باعث تأخیر در رشد، در دام‌های بالغ ماده سبب اختلال در فحلی و غیرمنظم شدن تخم‌گذاری و در حیوانات نر بالغ سبب کاهش تولید اسپرم و کاهش تحرک پذیری اسپرماتوزوئید می‌شود.

گوگرد

بخش اعظم گوگرد موجود در بدن حیوان در پروتئین‌های حاوی اسیدهای آمینه سیستین، سیستئین و متیونین قرار دارد. ویتامین‌های بیوتین، تیامین و هورمون انسولین نیز حاوی گوگرد هستند. بدن دام و طیور به چند دلیل به گوگرد احتیاج دارند. تقریباً دو سوم این نیاز توسط متیونین و ۳۰ درصد باقیمانده آن از راه سولفات‌های معدنی تأمین می‌شود.

مس

اگرچه این عنصر جزء هموگلوبین خون است، اما در برخی از پروتئین‌های پلاسما مانند سرولوپلاسمین که در آزادسازی آهن از سلول‌ها و انتقال آن به داخل پلاسما دخالت دارد، موجود

است. مس به عنوان یکی از عناصر کم‌مصرف نقش اساسی در تولید خون دارد. مس برای فعالیت آنزیم‌های همراه در متابولیسم آهن، تشکیل الاستین و کلاژن، تولید ملانین و هماهنگی سیستم اعصاب مرکزی مورد نیاز است.

منگنز

منگنز برای تشکیل سولفات کندرویتین^۱ ضروری است. سولفات کندرویتین ترکیبی از موکوپلی ساکاریدهای ماتریکس آلی استخوان است، بنابراین برای تشکیل استخوان ضرورت دارد. کمبود منگنز به همراه برخی مواد مغذی دیگر سبب عارضه پروزیس می‌شود (شکل ۵-۶).



شکل ۵-۶- عارضه پروزیس ناشی از کمبود منگنز

سلنیوم

سلنیوم یکی از عناصر کم‌نیاز بدن است. نیاز بدن به این عنصر بسیار اندک و در حدود ۰/۵ تا ۰/۲ پی‌پی‌ام است. کمبود

1- Chondroitin sulfate

سلنیوم در جیره باعث بروز علائم متفاوتی در گونه‌های مختلف طیور می‌شود. نبود مقادیر کافی از مکمل سلنیوم و بروز این علائم، خسارت اقتصادی قابل توجهی برای تولیدکنندگان طیور در پی دارد. کمبود سلنیوم در جوجه‌ها بویژه زمانی که سطح ویتامین E نیز پایین باشد، باعث گسترش تعدادی از بیماری‌ها شامل ترشح آب زیرپوستی^۱، آنسفالومالاشیا^۲، تحلیل لوزالمعده^۳ و کاهش باروری می‌شود (Chang et al, 1994; Gries and Scott, 1972). توصیه معمول برای افزایش سطح سلنیوم در جیره جوجه‌های گوشتی طی دوره پرورش ۰/۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم است (NRC, 1994). ولی در شرایط تجاری، وجود تنش‌های مختلف نیاز به سلنیوم را افزایش می‌دهد. اصولاً احتیاج به سلنیوم برای کارکردهای مختلف فیزیولوژیک نیز متفاوت است. برای مثال ۰/۰۸ میلی گرم در کیلوگرم از آن برای حفظ مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه کافی است، اما برای حفظ حداکثر فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز ۰/۲ میلی گرم بر کیلوگرم از آن لازم است (Wang and Xu, 2008).

اداره کنترل مواد غذایی آمریکا حداکثر حدمجاز استفاده از سلنیوم در جیره جوجه‌های گوشتی را ۰/۳ میلی گرم بر کیلوگرم اعلام کرده است (Payne and Southern, 2005). اتحادیه اروپا نیز حداکثر مقدار مجاز سلنیوم در کل توده غذایی را ۰/۵ میلی گرم بر کیلوگرم گزارش کرده است (Zoidis et al, 2010).

با این وجود ارزیابی مطالعات مختلف نشان می‌دهد که کاربرد سلنیوم در تغذیه جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله نوع ترکیب و قابلیت زیست فراهمی آن، سطح مورد استفاده، روش کاربرد، مدت زمان استفاده، چگونگی تقسیم آن در قسمت‌های مختلف جیره، سن پرنده، سطح بهداشت واحد مرغ‌داری، تنش‌های محیطی و میزان ویتامین E موجود در جیره غذایی قرار می‌گیرد.

میلر و همکاران (۱۹۷۲) گزارش کردند که استفاده از سطوح مختلف سلنیت سدیم یا سلنومتیونین در جیره جوجه‌های گوشتی تأثیری بر وزن بدن و مصرف خوراک آن‌ها نداشت. ادن و همکاران (۲۰۰۱)، نیز اختلافی در وزن بدن و بازده غذایی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم مکمل سلنیوم از منابع مختلف آلی و معدنی مشاهده نکردند. اسپیرز و همکاران (۲۰۰۳)، نیز اعلام کردند که اختلافی در وزن بدن یا بازده غذایی جوجه‌های دریافت کننده جیره مکمل شده با سطوح ۱۵-۰ میلی‌گرم سلنیوم از منابع سلنیت سدیم و سلنومتیونین وجود نداشت.

کروم

کروم به‌عنوان یک ماده معدنی ضروری ابتدا به وسیله شوارتز و مرتز^۱ (۱۹۵۹) در موش صحرایی در سال ۱۹۷۷ در انسان به اثبات رسید. ضروری بودن کروم به‌وسیله القای کمبود کروم در حیوانات

1- Schwarz and Mertz

آزمایشگاهی و تغییرات کلینیکی مشاهده شده در سلامتی انسان به اثبات رسیده است. رایج‌ترین نشانه‌های کمبود کروم در انسان شامل کاهش تحمل گلوکز و افزایش غلظت انسولین، کلسترول کل و تری‌گلیسریدهای خون است. در حیوانات آزمایشگاهی علاوه بر تغییرات گفته شده، کاهش در طول عمر، کاهش فعالیت‌های تولیدمثلی، کاهش رشد و دیگر اثرات منفی مشاهده شده است. ضروری بودن یک ماده در بدن زمانی مشخص می‌شود که کاهش آن به پایین‌تر از سطح حداقل، سبب بروز علائم کمبود شود و در صورت تغذیه مجدد، علائم کمبود رفع شود. کروم براساس القای آزمایشی کمبود کروم در حیوانات آزمایشگاهی و تغییرات کلینیکی مشاهده شده در سلامتی انسان‌ها ضروری شناخته شده است. مشکل اساسی در تشخیص کروم به‌عنوان یک عنصر ضروری، نداشتن علامت خاصی برای کمبود کروم است، اما این مسئله تنها خاص کروم نیست.

مقالات بسیاری در چند دهه اخیر درباره تحقیقات انسانی روی انواع شرایط کلینیکی و تنش چاپ شده است و تمرکز اصلی روی ارتباط بین کروم و دیابت ملیتوس (دیابت نوع دوم) بوده است. تعدادی مطالعه هم روی حیوانات صورت گرفته است. مطالعات روی حیوانات اهلی (گاو، گوسفند، اسب، خوک و طیور) به‌عنوان یک عنصر ضروری در دهه ۱۹۹۰ آغاز شد.

تعادل الکترولیت‌ها در جیره

غلظت و تعادل الکترولیت‌ها در مایعات داخل و خارج سلولی پرندگان برای ادامه حیات ضروری است و بنابراین شدت توسط

بدن کنترل می‌شود. در میان مواد معدنی موجود در جیره، سدیم (Na^+) و پتاسیم (K^+) الکترولیت‌های کاتیونی و کلر (Cl^-) الکترولیت آنیونی اصلی هستند.

تعادل کاتیون - آنیون (تعادل الکترولیتی) جیره به اختلاف بین یون‌های مثبت و منفی موجود در جیره ($\text{Na}^+ \text{K}^+ \text{Cl}^-$) اشاره دارد (Mongin, 1989). به عبارت دیگر تعادل کاتیون - آنیون در جیره بیانگر نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های تثبیت شده در جیره است که اختلاف بین کاتیون‌ها و آنیون‌های موجود که الکترولیت‌های آن محیط را تشکیل می‌دهند، نشان می‌دهد (Patience, 1989; West, 1993). از خصوصیات این آنیون‌ها و کاتیون‌ها این است که از قابلیت جذب بیولوژیکی بالایی برخوردارند و در بدن متابولیسم نمی‌شوند. بنابراین از آن‌ها تحت عنوان یون‌های تثبیت شده نام برده می‌شود (Mongin, 1989; Patience, 1989). تعادل کاتیون - آنیون جیره معمولاً براساس میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم ماده خشک جیره (meq/kg) یا به صورت میلی‌اکی‌والان در ۱۰۰ گرم جیره (meq/100 gr) بیان می‌شود (Mongin, 1989).

برای محاسبه تعادل کاتیون - آنیون جیره، ابتدا اکی‌والان عناصر سدیم، پتاسیم و کلر را از طریق تقسیم وزن اتمی هر عنصر (بر حسب گرم) بر ظرفیت همان عنصر به دست می‌آوریم. برای تبدیل اکی‌والان به میلی‌اکی‌والان، باید اکی‌والان بر ۱۰۰۰ تقسیم شود. حال اگر درصد عنصر در جیره بر وزن میلی‌اکی‌والان تقسیم شود، میلی‌اکی‌والان عنصر در جیره تعیین

می‌شود و سپس بر این اساس تعادل کاتیون - آنیون جیره محاسبه می‌شود (West, 1993). جدول ۵-۵ تعادل کاتیون - آنیون در چندین ماده خوراکی متداول در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی را نشان می‌دهد.

جدول ۵-۵ - تعادل کاتیون - آنیون در چندین ماده خوراکی متداول در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی

ماده خوراکی	درصد سدیم	درصد پتاسیم	درصد کلر	تعادل کاتیون - آنیون (meq/kg)
ذرت	۰/۰۵	۰/۳۸	۰/۰۴	۱۰۸
گندم	۰/۰۹	۰/۵۲	۰/۰۸	۱۵۰
مایلو	۰/۰۴	۰/۳۴	۰/۰۸	۸۲
کنجاله سویا	۰/۰۵	۲/۶۱	۰/۰۵	۶۷۵
کنجاله تخم پنبه دانه	۰/۰۹	۱/۴۷	۰/۰۵	۴۰۰
کنجاله کانولا	۰/۵۵	۱/۳۲	۰/۰۹	۳۰۰
پودر گوشت	۰/۴۷	۰/۷۲	۰/۵۵	۲۳۰
پودر ماهی	۰/۰۵	۱/۲	۰/۰۳	۳۲۰

از جمله نمک‌های الکترولیتی تجاری برای استفاده در جیره‌های طیور بویژه در جوجه‌های گوشتی می‌توان نمک‌طعام (NaCl)، بی‌کربنات سدیم (NaHCO_3)، کلرید آمونیوم (NH_4Cl)، کلرید کلسیم (CaCl_2)، کلرید پتاسیم (KCl) و بی‌کربنات پتاسیم (K_2CO_3) را نام برد. هیدروکسید سدیم (سود سوزآور؛ NaOH) به‌عنوان منبع سدیم توصیه نمی‌شود، زیرا نسبتاً سوزآور است و منجر به زخم‌های دهانی می‌شود (Hooge, 2003a). بی‌کربنات سدیم و بی‌کربنات پتاسیم از جمله نمک‌های کاتیونی

هستند. مصرف این نمک‌ها باعث افزایش تعادل کاتیون - آنیون جیره می‌شود.

در انجمن ملی تحقیقات (NRC, 1984)، حداقل احتیاجات سدیم و کلر برای جوجه‌های گوشتی جوان ۰/۱۵ درصد (۱۵۰ گرم در تن خوراک) پیشنهاد شده است. NRC (۱۹۹۴) ثابت کرده است که احتیاجات کلر و سدیم برای جوجه‌های تا سن سه هفتگی برای هر کدام از یون‌های سدیم و کلر ۰/۲۰ درصد است (Oviedo-Rondón et al, 2001). ایده‌آل‌ترین تعادل کاتیون - آنیون در جیره جوجه‌های گوشتی تا سن ۲۱ روزگی ۱۹۷-۱۸۶ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم و تا سن ۴۲ روزگی ۲۳۶-۲۰۷ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم تعیین شده است و ثابت شده است که تعادل کاتیون - آنیون کمتر از ۱۸۰ و بیش‌تر از ۳۰۰ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم افزایش وزن را در ۴۲ روزگی کاهش می‌دهد (Borges et al, 2003). از طرف دیگر در کار بر روی سویه‌های جوجه‌های گوشتی مدرن ثابت شده است که تعادل مناسب کاتیون - آنیون برای مرحله آغازین بین ۲۴۶ و ۳۱۵ و در مرحله رشد بین ۲۴۹ و ۲۵۷ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم است (Oviedo-Rondón et al, 2001). براساس مطالعه‌ای که حسینی و همکاران (۱۳۸۷) بر روی جوجه‌های گوشتی سویه راس ۳۰۸ انجام دادند، استفاده از تعادل کاتیون - آنیون ۲۰۰ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم جیره سبب بهبود سرعت رشد و در نتیجه کاهش هزینه خوراک مصرفی برای هر کیلوگرم وزن شد.

نکات کلیدی در مورد مواد معدنی

- کلسیم و فسفر از مهم‌ترین عناصر تشکیل دهنده بدن و مؤثر در فرایندهای بیوشیمیایی و متابولیسمی است و تأمین نشدن آن‌ها منجر به ایجاد ناهنجاری‌های متابولیسمی و کاهش درصد ماندگاری در گله و درنهایت نامناسب شدن ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی می‌شود.

- علاوه بر تأمین مقدار مناسب عناصر کلسیم و فسفر نسبت آن‌ها نیز باید موردتوجه قرار گیرد. زیرا نسبت‌های نامناسب آن‌ها سبب کاهش جذب این عناصر خواهد شد.

- باتوجه‌به تأمین مواد مغذی از غلات که بیش از ۶۵ درصد فسفر آن‌ها فیتاته و غیرقابل جذب هستند استفاده از آنزیم فیتاز می‌تواند در کاهش هزینه‌ها و استفاده بهینه از فسفر و کلسیم این مواد خوراکی مؤثر باشد.

- تأمین عناصر سدیم، کلر و پتاسیم باتوجه‌به نقش آن‌ها در جذب اسیدهای آمینه و قندها ضروری است و باید تعادل بین آن‌ها و یا به عبارت بهتر تعادل آنیون و کاتیون موردتوجه قرار گیرد.

- تعادل آنیون و کاتیون برای دوره آغازین ۲۵۰، دوره رشد ۲۲۰ و دوره پایانی ۲۰۰ میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم جیره توصیه می‌شود.

- تأمین مواد معدنی مغذی با توجه به نقش آن‌ها در مسیرهای بیوشیمیایی و ایمنی باید بدقت انجام گیرد تا متابولیسم مواد مغذی دچار اختلال و سبب تخریب ضریب تبدیل غذایی نشود.

کیفیت آب

استفاده از آب تازه و تمیز در حصول ضریب تبدیل مناسب بسیار مهم است. عملکرد طیور گوشتی در مرغ‌داری‌هایی که از آب آلوده استفاده می‌کنند، معمولاً پایین‌تر از میانگین است. برخی از متخصصان پرورش طیور عقیده دارند سیستم‌های آب‌خوری بسته مانند نیپل در مقایسه با سیستم‌های باز مانند آب‌خوری‌های ناودانی و یا زنگوله‌ای موجب بهبود ضریب تبدیل می‌شوند. علت این امر شاید محافظت آب در برابر آلودگی حاصل از گردوغبار، بستر، خوراک و مدفوع طیور در سیستم‌های بستر باشد. هرچند با مدیریت صحیح و تلاش بیش‌تر می‌توان آب‌خوری‌های باز را نیز همیشه تمیز و بهداشتی کرد. باید توجه کرد که فقط خالی کردن آب باقی‌مانده در آب‌خوری‌ها کافی نیست و این وسایل باید به‌صورت روزانه با استفاده از یک ماده ضدعفونی کننده شست‌وشو داده شوند. بدون درنظر گرفتن نوع سیستم آب‌خوری، قبل از عملیات جوجه‌ریزی باید آب موجود در سیستم تخلیه شود و آب کاملاً تازه در اختیار جوجه‌ها قرار گیرد. به‌خاطر داشته باشید آب مهم‌ترین ماده مغذی برای هر موجود زنده‌ای است. بنابراین می‌توان بیش از این در مورد اهمیت کیفیت آب سخن گفت.

نکات کلیدی در مورد آب

- آب باید به‌لحاظ مواد معدنی مورد بررسی قرار گیرد و در صورت بالا بودن برخی عناصر، جیره باتوجه به سطح آن‌ها باید متوازن شود. از مهم‌ترین این موارد به شوری آب و بالا بودن عناصر سدیم و کلر می‌توان اشاره کرد.

- بررسی میکروبی آب نیز می‌تواند سبب کاهش اثر وجود عوامل میکروبی مؤثر بر دستگاه گوارش شود.

افزودنی‌ها

پروبیوتیک‌ها

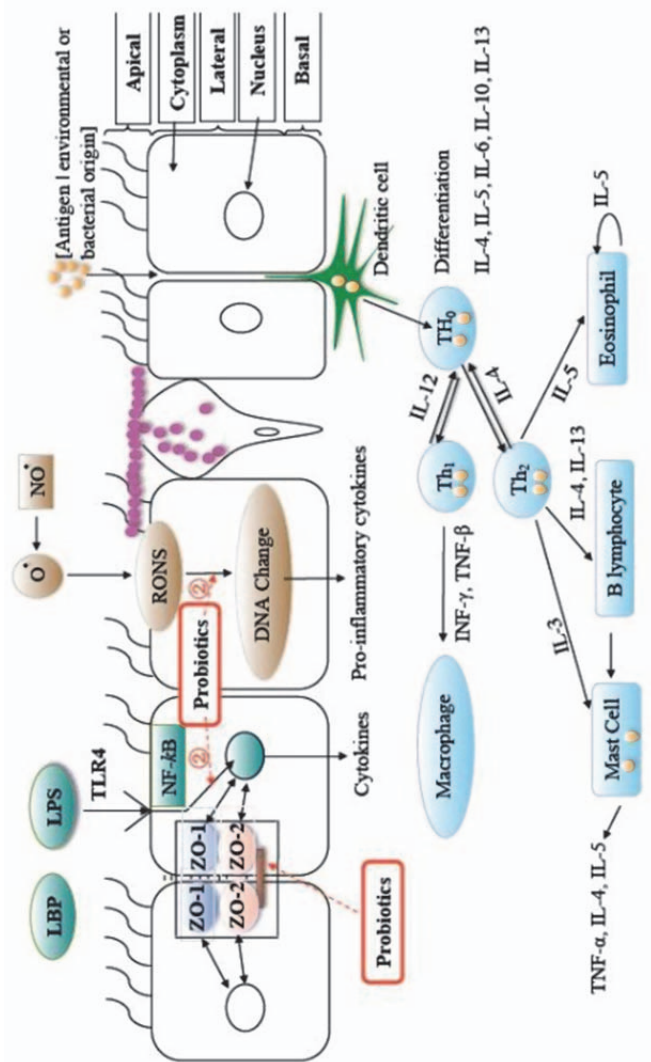
استفاده از پروبیوتیک‌ها (تغذیه مستقیم میکروبی^۱ DFM) به‌عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها در تولیدات طیور نتایج جالبی داشته است (Jin et al, 1997). بویژه که ادامه استفاده از سطوح کم آنتی‌بیوتیک‌ها (شفابخش و در سطح پیشگیری‌کننده از بیماری)، در تغذیه حیوانات ممکن است به حضور بقایای آنتی‌بیوتیک‌ها در محصولات دامی و افزایش مقاومت ریزجانداران در انسان منجر شود.

تنش‌هایی که به‌وسیله عوامل متفاوت مانند حمل‌ونقل، تراکم بالا، واکسیناسیون و گرما به جوجه‌ها وارد می‌شود موجب ناتعادلی در میکرو فلورای روده و در نتیجه باعث کاهش مکانیسم دفاعی بدن می‌شود. در چنین شرایطی مواد افزودنی ضد میکروبی مانند آنتی‌بیوتیک‌ها و عوامل سنتزی ضد عفونی برای فرونشاندن یا حذف موجودات مضر در روده، افزایش رشد و افزایش راندمان تغذیه استفاده می‌شوند. استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به‌عنوان مواد افزودنی رایج، در بسیاری از کشورهای دنیا ممنوع شده است (Jin et al, 1997).

1- Direct-fed microbials

اثر پروبیوتیک بر ضریب تبدیل غذایی

پروبیوتیک‌ها با تأثیر بر قابلیت هضم، فلور میکروبی، بهبود سطح ایمنی و مورفولوژی دستگاه گوارش منجر به بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود (شکل ۵-۷). گزارش‌های اندکی در مورد تأثیر خوراندن پروبیوتیک‌ها بر قابلیت هضم و ابقای مواد مغذی وجود دارد و این یافته‌ها عموماً غیریکنواخت هستند. علاوه بر تحریک توسعه باکتری‌های مطلوب توسط پروبیوتیک لاکتوباسیلوس این باکتری‌ها همچنین از طریق پیشگیری از باکتری‌های کلی باسیل و مهار سموم روده‌ای سیستم گوارش موجب کاهش شکست پروتئین‌ها به نیتروژن می‌شوند و به‌این طریق کاربری پروتئین‌ها (اسیدآمینها) بهبود می‌یابد (بویژه وقتی که از غذایی که دارای اسیدآمین ناکافی باشد استفاده شود) (Fuller, 1977). کمک پروبیوتیک‌ها به فلور طبیعی روده از طریق اعمال مفید گوارشی برای میزبان و تولید آنزیم‌های مفید به‌وسیله آن‌ها و کاهش سطح آنزیم‌های مضر در روده است. دی‌اسمت و همکاران (۱۹۹۵)، پیشنهاد کردند که لاکتوباسیل‌هایی که فعالیت هیدرولاز بالایی دارند ممکن است در کاهش سطح کلسترول نقش داشته باشند. زیرا نمک‌های آزاد صفرا (دکنزوگه)، براحتی نمک‌های کنزوکه در روده بازجذب نمی‌شوند. بنابراین نمک‌های اسید آزاد صفرا می‌توانند در مدفوع به‌صورت پلیمر اسیدهای صفراوی دفع شوند.

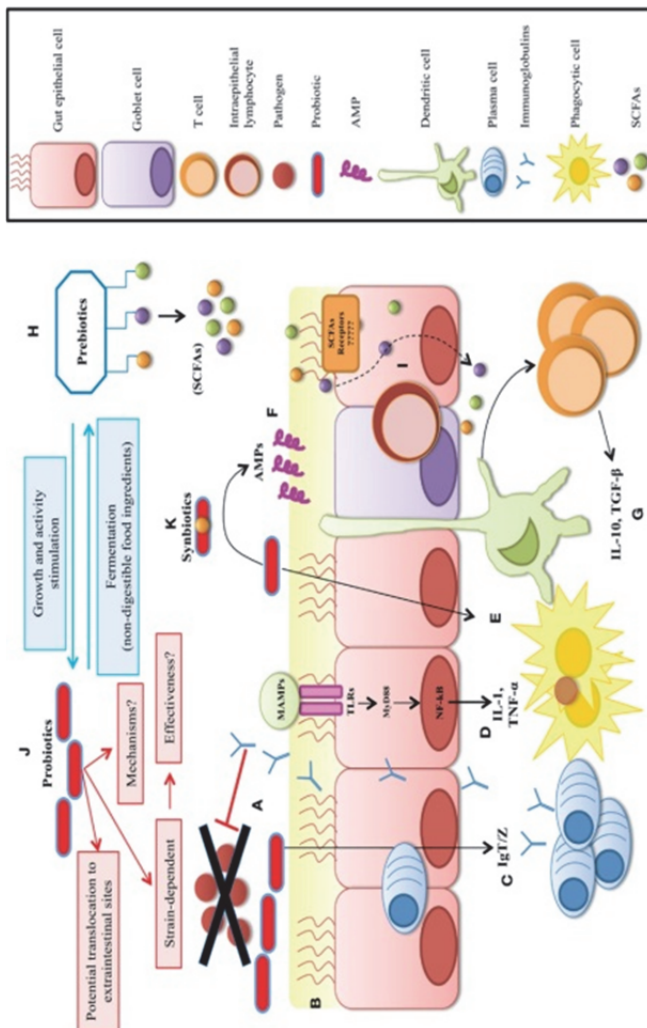


شکل ۵-۷- مکانیسم اثر پروبیوتیک‌ها

پری‌بیوتیک‌ها

برخلاف پروبیوتیک‌ها که ریزجاندارانی زنده هستند، پری‌بیوتیک‌ها کربوهیدرات‌های غیرقابل هضم هستند که رشد میزبان را تحریک می‌کنند و بر باکتری‌های مفید روده اثر مطلوب دارند. پری‌بیوتیک‌ها شامل انواع مختلفی از قبیل فروکتو الیگوساکاریدها، گلوکو الیگوساکاریدها و مانان الیگوساکاریدها هستند. مانان الیگوساکاریدها (^۱MOS) از بخش دیواره بیرونی مخمر ساکارومایسس سروسیه جدا شده است و در سال ۱۹۹۳ به‌عنوان یک افزودنی غذایی معرفی شدند. تحقیقات صورت گرفته در مورد اثر MOS بر طیور گوشتی نشان می‌دهد که استفاده از این افزودنی غذایی در جیره طیور باعث افزایش وزن بدن، بهبود عملکرد و بهبود ضریب تبدیل می‌شود. مانان الیگوساکاریدها، به‌وسیله کاهش رقابت بین میزبان و پاتوژن‌های روده، قابلیت استفاده از مواد مغذی را بهبود می‌بخشد و همچنین با تحریک تولید آنتی‌بادی باعث افزایش توان ایمنی و کاهش مرگ‌ومیر می‌شوند. دستگاه گوارش همه حیوانات دارای شمار زیادی از ریزجانداران با تنوع بسیار بالاست. باکتری‌های مفید مقیم دستگاه گوارش مزایای مختلفی برای میزبان خود دارند. از جمله با ایجاد سد از اتصال باکتری‌های مهاجم به دستگاه گوارش جلوگیری می‌کنند. شکل ۵-۸ به این مکانیزم‌ها اشاره می‌کند.

1- Mannan Oligosaccharides



شکل ۵-۸- تأثیر پریبیوتیک به تنهایی و توأم با پروبیوتیک‌ها بر موجود زنده

تأثیر پری‌بیوتیک بر ضریب تبدیل غذایی

از سال ۱۹۹۳ تا به حال که پری‌بیوتیک‌ها به‌عنوان افزودنی غذایی در جیره جوجه‌های گوشتی معرفی شده‌اند، تحقیقات زیادی روی آن صورت گرفته است. بیش از ۱۵۰ آزمایش در مورد اثر مکمل مانان‌الیگوساکارید (نوعی پری‌بیوتیک) بر جوجه‌های گوشتی صورت گرفته است. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهند که جیره حاوی مانان‌الیگوساکارید (MOS) در قیاس با جیره شاهد باعث بهبود ضریب تبدیل شده است. همچنین مقایسه بین آنتی‌بیوتیک و MOS نشان می‌دهد که در جوجه‌های تغذیه با MOS میزان تلفات به‌طور معنی‌داری کم‌تر از گروه تغذیه‌شده با آنتی‌بیوتیک است. فریتس و و‌آلدروپ (۲۰۰۰)، گزارش کردند که جوجه بوقلمون‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی ۰/۱ درصد MOS در مقایسه با جوجه‌های دریافت‌کننده ۵۰ پی‌پی‌ام آنتی‌بیوتیک^۱ BMD، دارای ضریب تبدیل یکسان و در قیاس با گروه شاهد دارای ضریب تبدیل بهتری بودند (Fritts and Waldroup, 2000). در تحقیق دیگری مشخص شد که جوجه بوقلمون‌های دریافت‌کننده MOS در مقایسه با جوجه‌های تغذیه‌شده با BMD و ویرجینامایسین دارای ضریب تبدیل بهتری بودند. در این تحقیقات مشخص شده که MOS می‌تواند جانشین مناسبی برای تترامایسین به‌عنوان یک افزایش‌دهنده رشد در جوجه بوقلمون‌ها باشد.

1- Bacitracin Methylene Disalicylate

به‌طور کلی پری‌بیوتیک‌ها رشد را افزایش می‌دهند و با کاهش رقابت بین میزبان و پاتوژن‌های روده باعث می‌شوند که مواد مغذی به‌صورت مؤثر به مصرف حیوان برسند. بدون رقابت میکروبی برای انرژی و سایر مواد مغذی با قابلیت دسترسی بیش‌تر برای میزبان وجود دارد (Stanley et al, 2000). مکانیسمی که MOS به‌وسیله آن بهره‌وری انرژی و سایر مواد مغذی را بهبود می‌بخشد بدرستی مشخص نیست، اما احتمالاً به‌دلیل بهبود خصوصیات پوششی روده و یا تحریک فعالیت آنزیم‌های هضمی باشد (Ferket et al, 2002; Aji et al, 2001).

اسیدهای آلی و کاربرد آن‌ها در پرورش دام و طیور

اسیدهای آلی، اسیدهای ضعیفی هستند که برخی از آن‌ها مانند اسید مالیک در چرخه‌های متابولیکی درون سلول‌های گیاهی و حیوانی تشکیل می‌شوند و نقش کلیدی در سوخت‌وساز بدن مانند چرخه کربس دارند. بعضی از این اسیدها مثل اسیدفرمیک ممکن است خاصیت خورندگی داشته باشند. از این‌رو شکل نمک آن به‌حالت جامد در صنعت بیش‌تر استفاده می‌شود. چون کم‌تر خورنده است. حلالیت مناسب اسیدهای آلی سبب جذب راحت آن‌ها در دستگاه گوارش می‌شود که با کاهش pH باعث اثرات مختلف از جمله بهبود هضم مواد مغذی و رشد بافت روده می‌شود. اسیدهای آلی اثرات ضد میکروبی نیز دارند که مورد بحث قرار می‌گیرند. هیوم و همکاران (۱۹۹۳)، بیان کردند که اسیدهای آلی احتمالاً در قسمت‌های بالایی دستگاه گوارش

جذب می‌شوند و باعث بهبود در عملکرد و ضریب تبدیل غذایی خوراک می‌شوند.

آنزیم‌ها

امروزه از آنزیم‌ها در تغذیه دام به‌طور وسیعی استفاده می‌شود. بویژه در کشورهایی شبیه کانادا که جو، یولاف، گندم و چاودار را در جیره طیور و خوک در حد زیادی استفاده می‌کنند. آنزیم‌ها کاتالیزورهای بیولوژیکی هستند که قادر به هیدرولیز و خنثی کردن اثرات منفی حاصل از ترکیبات ویسکوزه این غلات هستند، که نتیجه آن افزایش بازدهی مصرف غذا، افزایش سرعت رشد و کاهش آلودگی محیطی ناشی از دفع کود و گازهای نظیر آمونیاک است (Zhang et al, 2000). از طرفی هم گزارش شده است که اضافه کردن آنزیم‌ها به جیره طیور باعث تأثیر قابل توجهی در بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود (Adams, 2003). یکی از آنزیم‌هایی که بر ضریب تبدیل غذایی تأثیرگذار است، آنزیم فیتاز است. فیتاز آنزیمی است که واکنش هیدرولیز فیتات را کاتالیز می‌کند. نلسون^۱ و همکاران (۱۹۶۸)، اولین کسانی بودند که فیتاز تولید شده در کشت آسپرژیلوس فیکوم را به کنجاله سویا افزودند و به مدت ۲ الی ۲۴ ساعت در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار دادند و پس از خشک کردن، فراورده را در جیره جوجه‌های یک روزه مورد استفاده قرار دادند. این جوجه‌ها نسبت به

جوجه‌های شاهد که هیچ فسفر معدنی دریافت نمی‌کردند، افزایش قابل‌ملاحظه‌ای در درصد خاکستر استخوان نشان دادند. فیتازها خانواده‌ای از آنزیم‌ها هستند که حذف مرحله به مرحله ارتوفسفات معدنی از اسیدفیتیک را کاتالیز می‌کنند. این عمل می‌تواند در مجرای گوارش و یا در مواد غذایی قبل از مصرف توسط پرنده انجام شود. آنزیم فیتاز یک فسفومونواستراز غیراختصاصی متعلق به گروه اسیدفسفاتازها است (Ravindran et al, 1995). (سیمونز^۱ و همکاران، ۱۹۹۰)، با استفاده از ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ واحد فیتازی در کیلوگرم در جیره جوجه‌های گوشتی بهبود مشخصی در ضریب تبدیل غذایی مشاهده کردند. ایشان تا سن دو هفتگی حتی با مقدار پایین‌تری از فیتاز، در ضریب تبدیل غذایی بهبود مشاهده کردند ولی در سن چهار هفتگی این اثر مشاهده نشد. همچنین مشاهده شد که سرعت رشد و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی به سطح فیتاز میکروبی وابسته است. راویندران و همکاران (۱۹۹۵)، در بوقلمون، بالاترین ضریب تبدیل غذایی را در جیره با ۰/۲۷ درصد فسفر غیرفیتاتی و بدون فیتات مشاهده کردند اما با افزایش مقدار فیتاز تا سطح ۸۰۰ واحد فیتازی در کیلوگرم ضریب تبدیل غذایی بهبود یافت و پس از آن به حالت ثابت رسید. از طرفی دیگر هم، سیمونز و ورستیق (۱۹۹۳)، کریستنسن و همکاران (۱۹۸۲) و سباستین و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کردند که استفاده از آنزیم فیتاز اثری بر ضریب تبدیل غذایی ندارد. براساس آزمایشی که روی

جوجه‌های گوشتی انجام گرفته است، گزارش شده است که اضافه کردن آنزیم فیتاز میکروبی حاصل از قارچ آسپرژیلوس نایجر به جیره‌ای که بر پایه ذرت - کنجاله سویا بود موجب افزایش وزن بدن، ذخیره کلسیم و فسفر، مقدار خاکستر درشتنی (بهبود معدنی شدن استخوان) و بهبود رشد می‌شود، اما تأثیری بر ضریب تبدیل غذایی ندارد (Ahmad et al, 2000).

گیاهان دارویی

افزودنی‌های فایتوژنیک (برپایه گیاهان دارویی) بر بهبود مصرف و ضریب تبدیل خوراک، قابلیت هضم و افزایش وزن جوجه‌های گوشتی (Ertas et al, 2005)، اثر دارند. مکمل‌های گیاهی یا عصاره‌های گیاهی می‌توانند رشد را در جوجه‌های گوشتی تحریک کنند (Demir et al, 2005; Lee et al, 2003a). برخی مطالعات نشان داده‌اند که عصاره‌های گیاهان مختلف می‌توانند ضریب تبدیل غذایی را بهبود دهند و همچنین باعث افزایش کیفیت لاشه و کاهش میزان مرگ و میر شوند (Parlet et al, 2005). در یک تحقیق در پاکستان مشخص شد، مصرف روزانه ۰/۵ درصد (۵ کیلو در تن) پودر سیر در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی در طول دوره موجب کاهش ضریب تبدیل به میزان ۰/۳۴ و افزایش وزن لاشه به میزان ۱۸۵ گرم شده است. همچنین مقدار مصرف خوراک را به مقدار ۱۰۸ گرم کاهش و بهره‌وری اقتصادی را افزایش داده است (Soltan et al, 2008). در عین حال برخی محققان اعتقاد دارند پودر سیر در مقادیر یک کیلو در تن نمی‌تواند بر عملکرد جوجه‌ها

اثربخشی بگذارد (Rahmatnejad et al, 2009). برخی تجربیات در کشور عربستان نشان داده است سیر تا مقادیر ۲۰ کیلو در تن به مدت هفت هفته اثرات محرک رشدی دارد. هرچند مصرف ۶۰ کیلو در تن انجام شده است، به همین گونه اثرات مطلوبی را از خود نشان نداده است (Al-Homidan, 2005).

مخمرها

مخمرها نیز گروهی از پروبیوتیک‌ها هستند که به دلیل گستردگی دامنه اثرگذاری آن‌ها، معمولاً آن‌ها را جدا از باکتری‌های پروبیوتیکی مورد بررسی قرار می‌دهند. مخمرها، قارچ‌های تک‌سلولی هستند که توانایی تولید میسلیوم ندارند و به‌طور دقیق‌تر مخمرها قارچ‌های آسکومیستی یا بازیدومیستی^۱ هستند که توسط جوانه‌زدن و یا تقسیم‌شدن تکثیر می‌شوند. لازم به ذکر است کلمه مخمر یک واژه کلی است و می‌تواند شامل تمام موجوداتی که توانایی تخمیر دارند، باشد (Rose et al, 1991).

کارمن و همکاران (۱۹۹۷)، اثر پروبیوتیکی حاوی مخمر ساکارومیسس سرویسیه و مخلوطی از استرپتوکوکوس‌ها و لاکتوباسیلوس‌ها و غیره را بر عملکرد، pH ایلوم، جمعیت انتروباکتریاسه^۲، وقوع آسیت و میزان مرگ‌ومیر در جوجه‌های گوشتی بررسی کردند. این پروبیوتیک ضریب تبدیل را نسبت به گروه شاهد بهبود بخشید. اونیفاید^۳ و همکاران (۱۹۹۹)، اثرات مخمر ساکارومیسس سرویسیه و آنتی‌بیوتیک را با جیره‌های

1- Basidiomycete

2- Enterobacteriaceae

3- Onifade

حاوی پروتئین پایین و فیبر بالا در تغذیه جوجه‌های گوشتی، مورد بررسی قرار دادند. مخمر و آنتی‌بیوتیک‌ها؛ وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی، خوراک مصرفی و وزن لاشه و سینه را در مقایسه با گروه شاهد بهبود بخشیدند. حسینی و همکاران (۲۰۰۶)، با بررسی اثرات استفاده از مخمر ساکارومیسس سرویسیه بر عملکرد مرغان تخم‌گذار گزارش کردند استفاده از مخمر سبب بهبود تداوم تولید می‌شود. به‌طوری‌که در سن ۷۸-۵۹ هفتگی سطح تولید گروه‌های مصرف‌کننده مخمر بالاتر از گروه شاهد است. استفاده از مخمر در جیره جوجه‌های گوشتی سبب کاهش تلفات شد. وزن اندام‌های ایمنی در گروه‌های مخمر بیش‌تر بود که این امر می‌تواند به خاطر اثرات تحریکی استفاده از مخمر باشد (حسینی و همکاران، ۱۳۸۵).

هانتیل^۱ و نجیب (۱۹۹۶)، با بررسی اثرات استفاده از مخمر ساکارومیسس سرویسیه بر عملکرد مرغان تخم‌گذار نشان دادند که استفاده از مخمر سبب بهبود تولید تخم‌مرغ، وزن تخم‌مرغ، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی و قدرت زنده ماندن مرغ‌ها نسبت به گروه شاهد می‌شود.

بتائین

تحقیقات نشان می‌دهد که با استفاده از بتائین که یک عصاره طبیعی از چغندر قند است می‌توان اثرات منفی استرس گرمایی را در طیور کاهش و ضریب تبدیل غذایی را به میزان ۶/۵ درصد

1- Hunthail

بهبود داد. مکانسیم مورد استفاده پرندگان جهت تنظیم آب بدن مقادیر نسبتاً بالایی انرژی مصرف می‌کند. به دلیل این که بتائین یک اسمولیت^۱ است به پرنده در نگه داشتن مؤثرتر آب کمک می‌کند و در نتیجه انرژی بیشتری صرف رشد خواهد شد. در یک تحقیق دانشگاهی انجام شده در کشور یونان، هنگامی که دما به ۴۰ درجه سانتی‌گراد رسید، ضریب تبدیل غذایی پرندگانی که جیره دارای بتائین داشتند در سن ۴۲ روزگی معادل ۱/۷۳ با وزن ۱/۹۹ کیلوگرم بود، در حالی که گروه شاهد ضریب تبدیل ۱/۸۵ با وزن ۱/۹۲ داشتند.

1- Osmolyte

منابع

- اسکات، ام.، نشیم، ام و یانگ، آر. ۱۳۷۹. تغذیه مرغ. ترجمه جواد پوررضا. نشر ارکان اصفهان، چاپ دوم.
- اوحدی‌نیا، ح. ۱۳۷۱. مبانی پرورش طیور. نشر سپهر. ۵۶۰ صفحه.
- پوررضا، ج. ۱۳۷۰. اصول علمی و عملی پرورش طیور. انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان. ۳۲۲ صفحه.
- حسینی، س. ع. لطف‌الهیان، ه.، شریعتمداری، ف و مهدوی، ع. ۱۳۸۵. بررسی اثرات استفاده از مخمر ساکارومیسیس سرویسپه سویه SC47 بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تجارتي. دومین کنگره علوم دامی کشور. ۳۴۱-۳۳۹.
- حسینی، س. ع.، شهنسوازی، ک. و لطف‌الهیان، ه. (۱۳۸۷). تأثیر سطوح مختلف تعادل کاتیون - آنیون جیره غذایی بر عملکرد و خصوصیات کیفی لاشه جوجه‌های گوشتی در طی دوره رشد. پژوهش و سازندگی، شماره ۸۰، ص ۲.
- فرخوی، م.، و ب. مانعی. ۱۳۷۷. نقش پروتئین در تغذیه طیور. واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی سازمان اقتصادی کوثر، چاپ اول.
- دانش مسگران، م. (۱۳۷۸). اسیدهای آمینه در تغذیه دام. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۴۴۴ ص.
- صوفی سیاهش ر. جان‌محمدی ح. ۱۳۷۹. تغذیه دام (ترجمه). انتشارات عمیدی. تبریز.

نیکخواه ع. و امانلو ح. ۱۳۷۴. تغذیه و خوراک دادن دام. چرچ دی. سی. و پوند وی. جی. (مؤلفین). انتشارات جهاد دانشگاهی زنجان. ۷۲۸ ص.

نصیری مقدم، حسن. ۱۳۷۸. اثر منابع مختلف چربی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد سوم، شماره اول. ص ۶۳.

Adams, M.C. 2003. An in vitro model for investigating intestinal adhesion of potential dairy propionibacteria probiotic strains using cell line C2BBel. Lett. Appl. Microbiol., 36: 213-216.

Ahmad, T., Rasool, S., Sarwar, M., Haq, A. and Hasan, Z. (2000). Effect of microbial phytase produced from a fungus *Aspergillus Niger* on bioavailability of phosphorus and calcium in broiler chickens. Anim Feed Sci and Tech, 83:103-114.

Al-Homidan, A.A. (2005): Efficiency of using different sources and levels of *Allium cepa*, *Allium sativum* and *Zingiber officinale* on broiler chicks' performance. Saudi Journal of Biological Science, 12 (2): 96-102.

Arbor acers broiler nutrition recommendation. 2009. www. Aviagen.com.

Bartov, I. 1995. Differential effect onage on metabolisable energg content of hogh protein-high energy diets in yourg broiler chiks. British poultry science. 701. 36: 631-643.

Borges, S.A., Fischer da Silva, A.V., Ariki, J. Hooge, D.M. and Cummings, K.R. (2003b). Dietary electrolyte balance for broiler chickens exposed to thermoneutral or heat-stress environments. *Poult. Sci.*, 82: 428-435.

Chang, W.P., J.S. Hom, R.R. Dietert, G.F. Combs, Jr. and J.A. Marsh. 1994. Effect of dietary vitamin E and selenium deficiency on chicken splenocyte proliferation and cell surface marker expression. *Immunopharmacol. Immunotoxicol.* 16:203-223.

Cobb broiler nutrition recommendation, 2008. www.cobb-vantress.com

De Smet, I., Van Hoorad, L., Vande Woestyne, M., Christiaens, H. and Verstraete, W., 1995. Significance of bile-salt hydrolytic activities of lactobacilli. *Journal of Applied bacteriology.* 79:293-301.

Christensen, L., Huyghebaert, G., and Petterson, D. (1996). Phytase in broiler chicken diets. *Inter Poult Prod.* 13-14.

Demir, E., k. Kilinc, Y. Yildirim, F. Dincer, and H. Eseceli. 2005. Comparative effects of mint, sage, thyme and flavomycin in wheat-based broiler diets. *Archiva zootechnica.* 11: 54-63.

Dibner, J. J., and Buttin, P. 2002. Use of organic acids as a model to study the impact of gut microflora on nutrition and metabolism. *The Journal of Applied Poultry Research*, 11:453-463.

Ertas, O. N., T Guler, M. Ciftci, B. Dalkilic, and O. Yilmaz. 2005. The effect of a dietary supplement coriander seeds on the fatty acid composition of breast muscle in japanese quail. *Revue med vet.* 156: 514-518.

Fritts, C. A., and Waldroup, P. W. (2000). Utilization of Bio-Mos mannan oligosaccharide in turkey diets. *Poult Sci.* 79 (Suppl1.1): 29. (Abstr).

Ferket, P. R., Parks, C. W and Grimes, J. L. (2002). Benefits of dietary antibiotic and mannanoligosaccharide supplementation for poultry. Pages 43-63 in: *proc. Alltechs 18th Ann. Symp.* T. P. Lyons and K. A. Jacques, ed. Nottingham Univ. Press, Nottingham, UK.

Drackley, J. K. 2000. Lipid Metabolism. Pp. 97-119 in *Farm Animal Metabolism and Nutrition.* (ed. J. P. F. D'Mello). CABI Publishing, New York, NY.

Fritts, C. A., and Waldroup, P. W. (2000). Utilization of Bio-Mos mannan oligosaccharide in turkey diets. *Poult Sci.* 79 (Suppl1.1): 29. (Abstr).

Fuller, R., 1977. The importance of Lactobacilli in maintaining normal microbial balance in the crop. *British Poultry Science.* 18:85-94.

Gurr, M. I. (1992). *Role of Fats in Food and Nutrition*, 2nd ed., Elsevier, London/New York.

Gries CL, Scott ML (1972) Pathology of selenium deficiency in the chick. *J Nutr* 102: 1287-1296. pmid:5074341

Hosseini, S.A., Lotfollahian, H., Kamyab, A and Mahdavi, A. (2006). Study on the effect of yeast (*Saccharomyces cerevisiae* SC47) utilization on layer hens performance. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 9(12):2346-2349.

Holsheimer, J. P., and Fd E. W. Ruesink. 1993. Effect on performance, carcass composition, yield, and financial return of dietary energy and lysine levels in starter and finisher diets fed to broilers. *Poult. Sci.* 72:806-815.

Hunthail, N and H. Najib.(1996). Effect of incorporating yeast culture *Saccharomyces Cerevisia* in to the Saudi Baladi and white leghorn layers diet. Journal of Applied Animal Reaserch.10:2,181-186.

Iji, P. A., A. A. Saki and D. R. Tivey. (2001). Intestinal structure and function of broiler chickens on diets supplemented with a mannan oligosaccharide. J. Sci. Food Agric. 81:1186-1192.

Jin, L. Z., Y. W. HO2., N. Abdullah and S. Jalaludin.1997. Probiotics in poultry: modes of action. Worlds Poultry Science Journal, Vol 53: 651-368.

Kahraman, R., M. Alp., N. Kocabagli., I. Abas., H. Aksu and A.Tanor.1997.Effect of probiotic supplementation to the oxidized diets on performance, ileal pH and entrobacteriaceae population ascites incidence and mortality rate ofbroilers. Pendik-vetriner-Microbiology Dergisi.28:(Abstr).

Kanat, R. 1990. Effect of age and levels of dietary protein on carcass parts and giblet weights in broiler chickens reared in the cage or on the floor. Doa, Turk Veterinerlik ve Hayvancilic Dergisi. 14: 256-262.

Lee, K. W., H. Everts, H. J. Kappert, M Frehner, R. Losa, and A. C. Beynen. 2003. Effects of dietary essential oli components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. British. Poult Sci. 44: 450-457.

Miller, D., J. H. Soares, Jr., P. Bauersfeld, Jr., and S. L. Cuppett. 1972. Comparative selenium retention by chicks fed sodium selenite, selenomethionine, fish meal, and fish solubles. Poult.Sci. 51:1669-1673.

Mongin, P. (1989). Recent advances in dietary anion-cation balance in poultry. In: Recent Development in

Poltry Nutrition. Edited by: D. J. A. Cole. Butterworths. London.

Nakamara, K., S. Tokumitsu, and H Tokunaga. 1988. Effect of diets with different protein and metabolizable energy values on the optimum market age of the broiler chickens. Japanese poultry science.25: 319-329.

National Research Council. 1994. Nutrient requirement of poultry. 9 th rev. ed., National Academy Press, Washington, Dc.

Nelson, T.S., Shieh, T.J., Wodziski, R.J.and Ware, J.H.(1968).Effect of supplemental phytase on the utilization of phytate phosphorus by chicks.Jour of Nutri, 101: 1289-1293.

Onifade ,A. A., A. A. Odunsi ,G. M. Babatunde, B. R. Olorede and E. Muma. 1999. Comparison of the supplemental effects of *Saccharomyces cervisiae* and antibiotics in low-protein and high-fiber diets fed broiler chickens. Archives of Animal Nutrition. 52:2 (Abstr).

Oviedo-Rondón, E. O., Murakami, A. E., Furlan, A. C., Moreira, L. and Macari, M. (2001). Sodium and chloride requirements of young broiler chickens fed corn-soybean diets (one to twenty-one days of age). Poultry Science, 80: 592-598.

Parlet, S. S., A. O. Yildiz, Y. Cufadar, and O. Olgun. 2005. Effects of thyme essential oil supplementation on performance of Japanese quail exposed to experimental aflatoxicosis. J. Agr. Faculty (turkey). 19: 1-6.

Payne LA, Southern LL. 2005. Comparison of inorganic and organic selenium sources for broilers. Poult Sci. 84:898-902.

Patience, J. F. (1989). The physiological basis of electrolytes in animal nutrition. In: Recent Advance in Animal Nutrition, p: 211.

Rahmatnejad, E., H. Roshanfekar, O. Ashayerizaded, M. Mamooee, and A. Ashayerizaded. 2009. Evaluation the effect of several Nonantibiotic additives on growth performance of broiler chickens. J. Anim. Vet. Adv. 8: 1670-1673.

Ravindran, V., Bryden, W. L. and Kornegay, E.T. (1995). Phytates: Occurrence, bioavailability and implications in poultry nutrition. Poultry and Avian Biology Reviews. 6(2): 125-143.

Rose, A. H. and J. S. Harrison. 1991. The Yeasts. 2nd ed. Vol.4: Yeast cytology. Academic Press, London.

Ross broiler nutrition recommendation. 2007. www. Aviagen.com.

Seema, A., T. S. Johri, and H. P. Shrivastava. 1999. Bio-Evaluation of vegetable protein combinations for broilers. Indian Journal of poultry science. 34: 161-166.

SANZ, M., A. FLORES, and C. J. LOPEZ-BOTE.(1999). Effect of Fatty Acid Saturation in Broiler Diets on Abdominal Fat and Breast Muscle Fatty Acid Composition and Susceptibility to Lipid Oxidation.

Sebastian, S., S. P. Touchburn, E. R. Chavez, and P. C. Lague. (1996). Efficacy of supplemental microbial phytase at different dietary calcium levels on growth performance and mineral utilization of broiler chickens. Poult. Sci. 75:1516-1523.

Schwarz K, Mertz Z (1959). Chromium (III) and glucose tolerance factor. Arch. Biochem. Biophysics., 85: 292-295.

Simons, P.C. and Versteegh, H.A.J. (1993). Role of phytases in poultry nutrition. in: *Enzymes in Animal Production*. Wenk, C. and Boessinger, M. (eds). Proceedings of the 1st Symposium, 1 Kartause Ittingen, Switzerland, pp. 181-186.

Simons, P.C., Versteegh, H.A.J., Jongbloed, A.W., Kemme, P.A., Slump, P., Bos, K.D., Wolters, M.G.E., Beudeker, R.F. and Verschoor, G.J. (1990). Improvement of P availability by microbial phytase in broilers and pigs. *Br. J. Nutr.*, 64: 525-540.

Smith, J. E., G. Solomons, C. Lewis, and J. G. Anderson. 1995. Role of mycotoxins in human and animal nutrition and health. *Nat. Toxins* 3:187-192.

Soltan, M. A., R. S. Shewita, and M. I. El-katcha. 2008. Effects of dairy anise seeds supplementation on growth performance, immune response, carcass traits and some blood parameters of broiler chickens. *J. poultry Sci.* 7: 1078-1088.

Spears, J. W., J. Grimes, K. Lloyd, and T. L. Ward. 2003. Efficacy of a novel organic selenium compound (zinc-l-selenomethionine, Availa Se) in broiler chicks. Pages 197–198 in *Proceedings of the 1st Latin American Congress of Animal Nutrition*, Cancun, Mexico.

Stanley, V. G., Brown, C. and Sefton, T. (2000). Single and combined effects of dietary protease and mannanoligosaccharide on the performance of laying hens. *Poult. Sci.* 79 (Suppl.1). 62. (Abstr).

West, J. W. (1993). Cation-anion balance: Its role in lactating cow nutrition. *Feedstuff*, 10: 115.

Wang YB, Xu BH. 2008. Effect of different selenium source (sodium selenite and selenium yeast) on broiler chickens. *Anim Feed Sci Technol.* 144:306-314.

Zhang, X., Mcdaniel, G. R. and Roland, D. A. (2000). Genetic variation of phytate phosphorus utilization from hatch to three weeks of age in broiler chicken liens selected for incidence of tibial dyschondroplasia.

Zoidis, E, Pappas, AC, Georgiou, CA, Komaitis, E and Fegeros, K. 2010. Selenium affects the expression of GPx4 and catalase in the liver of chicken. Comp Biochem Physiol B, 155: 294-300.

