نسبت صحیح انرژی به پروتئین در جیره طیور

دکتر سیدرضا دیباور (رئیس شبکه دامپزشکی شهرستان هشترود)

با توجه به اینکه تأمین انرژی و پروتئین ، بیشترین سهم هزینه مواد مغذی جیره را به خود اختصاص میدهد و با در نظر داشتن این نکته که رعایت تعادل نسبت ایندو شاخصه ، اهمیت شایانی در رشد و تولید دارد ، شناخت رابطه صحیح میان انرژی و پروتئین جیره ضروری مینماید. این نسبت بصورت کسری تعریف میشود که صورت آن انرژی قابل متابولیسم بر حسب کیلوکالری در کیلوگرم و مخرج کسر ، درصد پروتئین خام جیره میباشد (جدول ۱).

نسبت مطلوب [۱] میان انرژی و پروتئین بسته به سن ، جنس و منظور از تغذیه (تولید گوشت یا تخم مرغ) تغییر میکند. هنگامی که مقدار ME [۲] یا انرژی قابل متابولیسم جیره افزایش می یابد ، باید مقدار اسیدهای آمینه ، مواد معدنی و ویتامینها نیز به مقدار مناسبی افزایش پیدا کند ، چرا که پرنده مقدار کمتری از جیره پرانرژی مصرف خواهد نمود. وقتی مصرف غذا ، مثلا" در آب و هوای گرم ، کاهش می یابد ، باید تمام مواد مغذی جیره افزایش یابند. به همین منوال ، کیفیت پروتئین نیز حائز اهمیت است و بستگی شدیدی به مقادیر اسیدهای آمینه دارد. بعنوان مثال ، اگر درصد پروتئین خام جیره ای از ۲۰ به ۲۴ افزایش یابد ، مقادیر تک تک اسیدهای آمینه نیز باید ـــ یعنی ۱/۲ برابر شود. بنابراین مقدار اسیدهای آمینه بستگی به درصد پروتئین خام جیره و این مقدار بستگی به انرژی قابل متابولیسم دارد. بعبارت ساده تر ، میتوان مقدار هریک از اسیدهای آمینه ضروری را به نسبت انرژی قابل متابولیسم جیره بیان کرد. مثلا" مقدار متیونین لازم برای جوجه های در حال رشد ۱/۵ میلی گرم به ازای هر کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم میباشد. درصورتیکه نسبت انرژی به پروتئین جیره متعادل باشد میتوان مقدار اسیدهای آمینه را بصورت درصدی از جیره بیان نمود. بعنوان مثال ، در جیره آغازین و رشد جوجه های گوشتی ، مقدار متیونین ٪ ۲ پروتئین جیره و ٪ ۰/۴۷ از کل جیره میباشد. درحالیکه در جیره پایانی جوجه های گوشتی مقدار متیونین بازهم ٪ ۲ پروتئین جیره و ٪ ۰/۴۱ از کل جیره میباشد. این تفاوت به دلیل آنست که با افزایش سن جوجه ، نسبت ME به CP [۳] جیره و مقدار دان مصرفی افزایش می یابد و اسید آمینه کمتری در مقایسه با کل جیره مورد نیاز است.

جوجه های گوشتی در مرحله پیش آغازین [۴] با جیره های غنی از پروتئین تغذیه میشوند ، چراکه این امر بعنوان محرک رشد اولیه عمل میکند و هزینه آن هم زیاد نیست ، چون مصرف خوراک در دو هفته اول پرورش کم است.

نسبت انرژی به پروتئین در کنار عواملی نظیر سن و ساختار ژنتیکی پرنده ، در ترکیب لاشه مؤثر است. جیره های حاوی انرژی زیاد ، سبب ایجاد لاشه هایی میگردند که ذخیره چربی بیشتری دارند و جیره های دارای پروتئین زیاد ، سبب شکل گیری لاشه هایی میشوند که ذخیره چربی آنها کمتر است. البته تغییر نسبت ME

---

۱ Optimum Ratio
۲ Metabolizable Energy
۳ Crude Protein
۴ Pre-starter

به CP برای دستیابی به لاشه کم چربی ، همواره مقرون به صرفه نیست چراکه افزایش پروتئین جیره برای کاهش چربی لاشه جوجه های گوشتی همواره عملی اقتصادی محسوب نمیشود. از سوی دیگر در بسیاری جوامع ، لاشه ماکیان با ذخیره چربی بالا ، مطلوب ذائقه مردم است.
نیمچه گوشتی در سن ۶ تا ۷ هفتگی دارای حد متوسط چربی در بدن میباشد که این مقدار ۳/۵ تا ۵ درصد وزن لاشه را شامل میشود. با افزایش نسبت انرژی به پروتئین در جیره غذایی جوجه های در حال رشد ، مقدار چربی به ۱۶ تا ۳۴ درصد وزن لاشه نیز میرسد. چون در گوشت طیور ، سهم اسیدهای چرب غیر اشباع ، نسبتا " زیاد است لذا ذخیره غیر اصولی لاشه های پرچربی طیور ، فساد آنها را تسریع میکند. همچنین در گوشت طیور بطور متوسط ٪ ۲۱ پروتئین وجود دارد که این مقدار نسبت به ماده پروتئینی گوشت سایر دامها نظیر گوسفند ، گاو و خوک که ۱۴ تا ۱۹ درصد است ، ارزش خاصی دارد.
گفتنی است درصد پروتئین جیره هیچ تأثیری در ذخیره پروتئین لاشه ندارد بلکه تولید لاشه های کم چربی با استفاده از جیره های حاوی پروتئین بالاتر ، امکان افزایش سهم پروتئین لاشه را فراهم میکند. بعبارت دیگر تولید لاشه های با پروتئین بیشتر بدلیل ذخیره کم چربی صورت میگیرد و نتیجه مستقیم ذخیره زیاد پروتئین نیست.
جیره های طیور از نظر محتوای انرژی به سه دسته تقسیم میشوند: الف- جیره با انرژی بالا که ME آن بیش از ۲۸۶۰ کیلوکالری در کیلوگرم است. این نوع جیره برای نیمچه های تخمگذار هیبرید کوچک مصرف میشوند که وزن آنها کمی بیش از ۱/۵ کیلوگرم است ولی روزانه درحدود ۱۱۰ گرم غذا میخورند و نسبت به جثه کوچک خود ، تولید بالایی دارند. همچنین جوجه های گوشتی هم نیاز به جیره با انرژی بالا دارند زیرا در شرایط ایده آل باید در شش هفته با غذایی که ضریب تبدیل آن ۱/۸ میباشد بوزن دو کیلوگرم برسند. البته در شرایط کشور ما باید جوجه های گوشتی در هشت هفته بوزن ۲/۵ کیلوگرم برسند. ب- جیره با انرژی متوسط که ME آن ۲۶۴۰ تا ۲۸۶۰ کیلوکالری در کیلوگرم میباشد. ج- جیره با انرژی پایین که ME آن ۲۵۳۰ تا ۲۶۴۰ کیلوکالری در کیلوگرم است. این نوع جیره در دوره قبل از تخمگذاری مادرهای گوشتی سنگین مورد استفاده قرار میگیرد تا جلوی چاقی آنها گرفته شود و تولیدشان کاهش نیابد.
پروتئین برای رشد عمومی بافتهای بدن مورد نیاز میباشد. جوجه های جوان در شش هفته اول پرورش به جیره ای با ۲۳-۱۹ درصد پروتئین نیاز دارند. سپس میتوان جیره ای با ۱۸-۱۶ درصد پروتئین برای آنها تدارک دید. جیره مرغهای مادر گوشتی که رشد سریع در آنها مطلوب نیست ، ۱۶-۱۴ درصد پروتئین دارد. مرغان تخمگذار بدلیل قرار گرفتن در شرایط تولید ، به مقادیر بالاتر پروتئین نیازمند میباشند زیرا هر تخم مرغ ۱۴-۱۳ درصد پروتئین دارد که این مقدار پروتئین برای یک تخم مرغ با وزن معمولی ۴۶ گرم ، برابر ۶ گرم است. علاوه بر دقت در تأمین مقدار پروتئین جیره ، باید کیفیت پروتئین و ترکیب اسیدهای آمینه آن نیز مدنظر قرار گیرد. از میان اسیدهای آمینه ضروری ، دو اسید آمینه محدود کننده متیونین و لیزین در تغذیه طیور حائز اهمیت هستند. پودر ماهی از نظر هر دو اسید آمینه یادشده ، غنی است و با در نظر گرفتن محدودیت مصرف آن ، یک منبع مناسب برای تأمین پروتئین با کیفیت میباشد. بعنوان مثال پودر ماهی هرینگ ، ۲/۱ درصد متیونین و ۵/۹ درصد لیزین قابل استفاده دارد. کنجاله سویا نیز گرچه از نظر متیونین فقیر است ولی ۲/۸ درصد لیزین قابل

استفاده دارد. کنجاله آفتابگردان هم هرچند منبع خوبی برای تأمین پروتئین است و متیونین و لیزین قابل استفاده آن هرکدام حدودا" یک درصد میباشد ولی مقدار بالای الیاف آن (۲۳-۱۶ درصد) یک محدودیت به حساب می آید.

رعایت تناسب انرژی و پروتئین در جیره مرغان تخمگذار ، اهمیت مضاعفی دارد زیرا این نسبت علاوه بر رشد گله ، بر میزان تولید و ترکیب تخم مرغ نیز مؤثر است. یک مرغ تخمگذار بوزن ۱/۵۸ کیلوگرم ، روزانه نیازمند ۶۴ گرم خوراک با کیفیت مطلوب میباشد تا احتیاج نگهداری خود را تأمین نماید. علاوه بر این ، هر پرنده به ازای تولید یک تخم مرغ باید ۴۱ گرم خوراک اضافی مصرف کند. انرژی خالص نگهداری [۵] در یک مرغ بالغ با رابطه زیر محاسبه میشود:

$NEm=83\times BW$(کیلوکالری در روز)

بنابراین نیاز انرژی مرغ تخمگذار به وزن بدن یا BW [۶] و مقدار تولید بستگی دارد. از طرفی ، مطالعات آزمایشگاهی نشان داده است که احتیاجات انرژی قابل متابولیسم ، تقریبا " ٪ ۱۸ بیشتر از احتیاجات انرژی خالص میباشد. البته عمل دینامیکی مواد مغذی مختلف در تولید حرارت ، متفاوت است ولی بطور کلی ، در یک جیره متعادل که مشتمل بر ٪ ۲۰ پروتئین ، ٪ ۵ چربی و ٪ ۶۵ هیدرات کربن است ، معدل حرارت افزایشی ۱۸ درصد میباشد. به بیان ساده تر ، انرژی قابل متابولیسم مورد نیاز پرنده —— برابر انرژی خالص میباشد. با این اوصاف ، یک مرغ تخمگذار با وزن ۱/۷۵ کیلوگرم ، نیازمند انرژی خالص نگهداری به مقدار ۱۲۶ کیلوکالری در روز است:

$NEm=83\times(1.75) =83\times1.56=126$

با در نظر داشتن نکات یاد شده ، انرژی قابل متابولیسم مورد نیاز این پرنده ۱۵۳/۶ کیلوکالری در روز میباشد:

MEm= —— =

برای تحرک مرغان تخمگذار در داخل قفس ، ٪ ۳۷ به مقدار انرژی قابل متابولیسم پایه افزوده میشود و به این ترتیب کل احتیاجات انرژی قابل متابولیسم مرغ تخمگذار فوق الذکر بدون در نظر داشتن احتیاج تولید ، ۲۱۰/۴ کیلوکالری در روز خواهد بود: ۲۱۰/۴ = ۵۶/۸ + ۱۵۳/۶

با منظور نمودن این نکته که یک تخم مرغ بزرگ ، معادل ۸۶ کیلوکالری انرژی دارد ، کل احتیاجات انرژی قابل متابولیسم یک مرغ تخمگذار با ۱۰۰ درصد تولید در دمای معمولی ۲۱ درجه سانتیگراد بطور تقریب ۲۹۷ کیلوکالری در هر روز است.

از طرفی اگر یک مرغ تخمگذار لگهورن سفید در هر روز ۳ گرم پروتئین نیاز داشته باشد و محتوای پروتئینی یک عدد تخم مرغ ۶ گرم باشد ، یک مرغ تخمگذار از این نژادنیازمند ۹ گرم پروتئین در هر روز است. با فرض اینکه بازدهی استفاده از پروتئین جهت نگهداری و تولید تخم مرغ ۵۵ درصد باشد ، مرغ تخمگذار با مشخصات یاد شده نیازمند ۱۶/۳۶ گرم پروتئین در هر روز است : ۱۶/۳۶= ——×۹

همانگونه که درصد پروتئین جیره هیچ تأثیری در ذخیره پروتئین لاشه ندارد ، بهمین منوال ، ترکیب اسیدهای آمینه جیره ، تأثیری در ترکیب آمینو اسیدهای تخم مرغ ندارد. اگر پروتئین جیره تا ۱۳ درصد افت کند ، حتی با

---

[۵] Net Energy for Maintenance
[۶] Body Weight

افزایش انرژی جیره ، اندازه تخم مرغ کاهش می یابد و درصورتیکه پروتئین جیره از ۱۳ درصد نیز کمتر باشد ، تعداد تخم مرغهای تولیدی نیز کاهش پیدا میکند.

معمولا" برنامه تغذیه ای مرغان تخمگذار ، به« روش خوراکدهی مرحله ای » موسوم است و برحسب شرایط اقلیمی و میزان تولید تغییر می یابد. مرحله اول ، دوره ای است که از سن ۲۲ تا ۴۰ هفتگی را شامل میشود که در آن مرغ هنوز در حال رشد است و تولید آن در اوج میباشد. انتظار میرود که هر مرغ در این مرحله ۱۷ گرم پروتئین در هر روز دریافت کند. مرحله دوم از ۴۰ هفتگی تا سقوط تولید به ۶۵ درصد است که مقدار پروتئین مورد نیاز هر مرغ در هر روز ۱۶ گرم است. مرحله سوم هنگامی آغاز میشود که تولید به کمتر از ۶۵ درصد تنزل میکند که در این دوره هر مرغ تخمگذار در هر روز ۱۵ گرم پروتئین دریافت میکند (جدول ۲).

تغذیه مرحله ای بر این اصل استوار است که با افزایش سن پرندگان ، مصرف خوراک آنها زیادتر شده ولی میزان تخمگذاری آنها کاهش می یابد. به همین دلیل با بکارگیری برنامه تغذیه مرحله ای در خلال دوره تخمگذاری ، میزان پروتئین و اسیدهای آمینه جیره کاهش می یابد. در مورد برنامه مذکور ، متیونین حائز اهمیت فراوانی است زیرا این اسید آمینه تأثیر زیادی در اندازه تخم مرغ دارد.

برای اینکه اندازه تخم مرغها در طول دوره تولید در حد مناسبی حفظ گردد و کیفیت پوسته نیز افت نکند ، بویژه در شرایطی که از جیره های با پروتئین کمتر استفاده میشود ، کاهش فسفر قابل استفاده و افزایش کلسیم جیره اعمال میشود (جدول ۳).

از مطالب یادشده میتوان چنین نتیجه گرفت که نسبت انرژی به پروتئین را باید طوری تنظیم نمود که با توجه به هدف پرورش یعنی رسیدن به حداکثر رشد یا تولید ، سریعتر به این منظور دست یافت. به جرأت میتوان گفت تنظیم و تعدیل نسبت انرژی و پروتئین ، مهمترین بخش در جیره نویسی طیور میباشد و رعایت دقیق این نسبت به مثابه حرکت جیره نویس روی خط باریکی است که اندک انحراف از آن ، زاویه ای پدید می آورد که با گذشت زمان ، دوری از هدف پرورش ، بیشتر مشهود میگردد. بنابراین اولین گام در تدارک جیره ای مناسب و موفق برای طیور ، رسیدن به نقطه تعادل میان انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام جیره میباشد٪

جدول ۱ – نسبتهای ME به CP در جیره طیور بر اساس NRC سال ۱۹۹۴ .

جیره طیور	نسبت انرژی به پروتئین
جیره آغازین جوجه های گوشتی	۱۳۹
جیره رشد جوجه های گوشتی	۱۶۰
جیره پایانی جوجه های گوشتی	۱۷۷/۷
جوجه های نابالغ تیپ لگهورن (تا ۶ هفتگی)	۱۵۸
جوجه های نابالغ تیپ لگهورن (۶ تا ۱۲ هفتگی)	۱۷۸
نیمچه تخمگذار یا پولت (۱۲ تا ۱۸ هفتگی)	۱۹۳
مرغ تخمگذار (۹۰ درصد تولید)	۱۹۳

جدول ۲ – روش تغذیه مرحله ای در مرغان تخمگذار لگهورن سفید در دمای زیر ۲۷ درجه سانتیگراد

مرحله اول (۲۲ تا ۴۰ هفتگی)		
انرژی قابل متابولیسم(Kcal/K g)	درصد پروتئین خام	مقدار خوراک به گرم برای هر مرغ
۲۷۵۰	۱۷	۱۰۰
۲۸۶۰	۱۷/۵	۹۵
۳۹۷۰	۱۸	۹۳
۳۰۸۰	۱۸/۵	۹۱
۳۱۹۰	۱۹	۸۹
مرحله دوم (۴۰ هفتگی تا رسیدن گله به ۶۵ درصد تولید)		
۲۷۵۰	۱۴/۵	۱۱۸
۲۸۶۰	۱۵	۱۱۴
۲۹۷۰	۱۵/۵	۱۰۹
۳۰۸۰	۱۶	۱۰۵
۳۱۹۰	۱۶/۵	۱۰۰
مرحله سوم (افت تولید به کمتر از ۶۵ درصد)		
۲۷۵۰	۱۴	۱۱۴
۲۸۶۰	۱۴/۵	۱۰۹
۲۹۷۰	۱۵	۱۰۵

جدول ۳ – تغذیه مرحله ای برخی مواد مغذی بعد از مرحله اوج وزنی تخم مرغ ، با فرض مصرف روزانه یکصد گرم خوراک به ازای هر پرنده

خصوصیات پرنده		درصد مواد مغذی جیره			
سن (هفته)	تولید تخم مرغ (درصد)	پروتئین خام	متیونین	کلسیم	فسفر قابل استفاده
۳۵	۹۰	۱۷	۰/۳۵	۳/۸	۰/۴۲
۴۵	۸۵	۱۶	۰/۳۲	۴	۰/۴
۵۵	۸۰	۱۵/۵	۰/۳۱	۴/۱	۰/۳۸
۷۰	۷۵	۱۵	۰/۳	۴/۲	۰/۳۶
۸۰	۷۰	۱۴/۵	۰/۲۹	۴/۳	۰/۳۴

منابع (بترتیب الفبا) :

۱ – بهداشت و مدیریت طیور ؛ نوشته دیوید ساینزبری ؛ ترجمه دکتر محمدحسن بزرگمهری فرد ، دکتر حسین حسینی و دکتر ریما مرشد ؛ انتشارات پریور ؛ تبریز ؛ چاپ اول پاییز ۱۳۸۴ ؛ صص ۳۵ تا ۳۷ .

۲ – جیره نویسی دام و طیور ؛ دکتر علیرضا صفامهر ؛ انتشارات حق شناس ؛ رشت ؛ چاپ اول اسفند ۱۳۸۴ ؛ صص ۲۱۶ تا ۲۲۰ .
۳ – فرآورده هایی از طیور ؛ دکتر کامبیز ناظرعدل ؛ انتشارات دانشگاه تبریز ؛ تبریز ؛ چاپ اول فروردین ۱۳۷۱ ؛ صص ۴۲ تا ۵۴ .
۴ – فرهنگ تغذیه دام ؛ دکتر مسعود هاشمی ؛ انتشارات فرهنگ جامع ؛ تهران ؛ چاپ اول ۱۳۶۹ ؛ صص ۳۶۷ و ۳۸۹ .
5 – Protein and energy relations in the broiler chicken ; R.W.Rosebrough , A.D.Mitchell , M.F.Von Vleck and N.C.Steele ; British Journal of Nutrition (1990) ; 64 : 515 – 523 .

……

Title : Energy to Protein correct ratio in poultry rations

Abstract :
There are many reports concerning the relationship between Metabolziable Energy and Crude Protein and subsequent effects on the growth and production of the poultry. An accurate formulation with regard to this important point results in a good performance of chicken. Briefly ME to CP ratio is the most important section of ration that needs sufficient and excessive knowledge and experience.