بررسی امکان استفاده عملی از انرژی قابل متابولیسم حقیقی تصحیح شده برای ازت (TMEn) در جیره نویسی طیور

ابوالقاسم گلیان و محمد سالار معینی

بترتیب دانشیار و دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ پذیرش مقاله سیزدهم ،دی ماه ۱۳۷۴

خلاصه

این پژوهش شامل سه آزمایش بود . دو آزمایش اول با استفاده از ۳۶ خروس بالغ لگهورن انجام و تعداد تکرار هر جیره ۶ قطعه خروس بود. در آزمایش سوم نیز از جوجه های گوشتی استفاده شد که از سن یک تا ۲۱ روزگی پرورش داده شده و عوامل ضریب تبدیل و انرژی ذخیر شده مورد مطالعه قرار گرفت . تعداد تکرار هر جیره ۴ گروه (۱۰ تایی) جوجه مرغ و همین تعداد جوجه خروس بود. جیره های مورد مطالعه ،پیش دان های حاوی ۲۶۰۰، ۲۷۵۰، ۲۹۰۰، ۳۰۵۰ و ۳۲۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم با نسبت انرژی به پروتئین یکسان بودند که انواع انرژی قابل متابولیسم آنها بوسیله روش سیبالد (آزمایش اول) ، با استفاده از معرف و جمع آوری کل فضولات به کمک خروس (آزمایش دوم) و جوجه گوشتی (آزمایش سوم) تعیین گردید.

انرژی قابل متابولیسم ظاهری و تصحیح شده برای ازت جیره ها که بوسیله معرف در آزمایش سوم تعیین شده بود و همچنین انرژی قابل متابولیسم حقیقی تصحیح شده برای ازت درآزمایش اول دارای بیشترین دقت بودند. همچنین انرژی قابل متابولیسم حقیقی تصحیح شده برای ازت (آزمایش اول) بهتر از سایر انواع انرژی قابل متابولیسم با صفات تولیدی (ضریب تبدیل و انرژی ذخیره شده در بدن) جوجه های گوشتی ارتباط داشت .

مقدمه

انرژی قابل جذب حقیقی [1] حدود ۷۰ درصد هزینه خوراک و ۴۰ درصد هزینه تولید را در طیور بخود اختصاص می دهد. بنابراین کاهش هزینه مربوط به مصرف انرژی از طریق استفاده از مقادیر دقیق تر و صحیح تر آن ، یکی ازموثرترین روشها جهت کاهش هزینه تولید می‌باشد.همچنین طیور،در شرایط معمولی ، تا حد معین إحتیاجات انرژی خود خورک می خورند، بنابراین می توان میزان دریافت مواد مغذی را تا تغییر نسبت آنها ، به انرژی جیره ، تنظیم نمود(۱۰ و۱۳).

در حدود سال ۱۹۶۰، انرژی قابل متابولیسم ظاهری تصحیح شده برای ازت [2] (AMEn)جایگزین انرژی خالص تولیدی [3] گردید و حدود ۲۰ سال بعد انرژی قابل متابولیسم حقیقی [4](TME) جهت جانشینی AMEn مطرح گردید. AMEn در همان ابتداد به سرعت پذیرفته شد چون خطاهای مرتبط با اندازه گیری انرژی خالص تولیدی و فواید AMEn کاملا" ملموس بودند (۶ و۱۳).

جهت تعیین انرژی قابل متابولیسم عموما" از دو تکنیک جمع آوری کل فضولات [5] و یا مصرف معرف [6] استفاده می شود، تکنیک جمع آوری کل فضولات بر این فرض استوار است که میزان مصرف خوراک و یا فضولات در دوره های زمانی یکسان با هم برابر می‌باشند. بنابراین یک خطای ذاتی در این فرض وجود دارد زیرا مقادیر مصرف خوراک و فضولات در زمانهای مختلف با یکدیگر متفاوت می باشند(۲۱).

1 - Bioavailable energy
2- Nitrigen Corrected Apparent Metabolizable Energy
3 - Productive energy
4 - True Metabolizable energy
5 - Totall Collection
6 - Indicator

ضایعات خوراک ، بویژه در مورد جوجه ها مشکل عمده دیگری است (۱۳ و۱۵) پرها و پوسته های جدا شده از بدن و همچنین خوراک ریخته شده بر روی سینی جمع آوری فضولات باعث می شوند که تعیین کل فضولات و ترکیب شیمیایی آنها دقیق نباشد. این مشکل تا حد زیادی با استفاده از پرندگان بالغ بر طرف می‌شود (۲۰). مشکل دیگر این روش تغییر رطوبت خوراک و فضولات می باشد در روش مصرف معرف ها ، به اندازه گیری کل خوراک مصرفی و فضولات نیازی نبوده و در نتیجه مشکلاتی که در ارتباط با تغییر رطوبت خوراک و فضولات هستند، نیز وجود نخواهد داشت . در این روش معرف باید بطور یکنواخت با خوراک مخلوط شـــود واز دستگاه گوارش نیز جذب نگردد. معمولترین معرف برای تعیین انرژی قابل متابولیسم ، اکسید کرم (Cr_2O_3) می‌باشد(۱۵).

در روشهای سریع بویژه روش تغذیه اجباری [1] یا روش سیبالد، بواسطه آسانتر و دقیق تر بودن تغذیه و جمع آوری فضولات نیازی به مصرف معرف ها نمی باشد (۳ و ۱۲) و مواد خوارکی عمدتا" بصورت انفرادی مورد مطالعه قرار می گیرند. اما ، در روشهای دیگر برای تعیین انرژی قابل متابولیسم ظاهری مواد خوارکی ، معمولا" از یک جیره پایه استفاده می شود (۱۳ و۱۵).

اگر چه برخی از محققین،نوع پرنده ،جنس ،سن و دمای محیط را بر میزان انرژی قابل متابولیسم ظاهری موثر می دانند . اما اختلافات انرژی قابل متابولیسم حقیقی مشاهده شده بوسیلهه این عوامل ،اندک بوده و بسیاری از محققین نتوانسته اند چنین تفاوتهایی را اثبات نمایند .همچنین گزارشاتی مبنی بر تاثیر میزان بمصرف خوراک بر انرژی قابل متابولیسم ظاهری وجود دارد در حالیکه مقدار ذخیر انرژی قابل متابولیسم حقیقی مستقل از میزان مصرف خوراک می باشد (۱۳).

ازت ذخیره شده در بدن اگر مورد کاتابولیسم قرار گیرد، در نهایت بصورت ترکیبات ازت داری نظیر اسید اوریک دفع خواهد شد و برعکس در پرنده ای که پروتئین را ذخیره می کند، اسید اوریک کمتری دفع شده و در حقیقت انرژی کمتر در فضولات آن مشاهده می شود(٦). تصحیح ازت می تواند منجر به کاهش میزان تغییرات [2] و افزایش خاصیت افزایشی [3] انرژی قابل متابولیسم ظاهری مواد خوراکی گردد (۱ و۱۵). به دلایلی که ذکر شد ،برخی محققین تصحیح ازت را برای انرژی قابل متابولیسم حقیقی نیز به شدت مورد تاکید قرار داده اند (۱ و۱٦).

انرژی دفعی داخلی دارای منشاء داخلی [4] مربوط به نگهداری بدن بوده ومستقیما" از خوراک نشأت نمی گیرد. بنابراین تصحیح برای انرژی دفعی دارای منشاء داخلی بسیاری از تغییرات انرژی قابل متابولیسم حقیقی را که از تفاوت در میزان مصرف خوراک و همچنین تغییرات موجود در بین پرندگان است کاهش می دهد (۱ و۱۱). این انرژی معمولا" با اندازه گیری انرژی دفع شده (بصورت مدفوع و ادرار) توسط پرندگان گرسنه برآورده می شود (٦).

هدف از اجرای این طرح بررسی امکان استفاده از انرژی‌قابل متابولیسم حقیقی تصحیح شده برای ازت (TMEn) در جیره نویسی برای جوجه های گوشتی می باشد.

مواد و روشها

این طرح در تاریخ ۷۱/۱۰/۱۵ لغایت ۷۲/۲/۲۰ و در قالب سه آزمایش انجام شد ، که در هر سه آزمایش از ۵ جیره پیش دادن حاوی ۲٦۰۰، ۲۷۵۰، ۲۹۰۰، ۳۰۵۰ و ۳۲۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم ظاهری تصحیح شده برای ازت در کیلوگرم و با نسبت انرژی به پروتئین یکسان استفاده گردید (۷).

فرمول جیره های فوق که به ترتیب جیره های E,D,C,B,A نامیده شده اند در جدول ۱ درج شده است .

در آزمایش اول از میان ۸۰ قطعه خروس بالغ لگهورن ،۳٦ قطعه از آنها راکه سالم بوده و از نظر وزنی احتلاف کمتری با هم داشتند انتخاب و پس از گروه بندی بر اساس وزن بطور تصادفی به ٦ گروه شش تائی (در داخل قفس های انفرادی) تقسیم شدند، بطوریکه میانگین وزن گروهها با یکدیگر مشابه بودند. در این آزمایش خروسها ابتدا ۴۸ ساعت گرسنه نگه داشته شده وسپس مطابق با روش و وسایل پیشنهادی سیبالد (۱۹۸٦) ۵ جیره آزمایشی به ۵ گروه از خروسها خورانده شد (۱۴). بطوریکه هر خروس مقدار ۲۵ گرم خوراک را با روش تغذیه اجباری دریافت نمود. پس از اتمام تغذیه سینی جمع آوری فضولات در زیر قفس ها قرار داده شد و ۴۸ ساعت بعد سینی ها خارج شده و فضولات پس از جمع

1 - Force-Feeding 2 - Variation 3 - Addetivity 4- Endogenous energy

جدول ۱ - مشخصات جیره های گوشتی [۱] (برای ۲ تا ۲۱ روزگی)

مواد خوارکی	جیره A	جیره B	جیره C	جیره D	جیره E
ذرت	۴۰/۱۵	۴۴/۹	۴۹/۷	۵۴/۵	۵۹/۱
روغن (تخم پنبه)	۳/۸	۳/۸	۳/۸۵	۳/۹	۴
پودر یونجه	۱/۴	۱/۵	۱/۲	۱/۱	۱
سبوس گندم	۳۱/۳۳	۲۳/۴۴	۱۵/۶	۷/۷۱	-
پودر ماهی	۴/۹	۷/۴	۱۰/۱	۱۳	۱۶
کنجاله سویا	۱۵/۸	۱۶/۶	۱۷/۳۵	۱۷/۷	۱۷/۹۲
پودر صدف	۰/۷	۰/۵	۰/۵	۰/۴	۰/۳
پودر آهک	۰/۴	۰/۵	۰/۴	۰/۴	۰/۴
منوکلسیم فسفات	۰/۱۷	۰/۰۳	-	-	-
متیونین	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۳	۰/۱۲	۰/۱۱
نمک طعام	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱۷
پیش مخلوط [۲]	۱	۱	۱	۱	۱
ترکیبات محاسبه شده :					
انرژی قابل متابولیسم (MEn)	۲۶۰۲	۲۷۴۸	۲۸۹۹	۳۰۵۰	۳۲۰۰
پروتئین خام (%)	۱۸/۷	۱۹/۷۶	۲۰/۸۵	۲۱/۹	۲۳
چربی خام (%)	۶/۹	۷/۱	۷/۳	۷/۶	۷/۹
الیاف خام (%)	۵/۸	۵/۲	۴/۴	۳/۷	۲/۹
کلسیم (%)	۰/۸۱	۰/۸۷	۰/۹۵	۱/۰۶	۱/۱۶
فسفر(%)	۰/۳۶	۰/۳۸	۰/۴۴	۰/۴۹	۰/۵۵
سدیم (%)	۰/۱۲۷	۰/۱۳	۰/۱۳۵	۰/۱۴	۰/۱۵
لیزین (%)	۰/۹۹	۱/۱	۱/۲۲	۱/۳۳	۱/۴۴
متیونین (%)	۰/۴۸	۰/۵۲	۰/۵۵	۰/۵۹	۰/۶۳
متیونین + سیستین (%)	۰/۷۵	۰/۸۱	۰/۸۴	۰/۸۸	۰/۹۳
آرژانتین (%)	۱/۲	۱/۳	۱/۳۶	۱/۴	۱/۵
ترکیبات تعیین شده در آزمایشگاه :					
انواع انرژی قابل متابولیسم :به قسمت نتایج مراجعه شود					
ماده خشک (%)	۸۹/۲	۸۹/۲	۸۹/۶	۸۹/۴	۸۹/۶
پروتئین خام (%)	۱۸/۲	۱۹/۸	۲۰/۶	۲۱/۹۷	۲۳/۱
چربی خام (%)	۹/۱	۹/۵۶	۹/۷	۱۰/۵	۱۰/۵۵
الیاف خام (%)	۶/۱۵	۵/۲	۲/۳	۳/۴	۲/۶
خاکستر(%)	۵	۵/۱۶	۵/۲	۵/۵	۵/۵

۱ - جیره ها بر اساس NRC(۱۹۸۴) نوشته شده است (۷).

۲ - از پیش مخلوط شرکت جوانه خراسان استفاده گردید.

آوری به مدت ۴۸ساعت در آون با دمای ۶۰ درجه سانتی گراد خشک گردید و ۲۴ ساعت جهت تعادل با رطوبت اتمسفر در هوای آزاد قرار گرفته (۱۴)و پس از توزین و آسیاب ، تا انجام تجزیه شیمیایی به داخل کیسه پلاستیکی ریخته شدند ، بطوریکه هیچ تماسی با محیط خارج نداشته باشند . در این آزمایش یک گروه از خروسها ،بدون تغذیه ، گرسنه نگهداشته شدند و فضولات آنها همانند خروسهای تغذیه شده ، جهت تعیین انرژی متابولیکی مدفوع و اندوژنوس ادرار، جمع آوری و مورد تجزیه قرار گرفت.

انواع انرژی قابل متابولیسم بوسیله فرمولهای ارائه شده توسط سیبالدتعیین گردید (۱۵). در آزمایش دوم انرژی قابل متابولیسم ظاهری و تصحیح ازت شده جیره‌هابوسیله روش جمع‌آوری کل فضولات (۱۵) و یا مصرف معرف اکسیدکرم توسط همان ۳۶ خروس تعیین گردید (۱۰). جهت تعیین غلظت اکسیدکرم از روش هیل و همکاران استفاده شد (۵).

در آزمایش سوم از ۲۲۰ قطعه جوجه مرغ و همین تعداد جوجه خروس یکروزه گوشتی استفاده گردید. ابتدا میانگین وزن جوجه های فوق جداگانه تعیین شده و سپس بطور مجزا به نحوی در گروههای ۱۱ تائی تقسیم شدند که میانگین وزن آنها با میانگین کل هر جنس نزدیک باشد. سپس هریک از گروههای فوق بصورت تصادفی به یک واحد از قفس های مخصوص آزمایش منتقل شدند و ۴ گروه جوجه مرغ و ۴ گروه جوجه خروس بطور تصادفی به هر جیره غذایی به مدت ۲۱ روز اختصاص داده شد . هر قفس آزمایش از سه طبقه و هر طبقه نیز از ۴ واحد درست شده بود. هر واحد دارای دانخوری مستقل ولی آبخوریها بین هر دو واحد مشترک بود. درجه حرارت در هفته اول ۳۵-۳۳ درجه سانتیگراد و سپس هر هفته سه درجه کاهش یافت. رطوبت و تهویه مطابق با استانداردهای سالن پرورش بوده و مدت روشنائی نیز ۲۳ ساعت منظور گردید.

داده های مربوط به ضریب تبدیل خوراک و انرژی ذخیره شده بصورت زیر جمع اوری گردید:

ضریب تبدیل هر هفته از تقسیم میانگین مصرف روزانه خوراک بر میانگین اضافه وزن روزانه در آن هفته بدست آمد ، این فاکتور برای کل دوره نیز محاسبه گردید. جهت تعیین انرژی ذخیره شده ، در ابتدای آزمایش تعداد ۴ قطعه جوجه مرغ و همین تعداد جوجه خروس به روش شکستن مهره گردن بدون خونریزی کشته شده و در داخل فریز تا مرحله چرخ کردن نگهداری شدند. در انتهای آزمایش نیز از هر تکرار ۲ جوجه که میانگین وزن آنها مشابه میانگین وزن کل تکرار بود انتخاب و به روش بالا کشته شده و در مرحله چرخ کردن که بلافاصله صورت گرفت. ابتدا دستگاه گوارش جوجه ها کاملا" خالی شده (۵) و پس از چرخ و مخلوط کردن لاشه ها حدود ۲۰۰ گرم نمونه جهت تجزیه شیمیایی به فریزر منتقل گردید. در تمام آزمایشات فوق برای تعیین مقدار پروتئین ، چربی و الیاف خام به ترتیب از دستگاههایی [1] استفاده می شد که همگی ساخت کشور سوئد بودند .میزان اکسیدکرم و انرژی خام نمونه ها نیز به ترتیب با استفاده از دستگاههای اسپکتروفوتومتر یووی (UV) و کالریمتر شیمادزو [2] ساخت ژاپن تعیین گردیدند. در همه موارد از دستور العمل دستگاه برای تجزیه شیمیایی نمونه ها استفاده شد .

دو آزمایش اول در قالب طرح کاملا" تصادفی و آزمایش سوم در قالب یک طرح کاملا" تصادفی که در آن عوامل بصورت فاکتوریل ۲×۵ (جنس ×جیره) مرتب شده بودند اجرا شده و از نرم افزار SAS جهت تجزیه واریانس استفاده گردید. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه دانکن استفاده شد(۱۹).

نتایج و بحث

میانگین و میزان تغییرات (انحراف معیار) انواع انرژی قابل متابولیسم بدست آمده از روشهای مختلف در جدول ۲ و ۳ نشان داده شده است . مقادیر AME بدست آمده از آزمایش اول (تغذیه اجباری) عموما" کمتر از مقادیر سایر انواع انرژی قابل متابولیسم ظاهری بودند (جدول ۲) .دلیل بروز این حالت کم بودن مصرف خوراک در روش تغذیه اجباری است (۲۵ گرم)زیرا با کم شدن مصرف خوراک ، نسبت انرژی دفعی دارای منشاء داخلی به انرژی دفعی که مربوط به خوراک است افزایش یافته و سبب کاهش مقدار AME می‌گردد. این حالت در مورد AMEn نیز صادق است (۱۳). به همین خاطر در روش تغذیه اجباری عموما" TME و TMEn مورد نظر می‌باشند. بخاطر اینکه در آزمایش اول و دوم خروسها در حالت تعادل ازتی منفی بوده اند ، مقدار AMEn بزرگتر از AME و TMEn نیز کوچکتر از TME شده است ولی در آزمایش سوم ، جوجه ها در حالت تعادل ازتی مثبت بوده اند ، بنابراین AMEn کوچکتر از AME شده است این نتایج با یافته های سایر محققین (۱۷ و ۲۲) منطبق می‌باشد. لازم به توضیح است که در آزمایش سوم به علت عدم تاثیر معنی دار جنس بر انرژی قابل متابولیسم جیره ها ، هر دو جنس با هم مورد مطالعه قرار گرفته اند .

مقادیر انرژی قابل متابولیسم تعیین شده بوسیله روش جمع آوری کل عموما" بزرگتر از مقادیر تعیین شده با استفاده از معرف هستند. دلیل بروز این حالت ضایعات خوراک در روش جمع آوری

1 - Soxtec System HT6, Kjeltec Auto Analyser 1030/Digestion System 20 Fibertec System I

جدول ۲ - میانگین و میزان تغییرات(انحراف معیار)انواع انرژی متابولیسمی جیره های جوجه های گوشتی (کیلوکالری بازای هر گرم)

شماره آزمایش	روش	A	B	C	D	E
		AME جیره های				
۱	تغذیه‌اجباری	۲/۴۷۸^{d}±۰/۱۲۴	۲/۶۱۸^{c}±۰/۱۰۳	۲/۸۳۹^{b}±۰/۰۸۱	۲/۹۲۶^{d}±۰/۰۸۱	۲/۸۷۷^{b}±۰/۰۴۸
۲	اکسیدکرم	۲/۵۵^{dc}±۰/۱۰۷	۲/۷۱۱^{bc}±۰/۰۱۳	۲/۸۷۱^{b}±۰/۰۸۵	۳/۰۳۲^{b}±۰/۰۸۲	۳/۱۹۶^{a}±۰/۰۱۵
۲	جمع آوری کل	۲/۶۴۴^{bc}±۰/۱۸۷	۲/۷۰۳^{bc}±۰/۳۹۷	۳/۰۳۶^{a}±۰/۰۸۷	۳/۰۷۵^{ab}±۰/۱۸۱	۳/۳۳۴^{a}±۰/۱۹۴
۳	اکسیدکرم	۲/۶۸۱^{bc}±۰/۰۵۱	۲/۸۴۲^{ab}±۰/۰۶۸	۳/۰۳۲^{a}±۰/۰۳۴	۳/۱۷۸^{a}±۰/۰۲۴	۳/۳۹۲^{a}±۰/۰۲۷
۳	جمع آوری کل	۲/۸۷۵^{a}±۰/۰۹۴	۲/۹۵۱^{a}±۰/۱۰۶	۳/۰۷۲^{a}±۰/۰۹۶	۳/۱۸۶^{a}±۰/۰۹۸	۳/۳۵۴^{a}±۰/۰۵۶
		AMEn جیره های				
۱	تغذیه اجباری	۲/۷۶۶^{a}±۰/۰۵۱	۲/۹۳۷^{a}±۰/۰۶۴	۳/۰۵۵^{a}±۰/۰۳۹	۳/۱۲۶^{a}±۰/۰۷۳	۳/۲۲۳^{a}±۰/۰۲۸
۲	اکسیدکرم	۲/۵۷۱^{dc}±۰/۰۸۳	۲/۷۶۷^{b}±۰/۰۷۹	۲/۹۱۶^{b}±۰/۰۴۰	۳/۰۲^{b}±۰/۰۶۹	۳/۱۷۳^{a}±۰/۱۱۱
۲	جمع آوری کل	۲/۶۴۹^{bc}±۰/۱۴۴	۲/۷۵۴^{b}±۰/۰۲۸	۳/۰۳۸^{a}±۰/۰۷۱	۳/۰۶^{ab}±۰/۱۳۱	۳/۲۷۲^{a}±۰/۱۵۴
۳	اکسیدکرم	۲/۵۲^{d}±۰/۰۴۰	۲/۶۷۸^{b}±۰/۰۶۳	۲/۸۶۲^{b}±۰/۰۳۴	۲/۹۸۹^{b}±۰/۰۲۳	۳/۱۹۶^{a}±۰/۰۲۵
۳	جمع آوری کل	۲/۶۹۲^{ab}±۰/۰۸۸	۲/۷۸^{b}±۰/۰۹۸	۲/۸۹۹^{b}±۰/۰۸۵	۲/۹۹۹^{b}±۰/۰۸۹	۳/۲۶۴^{a}±۰/۰۴۸
		TME جیره های				
۱	تغذیه اجباری	۳/۲۱۳^{a}±۰/۱۲۴	۳/۵۲^{a}±۰/۱۰۳	۳/۵۷۴^{a}±۰/۰۸۱	۳/۶۵^{a}±۰/۰۸۱	۳/۶۱۲^{a}±۰/۰۴۸
۲	جمع آوری‌کل	۲/۸۰۵^{b}±۰/۱۵۴	۲/۹۰۶^{b}±۰/۳۰۸	۳/۱۹۴^{b}±۰/۰۸۸	۳/۲۳۲^{b}±۰/۱۷۲	۳/۵۲۶^{a}±۰/۱۷۴
		TMEn جیره های				
۱	تغذیه اجباری	۳/۰۸۹^{a}±۰/۰۵۱	۳/۲۶^{a}±۰/۰۶۴	۳/۳۷۸^{a}±۰/۰۳۹	۳/۴۵^{a}±۰/۰۷۳	۳/۵۴۶^{a}±۰/۰۲۸
۲	جمع آوری کل	۲/۷۰۲^{b}±۰/۱۳۲	۲/۸۲۱^{b}±۰/۲۵۸	۳/۰۹۱^{b}±۰/۰۷۲	۳/۱۱۲^{b}±۰/۱۲۸	۳/۳۳۶^{a}±۰/۱۴۷

جیره های E,D,C,B,A به ترتیب حاوی ۲۶۰۰، ۲۷۵۰، ۲۹۰۰، ۳۰۵۰ و ۳۲۰۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم و نسبت انرژی به پروتئین یکسان می باشد .

a,c میانگین هریک از انواع انرژی متابولیسمی که در هر ستون دارای حروف مختلفی هستند اختلاف معنی داری با یکدیگر دارند ($P<0/05$)

کل و احتمالا" بیشتر بودن مقدار مصرف خوراک نسبت به مقدار فضولات در دوره جمع آوری می باشد. در این زمینه تغییر میزان رطوبت خوارک و فضولات درمراحل مختلف آزمایش ، در روش جمع آوری کل را نیز می توان موثر دانست ، در حالیکه به هنگام استفاه از معرف تغییر رطوبت تاثیر بر نتایج نداشته و میزان مصرف خوراک و فضولات نیز فاقد اهمیت می باشند (۱۵). مجموعه این معایب که برای روش جمع آوری کل ذکر گردید سبب افزایش میزان تغییرات در این روش نیز شده اند .

همچنین مقادیر TME و TMEn در آزمایش دوم عموما" کوچکتر از آزمایش اول است . دلیل بروز این حالت احتمالا" کم بودن مقدار فضولات خروسهای گرسنه در این آزمایش (در مدت ۲۴ ساعت) و در نتیجه مشکل بودن جمع آوری کامل فضولات آنها بوده است . انواع انرژی قابل متابولیسم تعیین شده بوسیله اکسیدکرم در آزمایش سوم از بقیه روشها دقیق تر بوده است و بعد از آن TMEn تعیین شده بوسیله روش تغذیه اجباری قرار می گیرد (جدول ۳). زیرا در روش تغذیه اجباری نیز عواملی از قبیل تغییر رطوبت خوراک ، فضولات و خطا در اندازه گیری میزان فضولات وجود دارند ، در حالیکه در هنگام استفاده از اکسیدکرم این مشکلات وجود ندارد. در این زمینه زیاد بودن تعداد تکرارها در آزمایش سوم وهمچنین تصحیح ازت منجربه کاهش تغییرات شده است . تصحیح برای انرژی

جدول ۳ - میزان تغییرات (انحراف معیار) انواع انرژی قابل متابولیسم کلیه جیره های جوجه های گوشتی [۱]

شماره آزمایش	روش	نوع انرژی قابل متابولیسم	انحراف معیار
۲	اکسید کرم	AME	۰/۱۱۲
۲	جمع آوری کل	AME	۰/۲۰۹
۳	اکسیدکرم	AME	۰/۰۴۱
۳	جمع آوری کل	AME	۰/۰۹۰
۲	اکسید کرم	AMEn	۰/۰۷۶
۲	جمع آوری کل	AMEn	۰/۱۰۶
۳	اکسیدکرم	AMEn	۰/۰۳۷
۳	جمع آوری کل	AMEn	۰/۰۸۱
۱	تغذیه اجباری	TME	۰/۰۸۷
۲	جمع آوری کل	TME	۰/۱۷۹
۱	تغذیه اجباری	TMEn	۰/۰۵۱
۲	جمع آوری کل	TMEn	۰/۱۴۷

۱ - بواسطه اینکه در روش تغذیه اجباری میزان مصرف خوراک ثابت می باشد میزان انحراف معیار AME باTME و AMEn باTMEn مشابه می باشد .همچنین به واسطه اینکه در روش تغذیه اجباری TME وTMEn مد نظر می باشد . AME و AMEn بدست آمده با این روش در جدول منظور نشده است .

جدول ۴ - میزان همبستگی بین انواع انرژی قابل متابولیسم جیره های مختلف با ضریب تبدیل و انرژی ابقاء شده [۲ و ۱]

شماره آزمایش	روش	نوع انرژی متابولیسمی	ضریب تبدیل	انرژی ذخیره شده
۲	اکسیدکرم	AME	-۰/۹۲۹	۰/۶۰۱
۲	جمع آوری کل	AME	-۰/۸۸۹	۰/۵۴۱
۳	اکسیدکرم	AME	-۰/۹۲۳	۰/۶۲۰
۳	جمع آوری کل	AME	-۰/۹۱۷	۰/۵۷۴
۲	اکسیدکرم	AMEn	-۰/۸۹۰	۰/۵۴۵
۲	جمع آوری کل	AMEn	-۰/۹۰۴	۰/۵۷۳
۳	اکسیدکرم	AMEn	-۰/۹۲۹	۰/۶۰۱
۳	جمع آوری کل	AMEn	-۰/۸۹۶	۰/۵۴۲
۱	تغذیه اجباری	TME	-۰/۸۶۱	۰/۶۱۲
۲	جمع آوری کل	TME	-۰/۹۰۱	۰/۵۵۷
۱	تغذیه اجباری	TMEn	-۰/۹۳۵	۰/۶۴۷
۲	جمع آوری کل	TMEn	-۰/۹۰۸	۰/۵۷۹
	(NRC 84)	MEn	-۰/۹۲۰	۰/۶۰۰

۱ - تمام مقادیر همبستگی در سطح ۱٪ معنی دار می باشند .
۲ - به زیر نویس جدول ۳ مراجعه شود.
۳ - با افزایش تراکم جیره ضریب تبدیل خوراک کاهش می یابد .

دارای منشاء داخلی نیز همین خاصیت را دارد ولی در آزمایش اول چون میزان مصرف خوراک ثابت بوده است این اثر مشهود نیست .

میزان همبستگی بین ضریب تبدیل خوراک و انرژی ذخیره شده و انواع انرژی قابل متابولیسم در روش تغذیه اجباری در جدول ۴ درج شده است .

TMEn تعیین شده به روش تغذیه اجباری در هر دو جنس بیشترین همبستگی را با ضریب تبدیل و انرژی ذخیره شده داشته است ، انرژیهای قابل متابولیسم تعیین شده بوسیله معرف و همچنین محاسبه

شده جدول NRC نیز عموما" دارای همبستگی متوسط بوده و کمترین میزان همبستگی نیز در روش جمع آوری کل مشاهده گردید. محققین دیگری از جمله سالمون و همکاران (۹) دیل و فولر(۲) همبستگی بیشتری را بین بازده غذایی و TME و یاپت جل (۸) در مرغان تخمگذار همبستگی بیشتری را بین میزان تولید تخم مرغ و TME نسبت به انرژی قابل متابولیسم ظاهری گزارش کرده‌اند. البته لازم به ذکر است که در زمان انجام آزمایشات فوق بواسطه جدید بودن روش تغذیه اجباری تنها TME مطرح بوده است ولی بر طبق این آزمایش TMEn نسبت به سایر انواع انرژی متابولیسمی از جمله TME همبستگی بیشتری با ضریب تبدیل و انرژی ذخیره شده را نشان داده است .

اکنون TMEn تا حدود زیادی جانشین TME شده واکثر مقالاتی که اخیرا" منتشر شده اند این نوع انرژی را به تنهایی گزارش کرده اند (۴ و ۱۸) . نتایج این آزمایشات نیز همگی بر استفاده از TMEn دلالت دارند. استفاده از معرف درآزمایش سوم نیز نتایج خوبی داده است ولی باید توجه داشت که اصولا" جوجه بعنوان یک پرنده مطلوب جهت تعیین انرژی قابل متابولیسم مطرح نیست زیرا شرایط فیزیولوژیکی آن روز به روز تغییر می کند (۳ و ۱۵).

سپاسگزاری

بدینوسیله از حوزه معاونت محترم پژوهشی دانشکده کشاورزی و دانشگاه فردوسی مشهد که امکانات اجرای این طرح را فراهم نموده اند قدر دانی می شود.

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

۱ - سالار معینی ،م .۱۳۷۳. تعیین مناسبترین زمانهای گرسنگی در روش های فارل و سیبالد ،جهت تعیین انواع انرژی متابولیسمی مواد خوراکی و مقایسه میزان صحت و دقت این دو روش .پایان نامه کارشناسی ارشد .دانشگاه فردوسی .

2 - Dal , N.M., & H.L. Fuller,1982. Applicability of TME system in practical feed formulation . poult .Sci.61:351-350.

3 - Fisher,C,J.M.MCNa,1989.Techniques for determination the ME content of poultry feeds. in D.J.A. cole and W.Haresign ,Recent developments in poultry nutrition .Butterworths.

4 - Flores,M.P.& I.R.Castanon , 1991. Effect of level of feed input on TME values and their adderivity. Poult.Sci.10:1381-1385.

5 - Hill,F.W., & D.L. Anderson , 1958.Comparison of ME and Productive energy determination with growing chicks.j.Nutr.64:587-603.

6 - MCNab, J.M. 1990.Apparent and True metabolizable energy of poultry diets in J.Wiseman aand D.J.A. Cole.Feedstuff evaluation .Butterworths.

7 - NRC,1984.Nutrient requirements of poultry .Eight revised .

8 - Patchell,M.R.1980.The minimum energy intake of layers.Pagges 163-170.in proc .South pacific poult.Sci., Conv.Auckland, N.Z.

9 - Salmon , R.W. ,E.E. Gardiner , K.K.Klein , & E.Larmond, 1981.Effect of canola meal , protein and nutrient density o n performance, Carcass grade, and of Jensory quality of broilers .poult .Sci.60:2519-2528.

10 - Scott,M.L.,M.C. Nesheim, & R.J. Young .1982. Nutrition of the chicken . 3rd ed., M.L. Scott and Assoc .Public., Ithaca, NY.

11 - Sibbald, I.R.1975. The effect of level of feed intake on ME values measured with adult roosters. Poult.Sci.54:1990-1997.

12 - Sibbald, I.R. 1976. A biossay for TME in feedingstuffs. Poult .Sci. 55:303-308.

13 - Sibbald, I.R. , 1982. Measurment of bioavailable energy in poultry feedingstuffs: a review. Can J.of Anim.Sci.62:983-1048.

14 - Sibbald ,I.R.1986. The TME system of feed evaluation :Methodology , feed composition data and bibliography.Research Branch Contribution 86-4E. Animal Research Center,Agriculture Canada.

15 - Sibbald, I.R.1989. Metabolizable energy evaluation of poultry diets. in D.J.A. Cole and W.Haresign.Recent developments in

poultry nutrition. Butterworths, London. UK.

16 - Sibbald, I.R. & P.M.Mors.1983. Effects of the nitrogen correction and of feed intake on TME values. Poultry Sci 62:138-142.

17 - Sibbald ,I.R. & M.S.Wolynets,.1985. Relation ships between estimation of bioavailable energy made with adult cockerels and chicks: effects of feed intake and nitrogen retention . Poult .Sci.64:127-138.

18 - Sibbald ,I.R. & M.S. Wolynetz,1980. Research note: effect of acclimatization to an excerta collection harness on excreta energy voided during a nitrogen corrected TME bioassay. Poult.Sci. 68:1707-1709.

19 - Snedecor, G.W. & W.G. Cochran , 1989. Statistical Methodes, 9th ed. Iowa state University press, Ames,IA.

20 - Terpstra, K. & W.M. A. Janseen , 1975.Methods for determination of the ME and degestible coefficients of poultry feeds.Rep.no.101-75.Nutrition Dep., Spelderholt. inst. Poult.Res.Beekbergen, Netherlans.

21 - Tyler.C. 1958. The influence of the Zero hour and length of the time unit on the variation of DM excretion in balance experiments with poultry, J.Agric.Sci.Camb.51:243-247.

22- Wolynets,M.S. & I.R. Sibbald , 1984. Relationships between AME and TME and the effects of a nitrogen correction . Poult.Sci. 63: 1386-1399.

Iranian.J.Agric.Sci.Vol 27.No 1.1996.

The Comparison of Metabolizable Energy Measured By different Methods And A;licability of TMEn In Practical Feed Formulation

A.GOLIAN AND M.SALARMOINI

Associate Professor and Graduate Student Respectively, College of Agriculture,Ferdousi University of Mashhad -Iran.

Accepted 3,Jan.1996.

SUMMARY

Three experiments were conducted to measure the ME,S of five broiler diets of increasing in energy and nutrients density . The calculated TMEn of five diets were 2600, 2750 , 2900, 3050 and 3200 Kcal/kg, respectively. Thirty six adult leghorn cockerls were repeatedly used to do the first two experiments (expt.1 and2) .The third experiment was done with broiler chicks from 0 to 21 days of age (expt.3).The ME,S of these diets were determined by the use of Sibblad method (expt.1), total collection (expt.2) and indicator method with broiler chicks(expt.3). The AME and the TMEn by the sibbaled method had higher accuracy than others. The results of the first experiment showed that the TMEn is more closely related to the chicks performances than other ME,S.