



تعیین غلظت آمینو اسیدهای ضروری قابل هضم در تعدادی از مواد خوراکی مورد استفاده در جیره‌های غذایی طیور

رضا وکیلی

عضو هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کاشمر

چکیده

در این تحقیق ترکیب آمینو اسیدهای ضروری ذرت، کنجاله سویا، پودر ماهی و پودر گوشت - استخوان و قابلیت هضم حقیقی آنها با استفاده از خروس‌هایی که روده کور آنها برداشته شده بود، تعیین گردید. غلظت لیزین قابل هضم ذرت، کنجاله سویا، پودر ماهی و پودر گوشت - استخوان به ترتیب ۰/۱۸، ۱/۹، ۳/۹، ۱/۴ و غلظت متیونین قابل هضم آنها به ترتیب ۰/۱۳، ۰/۵، ۱/۲، ۰/۲۷ بود. در هر ماده خوراکی اختلافاتی بین ضرایب قابلیت هضم آمینو اسیدها وجود داشت. این اختلافات در برخی از آمینو اسیدها کم و در برخی دیگر به طور نسبی زیاد بود. در بین مواد خوراکی نیز اختلافاتی از نظر ضرایب قابلیت هضم هر یک از آمینو اسیدها وجود داشت. اختلاف ضرایب قابلیت هضم آمینو اسیدها در کنجاله سویا نسبت به سایر مواد خوراکی بیشتر و در پودر ماهی از همه کمتر بود. در بین آمینو اسیدها نیز بیشترین اختلاف به طور عمده مربوط به لیزین بود. غلظت آمینو اسیدها قابل هضم اندازه‌گیری شده در مقایسه با نتایج انجمن ملی تحقیقات (NRC) کمتر بود. این اختلاف در مورد پودر گوشت-استخوان قابل توجه بود.

واژه‌های کلیدی: طیور، آمینو اسید، قابلیت هضم حقیقی، مواد خوراکی، پروتئین

مقدمه

در جیره نویسی، جهت تامین آمینو اسیدهای مورد نیاز طیور دانستن میزان قابل استفاده بودن آمینو اسیدهای مواد خوراکی مهم می‌باشد. غالباً میزان آمینو اسیدهای قابل استفاده برای طیور بسیار کمتر از میزان آمینو اسیدهای موجود در مواد خوراکی می‌باشد (۲). میزان قابل جذب و ابقا بودن آمینو اسید به دو عامل بستگی دارد: قابلیت هضم (هیدرولیز پروتئین و جذب فرآورده‌های حاصل) و میزان ابقای آمینو اسیدهای جذب شده (۱). قابلیت هضم و ابقای حیاتی^۱ شامل فرآیندهای هضم، جذب و سوخت و ساز یا استفاده

1. Bioavailability

می‌باشد. قابلیت هضم گاهی مترادف با قابلیت هضم و ابقاء حیاتی است. قابلیت هضم به طور معمول از طریق آزمایش‌های تعادلی اندازه‌گیری می‌شود و به صورت اختلاف بین مقدار آمینو اسید مصرف شده و دفع شده از طریق فضولات تعریف می‌شود (۱۱). در ارتباط با اندازه‌گیری قابلیت هضم آمینو اسیدهای مواد خوراکی در طیور دو مسئله مخلوط شدن ادرار و مدفوع و همچنین حضور باکتریها در سکوم بحث‌انگیز می‌باشد. از آنجایی که سهم ادرار در فضولات اندک می‌باشد و آمینو اسیدها حدود ۲ درصد ازت ادرار جوجه‌ها را شامل می‌شوند و غلظت آنها به طبیعت جیره بستگی ندارد، به طور معمول از سهم محتویات ادرار در کل فضولات چشم‌پوشی می‌شود (۱۳). به نظر می‌رسد که اثر باکتریها بر قابلیت هضم آمینو اسیدهای مواد خوراکی بستگی به نوع ماده خوراکی دارد (۱۰). باکتریهای موجود در سکوم همچنین ممکن است ترکیب آمینو اسید دفع شده با منشاء داخلی را نیز تحت تاثیر قرار دهند (۲۱). برای از بین بردن اثر باکتریها بر هضم آمینو اسیدها از کائوله کردن ایلئوم و یا جمع‌آوری از محتویات ایلئوم پس از کشتن پرندگان (۲۹)، مواد ضد میکروبی (۵)، پرندگان عاری از میکروارگانیزم (۲۸) و یا برداشتن روده‌های کور با عمل جراحی (۱۵) می‌توان استفاده نمود. از بین روش‌های فوق برداشتن روده‌های کور از طریق عمل جراحی به دلیل ساده و سریع‌تر بودن آن مطلوب‌تر می‌باشد (۱۶). گزارش‌های زیادی در مورد ضرایب قابلیت هضم آمینو اسیدهای مواد خوراکی طیور وجود دارد که برخی از آنها به صورت جدول منتشر شده‌اند. از جمله می‌توان به جداول گزارش شده توسط سیبالد (۲۶ و ۲۷)، پارسونز (۱۶ و ۲۱)، انجمن ملی تحقیقات آمریکا (۱۲)، و راویندران و همکاران (۲۲) اشاره نمود.

با وجود گزارش‌های زیاد در مورد ضرایب قابلیت هضم آمینو اسیدهای مواد خوراکی طیور، به واسطه آن که ترکیب شیمیایی و شرایط فرآوری مواد خوراکی بسیار متفاوت است بیان مقدار آمینو اسید قابل هضم برای هر یک از مواد خوراکی که بیانگر مواد خوراکی موجود در سراسر دنیا باشد، مطلوب نیست. متأسفانه در مورد ترکیب و قابلیت هضم مواد خوراکی موجود در کشور هیچگونه گزارش کاملی وجود ندارد. این آزمایش به منظور تعیین غلظت آمینو اسیدهای ضروری قابل هضم ذرت وارداتی، کنجاله سویا، پودر ماهی و پودر گوشت - استخوان داخلی موجود در کشور انجام شد.

مواد و روش‌ها

ابتدا نمونه‌های ذرت وارداتی، کنجاله سویا، پودر ماهی و پودر گوشت - استخوان داخلی تهیه گردید. نمونه‌ها مخلوطی از چند نمونه موجود بوده و تجزیه آنها برای اندازه‌گیری پروتئین، چربی، الیاف و ماده خشک با ۲ تکرار در آزمایشگاه انجام گرفت (۴). مقدار کافی از هر یک از مواد خوراکی آسیاب و پس از توزین در ظروف مخصوص دان نگهداری شدند. در این آزمایش از خروس‌های لگهورن سویه تجاری‌های لاین استفاده شد. جیره پایه خروس‌ها در طول آزمایش ثابت و عمدتاً شامل ذرت و کنجاله سویا بود که ترکیب آن در جدول ۱ بیان شده است. برداشتن روده‌های کور در سن ۱۲ هفتگی با استفاده از عمل جراحی بر اساس روش پارسونز انجام شد (۲۶). پس از بهبودی کامل خروس‌های جراحی شده ۱۸ قطعه خروس فاقد روده کور^۱ که به صورت تصادفی در قفس‌های انفرادی قرار داده شده بودند، در هر دوره آزمایشی مورد استفاده قرار گرفتند.

طول مدت آزمایش متشکل از ۲ دوره و هر دوره آزمایش بر اساس روش سیبالد، متشکل از یک دوره ۲۴ ساعت گرسنگی و یک دوره ۴۸ ساعت جمع‌آوری فضولات بود. در شروع هر دوره آزمایش، ۲۴ ساعت پس از گرسنگی پرندگان که جهت تخلیه دستگاه گوارش در نظر گرفته شد، به هر قطعه خروس مقدار ۲۵ گرم از ماده خوراکی از طریق لوله مری به صورت اجباری خورانده شد (۲۶ و ۲۷). برای هر ماده خوراکی از ۶ خروس استفاده شد و یک گروه کنترل حاوی ۶ قطعه خروس نیز جهت اندازه‌گیری میزان دفع آمینو اسید با منشاء داخلی در طول مدت نمونه برداری (۴۸ ساعت) گرسنه نگهداشته شدند و برای جلوگیری از کاتابولیزم آمینو اسیدها به آنها گلوکز تزریق شد. سینی‌های جمع‌آوری فضولات در زیر قفس‌ها قرار گرفته و پس از ۴۸ ساعت سینی‌ها برداشته شده و

فضولات کاملاً جمع‌آوری و در دمای ۶۰ درجه خشک شد و پس از توزین به مدت ۲۴ ساعت جهت تعادل با رطوبت اتمسفر در هوای آزاد قرار گرفت، سپس مجدداً توزین و آسیاب و تا انجام تجزیه شیمیایی داخل پلاستیک سر بسته نگهداری شد. بنا براین، در هر دوره آزمایش ۲ ماده خوراکی مورد سنجش قرار گرفت. پس از اتمام هر دوره آزمایش، پرندگان برای مدت حداقل ۲ هفته تغذیه آزاد شدند و پس از توزین مجدد به صورت تصادفی در قفس‌های انفرادی قرار داده شدند و دو ماده خوراکی دیگر مورد آزمایش قرار گرفت. آب در تمام مراحل آزمایش به صورت آزاد در اختیار پرندگان قرار داشت. مقدار نیتروژن فضولات و مواد خوراکی به وسیله دستگاه میکرو کجلدال تعیین شد. غلظت آمینو اسیدهای مواد خوراکی و فضولات با استفاده از هیدرولیز نمونه‌ها در اسید کلریدریک ۶ نرمال و حرارت ۱۱۰ درجه سانتیگراد در مدت ۲۴ ساعت و از طریق تبادل یونی با استفاده از مشتق سازی با نین هیدرین توسط دستگاه تجزیه کننده آمینواسیدها (مدل LKB, Biochrom, 4151) انجام شد (۲۲). متیونین و سیستئین با استفاده از روش اکسیداسیون (۳) و تریپتوفان با استفاده از هیدرولیز قلیایی (۹) اندازه‌گیری شدند. قابلیت هضم حقیقی آمینو اسیدها بر اساس روش سیبالد به طریقه ذیل محاسبه شد :

$$\text{قابلیت هضم حقیقی} = \frac{\text{میلی گرم آمینو اسید دفع شده با منشاء داخلی} + \text{میلی گرم آمینو اسید دفع شده} - \text{میلی گرم آمینو اسید مصرف شده}}{\text{میلی گرم آمینو اسید مصرف شده}}$$

جدول ۱- مواد و ترکیب شیمیایی جیره پایه

مواد جیره	درصد جیره (%)
ذرت	۶۴/۴
کنجاله سویا	۳۲
نمک	۰/۳
سنگ آهک	۱
دی کلسیم فسفات	۱/۸
مکمل معدنی	۰/۲۵
مکمل ویتامینی	۰/۲۵
ترکیبات شیمیایی	
انرژی متابولیسمی (کیلو کالری بر کیلو گرم)	۲۸۷۰
پروتئین خام	۱۹
کلسیم	۰/۸۸
فسفر غیر فیتاته	۰/۴۷
سدیم	۰/۱۳
لیزین	۰/۸۷
متیونین + سیستئین	۰/۵۵

نتایج و بحث

مقدار پروتئین خام و ترکیب آمینو اسیدهای ضروری مواد خوراکی به همراه نتایج گزارش شده توسط انجمن تحقیقات ملی (۱۹۹۴) در جدول (۲) بیان شده است. اختلافاتی بین ترکیب آمینو اسیدهای ضروری هر یک از مواد خوراکی با نتایج گزارش شده توسط انجمن تحقیقات ملی وجود دارد که ناشی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن ماده خوراکی است.

ضرایب قابلیت هضم آمینو اسیدهای مواد خوراکی در جدول (۳) بیان شده است. جهت مقایسه نتایج گزارش شده توسط انجمن ملی تحقیقات (۱۹۹۴) نیز گنجانیده شده است. مقادیر گزارش شده توسط انجمن تحقیقات ملی، میانگین مقادیر گزارش شده توسط برخی محققین می باشد. جهت سادگی مقایسه، اختلاف نتایج ضرایب قابلیت هضم آمینو اسیدهای حاصل از آزمایش با مقادیر انجمن ملی تحقیقات در جدول (۴) بیان شده است. مشاهده می شود که در هر ماده خوراکی اختلافاتی بین ضرایب قابلیت هضم آمینو اسیدها وجود دارد. این اختلافات در برخی از آمینو اسیدها کم و در برخی دیگر به طور نسبی زیاد است. در بین مواد خوراکی نیز اختلافاتی از نظر ضرایب قابلیت هضم هر یک از آمینو اسیدها وجود دارد. در ذرت ضریب قابلیت هضم متیونین (۹۶ درصد) از همه بیشتر و تریپتوفان (۷۵ درصد) و لیزین و ترئونین (۸۴ درصد) از بقیه کمتر است. در کنجاله سویا بیشترین ضریب قابلیت هضم مربوط به متیونین (۹۰ درصد) و کمترین ضرایب مربوط به ترئونین (۷۶ درصد) و لیزین (۸۲ درصد) است. در پودر ماهی بیشترین ضریب قابلیت هضم مربوط به متیونین (۹۳ درصد) و کمترین ضرایب مربوط به تریپتوفان (۸۸ درصد) است. در پودر گوشت و استخوان نیز بیشترین ضریب قابلیت هضم مربوط به آرژنین و لوسین (۸۵ درصد) و کمترین ضرایب مربوط به تریپتوفان (۷۵ درصد) و ترئونین (۸۰ درصد) است.

بین نتایج حاصله و نتایج سایر محققین تفاوت‌هایی در مقادیر قابلیت هضم حقیقی وجود دارد. در این آزمایش ضرایب قابلیت هضم حقیقی متیونین در ذرت، کنجاله سویا، پودر ماهی و پودر گوشت - استخوان به ترتیب ۹۳، ۹۶، ۹۰ و ۸۳ درصد بود و مقادیر گزارش شده توسط پارسونس و همکاران^۱ در مواد خوراکی فوق به ترتیب ۹۱، ۹۱، ۹۲ و ۸۵ درصد می باشد. ضرایب قابلیت هضم حقیقی لیزین در ذرت، کنجاله سویا، پودر ماهی و پودر گوشت - استخوان در این آزمایش به ترتیب ۸۴، ۸۲، ۸۱ و ۸۱ درصد و در گزارش پارسونس و همکاران در مواد خوراکی فوق به ترتیب ۸۱، ۹۰، ۸۸ و ۷۹ درصد بود (۱۸). اختلاف ضرایب قابلیت هضم آمینو اسیدها با نتایج انجمن ملی تحقیقات در کنجاله سویا نسبت به سایر مواد خوراکی بیشتر و در پودر ماهی از همه کمتر می باشد. در بین آمینو اسیدها نیز به طور عمده بیشترین اختلاف مربوط به لیزین است.

قابلیت هضم آمینو اسیدهای غلات (نظیر ذرت) بستگی به رقم و محیط رشد و همچنین وجود عوا مل ضد تغذیه‌ای (نظیر پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای، تانن و غیره) دارد (۸ و ۲۳). در عین حال اختلاف بین ضرایب قابلیت هضم آمینو اسیدهای ذرت با نتایج انجمن ملی تحقیقات، تقریباً کم می باشد و در بیشتر حالات مقادیر اندازه‌گیری شده بیشتر از مقادیر انجمن ملی تحقیقات است. اختلاف ضرایب قابلیت هضم آمینو اسیدها در کنجاله سویا و پودرهای حیوانی نسبت به ذرت بیشتر است، به خصوص این اختلاف در کنجاله سویا چشمگیر می باشد. قابلیت هضم آمینو اسیدها در کنجاله‌های گیاهی و پودرهای حیوانی به خصوصیات فیزیکی شیمیایی پروتئین، مقدار عوامل ضد تغذیه‌ای، الیاف جیره و شرایط فرآوری آنها بستگی دارد (۶، ۱۷، ۲۵، ۲۷، ۳۰). از نقطه نظر عملی نحوه فرآوری مهمترین عامل موثر بر قابلیت هضم آمینو اسیدها است، زیرا بیشتر پودرهای حیوانی و کنجاله‌های گیاهی که به عنوان منبع پروتئین در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده می شوند تحت تاثیر حرارت قرار می گیرند. حرارت کم و زیاد هر دو بر قابلیت هضم آمینو اسیدهای مواد خوراکی موثر هستند، اما فشار و حرارت زیاد احتمالاً موثرتر می باشند (۲۱).

کاهش قابلیت هضم آمینو اسیدها در اثر حرارت بخشی به دلیل کاهش غلظت آمینو اسیدها است که در اثر تخریب آمینو اسید در نتیجه حرارت به وجود می آید (۱۷ و ۲۴) و بخش دیگر به دلیل ایجاد واکنش میلارد بین آمینو اسیدهای ضروری و به ویژه لیزین

با الیگو ساکاریدهایی نظیر رافینوز و استاکیوز می‌باشد. کنجاله‌های گیاهی و به ویژه کنجاله سویا حاوی مقادیر زیادی از این الیگو ساکاریدها هستند (۲۰). در جدول (۵) غلظت آمینو اسیدهای قابل هضم بیان شده است. غلظت لیزین قابل هضم ذرت، کنجاله سویا، پودر ماهی و پودر گوشت - استخوان به ترتیب ۰/۱۸، ۱/۹، ۳/۹، ۱/۴ و غلظت متیونین قابل هضم آنها به ترتیب ۰/۱۳، ۰/۵، ۱/۲، ۰/۲۷ بود. همان طور که در جدول (۵) مشاهده می‌شود در اکثر موارد، مقادیر اندازه‌گیری شده کمتر از مقادیر گزارش شده توسط انجمن ملی تحقیقات است. بیشترین اختلاف در پودر گوشت و استخوان مشاهده می‌شود که به نظر می‌رسد به دلیل متغیر بودن مواد خام و شیوه‌های عمل‌آوری انواع پودر گوشت و استخوان می‌باشد. همان طور که در جدول (۲) آورده شده است مقادیر پروتئین خام و آمینو اسیدهای اندازه‌گیری شده در این آزمایش با مقادیر گزارش شده در انجمن ملی تحقیقات متفاوت است. همچنین در بررسی ۱۴ نمونه تجاری پودر گوشت و استخوان مشخص شد که قابلیت هضم حقیقی برای لیزین، متیونین و سیستین به ترتیب دارای میانگین (و محدوده) ۸۱ (۷۳ تا ۸۸)، ۸۵ (۷۷ تا ۹۱) و ۵۸ (۳۷ تا ۷۲) بود (۱۹). در خاتمه می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که با توجه به این که در ذرت آمینو اسیدهای لیزین، ترئونین و تریپتوفان و در کنجاله سویا آمینو اسیدهای گوگرددار، ترئونین و لیزین به ترتیب اولین، دومین و سومین آمینو اسید محدود کننده در تغذیه جوجه‌های گوشتی هستند (۷) و از طرفی قابلیت هضم حقیقی آنها نیز پایین است، در هنگام تهیه جیره‌های حاوی ذرت و کنجاله سویا برای تغذیه جوجه‌های گوشتی به مقدار هر یک از آمینو اسیدهای فوق باید توجه ویژه شود. همچنین با توجه به اختلافاتی که بین ترکیب و ضرایب قابلیت هضم حقیقی آمینو اسیدهای مواد خوراکی وجود دارد، به نظر می‌رسد شناخت مواد خوراکی و تعیین ترکیب و قابلیت هضم آمینو اسیدهای آنها ضرورت دارد.

جدول ۲- مقادیر پروتئین خام و ترکیب آمینو اسیدهای ضروری مواد خوراکی (درصد مواد خشک)

جزء خوراکی / ماده خوراکی	ذرت		کنجاله سویا		پودر ماهی		پودر گوشت و استخوان	
	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲
پروتئین خام	۸/۸	۸/۵	۴۵/۲	۴۴	۶۶/۶	۶۱/۳	۵۳/۳	۵۱/۶
لیزین	۰/۲۱	۰/۲۶	۲/۳	۲/۶۹	۴/۳۱	۴/۵۱	۱/۷۶	۲/۶۱
آرژنین	۰/۲۹	۰/۳۸	۲/۷۵	۳/۱۴	۳/۱۳	۳/۶۸	۱/۷۶	۳/۲۸
متیونین	۰/۱۴	۰/۱۸	۰/۵۵	۰/۶۲	۱/۲۸	۱/۶۳	۰/۳۳	۰/۶۹
ترئونین	۰/۲۸	۰/۲۸	۱/۷۸	۱/۷۲	۲/۵۵	۲/۴۶	۱/۲۹	۱/۷۴
فنیل آلانین	۰/۲۹	۰/۳۸	۱/۷۲	۲/۱۶	۱/۹۹	۲/۲۱	۱/۰۰	۱/۸۱
تریپتوفان	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۵۳	۰/۷۴	۰/۷۲	۰/۴۹	۰/۳۴	۰/۲۷
هیستیدین	۰/۱۹	۰/۲۳	۰/۰۱	۱/۱۷	۲/۰۹	۱/۴۲	۰/۶۳	۰/۹۶
لوسین	۰/۸۶	۱/۰	۳/۱۹	۳/۳۹	۴/۱۶	۴/۱۶	۲/۱۸	۳/۲۸
ایزولوسین	۰/۱۸	۰/۲۹	۱/۶۵	۱/۹۶	۲/۰۶	۲/۲۸	۱/۰۴	۱/۵۴
والین	۰/۳۴	۰/۴۰	۱/۸۲	۲/۰۷	۲/۵۵	۲/۷۷	۱/۵۸	۲/۳۶

۱- اندازه گیری شده از طریق آزمایش بر حسب در صد (هر عدد میانگین ۶ تکرار است)

۲- انجمن ملی تحقیقات (۱۹۹۴) بر حسب در صد

جدول ۳- ضرایب قابلیت هضم حقیقی آمینو اسید های مواد خوراکی (درصد)

جزء خوراکی / ماده خوراکی	ذرت		کنجاله سویا		پودر ماهی		پودر گوشت و استخوان	
	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲
لیزین	۸۴	۸۱	۸۲	۹۱	۹۰	۸۸	۸۱	۷۹
آرژینین	۹۰	۸۵	۸۷	۹۲	۹۰	۹۲	۸۵	۸۵
متیونین	۹۶	۹۱	۹۰	۹۲	۹۳	۹۲	۸۳	۸۵
ترفونین	۸۴	۸۴	۷۶	۸۸	۸۹	۸۹	۸۰	۷۹
فنیل آلانین	۹۱	۹۱	۸۴	۹۲	۸۹	۹۱	۸۱	۸۴
تریپتوفان	۷۵	-	۸۶	-	۸۸	-	۷۵	-
هیستیدین	۹۵	۹۴	۸۶	۸۸	۹۲	۸۹	۸۳	۸۰
لوسین	۹۵	۹۳	۸۴	۹۲	۹۲	۹۲	۸۵	۸۴
ایزولوسین	۹۰	۸۸	۸۴	۹۳	۹۱	۹۲	۸۳	۸۳
والین	۹۱	۸۸	۸۳	۹۱	۹۰	۹۱	۸۳	۸۲

۱- اندازه گیری شده از طریق آزمایش بر حسب در صد (هر عدد میانگین ۶ تکرار است)

۲- انجمن ملی تحقیقات (۱۹۹۴) بر حسب در صد

جدول ۴- اختلاف ضرایب قابلیت هضم حقیقی با نتایج انجمن ملی تحقیقات (۱۹۹۴) بر حسب درصد

جزء خوراکی / ماده خوراکی	ذرت		کنجاله سویا		پودر ماهی		پودر گوشت و استخوان	
	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲
لیزین	+۳		-۹		+۲		+۲	
آرژینین	+۵		-۵		-۲		۰	
متیونین	+۵		-۲		+۱		-۲	
ترفونین	۰		-۱۲		۰		+۱	
فنیل آلانین	۰		-۸		-۲		-۳	
تریپتوفان	-		-		-		-	
هیستیدین	+۱		-۲		+۳		+۳	
لوسین	+۲		-۸		۰		+۱	
ایزولوسین	+۲		-۹		-۱		۰	
والین	+۳		-۸		-۱		+۱	

جدول ۵- غلظت آمینو اسید های قابل هضم (مقدار اسید آمینه x قابلیت هضم حقیقی) و مقایسه آن با نتایج انجمن ملی تحقیقات (۱۹۹۴) بر حسب درصد

جزء خوراکی / ماده خوراکی	ذرت		کنجاله سویا		پودر ماهی		پودر گوشت و استخوان	
	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲
لیزین	۰/۱۸	۰/۲۱	۱/۹	۲/۴	۳/۹	۴	۱/۴	۲/۱
آرژنین	۰/۲۶	۰/۳۲	۲/۴	۲/۸۸	۲/۸۲	۳/۳۸	۱/۵	۲/۸
متیونین	۰/۱۳	۰/۱۶	۰/۵	۰/۵۷	۱/۲	۱/۵	۰/۲۷	۰/۵۹
ترئونین	۰/۲۳	۰/۲۳	۱/۳۵	۱/۵۱	۲/۲۷	۲/۲	۱/۰۳	۱/۳۷
فنیل آلانین	۰/۲۶	۰/۳۵	۱/۴۴	۱/۹۹	۱/۷۷	۲/۰۱	۱/۸۱	۱/۵۲
تریئوفان	۰/۰۴	-	۰/۴۶	-	۰/۶۳	-	۰/۲۵	-
هیستیدین	۰/۱۸	۰/۲۲	۰/۰۰۹	۱/۰۳	۱/۹۲	۱/۲۶	۰/۵۲	۰/۷۷
لوسین	۰/۸۲	۰/۹۳	۲/۶۸	۳/۱۲	۳/۸۳	۳/۸۳	۱/۸۵	۲/۷۵
ایزولوسین	۰/۱۶	۰/۲۵	۱/۳۹	۱/۸۲	۱/۸۷	۲/۱	۰/۸۶	۱/۲۷
والین	۳/۱	۰/۳۵	۱/۵۱	۱/۸۸	۲/۲۹	۲/۵۲	۳/۳۱	۱/۹۳

۱- اندازه گیری شده از طریق آزمایش بر حسب در صد (هر عدد میانگین ۶ تکرار است)

۲- انجمن ملی تحقیقات (۱۹۹۴) بر حسب در صد

منابع و مأخذ:

۱. دملو، ج. پ. ف. ۱۳۷۸. اسیدهای آمینه در تغذیه دام، ترجمه دانش مسگران. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۲. گلیان، ا و م، سالار معینی. ۱۳۷۵. احتیاجات غذایی طیور ۱۹۹۴ میلادی. سازمان اقتصادی کوثر.
3. Andrews.R.P. and N.A.Baldar.1985.Amino acid analysis of feed constituents.Science Toold.32:44-48.
4. Association of Official Analytical Chemists, 1990. Official Methods of Anlysis,15th ed.Washington, Dc, AOAC.
5. Dierick.N.A.I.J.Vervack.J.A.Decuypere. and H. K. Hendericka. 1986. Influence of the gut flora and some growth-promoting feed additives on nitrogen metabolism in pigs. I. Studies in vitro. Livest. Prod. Sci. 14: 161-167.
6. Edwards, H.M., M. W.Douglas, C.M. Parsons, and D.H. Baker, 2000. Protein and energy evaluation of soybean meals processed from genetically modified high-protein soybeans.Poult.Sci. 79:525-527.
7. Fernandez ,S.R.,S.Aoyagi ,Y.Han, C.M.Parsons,and D.H.Baker,1994.Limiting order of amino acids in corn and soybean meal for chick.Poult.Sci.73:1887-1896.
8. Hughes, R.J.,and M.Ghoct, 1999.Chemical and physical characteristic of grains Related to variability in energy and amino acid availability in poultry. Aust.Agric.Res.50:689-701.
9. Hugli,T.E., and S.Moore,1972.Determination of the tryptophane content of proteins by ion exchange chromatography of alkalin hydrolysates. J. Biologic.Chem. 247:2828-2834
10. McNab,J.M.,1989.Measuring availability of amino acid from digestibility experiments.proceedings of the Tth European Symposium of Poultry Nutrition, World s Poultry Science Association, Girona, Spain, PP. 45-53.
11. Mc Nab, J. M., 1994. Amino acid digestibility and availabilty studies with poultry.pages 185- 203. In: Amino acid in farm animal nutrition. walling ford, uk, CAB International.
12. NRC, 1994. Nutrient requirements of poultry, 9 the ed. Natl. Acad.press.,Washington. D.C.
13. O'Dell, B. L., W.D. Woods, O. A. Lardal, A. M. Jeffay, and J. E. Savage.1960. Distribution of the major nitrogenous compound and amino acid in chicken urine. Poult. Sci. 39: 426-432.

14. Parsons, C. M., L. M. Potter, R.D. Brown, T.D. Wilkins, and B.A. Bliss, 1982. Microbial contribution to dry matter and amino acid content of poultry excreta. *Poult. Sci.* 61:925-932.
15. Parsons, C. M., 1985. Influence of cecectomy on digestibility of amino acid by roosters fed distillers dried grains with solubles. *J. Agric. Sci.* 104:460-472.
16. Parsons, C. M., 1991. Amino acid digestibilities for poultry: Feedstuffs evaluation and requirements. *Kyowa Hakko Technical Review-1*. Chesterfield, MO. 15 pp.
17. Parsons, C.M., K. Hashimoto, K.J. Wedekind, Y. Han, and D.H. Baker, 1992. Effect of overprocessing on availability of amino acids and energy in soybean meal. *Poult. Sci.* 71:133-140.
18. Parsons, C. M., 1996. Digestible amino acids for poultry and swine. *Anim. Feed Sci. Technol.* 59: 147-153.
19. Parsons, C.M., F. Castanon, and Y. Han. 1997. Protein and amino acid quality of meat and bone meal. *Poult. Sci.* 76: 361-368.
20. Parsons, C.M., Y. Zhang, and M. Araba, 2000. Nutritional evaluation of soybean meals varying in oligosaccharide content. *Poult. Sci.* 1127-1131-
21. Parsons, C. M. 2000. Digestibility and bioavailability of protein and amino acids. Department of Animal Science. University of Illinois. pp :1-34.
22. Ravindran, V., L.T. Hew, and W.L. Bryden, 1998. Digestible amino acid in poultry feedstuffs. Rural Industries research and development corporation (RZRDC) publication. project NO-US 67 CM. PRF Occasional Bulletin No.4.
23. Ravindran, V., L. Hew, G. Ravindran and W.L. Bryden, 1999. A Comparison of ileal digesta and excreta analysis for the determination of amino acid digestibility in food ingredients for poultry. *Br. Poult. Sci.* 40:266-274.
24. Rerat, A., 1978. Digestion and absorption of carbohydrates and nitrogen matters in the hindgut of the omnivorous nonruminant animal. *J. Anim. Sci.* 46:1808-1837.
25. Sanjuan, L.D., and M.J. Villamide, 2001. Nutritional evaluation of sunflower products for poultry as affected by the oil extraction process. *Poult. Sci.* 80 :431-437.
26. Sibbald, I.R., 1986. The T.M.E. system of feed evaluation: Methodology, feed composition data and bibliography. *Tech. Bull.* 4.E. Agric. Canada.
27. Sibbald, I.R., 1987. Estimation of bioavailable amino acids in feedstuff for poultry and pigs: A review with emphasis on balance experiments. *Canadian J. Anim. Sci.* 61: 221-300.
28. Soares, J.H., D. Miller, N. Fitz. and M. Sandres, 1974. Some factors affecting the biological availability of amino acids in fish protein. *Poult. Sci.* 50:1134-1143.
29. Wallis, I. R., and D. Balnare, 1984. A Comparison of amino acid digestibility bioassays for broilers. *Br. Poult. Sci.* 25:389-399.
30. Zhang, Y., and C. M. Parsons, 1994. Effects of overprocessing on the nutritional quality of sunflower meal. *Poult. Sci.* 73:436-442.

Determination of digestible essential amino acids concentrations in some poultry feedstuffs

R. Vakili

Department of animal science, Islamic Azad university, branch of kashmar.

Abstract

In this research the imported corn and domestic soybean meal, fishmeal also meat and bone meal essential amino acids content and their true digestibility determined by using cecectomized roosters. The digestible lysine in corn, soybean meal, fishmeal, also meat and bone meal were 0/18, 1/9, 3/9 and 1/4 respectively and their digestible methionine were 0/13, 0/5, 1/2 and 0/27 respectively. There are some differences in amino acids digestibility coefficients in any feedstuff. Such differences were low in some amino acids and to some extent high in other amino acids. There were differences in digestibility coefficient of each amino acid too. The differences among amino acids digestibility coefficients in soybean meal were more than other feedstuffs and in fishmeal were the least. The greatest differences were mainly related to lysin. The measured digestible amino acids concentrations was less than the National Research Council (NRC) results. In the case of meat and bone meal, the differences were considerable.

Keywords: poultry, Amino acid, True digestibility, feedstuff, protein.