

جیره نویسی برای طیور با استفاده از معیار اسید آمینه های قابل هضم (قسمت اول)

ترجمه از: محسن صادقی، محمد علی نوروزیان

مقدمه مترجمین

با توجه به پیشرفت علوم دامی بویژه در تغذیه طیور، مبنای جیره نویسی در طیور نیز دچار تغییرات زیادی شده است ولی در کشور ما این تغییرات همگام با پیشرفت های روز دنیا نبوده است. هنوز متخصصان و مرغداران ما برای متوازن نمودن بخش پروتئین جیره از درصد پروتئین خام به همراه درصد برخی اسیدهای آمینه کل استفاده می کنند که این روش در دنیا منسوخ شده است. استفاده از معیار اسید های آمینه قابل هضم علاوه بر ارزیابی دقیق اسید های آمینه مواد خوراکی، باعث کاهش هزینه های تغذیه ای و اطمینان از تامین مواد مغذی مورد نیاز طیور خواهد شد نیز با توجه به افزایش قیمت های جهانی ذرت و کنجاله سویا استفاده از مواد پروتئینی جایگزین مانند پودر های ضایعاتی، کنجاله تخم پنبه و ... مورد توجه قرار گرفته است. از مزایای استفاده از معیار اسید های آمینه قابل هضم در جیره نویسی می توان به کاهش قیمت جیره، تعیین دقیق نیاز، رفع محدودیت مصرف در برخی مواد خوراکی و استفاده بیشتر از آنها در جیره و جلوگیری از آلودگی محیط زیست توسط ازت موجود در مدفوع طیور اشاره کرد .

این مقاله در سه بخش به بیان و معرفی این معیار در جیره نویسی طیور پرداخته و فواید استفاده از آن را مورد توجه قرار داده است همچنین اطلاعاتی از میزان قابلیت هضم اسید های آمینه و نیازمندی های طیور به آنها برای استفاده متخصصین تغذیه طیور ارائه کرده است .

در بخش اول این مقاله اهمیت و فواید استفاده از این معیار ، در بخش دوم اطلاعاتی در مورد میزان اسید های آمینه و قابلیت هضم آنها در مواد خوراکی که در تغذیه طیور در قاره آسیا معمول هستند و در بخش سوم اطلاعاتی در مورد ارزیابی و مقایسه اقتصادی جیره های اسید های آمینه قابل هضم و کل ارائه شده است.

بخش اول

مشکل چیست؟

مساله این است که اسید های آمینه موجود در خوراک های مورد استفاده در تغذیه طیور، دارای قابلیت هضم متفاوتی اند مثلا قابلیت هضم لایزین در کنجاله سویا و یا پودر ماهی ۸۵ تا ۹۰% ، در پودر گوشت و استخوان ۷۵ تا ۸۰% و در کنجاله نارگیل فقط ۵۰% است که در زمان فرموله کردن جیره باید به این مساله توجه نمود تا نیازمندی های طیور بطور صحیح و دقیقی تامین شود .

جیره نویسی با استفاده از اسید آمینه های کل، راندمان کمتری دارد چراکه ممکن است مقادیر مورد نیاز و قابل استفاده از اسید های آمینه که برای دست یافتن به حداکثر تولید و عملکرد ضروری اند، را فراهم نکند. علاوه بر این نمی توان مواد خوراکی را بطور صحیحی با یکدیگر مقایسه و ارزیابی کرد و به موادی که قابلیت هضم اسید های آمینه بالاتری دارند، کمتر بها داده می شود که باعث اشتباه در خرید مواد خوراکی و افزایش قیمت جیره می شود .

چرا کسی از این معیار استفاده نمی کند؟

در جیره نویسی طیور هیچ کس از انرژی خام، فسفر کل و یا پروتئین خام به تنهایی استفاده نمی کند پس چرا جیره نویسی براساس اسید آمینه های کل را نسبت به اسید آمینه های قابل هضم ترجیح می دهیم؟ در یک مطالعه اخیر برخی از متخصصین تغذیه به این سوال پاسخ داده اند و دلایلی را به شرح زیر بیان کرده اند:

• من این روش را (استفاده از اسید های آمینه کل) سالیان درازی است، استفاده می کنم و این روش عملی تر است.

• استفاده از معیار اسیدهای آمینه قابل هضم همراه با مخاطراتی است و من آنها را نمی پذیرم.

• وقتی من از خوراک هایی که اسید آمینه های آن دارای قابلیت هضم بالایی اند مانند ذرت، کنجاله سویا و پودر ماهی، استفاده می کنم، نیازی به این روش ندارم.

• من واقعا هیچ فایده ای برای فرموله کردن جیره ها با این معیار نمی بینم.

• من احتیاجات اسید های آمینه را بر اساس توصیه های شرکت های تولید کننده استفاده می کنم و آنها هم از اسید های آمینه کل استفاده کرده اند.

این جواب ها به روشنی نشان می دهند که یک فقدان نیاز و همچنین عدم اطمینان از استفاده از این معیار وجود دارد و بسیاری از این متخصصین نمی دانند که چگونه باید از این معیار استفاده کرد و به فواید این روش مطمئن نیستند.

مزیت ها

با بررسی منابع منتشر شده می توان مثال هایی را از این روش پیدا کرد که اهمیت آن و فواید ناشی از استفاده از آنرا بیان می کنند در اینجا به ۶ مورد اشاره می کنیم:

1-کنجاله کانولا، راویندران و همکاران، ۱۹۹۸

جوجه هایی که سطوح مختلف کنجاله کانولا تا مقدار ۲۰% جیره دریافت کردند، در مجموع دارای افزایش وزن و ضریب تبدیل بهتری، زمانی که جیره ها بر اساس اسید های آمینه قابل هضم در مقایسه با اسید های آمینه کل فرموله شدند، بودند .

2-کنجاله تخم پنبه، راویندران و بریدن، 1999a

جیره های حاوی کنجاله تخم پنبه تا سطوح بالاتر از ۲۰% زمانی که جیره با استفاده از معیار اسید آمینه قابل هضم متعادل شدند، دارای عملکرد بهتری نسبت به روش اسید آمینه کل بود (جدول ۱)

۷ تا ۲۱ روزگی	افزایش وزن، گرم	مصرف خوراک، گرم	ضریب تبدیل
۶,۶۷% ک- تخم پنبه			
کل	۵۴۸	۸۷۵	۱,۶
قابل هضم	۵۸۹	۹۰۰	۱,۵۳
۱۳,۳% ک - تخم پنبه			
کل	۴۹۶	۸۳۳	۱,۶۸
قابل هضم	۵۸۲	۹۰۲	۱,۵۵
۲۰% ک - تخم پنبه			
کل	۳۳۵	۶۴۲	۱,۹۲
قابل هضم	۵۲۲	۸۸۶	۱,۷

جدول ۱: مقایسه دو معیار اسید آمینه کل و قابل هضم در جیره های حاوی کنجاله تخم پنبه

3-کنجاله تخم پنبه، فرناندز و همکاران، ۱۹۹۵.

استفاده از 20% کنجاله کنان در جیره هایی که بر اساس اسید های آمینه قابل هضم فرموله شده اند، هیچ گونه کاهش عملکردی را در مقایسه با جیره نویسی بر اساس اسیدهای آمینه کل نداشت (جدول ۲)

جدول ۲: مقایسه دو معیار اسید آمینه کل و قابل هضم در جیره های حاوی تخم پنبه

۸ تا ۲۱ روزگی	افزایش وزن، گرم	مصرف خوراک، گرم	ضریب تبدیل
۱۰%			
کل	۲۷۱	۴۰۴	۱,۴۹۳
قابل هضم	۲۷۵	۴۱۶	۱,۵۱۵
۱۵%			
کل	۲۶۷	۴۱۳	۱,۵۴۳
قابل هضم	۲۷۵	۴۱۵	۱,۵۰۸
۲۰%			
کل	۲۵۲	۴۱۰	۱,۶۲۶
قابل هضم	۲۷۲	۴۱۵	۱,۵۲۷

-پودر گوشت و استخوان، راوبندران و بریدن، b1999 با فرموله کردن جیره بر اساس معیار اسید های آمینه قابل هضم می توان تا ۱۰% از پودر گوشت و استخوان بدون هیچ تاثیر منفی بر عملکرد در مقایسه با روش اسید های آمینه کل استفاده کرد (جدول ۳).

جدول ۳: مقایسه دو معیار اسید آمینه کل و قابل هضم در جیره های حاوی پودر گوشت و استخوان

۷ تا ۲۱ روزگی	افزایش وزن، گرم	مصرف خوراک، گرم	ضریب تبدیل
۵%			
کل	۵۱۱	۷۹۷	۱,۵۶
قابل هضم	۵۳۱	۷۸۰	۱,۴۷
۱۰%			
کل	۵۰۲	۸۱۵	۱,۶۳
قابل هضم	۵۳۸	۷۶۷	۱,۴۳

-پودر گوشت و استخوان، وانگ و پارسونز، 1998 استفاده از ۱۰ و ۲۰ درصد پودر گوشت و استخوان با روش اسید های آمینه قابل هضم عملکرد بهتری را نشان داد (جدول ۴).

جدول ۴: مقایسه دو معیار اسید آمینه کل و قابل هضم در جیره های حاوی پودر گوشت و استخوان

۸ تا ۲۱ روزگی	افزایش وزن، گرم	مصرف خوراک، گرم	ضریب تبدیل
۱۰%			
کل	۳۱۳	۴۸۷	۱,۵۵۳
قابل هضم	۳۳۳	۴۸۲	۱,۴۹۵
۲۰%			
کل	۲۸۸	۴۸۴	۱,۶۸۱
قابل هضم	۳۰۴	۴۷۵	۱,۵۶۰

-کین، ۲۰۰۰.

کین در سال ۲۰۰۰، در یک آزمایش تیمار هایی را بدون و با ۱۰% پودر ماهی و استفاده از معیار اسید های آمینه قابل هضم و کل با هم مقایسه کرد. جیره ها شامل ذرت، کنجاله سویا، روغن سویا و پودر ماهی (۵۵% پروتئین) بودند. عملکرد جوجه ها با استفاده از معیار اسید های آمینه قابل هضم بهبود یافته بود (جدول ۵).

جدول ۵: مقایسه دو معیار اسید آمینه کل و قابل هضم در جیره های برپایه ذرت و ک - سویا

تا ۴۹ روزگی	افزایش وزن، گرم	مصرف خوراک، گرم	ضریب تبدیل
نوع معیار			
کل	۲۰۹۶	۳۹۲۴	۱,۸۷۵
قابل هضم	۲۱۵۵	۳۸۹۳	۱,۸۰۵

بنابراین شواهد و دلایل کافی و بر اساس آزمایشات کنترل شده وجود دارد که استفاده از معیار اسید های آمینه قابل هضم را مورد تاکید قرار می دهد. با استفاده از این معیار، عملکرد جوجه های گوشتی بهبود یافته و همچنین از مواد خوراکی که دارای قابلیت هضم اسید های آمینه کمتری اند، در سطوح بالا بدون تاثیر منفی بر عملکرد استفاده شده است. چه خوراک هایی مهم اند؟

شواهد بالا نشان داد که استفاده از معیار اسید های آمینه قابل هضم در خوراک هایی که قابلیت هضم اسید های آمینه آن بالا است، دارای فوایدی است، اما استفاده از این معیار در فرموله کردن جیره با خوراک هایی که دارای اسید های آمینه با قابلیت هضم متوسط و یا کم هستند، دارای اهمیت ویژه ای است. از این خوراک ها می توان به پودر گوشت و استخوان، ضایعات گندم، سیوس برنج، کنجاله نارگیل، کنجاله کانولا، کنجاله کتان و کنجاله هسته خرما اشاره کرد. البته باید یادآور شد که استفاده از مواد خوراکی که باعث کمترین قیمت شوند، اهمیت بیشتری داشته و ممکن است در برخی شرایط مواد خوراکی با قابلیت هضم بالا مانند کنجاله سویا و یا استفاده از منابع سنتتیک اسید های آمینه نسبت به این خوراک ها ترجیح داده شوند. در بخش های دوم و سوم این مقاله، اطلاعاتی در مورد مقادیر قابلیت هضم اسید های آمینه خوراک های معمول و احتیاجات جوجه های گوشتی و مرغان تخمگذار ارائه شده است و قیمت جیره ها و ترکیب آنها در دو روش اسید های آمینه کل و قابل هضم مورد مقایسه قرار گرفته است.

بخش دوم

در بخش اول گفته شد که اسید های آمینه مواد خوراکی دارای قابلیت هضم مختلفی اند و این نکته را باید در جیره نویسی مد نظر قرار داد و مواردی نیز برای اهمیت استفاده از معیار اسید های آمینه قابل هضم در جیره نویسی آورده شد.

در این بخش اطلاعاتی در مورد مقدار اسید آمینه های کل و قابل هضم مواد خوراکی که در آسیا برای تغذیه طیور استفاده می شوند و نیازمندی های اسید های آمینه قابل هضم در جوجه های گوشتی ارائه شده است.

چگونه مقادیر قابلیت هضم اسید های آمینه را برآورد کنیم؟

یک سوال مهم این است که چگونه مقادیر قابلیت هضم اسید های آمینه خوراک ها را بدست آوریم؟ چندین روش برای این کار وجود دارد که می توانند تفاوت های زیادی با هم داشته باشند. روش های مختلفی مانند ارزیابی مدفوع در ایلئوم، ارزیابی ظاهری و حقیقی بر روی جوجه های گوشتی و یا خروس های جوان وجود دارند.

مقادیر اسید های آمینه کل و قابل هضم برای برخی از مواد خوراکی معمول در جداول ۱ و ۲ آورده شده است. این مقادیر با استفاده از روش ارزیابی قابلیت هضم ظاهری در ایلئوم بدست آمده است. باید متذکر شد که این روش اندازه گیری برآورد های کمتری از قابلیت هضم را نسبت به روش قابلیت هضم حقیقی ارائه می کند.

چگونه مقادیر نیازمندی های اسید های آمینه قابل هضم برآورد می شود؟

برآورد احتیاجات اسید های آمینه طیور بطور سنتی با کار های تحقیقاتی بر روی جوجه های گوشتی و مرغان تخمگذار که بصورت احتیاجات اسید های آمینه کل بیان می شود، برآورد می شود. عموماً در این آزمایشات از مواد خوراکی که دارای قابلیت هضم اسید آمینه بالا هستند، مانند کنجاله سویا و ذرت استفاده می شود.

با گسترش مفهوم پروتئین ایده آل روابط بین اسید آمینه های مختلف خصوصاً در رابطه با لایزین بیشتر مشخص شده است. جدول ۲ نسبت های پروتئین ایده آل را برای جوجه های گوشتی در سنین مختلف نشان داده است. در این روش برآورد دقیق احتیاجات لایزین اهمیت زیادی دارد که مقادیر آن از طریق آزمایشات مختلف و همچنین توصیه های NRC بدست آمده است. شواهدی وجود دارد که احتیاجات لایزین جوجه های گوشتی سریع الرشد از مقادیر توصیه شده (NRC(1994 بالاتر است. پس از برآورد مقدار نیاز لایزین ضروری است که رابطه بین مقدار کل لایزین و مقدار قابلیت هضم آنرا بدست آوریم. سایر اسید های آمینه بصورت نسبی از لایزین بیان می شوند. (جدول ۳). برآورد قابلیت هضم لایزین را می توان از طریق آزمایشات به دست آورد. این آزمایشات نشان می دهند که میزان قابلیت هضم برای لایزین ۰/۸۵ در بسیاری از جیره ها است.

جدول ۱: مقادیر پروتئین خام و اسید های آمینه کل برخی خوراک ها

اسید آمینه کل %								%CP	خوراک
Val	Ile	Arg	Thr	Trp	M+C	Met	Lys		
0.42	0.30	0.42	0.30	0.07	0.36	0.18	0.26	8.5	ذرت
0.38	0.26	0.36	0.26	0.05	0.32	0.16	0.24	7.5	ذرت
0.46	0.45	0.52	0.33	0.15	0.44	0.19	0.33	11	گندم
0.49	0.45	0.56	0.35	0.15	0.48	0.20	0.34	12	گندم
0.42	0.45	0.49	0.30	0.14	0.41	0.17	0.31	10	تریتیکاله
0.46	0.45	0.52	0.33	0.15	0.44	0.19	0.33	11	تریتیکاله
0.46	0.44	0.30	0.30	0.10	0.30	0.15	0.22	9	سورگوم
0.48	0.44	0.40	0.31	0.10	0.31	0.16	0.24	10	سورگوم
0.50	0.46	0.40	0.35	0.12	0.36	0.18	0.26	11	سورگوم
0.58	0.31	0.56	0.24	0.08	0.35	0.19	0.27	7.5	برنج شکسته
0.75	0.47	1.07	0.48	0.14	0.45	0.21	0.67	15	سیوس گندم
0.67	0.45	1.05	0.48	0.10	0.52	0.26	0.60	12	سیوس برنج
2.93	2.50	1.90	2.00	0.40	2.75	1.60	1.10	60	کنجاله گلوتن ذرت
1.01	0.62	0.85	0.79	0.08	0.88	0.44	0.53	30	خوراک گلوتن ذرت
2.35	1.40	3.35	2.00	0.29	1.10	0.58	2.80	50	پودر گوشت و استخوان
2.65	2.20	3.60	2.30	0.50	2.50	0.89	2.70	65	پودر ضایعات طیور
6.41	2.66	3.92	2.80	0.40	3.55	0.55	2.10	85	پودر پر
5.60	2.00	2.35	4.10	1.00	2.20	1.00	8.30	80	پودر خون
3.00	2.30	3.30	2.30	0.64	2.06	1.63	4.20	55	پودر ماهی
3.14	2.50	3.73	2.50	0.70	2.25	1.78	4.40	60	پودر ماهی
3.30	2.90	3.74	2.70	0.75	2.50	1.85	5.00	63	پودر ماهی
2.17	2.07	3.40	1.75	0.62	1.32	0.62	2.84	44	کنجاله سویا
2.41	2.24	3.60	1.86	0.68	1.41	0.67	3.01	48	کنجاله سویا بدون پوسته
1.61	1.23	2.80	1.20	0.33	1.20	0.70	1.20	32	کنجاله آفتابگردان
1.90	1.48	3.50	1.34	0.45	1.35	0.81	1.35	37	کنجاله آفتابگردان
1.81	1.70	4.90	1.40	0.47	1.20	0.46	1.60	45	کنجاله بادام زمینی
1.70	1.34	4.50	1.32	0.50	1.32	0.55	1.60	38	کنجاله تخم پنبه
1.90	1.47	4.95	1.45	0.55	1.45	0.61	1.76	44	کنجاله تخم پنبه
0.88	0.58	2.20	0.50	0.11	0.57	0.26	0.57	16	کنجاله هسته خرما
2.00	1.40	2.20	1.70	0.50	1.35	0.70	2.20	36	کنجاله کانولا
1.02	0.70	2.20	0.54	0.15	0.51	0.24	0.52	21	کنجاله نارگیل

جدول ۲: مقادیر اسید های آمینه قابل هضم برخی خوراک ها

اسید آمینه قابل هضم %								%CP	خوراک
Val	Ile	Arg	Thr	Trp	M+C	Met	Lys		
0.344	0.252	0.365	0.207	0.060	0.310	0.161	0.211	8.5	ذرت
0.312	0.218	0.311	0.179	0.043	0.275	0.144	0.194	7.5	ذرت
0.359	0.365	0.400	0.228	0.132	0.374	0.160	0.251	11	گندم
0.407	0.387	0.454	0.263	0.132	0.408	0.172	0.265	12	گندم
0.328	0.365	0.377	0.207	0.123	0.344	0.143	0.236	10	تریتیکاله
0.359	0.365	0.400	0.228	0.132	0.370	0.160	0.251	11	تریتیکاله

0.368	0.365	0.246	0.204	0.086	0.234	0.128	0.167	9	سورگوم
0.384	0.365	0.328	0.211	0.086	0.242	0.135	0.182	10	سورگوم
0.400	0.382	0.328	0.238	0.103	0.281	0.153	0.198	11	سورگوم
0.487	0.267	0.498	0.173	0.070	0.308	0.175	0.230	7.5	برنج شکسته
0.540	0.353	0.792	0.312	0.112	0.329	0.170	0.489	15	سیوس گندم
0.389	0.261	0.798	0.250	0.087	0.328	0.166	0.390	12	سیوس برنج
2.784	2.175	1.805	1.860	0.364	2.530	1.504	0.979	60	کنجاله گلوتن ذرت
0.659	0.533	0.748	0.600	0.058	0.669	0.370	0.371	30	خوراک گلوتن ذرت
1.716	1.050	2.546	1.360	0.209	0.704	0.458	2.128	50	پودر گوشت و استخوان
2.109	1.760	3.024	1.702	0.365	1.625	0.712	1.998	65	پودر ضایعات طیور
4.167	1.889	2.626	1.400	0.184	2.023	0.336	1.134	85	پودر پر
4.816	1.200	1.951	0.403	0.840	1.738	0.85	7.31	80	پودر خون
2.370	1.886	2.640	1.679	0.557	1.669	1.369	3.486	55	پودر ماهی
2.481	2.050	2.984	1.825	0.609	1.840	1.495	3.651	60	پودر ماهی
2.607	2.378	2.992	1.971	0.653	2.030	1.554	4.150	63	پودر ماهی
1.758	1.697	2.992	1.330	0.557	1.162	0.558	2.414	44	کنجاله سویا
1.952	1.837	3.071	1.398	0.603	1.241	0.603	2.559	48	کنجاله سویا بدون پوسته
1.288	0.996	2.492	0.864	0.290	1.008	0.644	0.972	32	کنجاله آفتابگردان
1.615	1.273	3.220	1.006	.396	1.134	0.745	1.094	37	کنجاله آفتابگردان
1.575	1.496	4.508	1.162	0.376	0.972	0.400	1.248	45	کنجاله بادام زمینی
1.190	0.911	3.870	0.805	0.360	0.911	0.424	0.880	38	کنجاله تخم پنبه
1.330	1.000	4.208	0.870	0.396	1.002	0.472	1.056	44	کنجاله تخم پنبه
0.623	0.418	1.826	0.300	0.083	0.342	0.208	0.342	16	کنجاله هسته خرما
1.440	1.036	1.804	1.105	0.405	1.134	0.630	1.672	36	کنجاله کانولا
0.795	0.420	1.884	0.324	0.120	0.281	0.194	0.260	21	کنجاله نارگیل

جدول ۳: نسبت های پیشنهادی اسید آمینه ها در جوجه های گوشتی در سننن مختلف

اسید آمینه	آغازین	رشد	پایانی
Lys	100	100	100
Met	37	38	40
M+C	72	75	78
Trp	16	17	18
Thr	65	68	70
Arg	105	108	110
Ile	67	69	70
Val	77	80	81

در جداول ۴ و ۵ نیازمندی های اسید های آمینه قابل هضم برای جوجه های گوشتی در سننن مختلف آورده شده است. در جدول ۴ نیاز لایزین شبیه مقدار توصیه شده آن در (NRC(1994 است اما مقادیر آن در جدول ۵ مقادیر توصیه شده توسط شرکت های راس و کاب اند و تفاوت بین این دو جدول فقط مربوط به اختلاف در برآورد میزان لایزین قابل هضم است و سایر اسید های آمینه بر اساس نسبت های ذکر شده در جدول ۳ محاسبه شده اند.

جدول ۴: احتیاجات اسید های آمینه قابل هضم در جوجه های گوشتی

پایانی	رشد	آغازین	
3100-3250	3100-3150	2900-3050	ME, kcal/kg
0.808	0.918	1.070	Lys%
0.323	0.349	0.396	Met%
0.630	0.689	0.770	M+C%
0.145	0.156	0.171	Trp%
0.566	0.624	0.696	Thr%
0.889	0.991	1.124	Arg%
0.566	0.633	0.717	Ile%
0.654	0.734	0.824	Val%

جدول ۵: احتیاجات اسید های آمینه قابل هضم در جوجه های گوشتی (راس، کاب و...) ...

پایانی	رشد	آغازین	
3100-3250	3100-3150	2900-3050	ME, kcal/kg
0.880	1.020	1.120	Lys%
0.352	0.389	0.414	Met%
0.686	0.765	0.806	M+C%
0.158	0.173	0.179	Trp%
0.616	0.694	0.728	Thr%
0.968	1.102	1.176	Arg%
0.616	0.704	0.750	Ile%
0.713	0.816	0.862	Val%

برخی از متخصصین تغذیه پیشنهاد کرده اند که اسید آمینه قابل هضم را باید بر اساس نسبتی از انرژی جیره محاسبه کرد .
در بخش سوم این مقاله اختلاف قیمت جیره ها در دو روش اسید های آمینه کل و قابل هضم بررسی خواهد شد.

بخش سوم

در این بخش اختلاف قیمت جیره های فرموله شده با دو معیار اسید های آمینه کل و قابل هضم بررسی می شود. برای بررسی قیمت ها از جیره های دوران رشد جوجه های گوشتی فیلیپینی استفاده شد. خصوصیات این جیره ها در جداول ۱ و ۲ آمده است. جیره ها با خوراک های استاندارد قابل دسترس در فیلیپین و با قیمت های آوریل ۲۰۰۰ نوشته شده اند .
در جیره های جدول ۱ مقدار خوراک های ضایعاتی (by-product) محدود شده و فقط از سبوس برنج و کنجاله نارگیل و حداکثر به ترتیب ۸ و ۵ درصد استفاده شد. مقادیر اسید های آمینه قابل هضم در جدول ۱ بخش دوم مقاله آورده شده است. در جیره اسید آمینه کل، احتیاج کل لایزین به صورت لایزین قابل هضم تقسیم بر ۰/۸۵ بدست آمد (۱/۲ % = ۰/۸۵ / ۱/۰۲). سایر اسید آمینه ها به عنوان نسبتی از لایزین کل محاسبه شدند برای مثال نسبت متیونین در جیره رشد ۰/۳۷ لایزین گزارش شده است که برابر با % ۰/۴۵۶ = ۰/۳۷ * ۱/۲ می باشد.
در جیره قابل هضم ۲ حداقل لایزین قابل هضم از طریق جیره کل بدست آمد (۰/۹۹۶ %) و سایر اسید های آمینه بر اساس آن محاسبه شدند (جدول ۱).
ترکیب اجزای سه جیره یکسان بود. همان طور که ملاحظه می شود قیمت جیره هایی که بر اساس معیار اسید های آمینه قابل هضم نوشته شده اند، در این مثال بالاتر بود اما جیره ۱ حاوی سطوح بالاتری از اسید های آمینه قابل استفاده (بویژه لایزین، ترئونین، والین و ایزولوسین) است و می تواند باعث افزایش عملکرد شود. در جیره قابل هضم ۲ قیمت به مقدار کمی بالاتر از جیره اسید آمینه کل

است و انتظار می رود که این جیره نیز به دلیل داشتن اسید آمینه های قابل استفاده بیشتر، دارای عملکرد بالاتری باشد (جدول ۱).
استفاده از پورد ضایعات

در بخش دوم آزمایش تعداد زیادی از ضایعات با استفاده از معیارهای اسید آمینه کل و قابل هضم ارزیابی شدند. در جیره کل مقدار استفاده از ضایعات تا ۳% محدود شد (پودر پر ۲%) و در جیره های قابل هضم از این محصولات تا ۶% استفاده شد. همان طور که در جدول ۲ مشاهده می شود، قیمت جیره اسید های آمینه قابل هضم بطور قابل ملاحظه ای کمتر از جیره اسید آمینه کل است علاوه بر این جیره قابل هضم باعث افزایش عملکرد بدلیل وجود مقادیر بیشتر اسید های آمینه قابل دسترس شد. مواد خوراکی دارای ارزش نسبی در سیستم های ارزیابی اسید های آمینه کل و قابل هضم اند و بطور کلی موادی که دارای اسید های آمینه با قابلیت هضم متوسط و کم هستند، دارای ارزش کمی در سیستم های ارزیابی هستند به عنوان مثال سبوس برنج در سیستم قابل هضم دارای ارزش پולי ۸/۳۵ واحد پولی و در سیستم اسید آمینه کل دارای ارزش ۸/۷۵ واحد پولی است بنابراین در صوتی که قیمت بازار ۸/۵ واحد پولی باشد، استفاده از سیستم اسید آمینه قابل هضم اقتصادی نخواهد بود. یک مثال دیگر در مورد پودر گوشت و استخوان است که برای مثال در تایلند قیمت آن ۳۰۰ دلار بر تن و قیمت کنجاله سویا ۴۸% برزلی ۳۲۵ دلار بر تن است (آوریل ۲۰۰۰). صرف نظر از مقدار انرژی و فسفر موجود در پودر گوشت و استخوان مقدار اسید آمینه های قابل هضم آن کمتر از کنجاله سویا است و در سیستم اسید های آمینه قابل هضم با این قیمت اقتصادی نیست .

جمع بندی

دلایل محکمی برای جیره نویسی بر اساس معیار اسید های آمینه قابل هضم در طیور وجود دارد. استفاده از این معیار با کمی دقت می تواند ارزیابی صحیحی از مواد خوراکی ارائه داده و باعث افزایش عملکرد شود .

یکی از فواید این سیستم عملکرد بالاتر طیور با قیمت تمام شده جیره مساوی و یا کمی بالاتر است. به کار بردن این معیار، منجر به حداکثر استفاده از مواد خوراکی با قابلیت هضم متوسط تا کم با قیمت جیره پایین تر و عملکرد بهتر و یا مساوی طیور در مقایسه با سایر روش ها می شود.

جدول ۱: جیره جوجه های گوشتی در حال رشد بر اساس آمینو اسید های کل و قابل هضم

خوراک	قیمت (پزو*/تن)	کل	قابل هضم - جیره ۱	قابل هضم - جیره ۲
ذرت	8.6	450.1	438.5	449.8
سبوس برنج	5.8	80	80	80
کنجاله سویا ۴۸%	12	335	345	335
کنجاله نارگیل	2.6	50	50	50
روغن نارگیل	12	40	41	40
آهک	1.6	21.5	21.5	21.5
منو دی کلسیم فسفات	17.5	13.9	13.9	13.9
نمک	2.9	2.5	2	2
بیکربنات سدیم	11	2	2	2
دی - ال متیونین	135	2	1.6	1.5
ال ترئونین	190	-	0.9	0.8
مکمل ویتامین و مواد معدنی	-	3	3	3
کل (kg)		1000	1000	1000
قیمت کل		9541.76	9691.29	9623.68
حداقل مواد مغذی				
ME, kcal/kg		3000	3000	3000

21.70	22.09	21.69		Protein % (actual)
0.996 (1.199)	1.020 (1.226)	1.200 (0.996)		Lys% **
0.378	0.389	0.456		Met %
0.747	0.765	0.900		M+C %
0.169	0.173	0.204		Trp %
0.677	0.694	0.816		Thr %
1.075	1.102	1.269		Arg %
0.687	0.704	0.828		Ile %
0.796	0.816	0.960		Val %
0.90	0.90	0.90		Ca %
0.42	0.42	0.42		Available P, %
0.18	0.18	0.18		Na, %

48 * پزو = ۱ دلار آمریکا ** اعداد داخل پرانتز مقدار قابل هضم است.

جدول ۲: جیره جوجه های گوشتی در حال رشد بر اساس آمینو اسید های کل و قابل هضم با استفاده از ضایعات

خوراک	قیمت (پزو*/تن)	کل	قابل هضم
ذرت	8.6	471.3	251.6
سبوس برنج	5.8	30	80
پودر گوشت و استخوان ۵۰%	13.8	30	-
پودر پر	12.5	20	30
کنجاله سویا ۴۸%	12	260	274
کنجاله تخم پنبه	7	30	60
کنجاله هسته خرما	3	30	60
کنجاله کانولا	7	30	60
کنجاله نارگیل	2.6	30	60
روغن نارگیل	12	37	83
آهک	1.6	17	21
منو دی کلسیم فسفات	17.5	6.6	12.1
نمک	2.9	1.8	1.9
بیکربنات سدیم	11	2	2
دی - ال متیونین	135	1.3	0.4
ال ترئونین	190	-	0.4
مکمل ویتامین و مواد معدنی	-	3	3
کل (kg)		1000	1000
قیمت کل		9388.6	8946.6
حداقل مواد مغذی			
ME, kcal/kg		3000	3000
Protein % (actual)		23.33	25.62
Lys% **		1.200(0.963)	1.02(1.304)
Met %		0.456	0.389
M+C %		0.900	0.765

0.173	0.204		Trp %
0.694	0.816		Thr %
1.102	1.269		Arg %
0.704	0.828		Ile %
0.816	0.960		Val %
0.90	0.90		Ca %
0.42	0.42		Available P, %
0.18	0.18		Na, %