ارزیابی تاثیر سطوح مختلف اسیدآمینه والین بر عملکرد و صفات لاشه جوجه های گوشتی سویه راس

امیر مصلحی[1]، نیما ایلا[2]، ابوالفضل زارعی[2] و علی افسر[3]

چکیده

به منظورارزیابی تاثیر بهترین سطح اسید آمینه والین قابل هضم حقیقی (با روش جمع آوری مدفوع) بر عملکرد و صفات لاشه جوجه های گوشتی، آزمایشی با استفاده از320 قطعه جوجه گوشتی یک روزه مخلوط نر و ماده سویه راس308 اجرا شد.طرح آزمایشی مورد استفاده، طرح کاملاً تصادفی بود. تیمارها شامل نسبت های والین به لیزین قابل هضم،شامل سطوح 0/75، 0/78، 0/81، 0/84 و 0/87 بودند و هر تیمار در 4 تکرار و هر تکرار شامل 16 قطعه جوجه بودند.طول دوره آزمایش 42 روز بود. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری داده ها نشان داد که در دوره آغازین، اختلاف بین میانگین مصرف خوراک جوجه ها معنی دار بود. بطوریکه تیمار 0/87 کمترین وتیمار 0/78، بالاترین مصرف خوراک را نشان دادند. ولی در دوره های رشد، پایانی و کل دوره پرورشی اختلاف معنی داری دیده نشد. از نظر صفت افزایش وزن در دوره های آغازین و رشد، اختلاف بین میانگین افزایش وزن جوجه ها معنی دار گردید. به ترتیب تیمارهای 0/78 و0/84 دارای بیشترین و تیمارهای0/75 و 0/87 دارای کمترین افزایش وزن در این دوره ها بودند. ولی دردوره پایانی و کل دوره اختلاف معنی داری دیده نشد. صفت ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای مختلف در هیچ یک از دوره ها تفاوت معنی داری نشان نداد. همچنین در انتهای دوره آغازین (10 روزگی)، نسبت سنگدان به وزن بدن، تفاوت معنی داری بین تیمارها نشان داد. ضمنا "میزان درصد خاکستر استخوان ران جوجه های تغذیه شده با نسبت والین به لیزین قابل هضم 0/87 در مقایسه با سایر تیمارها به طور معنی داری بالاتر بود. همچنین درانتهای دوره (42 روزگی)، برای درصد نسبی سنگدان و قلب تفاوت معنی داری بین تیمارها مشاهده شد. درصد نسبی هیچکدام از صفات پانکراس، کبد، چربی احشایی و بازده ران و سینه درانتهای آزمایش، معنی دار نشد. لذا به نظر میرسد که تیمار والین: لیزین= 0/81، در عملکرد (افزایش وزن، مصرف خوراک وضریب تبدیل غذایی) مقادیر بهتر، تیمار والین: لیزین= 0/87 در صفات لاشه مقادیر بالاتر و در مجموع تیمار والین: لیزین=0/84، بهترین عملکرد را نشان داده اند.

واژه های کلیدی: اسیدآمینه والین، عملکرد، صفات لاشه، جوجه های گوشتی

1- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
2- عضو هیئت علمی گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
3- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

والین یکی از اسیدهای آمینه محدودکننده رشد در جوجه های گوشتی بوده که بخشی از پروتئین خام جیره جهت تامین این نیاز صرف می شود (11). با توجه به پیشرفتهای اخیر در علوم بیوتکنولوژی، امروزه امکان استفاده از این اسیدآمینه بصورت خالص در جیره های غذایی وجود دارد. اسیدآمینه والین در جیره های بر پایه ذرت– کنجاله سویا مخصوصاً هنگام کاهش پروتئین خام جیره، چهارمین اسیدآمینه محدودکننده می باشد (8،۶و9).امروزه استفاده از مفهوم پروتئین ایده آل[1] در جیره نویسی با خوراکهای مرسوم طیور، موضوع مهمی به نظر می رسد، زیرا در این روش تمامی نیازهای اسیدآمینه ای طیور نسبت به اسید آمینه ایده آل (لیزین) تنظیم می شود، ثانیا" امکان برآورد و تامین دقیق تر و مطمئن تر اسیدهای آمینه جیره های غذایی را فراهم می کند (3). بر اساس نتایج تحقیقات انجام شده، مقادیر کل والین جیره ای 1٪ (0/91٪ قابلیت هضم حقیقی محاسبه شده برای سن 14-0 روزگی)، 0/95٪ (0/86٪ قابلیت هضم حقیقی محاسبه شده برای سن28-14 روزگی) و 0/85٪ (0/78٪ قابلیت هضم حقیقی محاسبه شده برای سن 42-28 روزگی) به عنوان نیازهای ماده مغذی جوجه های گوشتی نر توصیه شده است (6). همچنین مقادیر توصیه شده توسط راهنمای راس308 بر اساس نسبت والین به لیزین قابل هضم شامل موارد ذیل اند: (والین: لیزین=0/75 برای سن 10-0 روزگی) (والین: لیزین= 0/76 برای سن 24-11) و (والین: لیزین=0/77 برای سن42-25 روزگی). لذا با توجه به پراکندگی نیازمندیهای این اسید آمینه بین منابع مختلف، مخصوصاً در دوره آغازین، این آزمایش به منظور بررسی اثر سطوح مختلف این اسید آمینه بر مصرف خوراک، افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی و همچنین صفات لاشه، برای تعیین سطح مطلوب استفاده از آن درجیره های غذایی، انجام گردید (6).

مواد و روشها

در این آزمایش از5 تیمار استفاده شد که هر تیمار شامل 4 تکرار و هر تکرار دارای16 قطعه جوجه یکروزه سویه راس بود. در دوره آغازین، 5 تیمار آزمایشی به ترتیب شامل نسبتهای والین به لیزین قابل هضم=0/75 (شاهد)، 0/78، 0/81، 0/84 و 0/87 بودند.جیره های آزمایشی به صورت جیره های کاربردی بر اساس آنالیز تقریبی با استفاده از روش استاندارد AOAC (2) بر روی نمونه مواد خوراکی ذرت، کنجاله سویا و پودر گلوتن ذرت تنظیم شدند. همچنین آنالیز اسیدهای آمینه نمونه مواد خوراکی با روش استاندارد و دستگاه NIRS (14و15) با همکاری شرکت ایوانیک دگوسا (7) انجام شد. سپس ضرایب قابلیت هضم حقیقی به روش جمع آوری فضولات[2]، براساس ضرایب محاسبه شده توسط نرم افزار آمینودات[2]، لحاظ شد (1).تمامی جیره های آزمایشی از

1- Ideal Protein

2-True Fecal Digestibility

www.SID.ir

لحاظ انرژی قابل متابولیسم، مواد معدنی، ویتامینها و سایر ترکیبات، یکسان و تنها از نظر مقادیر مختلف ال-والین با خلوص 99 درصد (Merk) و سبوس گندم متفاوت بودند (جدول1).با توجه به اینکه اهمیت تامین اسید آمینه والین در مرحله آغازین نسبت به2 مرحله دیگر،بیشتر بوده و در مرحله آغازین پس از متیونین، لیزین و ترئونین، به عنوان چهارمین اسیدآمینه محدودکننده محسوب میشود، لذا در دوره آغازین از 5 سطح و در دوره های رشد و پایانی از یک سطح استفاده شد. طول دوره آزمایش 42 روز بود و صفات مصرف دان، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی در پایان دوره های آغازین (10-0)، رشد (24-11) و پایانی (42-25) روزگی، اندازه گیری شدند. در پایان دوره آغازین و همچنین پایان 42 روزگی، از هر تکرار 1 قطعه جوجه که وزن آن نزدیک به میانگین آن تکرار بود، انتخاب وپس ازتوزین، برای اندازه گیری خصوصیات لاشه (نسبت هر یک از اندامهای داخلی مثل: سنگدان، لوزالمعده، قلب، کبد، چربی احشایی، به وزن بدن وبازده ران و سینه) و درصد خاکستر استخوان ران، کشتار گردید. پس ازجمع آوری داده ها، آنالیز آنها با استفاده از نرم افزار SPSS 15 انجام گرفت. مقایسه میانگین ها با روش آزمون دانکن صورت پذیرفت (16).

نتایج و بحث

1- مصرف خوراک

در دوره آغازین کمترین میزان مصرف خوراک به گروهی که حداکثر میزان والین رادر جیره مصرف کردند (تیمار والین: لیزین=0/87) و بیشترین میزان مصرف دان به گروه (تیمار والین: لیزین= 0/78) تعلق یافته است. در دوره های رشد، پایانی و کل دوره تفاوت معنی داری مشاهده نشد. گزارشهای مشخصی وجود دارد که حاکی از آن است که در اثر عدم توازن اسیدهای آمینه، قبل از هر عاملی، مصرف خوراک به طورسریع و چشمگیر کاهش می یابد (12). اسیدهای آمینه شاخه دار[1] مازاد بر نیاز (والین، لوسین، ایزولوسین) باعث کاهش میزان سایر اسیدهای آمینه در مغز می گردند. بخصوص غلظت آن دسته ازاسیدهای آمینه ای را که پیش ساز ترکیبات واسط در انتقال پیامهای عصبی هستند، کاهش می دهند. همچنین مقادیر مازاد هر یک از 3 اسیدآمینه شاخه دار در جیره غذایی، غلظت نور آدرنالین[2]، دوپامین[3] و 5 هیدروکسی تریپتامین[4] (انتقال دهنده های عصبی) را در مغز جوجه ها کاهش می دهد (13). همچنین حضور اسیدآمینه محدودکننده در قشر پریپریفرم[5] بسته به مقدار آنها اثر قابل توجهی بر مصرف خوراک خواهد داشت (4).بنابراین با توجه به این نتایج چنین استنباط می شود که اسیدهای آمینه، مصرف خوراک را از طریق ساخت و متابولیسم ترکیبات پیام رسان عصبی در مغز تنظیم می کنند و اینطور به نظر می رسد

1- Branched-chain amino acid (BCCA)
2- Noradrenaline
3- Dopamine
4- Hydroxytryptamine
5- Preepyriform

Archive of SID
www.SID.ir

که افزایش سطح والین جیره، نسبت این اسید آمینه نسبت به سایر اسیدهای آمینه جیره را تغییر داده و این تغییر بر مصرف خوراک اثر کاهنده داشته که این عدم تناسب باعث تحریک مرکز سیری شده و عدم مصرف خوراک بیشتر را به همراه داشته است. نتایج مقایسه میانگین مصرف خوراک تیمارها در جدول 2 قابل مشاهده می باشند.

جدول 1- ترکیب جیره های آزمایشی و مواد مغذی آنها (درصد)

تیمارها اقلام خوراکی	آغازین (10-0 روزگی)					رشد (24-11 روزگی)	پایانی (42-25 روزگی)
	(والین:لیزین) 0/75	(والین:لیزین) 0/78	(والین:لیزین) 0/81	(والین:لیزین) 0/84	(والین:لیزین) 0/87		
ذرت	55/78	55/78	55/78	55/78	55/78	59/58	65/41
کنجاله سویا	32/30	32/30	32/30	32/30	32/30	31/35	25/93
پودر گلوتن ذرت	3/59	3/59	3/59	3/59	3/59	-	-
روغن سویا	2/72	2/72	2/72	2/72	2/72	4/67	4/39
دی کلسیم فسفات	2/19	2/19	2/19	2/19	2/19	1/94	1/80
کربنات کلسیم	1/33	1/33	1/33	1/33	1/33	1/08	1/06
سبوس گندم	0/5	0/4616	0/4232	0/3848	0/3464	-	-
مکمل ویتامینه	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25
مکمل معدنی	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25
ال- لیزین هیدروکلراید	0/33	0/33	0/33	0/33	0/33	0/19	0/18
DL- متیونین	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/29	0/25
نمک	0/22	0/22	0/22	0/22	0/22	0/27	0/19
بی کربنات سدیم	0/14	0/14	0/14	0/14	0/14	0/08	0/23
ال- ترئونین	0/08	0/08	0/08	0/08	0/08	0/06	0/06
ال- والین	0	0/0384	0/0768	0/1152	0/1536	-	-
انرژی قابل متابولیسم (KCal/kg)	3025	3025	3025	3025	3025	3150	3200
پروتئین خام کل	22/8	22/8	22/8	22/8	22/8	20/05	17/89
کلسیم	1/05	1/05	1/05	1/05	1/05	0/90	0/85
فسفر قابل جذب	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/44	0/42
سدیم	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/16
توازن اسید/باز (mleq/kg)	212	212	212	212	212	205	200
اسیدهای آمینه قابل هضم بر مبنای TFD1							
لیزین	1/27	1/27	1/27	1/27	1/27	1/10	0/97
متیونین	0/62	0/62	0/62	0/62	0/62	0/56	0/5
متیونین+سیستین	0/94	0/94	0/94	0/94	0/94	0/84	0/75
ترئونین	0/82	0/82	0/82	0/82	0/82	0/73	0/65
تریپتوفان	0/21	0/21	0/21	0/21	0/21	0/19	0/17
آرژنین	1/32	1/32	1/32	1/32	1/32	1/23	1/08
ایزولوسین	0/86	0/86	0/86	0/86	0/86	0/76	0/67
لوسین	1/93	1/93	1/93	1/93	1/93	1/56	1/43
والین	0/952	0/9904	1/0288	1/0672	1/1056	0/84	0/75

Archive of SID

www.SID.ir

2- افزایش وزن بدن

در دوره آغازین کمترین مقدار افزایش وزن مربوط به تیمار (والین: لیزین= 0/75 (و بیشترین مقدار افزایش وزن مربوط به تیمار (والین: لیزین= 0/78) بود. همچنین در دوره رشد کمترین مقدار افزایش وزن مربوط به تیمار (والین: لیزین = 0/87) و بیشترین مقدار افزایش وزن مربوط به تیمار (والین: لیزین= 0/84) بود. در دوره های پایانی و کل دوره تفاوت معنی داری بین تیمارها دیده نشد. در دوره آغازین با توجه به اثرات عدم توازن اسیدهای آمینه بر اشتها (12) و اثرات این عدم توازن و اثر مازاد مصرف اسیدهای آمینه بر کاتابولیسم آنها (10)به نظر می رسد عدم توازن جیره های غذایی در گروهی که با بیشترین مقدار والین تغذیه شدند در دوره ی آغازین به شدت بر روی رشد جوجه ها موثر بود وبا توجه به اثر رشد اولیه بر افزایش وزن دوران رشد، ادامه این اثرات تا دوره رشد دور از انتظار نمی باشد. همچنین محققان در تحقیقی نتیجه گرفتند که اسید آمینه والین مازاد موجود در جیره جوجه های گوشتی،غلظت هورمون تری یدو تیرونین (T3)[1] را افزایش داده و در ادامه نیز منجر به تولید حرارت افزایشی بالا و کاهش وزن جوجه های گوشتی می شود (5). اینطور به نظر می رسد که حرارت افزایشی تولید شده در نتیجه مصرف مقادیر مازاد اسیدآمینه والین، راندمان مصرف انرژی قابل متابولیسم[2] را کاهش داده که در نتیجه منجر به کاهش وزن در جوجه ها شده است. نتایج مقایسه میانگین افزایش وزن تیمارها در جدول 2 قابل مشاهده می باشند.

3- ضریب تبدیل غذایی

صفت ضریب تبدیل غذایی در هیچ یک از دوره های آغازین، رشد، پایانی و کل دوره معنی دار نشد. نتایج مقایسه میانگین ضریب تبدیل غذایی در جدول 2 قابل مشاهده می باشند.

4-صفات‌لاشه

در انتهای دوره آغازین، تیمار (والین: لیزین=0/87) دارای بالاترین و تیمار (والین: لیزین= 0/84) دارای پایین ترین و در پایان دوره، تیمار (والین: لیزین= 0/87) دارای بالاترین و تیمار (والین: لیزین= 0/81) دارای پایین ترین نسبت سنگدان به وزن بدن بودند. همچنین تیمار (والین: لیزین= 0/87 دارای بیشترین و تیمار والین: لیزین= 0/81 دارای کمترین میزان خاکستر استخوان ران بودند. نسبت قلب به وزن بدن در انتهای دوره، تیمار (والین: لیزین= 0/87) دارای بالاترین و تیمار (والین: لیزین= 0/78) دارای پایین ترین درصد قلب بودند. این نتیجه نشان می دهد که احتمالا با افزایش سن تاثیر اسید آامینه والین همراه با افزایش نیاز متابولیکی به اکسیژن حالتی تجمعی پیدا می کند که منجر به

1- Triiodothyronine

2- Metobolizable Energy

Archive of SID

www.SID.ir

پرکاری و بالطبع آن هایپرتروفی[1] قلب در جوجه هایی که از تیمار (والین: لیزین = 0/87) استفاده می کردند، می شود هر چند که عارضه آسیت[2] دیده نشد. اختلاف غیر معنی دار وزن لوزالمعده بین تیمارهای مختلف احتمالاً حاکی از آن است که قابلیت هضم مواد مغذی در بین تیمارهای غذایی آنقدر متفاوت نبوده که باعث پرکار شدن لوزالمعده در برخی از جیره ها تا حدی شود که باعث بروز اختلاف معنی دار گردد. همچنین عدم اختلاف معنی دار وزن کبد بین تیمارهای مختلف نشان میدهد که احتمالاً کاتابولیسم اسیدهای آمینه تیمارهای مختلف غذایی در کبد یا انتقال آنها به پلاسما، آنقدر متفاوت نبوده که باعث پرکاری و بالطبع ان هایپرتروفی کبد و بروز اختلاف های معنی دار شود.

معنی دار نشدن صفاتی از قبیل بازده ران و سینه، احتمالاً نشان دهنده این است که این صفات بیشتر تحت تاثیر ژنتیک قرار دارند. نتایج مقایسه میانگین صفات لاشه بین تیمارها در جداول 3 و4 قابل مشاهده می باشند.

Archive of SID

1- Hypertrophy

2- Ascites

www.SID.ir

جدول2- مقایسه میانگین صفات عملکرد (افزایش وزن،مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی) بین تیمارهای مختلف

تیمارها (نسبت والین به لیزین)	10 - 0 روزگی	24 - 11 روزگی	25 - 42 روزگی	42 - 0 روزگی
	افزایش وزن (گرم)			
0/75	215b	736/9ab	1501	2453
0/78	244a	722/3ab	1474/8	2441/8
0/81	241ab	740/5ab	1491/5	2473/1
0/84	236/2ab	757a	1393/5	2386/9
0/87	218/2b	698/7b	1341/2	2258
SEM	8/1	17/5	65/2	66/9
	مصرف خوراک (گرم)			
0/75	340a	1272	3102	4714
0/78	351/5a	1301	3170	4822
0/81	348/5a	1272	3068	4688
0/84	345/7a	1304	3060	4709
0/87	308/8b	1202	2871	4382
SEM	8/4	43/8	126/6	152/7
	ضریب تبدیل			
0/75	1/58	1/7232	2/07	1/92
0/78	1/43	1/80	2/15	1/976
0/81	1/44	1/71	2/05	1/89
0/84	1/46	1/7237	2/19	1/972
0/87	1/42	1/7225	2/14	1/94
SEM	0/053	0/055	0/059	0/042

در هر ستون میانگین‌های فاقد حروف مشترک، دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<0/05).

نتیجه گیری کلی

1- از لحاظ جمیع صفات عملکرد، مطلوب ترین تیمار، والین: لیزین= 0/81 بوده است و این در صورتی است که از نظر صفات نسبت سنگدان و قلب، تیمار والین: لیزین= 0/87 مقادیر بالاتری را داشته است. از طرفی تیمار والین: لیزین= 0/84 از نظر عملکرد اختلاف معنی داری با سطح 0/81 نداشته و از طرف دیگر از نظر صفات لاشه با سطح 0/87 اختلاف معنی داری نداشته و لذا به نظر می رسد از نظر جمیع صفات در این آزمایش، سطح والین:

Archive of SID
www.SID.ir

لیزین= 0/85 نتیجه نسبتاً مناسبی را به همراه داشته است.

2- نسبت مطلوب والین: لیزین به دست آمده از مقادیر توصیه شده توسط راهنمای راس 308 (ژوئن 2007)، بالاتر بود که با نتایج کورزو و همکاران، 2004 مطابقت دارد (6).

3- به نظر میرسد که والین درصد خاکستر استخوان ران جوجه های گوشتی را افزایش داده است که ممکن است بدلیل تاثیر این اسیدآمینه بر رسوب کلسیم و فسفر در ماتریکس استخوانی باشد.

جدول3- مقایسه میانگین صفات لاشه بین تیمارها در انتهای دوره آغازین (سن 10 روزگی)

تیمار (نسبت والین به لیزین)	نسبت وزن سنگدان به وزن بدن (٪)	نسبت وزن قلب به وزن بدن (٪)	نسبت وزن پانکراس به وزن بدن (٪)	نسبت وزن کبد به وزن بدن (٪)	خاکستر استخوان ران (٪)
0/75	3/16 ab	0/83	0/47	4/52	27/86 ab
0/78	3/26 ab	0/72	0/45	4/40	28/43 ab
0/81	2/91 b	0/77	0/54	4/68	26/08 b
0/84	2/84 b	0/70	0/55	4/17	29/58 ab
0/87	3/47 a	0/86	0/48	3/88	33/76 a
SEM	0/13	0/05	0/04	0/29	2/3

در هر ستون میانگین‌های فاقد حروف مشترک، دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<0/05).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول 4- مقایسه میانگین صفات لاشه بین تیمارها در پایان دوره (سن 42 روزگی)

تیمار (نسبت والین به لیزین)	راندمان لاشه (٪)	نسبت وزن سنگدان به وزن بدن (٪)	نسبت وزن قلب به وزن بدن (٪)	نسبت وزن پانکراس به وزن بدن (٪)	نسبت وزن کبد به وزن بدن (٪)	نسبت وزن چربی احشایی به وزن بدن (٪)	بازده ران (٪)	بازده سینه (٪)
0/75	74/67	1/41 ab	0/53 ab	0/240	2/04	1/97	27/84	34/89
0/78	74/89	1/35 ab	0/45 b	0/217	2/19	2/36	27/59	34/98
0/81	74/78	1/21 b	0/553 ab	0/216	2/20	2/043	27/86	34/212
0/84	74/94	1/48 ab	0/556 ab	0/242	1/90	2/048	26/96	34/216
0/87	72/04	1/50 a	0/57 a	0/235	2/05	2/16	28/45	32/52
SEM	1/14	0/07	0/03	0/02	0/13	0/25	0/57	1/16

در هر ستون میانگین‌های فاقد حروف مشترک، دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<0/05).

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1- Amio Dat 2.0,2003.Evonic Degussa Inc., Hanau-wolfang.Germany.

2- A.O.A.C,official methods of analysis of A.O.A.C.international,18th edition,2005.

3- Baker, D. H., BATAL, A.B., PARR, T.M., AUGSURGER, N. R. and Parsons, C.M. (2002) Ideal ratio (relative to Lysine) of tryptophan, threonine, isoleucine, and valine for chicks during the second and third weeks posthatch. Poultry science 81: 485-494.

4- Beverly, J. L., Gietzen, D.W. and Rogers, Q.R. (1991b) Threonine concentration in the prepyriform cortex has separate effects on dietary selection and intake of a threonine- imbalanced diet by rats. Journal of Nutrition 121, 1287-1292.

5- Carew,L. B., K. G. Evarts,and F. A. Alster,1997. Growth and plasma thyroid hormone concentrations of chicks fed diets deficient in essential amino acids. poultry sci. 76:1398-1404.

6- Corzo,A.,E.T.Moran,J.and Hoehler,D. (2004)valine needs of male broilers from 42to56 days of age. poultry science 83:946-951.

7- Degussa AG. Feed Additives. Animal Nutrition Service. D-63403 Hanau.

8- Edmonda.M.S.,C.M.Parsons,and D.H.Baker. (1985) Limiting amino acids in low protein corn-soybean meal diets fed to growing chicks.poult.sci.73:1887-1896.

9- 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 growth of the chick.poult.sci.73:1887-1896.

10- Florentino,R.F.and Pearson,W.N. (1962) Effect of threonine-induced amino acid imbalance on the excretion of tryptophan metabolites by the rat.Journal of Nutrition 78,101-108.

11- Han, Y.,H.suzuki,C.M.Parsons,and D.H.Baker.1992.Amino acid fortification of a low protein corn-soybean meal diet for maximal weight gain and feed efficiency of the chick.Poult.Sci. 71:1168-1178.

12- Harper,A.E. (1964)Amino acid toxicities and imbalances.In:Munro,H.N.and Allison,J.B (eds) Mammalian protein metabolism,Vol.II.Academic press,New York,pp.87-134.

13- Harrison,L.M.and D,Mello,J.P.F. (1986)Large neutral amino acids in the diet and neurotransmitter concentrations in the chick brain.proceedings of the nutrition society 45,72A.

14- Johannes Fontaine,Jutta Horr,and barbara schirmer,2001.Near-infrared reflectance spectroscopy enables the fast and accurate prediction of the essential amino acid contents in soy, rapeseed Meal, sunflower meal,peas,fishmeal,meat meal products,and poultry Meal,j.Agric.Food chem.,49 (1),pp57-66.

15- Johannes Fontaine,Jutta Horr,and barbara schirmer,2002.Near-Infrared Reflectance spectroscopy

Archive of SID

www.SID.ir

enables the fast and accurate prediction of the essential amino acid contents 2. results for wheat,barley ,corn,triticale,wheat bran/middlings,rice bran, and sorghum,j.Agric.Food chem.,50 (14),pp3902-3911.

16- SPSS 15.0 Command Syntax Reference 2006,SPSS Inc., Chicago III.

Archive of SID

www.SID.ir