**نقش لیزین در تغذیه دام و طیور**

لیزین از اسید های آمینه ضروری برای تک معده ای ها می باشد که به اندازه کافی در بدن حیوان ساخته نمی شود و نیاز است که به صورت سنتتیک به حیوان خورانیده شود.

اما در نشخوار کنندگان تمام اسید های آمینه ضروری و غیر ضروری توسط میکرو ارگانیسم های شکمبه سنتز می شوند و این امر نشخوار کنندگانی را که قبلاً میکروارگانیسمهای شکمبه ی آنها تثبیت شده اند از این مبنع غذایی بی نیاز می کند.

آمینی که از جدا نمودن گروه کربکسیل اسید های آمینه لایزین به وجود می آید (کاداورین cadavrine) نام دارد.

توانایی فعالیت نسبی اسید آمینه لایزین 100 و درصد پروتئین خام آن 120 می باشد .

محصولات حاصل از تجزیه اسید آمینه لایزین عبارتند از : کارنیتین و دستموزین

ترکیب لایزین و گوانیدین و تبدیل آن به هموآرژنین روش بالقوه ای برای اندازه گیری اتلاف درون زادی یک حیوان تحت شرایط تغذیه ای ویژه می باشد. لایزین موجود در پروتئین ها در شرایط قلیایی از طریق ترکیب O – متیل ایزویوریا به همو آرژنین تبدیل می شود. هموآرژنین در دستگاه گوارش باز چرخ نمی شود. زیرا در ساختمان بافت وارد نمی شود. پس از تزریق داخل وریدی ، هموآرژنین در دستگاه گوارش یافت نشد. لذا تمام لایزین موجود در مایع گوارشی باید منشا درون زادی داشته باشد.

فرض بر این است که جریان اسید های آمینه به داخل دستگاه گوارشی الگوی ثابتی دارد، لذا با اندازه گیری مقدار لایزین امکان برآورد ترشح درون زادی سایر اسید های آمینه فراهم می شود. این مطالعات لزوما، باید کوتاه مدت باشد. زیرا سبب کمبود لایزین در حیوان می شوند. هنگامی که پرندگان بالغ با جیره فاقد پروتئین تغذیه می شود اتلاف نیتروژن درون زادی ادرار آنها تا حدود 140 میلی گرم در کیلوگرم وزن بدن به توان 75/0 در هر روز می باشد. ضایعات متابولیکی روزانه مدفوع حدود 40 میلی گرم در کیلوگرم وزن بدن به توان 75/0 می باشد که به میزان فیبر جیره بستگی دارد بنابراین اتلاف انرژی درون زادی در حالت نگهداری کلاً 180 میلی گرم در کیلو گرم می باشد. کل اتلاف نیتروژن درون زادی برآورده شده در جوجه های گوشتی در حال رشد در حدود 200 تا 300 میلی گرم در کیلو گرم در روز می باشد.

درصد پروتئین خام \* 57% = درصد لایزین

درصد پروتئین خام \* 12% = درصد تریپتوفان

درصد پروتئین خام \* 12% = درصد متیونین

جدول برآورد درصد احتیاجات اسید آمینه بر اساس تغییر در نیاز آنها به دلیل تغییر پروتئین خام که توسط موریس و همکاران پیشنهاد شده است در صفحه بعد می توانید مشاهده نمایید.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **برآورد** | **استاندارد** | **برآورد** |
| **Cp 18%** | **Cp 20%** | **cp  22%** | **Cd 24%** | **Cp 26%** |
| **لایزین** | **02/1** | **13/1** | **25/1** | **36/1** | **47/1** |
| **متیونین** | **4/0** | **45/0** | **5/0** | **55/0** | **6/0** |
| **متیونین + سیستئین** | **7/0** | **8/0** | **9/0** | **1** | **1/1** |
| **تریپتوفان** | **2/0** | **22/0** | **24/0** | **26/0** | **28/0** |

در سطوح نسبتاً زیاد لیزین ( 6/1 درصد برای جوجه های جوان) و سطح حاشیه ای آرژنین (8/0 درصد) 25 درصد آرژنین می تواند تجزیه شده و منجر به کاهش رشد شدیدی شود. آوستیک (1978) پیشنهاد نمود که تحت این شرایط خوراندن بازدارنده ها آرژیناز عملکرد پرنده را تا حدودی بهبـود می دهد ولی همچنان سرعت رشد غیر طبیعی است، بنابراین اثر ضدیت ممکن است بر مصرف خوراک تاثیر منفی داشته باشد. عدم تعادل اسیدهای آمینه ممکن است به طور مستقیم برگیرنده های هیپوتالاموس اثر کند. تزریق مخلوط نامتعادل اسید آمینه ای به داخل ورید کارتید سبب کاهش سریع مصرف خوراک در موش شود. تزریق همین مخلوط به سیاهرگ گردنی تاثیر بسیار کمی دارد که احتمالاً به دلیل عبور آن را کبد قبل از رسیدن خون به مغز می باشد. در واقع اغلب حیوانات هنگامی که در شرایط انتخاب غذا قرار می گیرند، جیره های فاقد پروتئین را بر جیره ای که از لحاظ اسید آمینه نامتعادل است ترجیح می دهند. هنگام عدم تعادل اسیدهای آمینه، تغذیه اجباری جیره های نامتعادل کاهش رشد را تا حدی تصحیح کرده و این حالت هرگز با جیره های فاقد پروتئین اتفاق نمـی افتد.

اثر ضدیت میان لیزین و آرژنین ممکن است سطوح سایر اسیدهای آمینه جیره را نیز تحت تاثیر قرار دهد. برای مثال، هیستیدین و لوسین سبب تحریک تولید آرژیناز شده در حالی که ترئونین اثر عکس داد. احتمالاً جیره هایی که سطوح بالایی از لیزین، هیستیدین و لوسین دارند اثر بسیار نامطلوبی بر وضعیت آرژنین پرنده دارند. اکنون مشخص نیست که آیا سطوح نسبتاً بالای ترئونین می تواند با اثر نامطلوب سطح بالای لیزین جیره و سطح حاشیه ای آرژنین مقابله کند یا نه. ظاهراً تمام آزمایشات مربوط به لیزین و آرژنین بر روی پرندگان جوان انجام شده اند. شواهد نشان می دهند که این اثر ضدیت در پرندگان بالغ کمتر قابل توجه هستند. موراماتسو و همکاران (1991) برای اندازه گیری ارتباط میان لیزین و آرژنین مطالعاتی انجام داده و پیشنهاد نمودند که با افزایش سطوح لیزین استفاده آرژنین بطور خطی کاهش خواهد یافت:

(گرم لیزین در کیلوگرم جیره) \* 916/4 – 82/140 = کارآیی استفاده از آرژنین

بنابراین در سطح 8 گرم در کیلوگرم لیزین میزان بازدهی آرژنین 100 درصد است. در سطح 25/1 درصد لیزین جیره که امروزه برای جوجه های گوشتی جوان معمول است. بازدهی و توان آرژنین به 80 درصد کاهش می یابد. اگر نسبت لیزین به آرژنین همانگونه که در پروتئین ایده آل پیشنهاد می شود 100 به 105 حفظ شود، مقدار آرژنین مورد نیاز 31/1 درصد می باشد و با در نظر گرفتن بازدهی 80 درصد غلظت جیره ای آن 64/1 درصد می شود با توجه به این که تهیه آرژنین مصنوعی از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نیست، رسیدن به این سطح آرژنین تحت شرایط عملی مشکل می باشد. سوخت و ساز لیزین و بنابراین اثر متقابل آن با آرژنین می تواند توسط تعدل الکترولیتی جیره تحت تاثیر قرار گرد. اسکات و آوستیک (1978) از اولین کسانی بودند که نشان دادند سطوح بالای پتاسیم (8/1 درصد) اثر تعدیل کننده ای بر کاهش رشد ناشی از سطوح بالای لیزین مصرفی دارد. به نظر می رسد پتاسیم آنزیم لیزین آلاکتوگلوتارات ردوکتاز را که در تجزیه لیزین نقش دارد فعال می کند. اگر به دلیل انتخاب مواد خوراکی پر لیزین ، میزان لیزین جیره خیلی زیاد باشد با خوراندن کربنات پتاسیم سرعت رشد را می تواند متعادل نمود. در مطالعات بعدی کالورت و آیوستیک (1981) نشان دادند که سطوح بالای کلر می تواند آنتاگونیسم لیزین – آرژنین را شدت بخشد. یونوفورهای ضد کوکسیدیوز نیز تعادل لیزین – آرژنین را تحت تاثیر قرار می دهند، هر چند که موننسین چنین اثری ندارد.

مورد دیگر در مورد دخالت لیزین در سوخت و ساز آرژنین اثر دمای محیط می باشد. برایک و همکاران (1998) پیشنهاد کردند که در دمای بالا و در حضور غلظت های مساوی لیزین، جذب آرژنین بوسیله بافت پوششی روده طی تنش گرمایی کاهش می یابد. بنابراین دمای محیط می تواند اثر متقابل لیزین و آرژنین را از طریق کاهش جذب آرژنین جیره شدت دهد. میان اسیدهای آمینه شاخه دار نیز اثرات متقابل وجود دارد. افزایش سطح لوسین جیره منجر به افزایش نیاز برای والین و ایزولوسین می شود. این اثرات متقابل خود را از طریق کاهش سرعت رشد و یا پردرآوری غیر طبیعی نشان می دهند. موراماتسا و همکاران (1991) پیشنهاد نمودند که بازدهی والین و ایزولوسین در ارتباط با لوسین می تواند بصورت زیر بیان شود :

(گرم در کیلوگرم لوسین به توان دو \* 00813/0)+(گرم لوسین در کیلوگرم\*115/1)-4/111 = درصد بازدهی والین

(گرم لوسین در کیلوگرم\*564/0) – 4/104 = درصد بازدهی ایزولوسین

عامل اصلی که توسط اثر ضدیت میان این سه اسید آمینه تحت تاثیر قرار می گیرد مصرف خوراک است. در آناگونیسم متوسط، ممکن است کاهش مصرف خوراک طی 48 ساعت به حالت طبیعی بر گردد این در حالی است که هنگام آنتاگونیسم بسیار شدید مصرف خوراک پائین مانده و سرعت رشد افت می کند. اندکی افزایش در میزان لوسین سبب افزایش تجزیه ایزولوسین می شود.

سمیت اسیدهای آمینه به ندرت اتفاق می افتد، زیرا سطوح بسیار زیادی برای ایجاد سمیت نیاز است. کولکبک و همکاران (1991) گزارش کردند که در مرغ های تخمگذار هنگام اضافه کردن یک درصد لیزین، متیونین، تروئونین یا تریپوفان به جیره ای که تمام اسیدهای آمینه آن کافی بود، عملکرد طبیعی مشاهده شد. از لحاظ تئوریکی اضافه کردن یک درصد لیزین می بایست با آرژنین تداخل می نمود و بنابراین نظریه قبلی مبنی بر حساسیت کمتر پرندگان مسن تر به آنتاگونیسم بارز میان اسیدهای آمینه را تقویت می کند.

برخی از اسیدهای آمینه می توانند بطور کامل و یا تا حدودی به ویتامین های ویژه تبدیل شوند. مادامی که گروه متیل توسط متیونین (یا بتائین) تامین شود، کولین می تواند از منومتیل اتانول آمین یا دی متیل اتانول آمین ساخته شود. در مقایسه یا ساخت کولین در پستانداران، این فرآیند یا دی متیل انول آمین ساخته شود. در مقایسه با ساخت کولین در پستانداران، این فرآیند در پرندگان بازدهی خوبی نداشته و تحت شرایط تغذیه ای ویژه ای ساخت کولین برای پرندگان اهمیت می یابد. کولین می تواند برای بیوسنتز متیونین از هموسیستئین، گروه متیل خود را بدهد، اگرچه این فرآیند در مقایسه با نیاز پرنده به مقادیر زیاد متیونین بازدهی بسیار کمی دارد.

تریپتوفان نیز می تواند به نیاسین تبدیل شود. این تبدیل به پیریدوکسین به عنوان کوفاکتور نیاز داشته و در پرندگان بازدهی کمی دارد، زیرا غلظت آنزیم کلیدی آن یعتی پیکولینیک اسید کربوکسیلاز به طور طبیعی نسبتاً کم است.

مقدار پروتئین ایده آل در برآوردهای تحقیقاتی (994 و NRC) و جیره تجاری پیشنهادی توسط لسون و سامرز (1997) اغلب یکسان است. تمام برآوردهای نیازهای مواد مغذی مقداری اریب در سیستم محاسباتی و بیان خود دارند. برای پروتئین ایده آل شاید مهمترین محدودیت در حال حاضر تغییرات ترکیب بدن جوجه های گوشتی امروزی باشد بطوری که تاکید بیشتری بر تولید گوشت لخم است. محصولات بدون چربی حیوانی یا با نسبت بیشتر تولید ماهیچه احتمالاً نیازهای اسید آمینه ای متفاوتی دارند.

برای تولید گوشت سینه بیشترین تاکید روی لیزین می باشد که ظاهراً حیاتی ترین اسیدآمینه در پروتئین ایده آل است. همچنین با سنگین تر شدن جوجه ها ممکن است لازم لاشد که برآوردهای اولیه برای نیاز نگهداری نسبتاً بالاتر از جوجه ها تصحیح شوند. بدون شک این عوامل در برآوردهای جدیدتر پروتئین ایده آل محاسبه خواهند شد.

**مقايسه پروتئين ايده‌آل با برآورد نسبي اسيد‌آمينه توسط NRC (1994)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **0 تا 21 روزگي و جيره‌هاي تجاري جوجه‌هاي گوشتي** | **21 تا 42 روزگي** |
|  | **ايده‌آل (1)** | **(2) NRC** | **تجاري (3)** | **ايده‌آل** | **NRC** | **تجاري** |
| **ليزين** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** |
| **متيونين + سيستئين** | **72** | **82** | **68** | **75** | **72** | **66** |
| **متيونين** | **36** | **45** | **40** | **36** | **38** | **40** |
| **سيستئين** | **36** | **36** | **28** | **39** | **34** | **26** |
| **آرژنين** | **105** | **114** | **100** | **108** | **110** | **100** |
| **والين** | **77** | **82** | **67** | **80** | **82** | **60** |
| **ترئولين** | **67** | **73** | **58** | **70** | **74** | **55** |
| **تريپتوفان** | **16** | **18** | **17** | **17** | **18** | **15** |
| **ايزولوسين** | **67** | **73** | **63** | **69** | **73** | **50** |
| **هيستيدين** | **32** | **32** | **33** | **32** | **32** | **29** |
| **فنيل‌آلانين + تيروزين** | **105** | **122** | **117** | **105** | **122** | **100** |
| **لوسين** | **109** | **109** | **117** | **109** | **109** | **100** |
|  | **(1)                 هان و بيكر (2) (NRC 1994) و (3) لسون و سامرز (1997)** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

اخیراً ماک و همکاران (1999) مقادیر پروتئین ایده آل را بر اساس قابلیت هضم حقیقی اسیدهای آمینه مدفوع تعیین کردندکه با نتایج داده های دانشگاه ایلینویز که در جدول بالا نشان داده شده اند مشابه بود. به دلیل اینکه در تمام برآوردهای پروتئین ایده آل از لیزین به عنوان استاندارد استفاده می کنند، واضح است که برآورد نیازهای لیزین باید بسیار دقیق باشد. بیکر و همکارانش در ایلینویز (ادوارد و همکاران 1999) در واقع به برخی از فرضیات قبلی خود در مورد نیاز لیزین تردید کردند.

همانطور که قبلاً گفته شد نیاز هر اسید آمینه بر اساس مدل برآورد نیازها جهت نگهداری و رشد است. معمولاً مقدار لیزین برآورد شده برای نگهداری، مقادیر نسبتاً کمی به ازای واحد وزن بدن در مقایسه با سایر اسیدهای آمینه نظیر متیونین را نشان می دهند. بنابراین لیزین بیشتر به عنوان یک اسید آمینه خنثی مدنظر است که سرعت تجزیه (Kd) کمی دارد. اغلب برآوردهای مربوط به لیزین مورد نیاز برای نگهداری با استفاده از ابقای صفر نیتروژن به عنوان معیار اصلی محاسبه می شوند.

با استفاده از جیره ای که از لحاظ لیزین کمبود دارد، پرنده در تعادل منفی نیتروژن قرار گرفته در حالی که اضافه کردن لیزین این کمبود را کاهش می دهد. در یک مقطع تعادل ازت برقرار می شود و این مقطع نشان دهنده نیاز نگهداری لیزین است. ادواردز و همکاران(1999) پیشنهاد نمود که معیار مناسب تر نسبت به تعادل صفر ازت، تعادل صفر لیزین است. این محققین نیاز نگهداری لیزین را حدود 7 میلی گرم به ازاء هر کیلوگرم وزن متابولیکی در روز با استفاده از مطالعات تعادل صفر نیتروژن پیشنهاد کردند. اگر از تعادل صفر لیزین استفاده شود آنگاه نیاز نگهداری برآورد شده به نحو چشمگیری به 89 میلی گرم به ازاء هر کیلوگرم وزن متابولیکی در روز افزایش می یابد.

این دوگانگی واضح بر اساس این فرضیه است که در تعادل صفر ازت پرنده به دلیل تجزیه ماهیچه همچنان لیزین از دست می دهد. چون پرنده در تعادل صفر ازت است، این حالت اشاره دارد که عملاً سایر اسیدهای آمنیه در بدن ذخیره می شوند (در عوض مصرف شدن لیزین) برای مثال سطوح بالای پرولین و گلایسین در پروتئین جوجه هایی که جیره کم پروتئین دریافت کرده بودند دیده می شود که احتمالاً بازتابی از ساخت کلاژن است. اگر این حالت ثابت شود آنگاه برآوردهای ما در مورد نیازهای لیزین زیر سوال می رود، بخصوص برای جوجه های گوشتی مسن تر، زیرا نیازهای نگهداری آنها رو به افزایش است و برای این پرندگان ممکن است نیاز به تصحیح کردن پروتئین ایده آل بر اساس استاندارهای کنونی باشد.

فرموله کردن جیره ها بر اساس پروتئین ایده آل در مورد بهینه کردن رشد و استفاده غذایی موفقیت هایی را کسب کرده است، هر چند این نتایج همواره از لحاظ اقتصادی دلخواه نیستند. استفاده از پروتئین ایده آل برای فرموله کردن جیره کم پروتئین تکمیل شده با مکمل اسیدآمینه مصنوعی موجب عملکرد نامناسب جوجه های گوشتی می شود.

لیزین مورد نیاز جوجه های گوشتی برای سنین صفر تا سه هفتگی از 2/1 به 1/1 درصد جیره کاهش یافته است. در سالهای اخیر تحقیقات اندکی راجع به مقدار مورد نیاز این اسید آمینه صورت گرفته است اما با بررسی و تحقیقات گذشته کاهش مقدار لیزین ضروری به نظر نمی رسد. گزارشهای جدید اندک برای سنین سه تا شش هفتگی منتشر شده است. اما همین گزارشها نیز با توسعه پیشین ما منطبق می باشد. نتایج ارایه شده برای سنین شش تا هشت هفتگی متناقض می باشد. برطبق برخی از آنها مقدار توصیه شده پیشین کم و بر طبق برخی دیگر زیاد می باشد. بنابراین توصیه پیشین یعنی 85% تغییری نیافت.

**تركيب اسيدهاي آمينه ضروري پروتئين‌هاي گوشت مرغ، تخم‌مرغ، ذرت، كنجاله‌سويا و پودر ماهي**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **درصدي از پروتئين** |
| **اسيد آمينه** | **بافت مرغ** | **تخم‌مرغ** | **ذرت** | **كنجاله سويا** | **پودر ماهي** |
| **آرژنين** | **3/7** | **4/6** | **5** | **5/7** | **7/6** |
| **سيستئين** | **5/2** | **2/2** | **3/1** | **7/1** | **8/1** |
| **هيستيدين** | **4** | **3/2** | **5/2** | **7/2** | **7/2** |
| **ايزولوسين** | **9/3** | **5** | **3/6** | **4/5** | **8/6** |
| **لوسين** | **5/6** | **3/8** | **5/12** | **7/7** | **3/8** |
| **ليزين** | **6/9** | **1/7** | **5/2** | **7/6** | **8/8** |
| **متيونين** | **9/1** | **2/3** | **5/2** | **5/1** | **3** |
| **فنيل‌آلانين** | **6/3** | **7/4** | **3/6** | **2/5** | **5/4** |
| **ترئونين** | **4/3** | **5** | **5** | **2/4** | **8/4** |
| **تريپتوفان** | **1** | **4/1** | **3/1** | **5/1** | **1** |
| **والين** | **4/4** | **5/6** | **5** | **2/5** | **6** |

**تغذیه پروتئین و اسید های آمینه در جوجه های گوشتی :**

به پیچیدگی مواد خوراکی هنگام تغذیه جیره بهتر است از اسید آمینه ی قابل هضم مورد نیاز استفاده شود. چنین مقادیری به وضوح تعریف نشده اند اما در بسیاری از موارد این مقادیر نزدیک 90% مقادیر نشان داده شده در جدول بعدی می باشد. تنظیم تمام اسیدهای آمینه نسبت به لیزین را پروتئین ایده آل می نامند که می تواند برای تشکیل جدول های مقادیر مورد نیاز اسید امینه قابل دسترس در نظر گرفته شود. برای دوره ی آغازین، رشد و پایانی به ترتیب نیازهای لیزین قابل دسترس (قابل هضم) حدود 15/1 و 1 و 9/0 درصد تعیین شده است. همین طور که قبلاً نشان داده شده نیازهای لیزین پرنده می تواند متناسب با سطح پروتئین جیره تغییر کند (موریس و همکاران 199) .

این محققان در مطالعه قبلی پیشنهاد کردند که نیاز لیزین در دامنه وسیعی از غلظت های پروتئین ، 54 گرم در کیلوگرم پروتئین خام می باشد. روز و یودین(1997) غلطت بهینه لیزین برای میزان رشد را به صورت نسبتی از پروتئین خام نشان دادند که بصورت منحنی درجه دوم بود و مقدار بهینه آن حدود 60 تا 70 گرم در کیلوگرم بود. لیکن این پاسخ به وسیله دمای محیط تحت تاثیر قرار می گیرد. به طوری که در دمای بالاتر پاسخ به غلظت لیزین کمتر است.

زمینه ای که اخیراً برای تحقیقات مورد توجه قرار گرفته تعیین نیازهای لیزین برای تولید گوشت سینه است. در آمریکای شمالی گوشت سینه 60% از کل سود حاصله را در بر داشته است و بنابراین ایجاد تغییرات کوچکی در تولید آن از لحاظ اقتصادی مهم خواهد بود. به جز در شرایط کمبود ، و اثرات بارز آن، تاثیر گذاشتن بر میزان توده ماهیچه ای پرندگان از طریق تغذیه بسیار مشکل است (تسارایود و همکاران 1999) با فرض اینکه پرندگان با حداکثر پتانسیل ژنتیکی رشد کنند نقش اسیدهای آمینه مصرفی در میزان توده ماهیچه ای به طور کامل مشخص نشده است. از آنجایی که تمام ماهیچه ها الگوی اسیدهای آمینه بسیار مشابه ای دارند ثابت کردن اینکه جیره می تواند رشد یک ماهیچه را نسبت به سایر ماهیچه ها تحت تاثیر قرار دهد مشکل می باشد. لیکن بسیاری از متخصصین تغذیه پذیرفته اند که نیازهای لیزین برای تولید گوشت سینه نسبت به نیازهای آن برای رشد بهینه و استفاده از غذا بیشتر می باشد. برای مثال بیل گیلی و همکارانش (1992) پیشنهاد کردند که اگر تولید گوشت سینه معیار اصلی باشد نیازهای لیزین در 42 تا 53 روزگی بیشتر از توصیه های استاندارد است همچنین کید و همکاران (1998) پیشنهاد کردند که نیاز لیزین برای تولید گوشت سینه بیش از نیازهای لازم برای حداکثر رشد اندام دیگر می باشد. مطالعه آنان حداکثر تولید گوشت سینه در 42 روزگی با سطح 25/1 لیزین و در دوره 48 تا 49 روزگی 06/1 درصد به دست آمده.

**سطوح اسيد‌آمينه جيره براي جوجه‌هاي گوشتي (درصدي از جيره)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **پيش‌آغازين** | **آغازين** | **رشد** | **پاياني / حذف** |
| **سطوح تقريبي پروتئين (درصد)** | **23** | **22** | **20** | **20** | **18** | **18** | **16** |
|  | **اسيدهاي آمينه** |  |
| **آرژنين** | **4/1** | **2/1** | **1/1** | **05/1** | **95/0** | **9/0** | **85/0** |
| **ليزين** | **35/1** | **2/1** | **05/1** | **1/1** | **9/0** | **9/0** | **8/0** |
| **متيونين** | **52/0** | **48/0** | **42/0** | **44/0** | **38/0** | **37/0** | **36/0** |
| **متيونين + سيستئين** | **95/0** | **82/0** | **75/0** | **73/0** | **65/0** | **64/0** | **61/0** |
| **تريپتوفان** | **22/0** | **2/0** | **18/0** | **17/0** | **15/0** | **14/0** | **13/0** |
| **هيستيدين** | **42/0** | **4/0** | **35/0** | **32/0** | **3/0** | **28/0** | **27/0** |
| **لوسين** | **5/1** | **4/1** | **2/1** | **1/1** | **1** | **1** | **9/0** |
| **ايزولوسين** | **85/0** | **75/0** | **6/0** | **55/0** | **5/0** | **47/0** | **45/0** |
| **فنيل‌آلانين** | **8/0** | **75/0** | **65/0** | **6/0** | **55/0** | **53/0** | **5/0** |
| **فنيل‌آلانين + تيروزين** | **5/1** | **4/1** | **2/1** | **1/1** | **1** | **1** | **9/0** |
| **تراونين** | **75/0** | **7/0** | **62/0** | **6/0** | **55/0** | **55/0** | **5/0** |
| **والين** | **9/0** | **8/0** | **7/0** | **65/0** | **6/0** | **58/0** | **55/0** |
| **انرژي قابل سوخت و ساز** | **3050** | **3050** | **2900** | **3150** | **3000** | **3200** | **3050** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**نظریه پروتئین ایده آل :**

پروتئین ایده آل پروتئینی است که در آن تعادل اسید های آمینه ضروری به گونه ای است که احتیاجات پرنده را به طور دقیق تامین می نماید و همچنین دارای ازت کافی برای ساخت تمام اسیدهای آمینه غیر ضروری باشد.

برای راحتی، مقدار هر یک از اسید های آمینه نسبت به لیزین بیان می گردند. اسید آمینه لیزین به عنوان مبنا انتخاب شده است چون مطالعات عملی زیادی در مورد آن انجام شده است و برای اهدافی غیر از ساخت پروتئین کمتر استفاده می شود. مقدار پروتئین ایده آل که برای تامین تمام احتیاجات اسید آمینه های پرنده لازم است برابر حداقل احتیاجات اسید آمینه پرنده است. در خوراک هایی که از تعادل ایده آل اسیدهای آمینه فاصله دارند برخی از اسیدهای آمینه ضروری و یا غیر ضروری و یا غیر ضروری بیشتر از احتیاجات پرونده مصرف شده و به عنوان منبع انرژی استفاده می گردند.

مقدار اسید های آمینه ضروری مورد نیاز نسبت به لیزین بیان گر تعادل اسیدهای آمینه یک پروتئین ایده آل است . تعادل مناسب اسیدهای آمینه مورد نیاز برای رشد و تولید تخم مرغ به واسطه یکسان بودن تعادل اسیدهای آمینه در بافت و تخم مرغ مشابه است. تعادل اسیدهای آمینه مورد نیاز برای نگهداری نسبت به تعادل اسیدهای آمینه مورد نیاز برای رشد و تولید تخم مرغ بسیار متفاوت است.

مک دونال0د و موریس (1985) از این مدل برای برآورد نیازهای اسید آمینه نیمچه جوان استفاده کرد و داده های زیر را به دست آورد:

W 73 + E 99/9 = لیزین w=وزن بدن   E =توده تخم مرغ    W 31 + E 77/4 = متیونین

W 11 + E 62/2 = تریپتوفان

**الگوی اسید آمینه تخم مرغ و اجزای آن**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **تخم مرغ** | **زرده** | **اووآلبومین** | **اووترانسفرین** | **اووموکسوئید** | **اووموسین** | **لیزوزوم** |
| **آرژنین** | **4/6** | **2/7** | **2/4** | **4** | **3** | **2/4** | **2/10** |
| **هیستیدین** | **3/2** | **9/1** | **8/1** | **4/1** | **2/2** | **8/2** | **3/1** |
| **ایزولوسین** | **5** | **5/6** | **2/6** | **4/3** | **5/1** | **4** | **5** |
| **لیزین** | **1/7** | **8/5** | **8/5** | **8** | **2/7** | **7** | **8/5** |
| **تریپتوفان** | **4/1** | **5/1** | **5/1** | **7/1** | **6/0** | **4/1** | **8/5** |

 در برخی از گونه ها گنجشک کاکل سفید ، بلدرچین ژاپنی، مرغ و بوقلمون کمبود لیزین در جیره ممکن است به تولید مواد رنگی پر صدمه بزند در برخی از گونه ها نظیر طوطی کاکل دار استرالیایی سرزرد و کبوتر کمبود لیزین در جیره تاثیری بر تولید مواد رنگی پر ندارد.

کمبود لیزین در جیره ممکن است همچنین سبب بروز نقصهایی نظیر چرکیدگی و خمیدگی در پرهای تازه ای که به واسطه ی پر ریزی در می آیند شود.

کاتابولیسم لیزین و لوسین واسطه هایی تولید می کند که نمی تواند به گلوکز تبدیل شود بنابراین اینها گلوکونئوژنیک نیستند و کتوژنیک هستند.

**منابع:**

**اسکات ، تغذیه مرغ ، مترجم : دکتر جواد پوررضا**

**احتیاجات غذایی طیور ، مترجم : دکتر ابوالقاسم گلیان**

**کلاسینگ ، ک.س ، تغذیه مقایسه ای طیور ، مترجم : دکتر حسن کرمانشاهی**