



ارزیابی اقتصادی تغییر نوع انرژی قابل متابولیسم و منبع برآوردی داده‌های اسید آمینه کل در جیره‌نویسی کاربردی جوجه‌های گوشتی

عاطفه طیبی^{۱*}، بهروز دستار^۲، محمود شمس شرق^۳، فرشید اشراقی^۴

- ۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه تغذیه دام و طیور دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- ۲- استاد گروه تغذیه دام و طیور دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- ۳- دانشیار گروه تغذیه دام و طیور دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- ۴- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

(تاریخ دریافت: ۹۶/۰۸/۱۶ - تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۲/۰۶)

چکیده

اثر نوع بیان انرژی و الگوی اسید آمینه کل در جیره‌نویسی بر بازدهی اقتصادی جوجه‌های گوشتی سویه تجاری راس ۳۰۸ با استفاده از شش تیمار، سه تکرار و تعداد ۱۰ قطعه جوجه گوشتی (مخلوط دو جنس) در هر تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت آزمایش فاکتوریل ۲×۳ انجام شد. گروه‌های آزمایشی شامل دو نوع انرژی قابل متابولیسم (AME_n و TME_n) و سه الگوی اسید آمینه (ان آر سی، ایوانیک و آجینوموتو) در دوره‌های آغازین (۱۰-۱ روزگی)، رشد (۲۴-۱۱ روزگی) و پایانی (۴۲-۲۵ روزگی) بودند. جیره‌های تنظیم شده بر اساس AME_n به طور معنی‌داری سبب افزایش مصرف خوراک (۳۹۸۳/۲) و افزایش وزن بدن (۲۳۵۸/۳) شد ($P < 0.05$). در ۲۴ و ۴۲ روزگی، جیره غذایی تنظیم شده بر اساس AME_n نسبت به TME_n سبب افزایش معنی‌دار درآمد و هزینه خوراک مصرفی شد ($P < 0.05$). جیره تنظیم شده بر اساس TME_n سبب افزایش سودآوری (۳۶۹۰/۲ تومان)، سهم سود ناخالص از درآمد (۴۲/۳۶۷ تومان)، سهم سود از هزینه‌های متغیر (۷۴/۱۰۰ تومان) و بازده سود ناخالص (۱۰/۱۷۳ تومان) و همچنین سبب کاهش هزینه تولید گوشت (۲/۱۹ تومان) شد ($P < 0.05$). الگوهای اسید آمینه ان آر سی و ایوانیک سبب افزایش معنی‌دار سودآوری، سهم سود ناخالص از درآمد، سهم سود از هزینه‌های متغیر و بازده سود ناخالص و همچنین سبب کاهش معنی‌دار هزینه تولید گوشت شد ($P < 0.05$). با توجه به نتایج این آزمایش، جیره‌نویسی جوجه‌های گوشتی بر اساس مقادیر TME_n و الگوهای اسید آمینه ان آر سی و ایوانیک سبب بهبود بازدهی خالص اقتصادی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: الگوهای اسید آمینه، انرژی قابل متابولیسم، جوجه گوشتی، جیره‌نویسی، سودآوری اقتصادی

مقدمه

به دلیل آنکه اندازه‌گیری اسیدهای آمینه مواد خوراکی در آزمایشگاه هزینه‌بر و مشکل است، معمولاً از جداول عمومی نظیر انجمن تحقیقات ملی (NRC, 1994) برای جیره‌نویسی جوجه‌های گوشتی استفاده می‌شود. با تغییر مقدار پروتئین مواد خوراکی، مقدار هر یک از اسیدهای آمینه نیز تغییر می‌یابد. این وضعیت ممکن است در جیره‌نویسی کاربردی نادیده گرفته شود (NRC, 1994). پایگاه‌های اطلاعاتی آجینوموتو هرتلند (Ajinomoto Heartland, 2010) و ایوانیک دگوسا (Evonik Industries, 2010) مقدار اسیدهای آمینه مواد خوراکی را به صورت کل بر اساس معادلات تابعیت بر حسب پروتئین خام گزارش کرده‌اند که می‌تواند در جیره‌نویسی کاربردی استفاده شود (Tahir and Pesti, 2012).

مطالعات اندکی در مورد ارزیابی اقتصادی تأثیر TME_n و الگوهای اسید آمینه در جیره‌نویسی طیور وجود دارد. به همین دلیل، این آزمایش به منظور مقایسه اثر روش جیره‌نویسی با دو نوع انرژی (TME_n و AME_n) و سه منبع برآوردی اسیدهای آمینه کل مواد خوراکی (ان آر سی، آجینوموتو و ایوانیک) بر بازدهی اقتصادی جوجه‌های گوشتی انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش به منظور بررسی اثر تیمارهای آزمایشی شامل دو نوع انرژی قابل متابولیسم (TME_n و AME_n) و سه منبع داده اسید آمینه (ان آر سی^۱، ایوانیک^۲ و آجینوموتو^۳) در جیره‌نویسی جوجه‌های گوشتی از تعداد ۱۸۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه راس ۳۰۸، در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت آزمایش فاکتوریل ۲×۳ استفاده شد. به هر یک از شش تیمار آزمایشی، سه تکرار متشکل از ۱۰ قطعه جوجه گوشتی (مخلوط دو جنس) اختصاص یافت.

قبل از تهیه جیره‌های غذایی، مقدار پروتئین خام ذرت و کنجاله سویا در آزمایشگاه به روش (AOAC 2005) تعیین شد. مقادیر اسید آمینه ذرت و کنجاله سویا برای سه پایگاه داده اسید آمینه به این صورت بود که در مورد داده‌های اسید آمینه آجینوموتو از پایگاه اینترنتی مربوطه

افزایش کارایی اقتصادی پرورش جوجه‌های گوشتی هم از طرف پرورش‌دهندگان و هم از طرف متخصصین تغذیه از اهمیت بالایی برخوردار است و کوشش در جهت بهبود این بازدهی به منزله کاهش هزینه‌های تولید و افزایش سودآوری به شمار می‌رود (Lemme et al., 2004). با توجه به اینکه بخش اصلی هزینه‌ها در پرورش جوجه‌های گوشتی مربوط به خوراک است (Dozier et al., 2007)، از این رو، متخصصین تغذیه طیور باید جیره‌های غذایی را به گونه‌ای تنظیم کنند که ضمن تأمین مواد مغذی مورد نیاز طیور از قبیل انرژی و پروتئین (اسید آمینه)، بازده اقتصادی نیز افزایش داشته باشد (میرزایی و دیندارلو، ۱۳۹۴). در تعیین سطح مطلوب انرژی و پروتئین جیره غیر از هزینه، باید به موارد مهمی مانند ضریب تبدیل غذایی، قیمت مرغ زنده و درآمد حاصل از هر کیلوگرم افزایش وزن توجه شود تا با کاهش هزینه تولید، درآمد تولیدکننده و به تبع آن، میزان سودآوری افزایش یابد (زمانی و همکاران، ۱۳۹۲).

با توجه به تأثیری که سطح انرژی جیره بر هزینه خوراک، سرعت رشد و در نتیجه درآمدزایی جوجه‌های گوشتی دارد، می‌توان برای آن نقش عمده‌ای در تعیین بازده اقتصادی در صنعت پرورش جوجه‌های گوشتی قایل شد (ظهیرالدینی و همکاران، ۱۳۸۰). تنظیم کردن جیره‌ها با در نظر گرفتن نوع انرژی قابل متابولیسم مواد خوراکی (انرژی قابل متابولیسم ظاهری تصحیح شده بر مبنای ازت AME_n) و انرژی قابل متابولیسم حقیقی تصحیح شده بر مبنای ازت (TME_n) می‌تواند سطوح مختلفی از انرژی را در اختیار پرنده قرار دهد که پاسخ‌های تولیدی و متابولیک متفاوتی را در پی خواهد داشت (Rezaei, 2006). اگرچه TME_n به طور دقیق‌تری احتیاجات انرژی را در طیور نشان می‌دهد، اما به سبب وجود برخی محدودیت‌های وارده بر TME_n ، AME_n پذیرفته شده است (Zarei et al., Wolynetz and Sibbald, 1984). از طرف دیگر به دلیل آنکه احتیاجات انرژی جوجه‌های گوشتی بر اساس AME_n برآورد و گزارش شده است، معمولاً از این نوع انرژی برای جیره‌نویسی استفاده می‌شود (NRC, 1994).

1. NRC

2. Evonik Industries

3. Ajinomoto Heartland

(۷) وزن کل / هزینه خوراک = متوسط هزینه تولید گوشت

در معیارهای اقتصادی فوق‌الذکر، غیر از معیار اول، یعنی سود ناخالص که یک معیار مطلق بوده و بر اساس واحد پولی بیان می‌شود، سایر معیارها نسبی هستند. هر یک از این معیارها از جهت خاصی به تحلیل وضعیت اقتصادی و سودآوری می‌پردازند و بنابراین، تکمیل‌کننده یکدیگر هستند.

داده‌های آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت آزمایش فاکتوریل 3×2 به کمک نرم‌افزار آماری (2008) SAS تجزیه و تحلیل شدند. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD در سطح آماری پنج درصد استفاده شد. مدل آماری طرح به شرح زیر بود:

$$Y_{ijk} = \mu + E_i + P_j + (EP)_{ij} + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = مقدار هر مشاهده از متغیر مورد اندازه‌گیری، μ میانگین کل، E_i = اثر نوع انرژی قابل متابولیسم (۲ و ۱)، P_j = اثر نوع منبع برآوردی اسید آمینه (۳ و ۲ و ۱)، $(EP)_{ij}$ = اثر متقابل بین دو فاکتور نوع انرژی و منبع برآوردی اسید آمینه، e_{ijk} = خطای آزمایش.

نتایج و بحث

تأثیر نوع بیان انرژی و الگوهای اسید آمینه بر خوراک مصرفی، وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در جدول ۴ گزارش شده است. تنظیم جیره غذایی بر اساس AME_n نسبت به TME_n سبب بهبود مصرف خوراک و میانگین وزن بدن جوجه‌های گوشتی شد ($P < 0.05$). نوع الگوی اسید آمینه در جیره‌نویسی تأثیر معنی‌داری بر میانگین خوراک مصرفی و وزن بدن جوجه‌های گوشتی نداشت ($P > 0.05$). استفاده از الگوی اسید آمینه ان آر سی و ایوانیک نسبت به آجینوموتو سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی شد ($P < 0.05$). بررسی شاخص تولید اروپایی نشان داد که استفاده از الگوهای اسید آمینه ان آر سی و ایوانیک نسبت به آجینوموتو به طور معنی‌داری بهتر بود ($P < 0.05$). گزارش شده است که جیره‌نویسی جوجه‌های گوشتی بر اساس AME_n نسبت به TME_n سبب افزایش خوراک مصرفی و وزن بدن می‌شود (یعقوبفر و همکاران، ۱۳۹۰). اگرچه برخی دیگر از محققان بیان نمودند که خوراک مصرفی و وزن بدن در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های تنظیم شده بر اساس TME_n به

(Ajinomoto Heartland, 2010)، ایوانیک با ارسال اقلام خوراکی به شرکت مربوطه در تهران (Evonic Industries, 2010) و ان آر سی از جداول مربوطه (NRC, 1994) برآورد شد. تمامی جیره‌های غذایی بر پایه ذرت و کنجاله سویا و احتیاجات سویه راس ۳۰۸ (Ross Broiler, 2014) تهیه شدند که اجزای تشکیل‌دهنده و ترکیب شیمیایی آنها در مراحل آغازین (۱۰-۱ روزگی)، رشد (۲۴-۱۱ روزگی) و پایانی (۴۲-۲۵ روزگی) به ترتیب در جداول ۱ و ۲ گزارش شده است. جوجه‌ها برای مدت ۴۲ روز روی بستر پرورش یافتند که آب و خوراک به صورت آزاد در اختیار آنها قرار داشت. توزین جوجه‌های گوشتی و خوراک در ابتدا و انتهای هر یک از دوره‌های آغازین، رشد و پایانی انجام شد. هزینه خوراک مصرفی از حاصلضرب قیمت هر کیلوگرم خوراک مصرفی (جدول ۳) در مقدار خوراک مصرفی با استفاده از رابطه ۱ محاسبه شد (Nudiens, 2000).

۱) مقدار خوراک مصرفی \times قیمت هر کیلوگرم خوراک مصرفی = هزینه خوراک مصرفی

سود ناخالص، سهم سود ناخالص از درآمد کل، سهم سود ناخالص از هزینه‌های متغیر، معیار بازدهی سود ناخالص، معیار بازدهی سرمایه و متوسط هزینه تولید گوشت به ترتیب با استفاده از روابط ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ محاسبه شدند (Kay et al., 2007).

سود ناخالص، سهم سود ناخالص از درآمد کل، سهم سود ناخالص از هزینه‌های متغیر، معیار بازدهی سود ناخالص، معیار بازدهی سرمایه و متوسط هزینه تولید گوشت به ترتیب با استفاده از روابط ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ محاسبه شدند (Kay et al., 2007).

۲) مجموع هزینه‌های متغیر - مجموع درآمد به دست آمده = سود ناخالص

۳) مجموع درآمد / سود ناخالص = سهم سود ناخالص از درآمد کل

۴) مجموع هزینه‌های متغیر / سود ناخالص = سهم سود ناخالص از هزینه‌های متغیر

۵) مجموع هزینه‌ها / سود ناخالص = معیار بازدهی سود ناخالص

۶) مجموع هزینه‌ها / مجموع درآمد = معیار بازدهی سرمایه

طور معنی‌داری نسبت به AME_n بیشتر است (Yari *et al.*, 2105; Yaghoobfar, 2016). با توجه به ایزونترژیک بودن جیره‌ها، جیره‌های تنظیم شده بر اساس AME_n دارای درصد روغن بیش‌تری نسبت به TME_n بودند که می‌تواند دلیل خوراک مصرفی بیشتر و وزن بیشتر جوجه‌های گوشتی باشد.

جدول ۱- جیره‌های آزمایشی دوره‌های آغازین (۱۰-۱ روزگی) و رشد (۲۴-۱۱ روزگی) (بر حسب درصد) و ترکیب شیمیایی آنها

Table 1. Experimental diets of starter (1-10 d) and grower (11-24 d) periods (% basis) and their chemical composition

Ingredients	Starter diet (1-10 d)						Grower diet (11-24 d)					
	AME _n			TME _n			AME _n			TME _n		
	NRC	Evo	Ajino	NRC	Evo	Ajino	NRC	Evo	Ajino	NRC	Evo	Ajino
Corn CP=7.62	50.16	50.33	50.27	53.76	53.91	53.86	53.86	53.88	53.82	57.20	57.34	57.28
Soybean meal CP=47.07	40.75	40.72	40.74	40.16	40.14	40.15	36.86	36.95	36.96	36.41	36.38	36.40
Soybean oil	4.32	4.27	4.29	1.31	1.26	1.28	4.99	4.96	4.98	2.10	2.05	2.07
Calcium carbonate	1.18	1.18	1.18	1.19	1.19	1.19	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Dicalcium phosphate	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56
Salt	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
Vitamin permix ¹	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral permix ²	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Coccidio acetat	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
L- Lysine hydrochloride	0.29	0.25	0.22	0.29	0.26	0.23	0.21	0.18	0.15	0.22	0.19	0.16
DL- Methionine	0.39	0.38	0.42	0.38	0.37	0.41	0.33	0.32	0.36	0.32	0.32	0.36
L- Threonine	0.13	0.09	0.1	0.13	0.09	0.1	0.09	0.05	0.07	0.09	0.06	0.07
Chemical composition of diets												
ME (kcal/kg)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3100	3100	3100	3100	3100	3100
Crude protein (%)	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5
Ca (%)	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
Available phosphors (%)	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.435	0.435	0.435	0.435	0.435	0.435
Na (%)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Total Lysine (%)	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29
Total Methionine (%)	0.72	0.71	0.73	0.72	0.71	0.73	0.51	0.64	0.66	0.65	0.64	0.66
Met. + Cys. (%)	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Total Threonine (%)	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88

¹Vitamin premix provided the following per kilogram of diet: 3500000 IU Vitamin A, 1000000 IU Vitamin D3, 9000 IU Vitamin E, 1000 mg Vitamin k3, 900 mg Vitamin B1, 500 mg Vitamin B9, 100 mg Biotin, 3300 mg B2, 5000 mg B3, 15000 mg B5, 1500 mg B6, 7.5 mg B12, 250000 mg Choline chloride.

²Mineral premix provided the following per kilogram of diet: Mn 50000 mg, Fe 25000 mg, Zn 50000 mg, Cu 5000 mg, I 500 mg, Se 100 mg.

جدول ۲- جیره‌های آزمایشی دوره پایانی (۴۲-۲۵ روزگی) (بر حسب درصد) و ترکیب شیمیایی آنها

Table 2. Experimental diets of finisher (25-42 d) period (% basis) and their chemical composition

Ingredients	AME _n			TME _n		
	NRC	Evo	Ajino	NRC	Evo	Ajino
Corn CP=7.62	58.64	58.74	58.68	61.93	62.03	61.96
Soybean meal CP=47.07	31.93	31.92	31.93	31.40	31.38	31.39
Soybean oil	5.51	5.48	5.50	2.75	2.72	2.74
Calcium carbonate	1	1	1	1	1	1
Dicalcium phosphate	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39
Salt	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
Vitamin permix ¹	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral permix ²	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Coccidio acetat	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
L- Lysine hydrochloride	0.20	0.18	0.16	0.21	0.19	0.17
DL-Methionine	0.30	0.29	0.33	0.29	0.29	0.33
L- Threonine	0.06	0.03	0.05	0.06	0.03	0.05
Chemical composition of diets						
ME (kcal/kg)	3200	3200	3200	3200	3200	3200
Crude protein (%)	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50
Ca (%)	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79
Available phosphors (%)	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
Na (%)	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Total Lysine (%)	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
Total Methionine (%)	0.59	0.58	0.61	0.59	0.58	0.61
Met. + Cys. (%)	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
Total Threonine (%)	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78

¹Vitamin premix provided the following per kilogram of diet: 3500000 IU Vitamin A, 1000000 IU Vitamin D3, 9000 IU Vitamin E, 1000 mg Vitamin k3, 900 mg Vitamin B1, 500 mg Vitamin B9, 100 mg Biotin, 3300 mg B2, 5000 mg B3, 15000 mg B5, 1500 mg B6, 7.5 mg B12, 250000 mg Choline chloride.

²Mineral premix provided the following per kilogram of diet: Mn 50000 mg, Fe 25000 mg, Zn 50000 mg, Cu 5000 mg, I 500 mg, Se 100 mg.

جدول ۳- قیمت هر کیلوگرم جیره آزمایشی (آغازین، رشد و پایانی) (تومان)

Table 3. Price for one kg of experiment diet (starter, grower and finisher) (Toman)

Treatment	Starter diet	Grower diet	Finisher diet
AME _n NRC	1432.9	1399.3	1366.6
AME _n Evonik	1420.9	1389.4	1358.1
AME _n Ajinomoto	1428.6	198.4	1367.9
TME _n NRC	1351.6	1314.1	1284.5
TME _n Evonik	1331.7	1306.1	1277.8
TME _n Ajinomoto	1339.0	1313.8	1287.6

تنظیم جیره غذایی بر اساس الگوی اسید آمینه آجینوموتو نسبت به دو الگوی دیگر سبب افزایش معنی‌دار هزینه خوراک مصرفی شد ($P < 0.05$). در ۴۲ روزگی، جیره غذایی تنظیم شده بر اساس TME_n به طور معنی‌داری نسبت به AME_n بیشترین سودآوری را در جوجه‌های گوشتی داشت ($P < 0.05$). در ۱۰ و ۲۴ روزگی، تفاوت چشمگیری در سودآوری جوجه‌های گوشتی که بر اساس الگوهای اسید آمینه متفاوت تغذیه شده بودند وجود نداشت، اما بررسی سودآوری در ۴۲ روزگی نشان داد که استفاده از الگوهای اسید آمینه ان آر سی و ایوانیک نسبت به آجینوموتو به طور چشمگیر بهتر بود. در

تأثیر نوع بیان انرژی و الگوهای اسید آمینه در جیره- نویسی بر درآمد، هزینه خوراک مصرفی و سودآوری جوجه‌های گوشتی در جدول ۵ گزارش شده است. در ۲۴ و ۴۲ روزگی، جیره غذایی تنظیم شده بر اساس AME_n نسبت به TME_n سبب افزایش معنی‌دار درآمد جوجه‌های گوشتی شد ($P < 0.05$). تفاوت معنی‌داری بر درآمد جوجه‌های گوشتی که بر اساس الگوهای اسید آمینه متفاوت تغذیه شده بودند وجود نداشت. در ۱۰، ۲۴ و ۴۲ روزگی، تنظیم جیره‌های غذایی بر اساس AME_n به طور معنی‌داری نسبت به TME_n سبب افزایش هزینه خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی شد ($P < 0.05$). در ۲۴ روزگی،

گزارش شده افزایش سطح انرژی جیره سبب افزایش قیمت جیره و همچنین افزایش هزینه خوراک مصرفی می‌شود، اما بر هزینه خوراک مصرفی به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن اثر معنی‌دار ندارد (بشیری و همکاران، ۱۳۸۸؛ زمانی و همکاران، ۱۳۹۲). افزایش سطح انرژی جیره سبب افزایش هزینه خوراک مصرفی و کاهش هزینه تولید گوشت می‌شود (دستار و همکاران، ۱۳۸۵). بیشتر بودن درآمدزایی جیره‌های مبتنی بر AME_n نسبت به TME_n ، می‌تواند به دلیل وزن بیشتر جوجه‌های تغذیه شده با جیره مبتنی بر AME_n باشد، و با توجه به یکسان بودن قیمت فروش جوجه‌ها، در نهایت درآمد بیشتری ایجاد شد. با توجه به اینکه هزینه خوراک مصرفی تحت تأثیر مقدار مصرف خوراک و قیمت هر کیلوگرم خوراک است و استفاده از جیره‌های گران قیمت به موازات افزایش در مصرف خوراک، هزینه خوراک مصرفی را نیز افزایش می‌دهد (دستار و همکاران، ۱۳۹۵؛ مرادی و همکاران، ۱۳۹۲). بنابراین جیره‌های مبتنی بر AME_n به دلیل مصرف خوراک بیشتر و گران‌تر بودن هر کیلوگرم خوراک نسبت به TME_n دارای هزینه خوراک مصرفی بیشتری بودند.

دوره آغازین، اثر متقابل انرژی و الگوی اسید آمینه بر هزینه خوراک مصرفی معنی‌دار بود، به طوری که بیشترین هزینه خوراک مصرفی مربوط به جیره تنظیم شده بر اساس AME_n و آجینوموتو بود (شکل ۱) ($P < 0.05$). بنابراین، در مجموع این نتایج نشان می‌دهد که هرچند جیره غذایی تنظیم شده بر اساس AME_n رشد بیشتر و در نتیجه درآمدزایی بالاتری نسبت به TME_n ایجاد می‌کند، ولی در مقابل، به دلیل افزایش نسبتاً بیشتر در هزینه‌های خوراک، برآیند کل یا اثر خالص اقتصادی به صورت سودآوری کمتر بروز می‌کند.

طبق نتایج این تحقیق، تنظیم جیره غذایی بر اساس TME_n نسبت به AME_n سبب افزایش معنی‌دار سهم سود ناخالص از درآمد، سهم سود از هزینه‌های متغیر و بازده سود ناخالص و همچنین سبب کاهش هزینه تولید گوشت جوجه‌های گوشتی شد ($P < 0.05$) (جدول ۵). به عبارت دیگر، این نتایج نشان می‌دهد که صرفه‌جویی جیره غذایی بر اساس TME_n به اندازه‌ای تاثیرگذار است که علی‌رغم درآمدزایی به نسبت کمتر نسبت به AME_n ، به ازای هر ریال درآمد یا هزینه عملیاتی ایجاد شده، سود خالص بیشتری را برای تولیدکننده باقی می‌گذارد. بررسی سهم سود ناخالص از درآمد، سهم سود از هزینه‌های متغیر و بازده سود ناخالص نشان داد استفاده از الگوهای اسید آمینه آن آر سی و ایوانیک نسبت به آجینوموتو به طور معنی‌داری بهتر بود. نوع بیان انرژی و الگوهای اسید آمینه بر بازدهی سرمایه اثر معنی‌دار نداشت (جدول ۶).

جدول ۴- اثر تیمارهای آزمایشی بر خوراک مصرفی، وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی

Table 4. Effect of experiment treatments on feed intake, body weight and feed conversion ratio of broiler chickens

	Feed intake (g/bird)	Body weight (g/bird)	Feed conversion ratio	European production index
Metabolizable Energy				
AME_n	3983.2 ^a	2408.3 ^a	1.70	313.90
TME_n	3749.4 ^b	2283.3 ^b	1.72	309.19
SEM	68.656	44.641	0.022	11.213
Amino Acid				
NRC	3864.5	2418.2	1.63 ^b	347.13 ^a
Evonik	3864.6	2299.6	1.72 ^{ab}	303.77 ^a
Ajinomoto	4020.1	2319.6	1.78 ^a	283.74 ^b
SEM	84.086	54.674	0.030	13.733
<i>P</i> value				
Energy	0.053	0.0413	0.455	0.771
Amino Acid	0.351	0.2962	0.013	0.019
Energy × Amino acid	0.189	0.1196	0.427	0.893

^{a b} Value with different superscript within a row are significantly different ($P < 0.05$).

جدول ۵- اثر تیمارهای آزمایشی بر درآمد، هزینه خوراک مصرفی و سود در دوره‌های مختلف آزمایش (تومان)
 Table 5. Effect of experiment treatments on revenue, total variable cost, gross margin in different periods (Toman)

Day	Revenue				Total variable cost			Gross margin			
	1	10	24	42	10	24	42	1	10	24	42
Metabolizable Energy											
AME _n	189.9	931.4	3782.5 ^a	9151.5 ^a	404.9 ^a	1997.2 ^a	5488.3 ^a	189.9	526.5	1785.2	3663.0 ^b
TME _n	191.1	927.0	3502.6 ^b	8676.9 ^b	378.8 ^b	1798.5 ^b	4986.8 ^b	191.6	528.2	1704.0	3690.2 ^a
SEM	3.803	18.84	74.11	169.63	2.62	27.47	85.83	3.806	18.856	69.423	124.042
Amino Acid											
NRC	191.14	920.4	3634.1	9189.3	388.0	1852.1 ^b	5175.6	191.13	532.36	1781.9	4013.7 ^a
Evonik	187.34	946.3	3655.7	8814.7	393.3	1861.3 ^b	5142.1	187.35	552.96	1794.3	3596.5 ^{ab}
Ajinomoto	193.86	920.9	3637.9	8738.5	394.8	1980.1 ^a	5395.2	193.86	526.79	1657.8	3419.6 ^b
SEM	4.657	23.077	90.774	207.763	3.210	33.644	105.12	4.66	23.093	85.025	151.92
<i>P</i> value											
Energy	0.764	0.870	0.020	0.051	0.0001	0.0023	0.0023	0.7637	0.4326	0.4243	0.059
Amino Acid	0.612	0.671	0.984	0.296	0.370	0.0348	0.2634	0.6227	0.7074	0.4769	0.0458
Energy × Amino Acid	0.878	0.107	0.328	0.119	0.027	0.0638	0.1759	0.8785	0.1617	0.6007	0.2043

^{a b} Values with different superscript within a row are significantly different ($P < 0.05$).

جدول ۶- اثر تیمارهای آزمایشی بر شاخص‌های سودآوری جوجه‌های گوشتی (تومان)

Table 6. Effect of experiment treatments on profitable indicators of broiler chickens (Toman)

	GMSR ¹	GMC ²	GMR ³	RCM ⁴	ACMP ⁵
Metabolizable Energy					
AME _n	40.011 ^b	66.944 ^b	9.960 ^b	24.87	2.28 ^a
TME _n	42.367 ^a	74.100 ^a	10.173 ^a	23.91	2.19 ^b
SEM	0.686	0.464	0.336	0.424	0.032
Amino acid					
NRC	43.60 ^a	77.71 ^a	11.00 ^a	25.19	2.14 ^b
Evonik	41.15 ^{ab}	70.26 ^{ab}	9.87 ^{ab}	23.98	2.23 ^b
Ajinomoto	38.81 ^b	63.58 ^b	9.31 ^b	24.01	2.32 ^a
SEM	0.840	3.018	0.41	0.52	0.040
P value					
Energy	0.0572	0.0526	0.0523	0.1360	0.0567
Amino acid	0.0245	0.0203	0.0376	0.2127	0.0247
Amino acid × Energy	0.3713	0.3126	0.2172	0.1255	0.3712

^{a,b} Value with different superscript within a row are significantly different ($P < 0.05$).

¹ Gross margin share of total revenue; ² Gross margin share of total variable cost; ³ Gross margin returns; ⁴ Return on capital employed; ⁵ Average cost of meat production

کشور مبتلا به آن هستند، کمبود سرمایه و محدودیت‌های هزینه‌ای اهمیت داشته باشد، جیره‌نویسی بر اساس TME_n نسبت به AME_n از نظر سودآوری اقتصادی مناسب‌تر است، زیرا علی‌رغم درآمدزایی کمتر، در زمینه کاهش یا صرفه‌جویی در هزینه‌های خوراک به طور معنی‌داری می‌تواند مؤثرتر عمل کند. یقیناً، انجام مطالعات مشابه در شرایط و مناطق مختلف می‌تواند در نتیجه‌گیری دقیق‌تر و عملی‌تر در این زمینه مفید باشد.

به‌طور کلی نتایج آزمایش حاضر نشان داد که اگرچه هر سه الگوی اسید آمینه در جیره‌نویسی کاربردی قابل استفاده هستند، اما به نظر می‌رسد الگوی ان آر سی و ایوانیک در شرایط این آزمایش نسبت به آجینوموتو برتری نسبی دارند. از دیدگاه اقتصادی می‌توان بیان کرد که در صورتی که در فرآیند تولید، محدودیت سرمایه یا هزینه وجود نداشته و هدف، صرفاً درآمدزایی بیشتر باشد، جیره‌نویسی بر اساس AME_n نسبت به TME_n برتری دارد. اما، اگر همچنان که اکثر قریب به اتفاق واحدهای تولیدی

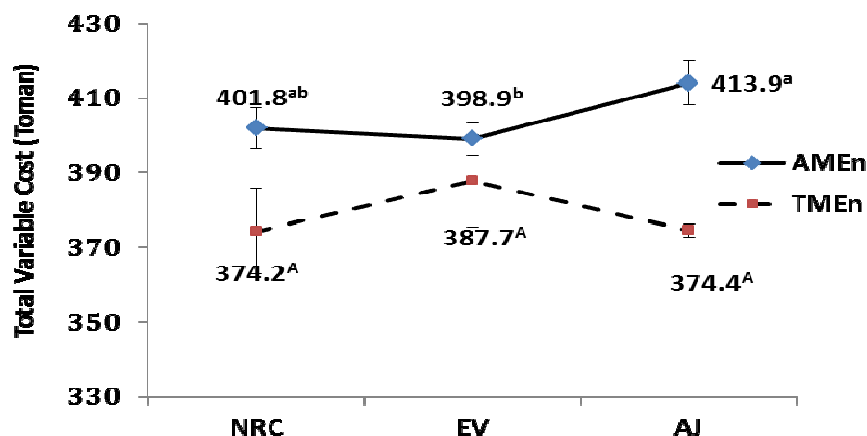


Fig. 1. Interaction between metabolizable energy type and patterns of amino acid (Mean ± SD) on total variable cost at 10 days (Toman)

شکل ۱- اثر متقابل نوع انرژی قابل متابولیسم و الگوهای اسید آمینه (میانگین ± انحراف معیار)

بر کل هزینه متغیر در ۱۰ روزگی (تومان)

فهرست منابع

- بشیری ا.، صفامهر ع. ر.، مستشاری م. و میرزایی م. ۱۳۸۸. اثر سطوح مختلف مواد مغذی جیره بر عملکرد و همبستگی آن با صفات لاشه در دوره رشد جوجه‌های گوشتی. مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، ۳: ۶۴۵-۶۵۵.
- دستار ب.، مصطفی‌لو ی.، حسنی س. و حاتمی‌نژاد ر. ۱۳۸۵. تاثیر سطح انرژی جیره و الگوی اسید آمینه بر اساس روش تغذیه مرحله‌ای بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۷: ۱۰۶۶-۱۰۵۹.
- دستار ب.، رجب‌زاده نسوان م.، شمس شرق م. و مهاجر م. ۱۳۹۵. بررسی تاثیر الگوهای مختلف تغذیه پروتئین بر عملکرد رشد و اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی سویه‌ی تجاری کاب. نشریه تولیدات دامی، ۳: ۵۶۲-۵۵۳.
- زمانی م.، رضایی م.، تیموری یانسی ا.، سیاح‌زاده ه. و نیک‌نفس ف. ۱۳۹۲. تاثیر سطوح مختلف انرژی و پروتئین جیره پایانی بر عملکرد، خصوصیات لاشه و غلظت لیپیدهای سرم خون جوجه‌های گوشتی. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران، ۲۳: ۸۶-۶۹.
- ظهیرالدینی ه.، میرآشتیانی ر.، شیوازاد م. و نیکخواه ع. ۱۳۸۰. اثر غلظت انرژی و مواد مغذی جیره بر عملکرد جوجه‌های آمیخته گوشتی آرین. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۵: ۱۳۴-۱۲۵.
- میرزایی ح. و دیندارلو م. ۱۳۹۴. تخمین انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری گندم و ذرت در طیور گوشتی با استفاده از روش شبکه عصبی مصنوعی بر اساس ترکیبات مواد مغذی و اسیدهای آمینه ضروری. نشریه علوم دامی، ۱۰۶: ۲۱۸-۲۰۹.
- مرادی م.، مقصدلو ش.، رستمی ف. و مصطفی‌لو ی. ۱۳۹۲. اثر سطوح مختلف جایگزینی دانه سویای اکستروید شده به جای کنجاله سویا و سطوح مختلف ویتامین E بر شاخص تولید و صفات اقتصادی جوجه‌های گوشتی. تحقیقات تولیدات دامی، ۴: ۲۵-۱۵.
- یعقوبفر ا.، کرکودی ک. و دیباییان م. ۱۳۹۰. تاثیر سیستم‌های متفاوت بیان انرژی قابل متابولیسم و اسیدهای آمینه در جیره‌های غذایی، بر عملکرد و خصوصیات لاشه‌ی جوجه‌های گوشتی. پژوهش‌های تولیدات دامی، ۲: ۱۱-۱.
- Ajinomoto Heartland. 2010. Chicago. <http://aaa.lysine.com/AA Table/ingredients>.
- AOAC. 2016. Official methods of analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA.
- Dale N. and Batal A. 2015. J-Poultry Web. <http://www.poultry.uga.edu/soybeans/metabolizable energy sbm.pps>. Accessed on September 12. 2015.
- Dozier W. A., Corzo A., Kidd M. T. and Branton S. L. 2007. Dietary apparent metabolizable energy and amino acid density effects on growth and carcass traits of heavy broilers. Poultry Science, 16: 192-205.
- Evonic Industries. 2010. Amino Data 3.0, Platinum version. Feed additive. Degussa AG, Hanau-Wolfgang, Germany. <http://www.Aminodat.com>.
- Kay R., Edwards W. and Duffy P. 2007. Farm Management. 6th revised Ed. McGraw-Hill Education. 480 Pages.
- Lemme A., Ravindran V. and Bryden W. L. 2004. Ileal digestibility of amino acids in feed ingredients for broilers. Journal of World's Poultry Science, 60: 423-438.
- NRC. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th ed. National Academic Press, Washington DC. 176p.
- Nudiens J. 2000. Opportunities of genetic potential of cross Hybro-G broiler chicks using differently enriched feed. Veterinarian Zootechnic Technology, 19: 82-86.
- Rezaei M., Teimouri A., Pourreza J. and Syahzadeh H. 2006. Effect of diet dilution in the starter period on performance and carcass characteristics of broiler chicks. Journal of Central European Agriculture, 7: 63-70.
- Ross Broiler. 2014. Manangement manual. Aviagen. <http://www.aviagen.com>.
- SAS. 2008. SAS/STAT® 9.2. User's Guide. SAS Institute Inc. Cary, North Carolina. USA.
- Tahir M. and Pesti G. M. 2012. Comparison of ingredient usage and formula costs in poultry feeds using different amino acid digestibility databases. Journal of Poultry Science, 21: 693-705.
- Wolynetz M. S. and Sibbald I. R. 1984. Relationship between apparent and true metabolizable energy and the effect of the nitrogen correction. Journal of Poultry Science, 63: 1386-1399.
- Yaghobfar A. 2016. The efficiency of AME_n and TME_n utilization for NE in broiler diets. Brazilian Journal of Poultry Science, 18: 126-136.
- Yari P., Yaghobfar A., Aghdan Shahryar H., Ebrahimnezhad Y. and Mirzaie Goudarzi S. 2015. Effects of diets formulation based on different methods of metabolisable energy (AME_n & TME_n) and amino acids (TAA

- & DAA) expression on Performance, Energy and Protein efficiency ratio and productive efficiency factor of broiler chicks. *International Journal of Biological Forum*, 7: 73-78.
- Zarei A., Mohamadi M. and Hemmati B. 2014. Metabolizable energy and chemical composition of poultry by-product meal. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 4: 849-853.



Economic evaluation of changing the metabolizable energy system and total amino database in practical feed formulation of broiler chickens

A. Tayebi^{1*}, B. Dastar², M. Shams Shargh³, F. Eshraghi⁴

1. MSc. Student of Animal and Poultry Nutrition, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Gorgan, Iran
2. Professor of Animal and Poultry Nutrition, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Gorgan, Iran
3. Associate Professor of Animal and Poultry Nutrition, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Gorgan, Iran
4. Assistant Professor of Agricultural Economics, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Gorgan, Iran

(Received: 07-11-2017 – Accepted: 26-04-2018)

Abstract

Effect of energy expression system and total amino acid database on economical efficiency of Ross 308 broilers strain was studied by 180 broiler chicks in a completely randomized design with a 2×3 factorial arrangement. This study was performed with six treatments, three replicates and 10 broiler chicks in each replicate. Experimental groups included two systems of energy (AME_n and TME_n) and three amino acid database (NRC, Evonik and Ajinomoto) in the periods of starter (1 - 10 days), grower (11 - 24 days) and finisher (25 - 42 days). Dietary formulation with AME_n caused significant increase in feed intake (3983.2 g) and weight gain (2358.3 g) of broilers. In 24 and 42 days, dietary formulation with AME_n and then TME_n caused increase in revenue and the cost of broilers' ration. Dietary formulation according to TME_n caused a significant increase in profitability (3690.2), gross profit share of revenue (42.367), profit share of variable costs (74.100) and gross profit returns (10.173) as well as a significant reduction in the cost of meat production (2.19) ($P<0.05$). Dietary formulation according to NRC and Evonik database resulted in a significant increase in profitability, gross profit share of revenue, profit share of variable costs and gross profit returns as well as a significant reduction in the cost of meat production ($P<0.05$). Based on the results of current experiment, dietary formulation of broilers based on TME_n and NRC and Evonik amino acid database caused relative improvement in net economic return.

Keywords: Amino acid patterns, Metabolizable energy, Broiler chick, Diet formulation, Economic profitability

*Corresponding author: tayebi.atefeh@yahoo.com