

تأثیر پروپوتوک تپاکس و سطح پروتئین جیره بر عملکرد جوچه‌های گوشتی

بهروز دستار^{*}، احمد خاک سفیدی، یوسف مصطفی لوهی^۱

(تاریخ دریافت: ۱۵/۱۲/۸۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۰/۴/۸۶)

چکیده

به منظور بررسی اثر پروپوتوک تپاکس در جیره‌های با سطوح متفاوت پروتئین بر عملکرد تولیدی و تیتر آنتی‌بادی بر علیه ویروس نیوکاسل جوچه‌های گوشتی سویه تجاری کاب ۵۰۰ یک آزمایش فاکتوریل 2×2 در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. عامل اول سطح پروتئین جیره کم پروتئین) و عامل دوم سطح پروپوتوک متشكل از دو سطح با (۱٪ درصد) و بدون (صفر) پروپوتوک بود. به هر یک از ۴ تیمار غذایی ۶ تکرار ۲۰ جوچه‌ای اختصاص داده شد. جوچه‌ها برای مدت ۴۲ روز روی بستر پرورش داده شدند. نتایج حاصل از آزمایش نشان داد جوچه‌هایی که از جیره‌های کم پروتئین بدون پروپوتوک استفاده کردند عملکرد تولیدی کمتری نسبت به سایر تیمارها داشتند. افزودن پروپوتوک به جیره‌های کم پروتئین سبب بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل تولیدی جوچه‌ها نداشت. کاهش سطح پروتئین متعادل شد، در حالی که افزودن پروپوتوک به جیره با سطح پروتئین متعادل تأثیری بر عملکرد تولیدی جوچه‌ها نداشت. کاهش سطح پروتئین سبب کاهش پروتئین مصرفی و افزایش نسبت راندمان پروتئین شد ($P < 0.05$) در حالی که پروپوتوک تأثیری بر مقدار این فرانسنجه‌ها نداشت. کاهش سطح پروتئین جیره سبب افزایش نسبی درصد چربی حفره بطنی شد، اما بر سایر ترکیبات لاشه تأثیر معنی دار نداشت. افزودن پروپوتوک سبب کاهش چربی حفره بطنی شد ($P < 0.05$ ، اما تأثیری بر علیه ویروس نیوکاسل شد در حالی که تأثیری بر مقدار آن در جیره با سطح پروتئین متعادل نداشت. نتایج این آزمایش نشان می‌دهد افزودن پروپوتوک تپاکس به جیره‌های کم پروتئین سبب بهبود عملکرد تولیدی و توان اینمی جوچه‌های گوشتی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: پروپوتوک، پروتئین، اینمی، جوچه گوشتی

(۲۴). امروزه پروپوتوک‌های تجاری متعددی هستند که در

مقدمه

صنعت پرورش طیور استفاده می‌شوند.

پروپوتوک‌ها میکروارگانیسم‌های زنده هستند که به عنوان

تپاکس سلول‌های مخمری تحت کنترل درآمده، غیر فعال و پوشش دار ساکارومایسین سروایسیه است که حاوی برخی مواد معدنی، اسیدهای آمینه و ویتامین‌های گروه B می‌باشد.

جاگیگزین آنتی‌بیوتیک‌ها مطرح می‌باشند. این ترکیبات از طریق مکانیسم حذف رقابتی و تعادل جمعیت میکروبی دستگاه گوارش سبب بهبود عملکرد و وضعیت سلامتی پرنده می‌شوند

۱. به ترتیب استادیار، مرتبی و استادیار علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گرگان

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: dastar392@yahoo.com

جوچه‌های گوشتی از طریق اندازه‌گیری تیتر آنتی‌بادی بر علیه ویروس نیوکاسل هنگام استفاده از پروپیوتیک تپاکس در جیره‌های با سطوح متفاوت پروتئین بود. برای این منظور دو جیره‌های پایه حاوی پروتئین متعادل (مقدار پروتئین توصیه شده NRC، ۱۹۹۴) و کم پروتئین (۹۰ درصد مقدار پروتئین توصیه شده NRC، ۱۹۹۴) برای دوره‌های آغازین و رشد تهیه شد. قبل از تهیه جیره‌های آزمایشی مقدار پروتئین خام ذرت و کنجاله سویا برای اطمینان از وجود مقدار کافی پروتئین در آزمایشگاه تعیین شد. جیره‌ها با توجه به ترکیب مواد خوراکی که توسط انجمن ملی تحقیقات گزارش شده است با استفاده از نرم افزار UFFDA تهیه شدند. هر دو جیره دارای انرژی یکسان و به استثنای پروتئین خام حاوی حداقل مقدار مواد مغذی توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات بودند (جدول ۱). به هر یک از جیره‌های پایه مقدار ۱/۰ درصد پروپیوتیک تپاکس افزوده شد تا در مجموع ۴ تیمار غذایی به شرح زیر به دست آمد:

- ۱- جیره با پروتئین متعادل
- ۲- جیره با پروتئین متعادل + پروپیوتیک تپاکس
- ۳- جیره کم پروتئین
- ۴- جیره کم پروتئین + پروپیوتیک تپاکس

هر گرم از پروپیوتیک تپاکس دارای حداقل ۱۰ بیلیون کلنی فعال از مخمر ساکارومایسین سروایسیه بود. به هر یک از تیمارهای غذایی ۶ تکرار ۲۰ جوجه‌ای اختصاص داده شد. بنابر این در مجموع ۲۴ واحد آزمایشی و ۴۸۰ قطعه جوجه گوشتی سویه تجاری کاب ۵۰۰ مورد استفاده قرار گرفت. پرندگان تا ۴۲ روزگی بر روی بستر پرورش داده شدند.

آب و خوراک در طی آزمایش به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار داشت. توزین خوراک به صورت هفتگی و توزین پرندگان به صورت گروهی در روزهای ۲۱ و ۴۲ آزمایش انجام شد. در روز هجدهم (۷ روز پس از واکسیناسیون) از ۴ قطعه جوجه گوشتی هر واحد آزمایشی خونگیری شد و مقدار تیتر آنتی‌بادی بر علیه ویروس نیوکاسل به روش هماگلوتیناسیون ممکن‌گردید (۲۶). در پایان آزمایش نیز از هر واحد

گزارش شده استفاده از پروپیوتیک ساکارومایسین سروایسیه سبب افزایش بازدهی استفاده از پروتئین خوراک می‌شود (۱۵). رشد و تکثیر میکرووارگانیسم‌های مفید روده به‌ویژه لاكتوباسیل‌ها در معرض مخمر ساکارومایسین سروایسیه تحریک می‌شود. لاكتوباسیل‌ها با تولید اسید لاتیک سبب کاهش pH محتويات دستگاه گوارش و مانع استقرار باکتری‌های بیماری‌زا می‌گردند (۲۸).

نتایج متناقضی در مورد تأثیر پروپیوتیک‌ها بر عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی گزارش شده‌است. صفری پور و همکاران (۴) تأثیر دو پروپیوتیک اینمنوباک و استرپتوفیفید فورت را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی بررسی کردند. آنها گزارش کردند پروپیوتیک‌های فوق تأثیری بر افزایش وزن جوجه‌ها ندارند، اما سبب افزایش راندهمان مواد غذایی می‌شوند. کاوازوئی و همکاران (۵) گزارش کردند، عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی هنگام استفاده از پروپیوتیک باسیلوس کوآگولانس نسبت به گروه شاهد و گروهی که از آنتی‌بیوتیک ویرجینومایسین استفاده کردند بیشتر بود. کییر و همکاران (۱۱) نیز گزارش کردند استفاده از پروپیوتیک پروتکسین سبب بهبود عملکرد تولیدی و افزایش توان ایمنی جوجه‌های گوشتی می‌شود. در مقابل گزارش‌های دیگری وجود دارد مبنی بر آن‌که استفاده از پروپیوتیک‌ها تأثیر مثبتی بر عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی ندارد (۳، ۷ و ۱۶). از طرف دیگر، گزارشاتی وجود دارد که استفاده از جیره‌های کم پروتئین همواره سبب بهبود عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی نمی‌شود (۲۰ و ۲۲). به‌واسطه آن‌که پروپیوتیک‌ها سبب افزایش ابقای پروتئین می‌گردند (۱۴)، آزمایش حاضر به‌منظور بررسی عملکرد تولیدی و پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی هنگام تغذیه با جیره‌های حاوی پروتئین متعادل (مقدار توصیه شده NRC) و جیره‌های کم پروتئین (۹۰ درصد مقدار توصیه شده NRC، ۱۹۹۴) (NRC، ۱۹۹۴) انجام شد.

مواد و روش‌ها

هدف از این آزمایش بررسی عملکرد تولیدی و پاسخ ایمنی

جدول ۱. خوراک‌های آزمایشی پایه و ترکیب مواد مغذی آنها (بر حسب درصد)^۱

کم پروتئین (% NRC)	دوره رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی)		دوره آغازین (۰ تا ۲۱ روزگی)		ترکیب محاسبه شده مواد مغذی: (Kcal/Kg)
	پروتئین متعادل (NRC)	کم پروتئین (% NRC)	پروتئین متعادل (NRC)	کم پروتئین (% NRC)	
	۶۴/۹۶	۶۵/۴۱	۵۹/۴۹	۳۴/۲۸	
۷۱/۱۱					ذرت (CP=۸/۵)
۲۳/۴۳	۲۸/۸۳	۲۹/۱۶	۳۴/۲۸		کنجاله سویا (CP=۴۸)
۱/۶۲	۲/۶۰	۱/۰۷	۱/۹۶		روغن سویا
۱/۴۲	۱/۴۰	۱/۳۶	۱/۳۶		صفد
۱/۲۸	۱/۲۴	۱/۷۸	۱/۷۴		دی کلسیم فسفات
۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۴۵	۰/۴۵		نمک
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵		مکمل ویتامینی ^۲
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵		مکمل معدنی ^۳
۰/۱۲	۰/۰۷	۰/۲۰	۰/۱۵		-DL- متیونین
۰/۱۲	-----	-----	-----		-L- لیزین
۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵		کوکسیدیو استات
۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵		آنٹی اکسیدانت
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰		جمع
ترکیب محاسبه شده مواد مغذی:					
۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰		انرژی قابل سوخت و ساز (Kcal/Kg)
۱۷/۵۰	۱۹/۴	۱۹/۷	۲۱/۶		پروتئین خام (%)
۰/۹۷	۱/۰۲	۱/۰۳	۱/۱۷		لیزین (%)
۰/۷۰	۰/۷۰	۰/۸۴	۰/۸۴		متیونین + سیستین (%)
۰/۹۰	۰/۹۰	۱/۰۰	۱/۰۰		کلسیم (%)
۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۴۵	۰/۴۵		فسفر قابل دسترس (%)

۱- تمام جیره‌ها به استثنای پروتئین خام حاوی حداقل مقدار مواد مغذی توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات (۱۷) بودند.

۲- هر ۲/۵ کیلوگرم از مکمل ویتامینی شامل: ۹/۰۰۰/۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۲/۰۰۰/۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D3، ۱۸/۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین E، ۲/۰۰۰ میلی گرم ویتامین K3، ۱۸۰۰ میلی گرم ویتامین B1، ۶/۶۰۰ میلی گرم ویتامین B2، ۱۰/۰۰۰ میلی گرم ویتامین B3، ۳۰/۰۰۰ میلی گرم ویتامین B5، ۳/۰۰۰ میلی گرم ویتامین B6، ۱/۰۰۰ میلی گرم ویتامین B9، ۱۵ میلی گرم ویتامین B12، ۱۰۰ میلی گرم ویتامین H2، ۵۰۰/۰۰۰ میلی گرم کولین کلرايد بود.

۳- هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل معدنی شامل: ۱۰۰/۰۰۰ میلی گرم منگنز، ۵۰/۰۰۰ میلی گرم آهن، ۱۰۰/۰۰۰ میلی گرم روی، ۱۰/۰۰۰ میلی گرم مس، ۱/۰۰۰ میلی گرم ید و ۲۰۰ میلی گرم سلنیوم بود.

هر یک از دوره‌های آغازین (صفر تا ۲۱ روزگی)، رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) و کل دوره آزمایش (صفر تا ۴۲ روزگی) با آرایش فاكتوریل 2×2 در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار

آزمایشی یک قطعه خروس برای بررسی کیفیت لاشه کشتار شد (۱۹). نسبت راندمان پروتئین از طریق تقسیم کردن افزایش وزن به پروتئین مصرفی محاسبه شد. داده‌های حاصل از آزمایش برای

جدول ۲. تاثیر سطح پروتئین و تپاکس بر عملکرد تولیدی جوجه های گوشتی در دوره آغازین (۰ تا ۲۱ روزگی)^۱

افزایش وزن انرژی / افزایش	نسبت راندمان	پروتئین	ضریب تبدیل	صرف خوراک	وزن (گرم)	سطح پروتئین:
غذایی (گرم: گرم)	پروتئین (گرم: گرم)	مصرفی (گرم)	غذایی (گرم: گرم)	وزن (کالری/گرم)	(گرم)	NRC
۵۰۰۵ ^b	۲/۷۸	۲۵۴ ^a	۱/۶۷ ^b	۱۱۷۷ ^a	۷۰۶ ^a	سطح پروتئین: NRC
۵۳۱۹ ^a	۲/۸۷	۲۱۰ ^b	۱/۷۷ ^a	۱۰۶۷ ^b	۶۰۳ ^b	۰.۹ NRC
۰/۰۰۳	۰/۰۷۰	۰/۰۰۱<	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱<	۰/۰۰۱<	سطح احتمال
۶۴/۹۹	۰/۰۳۵	۲/۹۳	۰/۰۲۲	۱۴/۲۷	۸/۸۱	خطای معیار
سطح تپاکس:						
۵۰۹۲	۲/۸۷	۲۲۶	۱/۷۰	۱۱۴۳ ^a	۶۷۵ ^a	با تپاکس (+)
۵۲۳۲	۲/۷۹	۲۲۸	۱/۷۴	۱۱۰۱ ^b	۶۳۴ ^b	بدون تپاکس (-)
۰/۱۴۳	۰/۱۳۹	۰/۰۵۱	۰/۱۴۳	۰/۰۴۷	۰/۰۰۴	سطح احتمال
۶۴/۹۹	۰/۰۳۵	۲/۹۳	۰/۰۲۲	۱۴/۲۷	۸/۸۱	خطای معیار
اثر متقابل:						
۴۹۷۸ ^b	۲/۷۹ ^{ab}	۲۵۷ ^a	۱/۶۶ ^b	۱۱۸۹ ^a	۷۱۷ ^a	NRC با تپاکس
۵۰۳۱ ^b	۲/۷۶ ^b	۲۵۲ ^a	۱/۶۸ ^b	۱۱۶۵ ^a	۶۹۵ ^a	NRC بدون تپاکس
۵۲۰۵ ^{ab}	۲/۹۴ ^a	۲۱۶ ^b	۱/۷۴ ^{ab}	۱۰۹۸ ^b	۶۳۳ ^b	۰.۹NRC با تپاکس
۵۴۳۳ ^a	۲/۸۱ ^{ab}	۲۰۴ ^b	۱/۸۱ ^a	۱۰۳۷ ^c	۵۷۳ ^c	۰.۹NRC بدون تپاکس
۰/۳۵۶	۰/۳۴۶	۰/۴۲۹	۰/۳۵۶	۰/۳۷۷	۰/۱۴۰	سطح احتمال
۹۱/۹۱	۰/۰۴۹	۴/۱۵	۰/۰۳۱	۲۰/۱۹	۱۲/۴۶	خطای معیار

۱- برای هر یک از اثرات اصلی (سطح پروتئین و تپاکس) و اثر متقابل، میانگین های هر ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار هستند.
(P<۰/۰۵).

گزارش شده است. تغذیه جوجه های گوشتی با جیره حاوی سطح پروتئین متعادل نسبت به جیره کم پروتئین سبب بهبود معنی دار افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در دوره آغازین و کل دوره آزمایش شد (P<۰/۰۵). افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه ها در دوره رشد هنگام استفاده از جیره کم پروتئین و یا جیره با پروتئین متعادل اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند. کاهش سطح پروتئین سبب کاهش معنی دار مصرف خوراک و افزایش انرژی قابل سوخت و ساز مصرفی به ازای هر کیلو گرم افزایش وزن در دوره آغازین و کل دوره آزمایش شد (P<۰/۰۵) اما بر مقدار این فراسنجه ها در دوره

SAS تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح آماری ۵ درصد انجام شد (۲۳).

نتایج و بحث

عملکرد تولیدی جوجه ها برای هر یک از دوره های آغازین، رشد و کل دوره آزمایش به ترتیب در جداول ۲، ۳ و ۴ گزارش شده است. سطح پروتئین و پروتئوتیک تپاکس به عنوان اثرات اصلی آزمایش بودند. برای برخی از فراسنجه های آزمایش اثر متقابل بین آثار اصلی معنی دار بود (P<۰/۰۵). به همین دلیل مقایسه میانگین ها برای هر یک از آثار اصلی و آثار متقابل

جدول ۳. تأثیر سطح پروتئین و تپاکس بر عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی در دوره رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی)^۱

افزایش وزن (گرم)	صرف خوراک (گرم: گرم)	غذایی (گرم: گرم)	ضریب تبدیل پروتئین مصرفی	نسبت راندمان پروتئین (گرم: گرم)	انرژی/ افزایش وزن (کالری/ گرم)	سطح پروتئین:
۶۶۰۲	۲/۴۲ ^b	۶۰۱ ^a	۲/۱۳	۳۱۰۰	۱۴۵۷	NRC
۶۶۶۵	۲/۶۶ ^a	۵۳۴ ^b	۲/۱۵	۳۰۴۹	۱۴۲۱	0.9 NRC
۰/۵۶۹	۰/۰۰۱<	۰/۰۰۱<	۰/۵۶۹	۰/۳۷۷	۰/۲۷۳	سطح احتمال
۷۶/۸۵	۰/۰۲۹	۷/۲۹	۰/۰۲۵	۳۹/۶۰	۲۲/۶۲	خطای معیار
سطح تپاکس:						
۶۴۸۲ ^b	۲/۶۰ ^a	۵۶۵	۲/۰۹ ^b	۳۰۸۹	۱۴۶۴	با تپاکس (+)
۶۷۸۵ ^a	۲/۴۹ ^b	۵۷۰	۲/۱۹ ^a	۳۰۶۰	۱۴۱۵	بدون تپاکس (-)
۰/۰۱۱	۰/۰۱۰	۰/۶۰۷	۰/۰۱۱	۰/۶۱۳	۰/۱۴۰	سطح احتمال
۷۶/۸۵	۰/۰۲۹	۷/۲۹	۰/۰۲۵	۳۹/۶۰	۲۲/۶۲	خطای معیار
اثر متقابل:						
۶۵۲۷ ^b	۲/۴۵ ^c	۵۹۸ ^a	۲/۱۱ ^{ab}	۳۰۸۱	۱۴۶۳	NRC با تپاکس
۶۶۷۷ ^{ab}	۲/۴۰ ^c	۶۰۵ ^a	۲/۱۵ ^{ab}	۳۱۱۹	۱۴۵۲	NRC بدون تپاکس
۶۴۳۶ ^b	۲/۷۶ ^a	۵۳۲ ^b	۲/۰۸ ^b	۳۰۳۹	۱۴۶۵	0.9NRC با تپاکس
۶۸۹۴ ^a	۲/۵۷ ^b	۵۳۵ ^b	۲/۲۲ ^a	۳۰۵۹	۱۳۷۸	0.9NRC بدون تپاکس
۰/۱۷۳	۰/۱۲۰	۰/۸۵۹	۰/۱۷۳	۰/۸۸۰	۰/۲۴۸	سطح احتمال
۱۰۸/۶۸	۰/۰۴۱	۱۰/۳۰	۰/۰۳۵	۵۶/۰۱	۳۲/۰۰	خطای معیار

۱- برای هر یک از اثرات اصلی (سطح پروتئین و تپاکس) و اثر متقابل، میانگین های هر ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار هستند.
(P<۰/۰۵)

جدول ۴. تأثیر سطح پروتئین و تپاکس بر عملکرد تولیدی جوجه های گوشتی در کل دوره آزمایش (۰ تا ۴۲ روزگی)
و تیتر آنتی بادی بر عایه ویروس نیوکاسل در ۱۸ روزگی^۱

نسبت راندمان	ضریب تبدیل	صرف	افزایش وزن	سطح پروتئین:	
نیتر آنتی بادی	پروتئین	خوراک (گرم)	(گرم)	گرم: گرم	NRC
افزایش وزن (کالری/گرم)	پروتئین (گرم)	غذایی (گرم: گرم)	نیتر آنتی بادی	نیتر آنتی بادی	0.9 NRC
۲/۷۷ ^b	۶۰۷۸ ^b	۲/۵۳ ^b	۸۰۶ ^a	۱/۹۸ ^b	۴۲۷۷ ^a
۳/۲۶ ^a	۶۲۵۹ ^a	۲/۷۲ ^a	۷۴۴ ^b	۲/۰۴ ^a	۴۱۱۶ ^b
۰/۰۰۳	۰/۰۱۴	۰/۰۰۱<	۰/۰۰۱<	۰/۰۱۵	۰/۰۰۸
۰/۱۱۰	۴۷/۶۷	۰/۰۲۰	۷/۰۹	۰/۰۱۵	۳۸/۴۳
سطح تپاکس:					
۳/۱۵	۶۰۲۹ ^b	۲/۶۸ ^a	۸۰۱	۱/۹۷ ^b	۴۲۰۴
۲/۸۷	۶۲۹۸ ^a	۲/۵۷ ^b	۷۹۸	۲/۰۵ ^a	۴۱۹۰
۰/۰۸۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۷۵۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
۰/۱۱۰	۴۷/۶۷	۰/۰۲۰	۷/۰۹	۰/۰۱۵	۳۸/۴۳
اثر متقابل:					
۲/۷۹ ^b	۶۰۱۸ ^b	۲/۵۵ ^c	۸۰۵ ^a	۱/۹۶ ^b	۴۲۷۰ ^a
۲/۷۵ ^b	۶۱۳۷ ^b	۲/۵۱ ^c	۸۰۷ ^a	۲/۰۰ ^b	۴۲۸۳ ^a
۳/۵۰ ^a	۶۰۶۰ ^b	۲/۸۱ ^a	۷۴۸ ^b	۱/۹۷ ^b	۴۱۳۷ ^{ab}
۳/۰ ^b	۶۴۰۹ ^a	۲/۶۴ ^b	۷۳۹ ^b	۲/۱۰ ^a	۴۰۹۶ ^b
۰/۱۴۵	۰/۰۵۱	۰/۰۳۹	۰/۶۰۹	۰/۰۵۱	۰/۶۲۷
۰/۱۵۵	۶۷/۴۲	۰/۰۲۸	۱۰/۰۳	۰/۰۲۲	۵۴/۳۴
۱- برای هر یک از اثرات اصلی (سطح پروتئین و تپاکس) و اثر متقابل، میانگین های هر ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار هستند. (P<۰/۰۵)					

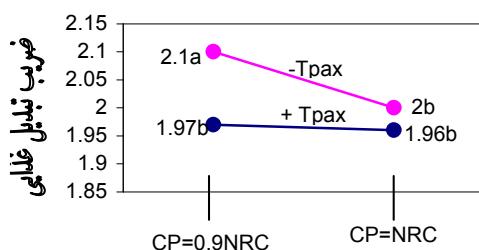
پروتئین نباشد (۲۲). در عین حال، بیشینه کاهش سطح پروتئین به عوامل سیاری بستگی دارد. دستار و همکاران (۲) گزارش کردند سطح پروتئین جیره آغازین را می‌توان تا سقف ۸۲ درصد میزان توصیه شده کاهش داد مشروط به آنکه تمام اسیدهای آمینه ضروری برابر حداقل مقدار توصیه شده انجمن ملی تحقیقات باشد. سامرز و همکاران (۲۵) نیز گزارش کردند کاهش سطح پروتئین جیره آغازین تا ۹۰ درصد تأثیری بر عملکرد جوجه ها ندارد، اما کاهش بیشتر به ۷۷ درصد سبب

رشد تأثیر معنی داری نداشت. استفاده از جیره کم پروتئین نسبت به جیره با سطح پروتئین متعادل سبب کاهش معنی دار پروتئین مصرفی و افزایش نسبت راندمان پروتئین در دوره آغازین، رشد و کل دوره آزمایش شد (P<۰/۰۵). گزارشات متشر شده نشان می دهد که افزودن اسیدهای آمینه ضروری به جیره های کم پروتئین سبب بهبود عملکرد تولیدی جوجه های گوشتی می شود (۱۰)، اما ممکن است عملکرد تولیدی آنها مشابه جیره شاهد حاوی مقادیر کافی

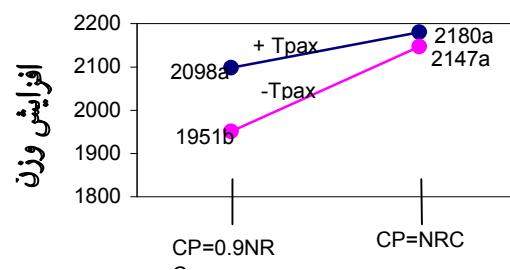
استفاده از پروبیوتیک تپاکس سبب بهبود معنی‌دار افزایش وزن جوجه‌ها در دوره آغازین و کل دوره آزمایش شد ($P < 0.05$ ، اما بر افزایش وزن جوجه‌ها در دوره رشد تأثیر معنی‌دار نداشت. مصرف خوراک جوجه‌هایی که از پروبیوتیک تپاکس استفاده کردند در دوره آغازین بیشتر بود ($P < 0.05$)، اما در دوره رشد و کل دوره آزمایش تفاوت معنی‌داری در هنگام استفاده یا عدم استفاده از پروبیوتیک تپاکس مشاهده نشد. افزودن پروبیوتیک تپاکس سبب بهبود ضریب تبدیل غذایی در هر ۳ دوره آزمایش شد که این اثر در دوره رشد و کل دوره آزمایش معنی‌دار بود ($P < 0.05$). استفاده از پروبیوتیک تپاکس بر پروتئین مصرفی جوجه‌ها تأثیر معنی‌دار نداشت، اما سبب افزایش نسبت راندمان پروتئین و کاهش انرژی قابل سوخت و ساز مصرفی به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن در دوره رشد و کل دوره آزمایش شد ($P < 0.05$). در عین حال، مقایسه میانگین تیمارها نشان می‌دهد که تأثیر پروبیوتیک تپاکس بر عملکرد تولیدی جوجه‌ها در هر یک از دوره‌های آزمایش بستگی به سطح پروتئین جیره دارد. اثر متقابل سطح پروتئین × سطح تپاکس برای فراسنجه‌های افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی و نسبت راندمان پروتئین به ترتیب در شکل‌های ۱، ۲ و ۳ ترسیم شده است.

افزودن تپاکس به جیره حاوی سطح پروتئین توصیه شده انجمن ملی تحقیقات (جیره با پروتئین متعادل) تأثیری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نداشت، اما در جیره حاوی ۹۰ درصد مقدار پروتئین توصیه شده انجمن ملی تحقیقات (جیره کم پروتئین) سبب بهبود عملکرد تولیدی جوجه‌ها شد. این نتایج مشابه گزارشاتی است که نشان می‌دهد پروبیوتیک‌ها در جیره‌های کم پروتئین سبب بهبود عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی می‌شوند (۱۴، ۱۵ و ۱۶) و در جیره‌های با پروتئین متعادل تأثیری بر عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی ندارند (۹، ۱۷ و ۱۸). این اثر می‌تواند این گونه تفسیر شود که پروبیوتیک‌ها سبب کاهش نرخ تجزیه اسیدهای آمینه می‌شوند و از این‌رو اثر افزودن پروبیوتیک در غیاب پروتئین‌ها مشهودتر

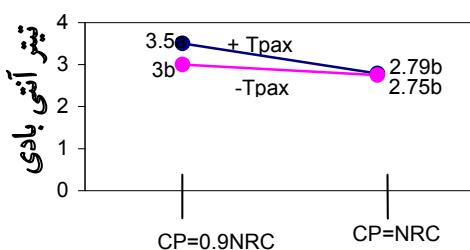
کاهش عملکرد تولیدی جوجه‌ها می‌شود. در مقابل پینچاسو و همکاران (۲۰) گزارش کردند کاهش سطح پروتئین جیره آغازین حتی در صورت افزودن اسیدهای آمینه ضروری لازم سبب کاهش عملکرد تولیدی جوجه‌ها می‌شود. آنها گزارش کردند که وجود حداقل مقدار پروتئین طبیعی جهت کسب عملکرد مطلوب جوجه‌ها ضروری است. هم‌چنین گزارش شده است کمبودهای تغذیه‌ای نظری کمبود پروتئین و عوامل تنفس زا سبب افزایش ساخت پروتئین‌های شوک حرارتی در کبد می‌شوند. در این حالت پروتئین‌های ماهیچه اسکلتی تجزیه می‌شوند تا اسیدهای آمینه آزاد برای ساخت پروتئین‌های کبد را در طی تنفس تامین کنند (۸). در آزمایش حاضر سطح پروتئین جیره آغازین و رشد ۹۰ درصد کاهش یافت. عملکرد تولیدی جوجه‌ها در هنگام استفاده از جیره کم پروتئین در مقایسه با جیره با پروتئین متعادل در دوره آغازین ۱۵ درصد و در کل دوره آزمایش ۶ درصد کمتر بود ولی در دوره رشد تفاوت معنی‌دار وجود نداشت. خواجاعلی و همکاران (۱) نیز گزارش کردند استفاده از جیره‌های کم پروتئین سبب کاهش عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی تا ۲۱ روزگی می‌شود، اما بر عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی در دوره رشد و ۵۶ روزگی تأثیر معنی‌دار ندارد. به نظر می‌رسد جیره‌های کم پروتئین عمدتاً در دوره آغازین ممکن است سبب کاهش عملکرد تولیدی جوجه‌ها شوند. در این آزمایش جیره‌ها به گونه‌ای تهیه شدند که سطح تمام اسیدهای آمینه ضروری حداقل برابر مقدار توصیه شده انجمن ملی تحقیقات باشند. در عین حال کاهش سطح پروتئین سبب شد که مقدار لیزین در جیره با پروتئین متعادل تقریباً ۱۴ درصد بیشتر از جیره کم پروتئین باشد. گزارشاتی وجود دارد که مقدار لیزین توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات در مرحله اول رشد کمتر از حد احتیاجات است (۲ و ۱۳). رضایی و همکاران (۲۱) نیز گزارش کردند افزودن لیزین به مقدار ۱/۵ و ۳ گرم در کیلوگرم سبب افزایش مصرف خوراک در دوره آغازین و بهبود افزایش وزن در دوره رشد و کل دوره آزمایش می‌شود.



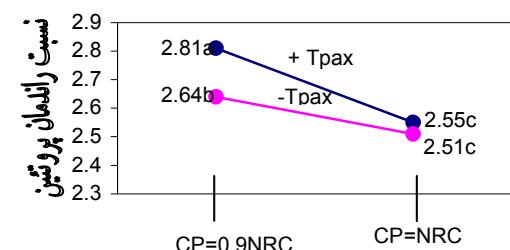
شکل ۲. اثر متقابل سطح پروتئین × پروبیوتیک برای ضریب تبدیل غذایی (گرم: گرم)



شکل ۱. اثر متقابل سطح پروتئین × پروبیوتیک برای افزایش وزن (گرم)



شکل ۴. اثر متقابل سطح پروتئین × پروبیوتیک برای تیتر آنتی بادی بر علیه ویروس نیوکاسل



شکل ۳. اثر متقابل سطح پروتئین × پروبیوتیک برای نسبت راندمان پروتئین (گرم: گرم)

پروتئین جیره سبب افزایش نسبی چربی حفره بطنی از ۲/۹ به ۳/۱ درصد شد. گزارش شده است که کاهش سطح پروتئین جیره سبب افزایش چربی لشه جوجه های گوشتشی می شود (۱۲). استفاده از پروبیوتیک تپاکس سبب کاهش معنی دار چربی حفره بطنی شد ($P < 0.05$), اما بر سایر خصوصیات لشه تأثیر معنی دار نداشت. میکولی و همکاران (۱۶) گزارش کردند، افزودن پروبیوتیک به جیره های کم پروتئین سبب کاهش چربی حفره بطنی می شود، اما در جیره حاوی سطوح کافی پروتئین تأثیری ندارد. در مقابل گزارش هایی نیز وجود دارد که پروبیوتیک بر ترکیب لشه جوجه ها تأثیری ندارد (۱۵).

افزودن پروبیوتیک به جیره با پروتئین متعادل تأثیری بر مقدار تیتر آنتی بادی بر علیه ویروس نیوکاسل نداشت، در حالی که افزودن آن به جیره کم پروتئین سبب افزایش تیتر آنتی بادی بر علیه ویروس نیوکاسل شد (شکل ۴). پاندا و

است، زیرا گزارش شده است پروبیوتیک ها در جیره های کم پروتئین سبب افزایش ابقای نیتروژن و قابلیت هضم فیر می شوند (۱۴). تپاکس سلول های ساکارومیسیس سروایسیه است که با افزایش رشد لاکتوپاسیل ها مورد نیاز باکتری های بیماری زا را مصرف کرده و یا متابولیت هایی تولید می کنند که مانع رشد آنها می شوند (۲۸). هم چنین در اثر افزودن پروبیوتیک حاوی لاکتوپاسیل مقدار pH و رطوبت فضولات کاهش و مقدار آمونیاک و ترکیبات آلی فرار داخل سالن مرغ داری کاهش می یابد (۶). در عین حال، گزارشاتی نیز وجود دارد که پروبیوتیک ها در جیره های با پروتئین متعادل نیز سبب بهبود عملکرد تولیدی جوجه های گوشتشی می شوند (۴، ۵ و ۱۱).

تأثیر سطح پروتئین جیره و پروبیوتیک تپاکس بر ترکیب لشه پرنده گان در جدول ۵ گزارش شده است. نتایج آزمایش نشان داد که کاهش سطح پروتئین جیره بر ترکیب لشه جوجه ها تأثیر معنی دار نداشت. در عین حال کاهش سطح

جدول ۵. تأثیر سطح پروتئین و تپاکس بر ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی بر حسب گرم و یا درصد لاشه قابل طبخ^۱

سطح پروتئین:	نام	وزن ماهیچه سینه (گرم)	وزن ماهیچه ران (گرم)	درصد ماهیچه سینه	درصد ران	وزن چربی حفره بطنی (گرم)	درصد چربی حفره ران	وزن چربی حفره	درصد چربی حفره بطنی	لشه قابل طبخ (گرم)
سطح تپاکس:										
۰/۹	۴۰/۸	۲۹/۰	۴۲۰/۰	۳۰/۲	۴۳۵/۸	۱۴۴۲/۹	NRC			
۲/۱	۴۰/۴	۲۸/۸	۳۸۲/۹	۳۰/۶	۴۰۶/۳	۱۳۲۹/۲	0.9 NRC			
۰/۶۵۷	۰/۹۳۵	۰/۷۶۰	۰/۱۹۴	۰/۶۹۶	۰/۳۰۹	۰/۱۹۸	سطح احتمال			
۰/۲۹	۴/۰۱	۰/۴۶	۱۹/۵۳	۰/۶۲	۲۰/۰۳	۶۰/۳۷	خطای معیار			
اثر متقابل:										
۲/۴ ^b	۳۳/۴ ^a	۲۹/۲	۴۰۵/۰	۲۹/۹	۴۱۱/۷	۱۳۸۳/۳	(+)			
۳/۵ ^a	۴۷/۸ ^b	۲۸/۷	۳۹۷/۹	۳۰/۹	۴۳۰/۴	۱۳۸۸/۸	(-)			
۰/۰۱۹	۰/۰۱۹	۰/۴۵۲	۰/۸۰۰	۰/۲۵۹	۰/۵۱۶	۰/۹۵۰	سطح احتمال			
۰/۲۹	۴/۰۱	۰/۴۶	۱۹/۵۳	۰/۶۲	۲۰/۰۳	۶۰/۳۷	خطای معیار			
۱- برای هر یک از اثرات اصلی (سطح پروتئین و تپاکس) و اثر متقابل، میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند.										
.(P<۰/۰۵)										

نتایج این آزمایش نشان می‌دهد کاهش سطح پروتئین جیره در دوره آغازین و رشد به مقدار ۹۰ درصد حد توصیه شده انجمن ملی تحقیقات سبب کاهش عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی می‌شود. هم‌چنین افزودن پروپیوتیک به جیره کم پروتئین سبب بهبود عملکرد تولیدی و پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی می‌شود در حالیکه در جیره با سطح پروتئین متعادل تأثیری ندارد. از این رو می‌توان با افزودن پروپیوتیک به جیره‌های کم پروتئین عملکرد تولیدی و بازدهی استفاده از پروتئین خوراک را افزایش داد.

همکاران (۱۸) گزارش کردند پروپیوتیک‌ها می‌توانند سبب تحریک سیستم ایمنی و افزایش مقاومت در برابر باکتری‌های بیماری‌زا شوند. هم‌چنین گزارش شده است پروپیوتیک‌ها سبب افزایش پادتن ضد گلبول قرمز گوسفند و افزایش وزن طحال و بورس فابریسیوس می‌شوند (۱۱). به واسطه آنکه حساسیت جوجه‌های تغذیه شده با جیره فاقد نیتروژن نسبت به بیماری نیوکاسل افزایش می‌یابد (۲۷) احتمال می‌رود افزودن پروپیوتیک به جیره کم پروتئین سبب افزایش تیتر آنتی بادی بر علیه ویروس نیوکاسل شده است.

جناب آقای دکتر محمود رحیمی و جناب آقای دکتر مهدی

یارامی که با اهدای پروریوتیک تپاکس امکان انجام آزمایش را
فراهم نمودند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

سپاسگزاری

از مدیران محترم شرکت داروسازان ایران (تهران، میدان
آرژانتین، خیابان بخارست، خیابان ۱۹، پلاک ۶، طبقه سوم)

منابع مورد استفاده

۱. خواجهعلی، ف.، ح. نصیری مقدم و ا. گلیان. ۱۳۷۷. استفاده از جیرهای کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی در پرورش جوجه‌های گوشتی. مجله علوم کشاورزی ایران ۲۹(۲): ۳۷۹-۳۸۸.
۲. دستار، ب.، ا. گلیان، م، دانش مسگران، ف. افخاری شاهروdi، و ح. کرمانشاهی. ۱۳۸۳. استفاده از ضرایب قابلیت هضم لیزین و اسیدهای آمینه گوگرددار در بهینه سازی عملکرد جوجه‌های گوشتی. مجله علوم کشاورزی ایران ۳۵(۲): ۶۹۱-۶۹۸.
۳. رحیمی، ش.، ا. خاک سفیدی و ط. موسوی. ۱۳۸۲. مقایسه اثر پروریوتیک و آنتی‌بیوتیک بر سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران. ۲(۵۸): ۱۵۹-۱۶۲.
۴. صفری پور، م. ر.، ف. کفیل زاده و ع. کامیاب. ۱۳۸۰. مقایسه اثر تغذیه سطوح مختلف پروریوتیک ایمنوباک و استرپتوبیوفید فورت بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. مجله پژوهش کشاورزی ۳(۱): ۱-۱۱.
5. Cavazzoni, V., A. Adami and C. Castrovilli. 1998. Performance of broiler chickens supplemented with *Bacillus coagulans* as probiotic. Br. Poult. Sci. 39:526-529.
6. Chang, M. H. and T. C. Chen. 2003. Reduction of broiler house malodor by direct feeding of a *Lactobacilli* containing probiotic. Inter. J. Poult. Sci. 2:313-317.
7. Denli, M., F. Okan and K. Celik. 2003. Effect of dietary probiotic, organic acid and antibiotic supplementation to diets on broiler performance and carcass yield. Pakistan J. Nutr. 2:89-91.
8. Dibner, J. J. and F. J. Ivey. 1990. Hepatic protein and amino acid metabolism in poultry. Poult. Sci. 69:1188-1194.
9. Durst, L., H. H. Friedrichs and B. Eckel. 1995. The nutritive effect of *Saccharomyces cervisiae* on fattening and carcass performance of broilers. Arch. Geflugelk. 59:322-327.
10. Fancher, B. I. and L. S. Jensen. 1989. Male broiler performance during the starting and growing periods as affected by dietary protein, essential amino acids, and potassium levels. Poultry Sci. 68:1385-1395.
11. Kabir, S. N. L., M. M. Rahman, M. B. Rahman and S. U. Ahmed. 2004. The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broilers. Inter. J. Poult. Sci. 3:361-364.
12. Khajali, F. and H. Nasiri Moghaddam. 2006. Methionine supplementation of low protein broiler diets: Influence upon growth performance and efficiency of protein utilization. Int. J. Poult. Sci. 5:569-573.
13. Kidd, M. T., B. J. Kerr, K. M. Halpin, G. W. McWard and C. L. Quarles. 1998. Lysine levels in starter and grower-finisher diets affect broiler performance and carcass traits. J. Appl. Poult. Res. 7:351-358.
14. Kumprechtova, D., P. Zobac. 1999. The effect of mannan-oligosaccharides and *Enterococcus faecium* M-74 bacteria in diets with different protein levels on broiler performance. J. Anim. Sci. 44: 173-79.
15. Kumprechtova, D., P. Zobac and I. Kumprecht. 2000. The effect of *Saccharomyces cervisiae* Sc47 on chicken broiler performance and nitrogen output. J. Anim. Sci. 45: 169-177.
16. Mikulee, Z., V. Serman, N. Mas and Z. Lukac. 1999. Effect of probiotic on production results of fattened chickens fed different quantities of protein. Veterinarski Archiv. 69:199-209.
17. National Research Council (NRC). 1994. Nutrients Requirements of Poultry. 9th rev. ed., National Academy Press: Washington, DC.
18. Panda, A. K., M. R. Reddy, S. V. R. Rao, M. V. Raju and N. K. Praharaj. 2000. Growth, carcass characteristics, immunocompetence and response to *Escherichia coli* of broilers fed diets with various levels of probiotic. Archiv-Geflugelkunde. 64:152-156.
19. Perreault, N. and S. Leeson. 1992. Age-related carcass composition changes in male broiler chickens. Can. J. Anim. Sci. 72:919-929.
20. Pinchasov, Y., C. X. Mendonca and L. S. Jensen. 1990. Broiler chick response to protein diets supplemented with synthetic amino acids. Poult. Sci. 69:1950-1955.

21. Rezaei, M., H. Nassiri Moghadam, J. Pour Reza and H. Kermanshahi. 2004. The effects of dietary protein and lysine levels on broiler performance, carcass characteristics and N excretion. *Inter. J. Poult. Sci.* 3:148-152.
22. Rosebrough, R. W. and J. P. McMurtry. 2000. Protein quality in broiler chicken diets. *Feedstuffs.* 42:11-14.
23. SAS (Statistical Analysis System). 1998. SAS User's Guide, Version 6.1, SAS Institute Inc., Cary, NC.
24. Stavric, S. and E. T. Kornegay. 1995. Microbial probiotics for pigs and poultry. In: (Eds.), Thomas Haker Pub., Berlin, Germany. J. Wallace and A. Chesson. *Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding.*
25. Summers, J. D., D. Spratt and J. L. Atkinson. 1992. Broiler weight gain and carcass composition when fed diets varying in amino acid balance, dietary energy and protein level. *Poult. Sci.* 71:263-273.
26. Tabidi, M. H., A. Makkawi, E. Mahasin and A. S. Ali. 2004. Comparative evaluation of haemagglutination inhibition test and enzyme linked immunosorbent assay for detection on antibodies against Newcastle disease vaccine in broiler chicks. *Int. J. Poult. Sci.* 3:668-670.
27. Ukai, K., Y. Sakakura, H. Itoh and Y. Miyoshi. 1984. The effect of protein malnutrition on the susceptibility of the chicken nose to Newcastle disease virus. *Arch. Rhino. Laryng.* 240:125-132.
28. Williams, B., M. W. A. Verstegen and S. Tamminga. 2001. Fermentation in the large intestine of single-stomached animals and its relationship to animal health. *Nutr. Res. Rew.* 14:207-227.