

مقایسه اثر مخمر نانوایی با اسیدهای آلی و آنتی بیوتیک آویلایمیسین بر صفات تولیدی و قابلیت هضم مواد مغذی در جوجه‌های گوشتی

فرزاد میرزائی آقچه قشلاق^{۱*}، بهمن نوید شاد^۱، محمدرضا ملایی کندلوسی^۲

۱- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی

۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد تغذیه دام، گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی

(تاریخ دریافت: ۹۲/۲/۲۳ - تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۲)

چکیده

به منظور بررسی اثر پروبیوتیک ساکارومایسس سرویزیه و اسیدهای آلی بر عملکرد رشد، قابلیت هضم مواد مغذی و pH سنگدان و سکوم جوجه‌های گوشتی، تعداد ۲۵۶ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار مورد استفاده قرار گرفتند. جوجه‌ها با یک جیره پایه حاوی یکی از چهار نوع افزودنی آنتی‌بیوتیک آویلایمیسین، ساکارومایسس سرویزیه، مخلوط اسیدهای آلی و یا هر دو افزودنی ساکارومایسس سرویزیه و اسیدهای آلی تغذیه شدند. در روز ۲۸ پرورش از هر تکرار ۲ قطعه پرنده کشتار و محتویات ایلئومی آنها جمع‌آوری شد. براساس نتایج حاصله، استفاده از آنتی بیوتیک آویلایمیسین به میزان ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم در مقایسه با جیره‌های دارای ۱/۵ درصد مخمر ساکارومایسس سرویزیه، ۰/۱۵ درصد اسیدهای آلی و یا مخلوط آنها سبب بهبود عملکرد رشد و افزایش قابلیت هضم ایلئومی مواد مغذی شد ($P < 0/05$). تیمارهای آزمایشی شامل مخمر، اسیدهای آلی یا ترکیبی از اسید آلی و مخمر ساکارومایسس سرویزیه باعث کاهش pH سنگدان و سکوم شدند ($P < 0/05$). یافته‌های این تحقیق نشان داد که مخمر ساکارومایسس سرویزیه و مخلوط اسیدهای آلی نتوانستند نقش مناسبی به عنوان جایگزین آنتی بیوتیک آویلایمیسین‌ها در صفات تولیدی جوجه‌های گوشتی ایفا نمایند و حتی استفاده توأم اسیدهای آلی و مخمر نیز منجر به اثری افزایشی در عملکرد جوجه‌های گوشتی نشد.

واژه‌های کلیدی: اسید آلی، آنتی بیوتیک، جوجه‌های گوشتی، ساکارومایسس سرویزیه، قابلیت هضم مواد مغذی

مقدمه

آنتی‌بیوتیک‌ها از مدتها قبل در بسیاری از کشورها به دلیل داشتن اثر مهار کنندگی بر باکتری‌های مضر دستگاه گوارش به عنوان افزایش دهنده رشد مورد استفاده قرار گرفته‌اند، اما با افزایش نگرانی عمومی از وجود بقایای آنها در غذا، استفاده از این ترکیبات به عنوان محرک رشد به وسیله اتحادیه اروپا ممنوع شد (Steiner, 2006). پروبیوتیک‌ها و اسیدهای آلی به عنوان جایگزین‌های مناسب برای آنتی بیوتیک‌ها به طور گسترده‌ای در تغذیه طیور مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Mellor, 2000).

پروبیوتیک‌ها میکروب‌های زنده‌ای هستند که باعث ایجاد تعادل در جمعیت میکروبی دستگاه گوارش می‌شوند (Isolauri et al., 2004). ساکارومایسس سرویزیه یا مخمر نانوائی به عنوان یک پروبیوتیک در تغذیه دام مورد استفاده قرار می‌گیرد (Saegusa et al., 2004). دو سازوکار برای اثرات سودمند ساکارومایسس سرویزیه در دستگاه گوارش حیوانات پیشنهاد شده است. به نظر می‌رسد که این مخمر باعث بهبود رشد لاکتوباسیلوس‌ها شده، همچنین ساکارومایسس سرویزیه و به ویژه ترکیبات دیواره سلولی آن با یک سازوکار حذف رقابتی باعث کاهش جمعیت باکتری‌های بیماریزا می‌شوند (Onifade, 1998). دیواره سلولی این مخمر حاوی کیتین، مانان و گلوکان بوده که اثرات آنها بر بهبود سیستم ایمنی ثابت شده است (Li and Gatlin, 2003). نشان داده شده است که تغذیه جوجه‌های گوشتی با ساکارومایسس سرویزیه، وزن نهایی، ضریب تبدیل غذایی و قابلیت هضم مواد مغذی را به طور معنی‌داری افزایش می‌دهد (Santin et al., 2003).

مصرف اسیدهای آلی در جیره‌های غذایی نیز در کنترل باکتری‌ها (باکتری‌های بیماری‌زا و غیر بیماری‌زا) موثر است (Wolfenden, 2007). در تحقیق دیگری تغییر pH مجرای گوارش ناشی از مصرف اسیدهای آلی در خوراک، سبب افزایش بازده انرژی و قابلیت هضم پروتئین خام، کلسیم و فسفر شد و این امر به کاهش اتصال باکتری‌های مضر به دیواره روده نسبت داده شد (Castillo et al., 2004).

اسیدهای آلی و نمک‌های آنها به عنوان افزودنی‌هایی عموماً بی خطر در تغذیه دام شناخته شده و اثرات محرک رشد آنها به عنوان جایگزینی مناسب برای آنتی بیوتیک‌ها پذیرفته شده است (Patten and Waldroup, 1988).

افزودن اسیدهای آلی به جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش تولید ترکیبات سمی به‌وسیله باکتری‌های بیماریزا و همچنین کاهش توانایی ایجاد کلنی این نوع باکتری‌ها در روده می‌شود (Langhout, 2000; Denli et al., 2003). اسیدهای آلی احتمالاً با تاثیر بر غشای سلول باکتری یا ایجاد اختلال در جذب مواد مغذی و متابولیسم انرژی در باکتری‌ها اثرات شبه آنتی بیوتیکی ایجاد می‌نمایند (Ricke, 2003).

مصرف اسیدهای آلی باعث کاهش pH معده و در نتیجه افزایش فعالیت پپسین می‌شود (Kircheggner and Roth, 1982) و پپتیدهای حاصل از فعالیت تجزیه پروتئین به وسیله پپسین محرک آزادسازی هورمون‌هایی نظیر گاسترین و کوله سیستوکینین هستند که هضم و جذب پروتئین را کنترل می‌نمایند (Hersey, 1987).

ساکارومایسس سرویزیه در شرایط *in vitro* قادر به تحمل شرایط اسیدی ناشی از مصرف اسیدهای آلی در بالاترین دزهای مجاز مصرف در خوراک است (Steels et al., 2000). طی مواجهه با اسیدهای ضعیف، ساکارومایسس سرویزیه از پمپ H-ATPase غشا برای حفظ pH درون سلولی استفاده نموده و خود را با تغییر شرایط سازگار می‌نماید (Piper et al., 2001).

علیرغم اثرات شناخته شده ساکارومایسس سرویزیه و اسیدهای آلی به عنوان جایگزین‌هایی مناسب برای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در جوجه‌های گوشتی، تاکنون تحقیقی به منظور بررسی اثرات متقابل ناشی از مصرف توام این ترکیبات افزودنی در جوجه‌های گوشتی انجام نگرفته است. آزمایش حاضر به منظور بررسی اثر مصرف انفرادی یا توام مخمر ساکارومایسس سرویزیه و مخلوط اسیدهای آلی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی و مقایسه آن با اثر آویلایمیسین به عنوان یک آنتی بیوتیک محرک رشد طراحی شد.

مواد و روش‌ها

برای اجرای این آزمایش از ۲۵۶ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه تجارتهی راس ۳۰۸ در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار، ۴ تکرار و تعداد ۱۶ قطعه جوجه در هر تکرار استفاده شد. پرورش جوجه‌ها روی بستر و در قفس‌هایی در ابعاد ۳ × ۱/۵ متر انجام گرفت. تمامی جوجه‌ها در طول دوره آزمایش با جیره‌های بر پایه ذرت و سویا تغذیه شدند که حاوی یکی از انواع

جدول ۱- اجزای جیره و ترکیب شیمیایی تشکیل دهنده جیره‌های پایه مورد استفاده در دوره‌های آغازین (۲۱-۱ روزگی) و رشد (۲۲-۴۲ روزگی)

Table 1. Ingredients and chemical composition of the starter (1-21 d) and grower (22-42 d) basal diets

Item	Starter (0-21 days)	Grower (22-42 days)
Ingredient (%)		
Corn	56.09	64.99
Soybean meal	37.06	29.64
Soybean oil	2.70	1.70
Oyster shell	1.34	1.44
Dicalcium phosphate	1.55	1.17
Salt	0.43	0.33
Vitamin and mineral permix ¹	0.50	0.50
DL- Methionine	0.23	0.10
L- Lysine	0.10	0.13
Calculated composition		
ME, Kcal/kg	2960	3000
CP, %	21.29	18.75
Ether extract, %	2.42	2.86
Linoleic acid, %	2.81	1.46
Calcium, %	0.97	0.90
Available P, %	0.43	0.35
Sodium, %	0.19	0.15
Lysine, %	1.21	1.07
² DCAB (mEq/kg)	279	255

1. Vitamin and mineral provided per kg of diet: Vitamin A, 1800 IU; Vitamin D₃, 4000 IU; Vitamin E, 72mg; Vitamin K₃, 4 mg; Vitamin B₁, 3.55 mg; Vitamin B₂, 13.2 mg; Ca- pantothenate, 19.6 mg; Niacin, 59.4 mg; Vitamin B₆, 5.88 mg; Vitamin B₉, 2 mg; Vitamin B₁₂, 0.03 mg; Choline chloride, 0.1 g; Mn, 198.4 mg; Zn, 169.4 mg; Fe, 100 mg; Cu, 20 mg; I, 1.985 mg; Se, 0.4 mg.
2. Dietary anion cation balance

$Na+ K- Cl$ محاسبه شد. ترکیب و آنالیز شیمیایی جیره‌های آزمایشی در جدول ۱ نشان داده شده است. در طول دوره آزمایش میزان خوراک مصرفی و وزن جوجه‌های گوشتی به صورت هفتگی محاسبه شدند. در پایان روز ۲۸ از هر تکرار آزمایشی یک جوجه نر و یک جوجه ماده که کمترین اختلاف وزن زنده را با میانگین گروه داشتند انتخاب و پس از ۱۲ ساعت گرسنگی جهت تخلیه کامل دستگاه گوارش وزن و ذبح شدند. میانگین وزن نسبی قسمت‌های مختلف لاشه (وزن لاشه، سینه، ران چپ، چربی حفره شکمی، کبد، طحال، بورس فابریسیوس، سنگدان، پانکراس، پیش معده و قلب) به صورت درصدی از وزن زنده تعیین شد. به منظور اندازه‌گیری قابلیت هضم ایلئومی مواد مغذی از روز ۲۵ دوره پرورش جیره‌های حاوی ۰/۳ درصد اکسید کروم در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت و در روز ۲۸ پرورش از هر تکرار ۲ قطعه جوجه پس از توزین، ذبح و بلافاصله پس از باز کردن محوطه شکمی ایلئوم جوجه‌های مربوط به هر تکرار با دقت از محل ته

مکمل آزمایشی یعنی آنتی‌بیوتیک آویلامایسین^۱ به میزان ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم، پروبیوتیک ساکارومایسس سروریزه یا مخمر نانویی به میزان ۱/۵ درصد جیره، مخلوط اسیدهای آلی به میزان ۰/۱۵ درصد و یا ۱/۵ درصد مخمر به اضافه ۰/۱۵ درصد اسید آلی بودند. مخمر ساکارومایسس سروریزه مورد استفاده از مخمر نانویی رایج در بازار با خلوص حدود ۹۵ درصد بوده (شرکت ایران ملاس، فریمان، ایران) و مخلوط اسید آلی مورد استفاده تولید شرکت سانزن مالزی (نام تجاری ارگاسید) بود که از ۶ نوع اسید آلی شامل اسید فرمیک، اسید لاکتیک، اسید مالیک، اسید سیتریک، اسید تارتاریک و اسید ارتو فسفریک تشکیل می‌شود. جیره‌های آزمایشی از روز اول در اختیار جوجه‌ها قرار داده شد. تنظیم جیره‌های آزمایشی برای دوره‌های آغازین (۲۱-۱) و رشد (۲۲-۴۲) بر اساس توصیه‌های NRC (1994) با استفاده از نرم افزار UFFDA^۲ انجام گرفت. همچنین تعادل آنیون-کاتیون جیره‌های آغازین و رشد بر اساس میلی‌اکی والان در کیلوگرم بر اساس رابطه

1. Avilamycin

2. User Friendly Feed Formulation Done Again

نتایج

اثر تیمارهای آزمایشی بر وزن بدن، افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی در جدول ۲ ارائه شده است. استفاده از آنتی بیوتیک به میزان ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره باعث بهبود وزن زنده بدن، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک در دوره ۴۲-۰ روزگی، در مقایسه با تیمارهای آزمایشی دیگر (۰/۱۵ درصد اسید آلی، ۱/۵ درصد مخمر ساکارومایسس سرویزیه و مخلوطی از آنها) شد ($P < 0/05$). لازم به ذکر است ضریب تبدیل خوراک در ۴۲-۲۲ روزگی در جوجه‌های تغذیه شده با آنتی بیوتیک آویلایمیسین و مخمر ساکارومایسس سرویزیه تفاوت معنی داری نشان نداد ($P > 0/05$). از طرفی دیگر مشاهده شد که هیچکدام از تیمارهای آزمایشی تاثیر معنی داری بر میزان مصرف خوراک نداشتند ($P > 0/05$).

کیسه مکل^۳ تا اتصال ایلئوم به سکومها تفکیک شد و نمونه‌های برداشته شده از محتویات بخش میانی ایلئوم برای انجام آزمایش‌های بعدی در فریزر (۲۰- درجه سانتی‌گراد) نگهداری شدند. نمونه‌های محتویات ایلئومی پس از خشک شدن در آون (دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد و مدت ۷۲ ساعت) به مدت حداقل ۲۴ ساعت در هوای آزاد قرار گرفتند. سپس نمونه‌ها برای آزمایش‌های بعدی آسیاب شدند. اندازه‌گیری ماده خشک، خاکستر، چربی و پروتئین نمونه‌ها مطابق روش‌های AOAC (2000)، صورت گرفت. اندازه‌گیری انرژی خام نمونه‌های خوراک و محتوای ایلئومی با استفاده از بمب کالری متر (مدل Parr 1341 ساخت آمریکا) انجام شد. برای سنجش میزان اکسید کروم، ابتدا نمونه‌ها به طور کامل تحت تاثیر حرارت ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد با محلول هضمی (اسید سولفوریک، اسید پرکلریک، مولیبدات سدیم، آب مقطر) هضم شد تا رنگ آنها تثبیت شده به رنگ زرد مایل به نارنجی در آید. سپس نمونه‌ها خنک شدند و هر کدام در یک ارلن با استفاده از آب مقطر به حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر رسانده شد. جذب نوری نمونه‌ها به وسیله دستگاه اسپکتوفتومتر (UNICO2100 ساخت آمریکا) در طول موج ۴۴۰ نانومتر اندازه‌گیری شدند (Fenton and Fenton, 1979). همچنین در همان روز کشتار، محتویات سنگدان و سکوم هر دو پرنده ذبح شده در هر قفس، با یکدیگر مخلوط شدند و سپس نمونه‌ها به نسبت یک به ده با آب مقطر رقیق شده و پس از بهم زدن، pH آن با دستگاه pH متر دیجیتالی^۴ اندازه‌گیری شد (AI-Natour and Alshwabkeh, 2005). تجزیه آماری داده‌های جمع‌آوری شده با رویه GLM نرم افزار آماری SAS نسخه ۹/۱ (۲۰۰۲) و مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ صورت گرفت.

$$D = 100 \times 100 (M_d/M_f \times N_f/N_d)$$

D = قابلیت هضم ماده مغذی

M_d = درصد نشانگر در جیره

M_f = درصد نشانگر در مدفوع

N_f = درصد ماده مغذی در مدفوع

N_d = درصد ماده مغذی در جیره

جدول ۲- اثرات افزودن آنتی‌بیوتیک آویلامایسین، مخمر ساکارومایسس سرویزیه یا اسیدهای آلی به جیره‌های غذایی بر صفات عملکردی جوجه‌های گوشتی

Table 2. Effects of dietary additives of avilamycin antibiotic, *Saccharomyces cerevisiae* yeast or organic acids on the performance traits of broiler chickens

Dietary treatment ¹	0 – 21 d			22 – 42 d			0 – 42 d			
	BWG (g/bird/d)	FI (g/bird/d)	FCR (g:g)	BWG (g/bird/d)	FI (g/bird/d)	FCR (g:g)	BW (g)	BWG (g/bird/d)	FI (g/bird/d)	FCR (g:g)
AV	24.82 ^a	40.12	1.62 ^b	84.84 ^a	164.96	1.72 ^b	2302.9 ^a	54.8 ^a	93.6	1.70 ^b
SC	19.3 ^b	37.7	1.95 ^a	77.5 ^b	145.80	1.89 ^{ab}	2073.3 ^b	49.3 ^b	92.8	1.88 ^a
OA	18.4 ^b	36.2	1.97 ^a	74.4 ^b	145.40	1.95 ^a	2013.5 ^b	47.9 ^b	92.5	1.93 ^a
SO	19.4 ^b	37.2	1.92 ^a	74.2 ^b	146.41	1.97 ^a	2010.8 ^b	47.6 ^b	92.4	1.94 ^a
SEM	0.97	1.13	0.07	2.1	4.94	0.06	33.7	0.94	1.28	0.04

^{a, b, c, d} Means with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$).

1. Treatments: 10 mg/kg of Avilamycin (AV); 1.5% of *Saccharomyces cerevisiae* (SC); 0.15% of Organic acid (OA); 1.5% of *Saccharomyces cerevisiae* plus 0.15% of Organic acid (SO). BW= Body Weight; BWG = Body Weight Gain; FI = Feed Intake; FCR = Feed Conversion Ratio; SEM= Standard Error Mean

آنتی‌بیوتیک در مقایسه با سایر تیمارها نیز کاملاً مشهود است ($P < 0.05$). سایر پارامترهای لاشه تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند ($P > 0.05$).

با توجه به نتایج جدول ۳، استفاده از آنتی‌بیوتیک منجر به بهبود درصد لاشه در مقایسه با گروه دریافت کننده مخلوط اسیدهای آلی شد ($P < 0.05$) و چنین بهبودی در درصد گوشت سینه و همچنین کبد گروه مصرف کننده

جدول ۳- اثرات افزودن آنتی‌بیوتیک آویلامایسین، مخمر ساکارومایسس سرویزیه یا اسیدهای آلی به جیره‌های غذایی بر اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی در روز ۲۸ (به صورت درصدی از وزن زنده)

Table 3. Effects of dietary additives of avilamycin antibiotic, *Saccharomyces cerevisiae* yeast or organic acids on parts of carcass of broilers on day 28 (as a percent of live weight)

Dietary treatment	Carcass	Breast	Left thigh	Liver	Proventriculus	Pancreas	Gizzard	Spleen	Heart	Abdominal fat pad
AV	60.7 ^a	20.93 ^a	9.15	4.68 ^a	0.52	0.32	2.21	0.081	0.620	1.241
SC	55.57 ^{ab}	19.92 ^b	8.84	3.40 ^b	0.47	0.31	2.12	0.084	0.546	0.863
OA	54.39 ^b	18.85 ^b	8.69	3.18 ^b	0.48	0.31	2.36	0.069	0.547	1.012
SO	55.92 ^{ab}	18.35 ^b	8.92	3.50 ^b	0.49	0.33	2.07	0.082	0.587	1.187
SEM	1.170	0.499	0.463	0.174	0.023	0.022	0.093	0.007	0.038	0.12

^{a, b, c, d} Means with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$).

¹Treatments: 10 mg/kg of Avilamycin (AV); 1.5% of *Saccharomyces cerevisiae* (SC); 0.15% of Organic acid (OA); 1.5% of *Saccharomyces cerevisiae* plus 0.15% of Organic acid (SO).

W= Body Weight; BWG= Body Weight Gain; FI= Feed Intake; FCR= Feed Conversion Ratio; SEM= Standard Error Mean.

آویلامایسین سبب افزایش قابلیت هضم ماده خشک، چربی خام و انرژی خام در مقایسه با سایر تیمارهای آزمایشی شد ($P < 0.05$). همچنین تیمارهای حاوی ساکارومایسس سرویزیه و مخلوطی از مخمر و اسید آلی قابلیت هضم پروتئین کمتری داشتند ($P < 0.05$). نتایج حاصله از این تحقیق حاکی از عدم تاثیرگذاری تیمارها بر قابلیت هضم ماده آلی است.

بر اساس داده‌های جدول ۴، مشخص شد که تیمارهای آزمایشی شامل اسیدهای آلی، مخمر ساکارومایسس سرویزیه و ترکیبی از آنها باعث کاهش pH سنگدان و سکوم نسبت به تیمارهای تغذیه شده با آویلامایسین در روز ۲۸ آزمایش شد ($P < 0.05$). در جدول ۵، تاثیر تیمارهای غذایی بر قابلیت هضم ایلئومی مواد مغذی در روز ۲۸ نشان داده شده است. استفاده از جیره حاوی

جدول ۴- اثرات افزودن آنتی بیوتیک آویلامایسین، مخمر ساکارومایسس سرویزیه یا اسیدهای آلی به جیره‌های غذایی بر pH سنگدان و سکوم جوجه‌های گوشتی در روز ۲۸

Table 4. Effects of dietary additives of avilamycin antibiotic, *Saccharomyces cerevisiae* yeast or organic acids on the pH of gizzard and cecum of broiler chickens on day 28

Dietary treatment	pH	
	Gizzard	Cecum
AV	3.71 ^a	6.45 ^a
SC	3.36 ^b	5.71 ^b
OA	3.08 ^b	5.46 ^b
SO	3.15 ^b	5.58 ^b
SEM	0.10	0.13

^{a, b, c, d} Means with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$).

¹Treatments: 10 mg/kg of Avilamycin (AV); 1.5% of *Saccharomyces cerevisiae* (SC); 0.15% of Organic acid (OA); 1.5% of *Saccharomyces cerevisiae* plus 0.15% of Organic acid (SO).
Body Weight; BWG = Body Weight Gain; FI = Feed Intake; FCR = Feed Conversion Ratio; SEM = Standard Error Mean

جدول ۵- اثرات افزودن آنتی بیوتیک آویلامایسین، مخمر ساکارومایسس سرویزیه یا اسیدهای آلی به جیره‌های غذایی بر قابلیت هضم ایلنومی مواد مغذی جوجه‌های گوشتی در ۲۸ روزگی

Table 5. Effects of dietary additives of avilamycin antibiotic, *Saccharomyces cerevisiae* yeast or organic acids on ileal nutrients digestibility of broiler chickens on day 28

Dietary treatments	Digestibility coefficients				
	Dry matter (%)	Crude fat (%)	Crude protein (%)	Organic matter (%)	Gross energy (%)
AV	77.83 ^a	82.19 ^a	71.19 ^a	78.83	81.69 ^a
SC	66.12 ^b	76.58 ^b	64.02 ^b	69.81	70.69 ^b
OA	66.05 ^b	75.90 ^b	70.57 ^a	74.31	69.93 ^b
SO	65.81 ^b	74.39 ^b	62.91 ^b	76.58	67.18 ^b
SEM	2.26	1.37	2.29	3.76	1.12

^{a, b, c, d} Means with different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$).

¹Treatments: 10 mg/kg of Avilamycin (AV); 1.5% of *Saccharomyces cerevisiae* (SC); 0.15% of Organic acid (OA); 1.5% of *Saccharomyces cerevisiae* plus 0.15% of Organic acid (SO).
BW = Body Weight; BWG = Body Weight Gain; FI = Feed Intake; FCR = Feed Conversion Ratio; SEM = Standard Error Mean

بحث

وضوح در دامنه مطلوب یاد شده قرار داشت، ضمن اینکه در فرمول محاسبه تعادل آنیون-کاتیون صرفاً عناصر سدیم، پتاسیم و کلر لحاظ شده و از اینرو مخلوط اسیدهای آلی بکار رفته اثری بر این تعادل نداشته است. با توجه به مشاهدات تحقیق حاضر به نظر می‌رسد که استفاده از مخمر ساکارومایسس سرویزیه، اسیدهای آلی و مخلوطی از آنها در جایگزینی با آنتی بیوتیک آویلامایسین نتایج رضایت بخشی در بر نداشته و نتایج نشان دهنده تاثیر مثبت آنتی بیوتیک‌ها بر عملکرد رشد (وزن زنده، اضافه وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک) هستند. تاثیرگذاری آنتی

مطالعات قبلی نشان داده است که یک تعادل آنیون-کاتیون کمتر از ۱۸۰ و بیشتر از ۳۰۰ میلی اکی‌والان در کیلوگرم جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش وزن پرنده‌ها طی ۴۲ روز دوره پرورش شده و بهترین تعادل آنیون-کاتیون برای جوجه‌های گوشتی بین ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلی اکی‌والان در کیلوگرم است (Johnson and Karunajeewa, 1985). ارقام به دست آمده تعادل آنیون-کاتیون برای جیره‌های دوره آغازین و رشد در تحقیق حاضر به ترتیب معادل ۲۷۹ و ۲۵۵ میلی اکی‌والان در کیلوگرم بود که به

علت تاثیر آنتی‌بیوتیک‌ها بر صفات لاشه مهار عفونت‌های تحت بالینی بومی و در نتیجه کاهش هزینه‌های سوخت و ساز سیستم ایمنی، کاهش متابولیت‌های کاهش دهنده رشد تولید شده به وسیله میکروب‌ها مانند آمونیاک و فرآورده‌های تخریب صفر، کاهش استفاده میکروب‌ها از مواد مغذی و بالا بردن جذب و استفاده از مواد مغذی، به علت نازک شدن دیواره روده در حیوانات تغذیه شده با آنتی بیوتیک‌ها عنوان شده است (Niewold, 2007).

تغییر معنی دار وزن کبد در این تحقیق با نتایج Chen *et al.*, (2009) تطابق دارد. آنها معتقد بودند که این افزایش وزن کبد در اثر مصرف آنتی‌بیوتیک ممکن است به دلیل قدرت بالای آنتی‌بیوتیک‌ها در کاهش تجزیه چربی در بدن باشد زیرا نشان داده شده است که آنتی بیوتیک‌هایی نظیر آویلامایسین و گارمیسیدین باعث مهار روند چربی سوزی ناشی از کاتکول آمین‌ها می‌شوند (Fassina and Dorigo, 1969). این امر می‌تواند توضیحی بر بالاتر بودن وزن کبد در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با آنتی‌بیوتیک در تحقیق حاضر باشد چرا که کبد مهمترین ارگان سازنده چربی در طیور محسوب می‌شود (Chen *et al.*, 2009).

با مشاهده جدول ۴ مشخص می‌شود که تیمارهای آزمایشی حاوی مخمر، اسید آلی و ترکیبی از اسید آلی و مخمر به طور قابل توجهی باعث کاهش pH سنگدان و سکوم شده‌اند. در تحقیقی (Markovic *et al.*, 2009) بررسی اثر مانان الیگوساکارید به میزان ۲ کیلوگرم در تن در جیره جوجه‌های گوشتی پرداختند و مشاهده نمودند که مانوز جدا شده از دیواره مخمر موجب کاهش pH در دئودنوم، ایلئوم و سکوم نسبت به گروه شاهد شد. به نظر می‌رسد علت کاهش pH دستگاه گوارش هنگام تغذیه ساکارومایسس سرویزیه، افزایش باکتری‌های اسیدلاکتیکی است (Kalbande *et al.*, 1992). تاثیر جیره‌های حاوی اسیدآلی بر کاهش pH قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش، به وسیله محققان زیادی به اثبات رسیده است (Ghazalah *et al.*, 2011; Muhammad *et al.*, 2010). آنچه مشخص است استفاده از اسیدهای آلی به فرم صنعتی در جیره طیور باعث می‌شوند تا اسیدهای آلی به تدریج آزاد شده و در نهایت باعث کاهش pH دستگاه گوارش شوند.

در جدول ۵ مشاهده می‌شود که اگرچه قابلیت هضم پروتئین خام در جوجه‌های تغذیه شده با اسید آلی نیز مانند جوجه‌های مصرف کننده آنتی‌بیوتیک‌ها افزایش یافت، اما در

بیوتیک‌ها بر عملکرد پرنده‌ها به کاهش باکتری‌های بیماری‌زا و جایگزین کردن باکتری‌های مفید نسبت داده شده است (Bedford, 2000; Castanon, 2007). نتایج حاصل از این تحقیق با یافته‌های تعدادی از محققین در خصوص تاثیر مثبت آنتی بیوتیک‌ها بر عملکرد رشد مطابقت دارد (Hossain *et al.*, 2008; Garcia *et al.*, 2007; Chen *et al.*, 2009). در مطالعه‌ای دیگر معلوم شد استفاده از ۱۰ میلی‌گرم آنتی‌بیوتیک آویلامایسین در تغذیه جوجه‌های گوشتی، به طور معنی‌داری افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراکی را تا ۳۵ روزگی بهبود می‌بخشد (Sen *et al.*, 2011).

همانگونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود وزن لاشه به صورت درصدی از وزن زنده متعاقب استفاده از آویلامایسین تفاوت معنی‌داری در مقایسه با تیمار تغذیه کننده اسید آلی دارد، اما در خصوص جوجه‌های تغذیه شده با مخمر و ترکیبی از مخمر و اسید آلی این تفاوت معنی‌دار نیست. نتایج حاصل از این تحقیق با یافته‌های (Wellenreiter 2000) مطابقت دارد. گزارش آنها حاکی از آن است که تغذیه جوجه‌های گوشتی با آنتی‌بیوتیک آویلامایسین به میزان ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره، وزن لاشه را افزایش می‌دهد. در تحقیق دیگری نشان داده شد که آویلامایسین موجب افزایش ابقای ازت و کاهش دفع آن در مدفوع و در نتیجه صرفه‌جویی در پروتئین می‌شود (Jamroz *et al.*, 1995). به نظر می‌رسد این عامل دلیل بهبود بازدهی لاشه در جوجه‌های تغذیه شده با آنتی‌بیوتیک است. از طرف دیگر مشخص شد که تغذیه آنتی‌بیوتیک آویلامایسین در این تحقیق به طور معنی‌داری وزن سینه و کبد را به صورت درصدی از وزن زنده افزایش داده است. در تحقیقی با آویلامایسین و پری مالاک (به میزان ۹۰۰ گرم در تن) بیشترین درصد لاشه در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با آویلامایسین مشاهده شد (Ashayerizadeh *et al.*, 2009) که در توافق با تحقیق حاضر است، اما در تحقیق مذکور بالاترین درصد سینه مربوط به جوجه‌های تغذیه شده با مکمل پری مالاک بود که این امر در مغایرت با یافته‌های تحقیق حاضر است. در تحقیقی دیگر نیز درصد لاشه بالاتری در جوجه‌های تغذیه شده با ترکیب آویلامایسین و اسید سیتریک در مقایسه با گروه شاهد مشاهده شد (Chowdhury *et al.*, 2009).

خلاف نتایج برخی از تحقیقات صورت گرفته در مورد مخمرها است (Hosseini, 2011; Santin, 2001)، به طوریکه محققان مذکور افزایش قابلیت هضم مواد مغذی را در هنگام استفاده از سه سطح ۱، ۵/۱ و ۲ درصد مخمر ساکارومایسین سرویزیه در پایان دوره پرورش گزارش داده‌اند. یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که مخمر ساکارومایسین سرویزیه و مخلوط اسیدهای آلی نتوانستند به عنوان جایگزینی مناسب برای آنتی بیوتیک آویلایمیسین‌ها عمل نمایند و حتی استفاده توأم اسیدهای آلی و مخمر نیز منجر به اثری افزایشی در عملکرد جوجه‌های گوشتی نشدند.

مجموع قابلیت هضم مواد مغذی در جوجه‌های تغذیه شده با آویلایمیسین به مراتب بیشتر از تیمارهای دیگر بوده است. در تحقیقی مشابه با افزودن ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم آویلایمیسین به جیره جوجه‌های گوشتی افزایش قابل ملاحظه‌ای در قابلیت هضم چربی خام، پروتئین خام و ماده خشک مشاهده شد (Dallclich and Guler, 2009). آنتی‌بیوتیک‌ها همچنین با جلوگیری از تکثیر باکتری‌های روده‌ای که با میزبان برای بدست آوردن مواد مغذی رقابت می‌کنند باعث کاهش اتلاف مواد مغذی از طریق باکتری‌ها می‌شوند و در نتیجه مواد مغذی بیشتری جذب می‌شود (Bozkurt *et al.*, 2008). نتایج بدست آمده در تحقیق حاضر

فهرست منابع

- Al-Natour M. Q., and Alshwabkeh K. M. 2005. Using varying levels of formic acid to limit growth of *Salmonella gallinarum* in contaminated broiler feed. *Asian Australian Journal of Animal Sciences*, 18: 390-395.
- Ashayerizadeh A., Dabiri N., Ashayerizadeh O., Mirzadeh K. H., Roshanfekr H., and Mamooee, M. 2009. Effect of dietary antibiotic, probiotic and prebiotic as growth promoters, on growth performance, carcass characteristics and hematological indices of broiler chickens. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 12: 52-57.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 2002. Official Methods of Analysis. 17th ed., Association of official analytical chemists, Washington DC., USA.
- Bedford M. 2000. Removal of antibiotic growth promoters from poultry diets: Implications and strategies to minimize subsequent problems. *World Poultry Science*, 56: 347-365.
- Bozkurt M., Küçükyılmaz K., Çatli A. U. and Çınar M. 2008. Growth performance and characteristics of broiler chickens fed with antibiotic, mannan oligosaccharids and dextran oligosaccharide supplemented diets. *International Journal of Poultry Science*, 7: 969-977.
- Castanon J. I. R. 2007. History of the use of antibiotic as growth promoters in European poultry feeds. *Poultry Science*, 86: 2466-2471.
- Castillo C., Benedito J. L., Mendez J., Pereira V., Lopez-Alonso M., Miranda M. and Hernandez J. 2004. Organic acids as a substitute for monensin in diets for beef cattle. *Animal Feed Science and Technology*, 115: 101- 116.
- Chen K. L., Kho W. L., You S. H., Yeh R. H., Tang S. W. and Hsieh C. W. 2009. Effects of *Bacillus subtilis* var. *natto* and *Saccharomyces cerevisiae* mixed fermented feed on the enhanced growth performance of broilers. *Poultry Science*, 88: 309-315.
- Chowdhury R., Islam K. M., Khan M. J., Karim M. R., Haque M. N., Khatun M. and Pesti G. M. 2009. Effect of citric acid, avilamycin and combination on performance, tibia ash and immune status of broilers. *Poultry Science*, 88: 1616- 1622.
- Dallclich B. and Guler T. 2009. The effects of dietary clove extract on carcass characteristics, digestive organ size and total coliform counts of small intestine in broilers. *Fýrat Üniversitesi Sađlýk Bilimleri Dergisi*, 23: 153 – 159.
- Denli M., Okan F. and Celik K. 2003. Effect of dietary probiotic, organic acid and antibiotic supplementation to diets on broiler performance and carcass yield. *Pakistan Journal of Nutrition*, 2: 89-91.
- Fassina G. and Dorigo P. 1969. Transport-inducing antibiotics (Gramicidin and Valinomycin) as inhibitors of catecholamine-stimulated lipolysis in vitro. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 4, 117-124.
- Fenton T. W. and Fenton M. 1979. An improved procedure for the determination of chromic oxid in feed and feces. *Canadian Journal of Animal Science*, 59: 631-634.
- Garcia V., Catala -Gregori P., Hernandez F., Megı́as M. D. and Madrid J. 2007. Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology, and meat yield of broilers. *Journal of Applied Poultry Research*, 16: 555–562.
- Ghazalah A. A., Atta A., Elkloub M., Moustafa M. E .L. and Riry F. H. 2011. Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, nutrients digestibility and health of broiler chicks. *International Journal of Poultry Science*, 10: 176-184.
- Hossain M. D., Bulbul S. M., Nishibori M. and Islam M. A. 2008. Effects of different growth promoters on growth and meat yield of broilers. *Journal of Poultry Science*, 45: 287-291.
- Hosseini S. 2011. The Effect of utilization of different levels of *Saccharomysec cerevisiae* on broiler chicken's performance. *Global Veterinaria*, 6: 233-236.

- Isolauri E., Salminen S. and Ouwehand A. C. 2004. Probiotics. Best Practice and Research Clinical Gastroenterology 18: 299-313.
- Jamroz D., Kirchgessner M., Wiliczekiewicz A., Orda J. and Skorupinska J. 1995. Effect of application avilamycin (Maxus) and different levels of crude protein in concentrate mixtures on the nitrogen excretion and retention and on the apparent digestibility of amino acids in broiler chickens. Archiv fuer Gefluegelkunde, 59: 152-157.
- Johnson R. J. and Karunajeewa H. 1985. The effects of dietary minerals and electrolytes on the growth and physiology of the young chick. Journal of Nutrition, 115: 1680-1690.
- Hersey S. J. 1987. Pepsin secretion. In: Physiology of the gastrointestinal tract (Editor L.R. Johnson). New York: Raven Press, 2: 947-957.
- Kalbande V. H., Gaffar M. A. and Deshmukesh S. V. 1992. Effect of probiotic and nitrofurin on performance of growing commercial pullets. Indian Journal of Poultry Science, 27: 116-117.
- Kirchgessner M. and Roth F. X. 1982. Fumaric acid as a feed additive in pig nutrition. Pig News Information, 3: 259-263.
- Langhout P. 2000. New additives for broiler chickens. Feed Mix, 18: 24-27.
- Li P. and Gatlin D. M. 2003. Evaluation of brewers yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) as a feed supplement for hybrid bass (*Morone chrysops*×*M. saxatilis*). Aquaculture, 219: 681-692.
- Markovic R., Šefer D., Krstic M. and Petrujkic B. 2009. Effect of different growth promoters on broiler performance and gut morphology. Archive of Medical Veterinary, 41: 163-169.
- Mellor S. 2000. Nutraceuticals-alternatives to antibiotics. World Poultry, 16: 30-33.
- Muhammad S., Anjum Abdul S. and Chaudhr B. 2010. Review: Using enzymes and organic acid in broiler diet. Journal of Poultry Science, 47: 97-105.
- National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 8th rev.ed. National Academy Press, Washington, DC., USA.
- Niewold T. A. 2007. The non-antibiotic anti-inflammatory effect of antimicrobial growth promoters, the real mode of action? A hypothesis. Poultry Science, 86: 605-609.
- Onifade A. A. 1998. Proposing fortification of foods with yeast for optimal nutrition value and salubrious effects. Nutrition and Food Science, 4: 223-226.
- Patten J. D. and Waldroup P. W. 1988. Use of organic acids in broiler diets. Poultry Science, 67: 1178-1182.
- Piper P., Calderon C. O., Hatzixanthi K. and Mollapour M. 2001. Weak acid adaptation: the stress response that confers yeasts with resistance to organic acid food preservatives. Microbiology, 147: 2635-2642.
- Ricke S. C. 2003. Perspectives on the use of organic acid and short chain fatty acid as antimicrobials. Poultry Science, 82: 632-639.
- Saegusa S., Totsuka M., Kaminogawa S. and Hosoi T. 2004. *Candida albicans* and *Saccharomyces cerevisiae* induce interleukin-8 production from intestinal epithelial-like Caco-2 cells in the presence of butyric acid. FEMS Immunological and Medical Microbiology, 41: 227-235.
- Santin E., Paulillo A. C., Krabbe E. L., Alessi A. C., Polveiro W. J. C. and Maiorka A. 2003. Low level of aflatoxin in broiler at experimental conditions. Use of cell wall yeast as adsorbent of aflatoxin. Archives of veterinary science, 8: 51-55.
- Santin E., Maiorka A., Macari M., Grecco M., Sanchez J. C., Okada T. M. and Myasaka, A. M. 2001. Performance and intestinal mucosa development of broiler chickens fed diets containing *Saccharomyces cerevisiae* cell wall. Journal of Applied Poultry Research, 10: 236-244.
- SAS Institute. 2002. SAS/STAT User's guide: Statistics. Version 9.1. 4th ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Sen S., Ingale S. L., Kim J. S., Kim K. H., Kim Y. W., Khong C., Lohakare J. D., Kim E. K., Kim H. S., Kwon I. K. and Chae B. J. 2011. Effects of supplementation of *Bacillus subtilis* LS 1-2 grown on citrus-juice waste and corn-soybean meal substrate on growth performance, nutrient retention, ceacal microbiology and small intestinal morphology of broilers. Asian-Australian Journal of Animal Science, 8: 1120-1127.
- Steels H., James S. A., Roberts I. N. and Stratford M. 2000. Sorbic acid resistance: the inoculum effect. Yeast, 16: 1173-1183.
- Steiner T. 2006. Managing gut health. Natural growth promoters as a key to animal performance. Nottingham University Press, Nottingham, UK.
- Wellenreiter R. H., Mowrey D. H. and Assonville, J. A. 2000. Effects of avilamycin on performance of broiler chickens. Veterinary Therapeutics, 1: 118-124.
- Wolfenden A. D., Vicente J. L., Higgins J. P., Andreatti F. R. L., Higgins S. E., Hargis B. M. and Tellez, G. 2007. Effect of organic acids and probiotics on *Salmonella enteritidis* infection in broiler chickens. International Journal of Poultry Science, 6: 403-405.

A comparison between the effects of bakery yeast with organic acids and Avilamycin antibiotic on the performance and nutrient digestibility of broiler chickens

F. Mirzaei Aghjeh Gheshlagh¹, B. Navidshad¹, M. R. Molaei Kondolousi²

1. Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Science, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

2. M.Sc Graduated student, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Science, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

(Received: 13-5-2013- Accepted: 23-11-2013)

Abstract

In order to study the effects of the *Saccharomyces cerevisiae* probiotic and organic acids on the performance, nutrient digestibility and gizzard and cecum pH of broiler chickens, 256 one day old Ross 308 chicks were used as a completely randomized design with 4 treatments and 4 replicates. The chickens were fed with a basal diet supplemented with one of the four additives including avilamycin antibiotic, *Saccharomyces cerevisiae*, an organic acids mixture or *Saccharomyces cerevisiae* plus organic acids. At 28 days of age, 2 birds per replicate were slaughtered and their ileal contents were collected. The results of the present study showed that administration of 10 mg/kg avilamycin antibiotic improved bird performance and nutrient ileal digestibility, compared to the diets containing 1.5% *Saccharomyces cerevisiae*, 0.15% organic acids or the mixture of the yeast and organic acids ($P < 0.05$). The experimental treatments containing yeast, organic acids or the mixture of organic acids and *Saccharomyces cerevisiae* yeast decreased gizzard and cecum pH ($P < 0.05$). The results of this study showed that the *Saccharomyces cerevisiae* yeast and the mixture of the organic acids couldn't act as a suitable substitute for the avilamycin effects on the performance of the broiler chickens and even using both the yeast and organic acids was not resulted in any additive effects on the performance traits of broiler chickens.

Keywords: Antibiotics, organic acids, *Saccharomyces cerevisiae*, nutrient digestibility, broiler chickens