



JOURNAL OF VETERINARY CLINICAL RESEARCH

سال اول، شماره چهارم، پائیز ۱۳۸۹

صفحات ۲۴۲-۲۳۵

تأثیر افزودنی خوراکی بوتیرات بر راندمان پرورشی و مورفولوژی روده باریک در جوجه گوشتی

پیام حقیقی خوشخو^{۱*}، گیتا اکبری آزاد^۱، فریبرز معیر^۲، ایمان پژوهنده^۳

۱- گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

۲- گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

۳- دانش آموخته دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

* نویسنده مسئول: pkhoshkho@kiau.ac.ir

چکیده

اسیدهای چرب زنجیر کوتاه، نوعی افزودنی به دان با قابلیت تنظیم زیستی و تقویت رشد مخاط روده در غیر نشخوار کنندگان هستند. در این مطالعه تأثیر نوعی بوتیرات کلسیم پوشش دار بر شاخص‌های پرورشی (میانگین وزن بدن، درصد تلفات، ضریب تبدیل غذایی، شاخص کارایی اروپایی) و مورفولوژی روده باریک در یک گله جوجه گوشتی مورد بررسی قرار گرفت. ۱۳۰۰۰ جوجه یکروزه گوشتی نژاد کاب ۵۰۰ به صورت مخلوط (مرغ و خروس) به طور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم و به ترتیب با جیره استاندارد و جیره استاندارد + ۵۰۰ گرم بوتیرات از ۱ تا ۴۲ روزگی دوره پرورش تغذیه شدند. شاخص‌های پرورشی در پایان ۳ مرحله ۱۴، ۲۸ و ۴۲ روزگی ثبت شد. در پایان ۴۲ روزگی ۳ پرندۀ نر به طور تصادفی از هر یک از دو گروه ذبح و از دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم هر پرندۀ به منظور تهیه مقطع هیستولوژی، نمونه‌گیری شد. نتایج نشان داد که شاخص‌های پرورشی در گروه آزمایش بهبود پیدا کرده ولی معنی‌دار نبود ($P > 0/05$). در مقایسه میانگین شاخص‌های هیستومورفومتری در ۵۴ مقطع روده در دو گروه دیده شد که عمق کریپت در هر سه قسمت روده افزایش (در ایلئوم و ژژنوم معنی‌دار و در دئودنوم غیر معنی‌دار) و ضخامت اپیتلیوم در هر سه قسمت روده کاهش (در ژژنوم معنی‌دار و در ایلئوم و دئودنوم غیر معنی‌دار) داشت. ارتفاع ویلی در ژژنوم و ایلئوم افزایش و در دئودنوم کاهش (غیر معنی‌دار) را نشان داد. تعداد سلول‌های گابلت در قسمت‌های دئودنوم و ژژنوم کاهش غیر معنی‌داری داشت ولی در ایلئوم افزایش ناچیزی را نشان می‌داد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که افزودن بوتیرات به جیره می‌تواند تأثیر خوبی بر مورفولوژی روده باریک و تسهیل جذب مواد غذایی و در نتیجه راندمان پرورشی داشته باشد، با این حال ضرورت استفاده از آن به بررسی‌های بیشتری نیاز دارد.

واژه‌های کلیدی: بوتیرات کلسیم، راندمان پرورشی، مورفولوژی روده باریک، جوجه گوشتی



JOURNAL OF VETERINARY CLINICAL RESEARCH

J.Vet.Clin.Res 1(4)235-242 2010

Effect of dietary Butyrate on performance and small intestinal morphology of broilers

Haghighi Khoshkoo, P. ^{1*}, Akbari Azad, G. ¹, Moayer, F. ², Pajouhandeh, I. ³

1- Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Karaj Branch, Iran.

2- Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Karaj Branch, Iran.

3- Graduated of Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Karaj Branch, Iran.

*Corresponding author: pkhoshkho@kiaau.ac.ir

no etarytub muiclac yrateid a fo steeffE .stnanimur on ni sretomorp htworng tug dna rotalugeroib a sa tea sdica yttaf niahc-trohS snekcihc reliorb laicremmoc 005-bboC dlo-yad 00031 ni denimaxe neeb evah ygolohprom lanitsetni llams dna ecnamrofrep -cepser etarytub % 2.0 + teid lasab dna teid lasab yb def dna spuorg lortnoc dna tset otni dedivid ylmodnar dna yllauqe erew taht dna dellik erew puorg hcae morf sdrib elam 3 ,ega fo syad 24 ta .ega fo syad 24 ot 1 ta tuo deirrac saw tmemirepxe ehT .ylevit ekatni deaf ,thgiew ydob ni secnereffid tnacfiingis oN .seiduts cigolohpromotsih rof devomer erew tug hcae fo snoitces eerht puorg tnemtaert eht ni devorpmi erew stiart eseht hguohtla (50.0<P) spuorg eht neewteb dnuof erew oitar noisrevnoc deaf dna -edoud ni ssenkciht muilehtipe rewol dna htped tpyrc rehgih dah etarytub gniniatnoc teid def sdriB .puorg lortnoc ot derapmoc tub mueli dna munujej ni desaercni erew thgieh sulliV .sessecorp noitprosba rof elbisnopser era taht mueli dna munujej ,mun lla ,munujej nI .mueli ni desaercni dna munujej dna munedoud ni desaerced sllec telbog fo rebmun dna munedoud ni desaerced (htped tpyrc) meti eno tsuj mueli ni dna (50.0<P) tnacfiingisni erew lla munedoud ni (50.0>P) tnacfiingis erew snoitaretla ruof ybereht ,enitsetni llams eht fo ygolotsih no tcapmi evitisop dah etarytub yrateid eht taht detacidni stluser ehT .tnacfiingis saw mrfinoc ot dedeen era seiduts erom ,revewoH .nekcihc reliorb ni ecnamrofrep htworng dna noitprosba tneirtun eht gnitatilicaf .etarytub fo snoitacilppa eht

Key words: calcium butyrate, performance, small intestinal morphology, broiler

در حال حاضر چندین راهکار به منظور ارتقای سلامت روده وجود دارد که از این بین می توان به استفاده از افزودنی های خوراکی نظیر پروبیوتیک ها، پربیوتیک ها، عصاره های گیاهی، اسیدهای ارگانیک، اسیدهای چرب و غیره اشاره نمود. در سال های اخیر استفاده از جایگزین های آنتی بیوتیک های مشوق رشد در حال افزایش است، یکی از این جایگزین ها و افزودنی های خوراکی اسید بوتیریک است. در طبیعت گلیسریدهای اسید بوتیریک را می توان در شیر گاو، خوک و سایر گونه های حیوانات یافت. اسید بوتیریک بر اثر تخمیر میکروبی کربوهیدرات ها در شکمبه حیوانات نشخوارکننده و روده بزرگ حیوانات تک معده ای تولید می شود. با این وجود اسید بوتیریک به طور طبیعی در روده باریک قابلیت تولید ندارد و پوشش دار کردن اسیدها شیوه ای برای محافظت از آنها در برابر دستگاه گوارش حیوان است. به همین دلیل ترکیب اسیدها با گلیسرول و ایجاد شکل گلیسرید کاری مفید و محافظت کننده است زیرا ترکیب اسید-گلیسرول تحت تأثیر pH معده قرار نگرفته می تواند به روده باریک برسد و تحت تأثیر آنزیم های لیباز به صورت تدریجی آزاد شود (۹).

اسید بوتیریک محافظت شده (پوشش دار) یک ترکیب مشوق رشد و یک ماده مغذی مفید برای مخاط روده محسوب می شود که اثرات متنوعی از آن را گزارش کرده اند از جمله: افزایش دانسیته و طول ویلی (پرزهای روده) و در نتیجه افزایش سطح جذب روده، یک عامل ضدباکتریایی در برابر میکروارگانیسم های بیماریزا مثل سالمونلا، کلاستریدیوم، اشریشیاکلی، تعدیل کننده فلور روده و محافظت از میکروارگانیسم های مفید روده نظیر لاکتوباسیل ها، تسریع بهبودی جراحات دیواره روده ناشی از بیماری های روده ای و اختلالات تغذیه ای، تحریک ترشحات معدی و افزایش قابلیت هضم پروتئین و چربی (۸،۹،۱۵). در این مطالعه تأثیر افزودن بوتیرات کلسیم بر راندمان پرورشی

و هیستومورفومتری روده باریک در جوجه گوشتی مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش ها

تعداد ۱۳۰۰۰ جوجه یکروزه گوشتی سویه کاب ۵۰۰ به صورت مخلوط (مرغ و خروس) و به طور تصادفی به دو گروه یکسان (آزمایش و کنترل) تقسیم و طبق دستورالعمل های پرورشی این سویه تا ۴۲ روزگی بصورت مشابه پرورش داده شدند. جوجه ها بر روی بستر نگهداری شده و بطور آزاد به آب و دان دسترسی داشتند. جیره های غذایی در سه مرحله (پیش دان: ۴۱-۱؛ میان دان: ۲۸-۱۵ و پس دان: ۴۲-۲۹ روزگی) طراحی شدند (جدول ۱) و افزودنی تجاری اووکرک (Ovocrack) که نوعی بوتیرات کلسیم پوشش دار است به مقدار ۵۰۰ گرم در هر یک تن به جیره استاندارد گروه آزمایش از ۱ تا ۴۲ روزگی افزوده شد. شاخص های پرورشی اعم از مصرف خوراک، وزن بدن، میزان تلفات، ضریب تبدیل غذایی (FCR) و شاخص کارایی اروپایی (European Efficacy Factor, EEF) در طول دوره پرورش ثبت و در ۱۴، ۲۸ و ۴۲ روزگی با هم مقایسه شدند.

در پایان دوره پرورش به منظور انجام آزمایشات مورفولوژی روده به طور تصادفی ۳ خروس از هر گروه انتخاب و ذبح شدند. بلافاصله روده این پرنده ها جدا و از هر روده سه قطعه یک سانتی متری از دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم در مکان های مشابه روده ها، اخذ در محلول نمکی نرمال شسته و در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شدند. سپس مقاطع عرضی با ضخامت ۵ میکرون با استفاده از روش پارافین تهیه و با روش هماتوکسیلین-ئوزین رنگ آمیزی شدند. از هر برش روده ۳ نمونه بافتی و در مجموع ۵۴ مقطع تهیه شد و سپس با استفاده از میکروسکوپ نوری، چهار پارامتر ارتفاع ویلی (از نوک تا دهانه کریپت)، عمق کریپت (از دهانه کریپت تا پایه)، ضخامت اپیتلیوم و تعداد سلول های گابلت در ۱۵

شان در هر مقطع از دئودنوم، ژئوژنوم و ایلئوم شمارش شده و میانگین آنها در هر دو گروه مقایسه شدند. کلیه داده‌های این تحقیق با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۷ آنالیز شدند و میانگین متغیرهای مورد مطالعه در بین هر دو گروه با استفاده از آزمون غیر پارامتریک Mann-Whitney مورد ارزیابی قرار گرفت. لازم به ذکر است که سطح معنی‌داری در این مطالعه برابر با ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج بررسی‌های راندمان پرورشی و هیستومورفولوژی روده به ترتیب در جداول ۲ و ۳ آورده شده است. افزودن بوتیرات به جیره از لحاظ آماری تأثیر معنی‌داری بر شاخص‌های پرورشی نداشت ($P > 0/05$) گرچه موجب کاهش ضریب

تبدیل غذایی، افزایش میانگین وزن، درصد ماندگاری و شاخص کارایی اروپایی در گروه مصرف کننده بوتیرات شد. شاخص‌های مورفولوژی روده در گروه آزمایش نشان داد که در دئودنوم: ارتفاع ویلی، عمق کریپت و ضخامت اپیتلیوم به ترتیب کاهش، افزایش و کاهش پیدا کرده بود. تنها شاخص معنی‌دار کاهش تعداد سلول‌های گابلت بود ($P < 0/05$). در ژئونوم هر چهار پارامتر دارای تغییر معنی‌دار بودند یعنی ارتفاع ویلی و عمق کریپت افزایش و ضخامت اپیتلیوم و تعداد سلول‌های گابلت کاهش یافته بود ($P < 0/05$). در ایلئوم تنها اختلاف معنی‌دار افزایش عمق کریپت بود ($P < 0/05$) ولی ارتفاع ویلی، ضخامت اپیتلیوم و تعداد سلول‌های گابلت به ترتیب دچار افزایش، کاهش و افزایش غیر معنی‌دار شدند ($P > 0/05$).

جدول ۱: ترکیبات و آنالیز مواد مغذی جیره استاندارد

پس‌دان (۲۹-۴۲ روزگی)	میان‌دان (۱۵-۲۸ روزگی)	پیش‌دان (۱-۱۴ روزگی)	ماده غذایی (کیلوگرم در یک تن)
۶۵۹	۶۱۶/۲	۵۶۱/۵	ذرت
۲۸۰	۳۲۰	۳۸۰	کنجاله سویا
۵	۵	۵	مکمل ویتامینه و معدنی *
۱۲	۱۳	۱۳	کربنات کلسیم
۱۴	۱۵	۱۷	دی‌کلسیم فسفات
۲۵	۲۵	۱۷	روغن گیاهی
۲	۲	۲	نمک
۱	۱/۵	۲	دی‌ال - متیونین
۰/۵	۰/۸	۱	ال - لیزین هیدروکلراید
۱	۱	۱	جوش شیرین
۰/۵	۰/۵	۰/۵	سالیئومایسین ۱۲٪
۳۱۰۰	۳۰۵۰	۲۹۵۰	انرژی متابولیسمی (kcal/kg)
۱۸/۲	۱۹/۶	۲۱/۹	پروتئین خام (%)
۰/۹	۰/۹۵	۱	کلسیم (%)
۰/۴۲	۰/۴۵	۰/۵	فسفر قابل هضم (%)
۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	سدیم (%)
۰/۳۹	۰/۴۸	۰/۵۳	متیونین (%)
۱	۱/۱۲	۱/۳	لیزین (%)

* میزان مکمل در هر کیلوگرم: ویتامین A: ۴۰۰۰۰۰ IU؛ کوله‌کلسیفرول: ۸۰۰۰۰۰ IU؛ ویتامین E: ۱۴۰۰۰ IU؛ ویتامین K3: ۷۶۰ mg؛ ویتامین B2: ۲۸۰۰ mg؛ ویتامین B6: ۱۵۲۰ mg؛ ویتامین B12: ۷/۶ mg؛ اسید نیکوتینیک: ۱۸۰۰۰ mg؛ اسید فولیک: ۵۶۰ mg؛ اسید پانتوتیک: ۴۴۰۰ mg؛ کولین کلراید: ۱۹۰۰۰۰ mg؛ بیوتین: ۴۵/۳ mg؛ روی: ۱۶۰۰۰ mg؛ منگنز: ۲۵۶۰۰ mg؛ آهن: ۱۲۸۰۰ mg؛ مس: ۳۲۰۰ mg؛ سلنیوم: ۶۴ mg؛ ید: ۳۲۰ mg

تأثیر افزودنی خوراکی بوتیرات بر راندمان پرورشی و مورفولوژی روده باریک در جوجه گوشتی

جدول ۲: تأثیر بوتیرات بر راندمان پرورشی در جوجه گوشتی

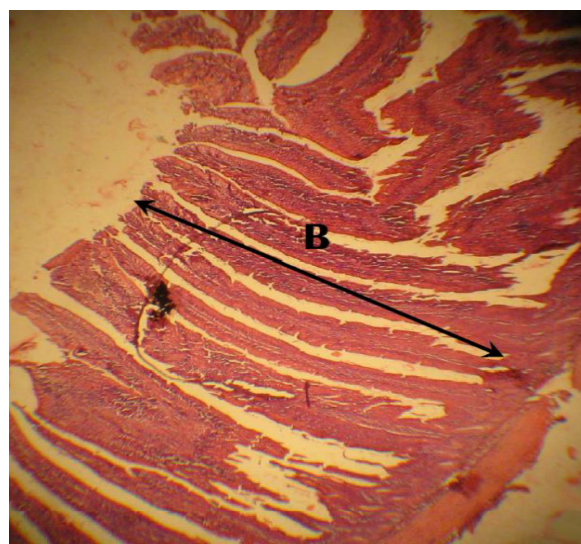
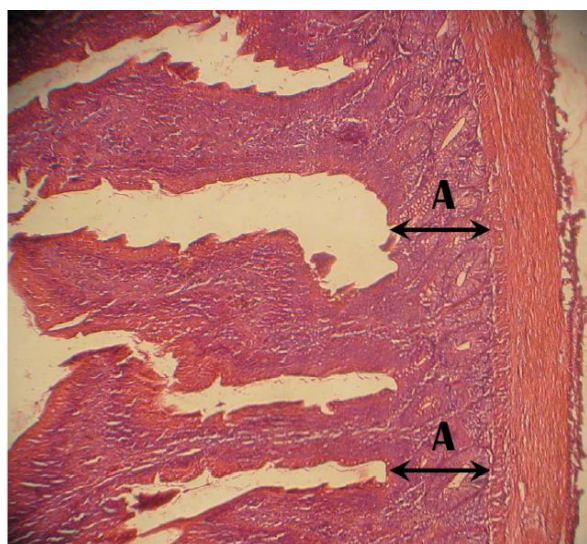
شاخص کارایی اروپایی	ضریب تبدیل غذایی	میانگین وزن (گرم)	ماندگاری (%)	روز پرورش	گروه
۲۲۰	۱/۱۷	۳۷۰	۹۷/۸	۱ تا ۱۴	کنترل
۲۲۵/۳۲	۱/۵۳	۱۰۱۰	۹۶/۹۵	۱۵ تا ۲۸	
۲۴۶/۵	۱/۷۸	۱۹۵۰	۹۵/۸۹	۲۹ تا ۴۲	
۲۲۳/۱	۱۰/۲۲	۳۹۰	۹۷/۷	۱ تا ۱۴	آزمایش
۲۲۲/۳	۱/۵۶	۱۰۰۰	۹۷	۱۵ تا ۲۸	
۲۱۲	۲/۱	۱۹۵۰	۹۵/۹	۲۹ تا ۴۲	

کلیه پارامترها در هر دو گروه فاقد اختلاف معنی دار هستند ($P < 0.05$).

جدول ۳: تأثیر بوتیرات بر شاخص‌های هیستومورفولوژی روده باریک در جوجه گوشتی

تعداد سلول گابلت	ضخامت اپیتلیوم (μm)	عمق کریپت (μm)	ارتفاع ویلی (μm)	گروه	ناحیه روده
۹/۵۵ a	a۳۵	۱۹۸/۸۸ a	۱۹۴۷/۲۲ a *	کنترل	دئودنوم
۶/۷۷ b	۳۲/۰۵ a	۲۱۰/۵۵ a	۱۹۲۲/۲۲ a	آزمایش	
۸/۸۸ a	۳۴/۵۵ a	۱۷۷/۷۷ a	۱۵۴۷/۲۲ a	کنترل	ژوژنوم
۶/۷۷ b	۲۸/۰۵ b	۲۰۸/۳۳ b	۱۸۴۰/b۵۵	آزمایش	
۱۵/۱۱ a	۳۲/۵ a	۱۵۸/۸۸ a	۷۷۴/۴۴ a	کنترل	ایلئوم
۱۶/۴۴ a	۳۱/۶۶ a	۲۰۱/۶۶ b	a۸۷۰	آزمایش	

*a-b: حروف مشابه در دو ردیف متعلق به هر قسمت فاقد اختلاف معنی دار هستند ($p < 0.05$).





شکل ۱: مقاطع تهیه شده از بافت روده باریک؛ رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین-ئوزین:
A: عمق کریپت، B: ارتفاع ویلی، C: ضخامت اپیتلیوم، D: سلول‌های گابلت

بحث

گابلت) که می‌تواند نمایانگر سلامت روده و بهبود جذب مواد غذایی باشد بررسی شد. اعتقاد بر این است که افزایش ارتفاع ویلی و عمق کریپت در روده کوچک باعث افزایش سطح تماس و به دنبال آن افزایش سطح جذب مواد مغذی گردد (۱،۲) همچنین کاهش ضخامت اپیتلیوم روده در طیور منجر به افزایش سرعت جذب مواد مغذی توسط اپیتلیوم و در نتیجه افزایش جذب در سیستم گوارش پرنده می‌گردد (۷). در این مطالعه، عمق کریپت در هر سه قسمت روده افزایش (در ایلئوم و ژژنوم معنی‌دار و در دئودنوم غیر معنی‌دار) و ضخامت اپیتلیوم در هر سه قسمت روده کاهش (در ژژنوم معنی‌دار و در ایلئوم و دئودنوم غیر معنی‌دار) داشت. ارتفاع ویلی در ژژنوم و ایلئوم افزایش و در دئودنوم کاهش (غیر معنی‌دار) را نشان داد. در مورد سلول‌های گابلت بنظر می‌رسد که کاهش تعداد آن احتمالاً سبب کاهش تولید موسین شده و در نهایت منجر به کاهش هدر رفتن پروتئین درون‌زاد خواهد شد (۱). در این مطالعه تعداد سلول‌های گابلت در قسمت‌های دئودنوم و ژژنوم کاهش غیر معنی‌داری داشت ولی در ایلئوم افزایش ناچیزی را نشان می‌داد. برخی محققین معتقدند که اسید بوتیریک در توسعه و نمو سلول‌های اپیتلیال روده تأثیر بسزایی دارد

محققان مختلفی تأثیرات اسیدهای‌های چرب و اسیدهای چرب کوتاه زنجیر (Short Chain Fatty Acid, SCFA) را بر راندمان پرورشی طیور مطالعه نموده و نتایج متفاوتی را نیز گزارش کرده‌اند. در بیشتر این مطالعات استفاده از اینگونه افزودنی‌های خوراکی موجب بهبود راندمان و روند رشد شده است. در مطالعه حاضر، گروه دریافت کننده بوتیرات افزایش وزن، ماندگاری، FCR و EEF را نشان دادند که البته هیچکدام معنی‌دار نبود. این نتایج با مطالعات مهدوی (۱۰) و Antonigivanni (۸) که بهبود غیر معنی‌دار شاخص‌های پرورشی را دنبال مصرف بوتیرات ذکر کرده‌اند و طاهرپور (۱۴) و Garcia (۵) و Adil و همکاران (۳) که این بهبود را معنی‌دار اعلام کرده است، همخوانی داشته و با نتایج Leeson (۸) که صرفاً "افزایش وزن لاشه و عضله سینه بدون تأثیر بر ماندگاری و وزن نهایی را اعلام کرده، مغایرت دارد. افزودن اسید بوتیریک به جیره در این مطالعه تأثیر چندانی بر روند تلفات نداشت. دیگر مطالعات نیز مصرف بوتیرات را روی ماندگاری مثبت یا بدون اثر اعلام کرده‌اند (۴،۶). در این مطالعه اثر بوتیرات بر ۴ شاخص روده (افزایش ارتفاع ویلی، عمق کریپت، ضخامت مخاط و تعداد سلول‌های

لازم است تا افزودنی بوتیرات را به عنوان جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد معرفی نماید.

منابع

۱- پوستی، ایرج، ادیب مرادی، مسعود، (۱۳۸۵) بافت‌شناسی مقایسه‌ای، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ ششم، ص ۲۳۲ تا ۲۳۵ و ۲۸۳ تا ۲۹۲.

۲ - رضائیان، مریم، (۱۳۷۷)، بافت‌شناسی و اطلس رنگی دامپزشکی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول، ص ۱۹۸ تا ۲۰۱.

3- Adil S., Bandy T., Ahmad Bhat G., Saleem Mir M. (2010) Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, intestinal histomorphology and serum biochemistry of broiler chicken. *Veterinary Medicine International*, pp: 1-7.

4- Celik K., Ugur K. and Uzaticir A. (2008) Effect of supplementing broilers diets with organic acid and whole grain. *Asian Journal Animal and Veterinary Advances* 3(5) 328-333.

5- Garcia V., Catala-Gregori P., Herna'ndez F., Megi'as 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 Applied Poultry Research*. (16)555-562.

6- Gunal M., Yagle G., and Kaya O. (2006) The effects of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. *International Journal Poultry Science*, (5)149-155.

7- Johnson I. T., Gee J. M., and Brown J.C. (1988) Plasma entroglycagon and small bowel cynokin-etics rats fed soluble no starch polysaccharides. *American*

(۱۱) و حتی مصرف آن به دنبال فیستول روده می‌تواند موجب افزایش سلول‌های کریپت هم در روده کوچک و هم در روده بزرگ شود (۱۲). در مورد اثر بوتیرات بر مورفولوژی روده مطالعات محدودی موجود است از جمله مطالعه Adil و همکاران که افزایش غیر معنی‌دار ارتفاع ویلی در روده را متعاقب دریافت بوتیرات اعلام کرده‌اند (۳) و Smulikowska و همکاران که هیچ اثر معنی‌داری از افزودن بوتیرات سدیم بر مورفولوژی روده اعلام نکردند ولی نشان دادند که این ماده راندمان‌های پرورشی را بهبود بخشیده است (۱۳). با این حال اگر اسید بوتیریک را نوعی اسید آلی در نظر بگیریم، بررسی‌های متعددی اثرات مفید اسیدهای آلی بر مورفولوژی روده را ذکر کرده‌اند. به عنوان مثال Garcia و همکاران بهبود خصوصیات مورفومتری روده را مانند افزایش ارتفاع ویلی و عمق کریپت متعاقب گنجاندن اسید آلی در جیره گزارش کرده‌اند (۵) و مطالعه Gunal که افزایش طول ویلی را متعاقب مصرف اسیدهای آلی گزارش کرده است (۶). با این حال به نظر می‌رسد مطالعات بیشتر و کامل‌تری نیاز است تا نقش اسیدهای چرب زنجیر کوتاه در سلامت روده و راندمان پرورشی طیور راروشن‌تر کند تا بتوان آنرا به عنوان جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها مطرح نمود.

در مجموع از این مطالعه می‌توان نتیجه‌گرفت که افزودن بوتیرات به جیره نیمچه‌های گوشتی قادر به بهبود پارامترهای پرورشی نظیر وزن، درصد ماندگاری و شاخص کارایی اروپایی شد ولی هیچکدام از این شاخص‌ها بین دو گروه کنترل و آزمایش اختلاف معنی‌داری نداشت. همچنین افزودن آن به جیره موجب ایجاد تغییراتی در مورفولوژی دیواره روده باریک شد. این تغییرات به طور کلی شامل افزایش ارتفاع ویلی و عمق کریپت، کاهش ضخامت اپیتلیوم و کاهش تعداد سلول‌های گابلت در سه قسمت دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم در گروه مصرف کننده بوتیرات بود که همگی اینها می‌تواند نمایانگر بهبود در روند جذب مواد غذایی باشد. با این حال مطالعات بیشتری

- Journal Clinical Nutrition, (47)1004-1009.
- 8- Leeson S., Namkung H., Antongiovanni M., and Lee E.H. (2005): Effect of butyric acid on the performance and carcass yield of broiler chickens. Poultry Science, (84)1418-1422.
- 9- Lucmaerten S., Huyghebaert G. (2009) Overview of the experiments with encapsulated calciumbutyrate (Cabut) in broilers at the ILVO. Proc.XXI International Poultry Symposium PB WPSA PB WPSA, Poland, 7-9 September
- 10- Mahdavi R., Torki M. (2009) Study on usage of dietary protected butyric acid performance, carcass characteristics, serum metabolite levels and humoral immune response of broiler chickens. Journal of Animal and Veterinary Advances 8 (9) 1702-1709.
- 11- Pryde S.E., Duncan S.H., Hold G.L., Stewart C.S., and Flint H.J. (2002) The microbiology of butyrate formation in the human colon. FEMS Microbiology Lett., (217)133-139.
- 12- Sakata T. (1987) Stimulatory effect of short-chain fatty acids on epithelial cell proliferation in the rat intestine: A possible explanation for trophic effects of fermentable fibre, gut microbes and luminal trophic factors. British Journal Nutrition, (58) 95-103.
- 13- Smulikowska S., Czerwiński J., Mieczkowska A., and Jankowiak J. (2009) The effect of fat-coated organic acid salts and a feed enzyme on growth performance, nutrient utilization, microflora activity, and morphology of the small intestine in broiler chickens. Journal of Animal and Feed Sciences, (18) 478-489.
- 14- Taherpour K., Moravej H., Shivazad M., Adibmoradi M., and Yakhchali B. (2009) Effects of dietary probiotic, prebiotic and butyric acid glycerides on performance and serum composition in broiler chickens. African Journal of Biotechnology, 8 (10) 2329-2334.
- 15- Wiltenburg R., and Vanderlee A. (2005) Effect of Ovocrack on performance and egg shell quality in laying hens. Proceedings of the 15th European Symposium on poultry nutrition, Balatonfüred, Hungary, 25-29 September.