(DOI): 10.22034/AEJ.2020.125832



# اثر گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت شده و پروبیوتیک‌های مختلف تجاری در آب آشامیدنی بر عملکرد، خصوصیات لاشه و میکروفلورای روده جوجه‌های‌گوشتی


- **زهرا مومنی‌زاده:** گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران
- **شهریار مقصودلو*:** گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران
- **جواد بیات‌کوهسار:** گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران
- **فرزاد قنبری:** گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران


تاریخ دریافت: آذر ١٣٩٨ تاریخ پذیرش: اسفند ١٣٩٨

## چکیده

**آزمایشی به‌منظور بررسی اثر مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان و پروبیوتیک‌های تجاری در آب آشامیدنی بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی انجام شد. این آزمایش توسط ٢٤٠ قطعه جوجه راس ٣٠٨ به‌صورت آزمایش فاکتوریل ٤×٢ با دو سطح از گلیسریدهای اسیدبوتیریک (٠ و ٠/٢ درصد) در دان پلت شده و چهار پروبیوتیک مختلف (٠، ٠/٠١٢ درصد آکوابلند، ٠/٠١٢ درصد پری‌مالاک و ٠/٥ درصد ماست ترش) در آب آشامیدنی یعنی ٨ تیمار آزمایشی و ٣ تکرار ١٠ قطعه‌ای جوجه در قالب طرح کاملاً تصادفی صورت پذیرفت. استفاده از مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک تاثیر معنی‌داری بر عملکرد تولیدی و بازده لاشه قابل مصرف، راندمان سینه، راندمان ران و چربی شکمی و شاخص‌تولید جوجه‌های گوشتی نداشت (P>٠/٠٥). استفاده از پروبیوتیک‌های مختلف نیز بر مصرف خوراک، وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی و شاخص تولید جوجه‌های گوشتی تاثیر معنی‌داری نداشت (P>٠/٠٥)، ولی این اثر بر بازده لاشه قابل مصرف معنی‌دار بود (P<٠/٠٥) به‌طوری‌که استفاده از پروبیوتیک پری‌مالاک و ماست ترش باعث افزایش بازده لاشه قابل مصرف شد. اثرات متقابل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت شده و پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی بر عملکرد تولیدی، شاخص تولید و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی معنی‌دار نبود (P>٠/٠٥). به‌طورکلی افزودن برخی مکمل‌های پروبیوتیکی (پریمالاک و ماست ترش) در آب آشامیدنی بر روی برخی خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی تاثیر مثبت داشت، مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان تاثیر معنی‌داری بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی نداشت. استفاده از مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت و پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی تاثیر معنی‌داری بر تعداد جمعیت میکروبی جوجه‌های گوشتی نداشت (P>٠/٠٥).**

**کلمات کلیدی:** پروبیوتیک، گلیسریدهای اسیدبوتیریک، جوجه‌های گوشتی، خصوصیات لاشه، عملکرد تولیدی



* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: maghsoudloushahriar@yahoo.com

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.125832



## مقدمه

مشکلات استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به‌دلیل به‌وجود آمدن سویه‌های مقاوم باکتریایی و امکان انتقال این مقاومت به سایرگونه‌ها به‌ویژه در انسان، ماندگاری بقایای دارویی در فرآورده‌های دامی مورد استفاده انسان و به‌هم زدن فلور میکروبی دستگاه گوارش، باعث‌شده تا استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها با محدودیت‌هایی مواجه شود (Garcia و همکاران، ۲۰۰۷). از مهم‌ترین جایگزین‌های پیشنهاد شده برای آنتی‌بیوتیک‌ها می‌توان پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها و اسیدهای آلی را نام برد (Yang و همکاران، ۲۰۱۲؛ Seifi و همکاران، ۲۰۱۸). در گزارش‌های مختلف اثرات سودمند پروبیوتیک‌ها به تعادل بهتر میکروبی روده، کاهش تعداد باکتری‌های مضر (Boostani و همکاران، ۲۰۱۳)، بهبود قابلیت هضم و جذب و یا ابقای مواد مغذی (Angel و همکاران، ۲۰۰۵) و بهبود عملکرد تولیدی (Nayebpor و همکاران، ۲۰۰۷؛ Angel و همکاران، ۲۰۰۵)، افزایش تولید اسیدهای چرب‌فرار (Angel و همکاران، ۲۰۰۵)، افزایش ساخت ویتامین‌های گروه B، کاهش آنتی‌ژن‌های کاذب آزاد شده از باکتری‌های بیماری‌زا و بهبود وضعیت سلامتی نسبت داده شده است (Panda و همکاران، ۲۰۰۹؛ Haghighi و همکاران، ۲۰۰۵). مزایای استفاده از اسیدهای آلی نیز بهبود واکنش آنزیم‌های هضمی، افزایش فعالیت آنزیم‌های پروتئولیتیک (Samanta و همکاران، ۲۰۱۰) و بهبود ترشح پانکراس (Adil و همکاران، ۲۰۱۰) افزایش قابلیت هضم مواد مغذی (پروتئین و چربی) و افزایش جذب مواد معدنی، تحریک رشدباکتری‌های‌مفید، تغییر انتقال موادمغذی و سنتز آن‌ها در باکتری، افزایش طول ویلی (پرزهای روده) و سطح جذب روده (Garcia و همکاران، ۲۰۰۷؛ Leeson و همکاران، ۲۰۰۵؛ Panda و همکاران، ۲۰۰۹) مربوط است که در نهایت منجر به بهبود مصرف موادمغذی، عملکرد تولیدی (عیسی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۴؛ Jahanian و Dehghani، ۲۰۱۲؛ Leeson و همکاران، ۲۰۰۵) و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی می‌گردد. اسیدی کردن جیره و کاهش pH، می‌تواند سبب تقویت رشد باکتری‌های تولید کننده اسید نظیر لاکتوباسیل‌ها شود که عمده‌ترین میکروارگانیسم‌های تشکیل‌دهنده پروبیوتیک‌ها به‌شمار می‌روند و به این ترتیب به غلبه باکتری‌های مفید بر باکتری‌های مضر و بیماری‌زا کمک نماید. از طرف دیگر باکتری‌های لاکتوباسیلوس با اثرات متقابل، از طریق تجزیه کربوهیدرات‌های موجود در خوراک و تولید اسیدلاکتیک در روده، به کاهش pH کمک می‌کنند (Williams، ۲۰۱۰).بنابراین اسیدهای آلی و پروبیوتیک می‌توانند دارای اثر همکوشی (Synergistic effects) باشند. Foster (۲۰۰۱) دریک مقاله مروری بیان داشت کاهش اندک و یا متوسط pH در زمان کمون باکتری‌های سالمونلا و اشرشیاکلی می‌تواند باعث ایجاد پاسخ مقاومت به اسید (ATR= Acid Tolerance Response) در باکتری شود که تا چند ساعت آن‌ها را در pH نسبتاً پایین (پایین‌تر از ۳) زنده نگه دارد. Heres و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند همانند آنتی‌بیوتیک‌ها برخی باکتری‌ها می‌توانند در مقابل اسیدی‌کننده‌ها سویه‌های مقاوم را تولید نمایند. ترکیب اسیدبوتیریک با گلیسرول و ایجاد شکل گلیسریدهای اسید بوتیریک باعث می‌شود که اسیدبوتیریک تحت تاثیرpH پیش معده واقع‌نشده و ترکیب اسید-گلیسرول می‌تواند به روده‌باریک منتقل شود و تحت‌تأثیر آنزیم‌های لیپاز به‌صورت‌تدریجی آزادگردد. اسید بوتیریک با کاهش pH بر میکروفلوردستگاه گوارش نیز تأثیرگذاشته و با ازبین بردن باکتری‌های مضر منجر به‌کاهش رقابت در استفاده از مواد مغذی ودرنتیجه‌بهبودعملکردجوجه‌های‌گوشتی‌می‌شود. هم‌چنین اسیدهای چرب کوتاه زنجیر فرار (SCFA= Short chain fatty acids) به شکل تجزیه نشده توانایی نفوذ به‌داخل دیواره سلول باکتری و تفکیک در درون سلول باکتری به آنیون و کاتیون و تغییر اسیدیته سیتوپلاسم باکتری، بر هم خوردن تعادل یونی و تغییر در سنتز DNA و توقف تکثیرسلول باکتری را دارند(Warnecke و Gill، ۲۰۰۵).نتایج استفاده از اسیدهای آلی در خوراک آردی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در تحقیقات‌گذشته‌متفاوت‌بوده‌است(Antogiovanni و همکاران، ۲۰۱۲؛ عیسی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۴؛ نوروزی و همکاران، ۱۳۹۳) و مطالعاتی که اثر اسید های آلی را در دان پلت شده مورد بررسی قرار داده باشند محدود می باشد (Qaisarani و همکاران، ۲۰۱۵). بیش‌تر آزمایشات اثر افزودن پروبیوتیک‌های مختلف طبیعی و تجاری را در دان مورد مطالعه‌قرار داده‌اند (Angel و همکاران، ۲۰۰۵؛ Nayebpor و همکاران، ۲۰۰۷؛ HosseiniMansoub، ۲۰۱۱؛ Boostani و همکاران، ۲۰۱۳) و تحقیقاتی که اثر افزودن پروبیوتیک‌ها را به آب آشامیدنی مورد مطالعه قرار داده باشند نیز اندک و دارای نتایج مختلف می‌باشند (Aftahi و همکاران،۲۰۰۶؛ Asad Sultan، ۲۰۰۶؛ Albrawari و همکاران، ۲۰۱۲). نظر به اهمیت‌وجود اثر متقابل‌احتمالی بین استفاده از گلیسریدهای اسیدبوتیریک‌وانواع پروبیوتیک‌بر‌عملکرد‌و‌خصوصیات لاشه‌جوجه‌های گوشتی، این‌آزمایش به‌منظور بررسی اثر گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت شده و پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی بر صفات تولیدی و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی طراحی و اجرا شد.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش با استفاده از ۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی راس۳۰۸ با آرایش فاکتوریل ۴×۲ شامل: دو سطح مختلف از گلیسریدهای اسید بوتیریک در دان پلت شده (۰ و ۰/۲ درصد)× چهار پروبیوتیک مختلف در آب‌آشامیدنی (۰، ۰/۰۱۲ درصد آکوابلند آوین (Aquablend Avian)،

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.125832



۰/۰۱۲ درصد پری‌مالاک (Primalac) و ۰/۵ درصد ماست ترش) با ۲۴ واحد آزمایشی و ۳ تکرار ۱۰ قطعه‌ای جوجه یک‌روزه از هر دو جنس در قالب طرح کاملاً تصادفی در مرغداری تحقیقاتی شرکت آرتان دانه گلستان واقع در شهرستان گنبد کاووس انجام شد. جوجه‌ها در واحدهای آزمایشی و روی بستر در شرایط تجاری پرورش یافتند و درتمام طول مدت روز آزادانه به آب و خوراک دسترسی داشتند. جیره‌های آزمایشی توسط نرم‌افزار جیره نویسی UFFDA با در نظر گرفتن احتیاجات توصیه شده برای سویه ROSS۳۰۸ (۲۰۰۹) اما با حدود ۵ درصد تراکم کم‌تر انرژی و مواد مغذی جهت ایجاد بافت مناسب دان برای عمل پلت کردن و مصرف روغن کم‌تر و هم‌چنین ارزان‌تر کردن جیره مشابه شرایط تجاری برای دوره‌های آغازین، میانی و پایانی تنظیم شد. خوراک‌ها در کارخانه آرتان دانه گلستان به‌صورت کرامبل در مرحله آغازین و به‌صورت پلت در دوره رشد و دان پایانی تهیه شد. در ابتدا مواد خوراکی توسط آسیاب چکشی آسیاب و با الک ۳ میلی‌متری الک گردیدند و ذرات زیر الک (کم‌تر از ۳ میلی‌متر) برای ساخت دان پلت استفاده شد. به‌علت وجود ذرات درشت‌تر در حد سه میلی‌متر قطر و عدم استفاده از پلت چسبان در جیره‌ها، پلت حاصل استحکام سختی نداشت. پلت ساخته‌شده برای پیش‌دان توسط دستگاه کرامبلر شکسته و کرامبل شد. برای دان مرحله آغازین، پس از ساخت کرامبل توسط دستگاه کرامبلر ذرات خاکه کرامبل با الک (مش ۱ میلی‌متر) از دان جدا گردید. قطر دان پلت برای مرحله رشد ۳ و در مرحله پایانی ۴ میلی‌متر درنظر گرفته شد. از سبوس برنج به‌عنوان ماده پرکننده (Filler) استفاده شد و در خوراک‌هایی که از مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک استفاده گردید این مکمل جایگزین سبوس برنج شد. مکمل گلیسریدهای اسید بوتیریک با نام تجاری C4 POWDER-Si محصولی از شرکت SILO S.p.A ایتالیا (دارای ۳/۴ ٪ رطوبت، ۰/۲۷ ٪ اسیدهای چرب فرار و ۶۳/۷۳ درصد گلیسریدهای اسیدبوتیریک و سیلیکا به‌عنوان ماده جاذب) با دوز مصرفی ۰/۲- ۰/۴ درصد در خوراک طیور براساس توصیه کارخانه تولیدکننده بود که در این آزمایش با دوز ۲ کیلوگرم در تن خوراک (۰/۲ درصد) مورد استفاده قرارگرفت. پروبیوتیک‌های مورد استفاده نیز شامل پری‌مالاک محلول در آب(Primalac®W/S)ساخت شرکت استارلب (STARLAB) ایالات متحده (مخلوطی یکنواخت دارای محصولات تخمیری خشک شده لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، محصولات تخمیری خشک شده لاکتوباسیلوس کازئی،محصولات تخمیری‌وخشک شده بیفیدوباکتریوم ترموفیلوم،محصولات تخمیری‌خشک‌شده‌انتروکوکوس‌فاسیوم،پوشینه برنج و کربنات کلسیم) با دوز مصرفی ۶۰ گرم در ۴۸۵ لیتر آب آشامیدنی(۰/۰۱۲درصد)، آکوابلند آوین (AQUABLEND AVIAN) ساخت شرکت آگرانکو کراپ (AGRANCO CROP) ایالات متحده (دارای ۱۰۹ CFU/گرم لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، ۱۰۹ CFU/گرم استرپتوکوکوس فاسیوم، ۱۰۹ CFU/گرم بیفیدوباکتریوم لانگوم، ۱۰۹ CFU/گرم بیفیدوباکتریوم ترموفیلوم و تخم‌مرغ خشک شده و مالتود کسترین) با دوز مصرفی حدود ۵ میلی‌گرم به‌ازای هر جوجه در هر روز (با درنظر گرفتن مصرف آب آشامیدنی ۲ برابر خوراک مصرفی معادل ۰/۰۱۲ درصد در آب آشامیدنی)و ماست ترش بامقدارمصرف ۰/۵ درصد در آب آشامیدنی بود. آب حاوی پروبیوتیک‌های مختلف و ماست‌ترش در تمام روزهای هفته اول، سوم و پنجم آزمایش در اختیار جوجه‌ها قرار داده شد. مشخصات جیره های آزمایش در جدول ۱ و مشخصات تیمارهای آزمایش در جدول ۲ نشان داده شده‌اند. در طول دوره آزمایش سعی‌شد شرایط محیطی ازقبیل نور، دما، رطوبت و بقیه شرایط‌محیطی برای کلیه گروه‌ها یکسان باشد. صفات تولیدی (مصرف خوراک، وزن زنده و ضریب تبدیل‌غذایی) در مراحل آغازین، رشد و پایانی و خصوصیات لاشه (وزن لاشه، بازده ران‌ها، بازده سینه و چربی محوطه شکمی) اندازه‌گیری گردید. مقدار مصرف خوراک هر واحد آزمایشی در پایان هر مرحله تغذیه‌ای اندازه‌گیری شد و برای این کار، مقدار خوراک باقی‌مانده در آخر هر مرحله (آغازین، میانی و پایانی) از مقدارخورک اختصاص یافته برای هر تکرار در اول دوره کسر و متوسط خوراک مصرفی هر پرنده در طول هر مرحله پرورش بر مبنای روز مرغ محاسبه گردید. وزن‌کشی جوجه‌ها نیز به‌صورت گروهی در پایان هر مرحله تغذیه‌ای باترازوی دیجیتال به‌دقت ۵ گرم صورت‌گرفت. سپس اضافه‌وزن و ضریب تبدیل‌غذائی برای جوجه‌ها محاسبه شد. در پایان دوره پرورش، در سن ۳۸ روزگی، از هر تکرار آزمایشی یک قطعه پرنده که وزنی مشابه با میانگین وزن پن داشت انتخاب و پس از توزین با ترازوی‌دیجیتال به‌دقت ۵ گرم و شماره‌زنی،کشتارشده و سپس اجزا لاشه با ترازوی دیجیتال به‌دقت ۰/۱ گرم توزین و اطلاعات حاصل از آنالیز لاشه به‌صورت درصدی از وزن زنده محاسبه و پس از تبدیل ریشه دوم آن‌ها مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. برای شمارش باکتری‌ها، پس از باز کردن حفرهٔ شکمی پرنده تازه کشتار شده، ایلئوم از ناحیه ۲۰ سانتی‌متر بالای محل اتصال به سکوم‌ها و راست روده با نخ بخیه از دو طرف بسته وسپس با قیچی استریل جدا شده و در محلول ۰/۰۱ درصد بنزالکونیوم کلراید ضدعفونی و در نهایت در داخل پتری‌دیش‌ها قرار گرفته و سریعاً به آزمایشگاه میکروبیولوژِی در گنبد کاووس‌منتقل‌شد.به‌منظور تعیین‌تعداد کل میکروارگانیسم‌های هوازی از روش شمارش صفحه‌ایی استاندارد توسط محیط کشت PCA، میکروب‌های لاکتوباسیل‌ها که گرم مثبت و بی‌هوازی می‌باشند از محیط کشت MRS آگار (تولیدی شرکت مرک آلمان) و در نهایت برای کشت و شمارش کلی‌فرم‌ها از محیط کشت EMB آگار استفاده گردید. آماده‌سازی محیط‌های کشت مطابق با دستورالعمل کارخانه

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.125832



سازنده انجام گرفت. شمارش باکتری‌ها مشابه روش به‌کار رفته توسط نصرآبادی و همکاران (۱۳۹۷) براساس رقیق‌سازی سریالی یک گرم از بافت هموژن شده در۹ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی از سری رقت‌های ۱۰-۱ الی ۱۰-۶ انجام شد. سپس توسط سمپلر یک میلی‌لیتر از محلول‌های رقیق شده بر روی محیط کشت‌های مختلف انتقال و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و به‌مدت ۴۸ ساعت در انکوباتور قرار داده شدند. از درجه رقت مناسب براساس تعداد کلنی‌های قابل شمارش ۳۰۰-۳۰ برای کشت باکتری‌ها استفاده‌شد.تعداد باکتری‌ها از شمارش آن‌ها در محیط کشت مربوطه ضرب در عکس درجه رقت به‌کار رفته بر مبنای Colony Forming Unit(CFU)/گرم) شمارش و از آن لگاریتم گرفته شد.

**جدول ۱: اقلام خوراکی در جیره‌های آزمایشی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی در مراحل آغازین، رشد و پایانی(٪)**

| اقلام خوراکی (درصد) | دوره آغازین (۱-۹ روزگی) | | دوره رشد (۲۳- ۱۰ روزگی) | | دوره پایانی (۲۴-۳۸ روزگی) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ۱ | ۲ | ۱ | ۲ | ۱ | ۲ |
| ذرت | ۶۱/۴۹ | ۶۱/۴۹ | ۶۰/۰۴ | ۶۰/۰۴ | ۶۵/۸۷ | ۶۵/۸۷ |
| کنجاله سویا | ۳۳/۴۴ | ۳۳/۴۴ | ۳۲/۸۶ | ۳۲/۸۶ | ۲۷/۵۲ | ۲۷/۵۲ |
| روغن گیاهی | ۰ | ۰ | ۲/۷۶ | ۲/۷۶ | ۲/۴۵ | ۲/۴۵ |
| سبوس برنج (ماده پر کننده) | ۰/۲۰ | ۰ | ۰ | ۰/۲۰ | ۰/۲۰ | ۰ |
| گلیسریدهای اسیدبوتیریک (C4) | ۰ | ۰/۲۰ | ۰/۲۰ | ۰ | ۰ | ۰/۲۰ |
| سنگ آهک | ۱/۳۰ | ۱/۳۰ | ۱/۰۴ | ۱/۰۴ | ۱/۰۴ | ۱/۰۴ |
| نمک | ۰/۴۳ | ۰/۴۳ | ۰/۴۴ | ۰/۴۴ | ۰/۴۴ | ۰/۴۴ |
| مکمل معدنی و مکمل ویتامینی۱ | ۰/۵ | ۰/۵ | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ | ۰/۵۰ |
| دی‌کلسیم فسفات | ۱/۷۴ | ۱/۷۴ | ۱/۵۷ | ۱/۵۷ | ۱/۴۶ | ۱/۴۶ |
| دی‌ال متیونین | ۰/۳۸ | ۰/۳۸ | ۰/۲۸ | ۰/۲۸ | ۰/۲۴ | ۰/۲۴ |
| ال لیزین هیدروکلراید | ۰/۳۲ | ۰/۳۲ | ۰/۱۶ | ۰/۱۶ | ۰/۱۴ | ۰/۱۴ |
| ال ترئونین | ۰/۱۳ | ۰/۱۳ | ۰/۰۵ | ۰/۰۵ | ۰/۰۴ | ۰/۰۴ |
| ویتامین $D_3$ [۲] | ۰/۰۵ | ۰/۰۵ | ۰/۰۵ | ۰/۰۵ | ۰/۰۵ | ۰/۰۵ |
| ضدکوکسیدیوز۳ | ۰/۰۳ | ۰/۰۳ | ۰/۰۵ | ۰/۰۵ | ۰/۰۳ | ۰/۰۳ |
| جمع | ۱۰۰/۰۱ | ۱۰۰/۰۱ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۹۹/۹۸ | ۹۹/۹۸ |
| **ترکیبات محاسبه شده جیره** | | | | | | |
| انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری/کیلوگرم) | ۲۸۷۳ | ۲۸۷۳ | ۲۹۹۲ | ۲۹۹۲ | ۳۰۴۰ | ۳۰۴۰ |
| پروتئین (درصد) | ۲۰/۸۹ | ۲۰/۸۹ | ۱۹/۹۵ | ۱۹/۹۵ | ۱۸/۰۵ | ۱۸/۰۵ |
| لیزین (درصد) | ۱/۳۶ | ۱/۳۶ | ۱/۱۸ | ۱/۱۸ | ۱/۰۴ | ۱/۰۴ |
| متیونین+سیستیین (درصد) | ۱/۰۲ | ۱/۰۲ | ۰/۹۰ | ۰/۹۰ | ۰/۸۲ | ۰/۸۲ |
| ترئونین (درصد) | ۰/۸۹ | ۰/۸۹ | ۰/۷۹ | ۰/۷۹ | ۰/۷۰ | ۰/۷۰ |
| کلسیم (درصد) | ۱ | ۱ | ۰/۸۵ | ۰/۸۵ | ۰/۸۱ | ۰/۸۱ |
| فسفر قابل دسترس | ۰/۴۷ | ۰/۴۷ | ۰/۴۳ | ۰/۴۳ | ۰/۴۰ | ۰/۴۰ |

۱) هر کیلوگرم از مکمل ویتامینی شامل: ویتامین A: ۳۶۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D3: ۸۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E: ۷۲۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامینK3: ۸۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B1: ۷۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B2: ۲۴۶۰ میلی‌گرم، ویتامین نیاسین: ۱۲۰۰۰ میلی‌گرم، اسیدپنتوتنیک: ۴۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B6: ۱۲۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B9: ۴۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B12: ۶ میلی‌گرم، بیوتین: ۴۰ میلی‌گرم، کولین کلراید: ۲۰۰۰۰۰ میلی‌گرم و هر کیلوگرم از مکمل معدنی شامل: اکسید منگنز: ۱۰۰۰۰۰ میلی‌گرم،سولفات آهن: ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم، سولفات مس: ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم، سلنیوم: ۲۰۰۰ میلی‌گرم، یدات کلسیم: ۱۰۰۰ میلی‌گرم، اکسید روی: ۹۰۰۰ میلی‌گرم بود. ۲) ویتامین D3: ۵۰۰۰۰۰ حاوی واحد بین‌المللی و ۴۰۰ میلی‌گرم آنتی‌اکسیدان بود. ۳) ضدکوکسیدیوز مورد استفاده در دوره آغازین و پایان دوره پرورش دیکلازویل و برای دوره رشد سالینومایسین بود. جیره ۱: جیره پایه بدون کلیسریدهای‌اسیدبوتیریک، جیره۲: جیره پایه دارای ۲/۰درصد گلیسریدهای‌اسید بوتیریک

شاخص تولید به‌دست آمده در این آزمایش با استفاده از رابطه روبرو در سنین فروش احتمالی مرغ در دوره‌های پرورشی ۲۸، ۳۵و ۳۸ روزه محاسبه گردید:

$$\text{شاخص تولید} = \frac{\text{درصد ماندگاری} \times \text{وزن زنده (کیلو گرم)}}{\text{تعداد روزهای پرورش} \times \text{ضریب تبدیل غذایی}} \times ۱۰۰$$

درصد تلفات − ۱۰۰= درصد ماندگاری

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.125832



اطلاعات به‌دست آمده در نرم‌افزار اکسل پردازش شده و در نرم‌افزار SAS (Statistical Analysis System) ۲۰۰۳ با رویه GLM (General Linear Model) مورد تجزیه تحلیل آماری قرار گرفت و مقایسات میانگین با استفاده از آزمون کم‌ترین اختلاف معنی‌دار ( LSD= Least Significant Difference) در سطح خطای ۵ درصد انجام شد. مدل آماری طرح به‌شرح زیر بود: $Yijk= \mu + Ti + Bj + TBij+ \varepsilon ijk$

که در آن Yijk: مقدار هر مشاهده، μ میانگین جامعه، Ti: اثر iامین سطح گلیسریدهای اسیدبوتیریک محافظت شده در دان پلت شده،Bj: اثرj امین نوع پروبیوتیک در آب آشامیدنی، TBij: اثر متقابل اسید بوتیریک در دان پلت شده و پروبیوتیک در آب آشامیدنی، εijk: اثر خطای آزمایشی می‌باشد.

**جدول ۲ : تیمار های آزمایشی**

| نام تیمار | | خلاصه |
|---|---|---|
| ۱ | جیره پایه بدون گلیسریدهای اسید بوتیریک× آب بدون پروبیوتیک | W0×۱ |
| ۲ | جیره پایه بدون گلیسریدهای اسید بوتیریک× آب دارای پروبیوتیک آکوابلند | W1×۱ |
| ۳ | جیره پایه بدون گلیسریدهای اسید بوتیریک× آب دارای پروبیوتیک پریمالاک | W2×۱ |
| ۴ | جیره پایه بدون گلیسریدهای اسید بوتیریک× آب دارای ماست ترش | W3×۱ |
| ۵ | جیره پایه دارای گلیسریدهای اسید بوتیریک× آب بدون پروبیوتیک | W0×۲ |
| ۶ | جیره پایه دارای گلیسریدهای اسید بوتیریک× آب دارای پروبیوتیک آکوابلند | W1×۲ |
| ۷ | جیره پایه دارای گلیسریدهای اسید بوتیریک× آب دارای پروبیوتیک پریمالاک | W2×۲ |
| ۸ | جیره پایه دارای گلیسریدهای اسید بوتیریک× آب دارای ماست ترش | W3×۲ |

# نتایج

**اثر تیمار های مختلف آزمایش بر صفات تولیدی جوجه‌های گوشتی:** اثر افزودن مکمل گلیسریدهای اسید بوتیریک در دان پلت شده و هم‌چنین پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی بر مصرف خوراک، وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی از ابتدای دوره پرورش تا پایان مرحله میانی و پایانی پرورش در جدول ۳ و هم‌چنین اثر افزودن مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت شده و پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی بر شاخص تولید جوجه‌های گوشتی درسنین مختلف در جدول ۴ نشان داده شده است. افزودن مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت شده تاثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک، وزن بدن، ضریب تبدیل خوراک در ۱-۲۳ و ۱-۳۸ روزگی و شاخص تولید جوجه‌های گوشتی در دوره‌های پرورشی ۲۸، ۳۵ و ۴۲ روزه نداشت (p<۰/۰۵). هم‌چنین افزودن پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی نیز اثر معنی‌داری بر مصرف خوراک، وزن بدن، ضریب تبدیل خوراک و شاخص تولید جوجه‌های گوشتی در پایان دوره میانی و پایانی پرورش نداشت (p>۰/۰۵).اثر متقابل افزودن گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان و پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی نیز بر صفات تولیدی جوجه‌های گوشتی در این سنین نیز معنی‌دار نشد.فقط با درنظر گرفتن دوره پرورش کوتاه‌تر (۲۳-۱ روزگی) استفاده از گلیسریدهای اسید بوتیریک در دان پلت شده تا حدی توانست باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک گردد که از نظر آماری نزدیک به سطح معنی‌دار بود (p=۰/۰۹).

**اثر تیمارهای مختلف آزمایش بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی:** اثر افزودن مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت شده و هم‌چنین پروبوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی بربازده لاشه قابل مصرف، راندمان سینه، راندمان ران و درصد چربی محوطه شکمی جوجه‌های ذبح شده در سن ۳۸ روزگی در جدول ۵ نشان داده شده است. افزودن مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت شده تاثیر معنی‌داری بر بازده لاشه قابل مصرف،راندمان سینه،رندمان ران و چربی محوطه شکمی نداشت (p>۰/۰۵). هرچند که افزودن گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت شده به‌طور نزدیک به سطح معنی‌دار (p=۰/۰۵۹) باعث افزایش راندمان لاشه قابل مصرف و کاهش درصد چربی حفره شکمی (p=۰/۰۹) شد. استفاده از انواع پروبیوتیک در آب آشامیدنی نیز تاثیر معنی‌داری بر راندمان سینه و راندمان ران جوجه‌ها نداشت اما مکمل نمودن پروبیوتیک‌ها درآب آشامیدنی به‌طور معنی‌دار باعث تغییر در بازده لاشه قابل مصرف شد (p<۰/۰۵) به‌طوری که جوجه‌هایی که پری‌مالاک را در آب آشامیدنی مصرف کردند، بیش‌ترین راندمان لاشه و بعد از آن گروهی که ماست را در آب آشامیدنی مصرف می‌نمودند و گروه شاهد و سرانجام گروهی که پروبیوتیک آکوابلند آوین را در جیره داشتند به‌ترتیب بازده لاشه کم‌تری را تولید نمودند. استفاده از پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی اثر معنی‌داری بر چربی شکمی جوجه‌ها نداشت. اثر متقابل استفاده از مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت شده و پروبیوتیک‌های مختلف تجاری در آب آشامیدنی نیز بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی معنی‌دار نبود (p>۰/۰۵).

**اثر تیمارهای مختلف آزمایش بر جمعیت برخی باکتری‌های روده جوجه‌های گوشتی:** اثر افزودن مکمل گلیسریدهای بوتیریک اسید در دان پلت شده و مکمل پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی بر جمعیت میکروبی روده جوجه‌ها (لگاریتم CFU/گرم) در جدول ۶ نشان داده شده است. براساس نتایج به‌دست آمده در این آزمایش اثر

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.125832



مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت شده بر جمعیت میکروبی کل میکروب‌های هوازی (کشت شده در محیط کشت PCA آگار، کلی‌فرم‌ها (کشت شده در محیط EMB آگار و لاکتوباسیل‌های کشت شده در محیط کشت MRS آگار معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی نیز اثر معنی‌داری بر جمعیت باکتری‌های مختلف روده جوجه‌های گوشتی نداشت (p>۰/۰۵). اثر متقابل استفاده از گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان و پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی نیز اثر معنی‌داری بر جمعیت باکتری‌های روده جوجه‌های گوشتی نداشت.

**جدول۳: اثر افزودن گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت شده و پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی بر عملکرد (مصرف خوراک، وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی) جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف**

| تیمارهای خوراکی | مصرف خوراک (گرم) | | وزن بدن (گرم) | | ضریب تبدیل خوراک | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ۱-۲۳ روزگی | ۱-۳۸ روزگی | ۱-۲۳ روزگی | ۱-۳۸ روزگی | ۱-۲۳ روزگی | ۱-۳۸ روزگی |
| اثر افزودن مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت | | | | | | |
| ۱ | ۱۲۹۷/۰ | ۳۹۱۷/۷ | ۷۴۸/۶۶ | ۲۱۴۵/۱ | ۱/۴۹ | ۱/۸۸ |
| ۲ | ۱۲۸۹/۰ | ۳۸۹۳/۰ | ۷۶۰/۴۳ | ۲۰۹۱/۲ | ۱/۴۴ | ۱/۹۰ |
| P value | ۰/۷۲۸ | ۰/۷۰۵ | ۰/۴۱۹ | ۰/۳۹۵ | ۰/۰۹۰ | ۰/۷۵۵ |
| SEM | ۱۶/۱۴ | ۴۵/۵۰ | ۱۰/۰۵ | ۴۳/۶۳ | ۰/۰۱ | ۰/۰۳ |
| اثر افزودن پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی | | | | | | |
| W0 | ۱۲۹۲/۷ | ۳۸۸۶/۵ | ۷۴۷/۱۷ | ۲۱۲۵/۸ | ۱/۴۷ | ۱/۸۸ |
| W1 | ۱۳۰۵/۲ | ۳۹۰۰/۴ | ۷۶۲/۱۳ | ۲۱۰۵/۳ | ۱/۴۹ | ۱/۹۰ |
| W2 | ۱۲۹۴/۹ | ۳۹۹۴/۳ | ۷۶۳/۰۳ | ۲۱۶۲/۰ | ۱/۴۵ | ۱/۹۰ |
| W3 | ۱۲۷۹/۳ | ۳۸۴۰/۱ | ۷۴۵/۸۵ | ۲۰۷۹/۵ | ۱/۴۶ | ۱/۸۹ |
| P value | ۰/۸۸۱ | ۰/۴۱۲ | ۰/۷۳۵ | ۰/۸۱۱ | ۰/۶۷۲ | ۰/۹۸ |
| SEM | ۲۲/۸۵ | ۶۴/۵۲ | ۱۴/۲۶ | ۶۱/۸۷ | ۰/۰۲ | ۰/۰۴ |
| اثرات متقابل افزودن مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت و پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی | | | | | | |
| W0 ×۱ | ۱۳۱۷/۴ | ۳۹۰۸/۹ | ۷۳۲/۷۶ | ۲۲۰۸/۳ | ۱/۵۴ | ۱/۸۲ |
| W1 ×۱ | ۱۲۹۵/۷ | ۳۸۸۵/۰ | ۷۵۶/۹۳ | ۲۱۴۶/۱ | ۱/۵۱ | ۱/۸۶ |
| W2 ×۱ | ۱۳۱۸/۰ | ۴۱۰۱/۸ | ۷۵۹/۵۶ | ۲۱۹۷/۵ | ۱/۴۷ | ۱/۹۳ |
| W3 ×۱ | ۱۲۵۷/۲ | ۳۷۷۵/۲ | ۷۴۵/۳۶ | ۲۰۲۸/۴ | ۱/۴۴ | ۱/۹۲ |
| W0 ×۲ | ۱۲۶۸/۱ | ۳۸۶۴/۱ | ۷۶۱/۵۶ | ۲۰۴۳/۳ | ۱/۴۰ | ۱/۹۳ |
| W0 ×۲ | ۱۳۱۴/۷ | ۳۹۱۵/۸ | ۷۶۷/۳۳ | ۲۰۶۴/۵ | ۱/۴۷ | ۱/۹۳ |
| W0 ×۲ | ۱۲۷۱/۸ | ۳۸۸۶/۹ | ۷۶۶/۵۰ | ۲۱۲۶/۵ | ۱/۴۳ | ۱/۸۷ |
| W0 ×۲ | ۱۳۰۱/۴ | ۳۹۰۵/۱ | ۷۴۶/۳۳ | ۲۱۳۰/۶ | ۱/۴۸ | ۱/۸۷ |
| P value | ۰/۳۹۱ | ۰/۳۱۴ | ۰/۹۰۹ | ۰/۴۹۷ | ۰/۱۱۵ | ۰/۵۲۱ |
| SEM | ۳۲/۲۲ | ۹۱/۰۰ | ۲۰/۱۶ | ۸۷/۲۶ | ۰/۰۳ | ۰/۰۶ |

جیره ۱: جیره پایه بدون گلیسریدهای‌اسیدبوتیریک، جیره۲: جیره پایه دارای۰/۲درصد گلیسریدهای‌اسیدبوتیریک، W0: آب بدون مکمل پروبیوتیک، W1: آب دارای مکمل پروبیوتیک آکوابلند، W2: آب دارای مکمل پروبیوتیک پری‌مالاک، W3: آب دارای مکمل ماست ترش، SEM: اشتباه معیار میانگین

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.125832



**جدول۴: اثر افزودن گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت و پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی بر شاخص تولید جوجه‌های گوشتی در سنین مختلف**

| تیمار | سن (روز) ۱-۲۸ | ۱-۳۵ | ۱-۳۸ |
|---|---|---|---|
| اثر افزودن مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت | | | |
| ۱ | ۲۴۷/۴۵ | ۲۷۶/۵۰ | ۲۸۴/۷۳ |
| ۲ | ۲۵۷/۱۲ | ۲۸۵/۴۸ | ۲۸۴/۵۸ |
| P value | ۰/۲۸۵ | ۰/۴۹۶ | ۰/۹۹۳ |
| SEM | ۶/۱۹ | ۹/۱۴ | ۱۳/۰۸ |
| اثر افزودن پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی | | | |
| $W_0$ | ۲۴۷/۵۸ | ۲۸۷/۰۲ | ۲۹۱/۴۸ |
| $W_1$ | ۲۵۷/۰۵ | ۲۶۷/۸۸ | ۲۸۱/۵۸ |
| $W_2$ | ۲۶۰/۳۷ | ۲۷۴/۹۵ | ۲۸۶/۲۰ |
| $W_3$ | ۲۴۴/۱۵ | ۲۹۴/۱۲ | ۲۷۹/۳۷ |
| P value | ۰/۵۲۹ | ۰/۴۹۵ | ۰/۹۶۷ |
| SEM | ۸/۷۹ | ۱۲/۹۶ | ۱۸/۵۴ |
| اثرات متقابل افزودن مکمل گلیسریدهای اسید بوتیریک در دان پلت و پروبیوتیک های مختلف در آب آشامیدنی | | | |
| W0 ×۱ | ۲۳۷/۶۶ | ۲۸۱/۱۶ | ۳۱۴/۱۳ |
| W1 ×۱ | ۲۵۱/۳۶ | ۲۶۱/۹۰ | ۲۸۲/۲۰ |
| W2 ×۱ | ۲۶۱/۶۰ | ۲۷۷/۶۶ | ۲۸۴/۶۰ |
| W3 ×۱ | ۲۳۹/۱۶ | ۲۸۵/۲۶ | ۲۵۸/۰۰ |
| W0 ×۲ | ۲۵۷/۵۰ | ۲۹۲/۸۶ | ۲۶۸/۸۳ |
| W0 ×۲ | ۲۶۲/۷۲ | ۲۷۳/۸۶ | ۲۸۰/۹۶ |
| W0 ×۲ | ۲۵۹/۱۳ | ۲۷۲/۲۳ | ۲۸۷/۸۰ |
| W0 ×۲ | ۲۴۹/۱۳ | ۳۰۲/۹۶ | ۳۰۰/۷۳ |
| P value | ۰/۸۴۲ | ۰/۹۲۸ | ۰/۴۴۰ |
| SEM | ۱۲/۳۹ | ۱۸/۲۸ | ۲۶/۱۶ |

جیره ۱: جیره پایه بدون گلیسریدهای‌اسیدبوتیریک، جیره۲: جیره پایه دارای۰/۲ درصد گلیسریدهای‌اسید بوتیریک، W0: آب بدون مکمل پروبیوتیک، W1: آب دارای مکمل پروبیوتیک آکوابلند، W2: آب دارای مکمل پروبیوتیک پری‌مالاک، W3: آب دارای مکمل ماست ترش، SEM: اشتباه معیار میانگین

**جدول ۵: میانگین اثر افزودن گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت شده و پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی در پایان دوره پرورش (۳۸ روزگی)**

| تیمار | بازده لاشه قابل مصرف (٪) | راندمان سینه (٪) | راندمان ران (٪) | چربی حفره شکمی(٪) |
|---|---|---|---|---|
| اثر افزودن مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت | | | | |
| ۱ | ۶۲/۴۹ | ۲۵/۵۱ | ۱۹/۰۳ | ۲/۱۲ |
| ۲ | ۶۳/۵۳ | ۲۵/۶۷ | ۱۹/۴۸ | ۱/۹۰ |
| P value | ۰/۰۵۹ | ۰/۸۲۳ | ۰/۳۲۲ | ۰/۰۹ |
| SEM | ۰/۳۶ | ۰/۵۰ | ۰/۳۱ | ۰/۰۸ |
| اثر افزودن پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی | | | | |
| $W_0$ | ۶۲/۲۳$^{bc}$ | ۲۴/۶۷ | ۱۹/۷۶ | ۱/۸۴ |
| $W_1$ | ۶۱/۹۷$^{c}$ | ۲۴/۸۱ | ۱۹/۳۲ | ۲/۰۰ |
| $W_2$ | ۶۴/۲۴$^{a}$ | ۲۶/۵۸ | ۱۹/۰۶ | ۲/۰۰ |
| $W_3$ | ۶۳/۶۲$^{ab}$ | ۳۶/۲۹ | ۱۸/۸۸ | ۲/۲۱ |
| P value | ۰/۰۱۸ | ۰/۱۶۷ | ۰/۵۴۱ | ۰/۲۳۳ |
| SEM | ۰/۵۱ | ۰/۷۷ | ۰/۴۴ | ۰/۱۱ |
| اثرات متقابل افزودن مکمل گلیسریدهای اسید بوتیریک در دان پلت و پروبیوتیک های مختلف در آب آشامیدنی | | | | |
| W0 ×۱ | ۶۱/۴۴ | ۲۴/۹۰ | ۱۹/۸۴ | ۲/۰۹ |
| W1 ×۱ | ۶۱/۱۸ | ۲۴/۱۸ | ۱۹/۴۰ | ۱/۹۱ |
| W2 ×۱ | ۶۲/۹۷ | ۲۵/۶۷ | ۱۸/۷۳ | ۲/۰۱ |
| W3 ×۱ | ۶۴/۳۷ | ۲۷/۲۸ | ۱۸/۱۴ | ۲/۴۸ |
| W0 ×۲ | ۶۳/۰۲ | ۲۴/۴۴ | ۱۹/۶۸ | ۱/۶۰ |
| W0 ×۲ | ۶۲/۷۶ | ۲۵/۴۵ | ۱۹/۲۳ | ۲/۰۹ |
| W0 ×۲ | ۶۵/۵۰ | ۲۷/۴۹ | ۱۹/۳۸ | ۱/۹۹ |
| W0 ×۲ | ۶۲/۸۷ | ۲۵/۳۰ | ۱۹/۶۲ | ۱/۹۴ |
| P value | ۰/۰۶۷ | ۰/۲۵۹ | ۰/۵۱۴ | ۰/۱۲۹ |
| SEM | ۰/۷۲ | ۱/۰۰ | ۰/۶۲ | ۰/۱۶ |

a، b و c: در هرستون میانگین‌هایی که دارای حرف مشترک نمی‌باشند دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($p<۰/۰۵$). جیره ۱: جیره پایه بدون گلیسریدهای‌اسیدبوتیریک،جیره۲: جیره پایه دارای۰/۲درصد گلیسریدهای‌اسیدبوتیریک، W0: آب بدون مکمل پروبیوتیک، W1: آب دارای مکمل پروبیوتیک آکوابلند، W2: آب دارای مکمل پروبیوتیک پری‌مالاک، W3: آب دارای مکمل ماست ترش، SEM: اشتباه معیار میانگین

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.125832



**جدول شماره ۶: میانگین اثر افزودن گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان و پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی بر تعداد جمعیت میکروبی (لگاریتمCFU/گرم) روده جوجه‌های گوشتی**

| تیمار جمعیت میکروبی | تعداد کل باکتری‌های هوازی PCA | تعداد باکتری‌های کلی‌فرم EMB | تعداد لاکتوباسیل‌ها MRS |
|---|---|---|---|
| اثر افزودن مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت | | | |
| ۱ | ۵/۹۹ | ۵/۱۰ | ۴/۷۹ |
| ۲ | ۶/۱۹ | ۶/۱۴ | ۳/۵۱ |
| P value | ۰/۸۸۱ | ۰/۴۱۳ | ۰/۳۰۸ |
| SEM | ۰/۸۹۷ | ۰/۸۷۶ | ۰/۸۶۳ |
| اثر افزودن پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی | | | |
| $W_0$ | ۵/۶۰ | ۴/۴۴ | ۴/۰۷ |
| $W_1$ | ۵/۴۸ | ۴/۳۷ | ۲/۲۶ |
| $W_2$ | ۶/۲۰ | ۶/۲۱ | ۵/۶۰ |
| $W_3$ | ۷/۰۸ | ۷/۴۷ | ۴/۶۷ |
| P value | ۰/۸۰۳ | ۰/۲۶۳ | ۰/۲۹۷ |
| SEM | ۱/۲۷ | ۱/۲۴ | ۱/۲۲ |
| اثرات متقابل افزودن مکمل گلیسریدهای اسید بوتیریک در دان پلت و پروبیوتیک های مختلف در آب آشامیدنی | | | |
| W0 ×۱ | ۶/۱۴ | ۳/۹۲ | ۳/۳۰ |
| W1 ×۱ | ۴/۹۶ | ۳/۵۸ | ۲/۰۵ |
| W2 ×۱ | ۵/۰۳ | ۵/۰۵ | ۶/۵۶ |
| W3 ×۱ | ۷/۸۶ | ۷/۸۷ | ۷/۲۷ |
| W0 ×۲ | ۵/۰۷ | ۴/۹۷ | ۴/۸۴ |
| W0 ×۲ | ۶/۰۱ | ۵/۱۷ | ۲/۴۷ |
| W0 ×۲ | ۷/۳۷ | ۷/۳۷ | ۴/۶۵ |
| W0 ×۲ | ۶/۳۰ | ۷/۰۷ | ۲/۰۸ |
| P value | ۰/۶۷۶ | ۰/۸۳۲ | ۰/۲۵۵ |
| SEM | ۱/۷۹ | ۱/۷۵ | ۱/۷۲ |

PCA، EMB و MRS: نام محیط کشت‌های به‌کار رفته برای رفته کشت باکتری‌ها می‌باشد. جیره ۱: جیره پایه بدون گلیسریدهای‌اسیدبوتیریک، جیره۲: جیره پایه دارای۰/۲درصد گلیسریدهای‌اسیدبوتیریک، W0: آب بدون مکمل پروبیوتیک، W1: آب دارای مکمل پروبیوتیک آکوابلند، W2: آب دارای مکمل پروبیوتیک پری‌مالاک، W3: آب دارای مکمل ماست ترش، SEM: اشتباه معیار میانگین

## بحث

**صفات تولیدی:** افزودن مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت شده تاثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک، وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک در مراحل آغازین و میانی (۲۳-۱ روزگی) و کل دوره پرورش (۳۸-۱ روزگی) نداشت (p<۰/۰۵). هرچندکه با درنظر گرفتن دوره پرورشی کوتاه‌تر (۲۳-۱ روز) ضریب تبدیل غذایی در تیماری که‌در آن از مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک استفاده‌شده‌بود نزدیک به سطح معنی‌دار و به‌طور عددی کم‌تر از تیمار بدون مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان بود که این تاثیر اندک مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک‌در دان با طولانی‌تر شدن‌طول‌دوره پرورش (۳۸-۱ روزگی)نیز مشاهده نگشت.تحقیقات‌مختلفی‌در زمینه استفاده از گلیسریدهای اسیدبوتیریک و یا اسیدهای آلی مختلف در در دان انجام شده که بیش‌تر این تحقیقات بر روی دان آردی انجام شده و اثر بافت خوراک و شرایط پخت حرارتی را بر اثر این مکمل‌ها بر عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی را مورد بررسی قرار نداده‌اند. Adil و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند بوتیریک، فوماریک و لاکتیک اسید در حد استفاده ۳-۲ درصد جیره باعث کاهش معنی‌دار مصرف خوراک گردید که دلیل آن می‌تواند مزه قوی اسیدهای آلی باشد که باعث کاهش خوشخوراکی و در نتیجه کاهش مصرف خوراک گردد. معمولاً در چنین وضعیتی با بهبود جذب مواد مغذی وزن بدن بهبود و ضریب تبدیل خوراک نیز بهبود می‌یابد. Taherpour و همکاران (۲۰۰۹) در یک آزمایش فاکتوریل بر روی جوجه‌های گوشتی نر اثر استفاده از مکمل پروبیوتیک، پریبیوتیک و گلیسریدهای اسیدبوتیریک را مورد مطالعه قرار دادند و گزارش کردند که پروبیوتیک (پری‌ملاک) و گلیسریدهای اسیدبوتیریک باعث افزایش وزن بدن، کاهش مصرف خوراک و بهبود ضریب تبدیل در کل دوره پرورش (۴۲-۱ روزگی) شد اما اثر همکوشی بین پروبیوتیک و گلیسریدهای اسیدبوتیریک برای بهبود عملکرد مشاهده نشد. Leeson و همکاران (۲۰۰۵) اثر سطوح ۰/۲ و ۰/۴ درصد گلیسریدهای اسیدبوتیریک را در جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه قرار دادند. استفاده از این مکمل باعث بهبود وزن بدن و ضریب‌تبدیل خوراک نشد اما

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.125832



استفاده از ۰/۴ درصد باعث کاهش معنی‌دار مصرف خوراک گردید. هم‌چنین استفاده از گلیسریدهای اسیدبوتیریک به‌میزان ۰/۲ درصد جیره در جوجه‌های درحال چالش با اووسیت‌های کوکسیدیوز توانست عملکرد را بهبود بخشد اما در جیره‌های معمولی اثر معنی‌داری بر عملکرد ایجاد نکرد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که پاسخ جوجه‌های گوشتی در عملکرد به مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان به دوز مورد استفاده و وضعیت سلامت پرنده ارتباط داشته است و با دوز بالاتر مصرف و سلامت پایین‌تر پرنده سطح پاسخ پرنده به افزودن مکمل بیش‌تر بوده است. نوروزی و همکاران (۱۳۹۳) اثر سطوح مختلف گلیسریدهای اسیدبوتیریک را بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه قرار دادند و گزارش نمودند که اثر این مکمل در سطح ۰/۳ درصد فقط در دوره آغازین باعث بهبود عملکرد شد ولی در کل دوره پرورش افزودن مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک تاثیر معنی‌داری بر عملکرد جوجه نداشت. هم‌چنین شاخص عملکرد در کل دوره پرورش تحت تاثیر سطوح مختلف گلیسریدهای اسیدبوتیریک در جیره واقع نشد که این نتایج با نتایج به‌دست آمده در آزمایش حاضر مطابقت دارد. برعکس، Antogiovanni و همکاران (۲۰۰۷) سطوح مختلف گلیسریدهای اسیدبوتیریک را در دان جوجه‌های گوشتی مورد استفاده قرار دادند (۰، ۰/۲، ۰/۵، ۱ درصد) و گزارش کرد همه سطوح استفاده از اسید گلیسریدهای اسیدبوتیریک باعث افزایش وزن بدن و کاهش ضریب تبدیل خوراک شد اما مصرف خوراک تحت تاثیر تیمار قرار نگرفت. ویلی‌های کوچک‌تر، میکروویلی‌های بزرگ‌تر و کریپت‌های عمیق‌تر ژژنوم نیز در مطالعه این محققان در اثر استفاده از مکمل اسیدبوتیریک مشاهده شد. Qaisarani و همکاران (۲۰۱۵) در آزمایشی اثر ساختار خوراک، اسیدبوتیریک و کربوهیدرات‌های قابل تخمیر را بر عملکرد، ریخت‌شناسی روده و خصوصیات تخمیری سکوم‌ها مورد بررسی قرار دادند و نتیجه‌گیری کردند که مکمل نمودن گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دانی که استحکام پلت کم‌تر (ذرات دان درشت‌تر) و هم‌چنین قابلیت هضم پروتئین کم‌تری داشت باعث بهبود وزن زنده و ضریب تبدیل خوراک شد. آن‌ها احتمال دادند که جیره با قابلیت هضم کم‌تر پروتئین موجب می‌شود که پروتئین دست‌نخورده بیش‌تری به قسمت انتهایی روده منتقل شود که به‌علت خاصیت آمفوتری پروتئین جذب نشده باعث بالا رفتن pH در این نواحی و بهبود شرایط محیطی برای باکتری‌های مضر شود که در این‌حالت مکمل نمودن جیره با گلیسریدهای اسیدبوتیریک با تغییر در شرایط محیطی ایجاد شده برای میکروارگانیزم و نفوذ به‌داخل باکتری و تغییر در متابولیسم آن نتیجه مطلوب‌تری را در عملکرد پرنده ظاهر ساخته است. Dehghani و Jahanian (۲۰۱۲) اثر اسیدسیتریک و بوتیریک را در جیره‌های دارای سطوح مختلف پروتئین مورد مطالعه قرار دادند و گزارش کردند که استفاده از اسیدهای آلی در جیره‌های با پروتئین بالاتر (احتیاجات راس و ۱ درصد کم‌تر) در بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی موثرتر از جیره‌های کم پروتئین (۲ درصد کم‌تر از احتیاجات راس) بود. قسمتی از این بهبود عملکرد در وزن زنده و ضریب تبدیل خوراک می‌تواند به‌علت بهبود ریخت‌شناسی سلول‌های پوششی ژژنوم و جذب بهتر مواد مغذی باشد هرچند می‌توان قسمتی از این بهبود را به کاهش تجزیه پروتئین‌های اضافی و آمین‌های بیوژنیک که حاصل از تجزیه پروتئین‌های هضم نشده در اثر افزودن مکمل اسیدبوتیریک نسبت داد. دلیل فقدان تاثیر گلیسریدهای اسیدبوتیریک بر عملکرد می‌تواند به شرایط محیطی آزمایش ارتباط داشته باشد. جوجه‌های سالمی که به خوبی تغذیه شده باشند هنگامی که تحت شرایط بهداشتی و تراکم معمول پرنده در واحد سطح پرورش یابند به‌صورت مثبت به مکمل‌های تحریک‌کننده رشد پاسخ نمی‌دهد (Miller، ۱۹۸۷). هم‌چنین روش‌های آماده‌سازی و مصرف مکمل، سطوح مواد مغذی جیره، شرایط انجام آزمایش، جنس پرندگان به‌کار رفته در آزمایش نیز می‌توانند نتایج مختلفی را برای مکمل‌سازی گلیسریدهای اسیدبوتیریک به‌کار رفته در آزمایش‌های گوناگون ایجاد نمایند (Taherpour و همکاران، ۲۰۰۹). افزودن پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی اثر معنی‌داری بر وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک در سنین پرورشی ۲۳-۱ و ۳۸-۱ روزگی و هم‌چنین شاخص تولید در ۲۸-۱، ۳۵-۱ و ۳۸-۱ روزگی نداشت. اثر متقابل استفاده از مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت شده و پروبیوتیک‌های مختلف در آب آشامیدنی بر مصرف خوراک، وزن بدن، ضریب تبدیل خوراک و شاخص تولید نیز معنی‌دار نبود ($p<0/05$). طلازاده و میاحی (۱۳۹۶) پروبیوتیک آکوابلند آوین را در آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی مصرف نموده و گزارش کردند که استفاده از این پروبیوتیک اثر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی کل دوره پرورش نداشت. خدایی و همکاران (۱۳۹۴) اثر افزودن پروبیوتیک پری‌مالاک و پریبیوتیک فرمکتو را در جیره‌های آردی و پلت شده بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد مقایسه قرار دادند و گزارش نمودند که اثر متقابل بین بافت دان و مکمل پروبیوتیک بر وزن بدن جوجه‌ها معنی‌دار بود به‌طوری که مشابه نتایج تحقیق حاضر، استفاده از پروبیوتیک پری‌مالاک در جیره‌های پلت شده اثری بر وزن بدن نداشت اما در جیره‌های آردی باعث افزایش معنی‌دار وزن بدن گردید. استفاده از پری‌مالاک به‌طور غیرمعنی‌دار باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک در هر دو جیره شد. Angel و همکاران (۲۰۰۵) اثر پریمالاک را در جیره‌های مختلف از نظر تراکم مواد مغذی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه قرار داده و گزارش نمودند پری‌مالاک در جیره‌هایی که سطح مواد مغذی (انرژی قابل متابولیسم، پروتئین و کلسیم و فسفر) به‌طور اندکی پایین‌تر از شاهد بود باعث جبران کاهش تراکم مواد مغذی گردید

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.125832



اما کاهش تراکم بیش از اندازه را نتوانست جبران نماید. درصد ابقای پروتئین، کلسیم و فسفر در جیره‌های دارای تراکم کم‌تر به نسبت بیش‌تر بود و با افزودن پروبیوتیک پری‌مالاک نیز بهبود یافت. این آزمایش نیز نشان داد که پری‌مالاک اثر جبران‌کنندگی در جیره‌های دارای کمبود مواد مغذی تا یک حد مشخص دارد و در جیره‌های معمولی باعث افزایش عملکرد نشد. مطابق با نتایج به‌دست آمده در آزمایش حاضر، Albrawary و همکاران (۲۰۱۲) اثر برنامه روزانه، هفتگی و دوره‌ای پروبیوتیک آشامیدنی لایفولاک (Lypholac,®Microbiotech USA) را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد استفاده قرار دادند و گزارش نمودند افزودن لایفولاک به آب تاثیری بر وزن بدن، ضریب تبدیل خوراک، بازدهی لاشه، و درصدهای قلب، طحال، سنگدان و چربی محوطه شکمی نداشته است اما برعکس نتایج آزمایش حاضر، Boostani و همکاران (۲۰۱۳) اثر ماست و پروبیوتیک تجاری تپاکس در جیره را بر عملکرد، تولید لاشه و جمعیت روده‌ای روده جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه قرار داده و گزارش نمودند ماست به‌میزان ۱۰، ۵ و ۲/۵ درصد در دان مراحل آغازین، میانی و پایانی باعث تولید وزن زنده بیش‌تر، مصرف خوراک کم‌تر و ضریب تبدیل غذایی بهتر گردید که در ۲۱-۱ روزگی اثر مشاهده شده ناچیز ولی در کل دوره پرورش ۴۲-۱ روزگی این اثر معنی‌دار بود. تپاکس هم به‌میزان ۱۰۰۰، ۵۰۰ و ۲۵۰ گرم در تن در پیش‌دان، میان‌دان و پس‌دان باعث بهبود عملکرد (وزن بیش‌تر، مصرف خوراک کم‌تر و ضریب تبدیل بهتر در ۲۱-۱ روزگی و ۴۲-۱ روزگی گردید. دوز ماست به‌کار رفته در آزمایش این محققان بیش‌تر از تحقیقات مشابه و بین ۵ الی ۲۰ برابر بیش‌تر از آزمایش حاضر بوده است و در دان پرنده اعمال شده است و با توجه به این‌که این محققان نیز در نیمه اول رشد پرنده پاسخ مثبتی از افزودن ماست به‌جیره دریافت نکردند احتمالاً تفاوت دوز ماست مصرفی در آزمایش آن‌ها و آزمایش حاضر نمی‌تواند دلیل اختلاف در عملکرد جوجه‌ها باشد. Asad Sultan و همکاران (۲۰۰۶) اثر پروبیوتیک پروتکسین به‌میزان ۱ گرم در لیتر و ماست ۵ گرم در لیتر آب آشامیدنی را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه قرار دادند و گزارش کردند که افزودن ۵ گرم ماست در هر لیتر آب آشامیدنی باعث افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل خوراک، درصد لاشه و بازده ناخالص اقتصادی در در کل دوره پرورش (مراحل آغازین و پایانی) شد اما پروتکسین چنین اثری نداشت. در آزمایش این محققان مشابه آزمایش حاضر، مصرف خوراک هم در مرحله آغازین و هم در مرحله پایانی دوره آزمایش تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. Aftahi و همکاران (۲۰۰۶) اثر سطوح مختلف ماست ترش (۳ ، ۴ و ۵ گرم در لیتر اب آشامیدنی) و ۱گرم پروتکسین به‌ازای ۱۰ لیتر آب آشامیدنی را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه قرار دادند و گزارش کردند که ماست در حد ۵ گرم در لیتر و پروتکسین باعث بهبود عملکرد هم در ۲۱-۱ و هم در ۳۵-۲۲ و هم در ۳۵-۱ روزگی گردید. تیمارهای مختلف اثری بر قابلیت زنده‌مانی جوجه‌ها نداشت اما شاخص تولید در تیمار دارای ۵ گرم ماست در هرلیتر آب آشامیدنی و هم‌چنین تیمار دارای پروتکسین افزایش معنی‌دار داشت. این آزمایش از نظر نحوه‌اجرا و دوز تیمارهای به‌کار رفته در مورد ماست‌ترش و پروبیوتیک تجاری به‌کار رفته مشابه، آزمایش حاضر بود ولی نتایج دو آزمایش یکسان نمی‌باشد زیرا در آزمایش حاضر مکمل‌های پروبیوتیک و ماست ترش به‌کار رفته تاثیر مثبتی را ایجاد ننمود ولی در آزمایش انجام‌شده توسط Aftahi و همکاران (۲۰۰۶) اثر مثبت استفاده از ماست ترش(۵ گرم در لیتر) و پروتکسین (۱ گرم در ۱۰ لیتر) گزارش شد. یکی از دلایل اختلاف این دو آزمایش می‌تواند مکان، نحوه مدیریت و بافت دانی باشد که از آن استفاده کرده‌اند. در آزمایش حاضر گروه شاهد در سن ۳۸ روزگی وزنی درد حدود ۲۱۰۰گرم داشتند که نسبتاً وزن بسیار خوبی در این سن می‌باشد ولی در آزمایش محققان ذکر شده که در منطقه‌ای حاره انجام شده است وزن جوجه‌های گروه شاهد در سن ۳۵ روزگی حدود ۱۳۰۰ گرم بوده است و بافت دان در آزمایش حاضر نیز به‌صورت پلت و در آزمایش آن‌ها آردی بوده است. بنابراین احتمال می‌رود این افزودنی‌های پروبیوتیکی آشامیدنی اثرات مثبت خود را هنگامی نشان داده باشند که جوجه‌های پرورش یافته تحت اثر تنش گرمایی در شرایط آزمایش آن‌ها باشد. ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۵) اثر نسبت‌های مختلف پرو و پریبیوتیک را بر عملکرد، پاسخ ایمنی و فلور میکروبی دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه قرار دادند و گزارش کردند که تیمارهای دارای نسبت ۱:۱ پروبیوتیک به پربیوتیک باعث بهبود وزن زنده و ضریب تبدیل خوراک فقط در مرحله آغازین (۲۱-۱ روزگی) شد. این اثر در فاز بعدی و در کل دوره پرورش مشاهده نشد و استفاده به تنهایی پرو و پریبیوتیک نیز اثر معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌ها در فازهای مختلف پرورش ایجاد نکرد. این محققان گزارش کردند که استفاده از پروبیوتیک‌ها، پربیوتیک‌ها و سین‌بیوتیک‌ها در تغذیه جوجه‌های گوشتی با نتایج گوناگونی همراه بوده است. گزارش گردیده که بی‌ثباتی مشاهده‌شده در نتایج تحقیقات می‌تواند دلایل مختلفی داشته باشد. ازجمله محیط پرورش، شیوه مدیریت، نحوه تغذیه، نوع بافت دان، نوع و میزان افزودنی، ویژگی‌های پرنده (سن، گونه، مرحله تولید) روش استفاده (از طریق آب و یا خوراک) می‌تواند در پاسخ جوجه‌ها بر این‌گونه افزودنی‌های خوراکی تاثیرگذار باشد (Yang و همکاران ۲۰۰۹).

**خصوصیات لاشه:** افزودن مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت شده تاثیر معنی‌داری بر بازده لاشه قابل مصرف، راندمان سینه، راندمان ران و چربی محوطه شکمی نداشت ($p>0/05$).

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.125832



هرچند که افزودن گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان پلت‌شده به‌طور نزدیک به سطح معنی‌دار (p=۰/۰۵۹) باعث افزایش راندمان لاشه قابل مصرف و کاهش درصد چربی حفره شکمی شد. استفاده از انواع پروبیوتیک در آب آشامیدنی نیز تاثیر معنی‌داری بر راندمان سینه و راندمان ران جوجه‌ها نداشت اما مکمل نمودن پروبیوتیک‌ها در آب آشامیدنی به‌طور معنی‌دار باعث تغییر در بازده لاشه قابل مصرف شد (p<۰/۰۵) به‌طوری که جوجه‌هایی که پری‌مالاک را در آب آشامیدنی مصرف کردند، بیش‌ترین راندمان لاشه و بعد از آن گروهی که ماست را در آب آشامیدنی مصرف می‌نمودند و گروه شاهد و سرانجام گروهی که پروبیوتیک آکوابلند را در جیره داشتند به‌ترتیب بازده لاشه کم‌تری را تولید نمودند. اثر متقابل استفاده از مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان و پروبیوتیک‌های مختلف تجاری در آب آشامیدنی بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی معنی‌دار نبود (p>۰/۰۵). Panda و همکاران (۲۰۰۹) سطوح ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ درصد بوتیرات را در دان به‌کار برده و گزارش کردند که تولید لاشه افزایش و محتوای چربی شکمی در اثر افزودن مکمل بوتیرات کاهش یافت. این محققان گزارش کردند که استفاده از ۰/۲ درصد گلیسرید اسیدبوتیریک در دان برای بهبود عملکرد کافی نمی‌باشد و برای بهبود خصوصیات لاشه ۰/۴ درصد گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان لازم می‌باشد. این محققان دلیل بهبود عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌ها با تغذیه گلیسریدهای اسیدبوتیریک را بهبود قابلیت هضم و جذب پروتئین‌ها، رقابت کم‌تر میکروبی با میزبان برای مواد مغذی جیره، اتلاف کم‌تر نیتروژن با منشا داخلی از طریق کاهش ترشح واسطه‌های ایمنی و عفونت‌های تحت بالینی، تولید کم‌تر آمونیاک و دیگر متابولیت‌های مضر میکروبی ربط دادند. مشابه نتایج به‌دست آمده در تحقیق حاضر، Antogiovanni و همکاران (۲۰۰۷) سطوح مختلف گلیسریدهای اسید بوتیریک را در دان جوجه‌های گوشتی به‌کار بردند (۰، ۰/۲، ۰/۳۵، ۰/۵۰ و ۱ درصد) و گزارش کردند خصوصیات لاشه تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفت. Aghazadeh و Tahayazdi (۲۰۱۲) اثر مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک را در رژیم‌های مختلف در جیره‌های دارای گندم آسیاب شده و گندم کامل مورد بررسی قرار داده و گزارش کردند اسید بوتیریک تاثیری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نداشت و فقط وجود یک اثر متقابل باعث شد که افزودن گلیسریدهای اسیدبوتیریک در جیره‌های حاوی گندم باعث افزایش درصد سینه گردد. نوروزی و همکاران (۱۳۹۳) سطوح مختلف گلیسریدهای اسیدبوتیریک را بر ریخت‌شناسی روده باریک و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه قرار داده و گزارش نمودند که نه تنها وزن نسبی اجزای لاشه تحت تاثیر سطوح مختلف گلیسریدهای اسیدبوتیریک قرار نگرفت بلکه وزن نسبی سینه به وزن بدن در اثر مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک تا حدی کاهش یافت. Leeson و همکاران (۲۰۰۵) اثر سطوح ۰/۲ و ۰/۴ درصد گلیسریدهای اسیدبوتیریک را در جیره جوجه‌های گوشتی بر عملکرد و خصوصیات لاشه مورد مطالعه قرار دادند. استفاده از اسیدبوتیریک درحد ۰/۲ درصد نتوانست درصد سینه و وزن لاشه را به‌طور معنی‌دار نسبت به گروه شاهد افزایش دهد. خدایی و همکاران (۱۳۹۴) اثر افزودن پروبیوتیک پری‌مالاک و پریبیوتیک فرمکتو را در جیره‌های آردی و پلت شده بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد مقایسه قرار دادند و گزارش نمودند پروبیوتیک پری‌مالاک تاثیر معنی‌داری بر درصد اجزای لاشه نداشت. Falaki و همکاران (۲۰۱۰) نیز گزارش کردند که استفاده از پروبیوتیک پری‌مالاک سبب افزایش معنی‌دار راندمان لاشه شد که با تحقیق حاضر مشابهت دارد. Cengiz و همکاران (۲۰۱۵) اثر افزودن پروبیوتیک و افزایش تراکم گله را بر عملکرد، خصوصیات لاشه، میکروفلور روده و شاخص‌های استرس در جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه قرار داد و گزارش نمود که بین تراکم گله و اثر پروبیوتیک روی صفات مختلف اندازه‌گیری شده اثر متقابلی وجود نداشت و درصد اجزای لاشه و بافت لمفوئیدی تحت تاثیر پروبیوتیک واقع نشد. Boostani و همکاران (۲۰۱۳) اثر ماست و پروبیوتیک تجاری تپاکس در جیر را بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه قرار داده و گزارش نمودند ماست به‌میزان ۱۰، ۵ و ۲/۵ درصد در دان آغازین، میانی و پایانی و تپاکس هم به‌میزان ۱۰۰۰، ۵۰۰ و ۲۵۰ گرم در تن در دان آغازین، میانی و پایانی باعث افزایش تولید لاشه، درصد سینه و درصد ران گردیدند اما چربی محوطه شکمی فقط با افزودن تپاکس کاهش معنی‌دار یافت. تحقیقات نشان داده است که اثرات سودمند پروبیوتیک‌ها از طریق تعادل بهتر روده، تحریک سنتز ویتامین‌های گروه B، بهبود سیستم ایمنی، جلوگیری از رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌ها، تولید آنزیم‌های گوارشی و تولید اسیدهای چرب فرار برای میزبان فراهم می‌گردد (Fuller، ۱۹۸۹؛ Rolf، ۲۰۰۰).

**جمعیت میکروبی روده:** براساس نتایج به‌دست آمده در این آزمایش اثر مکمل گلیسریدهای اسیدبوتیریک در دان بر تعداد جمعیت میکروبی معنی‌دار نبود. عدم تاثیر معنی‌دار اسیدبوتیریک بر جمعیت میکروبی ایلیوم با یافته‌های حاصل از مطالعات انجام شده توسط (سالاری و همکاران، ۱۳۹۳؛ سالاری و همکاران، ۱۳۹۵؛ اکبری و همکاران، ۱۳۸۳) مشابه بود. مکانیسم‌های متفاوتی در ارتباط با نحوه اثر اسیدهای آلی و آثار میکروبی آن‌ها ارائه شده است. به‌نظر می‌رسد اثر ضدباکتریایی اسیدهای آلی در ارتباط با کاهش pH دستگاه گوارش است که، سبب اختلال در روند رشد و توسعه باکتری‌های حساس به pH پایین مانند کلی‌فرم‌ها، سالمونلا و *E. coli* می‌شود که از این اثر به‌عنوان اثر باکتریواستاتیک یاد شده است (Sayrafi و همکاران، ۲۰۱۱). هم‌چنین اسیدهای آلی تفکیک نشده از غشاء سلولی باکتری‌ها عبور می‌نمایدو در داخل سلول، اسید آلی تجزیه شده و با تولید یون $H^+$ موجب

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.125832



کاهش pH سلول می‌شود. هم‌چنین آنیون‌های به‌وجود آمده موجب اختلال در سنتز DNA و در نتیجه تحت تأثیر قرار گرفتن ساخت پروتئین سلولی می‌شود. در این حالت سلول مجبور است با صرف انرژی سعی در تنظیم pH داخلی بنماید و به‌علت بی‌هوازی بودن محیط، روند کاهش pH تشدید شده و در نهایت به مرگ باکتری منجر می‌شود. بنابراین گلیسرید اسید آلی می‌تواند به‌عنوان یک ترکیب باکتری‌کش عمل کند (Fernandez-Rubio و همکاران، ۲۰۰۹). Lutful Kabir (۲۰۰۹)و Yadav و Jha (۲۰۱۹) گزارش کردند که پروبیوتیک یک نام عمومی از باکتری (لاکتوباسیل‌ها، برخی استرپتوکوکوس‌ها، انترو کوکوس‌ها و بیفیدو باکتریوم‌ها)، مخمر (ساکارومایسز سرویسیه) و یا قارچ (آسپرژیلوس اورایزا) و یا مخلوطی از این میکروارگانیسم‌ها و محیط کشت آن‌ها می‌باشد که درصورتی‌که به‌مقدار مناسب مورد استفاده قرار گیرند می‌توانند باعث تغییر در جمعیت میکروبی از طریق دفع رقابتی میکروب‌های مضر و افزایش جمعیت میکروب‌های مفید، افزایش سطح آمیلاز روده و جذب بهتر قندها و افزایش سلامت و سطح ایمنی و کاهش تولید آمونیاک در روده شوند. مشابه نتایج حاضر در این تحقیق، نتایج برخی تحقیقات نشان داده که استفاده از پروبیوتیک‌های با منشاء باکتریایی اثر معنی‌داری بر جمعیت میکروبی روده جوجه‌ها نداشته است (Cengiz و همکاران، ۲۰۱۵؛ Peric و همکاران، ۲۰۱۰). برعکس Buba و همکاران (۲۰۱۸) از به‌کار بردن ساکارومایسز سرویسیه به‌عنوان پروبیوتیک به‌میزان ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ درصد جیره جوجه‌های گوشتی گزارش کرد این پروبیوتیک در سطح ۰/۵ و ۱ درصد باعث افزایش جمعیت باکتری‌های تخمیر کننده لاکتوز و کاهش جمعیت بقیه باکتری‌ها در روده جوجه‌های گوشتی شد. تحقیقات Lu و همکاران (۲۰۰۳) و Apajalahti و همکاران (۲۰۰۴) نشان‌داده که بیش‌تر میکروارگانیزم‌های روده پرندگان از نوع بی‌هوازی هستند ولی در روش کشت میکروبی معمول میکروب‌هایی شانس تکثیر را می‌یابند که می‌توانند اکسیژن را تحمل نمایند. میکروب‌های بی‌هوازی تنها در شرایط محیطی بدون اکسیژن زنده می‌مانند و باید در شرایط بسیار ویژه‌ای، جمع‌آوری، آماده‌سازی و کشت شوند تا اطمینان کافی از نتایج کشت آن‌ها حاصل گردد. پیشنهاد عمومی این است که شیوه‌های مولکولی شناسایی جمعیت میکروبی برای بالاتر بردن دانش درخصوص بوم‌شناسی جمعیت میکروبی روده و تاثیر عوامل مختلف هم‌چون پروبیوتیک‌ها بر آن مورد استفاده قرار گیرد (Apajalahti و همکاران، ۱۹۹۸؛ Zhu و همکاران، ۲۰۰۲). به‌طورکلی نتایج این آزمایش نشان داد که افزودن مکمل گلیسریدهای اسید بوتیریک در دان پلت شده اثر معنی‌داری بر مصرف خوراک، افزایش وزن، ضریب تبدیل غذائی، شاخص تولید و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی نداشت. مکمل کردن آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی با پروبیوتیک‌های پری‌مالاک، آکوابلند و ماست‌ترش نیز تاثیر معنی‌داری بر صفات تولیدی جوجه‌ها نداشت و فقط افزودن پری‌مالاک به‌طور معنی‌دار راندمان لاشه را نسبت به گروه شاهد افزایش داد بنابراین برای تولید گوشت بیش‌تر می‌تواند قابل توصیه باشد. افزودن پروبیوتیک آکوابلند آوین اثر سودمندی در جهت تولید و بهبود خصوصیات لاشه ایجاد نکرد و استفاده از آن قابل توصیه نمی‌باشد.

## تشکر و قدردانی

از معاونت پژوهشی دانشگاه گنبد کاووس و مدیریت محترم شرکت آرتان دانه گلستان جهت حمایت مالی و تهیه تیمارهای آزمایشی تشکر و قدردانی می‌شود.

## منابع


۱. **ابراهیمی، ح.؛ هوشمند، ا.؛ خواجوی، م. و نقی‌ها، ا.، ۱۳۹۵.** اثر پریبیوتیک، پروبیوتیک و مخلوط آن‌ها بر عملکرد، پاسخ ایمنی وفلور میکروبی دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی. پژوهش‌های تولیدات دامی. صفحات ۱۳، صفحات ۶۰ تا ۶۹.

۲. **اکبری، م.ر.؛ کرمانشاهی، ح. و کلیدری، غ.ع.، ۱۳۸۳.** بررسی اثر افزودن اسیداستیک در آب آشامیدنی بر عملکرد، شاخص‌های رشد و جمعیت میکروبی ایلئوم جوجه‌های گوشتی. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال ۸، شماره ۳، صفحات ۱۳۹ تا ۱۴۷.

۳. **خدایی ح.؛ مقصودلو، ش.؛ قره‌باش، آ.م. و تراز، ز.، ۱۳۹۴.** مطالعه اثر فرم فیزیکی خوراک و مکمل‌های خوراکی پروبیوتیک و پریبیوتیک بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی. پژوهش‌های تولیدات دامی. دوره ۶، شماره ۱۲، صفحات ۲۰ تا ۲۹.

۴. **سالاری ج.؛ کلانترنیستانکی م. و صاحبی‌اعلا، ف.، ۱۳۹۳.** تأثیر اسیدسیتریک و دو گیاه دارویی رازیانه و شنبلیله بر عملکرد رشد، ایمنی هومورال، پروتئین‌های سرم و جمعیت میکروبی روده باریک جوجه‌های گوشتی. مجله دامپزشکی ایران، دوره ۱۰، شماره ۳، صفحات ۴۳ تا ۴۸.

۵. **سالاری، ع.ا.؛ حسن‌آبادی، ا.؛ نصیری‌مقدم، ح. و کلیدری، غ.ع.، ۱۳۹۵.** تأثیرجیره‌های اسیدی شده با اسیدکلریدریک و اسید بوتیریک بر عملکرد جوجه‌های گوشتی ماده. مجله تولیدات دامی. دوره ۱۸، شماره ۲، صفحات ۲۲۳ تا ۲۳۴.

۶. **طلازاده، ف. و میاحی، م.، ۱۳۹۶.** تاثیر پروبیوتیک حاوی لاکتو باسیلوس، استرپتوکوکوس وبیفیدو باکتریوم بر ضریب تبدیل غذایی ولیپیدهای خون در جوجه‌های گوشتی. فصلنامه محیط زیست جانوری. دوره ۹، شماره ۱، صفحات ۹۵ تا ۹۸.

۷. **عیسی‌زاده، ص.؛ موسوی، س.ن. و طاهرخانی، ر.، ۱۳۹۴.** اثرات افزودن اسیدهای آلی به جیره‌های حاوی سطوح مختلف

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.125832



تعادل الکترولیت‌ها بر عملکرد تولیدی و جمعیت میکروبی دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی. پژوهش‌های تولیدات دامی. شماره ۱۲، صفحات ۴۹ تا ۶۰.

۸. **نصرآبادی، س.ا.؛ کوچنین، پ.؛ محبوبی‌صوفیانی، ن.؛ یاوری، و. و جلالی، س.ا.ح.، ۱۳۹۷.** تاثیر منابع مختلف کربن بر جمعیت باکتریایی و مشخصات بافت سنجی روده کپور معمولی ( *Cyprinus carpio*) در سیستم بیوفلاک. فصلنامه محیط زیست جانوری. دوره ۱۰، شماره ۴، صفحات ۳۵۱ تا ۳۶۰.

۹. **نوروزی، ه.؛ حسن‌آبادی، ح.؛ نصیری‌مقدم، ح. و کرمانشاهی، ح.، ۱۳۹۳.** بررسی اثر افزودن گلیسرید اسیدبوتیریک محافظت شده به جیره غذایی بر عملکرد رشد در جوجه‌های گوشتی. ششمین کنگره علوم دامی ایران، دانشگاه تبریز، ۵ تا ۶ شهریور.

۱۰. **Adil, S.; Tufail, B.; Gulam, A.B.; Masood, S. and Manzoor, R., 2010.** Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, intestinal histomorphology and serum biochemistry of broiler chicken. Veterinary Medicine International, Vol. 20, pp: 1-7.

۱۱. **Adil, S.; Banday, M.T.; Bhat, G.A.; Qureishi, S.D. and Wani, S.A., 2011**. Effect of supplemental organic acids on growth performance and gut microbial population of broiler chicken. Livestock Research for Rural Development. Vol. 23, No. 1, pp: 1-8.

۱۲. **Aftahi, A.; Munim, T.; Hoque, MA. and Ashraf, M.A., 2006.** Effect of yoghurt and protexin boost on broiler performance. International journal of Poultry Science. Vol. 5, No. 7, pp: 651-655.

۱۳. **Aghazadeh, A.M. and Tahayazdi, M., 2012.** Effect of butyric acid supplementation and whole wheat inclusion on the performance and carcass traits of broilers. South African Journal of Animal Science. Vol. 42, pp: 241-248.

۱۴. **Al-Brawary, L.T.; Shahin, M.G. and Tayebi, T., 2012.** Effect of probiotic supplementation on broiler performance. International Journal of Applied Poultry Research. Vol. 1, No. 2, pp: 27-29.

۱۵. **Angel, R.; Dalloul, R.A. and Doerr, J., 2005**. Performance of broiler chickens fed diet supplemented with a direct fed microbial. Poultry Science. Vol. 84, pp: 1222-1231.

۱۶. **Antongiovanni, M.; Buccioni, A.; Petacchi, F.; Leeson, S.; Minieri, S.; Martini, A. and Cecchi, R., 2007.** Butiric acid glyceridesin the diet of broiler chickens: Effects on gut histology and carcass composition. Italian Journal of Animal Science. Vol. 6, pp: 19-25.

۱۷. **Apajalahti, J.H.; Sarkilhti, LK.; Maki, B.R.E.; Heikkinen, J.P.; Nurminen, P.H. and Holben, W.E., 1998.** Effective recovery of bacterial DNA and percent-guenine plus-cytosine based analysis of community structure in the gastrointestinal tract of broiler chickens. Applied Environmental Microbiology. Vol. 64, No. 10, pp: 4084-4088.

۱۸. **Apajalahti, J.; Kettunen, A. and Graham, H., 2004.** Characteristics of the gastrointestinal microbial communities, with special reference to the chicken. World's Poultry Science Journal. Vol. 60, pp: 223-232.

۱۹. **Asad Sultan, F.R.; Durrani, S.M.; Suhail, M.; Ismail, Z. and Naila, C., 2006.** Comparative effect of yoghurt as probiotic on the performance of broiler chickens. Pakistan Journal of Biological Science. Vol. 9, No. 1, pp: 88-92.

۲۰. **Boostani, A.; MahmoodianFard, H.R.; Ashayerizadeh, A. and Aminafshar, M., 2013.** Growth performance, carcass yield and intestinal microflora population of broilers fed diets containing Thepax and Yoghurt. Brazilian Journal of Poultry Science. Vol. 15, No. 1, pp: 1-6.

۲۱. **Buba, W.; Olugbemi, T.S.; Lyiola-Tunji, A.O.; Shehu, B.M.; Yanusa, A. and Bitiyoung, R.W., 2018.** Gut microbial population as affected by probiotic *(Saccharomyces cerevisiae*) inclusion in broiler chicken diet. Nigerian Journal of Animal Production. Vol. 45, No. 1, pp: 150-155.

۲۲. **Ceingiz, O.; Koksal, B.H.; Tatli, O.; Sevim, O.; Ashan, U.; Uner, A.G.; Ulutas, P.A.; Beyaz, D.; Buyukyoruk, S.; Yakan, A. and Onol, A.G., 2015.** Effect of probiotic and high stocking density on the performance, carcass yield gut micro-flora and stress indicators of broilers. Poultry Science. Vol. 94, pp: 2395-2403.

۲۳. **Dehghani, N. and Jahanian, R., 2012.** Interactive impacts of dietary organic acids and crude protein levels on performance and gut morphology of broiler chickens. World's Poultry Science Conference, Salvador Bahia, Brazil, 5-9 August.

۲۴. **Falaki, M.; Shams Shargh, M.; Dastar, B. and Zerehdaran, S., 2010.** Effects of different levels of probiotic and prebiotic on performance and carcass characteristics of broiler chickens. Journal of Animal and Veterinary Advances. Vol. 9, No.18, pp: 2390-2395.

۲۵. **Fernandez-Rubio, C.; Ordonez, C.; Abad-Gonzales, J.; Garcia-Gallego, A.; Pilar Honrubia, M.; Jose Mallo, J. and Balana-Fouce, R., 2009.** Butyric acid based feed additives help protect broiler chickens from *Salmonella Entreritidis* infection. Poultry Science. Vol. 88, pp: 943-948.

۲۶. **Foster, J.W., 2001.** Acid stress responses of Salmonella and *E. coli*: Survival mechanisms, regulation and implications for pathogenesis. Journal of Microbiology. Vol. 39, pp: 89–94.

۲۷. **Fuller, R., 1989.** Probiotics in man and animals. Journal of Applied Bacteriology. Vol. 66, pp: 365-378.

۲۸. **Garcia, V.; Catala-Gregori, P.; Hernandez, F.; Megias, M.D. and Madrid, J., 2007.** Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, and intestine mucosa morphology and meat yield of broilers. Journal of applied poultry research. Vol. 16, pp: 555-562.

۲۹. **Haghighi, H.R.; Gong, J.; Gyles, C.L.; Hayes, M.A.; Sanei, B.; Parvizi, P.; Gisavi, H.; Chambers, J.R. and Sharif, S., 2005.** Modulation of antibody-mediated immune response by probiotic inchickens. Clinical and diagnostic laboratory performanceand nutrient availability in broiler. Journal of the Korean Society of Animal Science. Vol. 36, pp: 630-638.

۳۰. **Heres, L.; Engel, B.; Urlings, H.A.; Wagenaar, J.A. and VanKnapen, F., 2004.** Effect of acidified feed on susceptibility of broilerchickens to intestinal infection by Campylobacter and Salmonella. Veterinary Microbiology. Vol. 99, pp: 259-267.

۳۱. **HosseiniMansoub, N., 2011**. Comparison of effects of using yoghurt and probiotic on performance and serum composition of broiler chickens. Annals of Biological Research. Vol. 2, No. 3, pp: 121-125.

۳۲. **Leeson, S.; Namkung, H.; Angtongiovanni, M. and Lee, H., 2005.** Effect of butyric acid on the performance and carcass yield of broiler chickens. Poultry Science. Vol. 84, pp: 1418-1422.

۳۳. **Lutful-kabir, S.M., 2009.** The role of probiotics in poultry industry. International Journal of Molecular Sciences. Vol. 10, pp: 3531-3546.

۳۴. **LU, J.; Idris, U.; Harmon, B.; Hofacre, C.; Maurer, J.J. and Lee, M.D., 2003.** Diversity and succession of the intestinal bacterial community of the maturing broiler

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.125832




۳۵. **Miller, B.F., 1987.** Acidified poultry diets and their implications for the poultry Industry. In: Biotechnology in the Feed Industry. Ed. Lyons, T.P., Alltech Technical Publication. Kentucky. pp: 199-209.

۳۶. **Nayebpor, M.; Farhomand, P. and Hashemi, A., 2007.** Effect of different levels of direct fed microbial (Primalac) on growth performance and humoral immune response in broiler chickens. Journal of animal and veterinary advances. Vol. 6, No. 11, pp: 1308-1313.

۳۷. **Panda, A.K.; Rama Rao, S.V.; Raju, M.V.L.N. and Shyam Sunder, G., 2009.** Effect of butyric acid on performance, gastrointestinal tract health and carcass characteristics in broiler chickens. Asian Australian Journal of Animal Science. Vol. 22, No. 7, pp: 1026-1031.

۳۸. **Peric, L.; Milosevic, N.; Zikic, D.; Bjedov, S.; Cvetkocic, D.; Markov, S.; Mohnl, M. and Steiner, T., 2010.** Effects of probiotic and phytogenic products on performance, gut morphology and cecal microflora of broiler chickens. Archiv Tierzucht. Vol. 53, No. 3, pp: 350-359.

۳۹. **Qaisrani, S.N.; van Krimpen, M.M.; Kwakkle, R.P.; Verstgen, M.W.A. and Hendrix, W.H., 2015.** Diet structure, butyric acid and fermentable carbohydrates influence growth performance, gut morphology and cecal fermentation characteristics in broilers. Poultry Science. Vol. 94, pp: 2152-2164.

۴۰. **Rolf, R.E., 2000.** The role of probiotic cultures in the control of gastrointestinal health. Journal of Nutrition. Vol. 130, pp: 396-402.

۴۱. **Ross Nutrition Supplement. 2009**. Aviagen, New Bridge, Midlotain, EH28 8SZ, Scotland. UK.

۴۲. **Samanta, S.; Haldar, S. and Ghosh, T.K., 2010.** Comparative efficacy of an organic acid blend and bacitracin methylene disalicylate as growth promoters in broiler chickens: effects on performance, gut histology, and small intestinal milieu. Veterinary Medicine International. Vol. 2010, pp: 645-650.

۴۳. **Sayrafi, R.; Soltanalinejad, F.; Shahrooz, R. and Rahimi, S., 2011.** Effects of butyric acid glycerides and antibiotic growth promoter on the performance and intestinal histo morphometry of broiler chickens. Journal of Food Agriculture and Environment. Vol. 9, No. 3, pp: 285-288.

۴۴. **Seifi, S.; Khoshbakht, R.; Sayrafi, R. and Gilani, A., 2018.** Evaluation of a liquid yeast product on growth performance, anatomical structure, and gut microbiota of broilers challenged with suboptimal diet and heat stress. Revue de Médecine Vétérinaire. Vol. 4, No. 6, pp: 93-103.

۴۵. **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. Vol. 8, No.10, pp: 2329-2334.

۴۶. **Warnecke, T. and Gill, R.T., 2005.** Organic acid toxicity, tolerance, and production in Escherichia coli bio refining applications. Microbial Cell Factories. Vol. 4, p: 25.

۴۷. **Williams, N.T., 2010.** Probiotics**.** American Journal of Health System Pharmacy. Vol. 67, pp: 449-458.

۴۸. **Yadav, S. and Jha, R., 2019.** Strategies to modulate the intestinal microbiota and their effects on nutrient utilization, performance, and health of poultry. Journal of Animal Science and Biotechnology. Vol. 10, pp: 2-11.

۴۹. **Yang, C.M.; Cao, G.T.; Ferket, P.R.; Liu, T.T.; Zhou, L.; Zhang, L.; Xiao, Y.P. and Chen, A.G., 2012.** Effects of probiotic, Clostridium butyricum, on growth performance, immune function, and cecal microflora in broiler chickens. International Journal of Poultry Science. Vol. 91, pp: 2121-2129.

۵۰. **Yang, Y.; IjiP, A. and Choct, M., 2009.** Dietary modulation of gut microflora in broiler chickens: a review of the role of six kinds of alternatives to in-feed antibiotics. World's Poultry Science. Vol. 65, pp: 97-114.

۵۱. **Zhu, X.Y.; Zhong, T.; Pandya, Y. and Joerger, R.D., 2002.** ۱٦S rRNA-based analysis of microbiota from the cecum of broiler chickens. Applied Environmental Microbiology. Vol. 68, No. 1, pp: 124-137.

(DOI): 10.22034/AEJ.2020.125832

Scientific Research Journal of Animal Environment Vol. 12, No. 4, Winter 2020

# Evaluation of probiotics and butyric acid glycerides through feed and drinking water on growth performance, carcass characteristics and gut microflora in broiler chickens

- **Zahra Momenizadeh:** Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Gonbad-e Kavus, Gonbad-e Kavus, Iran
- **Shahriar Maghsoudlou*:** Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Gonbad-e Kavus, Gonbad-e Kavus, Iran
- **Javad Bayat Koohsar:** Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Gonbad-e Kavus, Gonbad-e Kavus, Iran
- **Farzad Ghanbari:** Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Gonbad-e Kavus, Gonbad-e Kavus, Iran

Received: December 2019 Accepted: March 2020

**Key words:** Probiotics, Broilers, Butyric Acid Glycerides, Production Performance, Carcass Characters

# Abstract

An experiment was conducted in order to study the effects of butyric acid glycerides in pelleted feed and different commercial probiotics in drinking water on performance, carcass characteristics and intestinal microbiota of broiler chickens. This experiment was carried out with 240 of Ross308 chicks in a 2×4 factorial arrangement consisting 2 levels of dietary butyric acid glycerides (0 and 0.2%) and 4 different probiotics in drinking water (0, 0.012% Aqua blend, 0.012% Primalac and 0.5% sour yoghurt) with 24 experimental units and 3 replicates of 10 straight-run chicks. Dietary butyric acid glycerides had no significant effects on production performance, carcass characteristics (edible carcass, breast, thighs and abdominal fat percentages) and production index of broilers ($p>0.05$). Different commercial probiotics in drinking water had no significant effect on feed intake, body weight, feed conversion ratio and production index of broilers ($p>0.05$) too; however, this effect was significant for edible carcass percentage ($p<0.05$) as use of Primalac and sour yoghurt increased edible carcass percentage. Interaction effects between dietary butyric acid glycerides in pelleted feed and different probiotics in drinking water on production performance, production index and carcass characteristics were not significant ($p>0.05$). Totally, inclusion of some probiotics in drinking water (Primalac and sour yoghurt) had positive effects on carcass characteristics but supplementation of butyric acid glycerides in pelleted feed had no significant effects on production performance and carcass characteristics of broiler chickens ($p>0.05$).

* Corresponding Author's email: maghsoudloushahriar@yahoo.com