مجله علوم دامی ایران

دوره ۴۳، شماره ۱، ۱۳۹۱ (۲۱-۱۱)

مقایسه سطوح مختلف مکمل ویتامینه در جیره پایانی بر عملکرد و پراکسیداسیون لیپیدی گوشت جوجه‌های گوشتی پرورش یافته در سیستم‌های بستر و قفس

مجید اله‌یاری شهراسب[۱]، حسین مروج[۲*]و محمود شیوازاد[۳]

۱، ۲و۳ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار واستاد گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت ۹۰/۱/۱۵- تاریخ تصویب ۹۰/۹/۲۹)

چکیده

دو آزمایش جهت مقایسه اثر سطوح مختلف مکمل ویتامینه در دو سیستم پرورش بستر و قفس بر عملکرد و پراکسیداسیون لیپیدی گوشت جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های تنظیم شده بر پایه گندم و جو از سن ۲۹ تا ۴۲ روزگی انجام گرفت. آزمایش اول، با استفاده از ۲۸۸ قطعه جوجه نر سویه راس ۳۰۸ با چهار تیمار و چهار تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی روی بستر اجرا شد. آزمایش دوم، همزمان با آزمایش اول، با استفاده از ۶۴ قطعه جوجه در قفس‌های پرورشی با چهار تیمار و چهار تکرار انجام گرفت. تیمارها شامل ۴ جیره حاوی سطوح صفر، ۳۳/۳۳، ۶۶/۶۶ و ۱۰۰ درصد مکمل ویتامینه بود. در سنین ۳۵ و ۴۲ روزگی، وزن و خوراک مصرفی هر تکرار محاسبه و وزن لاشه، درصد چربی محوطه بطنی، میزان آنزیم‌های آسپارتات‌آمینوترانسفراز (AST) و آلکالین‌فسفاتاز (ALP) اندازه‌گیری شد. همچنین، پس از کشتار، ران پرندگان به منظور ارزیابی میزان پراکسیداسیون لیپیدی به مدت ۶ ماه در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد منجمد شد. براساس نتایج آزمایش اول، میزان پراکسیداسیون لیپیدی و AST در مقطع زمانی ۳۶ تا ۴۲ روزگی تحت تاثیر تیمار فاقد مکمل ویتامینه قرار گرفت (P<۰/۰۵). در آزمایش دوم، پرنده‌های تغذیه شده با جیره فاقد مکمل ویتامینه (سطح صفر) از لحاظ عملکرد، وزن لاشه و AST، با دیگر پرندگان تغذیه شده با سطوح مختلف مکمل ویتامینه در مقطع زمانی ۳۶ تا ۴۲ روزگی اختلاف معنی‌داری داشتند (P<۰/۰۵). همچنین جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های تیمارهای ۱ و ۲ با دیگر تیمارها در سن ۴۲ روزگی تفاوت معنی‌داری از نظر میزان پراکسیداسیون لیپیدی و ALP داشتند (P<۰/۰۵). با توجه به نتایج بدست آمده به نظر می‌رسد امکان کاهش سطح مکمل ویتامینه در جیره دوره پایانی جوجه‌های گوشتی در سیستم پرورش بستر تا ۳۳ درصد و سیستم قفس تا ۶۶ درصد سطح رایج فعلی بدون تاثیر منفی بر عملکرد و کیفیت گوشت منجمد شده میسر باشد.

واژه‌های کلیدی: جوجه گوشتی، مکمل ویتامینی، بستر، قفس، پراکسیداسیون لیپیدی گوشت، ALP، AST.

* نویسنده مسئول: حسین مروج تلفن: ۰۲۶۳۲۲۴۸۰۸۲ E-mail: hmoraveg@ut.ac.ir

مقدمه

ویتامین‌ها مولکول‌های آلی هستند که به مقادیر کم برای صحت و سرعت وظایف متابولیکی بدن مورد نیاز هستند (McDowell, 2000). این مواد در طبیعت توسط میکروارگانیزم‌ها و گیاهان ساخته می‌شوند. برخی از آن‌ها نیز در بدن بعضی از جانداران تکامل یافته تولید می‌شوند (McCormiek et al., 1994). در صنعت، ویتامین‌ها بدون استثناء توسط فرآیندهای شیمیایی و میکروبی تولید می‌شوند. از آن‌جا که کلیه ویتامین‌های خالص جهت تهیه مکمل ویتامینه طیور از خارج کشور تهیه می‌شوند، سالیانه مقادیر زیادی ارز از کشور برای واردات آن‌ها صرف می‌گردد. در حالیکه با رعایت تدابیر مدیریت تغذیه می‌توان به میزان قابل توجهی از مصرف داخلی آن‌ها کاست. Thomas (1971) طی پژوهشی در جیره‌های بر پایه ذرت و سویا گزارش نمود جوجه-های گوشتی که تحت شرایط محدودیت غذایی بیش از ۱۰ روز قرار نگرفتند، احتیاجی به مکمل ویتامینی و مواد معدنی نداشتند. Ward (1993) به بررسی اقتصادی سطوح مکمل‌ویتامینه در تغذیه جوجه گوشتی، بوقلمون و جوجه تخم‌گذار در آمریکا پرداخت. این محقق معتقد بود که علیرغم انتشار اطلاعات مربوط به احتیاجات پرندگان توسط انجمن تحقیقات ملی آمریکا (NRC)، ایرادات و اشکالاتی بر اجرا و انتشار داده‌های این انجمن وارد است، که با تحقیقات بیشتر در زمینه-های مختلف پرورشی، می‌توان کمک بزرگی به بحث اقتصادی صنعت پرورش طیور نمود. محقق مذکور عدم تغییر اعداد منتشره در نسخه‌های مختلف NRC (1994)، علیرغم تغییرات چشمگیر در وضعیت پرورش و پیشرفت صنعت طیور، را مورد اعتراض قرار داد و مصرف مکمل‌ویتامینی در جوجه‌های گوشتی را به چهار دوره آغازین، رشد، پایانی و حذف مکمل ویتامینه تقسیم نمود. Khajali et al. (2006) گزارش نمودند که حذف مکمل ویتامینه در جیره‌های بر پایه ذرت و کنجاله سویا طی ۱۴ روز آخر دوره پرورش (۴۲ تا ۵۴ روزگی)، تاثیر منفی بر رشد پرندگان نداشت. از طرفی سلامتی و بهداشت گوشت مرغ از جمله مواردی است که در سال‌های اخیر مورد توجه زیادی قرار گرفته است. با توجه به اینکه بخش قابل توجهی از گوشت مرغ تولیدی به صورت منجمد در اختیار مصرف‌کنندگان قرار می‌گیرد، لزوم حفظ کیفیت و جلوگیری از پراکسیداسیون لیپیدی به منظور حفظ سلامت مصرف‌کنندگان ضروری است. در این میان، ویتامین E به عنوان یک آنتی‌اکسیدان طبیعی می‌تواند موجب حفاظت بافت‌ها در برابر اکسیداسیون طی مدت نگهداری شود. لذا توجه به نقش این ویتامین در حفظ سلامت گوشت طیور طی زمان انجماد و انبارداری، ضروری است (Cortinas et al., 2005 & Goni et al., 2007). در این راستا هدف از این آزمایش بررسی اثر سطوح مختلف مکمل ویتامینه در دو سیستم پرورش بستر و قفس بر عملکرد و پراکسیداسیون لیپیدی گوشت جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های تنظیم شده بر پایه گندم و جو از سن ۲۹ تا ۴۲ روزگی می‌باشد

مواد و روش‌ها

گله‌های آزمایشی

این پژوهش طی دو آزمایش بطور همزمان در ایستگاه تحقیقاتی علوم دامی دانشکده کشاورزی تهران انجام شد. در آزمایش اول از ۲۸۸ قطعه جوجه نر سویه راس ۳۰۸ استفاده شد. هر یک از واحدهای آزمایشی (ابعاد ۱×۲متر) با تراشه چوب مفروش شد و در آن یک آبخوری معمولی و دانخوری سطلی قرار گرفت. جوجه‌ها از یک تا ۲۸ روزگی جیره آغازین و رشد را طبق توصیه کتابچه راهنمای پرورش سویه راس ۳۰۸ دریافت نمودند (جدول۱). در مدت آزمایش آب و غذا به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. این آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار برای هر تیمار در طی دوره پایانی (۲۹ تا ۴۲ روزگی) انجام گرفت. جوجه‌ها در سن ۲۹ روزگی بطوری تقسیم شدند که به هر تکرار تعداد ۱۸ قطعه جوجه نر با میانگین وزنی یکسان (۱۳/۶±۱۱۳۰ گرم) تخصیص داده شد. در این

آزمایش تیمار ۱ فاقد مکمل ویتامینه، تیمار ۲ جیره‌های حاوی ۳۳/۳۳ درصد مکمل ویتامینه، تیمار ۳ حاوی ۶۶/۶۶ درصد مکمل ویتامینه و تیمار ۴ حاوی ۱۰۰ درصد مکمل ویتامینه (تیمار شاهد حاوی ۲/۵ کیلوگرم مکمل ویتامینی در ۱۰۰۰ کیلوگرم جیره) از سن ۲۹ تا ۴۲ روزگی مورد استفاده قرار گرفت.

جدول۱- مشخصات جیره‌های پیش آزمایش در دوره‌های آغازین و رشد

دوره / اجزای جیره (درصد)	دوره آغازین (۱ تا۱۰ روزگی)	دوره رشد (۱۱ تا ۲۸ روزگی)
گندم	۳۴/۰۰	۳۵/۱۴
جو	۳۲/۰۰	۳۰/۰۰
کنجاله سویا (۴۴٪)	۲۳/۹۸	۲۶/۹۳
کنجاله گلوتن ذرت (کنسانتره)	۵/۶۲	۲/۵۱
روغن گیاهی	۱/۰۳	۱/۷۸
سنگ آهک	۱/۳۰	۱/۲۹
دی‌کلسیم فسفات	۱/۰۵	۱/۰۵
نمک طعام	۰/۲۸	۰/۲۸
مکمل ویتامینی[1]	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[2]	۰/۲۵	۰/۲۵
دی‌ال میتونین	۰/۰۶	۰/۲۱
لیزین کلراید	۰/۱۳	۰/۲۶
آنزیم روابیو[3]	۰/۰۵	۰/۰۵
جمع	۱۰۰	۱۰۰
ترکیبات محاسبه شده		
انرژی متابولیسمی (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۸۵۰	۲۸۶۰
پروتئین خام٪	۲۰/۸	۲۰
کلسیم٪	۰/۹۹	۰/۸۱
فسفر قابل استفاده٪	۰/۴۷	۰/۴۱
سدیم٪	۰/۱۵	۰/۱۵
متیونین٪	۰/۴۸	۰/۴۱
میتونین+سیستئین٪	۱/۰۰	۰/۸۶
لیزین٪	۱/۳۵	۱/۱۲

[1] مقدار ویتامین‌ها در هر کیلوگرم جیره: ویتامین A: ۹۰۰۰ واحد بین المللی، کوله کلسیفرول: ۲۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین E: ۱۸ واحد بین-المللی، ویتامین B_{12}: ۰/۰۱۵ میلی‌گرم، فولاسین: ۱ میلی‌گرم، نیاسین: ۳۰ میلی‌گرم، پانتوتنیک اسید: ۲۵ میلی‌گرم، پیریدوکسین: ۲/۹ میلی‌گرم، ریبوفلاوین: ۶/۶ میلی‌گرم، تیامین: ۱/۸ میلی‌گرم، کولین: ۵۰۰ میلی‌گرم و آنتی اکسیدان: ۱ میلی‌گرم.

[2] مکمل‌معدنی در هر کیلوگرم جیره: مس (سولفات مس): ۱۰ میلی‌گرم، ید (یدات کلسیم): ۰/۹۹ میلی گرم، آهن: (سولفات آهن): ۵۰ میلی‌گرم، منگنز (اکسید منگنز): ۹۹ میلی‌گرم، سلنیوم (سدیم سلنیت): ۰/۲ میلی‌گرم و روی (اکسید روی): ۸۴ میلی گرم.

[3] میزان فعالیت آنزیم در هر کیلوگرم جیره: اندو – (۴)۱، ۳-بتاگلوکاناز (۱۰۰AGL واحد) و اندو – ۱، ۴-بتا زایلاناز (۱۱۰۰ ویسکو واحد)

در تمام جیره‌ها سطوح انرژی و پروتئین یکسان بود و فقط از نظر سطح مکمل ویتامینه اختلاف داشتند. کلیه جیره‌ها بر پایه گندم و جو به همراه آنزیم تنظیم شدند. میزان مصرف آنزیم با استفاده از مقدار پیشنهادی توسط شرکت سازنده در نظر گرفته شد و ارزش تغذیه‌ای آن هنگام جیره‌نویسی لحاظ شد (میزان فعالیت آنزیم در هر کیلوگرم جیره: اندو – (۴)۱، ۳-بتاگلوکاناز ۱۰۰ AGL[1] واحد) و اندو – ۱، ۴-بتا زایلاناز (۱۱۰۰ ویسکو[2] واحد)). ترکیب جیره آزمایشی و مکمل ویتامینه

1. Amylo-1, 6-glucosidase, 4-alpha-glucanotransferase
2. Visco unit

استفاده شده در دو آزمایش در جدول ۲ نشان داده شده است.

در آزمایش دوم از ۶۴ قطعه جوجه نر سویه راس ۳۰۸ استفاده شد. جوجه‌ها تا سن ۲۲ روزگی در بستر پرورش داده شد، و سپس به قفس‌های آزمایشی (ابعاد ۹۰ × ۵۰ سانتی‌متر) منتقل گردید. در هر یک از قفس‌ها از یک آبخوری و دانخوری ناودانی به طور ثابت استفاده شد. در مدت آزمایش آب و غذا به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. آزمایش دوم نیز در قالب طرح کاملاً تصادفی و با چهار تیمار در چهار تکرار و در طی دوره پایانی (۲۹ تا ۴۲ روزگی) بطور همزمان انجام گرفت. جوجه‌ها به ۱۶ گروه به صورتی تقسیم شدند که در سن ۲۹ روزگی، به هر قطعه جوجه نر سویه راس ۳۰۸ با میانگین وزنی یکسان (۱۱/۱±۱۱۲۵ گرم) تخصیص داده شد.

جدول۲: مشخصات جیره‌های آزمایشی در دوره پایانی (۲۹ تا ۴۲ روزگی)

اجزای جیره (٪)	تیمار[۱]			
	۱	۲	۳	۴
گندم	۳۶/۳۸	۳۶/۰۵	۳۵/۹۷	۳۵/۷۹
جو	۳۰/۰۰	۳۰/۰۰	۳۰/۰۰	۳۰/۰۰
کنجاله سویا (۴۴٪)	۲۷/۹۳	۲۸/۰۹	۲۸/۰۴	۲۸/۰۹
روغن گیاهی	۲/۷۴	۲/۸۰	۲/۸۶	۲/۹۰
سنگ آهک	۱/۲۴	۱/۲۵	۱/۲۴	۱/۲۴
دی کلسیم فسفات	۰/۸۹	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰
نمک طعام	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸
مکمل ویتامینی[۲]	صفر	۰/۰۸	۰/۱۶	۰/۲۵
مکمل معدنی[۳]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال میتونین	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸
لیزین کلراید	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
آنزیم روابیو[۴]	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیبات محاسبه شده				
انرژی متابولیسمی (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتئین خام٪	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
کلسیم٪	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶
فسفر قابل استفاده٪	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷
سدیم٪	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
متیونین٪	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۷
میتونین+سیستئین٪	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷
لیزین٪	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۷

[۱] تیمار ۱: فاقد مکمل ویتامینه، تیمار ۲: جیره‌های حاوی ۳۳/۳۳ درصد مکمل ویتامینه، تیمار :۳ حاوی ۶۶/۶۶ درصد مکمل ویتامینه و تیمار ۴: حاوی ۱۰۰ درصد مکمل ویتامینه از سن ۲۹ تا ۴۲ روزگی.

[۲] مقدار ویتامین‌ها در هر کیلوگرم جیره: ویتامین A: ۹۰۰۰ واحد بین المللی، کوله کلسیفرول: ۲۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین E: ۱۸ واحد بین-المللی، ویتامین B_{12}: ۰/۰۱۵ میلی‌گرم، فولاسین: ۱ میلی‌گرم، نیاسین: ۳۰ میلی‌گرم، پانتوتنیک اسید: ۲۵ میلی‌گرم، پیریدوکسین: ۲/۹ میلی‌گرم، ریبوفلاوین: ۶/۶ میلی‌گرم، تیامین: ۱/۸ میلی‌گرم، کولین: ۵۰۰ میلی‌گرم و آنتی اکسیدان: ۱ میلی‌گرم.

[۳] مکمل‌معدنی در هر کیلوگرم جیره: مس (سولفات مس): ۱۰ میلی‌گرم، ید (یدات کلسیم): ۰/۹۹ میلی گرم، آهن: (سولفات آهن): ۵۰ میلی‌گرم، منگنز (اکسید منگنز): ۹۹ میلی‌گرم، سلنیوم (سدیم سلنیت): ۰/۲ میلی‌گرم و روی (اکسید روی): ۸۴ میلی گرم.

[۴] میزان فعالیت آنزیم در هر کیلوگرم جیره: اندو – (۴)۱، ۳-بتاگلوکاناز (۱۰۰AGL واحد) و اندو – ۱، ۴-بتا زایلاناز (۱۱۰۰ ویسکو واحد)

صفات مورد ارزیابی

در سنین ۳۵ و ۴۲ روزگی (در هر دو آزمایش)، افزایش وزن روزانه (بطور گروهی)، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی (هر تکرار) محاسبه شد. قبل از وزن کشی به منظور حصول یکنواختی نسبی، به جوجه‌ها سه ساعت گرسنگی داده شد. در همین ۲ مقطع زمانی از یک پرنده در هر تکرار، به منظور تعیین میزان آنزیم‌های آسپارتات‌آمینوترانسفراز (AST) و آلکالین‌فسفاتاز (ALP) خونگیری شد، و سپس یک قطعه پرنده با میانگین وزنی نزدیک به میانگین تکرار مربوطه، انتخاب و به کشتارگاه منتقل شد. پس از کشتار، وزن لاشه و چربی محوطه بطنی (شامل چربی اطراف سنگدان، کلوآک و اطراف روده‌ها) با استفاده از ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم ثبت شد. به منظور ارزیابی پراکسیداسیون لیپیدی (TBARS)[1]، پس از کشتار، ران پرندگان به مدت ۶ ماه در دمای ۲۰°C- منجمد شد. جهت بررسی میزان پر اکسیداسیون لیپیدی ابتدا ۲۰۰ میلی‌گرم از نمونه درون لوله آزمایش قرار داده شد، سپس ۵ سی‌سی از محلول ۱- بوتانول به نمونه اضافه شد و نمونه توسط کاغذ صافی شماره یک عبور داده شد. محلول تهیه شده در بالن ۲۵ سی‌سی توسط ۱- بوتانول به حجم رسید. به منظور تهیه محلول معرف، ۲۰۰ میلی‌گرم اسید-تیوباربیتوریک (TBA) با ۵ سی‌سی محلول ۱- بوتانول مخلوط گردید و پس از عبور از صافی در بالن ۱۰۰ سی-سی به حجم رسانده شد. ۵ سی‌سی از نمونه آماده شده و ۵ سی‌سی از معرف درون لوله‌های آزمایش درب دار ریخته شد و در حمام بن‌ماری با درجه حرارت ۹۵°C به مدت ۲ ساعت قرار داده شد. با استفاده از روش رنگ سنجی به کمک دستگاه اسپکتوفوتومتر در طول موج ۵۳۰ نانومتر، مالون دی آلدهید اندازه‌گیری شد. سپس با استفاده از رسم منحنی‌های کالیبراسیون و معادلات مربوطه، میلی گرم مالون دی آلدهید تولیدی به ازای هر کیلوگرم گوشت محاسبه و بیان شد (Grau et al., 2000). نمونه‌های خون جمع آوری شده به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۳۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شد و سرم آن‌ها جهت اندازه‌گیری میزان آنزیم آسپارتات-آمینوترانسفراز[2] (AST) و آنزیم آلکالین‌فسفاتاز[3] (ALP) جدا گردید. میزان آنزیم‌های آسپارتات‌آمینوترانسفراز (AST) و آلکالین‌فسفاتاز (ALP) با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی شرکت پارس آزمون ایران و به ترتیب با کمک روش‌های توصیه شده IFCC[4] و DGKC[5]، اندازه-گیری شد.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار SAS و رویه GLM انجام شد (SAS, 2000). جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

نتایج

عملکرد

با توجه به عدم وجود تلفات در طول دوره پایانی در دو آزمایش مقایسه‌ای در این خصوص صورت نگرفت. نتایج تجزیه آماری داده‌های افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی روزانه و ضریب تبدیل غذایی طی دو هفته پایانی پرورش در هر دو آزمایش، در جداول ۳ و ۴ ارائه شده است. در آزمایش اول بین جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف مکمل ویتامینه، تفاوتی از لحاظ افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی روزانه و ضریب تبدیل غذایی، طی دو هفته پایانی پرورش مشاهده نشد. در آزمایش دوم (قفس) بین جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف ویتامینه، تفاوت معنی‌داری از لحاظ عملکرد تولیدی در دوره زمانی ۲۹ تا ۳۵ روزگی وجود نداشت، اما جوجه‌های تغذیه شده با جیره فاقد مکمل ویتامینه (تیمار ۱) عملکرد تولیدی پایین تری در مقایسه با جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف مکمل ویتامینه (۳۳، ۶۶ و ۱۰۰ درصد) در مقطع زمانی ۳۶ تا ۴۲ داشتند ($P<0/05$).

1. 2-thiobarbituric acid reactive substances test

2. Aspartate Amino Transferase
3. Alkaline Phosphatase
4. International Federation of Clinical Chemistry
5. Department of German Kinetic of Clinical Chemistry

جدول۳: اثر سطوح مختلف مکمل ویتامینه بر فراسنجه‌های مرتبط با عملکرد طی دوره پایانی در پرنده‌های پرورش یافته در آزمایش اول

	مصرف خوراک روزانه (گرم)		افزایش وزن روزانه (گرم)		ضریب تبدیل غذایی (گرم/گرم)		وزن پایانی (گرم)	
تیمار[1]	۲۹-۳۵ روزگی	۳۶-۴۲ روزگی	۲۹-۳۵ روزگی	۳۶-۴۲ روزگی	۲۹-۳۵ روزگی	۳۶-۴۲ روزگی	۳۵ روزگی	۴۲ روزگی
تیمار۱	۱۴۵/۳۶	۱۷۲/۰۹	۸۵/۱۱	۸۸/۶۶	۱/۷۱	۱/۹۴	۱۷۴۰/۷	۲۳۶۱/۳۰
تیمار۲	۱۴۳/۲۲	۱۶۹/۰۷	۸۲/۸۷	۸۶/۴۷	۱/۷۳	۱/۹۵	۱۷۸۵/۰	۲۳۹۰/۲۵
تیمار۳	۱۴۵/۵۴	۱۷۳/۴۰	۸۵/۸۲	۹۳/۵۹	۱/۷۰	۱/۸۵	۱۷۳۸/۲	۲۳۹۳/۲۷
تیمار۴	۱۴۵/۱۴	۱۷۱/۸۹	۸۷/۳۰	۹۳/۵۳	۱/۶۶	۱/۸۷	۱۷۴۰/۷	۲۳۹۵/۳۶
SEM	۳/۳۸	۴/۰۶	۱۷/۵۲	۵/۰۶	۰/۰۵	۰/۱۱	۱۴/۳۲	۲۵/۳۶

[1] تیمار ۱: فاقد مکمل ویتامینه، تیمار ۲: جیره‌های حاوی ۳۳/۳۳ درصد مکمل ویتامینه، تیمار :۳ حاوی ۶۶/۶۶ درصد مکمل ویتامینه و تیمار ۴: حاوی ۱۰۰ درصد مکمل ویتامینه از سن ۲۹ تا ۴۲ روزگی.

جدول۴: اثر سطوح مختلف مکمل ویتامینه بر فراسنجه‌های مرتبط با عملکرد طی دوره پایانی در پرنده‌های پرورش یافته در آزمایش دوم

	مصرف خوراک روزانه (گرم)		افزایش وزن روزانه (گرم)		ضریب تبدیل غذایی (گرم/گرم)		وزن پایانی (گرم)	
تیمار[1]	۲۹-۳۵ روزگی	۳۶-۴۲ روزگی	۲۹-۳۵ روزگی	۳۶-۴۲ روزگی	۲۹-۳۵ روزگی	۳۶-۴۲ روزگی	۳۵ روزگی	۴۲ روزگی
تیمار۱	۱۳۸/۸۳	۱۵۳/۸۳[a]	۸۰/۷۵	۶۳/۵۸[a]	۱/۷۲	۲/۴۲[a]	۱۶۴۵/۳۰	۲۰۹۰/۳۰[a]
تیمار۲	۱۴۲/۵۱	۱۷۴/۷۷[b]	۸۲/۴۸	۹۳/۴۶[b]	۱/۷۳	۱/۸۷[b]	۱۶۸۸/۴۰	۲۳۴۲/۶۰[b]
تیمار۳	۱۴۲/۵۹	۱۷۸/۰۴[b]	۸۲/۷۴	۹۶/۹۱[b]	۱/۷۲	۱/۸۴[b]	۱۶۸۰/۶۰	۲۳۵۹/۰۰[b]
تیمار۴	۱۴۳/۲۳	۱۷۹/۶۵[b]	۸۳/۲۴	۹۷/۸۳[b]	۱/۷۲	۱/۸۴[b]	۱۶۸۲/۴۰	۲۳۶۷/۲[b]
SEM	۲/۵۲	۵/۱۱	۴/۶۳	۴/۳۲	۰/۰۲	۰/10	۷/۱۴	۱۹/۲۴

[1] تیمار ۱: فاقد مکمل ویتامینه، تیمار ۲: جیره‌های حاوی ۳۳/۳۳ درصد مکمل ویتامینه، تیمار :۳ حاوی ۶۶/۶۶ درصد مکمل ویتامینه و تیمار ۴: حاوی ۱۰۰ درصد مکمل ویتامینه از سن ۲۹ تا ۴۲ روزگی. a-b: ارقام با حروف غیر مشابه در هر ستون تفاوت معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵).

در آزمایش اول بین جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف ویتامینه، تفاوت معنی‌داری از لحاظ وزن لاشه و درصد چربی محوطه بطنی در سنین ۳۵ و ۴۲ روزگی مشاهده نشد (جدول ۵). در آزمایش دوم در سن ۴۲ روزگی جوجه‌های تغذیه شده با جیره فاقد مکمل ویتامینه (تیمار ۱) وزن لاشه پایین‌تری در مقایسه با جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف مکمل ویتامینه (۳۳، ۶۶ و ۱۰۰ درصد) داشتند (P<۰/۰۵). در حالیکه درصد چربی محوطه بطنی در سنین ۳۵ و ۴۲ روزگی تحت تاثیر تیمارهای مورد آزمایش قرار نگرفت (جدول ۵).

جدول۵: اثر سطوح مختلف مکمل ویتامینه بر وزن لاشه و درصد چربی محوطه بطنی در سنین ۳۵ و ۴۲ روزگی در هر دو آزمایش

	آزمایش اول				آزمایش دوم			
	وزن لاشه (گرم)		چربی محوطه بطنی (درصد[2])		وزن لاشه (گرم)		چربی محوطه بطنی (درصد)	
تیمار[1]	۳۵ روزگی	۴۲ روزگی	۳۵ روزگی	۴۲ روزگی	۳۵ روزگی	۴۲ روزگی	۳۵ روزگی	۴۲ روزگی
تیمار۱	۱۲۰۵	۱۶۵۵	۱/۱۷	۱/۳۹	۱۱۷۶	۱۴۹۸[a]	۱/۱۵	۱/۴۷
تیمار۲	۱۲۱۴	۱۶۷۳	۱/۱۴	۱/۴۱	۱۱۷۰	۱۶۳۳[b]	۱/۱۸	۱/۴۳
تیمار۳	۱۲۱۸	۱۶۶۳	۱/۱۸	۱/۴۴	۱۱۸۰	۱۶۴۸[b]	۱/۱۷	۱/۴۹
تیمار۴	۱۲۱۱	۱۶۷۷	۱/۱۹	۱/۴۶	۱۱۸۴	۱۶۶۴[b]	۱/۲۳	۱/۴۶
SEM	۸/۰۳	۱۹/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۸	۱۰/۲۴	۲۰/۲۱	۰/۰۹	۰/۰۵

[1] تیمار ۱: فاقد مکمل ویتامینه، تیمار ۲: جیره‌های حاوی ۳۳/۳۳ درصد مکمل ویتامینه، تیمار :۳ حاوی ۶۶/۶۶ درصد مکمل ویتامینه و تیمار ۴: حاوی ۱۰۰ درصد مکمل ویتامینه از سن ۲۹ تا ۴۲ روزگی. [2] درصد نسبت به وزن لاشه. a-b: ارقام با حروف غیر مشابه در هر ستون تفاوت معنی-داری دارند (P<۰/۰۵).

ارزیابی پراکسیداسیون لیپیدی، AST و ALP:

نتایج تجزیه آماری و میانگین‌های مربوط به میزان آنزیم آسپارتات‌آمینوترانسفراز (AST)، آنزیم آلکالین-فسفاتاز (ALP) و میزان پراکسیداسیون لیپیدی در آزمایش اول (بستر) در جدول ۶ ارائه شده است. نتایج نشان داد جوجه‌های تغذیه شده با جیره فاقد مکمل ویتامینه در سن ۴۲ روزگی از لحاظ میزان آنزیم AST با دیگر سطوح مکمل ویتامینه تفاوت معنی‌داری داشتند (P<۰/۰۵)، ضمناً بین تمام تیمارهای حاوی مکمل ویتامینه اختلاف معنی‌داری از لحاظ این صفات مشاهده نشد. همچنین میزان آنزیم ALP در سنین ۳۵ و ۴۲ روزگی برای سطوح مختلف مکمل ویتامینه تفاوت معنی‌داری نداشت. نتایج حاصل از ارزیابی پراکسیداسیون لیپیدی در آزمایش اول نشان داد که نمونه‌های حاصل از جوجه‌های تغذیه شده با جیره فاقد مکمل ویتامینه (تیمار ۱) در سن ۳۵ روزگی تفاوت معنی‌داری با دیگر سطوح مکمل ویتامینه نداشتند. اما در سن ۴۲ روزگی، شاخص تعیین پراکسیداسیون لیپیدی در آن‌ها بطور معنی‌داری بالاتر بود (P<۰/۰۵).

نتایج تجزیه آماری و میانگین‌های مربوط به میزان آنزیم AST، ALP و میزان پراکسیداسیون لیپیدی در آزمایش دوم (قفس) در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول۶- اثر سطوح مختلف مکمل ویتامینه بر میزان AST، ALP و پراکسیداسیون لیپیدی طی سنین ۳۵ و ۴۲ روزگی در آزمایش اول

	۳۵ روزگی			۴۲ روزگی		
تیمار[۱]	AST[۲] (U/L)	ALP[۳] (U/L)	TBA[۴]	AST (U/L)	ALP (U/L)	TBA
تیمار۱	۲۱۴/۲۷	۲۳۲/۴۵	۱/۶۶	۳۷۱/۳۲[a]	۲۷۱/۹۲	۳/۵۷[a]
تیمار۲	۲۰۶/۳۷	۲۱۶/۱۴	۱/۵۳	۳۱۵/۷۹[b]	۲۶۷/۲۷	۲/۱۸[b]
تیمار۳	۲۱۱/۷۱	۲۰۹/۰۱	۱/۲۷	۳۱۶/۸۲[b]	۲۶۵/۶۷	۱/۸۵[b]
تیمار۴	۲۰۹/۱۳	۲۰۴/۷۸	۱/۳۷	۳۰۲/۹۲[b]	۲۵۸/۸۳	۱/۸۱[b]
SEM	۴/۱۹	۷/۴۵	۰/۵۱	۹/۳۷	۸/۰۱	۰/۳۵

[۱] تیمار ۱: فاقد مکمل ویتامینه، تیمار ۲: جیره‌های حاوی ۳۳/۳۳ درصد مکمل ویتامینه، تیمار :۳ حاوی ۶۶/۶۶ درصد مکمل ویتامینه و تیمار ۴: حاوی ۱۰۰ درصد مکمل ویتامینه از سن ۲۹ تا ۴۲ روزگی.

[۲] آنزیم آسپارتات آمینو ترانسفراز (واحد در لیتر $۱۰^{۳}$).

[۳] آنزیم آلکالین فسفاتاز (واحد در لیتر $۱۰^{۳}$).

[۴] پراکسیداسیون لیپیدی (میلی گرم مالون دی آلدهید تولیدی به ازای هر کیلوگرم گوشت).

a-b: ارقام با حروف غیر مشابه در هر ستون تفاوت معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵).

جدول۷- اثر سطوح مختلف مکمل ویتامینه بر میزان AST، ALP و پراکسیداسیون لیپیدی طی سنین ۳۵ و ۴۲ روزگی در آزمایش دوم

	۳۵ روزگی			۴۲ روزگی		
تیمار[۱]	AST[۲] (U/L)	ALP[۳] (U/L)	TBA[۴]	(AST U/L)	ALP (U/L)	TBA
تیمار۱	۲۱۲/۲۲	۳۵۲/۰۱[a]	۲/۹۳۴[a]	۵۱۵/۷۵[a]	۷۶۱/۰۰[a]	۵/۳۳[a]
تیمار۲	۲۱۶/۱۴	۲۳۲/۳۱[b]	۱/۶۳۰[b]	۳۲۱/۵۰[b]	۳۰۲/۰۲[b]	۳/۵۲[b]
تیمار۳	۲۱۰/۰۶	۲۰۶/۵۳[b]	۱/۶۱۸[b]	۳۱۱/۴۲[b]	۲۸۱/۲۵[b]	۲/۰۳[c]
تیمار۴	۲۱۳/۶۳	۲۰۱/۵۴[b]	۱/۴۲۴[b]	۳۰۸/۷۵[b]	۲۸۶/۷۵[b]	۱/۹۹[c]
SEM	۱۲/۱۵	۴۶/۵۰	۰/۲۸۰	۲۷/۳۷	۵۸/۹۵	۰/۲۲

[۱] تیمار ۱: فاقد مکمل ویتامینه، تیمار ۲: جیره‌های حاوی ۳۳/۳۳ درصد مکمل ویتامینه، تیمار :۳ حاوی ۶۶/۶۶ درصد مکمل ویتامینه و تیمار ۴: حاوی ۱۰۰ درصد مکمل ویتامینه از سن ۲۹ تا ۴۲ روزگی.

[۲] آنزیم آسپارتات آمینو ترانسفراز (واحد در لیتر $۱۰^{۳}$).

[۳] آنزیم آلکالین فسفاتاز (واحد در لیتر $۱۰^{۳}$).

[۴] پراکسیداسیون لیپیدی (میلی گرم مالون دی آلدهید تولیدی به ازای هر کیلوگرم گوشت).

a-c: ارقام با حروف غیر مشابه در هر ستون تفاوت معنی‌داری دارند (P<۰/۰۵).

جوجه‌های تغذیه شده با جیره فاقد مکمل ویتامینه در سن ۳۵ روزگی از لحاظ میزان آنزیم ALP خون با دیگر سطوح مختلف مکمل ویتامینه تفاوت معنی‌داری داشتند (P<۰/۰۵)، اما از نظر میزان آنزیم AST در این سن بین پرندگان متعلق به تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین جوجه‌های تغذیه شده با جیره فاقد مکمل ویتامینه (تیمار ۱) در سن ۴۲ روزگی از لحاظ میزان آنزیم‌های ALP و AST خون با دیگر سطوح مختلف مکمل ویتامینه تفاوت معنی‌داری داشتند (P<۰/۰۵). نتایج حاصل از ارزیابی پراکسیداسیون لیپیدی نشان داد که نمونه‌های حاصل از جوجه‌های تغذیه شده با جیره فاقد مکمل ویتامینه در قفس در سن ۳۵ روزگی تفاوت معنی‌داری از نظر میزان پراکسیداسیون لیپیدی با دیگر سطوح مختلف مکمل ویتامینه داشتند (P<۰/۰۵). همچنین نمونه‌های حاصل از جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های فاقد مکمل ویتامینه (تیمار ۱) و جیره‌های حاوی ۳۳ درصد مکمل ویتامینی (تیمار ۲) با دیگر سطوح مختلف مکمل ویتامینه در سن ۴۲ روزگی تفاوت معنی‌داری از نظر میزان پراکسیداسیون لیپیدی داشتند (P<۰/۰۵).

بحث

عملکرد

نتایج بدست آمده از عملکرد تولیدی، وزن لاشه و درصد چربی محوطه بطنی در آزمایش ۱ (بستر) با نتایج Khajali et al. (2006) & Bagherirad et al. (2010) مطابق بود، با این تفاوت که جیره‌های آزمایشی این محققین بر پایه ذرت و کنجاله سویا تنظیم شده بود. این محققین بیان نمودند که حذف مکمل ویتامینه طی دوره پایانی اثر معنی‌داری بر عملکرد تولیدی ندارد. این در حالی است که نتایج حاصله با نتایج تحقیقات Patel et al. (1997) مبنی بر حذف مکمل‌ویتامینی و مواد معدنی به طور معنی‌داری باعث کاهش عملکرد تولیدی می‌شود، مغایر بود. جیره‌های این محققین نیز بر پایه ذرت و کنجاله سویا تنظیم شد. همچنین نتایج حاصله از میانگین مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه در آزمایش ۲ (قفس) با نتایج تحقیقات Maiorka et al (2002) & Khajali et al (2006) هم خوانی نداشت. Maiorka et al. (2002) اظهار داشتند اگرچه حذف مکمل‌ویتامینه تاثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه نداشته است، اما ضریب تبدیل غذایی بطور معنی‌داری تحت تاثیر تیمار فاقد مکمل‌ویتامینی قرار گرفت. از سوی دیگر نتایج این آزمایش با نتایج (Christmas et al., 1995; Coelho & Mcnaughhton, 1995; Patel et al., 1997) علیرغم استفاده از جیره‌های بر پایه ذرت و کنجاله سویا و انجام آزمایش در سیستم پرورش بستر، مطابقت داشت. Coelho & Mcnaughhton (1995) گزارش نمودند، استفاده از مکمل‌های ویتامینی و مواد معدنی در جیره‌های بر پایه ذرت و کنجاله سویا موجب بهبود معنی‌دار افزایش وزن روزانه می‌شود و استفاده بیش از حد مورد نیاز مکمل‌ویتامینی (۵ درصد بیشتر از مقادیر پیشنهادی) موجب بهبود وزن پرندگان شد. همچنین نتایج بدست آمده از وزن لاشه و درصد چربی محوطه بطنی با نتایج حاصله از تحقیقات Patel et al. (1997) مطابقت دارد. به نظر می‌رسد تفاوت موجود در نتایج تحقیقات مذکور با نتایج این تحقیق به دلیل نوع سیستم پرورش و اقلام خوراکی مورد استفاده در جیره‌های غذایی باشد. احتمالاً عدم دسترسی به مدفوع در پرنده-های پرورش یافته در قفس در این تحقیق و تفاوت برخی از ویتامین‌های موجود در ذرت نسبت به گندم و جو موجب شده است که قطع کامل ویتامین موجب بروز افت عملکرد در پرنده‌های تغذیه شده با تیمارهای فاقد مکمل ویتامینه شود. به طوری که تنها حضور حدود ۳۴ درصد مکمل ویتامینه در جیره‌های غذایی توانسته این میزان کمبود را در پرندگان پرورش یافته در سیستم قفس جبران کند همچنین احتمالاً قابلیت هضم و دسترسی ویتامین‌های موجود در گندم و جو در دوره پایانی پرورش نیز افزایش می‌یابد (Leeson, 2007) لذا ممکن است نیاز حقیقی پرندگان تحت آزمایش به ویتامین‌ها، از این طریق تامین شده باشد.

ارزیابی AST و ALP

آنزیم آلکالین‌فسفاتاز در مواقع کمبود ویتامین D_3 قابلیت دسترسی به فسفر را برای ساخت و استحکام استخوان فراهم می‌کند و میزان بالای آن در سرم نشان دهنده کمبود ویتامین D_3 است (McDowell; 2000).

در گزارش‌های موجود در دسترس، نتایج پژهشی چندانی پیرامون تاثیر حذف مکمل های ویتامینی و معدنی در دوره پایانی بر فعالیت آنزیم آلکالین‌فسفاتاز و ویتامین D_3 یافت نشد.

Skinner et al. (1992) علائم و ناهنجاری‌های استخوانی را با توجه به ظاهر پا مورد بررسی قرار دادند، و هیچ اثر معنی‌داری در افزایش ناهنجاری‌های استخوانی حاصل از حذف مکمل معدنی و ویتامینی مشاهده نکردند. نتایج حاصل از آنزیم آلکالین‌فسفاتاز در هر دو آزمایش نشان داد که تفاوت در میزان این آنزیم بیشتر مرتبط به سیستم پرورشی و وجود یا عدم دسترسی پرندگان به مدفوع و همچنین استرس ناشی از حضور پرنده در سیستم پرورش قفس می‌باشد. در آزمایش Rath et al. (2004)، پرندگانی که سطوح ویتامین D_3 بیشتری مصرف کردند میزان آنزیم آلکالین-فسفاتاز خون آن ها بطور معنی‌داری کمتر از سایر پرندگان بود.

این محققین اظهار داشتند که از نظر عوارض و مشکلات پا بین پرندگانی که ویتامین D_3 را در حد نیاز و پرندگانی که بیشتر از حد نیاز ویتامین D_3 خوردند، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد و فقط پرندگانی که جیره آن‌ها از ابتدای دوره فاقد مکمل ویتامین D_3 بود، دچار عوارض پا شدند. نتایج پژوهشی دیگر نشان داده است که، میزان بالای آنزیم آسپارتات‌آمینوترانسفراز در سرم خون نشان دهنده کمبود ویتامین‌های E و B_6 است (McDowell, 2000). ویتامین E به عنوان آنتی‌اکسیدان، ضمن دخالت در کنترل واکنش‌های اکسیداسیون و احیاء، در بسیاری از بافت‌ها و اندام‌ها عمل می‌کند و در حفاظت غشاء سلول‌ها از رادیکال‌های آزاد تولید شده طی تنفس سلولی نقش مهمی را ایفا می‌کند. در هنگام کمبود این ویتامین غشاء سلول‌ها تخریب و میزان آنزیم آسپارتات آمینو ترانسفراز در سرم خون افزایش می‌یابد. همچنین آسپارتات‌آمینوترانسفراز باعث کاتالیز واکنش‌های بیوشیمیایی می‌شود که در آن گروه آمین از یک مولکول به مولکول دیگر منتقل می‌گردد. ویتامین B_6 به صورت فسفاته نیز در قالب یک کوآنزیم برای عملکرد صحیح این آنزیم ضروری است (Ibekwe et al., 2007).

ارزیابی پراکسیداسیون لیپیدی

نتایج حاصل از ارزیابی پراکسیداسیون لیپیدی در آزمایش حاضر با نتایج Bagherirad (2010) مطابقت دارد، با این تفاوت که جیره‌های این محققین بر پایه ذرت و کنجاله سویا بود. Tang et al. (2001) بیان داشتند که میزان ویتامین E در دوره ابتدایی پرورش تاثیر بیشتری برای ماندگاری گوشت در مقابل میزان سطوح ویتامین E موجود در جیره دوره پایانی پرورش، دارد. آن‌ها همچنین گزارش نمودند، اگرچه ویتامین E در ماندگاری گوشت پس از کشتار نقش بسزایی دارد، اما نباید از نقش دیگر فاکتورها نظیر سلنیوم و غیره چشم-پوشی کرد. Goni et al. (2007) اعلام نمودند که با افزایش مقدار ویتامین E در جیره قدرت ماندگاری گوشت در بازه‌های زمانی ۳، ۶ و ۹ ماه افزایش یافت. لذا با توجه به نقش مهم ویتامین E در پراکسیداسیون لیپیدی پس از کشتار، مقدار آن در دوره پایانی باید بیشتر مورد توجه قرار گیرد. دلایل مختلفی را می‌توان در توجیه عدم بروز تفاوت معنی‌دار در صفات مورد نظر در آزمایش حاضر برای سطوح مختلف مکمل ویتامینه در جیره بیان نمود: ۱) مقادیری از ویتامین‌های محلول در چربی و بعضی از ویتامین‌های محلول در آب درون بافت‌های بدن بخصوص کبد و بافت چربی طی دوره پرورش ذخیره می‌شود و احتمال قابلیت فراخوانی این ذخایر به منظور تأمین ویتامین‌های مورد نیاز وجود دارد (McDowell, 2000). با توجه به اینکه در دوران آغازین و رشد میزان مورد استفاده از مکمل‌های ویتامینی بیشتر از حداقل نیاز جوجه است (Leeson, 2007)، بنابراین مازاد برخی از این ویتامین‌ها در بدن ذخیره می‌گردد و در دوره پایانی با حذف مکمل ویتامینه از جیره، مورد استفاده قرار می‌گیرند. ۲) گندم و جو حاوی مقادیر متفاوتی از انواع ویتامین‌های محلول در چربی و آب هستند (NRC, 1994) که عموماً به هنگام جیره نویسی مورد توجه قرار نمی‌گیرد که احتمالاً قابلیت هضم و دسترسی این ویتامین‌ها در دوره پایانی پرورش نیز افزایش می‌یابد (Leeson, 2007) لذا ممکن است نیاز حقیقی پرندگان تحت آزمایش به ویتامین، از این طریق تامین شده باشد. ۳) طی مطالعاتی نشان داده شده است که افزودن بسیاری از ویتامین‌ها در دوره پایانی اثر

ناچیزی بر عملکرد تولیدی دارد (McDowell, 2000).
۴) کاهش نیاز ویتامینی پرنده در سنین بالاتر نسبت به سنین اولیه و دوره رشد. همچنین به نظر می‌رسد احتمالاً مهم‌ترین دلیل وجود اختلاف معنی‌دار در صفات مورد آزمایش بین تیمار فاقد مکمل ویتامینی و سطوح مختلف حاوی مکمل ویتامینی طی هفته دوم دوره پایانی(۴۲-۳۶ روزگی) در مقایسه با آزمایش‌های انجام شده در سیستم بستر، استرس ناشی از حضور پرنده در قفس و همچنین عدم دسترسی به مدفوع است. طی مطالعات انجام شده احتمال تأمین بخشی از نیاز ویتامینی طیور از طریق مدفوع خواری وجود دارد، زیرا اکثر ویتامین‌ها (ویتامین K و اکثر ویتامین‌های محلول در آب) در روده بزرگ و کولون[1] مرغ سنتز می‌شوند که یا در همین ناحیه توسط پرنده مورد استفاده قرار می‌گیرند و یا از طریق مـــــدفوع از بدن خارج می‌گردد، بطوری که میزان دفع شده ویتامین از طریق مدفوع از مقدار اولیه آن در خوراک، بیشتر است (McDowell, 2000) و می تواند از طریق مدفوع خواری دوباره مورد استفاده قرار گیرند، همچنین با توجه به ضرورت ویتامین E جهت ماندگاری بافت‌ها در مدت زمان طولانی و کاهش اکسیداسیون بافتی در این مدت، نتایج بدست آمده را مبنی بر ضرورت وجود ویتامین E در جیره مصرفی، توجیه می‌نماید.

نتیجه‌گیری کلی

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که احتمال کاهش سطوح مکمل ویتامینه گوشتی رایج در بازار در دو سیستم پرورش بستر و قفس به ترتیب ۳۳/۳۳ و ۶۶/۶۶ درصد وجود دارد، بدون این که نتایج منفی بر عملکرد و ماندگاری گوشت به دنبال داشته باشد.

1. Colon

REFERENCES

1. Association of Official Analytical Chemists. (2000). Official Methods of Analysis.17th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
2. Aviagen. (2007). Ross Broiler (308) Management Manual. Aviagen Ltd., New Bridge, Scotland.
3. Bagherirad,M. (2010). Effects of different vitamin premix percentage during finisher period on broiler chicken performance. Ms.C. dissertation, Georg August Department of Animal Science, Agriculture and Natural Source Pardis, University of Tehran, Iran
4. Bagherirad, M., Moravej, H. & Shivazad, M. (2010). Effects of different vitamin premix percentage during finisher period on broiler chicken performance and immune system. In: *Proceedings of 2010 International Conference on Agricultural and Animal Science* 26-28 February., Singapore, pp. 299-301.
5. Christmas, R. B., Harms, R. H. & Sloani, D. R. (1995). The absence of vitamins and trace minerals and broiler performance. *Journal of Applied Poultry Research*, 4: 407-410.
6. Coelho, M. B. & Mcnaughhton, J. L. (1995). Effect of composite vitamin supplementation on broilers. *Journal of Applied Poultry Research*, 4: 219-229.
7. Cortinas, L., Barroeta, A., Villaverde, C., Galobart, J., Guardiola, F. & Baucells, M. D. (2005) Influence of the dietary polyunsaturation level on chicken meat quality: lipid oxidation. *Poultry Science*, 84: 48–55
8. Department of German Kinetic of Clinical Chemistry (DGKC). (1972). Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Klinische Chemie. Standard-Methode zur Bestimmung der Aktivität der alkalischen phosphatase. Z Klin Chem u Klin Biochem 10: 191.
9. Goni, I., Brenes, A., Centeno, C., Viveros, A., Saura-Calixto, F., Rebole, A., Arija, I. & Estevez, R. (2007) Effect of dietary grape pomace and vitamin E on growth performance, nutrient digestibility, and susceptibility to meat lipid oxidation in chickens. *Poultry Science*, 86: 508–516
10. Grau, A., Codony, R., Rafecas, M., Barroeta, A. C. & Guardiola, F. (2000) Lipid hydroperoxide-xylenol orange method. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48: 4136-4143.
11. Ibekwe, M., Sixtus, E., Uwakwe, H., Augustine, A. & Michael, O. (2007) In vivo effects of sodium benzoate on plasma aspartate amino transferase and alkaline phosphatase of wistar albino rats. *Journal of Scientific Research and Essays*, 2 (1): 010-012
12. IFCC/AACC standard method for AST. (1983). Clin Chim;79: 751.
13. Khajali, F., Asadi, K. E. & Zamani, M. A. K. (2006) Effect of vitamin and trace mineral withdrawal from finisher diets on growth performance and immunocompetence of broiler chickens. *British Poulttry Science*, 47: 159-162.
14. Leeson, S. (2007). Vitamin requirements:is there basis for re-evaluating dietary specifications. World's Poultry Science, 63: 255-266.

15. Maiorka, A., Laurentiz, A. C., Santin, E., Araujo, L. F. & Macari, M. (2002) Dietary vitamin or mineral mix removal during the finisher period on broiler chicken performance. *Journal of Applied Poultry Research*, 11: 121-126.
16. McCormiek, D. B. & Green, H. L. (1994) Vitamins, in: Tietz textbook of clinical chemistry. Second edi., published by W.B.Sounders Company, Philadelphia.
17. McDowell, L. R. (2000) Vitamins in Animal and Human Nutrition. 2th ed. Iowa State University press. pp: 91-153.
18. NRC. (1994) Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
19. Rath, N. C., Huff, W. E., Balog, J. M. & Huff, G. R. (2004) Comparative efficacy of different dithiocarbamates to induce tibial dyschondroplasia in poultry. *Poultry Science*, 83: 266–274.
20. SAS Institute. (2002). SAS® (Statistical Analysis System). User´s Guide: Statistics. Cary, NC: SAS Institute Inc.
21. Skinner, J. T. & Waldroup, P. W. (1992). Effects of removal mineral supplements from grower and finisher diets on live performance and carcass composition of broilers. *Journal of Applied Poultry Research*, 1: 280-286.
22. Patel, P. K., Edwerds, H. M. & Baker, D. H. (1997) Removal of vitamin and trace mineral supplements from broiler finisher diets. *Journal of Applied Poultry Research*, 6: 191-197.
23. Tang, S. Z., Kerry, J. P., Sheeham, D., Buckley, D. J. & Morrissey, P. A. (2001) Antioxidative effect of dietary tea catechins on lipid oxidation of long-term frozen stored chicken meat. *Journal of Meat Science*, 57: 331-336.
24. Thomas, O. P. (1971) Broiler nutrition during the withdrawal period (7 to 8 ½ week). Proc. Maryland Nut; pp: 87-90.
25. Ward, N. W. (1993) Vitamin Supplementation rates for U.S. commercial broilers, turkeys, and layers. *Journal of Applied Poultry Research*, 2: 286-296.