تولید گوشت بوقلمون غنی از سلنیوم

عباسعلی باغبان شاه‌آبادی‌یان[1]، حسن منیری‌فر[2]، علیرضا دهناد[3]*

۱-کارشناس ارشد پژوهشی علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران.

۲- دانشیار، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران.

۳- استادیار پژوهشی گروه میکروبیولوژی، موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، ایران.

**. نویسنده مسئول: abbasalibaghban@gmail.com*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۲٤ تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/۳/۲۲

چکیده

باغبان شاه‌آبادی‌یان، ع.، منیری‌فر، ح. و دهناد، ع. ۱٤۰۰. تولید گوشت بوقلمون غنی از سلنیوم. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام. ۲ (۲): ۸٤-۷۵.

این پژوهش، با هدف تولید گوشت بوقلمون غنی از سلنیوم، با استفاده از مخمر در جیره غذایی بوقلمون بومی آذربایجان، انجام شده است. به این منظور، تعداد ۱٦۰ قطعه بوقلمون بالغ در سن ۲٤ هفتگی از یک گله انتخاب شد و به طور تصادفی به چهار گروه مساوی تقسیم گردید. آنها با جیره‌های آزمایشی حاوی چهارسطح متفاوت مخمر غنی از سلنیوم (۰، ۰/۱۳٦، ۰/۲۰۱ و ۰/۲۷۲ گرم در کیلوگرم) به مدت ٦۰ روز تغذیه شدند. در طول دوره آزمایش، صفات مربوط به عملکرد رشد و خصوصیات لاشه گروه‌ها، اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان داد که افزودن ۲۷۲ میلی‌گرم مخمر غنی‌شده به ازای هر کیلوگرم خوراک، سبب بهبود افزایش وزن و درصد وزن ران‌ها در بوقلمون نر نسبت به گروه کنترل نر می‌شود. هم‌چنین، اضافه‌کردن ۲۷۲ میلی‌گرم مخمر غنی‌شده به هر کیلوگرم خوراک، سبب افزایش میزان سلنیوم موجود در ۱۰۰ گرم گوشت در بوقلمون نر (۸/۷ میکروگرم)، نسبت به گروه کنترل نر(٦/۲۵ میکروگرم) و در بوقلمون ماده (۹/۵ میکروگرم) ، نسبت به گروه کنترل ماده (٤/۸۳ میکروگرم) شد. نتیجه‌گیری کلی اینکه، با افزودن ۲۷۲ میلی‌گرم در هر کیلوگرم مخمر غنی از سلنیوم در جیره بوقلمون بومی از سن ۲٤ تا ۳۲ هفتگی، می‌توان مقدار سلنیوم موجود در گوشت بوقلمون را ۱٦۸٪ افزایش داد.

کلیدواژه‌ها: بوقلمون بومی، سلنیوم، کیفیت گوشت، عملکرد

مقدمه:

سلنیوم یک ماده معدنی مهم مورد نیاز برای بسیاری از عملکردهای حیوان می‌باشد که در تعامل با ویتامین E است و کارایی ویتامین E را به عنوان آنتی‌اکسیدان افزایش می‌دهد. سلنیوم از طریق تحریک تولید و فعال‌سازی گروهی از سلول‌های دخیل در فرآیندهای ایمونولوژیک (نظیرماکروفاژها، لنفوسیت‌ها و پلاسماسل ها)، باعث بهبود پاسخ ایمنی می‌شود که در جوجه‌های تازه از تخم درآمده، اهمیت بسیار زیادی دارد (۳). از دیگر نقش‌های شناخته شده سلنیوم، بهبود عملکرد سیستم قلبی عروقی و کاهش موارد ابتلا به آسیت است. سلنیوم باعث بهبود پارامترهای تولیدمثلی در هر دو جنس می‌شود. در حیوانات نر، سلنیوم باعث افزایش حجم مایع منی، افزایش غلظت اسپرماتوزآ، فعالیت و تحرک آن می‌شود. همچنین کمبود آن در زمان شکل‌گرفتن اندام‌های جنسی در سن بلوغ، عملکرد نامطلوب تولیدمثلی را به همراه دارد. در پرنده ماده نیز سلنیوم، باعث افزایش تولید تخم و افزایش بقای اسپرم در دستگاه تناسلی ماده می‌شود. با توجه به مجموعه اتفاقاتی که در شرایط وقوع استرس رخ می‌دهد، یعنی افزایش شدید بار رادیکال‌های آزاد ، می‌توان ترکیبی از ویتامین‌هایC، Eو سلنیوم را یک آنتی‌استرس بسیار کارآمد، دانست. افزایش رادیکال‌های آزاد در زمان وقوع استرس، به حدی است که طیور بدون افزودن ترکیبات آنتی استرس، قادر به مقابله با شرایط بحرانی نخواهند بود. در جوجه‌ها دریافت میزان کافی سلنیوم آلی، باعث کاهش تحلیل عضله در گوشت نهایی و بهبود تولید پَر می‌شود (۱).

سلنیوم یکی از عناصر کم، نیاز ضروری در جیره طیور می‌باشد که جایگاه ویژه‌ای در بین آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی موجود در مواد غذایی دارد و جزو جدایی ناپذیر سلنوپروتئین های شرکت‌کننده در تنظیم فرآیندهای فیزیولوژیک بدن جانداران می‌باشد (۵). اعمال متابولیکی سلنیوم: الف: ارتباط با گلوتاتیون پراکسیداز و تراوش آب در زیر پوست، ب: پیشگیری از پراکسیداسیون غشاهای سلولی سلنیوم که حداقل از سه طریق به ویتامین E مورد نیاز کمک می‌کند: ۱- سلنیوم برای حفظ سلامتی لوزالمعده لازم است که در نتیجه آن هضم چربی‌ها و تشکیل میسل صفرا – چربی بطور عادی صورت می‌گیرد؛ بنابراین جذب ویتامین E بطورطبیعی انجام می‌شود. ۲- سلنیوم، جزئی از آنزیم اکسید شده گلوتاتیوپراکسیداز است که گلوتاتیون احیاشده را به گلوتاتیون اکسید شده تبدیل می‌کند و مانع حمله پراکسیدازها به اسیدهای چرب غیر اشباع در چربی‌های موجود که در غشاء لازم است، می‌شود. ۳- سلنیوم از چند راه نامشخص دیگر، به ابقاء ویتامین E در پلاسما کمک می‌کند.

ویتامین E و سلنیوم هر دو، برای پیشگیری از واکنش‌هایی که منجر به تخریب لیپیدهای غشای ارگان‌های حیاتی بدن حیوان می‌شوند، ضرورت دارند. واضح است که تغذیه مقادیر کافی ویتامین E و سلنیوم، نه تنها برای پیشگیری از علایم کمبود بلکه برای محافظت از اندام‌هایی که در ایجاد مکانیزم‌های دفایی علیه بیماری‌ها و سایر تنش‌ها دخالت دارند، لازم هستند (۱۸). سلنیوم به دو شکل در طبیعت وجود دارد: آلی و غیرآلی. سلنیوم غیرآلی در شکل‌های سلنات، سلنیت، سلنید و همچنین به شکل فلزی پیدا می‌شود. منابع مختلف سلنیوم آلی شامل: جلبک، مخمر و غیره هستند ولی بیشتر سلنیوم آلی استفاده شده، مربوط به مخمر است (۲۳). منابع سلنیوم آلی بسیار فعال‌تر از نوع غیرآلی هستند و به عنوان قسمتی از پروتئین ها و به صورت سلنومتیونین و سلنوسیستئین، یافت می شوند (۲۲). چون خواص سلنیوم شبیه خواص گوگرد است، میکروارگانیزم‌ها قادرند سلنیوم را به جای گوگرد در سیستئین و متیونین از سلول‌های روده‌ای و از راه مکانیزم انتقال فعال از دستگاه گوارش، جذب کنند؛ در حالی که سلنیت معدنی، به طور فعال جذب و منتقل نمی‌شود. از جمله مزایای اصلی که برای سلنیوم آلی، عنوان می‌شود این است که از محل جذب اسید آمینه‌ها جذب می‌شود، بنابراین دارای اثرات متقابل با سایر مواد معدنی نمی‌باشد و در بدن نیز به خوبی ذخیره می‌شود (۲۶).

ماهان و همکاران (۱۵)، قابلیت زیست فراهمی سلنیوم آلی را در حدود ۷۵/۷٪ در مقابل ۴۹/۹٪ در سلنیوم معدنی، گزارش کردند. جورگوفسکا و همکاران (۱۰) نشان دادند که استفاده از مخمر سلنیوم آلی در جیره مرغان تخم‌گذار، می‌تواند درصد تولید تخم مرغ را نسبت به سلنیوم معدنی افزایش دهد. فرض این تحقیق بر آن است که با استفاده ازخوراک غنی شده از سلنیوم (مخمر سلنیوم‌آلی) به صورت ماده پروتئینی، بتوان با بهبود خصوصیات تولیدی، کیفیت تخم و گوشت را با افزایش میزان سلنیوم آنها، در سبد غذایی جامعه قرارداد و کمبود این ماده معدنی را، بهبود بخشید. روح الله و همکاران (۲) نشان دادند که استفاده از سلنیوم آلی در عملکرد تولید مرغان تخم‌گذار، موجب افزایش درصد تولید تخم مرغ و ضریب تبدیل خوراک شد ولی توده تخم‌مرغ پرندگان، تحت تاثیر سطوح مخمرسلنیوم قرار نگرفت. با توجه به قابلیت کاربردی مخمر غنی شده با سلنیوم در غنی‌سازی گروه‌های مختلف غذایی، می توان با بهره گیری از روش‌های مناسب بیوتکنولوژیکی برای تولید موثر سلنیوم به فرم آلی و ایمن، با زیست دسترسی بالا و ارزان قیمت،

عمل کرد. درنتیجه با توجه اهمیت تغذیه‌ای و لزوم دریافت میزان کافی روزانه سلنیوم از طریق مواد غذایی، می‌توان از مخمر غنی‌شده با سلنیوم به منظور اهداف غنی‌سازی در جبران کمبود دریافت روزانه سلنیوم در گروه‌های مختلف غذایی (گوشت) استفاده کرد. دریافت میزان کافی سلنیوم از نظر سلامتی حایز اهمیت است، از این رو، میزان مصرف روزانه پیشنهاد شده برای سلنیوم جهت حفظ سلامتی زنان و مردان، به ترتیب ۵۵ و ۷۰ میکروگرم است (۹). لذا هدف از انجام این آزمایش، بررسی و مقایسه اثر تغذیه سطوح مختلف مخمر غنی از سلنیوم بر خصوصیات عملکردی و مقدار سلنیوم گوشت بوقلمون‌های بومی آذربایجان‌شرقی بود.

مواد و روش‌ها:

برای انجام این آزمایش، تعداد ۱۶۰ بوقلمون با میانگین وزن بدن ۴۸۳۰ گرم در قالب طرح کاملا تصادفی، به چهار گروه (تیمار) با چهار تکرار، تقسیم شدند. در این آزمایش، از ۱۶ قفس به ابعاد (۲متر × ۱/۵ متر) استفاده شد، به طوری که هر تکرار شامل ۲ بوقلمون نر و ۸ بوقلمون ماده بود (شکل ۱). میانگین دمای سالن ۱۸ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵۰٪ بود. بوقلمون‌ها به مدت ۶۰ روز با جیره‌های آزمایشی مطابق با احتیاجات بوقلمون گوشتی توصیه شده در جدول NRC (۱۶) با اقلام خوراکی متداول مانند: دانه ذرت، کنجاله سویا، دانه گندم، سبوس گندم، روغن سویا با انرژی قابل متابولیسم و پروتئین‌خام و سایر مواد مغذی مورد نیاز یکسان ولی متفاوت در مقدار مخمر غنی شده از سلنیوم، به صورت آزاد تغذیه شدند (جدول ۱). آزمایش در ایستگاه تحقیقات بوقلمون کشور، در منطقه تاتار ارسباران آذربایجان‌شرقی (با متوسط بارندگی ۴۷۵/۳ میلی‌متر در سال، حداکثر دمای ۳۸ درجه سانتی‌گراد در تابستان و حداقل ۵- درجه سانتی‌گراد در زمستان) انجام شد. در طول اجرای آزمایش، اصول پرورشی و اقدامات بهداشتی مورد نیاز، مطابق راهنمای تنظیم شده توسط گروه علوم دامی مرکز تحقیقات وآموزش کشاورزی آذربایجان‌شرقی، انجام شد. سلنیوم غنی‌شده مورد استفاده در جیره، حاوی ۲۹۳۲ (محیط نیم مک فارلند^{۸}۱۰) میلی‌گرم در کیلوگرم سلنیوم بود. مخمر غنی از سلنیوم مورد استفاده در این آزمایش (ساکارومایسس سرویزیه، *Saccharomyces cereisiae*, ptcc 5052)، از طریق مرکز تحقیقات تغذیه دانشگاه علوم پزشکی تبریز تهیه شده بود. گروه‌های آزمایشی شامل: گروه۱) جیره شاهد (بدون مخمرسلنیوم)، گروه ۲) جیره شاهد به اضافه ۱۳۶ گرم مخمر غنی‌شده در تن جیره (جیره حاوی ۰/٤ میلی‌گرم سلینوم کل)، گروه ۳) جیره شاهد به اضافه ۲۰۱ گرم مخمر غنی‌شده در تن جیره (جیره حاوی ۰/٦ میلی گرم سلینوم کل) و گروه ٤) جیره شاهد به اضافه ۲۷۲ گرم مخمر غنی‌شده در تن جیره (جیره حاوی ۰/۸ میلی‌گرم سلینوم کل) بود. صفات مورد مطالعه در این آزمایش شامل: مقدار خوراک مصرفی، تغییرات وزن، ضریب تبدیل غذایی، درصد اجزای مختلف لاشه بوقلمون و میزان سلنیوم موجود در گوشت، بود.

عملیات تجزیه لاشه (در تجزیه لاشه از هر تکرار، ۲ پرنده یکی نر و دیگری ماده که وزن آنها نزدیک به میانگین گروه بود، انتخاب شدند و بعد از ۱۲ساعت گرسنگی ذبح گردیدند) در بوقلمون نر و ماده سن ۳۲ هفتگی با متوسط وزن ۷۵۵۰ گرم انجام شد. خصوصیات

شکل ۱- بوقلمون‌های آزمایشی بعد از گروه‌بندی

جدول ۱- اقلام خوراکی و مواد مغذی تشکیل‌دهنده جیره‌های آزمایشی سن ۲۴ – ۳۲ هفتگی

اقلام خوراکی	گروه ۱ شاهد	گروه ۲ ۰/۴	گروه ۳ ۰/۶	گروه ۴ ۰/۸
ذرت	۴۵/۵	۴۵/۵	۴۵/۵	۴۵/۵
کنجاله سویا	۱۵/۵	۱۵/۵	۱۵/۵	۱۵/۵
گندم	۸	۸	۸	۸
سبوس گندم	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
پودر یونجه	۲	۲	۲	۲
روغن سویا	۳/۹	۳/۹	۳/۹	۳/۹
پودر صدف	۵	۵	۵	۵
دی کلسیم فسفات	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳
بیکربنات سدیم	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
مکمل معدنی**	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینه*	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
نمک	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱
دی ال – متیونین	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
ال – لایزین	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
مخمر غنی از سلنیوم	۰	۰/۱۳۶	۰/۲۰۱	۰/۲۷۲
شن شسته	۲/۹۵	۲/۸۱	۲/۷۵	۲/۶۸
ترکیب شیمیایی جیره‌ها				
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتئین خام (درصد)	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴
کلسیم (درصد)	۲/۲۵	۲/۲۵	۲/۲۵	۲/۲۵
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵
متیونین (درصد)	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰
لایزین (درصد)	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶
متیونین + سیستئین (درصد)	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴
تریپتوفان (درصد)	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳
سلنیوم آلی (میلی گرم)	۰	۰/۴	۰/۶	۰/۸

*هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل ویتامینی شامل: ویتامین A ۹۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین D_3 ۲۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین E ۱۸۰۰۰ واحد بین‌المللی، ویتامین K_3 ۲۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_1 ۱۷۵۰ میلی‌گرم، ویتامین B_2 ۶۶۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_3 ۹۸۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_5 ۲۹۶۵۰ میلی‌گرم، ویتامین B_6 ۲۹۴۰ میلی‌گرم، ویتامین B_9 ۱۰۰۰ میلی‌گرم، ویتامین B_{12} ۱۵ میلی‌گرم، بیوتین ۱۰۰ میلی‌گرم، کولین کلراید ۲۵۰۰۰۰ میلی‌گرم، آنتی‌اکسیدان ۱۰۰۰ میلی‌گرم.

**هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل مواد معدنی شامل منگنز ۹۹۲۰۰ میلی‌گرم، آهن ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم، روی ۸۴۷۰۰ میلی‌گرم، مس ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم، ید ۹۹۰ میلی‌گرم، سلنیوم ۲۰۰ میلی‌گرم، کولین کلراید ۲۵۰۰۰۰ میلی‌گرم.

لاشه از قبیل وزن لاشه (گرم)، درصد وزن سینه، وزن ران‌ها، وزن بال، وزن پشت وگردن، وزن سنگدان و همچنین میزان سلنیوم موجود در گوشت (میکروگرم) در پایان دوره در آزمایشگاه مرکز تحقیقات تغذیه دانشگاه علوم پزشکی تبریز به روش Mabuchi با اسپکتروفتومتری UV-Vis و دستگاهUnic ساخت کشور امریکا، اندازه گیری شد.

وزن لاشه: وزن لاشه خالی پس از کسر مجموع وزن پَر و امعاء و احشاء و همچنین محتوی سنگدان، پا، خون و سر پرنده از وزن زنده، محاسبه شد.

وزن لاشه خالی= (وزن پرها + وزن امعاء و احشاء + وزن پاها + وزن خون + وزن سر) – وزن زنده

$$\text{درصد لاشه قابل مصرف} = \frac{\text{وزن لاشه (گرم)}}{\text{وزن بوقلمون قبل از کشتار (گرم)}} \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد وزن قسمت‌های خوراکی بطن} = \frac{\text{وزن قسمت‌های خوراکی بطن (گرم)}}{\text{وزن لاشه قابل مصرف}} \times ۱۰۰$$

در این مرحله جهت به دست آوردن لاشه خالص با استفاده از روش شولتی سک تفکیک لاشه انجام شد.

$$\text{درصد وزن سینه} = \frac{\text{وزن سینه (گرم)}}{\text{وزن لاشه قابل مصرف (گرم)}} \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد وزن ران ها} = \frac{\text{وزن ران ها (گرم)}}{\text{وزن لاشه قابل مصرف (گرم)}} \times ۱۰۰$$

داده‌های بدست آمده در نرم‌افزار SAS (۲۱) مورد آنالیز قرارگرفت؛ مقایسات میانگین (اثر تیمار بر صفات معنی دار) توسط آزمون دانکن انجام شد و نتایج گزارش گردید.

نتایج و بحث:

براساس نتایج پژوهش، مطابق جدول ۲ مشخص شد که با وجود اختلاف در سطح مخمر غنی از سلنیوم جیره بین گروه‌ها، تیمارهای آزمایشی، تاثیری بر خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی ندارد. مطابق با نتایج تحقیق حاضر، ماچوت و همکاران (۱٤) گزارش نمودند که استفاده از ۰/۲۵ میلی‌گرم سلنیوم در جیره، تاثیری بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌های گوشتی ندارد. ریو و همکاران (۱۹) عنوان نمودند که استفاده از سلنیوم معدنی در سطح ۱ تا ۸ میلی‌گرم جیره، تاثیری بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی ندارد. وکیلی و همکاران (۲۷) نشان دادند که افزودن سلنیوم معدنی به جیره پایه جوجه‌های گوشتی، تاثیری بر ضریب تبدیل غذایی ندارد. سانجی و همکاران (۲۰) گزارش کردند که افزودن سلنیوم معدنی در سطح ۰/۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم جیره، تاثیری برخوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی در طی آزمایش ندارد. همچنین نتایج حاصل از تحقیق اسنوبار و همکاران (۲٤) نشان داد که افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی، تحت تأثیر استفاده از سطوح ۰/۲ و ۰/٤ میلی‌گرم مکمل آلی سلنیوم در جیره غذایی بلدرچین، قرار نمی‌گیرد که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. روح الله و همکاران (۲) نشان دادند که استفاده از ۳۰۰ میلی‌گرم سلنیوم آلی در عملکرد تولید مرغان تخمگذار، موجب افزایش ضریب تبدیل خوراک شد، که با نتایج این پژوهش مطابقت ندارد لذا می‌توان نتیجه گرفت که مقدار سلنیوم آلی مورد استفاده در گروه‌های مختلف، نتوانسته است تغییری در مصرف خوراک، تغییرات وزن و ضریب تبدیل بوقلمون‌های تحت آزمایش، داشته باشد.

براساس نتایج این پژوهش، مطابق جدول ۳ مشخص شد که سطح مخمر غنی از سلنیوم جیره، بر مقدار سلنیوم گوشت بوقلمون نر و ماده (میکروگرم) تاثیر مستقیم دارد؛ به طوری که با افزایش مقدار مخمر غنی از سلنیوم گروه ها از ۰/٤ به ۰/۸ میلی‌گرم، مقدار سلنیوم موجود در گوشت افزایش یافت. لی و همکاران (۳۱) گزارش کردند که سطوح بالای سلنیوم آلی در جیره، باعث افزایش غلظت سلنیوم و آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز در گوشت می‌شود که در پایداری اکسیداتیو و از بین بردن رادیکال‌های آزاد نقش دارند، همچنین افزایش غلظت سلنیوم بافت‌ها، منجر به بالا بردن ظرفیت نگهداری آب در آنها شده و کیفیت گوشت را بالا می‌برد. اسنوبار و همکاران (٤۲) نشان دادند که افزودن مقادیر بالای سلنیوم آلی (۰/٤ میلی گرم در کیلوگرم) به جیره غذایی بلدرچین، مدت زمان نگهداری و کیفیت گوشت را بهبود می‌بخشد.

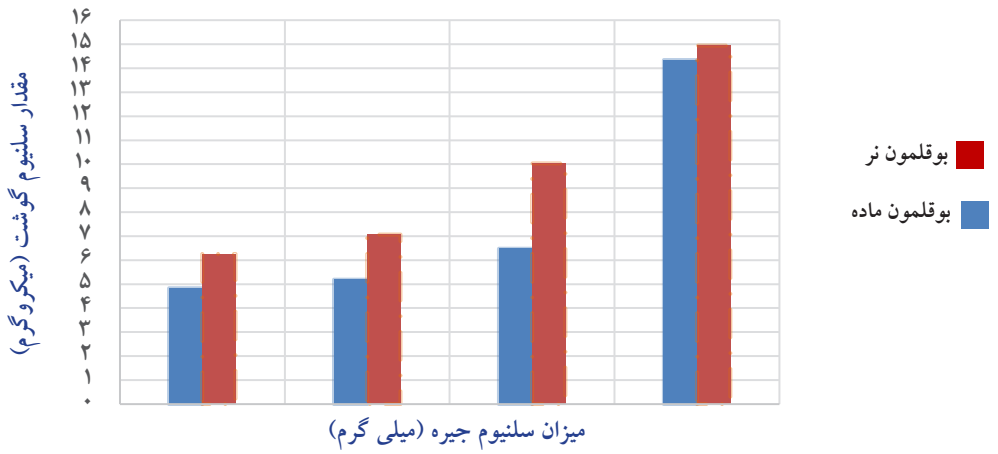
چنانکه در شکل۲ نشان داده شده، با افزایش مقدار مخمر غنی از سلنیوم در جیره، در گروه‌های آزمایشی از ۰/٤ سلنیوم کل جیره به ۰/۸، در هر دو جنس نر و ماده، مقدار سلنیوم موجود در گوشت، افزایش می‌یابد ولی اختلاف میزان سلنیوم موجود در گوشت در گروه حاوی ۰/۸، در هر دو جنس نر و ماده به حداقل ممکن کاهش یافته است (۰/٦ میکروگرم). بنابراین میزان مطلوب استفاده از سلنیوم غنی‌شده در جیره غذایی بوقلمون‌های بومی جهت غنی‌سازی گوشت بوقلمون با سلنیوم، در هر دو جنس نر و ماده به میزان ۰/۲۷۲ گرم در کیلوگرم جیره می‌باشد. براساس نتایج بدست آمده در جدول ٤ این پژوهش، مشخص شد که سطح مخمر غنی

جدول۲- اثرات سطوح مختلف مخمر غنی از سلنیوم بر خصوصیات عملکردی در بوقلمون های بومی آذربایجان در سنین ۲٤ تا ۳۲هفته

عوامل(اثرات اصلی)	خوراک مصرفی(گرم)	تغییرات وزن(گرم)	تغییرات ضریب تبدیل غذایی
گروه			
۱ جیره شاهد بدون مخمر سلنیوم	۱۱۸٦۷/۲٥	۱۳۹۱/٥	۰/۰۷
۲جیره‌حاوی۰/٤میلی‌گرم‌سلینوم‌کل	۱۱۲۲۱/٥	-۱۳۷/٥	-۷۷/۱۳
۳جیره‌حاوی۰/٦میلی گرم سلینوم کل	۱۰٦٤۹/۷٥	-۸٤۷/٥	-۳/۳۸
٤جیره‌حاوی۰/۸میلی گرم سلینوم کل	۱۱۳٦۹/۷٥	۱٥۷٥	۱/٤۸
اشتباه استاندارد میانگین	۲٤۲/۷۱	٤٦۰/۲۲	۱۷/۰٤
سطح احتمال	۰/۳۹۳	۰/۱۷٥	۰/۳۰٤

جدول۳- اثرات سطوح مختلف مخمر غنی از سلنیوم جیره بر مقدار سلنیوم موجود در گوشت بوقلمون های بومی آذربایجان در سنین ۲٤ تا ۳۲ هفته

عوامل (اثرات اصلی)	مقدار سلنیوم در ۱۰۰ گرم گوشت بوقلمون نر (میکروگرم)	مقدار سلنیوم در ۱۰۰ گرم گوشت بوقلمون ماده (میکروگرم)
گروه		
۱ جیره شاهد بدون مخمر سلنیوم	٦/۲٥c	٤/۸۳c
۲ جیره حاوی ۰/٤ میلی گرم سلینوم کل	۷/۰٦c	٥/۱۸bc
۳ جیره حاوی ۰/٦ میلی گرم سلینوم کل	۱۰/۰۳b	٦/٤۷b
٤ جیره حاوی ۰/۸ میلی گرم سلینوم کل	۱٤/۹٥a	۱٤/۳٥a
اشتباه استاندارد میانگین	۰/٥۱٦	۰/٤۹۹
سطح احتمال	۰/۰۰	۰/۰۰

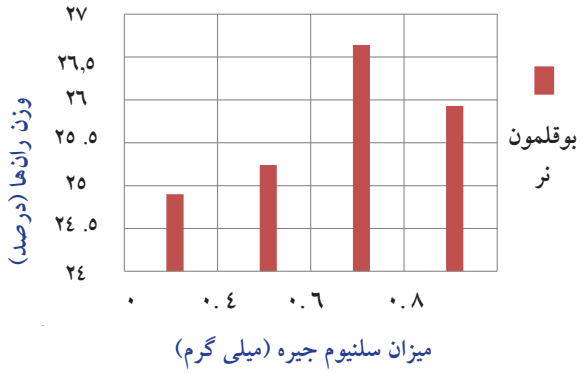


شکل۲: مقدار سلنیوم موجود در گوشت در جنس نر و ماده بوقلمون بومی

جدول٤- اثرات سطوح مختلف مخمر غنی از سلنیوم جیره بر خصوصیات لاشه در بوقلمون‌های بومی نر آذربایجان سنین (٢٤ تا ٣٢ هفته)

عوامل (اثرات اصلی)	وزن زنده (گرم)	وزن لاشه (درصد)	وزن سینه (درصد)	وزن رانها (درصد)	وزن بال‌ها (درصد)	وزن گردن با پشت (درصد)	وزن سنگدان خالی (درصد)
گروه							
جیره شاهد بدون مخمر سلنیوم	۷۹۲۶/۲۵	۷٦/۵۰	۳٤/۱٤	۲٤/۹۰b	۱۰/۱۸	۱۵/۹۳	۳/٦٤
جیره حاوی ۰/٤ میلی‌گرم سلنیوم کل	٦۹۹۲/۵۰	۷۵/۰۰	۳٤/٦٤	۲۵/۳٤b	۱۰/٤۲	۱٦/۳۳	۳/۹۸
۳ جیره حاوی ۰/٦ میلی‌گرم سلنیوم کل	۷۰۷۲/۵۰	۷۵/۰۰	۳۵/۸۰	۲٦/٦٤a	۹/٤۸	۱٦/۳۲	۳/۵۵
٤ جیره حاوی ۰/۸ میلی‌گرم سلنیوم کل	۸۲۰۰/۰۰	۷۵/۰۰	۳۵/۷۰	۲۵/۹۳ab	۱۰/۲۵	۱۵/٤۹	۳/۲۷
اشتباه استاندارد میانگین	۲۳۷/۲۵	۰/٤۵۵	۰/۳۸۸	۰/۲٤٤	۰/۲۷۲	۰/۲٤۵	۰/۱۰۵
سطح احتمال	۰/۱۷۷	۰/٦۱۱	۰/۳۷٤	۰/۰٤٦	۰/٦۷۷	۰/٦۲۵	۰/۱۰۹

از سلنیوم در جیره، بر درصد وزن ران در بوقلمون نر تاثیر مستقیم دارد؛ به طوری که با افزایش مقدار مخمر غنی از سلنیوم جیره از ۰/٤ به ۰/۸ میلی‌گرم سلنیوم کل، درصد وزن ران نسبت به گروه شاهد افزایش یافت و بیشترین افزایش وزن مربوط به گروه حاوی ۰/٦ سلنیوم کل بود. حیات غیب (۱) گزارش کرد که دریافت میزان ۰/۳ سلنیوم آلی در میلیون در جوجه‌ها، باعث کاهش تحلیل عضله‌ها در لاشه و بهبود تولید پرها می‌شود. مطالعات انجام شده توسط پریچ وهمکاران (۱۷) بر روی جوجه‌های گوشتی نشان دادند که خوراک حاوی سلنیوم آلی، باعث افزایش بافت عضلانی و کاهش از دست دادن آب در جوجه گوشتی می‌شود. سلنیوم بر روی ذخیره سیستئین در کبد و عضله اثر می‌گذارد. زیرا سلنیوم آلی در بافت‌ها ذخیره می‌شود و زمانی که جوجه‌های گوشتی به سرعت در حال رشد هستند و نیاز به اسیدآمینه‌ها برای‌عضله‌سازی دارند، این ذخیره‌سازی، بافت عضلانی را بهبود می‌بخشد. به نظر می‌رسد افزایش درصد وزن ران ناشی از همین موضوع و کمترین میزان از دست دادن آب عضله در بوقلمون تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۸ میلی‌گرم سلنیوم کل باشد. به عبارت دیگر، بیشترین میزان سلنیوم برای کاهش از دست دادن آب عضله، لازم است. طبق شکل ۳، با افزایش مقدار مخمر غنی از سلنیوم جیره، از گروه‌ها از ۰/٤ به ۰/۸ میلی‌گرم سلنیوم کل، درصد وزن ران نسبت به گروه شاهد در جنس نر افزایش یافت و بیشترین سطح افزایش وزن در گروه حاوی ۰/٦ سلنیوم کل مشاهده شد. باید به این نکته توجه داشت که هدف اصلی، انتخاب سطحی از سلنیوم جیره است که بیشترین میزان سلنیوم موجود در گوشت را داشته باشد. بنابراین میزان مطلوب استفاده از مخمر غنی‌شده در جیره غذایی بوقلمون‌های بومی به میزان ۰/۲۷۲ گرم در کیلوگرم جیره می‌باشد.



شکل۳- سطوح مختلف مخمر غنی از سلنیوم بر وزن ران‌ها (درصد) در لاشه بوقلمون بومی نر

نتیجه‌گیری کلی

براساس نتایج این پژوهش، از نظرخصوصیات عملکردی، تغذیه سطوح مختلف مخمر غنی از سلنیوم در بوقلمون‌های بومی در بازه سنی ۲٤ تا ۳۲ هفتگی (دوره تولید تخم)، تاثیر معنی‌داری بر خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی، ندارد ولی درگروه حاوی ۰/۸ میلی‌گرم سلنیوم در جیره، باعث بهبود وزن به میزان ۱۸۳/۵ گرم در مقایسه با گروه شاهد می‌شود. تفاوت بین میانگین مقدار سلنیوم غنی‌شده موجود در ۱۰۰ گرم گوشت در هر دو جنس بوقلمون نر و ماده معنی‌دار بود. با افزایش مقدار مخمر غنی‌شده از ۰/٤ به ۰/۸ میلی‌گرم سلنیوم کل جیره، میزان سلنیوم موجود در گوشت افزایش یافت. میزان سلنیوم غنی‌شده موجود در ۱۰۰ گرم گوشت بوقلمون نر (۸/۷ میکروگرم) و ماده (۹/۵ میکروگرم) بیشتر از گروه شاهد بود. درصد وزن ران‌ها در بوقلمون نر، معنی‌دار بود به طوری که با افزایش مقدار مخمر آلی غنی‌شده از سلنیوم جیره از ۰/٤ تا ۰/۸ میلی گرم سلنیوم کل جیره، درصد وزن ران افزایش یافت و بیشترین افزایش (۱/۷٤٪) مربوط به گروه حاوی ۰/٦ میلی‌گرم سلنیوم کل بود. بطور کلی می‌توان گفت که استفاده از مخمر غنی از سلنیوم در جیره غذایی در هر دو جنس نر و ماده، می‌تواند باعث بهبود نسبی خصوصیات لاشه بوقلمون بومی شود. مطابق برآورد اقتصادی که در تهیه مخمر (ساکارومایسس سرویزیه) آلی غنی از سلنیوم بدست آمد، هزینه تمام شده محصول حدوداً ۵۰ برابر کمتر از قیمت مکمل های سلنیوم دار موجود در بازار است؛ بنابراین استفاده از مخمر آلی غنی شده از سلنیوم، بسیار مقرون به صرفه خواهد بود.

توصیه ترویجی:

اضافه کردن ۲۷۲ میلی‌گرم مخمر غنی از سلنیوم در کیلوگرم جیره غذایی در بوقلمون های بومی در بازه سنی ۲٤ تا ۳۲ هفتگی، موجب افزایش (۱٦۸ درصدی) محتوای سلنیوم گوشت در هر دو جنس و افزایش ۱/۷٤٪ وزن ران‌ها در جنس نر و افزایش میانگین وزن به میزان ۱۸۳/۵ گرم می‌شود. لذا برای غنی‌سازی گوشت بوقلمون، افزودن این سطح مخمر غنی از سلنیوم به خوراک بوقلمون‌های بومی در بازه سنی ۲٤ تا ۳۲ هفتگی توصیه می‌شود.

منابع:

۱- حیات غیب، ن. ۱۳۹٦. اثر منابع سلنیوم بر عملکرد و شاخص‌های گوشتی جوجه‌های گوشتی. نشریه علمی آموزشی بخش تحقیق و توسعه گروه دارویی کیمیافام، (۱۸): ۳۷.

۲- روح الله، خ. ۱۳۹٦. اثرات استفاده از سطوح مختلف مخمرسلنیوم برعملکرد تولید، سیستم ایمنی و فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز مرغان تخمگذار پس از دوره تولک‌بری. نشریه پژوهش‌های علوم دامی، ۲۷ (۱): ۱۵۹ – ۱.

۳- صالح، ح. ۱۳۹٤. آثار آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی بر پاسخ سیستم ایمنی، آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی و شاخص‌های خونی جوجه‌های گوشتی. مجله دامپزشکی ایران، ۱۱ (۳): ۱٦.

4-Adams, M., Lombi, E., Zhao, F., McGrath, S. (2002). Evidence of low selenium concentrations in UK bread-making wheat grain. J Sci Food Agric, 82:1160–116.

5-Agency for Toxic Substance and Disease Registry (ATSDR) (1996).Toxicological Profile for Selenium (Update). *US Department of Health and Human Services. Atlanta,* USA.

6-AOAC. (2005). Official methods of analysis, association of official analytical chemists. *Arlington, Virginia,* USA.

7- Attia, YA., Abdalah, AA., Zeweil, HS., Bovera, F., Tag El-Din, AA., and Araft, MA. (2010). Effect of inorganic or organic selenium supplementation on productive performance, egg quality and some physiological traits of dual-purpose breeding hens. *Czech Journal of Animal Science,* 55: 505–519.

8-Brenda, Schneider. (2006). How Selenium and fertility in laying Hen Flocks.

9-Esmaeili, S., Davoodi, H., Khosravi, K., Darani, S., Sohrabvandi, D., and Ferdowsi, R. (2016). Selenium and Health: Enrichment of Food Categories with Selenium-Enriched Yeast. The Quarterly journal of School of Medicine, *Shahid Beheshti University of Medical Sciences Research in Medicine,* Vol.40; No.3; 109-117.

10-Gjorgovska, N., Filev, K., Levkov, V., and Kostadinov, T, (2012). The effect of different levels of selenium in feed on egg production, egg quality and selenium content in yolk. *Lucrari Stiintifice-Universitatea de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara, Seria Zootehnie,* 57: 270-274.

11-Heindl, J., Ledvinka, Z., Englmaierova, M., Zita, L., and Tumova, E. (2010). The effect of dietary selenium sources and levels on performance, selenium content in muscle and glutathione peroxidase activity in broiler chickens. *Czech Journal of Animal Science*, 55: 572–578.

12-Leeson, S., Namkung, H., Caston, L., Durosoy, S., and Schlegel, P. (2008). Comparison of selenium levels and source and dietary fat quality in diets for broiler breeders and layer hens, *Poultry Science*, 87: 2605–2612.

13-Li, J., Zhou, G., Zhao, X., Lei, X., Xia, G., Gao, J., and Wang, K. (2010). Enhanced water-holding capacity of meat was associated with increased Sepw1 gene expression in pigs fed selenium-enriched yeast. *Amer.Meat Sci, Asso*. 87:95-100.

14-MaChot, A., Naylor, J., Reinke, N. (2004) Selenium supplementation affects broiler growth performance, meat yield and

feather coverage. Br. *Poult Sci*, 45:677-683.

15-Mahan, DC., ClineM, TR., and Richert, B. (1999). Effect of dietary levels of selenium-enriched yeast and sodium selenite, serum glutathione activity, carcass characteristics and loin duality. *Journal of Animal Science,* 77: 2172–2179.

16-NRC. (1994). Nutrient Requirements of Poultry. 9th ed. *Natl. Acad. Press, Washington*, DC.

17-Perić, L., Milošević, N., Žikić, R., Kanački, Z., and Spring, P. (2009). Effect of selenium sources on performance and meat characteristics of broiler chickens. J. Appl. *Poult. Res,* 18:403-409.

18-Rotruck, JT., Pope, AL., Ganther, HE., Swanson, AB., Hafeman, DG., and Hoekstra, WG. (1973). Selenium: biochemical role as a component of glutathione peroxidase. *Science*, 179: 588–590.

19-Ryu, Y. C., Rhee, M.S., Lee, K. M., Kim, B.C. (2005) Effect of different levels of dietary supplemental selenium on performance,lipid oxidation, and color stability of broiler chiks. J. *Poult. Sci,* 84:809-15.

20-Sanji,. V. D., Bansal, M. P. (2005) Hypercholesterolemia and apolipoprotein B expression: Regulation by selenium status. *Lipids Health* Dis, 4: 28.

21-SAS User's Guide. (2009). Version 9.2 ed. *SAS* Inst,. Inc., Cary, NC.

22-Schrauzer, GN. (2000). Selenomethionine: a review of its nutritional significance, metabolism and toxicity. *Journal of Nutrition,* 130: 1653–1656.

23-Skrivan, M., Skrivanova, V., Dlouha, G., Branyikova, I., Zachleder, V., and Vitova, M. (2010). The use of selenium-enriched alga Scenedesmus quadricauda in a chicken diet. *Czech Journal of Animal Science*, 55: 565–571.

24-Snobar, H., Shams, M., Dastar, B., and Zrehdaran, S. (2012). The Effect of Different Levels of Organic Selenium Vitamin E on Yield and Quality of Meat in Japanese Quail. *Iranian Journal of Animal Science Research,* Vol. 4, No. 1, Spring 2012, p. 8-16.

25-Suhajda, I., Janzs, B., Hegczki, J., Pals, I. (1994). In: Accumulation of microelements in yeast. *6th International Trace Element Symposium,* Proceedings . 123-134.

26-Surai, PF., and Fisinin, VI. (2014). Selenium in poultry breeder nutrition: An update. *Animal Feed Science and Technology,* 191:1–15.

27-Vakili, R., and Bahram, M. (2010). Effects of dietary selenium in different levels on performance and humoral immunity in broiler chicks. *Journal of Veterinary Research,* 65,4:329-336.