

تأثیر تغذیه مکمل روی-گلايسين بر عملکرد، شاخص‌های رشد اسکلتی و باروری در گوساله‌های نر هلشتاین

- طیبه رضایی، مهدی خدایی مطلق* و مهدی کاظمی بنچناری
گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اراک، اراک، ایران.

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۴

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۳۵۳۴۷۶۹

Email: mmotlagh2002@gmail.com

چکیده

تأثیر سطوح مختلف مکمل آلی روی (روی-گلايسين) بر مصرف خوراک، رشد، غلظت متابولیت‌های خون و تستوسترون و توسعه بیضه با استفاده از تعداد ۱۵ رأس گوساله نر هلشتاین با میانگین سن $0/89 \pm 10/93$ ماه و وزن اولیه $284/6 \pm 33/2$ کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار و پنج تکرار بررسی گردید. سه تیمارهای آزمایشی شامل تغذیه روزانه سطوح صفر (شاهد)، ۲۵۰ میلی‌گرم یا ۵۰۰ میلی‌گرم مکمل روی-گلايسين در جیره بود. طول دوره آزمایش ۱۳۵ روز در نظر گرفته شد. مصرف خوراک، عملکرد رشد، توسعه بیضه و متابولیت‌های خون تعیین شد. مصرف خوراک و عملکرد رشد دام‌ها تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P > 0/05$). اندازه دور اسکروتوم گوساله‌های دریافت‌کننده مکمل روی نسبت به گروه شاهد بیشتر بود ($P < 0/05$) و عرض بیضه تمایل به افزایش داشت ($P = 0/08$). غلظت فراسنج‌های سرم خون (به جز هورمون تستوسترون و آلانین آمینوترانسفراز) بین تیمارها یکسان بود ($P > 0/05$). با افزایش مصرف روزانه مکمل روی آلی، غلظت تستوسترون افزایش، و غلظت آلانین آمینو ترانسفراز کاهش یافت ($P < 0/05$). بر اساس نتایج به دست آمده، هرچند استفاده از مکمل روی آلی تأثیری بر مصرف خوراک و عملکرد گوساله‌های نر هلشتاین نداشت، اما سبب بهبود وضعیت باروری حیوان از طریق افزایش تستوسترون و توسعه بیضه گردید.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 113 pp: 67-76

The effect of feeding zinc-glycine supplement on performance, skeletal growth and fertility parameters in Holstein bull calves

By: Taiebeh Rezaei, Mahdi KhodaeiMotlagh, Mehdi Kazemi-Bonchenari

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Arak University, Arak, Iran

Received: September 2016

Accepted: March 2016

The 15 Holstein bull calves averaging 10.3 months age (± 0.8) and 284.6 kg BW (± 33.2) were allocated in a completely randomized design (5 bull calves per treatment) to investigate the effect of organic zinc supplement (Zn-Gly) on feed intake, growth, blood metabolites and testosterone and testicular development. Three treatments were dietary feeding of 0 (control), 250 or 500 mg Zn-Gly per day, respectively. The study lasted 135 days. Feed intake, growth performance, testes development and blood metabolites were determined. The feed intake and growth performance of the animals were not affected by the treatments ($p > 0.05$). Average scrotal circumference of calves received zinc-Gly supplements was higher compared to the control group ($p < 0.05$) and testicles width was tended to increase ($P=0.08$). Blood parameters, except testosterone and alanine amino transferase, were the same among the treatments ($P > 0.05$). With increasing daily feeding of organic Zn, the testosterone concentration increased, and ALT enzyme decreased. Based on the obtained results, although organic zinc supplementation had no effects on feed intake and growth performance of bull calves, fertility parameters were affected positively through increased testosterone and testicular growth.

Key words: Organic zinc, growth, testosterone, testicular development, Holstein bull calves

مقدمه

در زیست فراهمی روی بین منابع آلی و معدنی نشان داده نشد (Spears و همکاران ۱۹۹۶، ۲۰۰۴). منابع آلی روی با توجه به نوع لیگاند یا لیگاندهای استفاده شده برای تشکیل کمپلکس یا کلیت متفاوت است و به تبع آن لیگاندهای استفاده شده برای کمپلکس روی ممکن است بر زیست فراهمی روی تأثیر گذارد (Spears و همکاران، ۲۰۰۴).

عنصر روی نقش مهمی را در تنظیم عملکرد غدد جنسی (گنادها) به ویژه عملکرد بیضه در گونه‌های مختلف ایفا می‌کند (Hafiez و همکاران، ۱۹۸۹). روی برای سنتز و ترشح هورمون تحلیل برنده جسم زرد (LH)^۱ و هورمون محرک فولیکولی (FSH)^۲ اسپرماتوژنز، استروئیدوژن بیضه‌ها، متابولیسم آندروژن و ارتباط با رسپتورهای

عناصر معدنی کم مصرف، به صورت مکمل نمک‌های معدنی در جیره دام استفاده می‌شوند. در سال‌های اخیر، علاقه قابل توجهی در استفاده از شکل آلی یا کلیت شده عناصر در جیره نشخوارکنندگان به وجود آمده است. این علاقه مندی با گزارش‌هایی از بهبود رشد، تولیدمثل و سلامت نشخوارکنندگان تغذیه شده با مواد معدنی آلی بیشتر شده است. مکمل‌های معدنی کم مصرف با منبع آلی به‌طور تجاری در ارتباط به نوع لیگاند یا لیگاندهای مورد استفاده به شکل کمپلکس فلزی یا کلیت شده متفاوت می‌باشد (Spears، ۱۹۹۶). مطالعات اخیر نشان داده‌اند که مکمل روی از منابع آلی، ماندگاری بالاتر و تراکم بافتی بیشتری نسبت به منابع معدنی دارند (Garg و همکاران ۲۰۰۸). نتایج مطالعات به دست آمده از مقایسه منابع آلی و معدنی روی متغیر بوده و در برخی از مطالعات هیچ تفاوتی

¹Luteinizing hormone²Follicle-stimulating hormone

مقدار روی جیره پایه به همراه ۲۵۰ میلی گرم منبع روی-گلايسين (برابر ۱۲۰ میلی گرم روی خالص) در روز و در تیمار سوم مقدار روی جیره پایه به علاوه ۵۰۰ میلی گرم مکمل روی-گلايسين (برابر ۲۴۰ میلی‌گرم روی خالص) در روز بود. جیره‌های مصرف شده برای دام‌ها به صورت کاملاً مخلوط بودند که به دو بخش تقسیم و در ساعت ۸ صبح و ۱۷ عصر به گوساله‌ها داده می‌شد. آب نیز به صورت آزاد در اختیار گوساله‌ها قرار داشت. مکمل-های ذکر شده در سطوح بیان شده بعد از رقیق سازی با ۱۰۰ گرم سبوس گندم به روش سرک بر روی جیره تنظیم شده (آخور) ریخته شد. مقدار سبوس استفاده شده جزئی از جیره پایه مصرفی بوده و بیشتر از مقدار ذکر شده در جیره پایه استفاده نگردیده است. طول دوره آزمایشی ۱۳۵ روز بود که ۱۴ روز دوره عادت-دهی و ۱۲۲ روز دوره اصلی بود و مصرف خوراک روزانه بررسی می‌شد. باقی‌مانده خوراک در ساعت ۰۷:۳۰ جمع آوری می‌گردید و خوراک مصرفی بر اساس باقی‌مانده ۵ درصد خوراک در آخور برای روز بعدی در آخور ریخته می‌شد. نمونه‌های مربوط به خوراک ریخته شده گرفته می‌شد و میزان ماده خشک آن مورد اندازه‌گیری قرار می‌گرفت (به مدت ۴۸ ساعت و دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد) تا ماده خشک مصرفی دام‌ها تعیین گردد. وزن کشی گوساله‌ها سه بار در دوره آزمایشی (ابتدا، وسط و آخر آزمایش) صورت گرفت. انجام سه بار توزین به این منظور صورت گرفت که بر اساس میزان خوراک مصرفی ضریب تبدیل (بازدهی مصرف خوراک) در فواصل کوتاه‌تری تعیین گردد و دقت آزمایش از این نظر افزایش یابد. میانگین افزایش وزن روزانه بر اساس تفاضل وزن‌های گرفته شده تقسیم بر مدت زمان پرورش بود. بررسی فراسنجه‌های رشد اسکلتی نیز سه بار در طول دوره آزمایشی صورت گرفت که صفات ارتفاع جدوگاه، ارتفاع کپل، عرض کپل، دور سینه، عرض شانه و موارد دیگر بود.

در روزهای صفر، ۶۵ و ۱۳۵ آزمایش، نمونه خون (سه ساعت پس از خوراک دهی صبح) برای به دست آوردن سرم به وسیله لوله‌های خلأدار بدون ماده ضد انعقاد از ورید دمی (ده میلی لیتر) گرفته شد و نمونه‌ها حدود ۰/۵ تا یک ساعت برای جدا شدن سرم در محیط باقی ماند و بعد از آن در کنار یخ خشک به آزمایشگاه رازی شهر اراک منتقل شد. برای جداسازی سرم، نمونه‌های جمع آوری شده به مدت ۵ دقیقه در ۳۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ گردیدند. سپس سرم نمونه‌ها تا زمان اندازه‌گیری در دمای ۲۰-

استروئیدی ضروری است (Yousofvand و همکاران، ۲۰۱۳). روی در توسعه آناتومیکی و عملکرد طبیعی اندام-های تولیدمثل جنس نر دخالت دارد و همچنین اسپرما توژنز را به وسیله مشارکت فعال در بلوغ اسپرم و حفظ اپیتلیوم زایا افزایش می‌دهد. بنابراین سطوح پایین روی دریافتی ممکن است موجب تاخیر توسعه بیضه و توقف اسپرما توژنز شود (CheahandYang, ۲۰۱۱). استفاده از مکمل آلی روی در جیره گاوهای نر در حال رشد ممکن است شاخص‌های پیش‌بینی باروری بعدی را بهبود بخشد (Arthington و همکاران، ۱۹۹۵). هدف از انجام این تحقیق، بررسی تأثیر مکمل روی-گلايسين بر عملکرد، فراسنجه‌های رشد اسکلتی و باروری (غلظت تستوسترون خون و توسعه بیضه) در گوساله‌های هلشتاین بود.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر درفاصله بین ماه تیر تا ماه آبان در سال ۱۳۹۳ در ایستگاه تحقیقاتی مزرعه دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اراک انجام شد. برای انجام این آزمایش، از ۱۵ رأس گوساله نر هلشتاین (با میانگین وزن اولیه $233/2 \pm 284/6$ کیلوگرم) با میانگین سن $0/89 \pm 10/93$ ماه استفاده شد. جایگاه گوساله‌ها به صورت انفرادی بوده و در یک سالن مسقف و دارای نور و تهویه مناسب بودند.

جیره پایه در این آزمایش که بر اساس احتیاجات NRC (۱۹۹۶) متوازن گردید در بین تیمارها یکسان بود (جدول ۱). سطوح متفاوت مکمل روی-گلايسين در قالب سه تیمار آزمایشی به صورت زیر در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفتند. تیمار ۱) جیره شاهد فاقد مکمل آلی روی؛ ۲) جیره حاوی ۲۵۰ میلی‌گرم مکمل روی-گلايسين در روز؛ ۳) جیره حاوی ۵۰۰ میلی‌گرم مکمل روی-گلايسين در روز. درصد خلوص مکمل مورد نظر ۹۰ درصد بود و همچنین عنصر روی ۵۴ درصد از ترکیب آن را تشکیل می‌داد. جیره پایه حاوی ۲۹ میلی‌گرم روی در هر کیلوگرم ماده خشک بود. بنابراین در جیره شاهد (تیمار ۱) هیچ مکملی اضافه نشده و همان ۲۹ میلی‌گرم در هر کیلوگرم ماده خشک روی وجود داشت و در تیمار دوم و سوم علاوه بر این مقدار روی به ترتیب ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم روی به صورت روزانه مصرف می‌گردید. بنابراین مقدار روی در تیمار شاهد برابر ۲۹ میلی‌گرم در هر کیلوگرم ماده خشک مصرفی بود؛ در تیمار دوم

در این پژوهش از طرح کاملاً تصادفی متعادل با سه تیمار و پنج تکرار استفاده گردید. داده‌ها توسط رویه MIXED نرم افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) مورد تجزیه قرار گرفتند. مدل آماری استفاده شده $y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$ بود که در آن y_{ij} مقدار مشاهده تیمار i ام در تکرار j ام، μ میانگین کل، T_i اثر تیمار i ام و e_{ij} اثر مربوط به تیمار i ام در تکرار j ام بود. اثر کواریت در مورد وزن اولیه و فراسنجه‌های مربوط به رشد اسکلتی در ابتدای آزمایش در نظر گرفته شد که بعد از تجزیه آماری مشخص گردید که معنی دار نیست و بنابراین از مدل آماری حذف گردید.

درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. غلظت سرمی گلوکز، نیتروژن اوره‌ای خون (BUN)، آلبومین (ALB)، آلانین‌آمینوترانسفراز (ALT)، و آسپاراتات‌آمینوترانسفراز (AST) با روش دستگاه اسپکتروفتومتری، با کیت‌های پارس‌آزمون ساخت ایران، و با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر هیتاچی (Auto Analyzer Hitachi 717; Japan) انجام شد. غلظت روی با کیت بایرکس‌فاسو با روش Stat fax 3300 انجام شد و برای اندازه‌گیری میزان سرمی هورمون تستوسترون، نمونه خون گوساله‌ها با استفاده از دستگاه الایزایدر ساخت کشور آمریکا و کیت Monobind ساخت انگلیس بررسی شد.

جدول ۱- اجزای تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی جیره پایه (بر اساس درصدی از ماده خشک)

جیره پایه	مواد خوراکی
۲۷/۲۵	یونجه خشک
۱۰/۲۲	کاه گندم
۴۴/۲۸	دانه جو
۱۷/۰	سیوس گندم
۰/۷۰	اوره
۰/۱۵	نمک
۰/۲۰	مکمل ویتامین- مواد معدنی
۰/۲۰	دی کلسیم فسفات
	ترکیب مواد مغذی
۲/۴۰	انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک)
۱۴/۵۴	پروتئین خام (درصد از ماده خشک)
۹/۴	پروتئین قابل تجزیه در شکمبه (درصد از ماده خشک)
۲۸/۲	دیواره سلولی (درصد از ماده خشک)
۰/۶۴	کلسیم (درصد از ماده خشک)
۰/۴۹	فسفر (درصد از ماده خشک)
۲۹	روی* (میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک)

هر کیلوگرم مکمل معدنی و ویتامینی دارای ۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D، ۰/۱ گرم ویتامین E، ۰/۳ گرم مس، ۲ گرم منگنز، ۰/۱ گرم کبالت، ۰/۱ گرم ید، ۳ گرم آنتی‌اکسیدان، ۱۸۰ گرم کلسیم، ۲۰ گرم منیزیم، ۳ گرم آهن، ۳ گرم روی (از منبع سولفات)، ۰/۰۰۱ گرم سلنیوم، ۶۰ گرم سدیم.

* روی موجود در جیره پایه بدون احتساب روی اضافه شده توسط مکمل (مقدار روی در تیمار شاهد برابر ۲۹ میلی گرم در هر کیلوگرم ماده خشک مصرفی بود؛ در تیمار دوم مقدار روی جیره پایه به همراه ۲۵۰ میلی گرم منبع روی-گلايسين (برابر ۱۲۰ میلی گرم روی خالص) در روز و در تیمار سوم مقدار روی جیره پایه به علاوه ۵۰۰ میلی گرم مکمل روی-گلايسين (برابر ۲۴۰ میلی گرم روی خالص) در روز بود.

جدول ۲- اثر تغذیه سطوح مختلف مکمل آلی روی بر مصرف خوراک و عملکرد رشد گوساله‌های نر هلشتاین

P-value	SEM	تیمارها			فراسنجه
		Zn2	Zn1	Con	
۰/۶۲	۱/۱۴	۹/۷۲	۹/۸۱	۹/۶۳	ماده خشک مصرفی (کیلوگرم/روز)
۰/۴۱	۰/۲۱	۱/۳۰	۱/۳۲	۱/۲۷	افزایش وزن روزانه (کیلوگرم/روز)
۰/۳۹	۰/۸۴	۷/۴۷	۷/۴۳	۷/۵۸	ضریب تبدیل

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

تیمارهای Con، Zn1 و Zn2 به ترتیب جیره‌های حاوی سطوح مصرفی صفر، ۲۵۰ یا ۵۰۰ میلی‌گرم مکمل آلی روی (روی-گلايسين) در روز.

جدول ۳- تأثیر تغذیه سطوح مختلف مکمل آلی روی بر فراسنجه‌های رشد گوساله‌های نر هلشتاین

P value	SEM	تیمار			فراسنجه (سانتی‌متر)
		Zn2	Zn1	Con	
۰/۴۳	۱/۷۸	۱۲۹/۴۳	۱۲۸/۵۳	۱۳۱/۸	ارتفاع کپل
۰/۱۴	۱/۶۳	۱۲۱/۸۶	۱۲۲/۶۶	۱۲۶/۴۶	ارتفاع جدوگاه
۰/۱۰	۲/۱۴	۱۷۲/۱	۱۶۸/۷۳	۱۷۶/۰۶	طول کل بدن
۰/۳۵	۱/۰۳	۳۸/۴	۳۶/۳	۳۷/۸	طول کپل
۰/۵۷	۲/۳۲	۱۱۸/۴۶	۱۱۷/۵۳	۱۲۰/۹۳	طول بدن تا جدوگاه
۰/۲۴	۱/۷۹	۵۶/۲۸	۵۴/۹۳	۵۱/۸۶	طول گردن
۰/۴۰	۱/۰۴	۴۱/۸۰	۴۲/۷۳	۴۰/۶۶	عرض کپل
۰/۶۱	۱/۱۷	۳۷/۵	۳۶/۶	۳۵/۹	عرض جدوگاه
۰/۹۵	۴/۰۷	۱۶۶/۶	۱۶۵/۵	۱۶۷/۳	دور سینه
۰/۸۹	۴/۱۶	۲۰۳/۱	۲۰۵/۸	۲۰۴/۴	دور شکم
۰/۶۶	۳/۸۸	۱۶۸/۸	۱۷۱/۳	۱۶۶/۹	دور لگن

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

تیمارهای Con، Zn1 و Zn2 به ترتیب جیره‌های حاوی سطوح مصرفی صفر، ۲۵۰ یا ۵۰۰ میلی‌گرم مکمل آلی روی (روی-گلايسين) در روز.

نتایج و بحث

ماده خشک مصرفی در تیمارهای آزمایشی یکسان بود (جدول ۲). علاوه، تغذیه سطوح مختلف مکمل آلی روی تأثیری برافزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل نداشت.

همان‌گونه که در جدول ۳ دیده می‌شود، اندازه دور شکم، دور قفسه سینه، دور لگن، ارتفاع کپل، ارتفاع جدوگاه، طول بدن، طول گردن، عرض کپل و عرض جدوگاه گوساله‌های مورد مطالعه با مکمل آلی روی تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد نشان ندادند ($P > 0.05$). داده‌های مربوط به فراسنجه‌های رشد بیضه‌ها در جدول ۴ ارائه گردیده است. جیره‌های آزمایشی دارای اثر معنی‌داری بر اندازه دور اسکروتوم بودند ($P < 0.05$) و عرض بیضه تمایل به معنی‌داری داشت ($P = 0.08$). به هر حال، اثر جیره بر طول بیضه معنی‌دار نبود ($P > 0.05$). با افزایش سطح مکمل آلی روی به ۵۰۰ میلی‌گرم در مقایسه با جیره شاهد، اندازه دور اسکروتوم و عرض بیضه گوساله‌ها افزایش یافت که از علل اصلی آن می‌تواند افزایش رشد لوله‌های اسپرم‌ساز و لایه زاینده آن باشد. تحقیقات نشان داده است که روی در ترمیم و حمایت از این لوله‌ها در برابر انواع تنش‌ها دارای اهمیت است و زمانی که به دام تنش وارد می‌شود تزریق روی می‌تواند از تحلیل رفتن لوله‌های اسپرم‌ساز و لایه زاینده اسپرم‌ممانعت نموده و از کوچک شدن بیضه و کاهش دور اسکروتوم جلوگیری نماید (Babaei, و همکاران، ۲۰۰۷).

Rafique و همکاران، (۲۰۱۰). اندازه دور اسکروتوم از صفاتی است که توسط محققان به عنوان یک شاخص بالقوه باروری در گاوهای نر مورد ارزیابی قرار گرفته است (Gipson و همکاران، ۱۹۸۵) و صفتی است که اغلب به عنوان یک پیش‌بینی غیرمستقیم از باروری گاو نر استفاده می‌شود (Swanepoel و همکاران، ۲۰۰۸). علاوه بر این، اندازه‌گیری دور اسکروتوم، مهم‌ترین خصوصیتی است که در بررسی گاوهای نر یک‌ساله اهمیت دارد و به شدت با تولید اسپرم و کیفیت مایع منی مرتبط است (Devkota و همکاران، ۲۰۰۸).

طی پژوهشی، Arthington و همکاران (۱۹۹۵) گزارش کردند که استفاده از سولفات روی ۴۰ و ۶۰ قسمت در میلیون و دو به سه سولفات روی به همراه یک به سه پروتئینات روی (۴۰ قسمت در میلیون) در جیره گوساله‌های نر، تغییری در دور اسکروتوم گوساله‌ها ایجاد نکرده است. بیضه کوچ‌های تغذیه شده با ۱۷ و ۲۷ میکروگرم بر گرم مکمل روی نسبت به کوچ‌های تغذیه شده با ۱۰ میکروگرم در گرم روی قطر بیضه را افزایش داده است (Martin و همکاران، ۱۹۹۴). طی یک بررسی، Pitts و همکاران (۱۹۹۵) نشان دادند که رشد بیضه گوساله‌های نر هلشتاین تغذیه شده با جیره‌های با کمبود روی، در مقایسه با گوساله‌های دریافت‌کننده مکمل روی به میزان ۴۰ قسمت در میلیون، پایین‌تر بوده است.

جدول ۴- تأثیر تغذیه سطوح مختلف مکمل آلی روی بر فراسنجه‌های رشد بیضه گوساله‌های نر هلشتاین

P value	SEM	تیمار			فراسنجه (سانتی‌متر)
		Zn2	Zn1	Con	
۰/۰۳۷	۰/۸۳	۳۳/۲۵ ^a	۳۱/۵۳ ^{ab}	۲۹/۳۳ ^b	دور اسکروتوم
۰/۰۸	۰/۴۹	۱۲/۸۶	۱۱/۹۳	۱۱/۲۰	عرض بیضه
۰/۸۸	۰/۴۲	۱۳/۹۰	۱۴/۰۶	۱۳/۸۳	طول بیضه

میانگین‌ها باحروف متفاوت در هر سطر دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

تیمارهای Con، Zn1 و Zn2 به ترتیب جیره‌های حاوی سطوح مصرفی صفر، ۲۵۰ یا ۵۰۰ میلی‌گرم مکمل آلی روی (روی-گلاسیسین) در روز.

داده شود (Devi و همکاران، ۲۰۱۴). غلظت ALT و AST پلاسما به‌عنوان شاخص فعالیت آنزیمی مرتبط با میزان متابولیسم پروتئین و عملکرد کبد تعیین می‌گردد. بنابراین می‌تواند ثابت کند که تغییرات قابل توجهی در عملکرد کبد با توجه به تیمارهای به کاررفته یافت نشد (zeedan و همکاران، ۲۰۱۴).

از آن جایی که این آنزیم‌ها درون سلولی هستند و در مواردی که آسیب سلولی رخ دهد به جریان خون وارد می‌شوند، چنین نتیجه‌گیری می‌شود که کاهش معنی‌دار ALT، ممکن است به علت زیست‌فراهمی عنصر روی با منبع آلی باشد.

با افزایش سطح مصرف مکمل روی به ۵۰۰ میلی‌گرم در مقایسه با جیره شاهد، غلظت تستوسترون در سرم خون گوساله‌ها افزایش یافت (P=0.034).

مکمل روی، سنتز و خروج تستوسترون را افزایش می‌دهد و عملکرد تولیدمثلی گاوهای نر را بهبود می‌بخشد (Fu-yu و همکاران، ۲۰۰۷). تستوسترون یک شاخص قابل اعتماد از خروجی بیضه و وضعیت آندروژنی جنس نر را فراهم می‌کند. سنتز تستوسترون در سلول‌های لایدیگ به روی کافی جیره وابسته است. به نظر می‌رسد نقش تنظیمی روی در سطح دی-هیدروتستوسترون با تعدیل فعالیت ۵-آلفا ردوکتاز باشد که در واقع در میکروزومال و بخش هسته‌ای پروستات است (Roy و همکاران، ۲۰۱۳). Kumar و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که استفاده از مکمل سولفات روی (۳۵ و ۷۰ قسمت در میلیون) و پروپیونات روی (۳۵ قسمت در میلیون) در جیره گاوهای نر به‌طور معنی‌داری تستوسترون سرم را در مقایسه با گروه شاهد افزایش داده است.

طی یک بررسی، Fu-yu و همکاران (۲۰۰۷) مشاهده نمودند که استفاده از سطوح مختلف مکمل روی در جیره گوساله‌های نر، غلظت تستوسترون سرم را نسبت به گروهی که مکمل استفاده نشده بود به‌طور معنی‌داری افزایش داد. از سوی دیگر، Preston و همکاران (۲۰۱۲) ارتباط مثبت و معنی‌داری از اندازه‌گیری بیضه و تیرهای تستوسترون را گزارش کردند. افزایش غلظت هورمون تستوسترون ممکن است به علت اثر تحریکی عنصر روی بر

همان‌طور که در جدول ۵ ملاحظه می‌شود غلظت فراسنجه‌های سرم خون (به جز تستوسترون و آلانین آمینوترانسفراز) تحت تأثیر مصرف مکمل روی قرار نگرفتند. با افزایش سطح مصرف مکمل روی، غلظت آلانین آمینوترانسفراز در سرم خون گوساله‌ها در مقایسه با جیره شاهد متمایل به کاهش بود (P=0.09). به نظر می‌رسد مصرف مکمل آلی روی سبب بهبود وضعیت کبد گردیده است که غلظت این آنزیم تمایل به کاهش داشته است. این آنزیم‌ها در همه بافت‌ها از جمله کبد فعالیت دارند. با اندازه‌گیری آنزیم‌هایی مانند آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) و آلانین ترانسفراز (ALT) می‌توان به آسیب‌های سلولی و اختلال در فعالیت‌های آندوکرینی و متابولیکی بدن پی‌برد (رحیمی کازرونی و همکاران، ۱۳۹۴). استفاده از دو سطح روی با منبع بایوژن (Biogn) در جیره بزهای دمشقی، به‌طور قابل ملاحظه‌ای فعالیت آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز را در طی مراحل مختلف فیزیولوژیکی (جفت‌گیری، آبستنی و شیردهی) افزایش داده است (Abu El-Ella و همکاران، ۲۰۱۴).

در یک بررسی، Devi و همکاران (۲۰۱۴) مشاهده کردند که استفاده از مکمل روی معدنی (۱۲۰ میلی‌گرم سولفات روی در مقایسه با افزودن ۴۰ میلی‌گرم پروپیونات روی آلی) در جیره بزغاله‌ها، فعالیت ALT تمایل به افزایش داشت و در دو گروه دریافت‌کننده مکمل روی آلی و معدنی، به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل بود. در پژوهشی، حسن و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که استفاده از روی متیونین در جیره میش‌ها غلظت آسپاراتات آمینوترانسفراز سرم خون را تغییری نداد، که مشابه با پژوهش حاضر است. در مطالعه‌ای توسط Zeedan و همکاران (۲۰۱۴) نشان داده شد که افزودن روی با منبع بایوژن (Biogen) در جیره بزها در اواخر آبستنی و شیردهی تفاوت معنی‌داری در ALT و AST سرم ایجاد نکرد. به نظر می‌رسد که عنصر روی در متالوآنزیم مانند آلانین آمینوترانسفراز می‌تواند به‌عنوان بیومارکری از وضعیت روی در بدن مورد توجه قرار گیرد. اما میزان بیشتری از جذب روی به فرم ترکیب آلی ممکن است به سطح بیشتر روی در بدن و فعالیت بیشتر ALT و AST نسبت

همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند استفاده از ۳۵ میلی گرم سولفات روی و پروپیونات روی در کیلوگرم جیره گوساله‌ها، سطح تستوسترون پلازما را تغییری نداد. همچنین، روی نقش مهمی در خارج کردن تستوسترون از طریق تاثیر بر هورمون‌های آزادکننده گنادوتروپیک ایفا می‌کند (Fu-yu و همکاران، ۲۰۰۷).

استروئیدزنی بیضه باشد، زیرا روی عملکرد بیضه‌ها را به واسطه فعال‌سازی سیستم آدنیل سیکلاز تحت تاثیر قرار می‌دهد و باعث تحریک سنتز تستوسترون می‌شود. روی سلول‌های لایدیگ بیضه را تحریک می‌کند و تولید تستوسترون را افزایش می‌دهد (Kumar و همکاران، ۲۰۰۶). در یک مطالعه، Mandal و

جدول ۵- اثر تغذیه سطوح مختلف مکمل آلی روی بر فراسنجه‌های سرم خون در گوساله‌های نر هلشتاین

P value	SEM	تیمار			فراسنجه
		Zn2	Zn1	Con	
۰/۶۶	۲/۶۷	۷۹/۴۰	۷۸/۵۳	۷۶/۰۶	گلوکز (میلی گرم/دسی لیتر)
۰/۱۱	۰/۶۳	۱۳/۱۲	۱۱/۴۷	۱۳/۵۴	نیترژن اوره‌ای خون (میلی گرم/دسی لیتر)
۰/۰۳۴	۰/۳۹	۳/۶۹ ^a	۲/۳۲ ^{ab}	۲/۱۶ ^b	تستوسترون (نانو گرم/دسی لیتر)
۰/۸۴	۶/۲۳	۲۳۹/۱۶	۲۴۰/۲	۲۳۸/۵	روی (میکروگرم/دسی لیتر)
۰/۹۱	۰/۱۷	۸/۲۲	۸/۳۵	۸/۳۶	پروتئین کل (گرم/دسی لیتر)
۰/۸۹	۴/۳۶	۸۵/۳۸	۸۹/۲۰	۸۶/۲۳	آسپاراتات آمینو ترانسفراز (واحد بین المللی /لیتر)
۰/۰۹	۱/۶۸	۳۱/۳۰	۳۶/۵۷	۳۸/۴۸	آلانین آمینو ترانسفراز (واحد بین المللی /لیتر)
۰/۱۳	۰/۱۰	۳/۶۵	۳/۸۰	۳/۶۲	آلبومین (گرم/دسی لیتر)

میانگین‌ها با حروف متفاوت در هر سطر دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

تیمارهای Con، Zn1 و Zn2 به ترتیب جیره‌های حاوی سطوح مصرفی صفر، ۲۵۰ یا ۵۰۰ میلی گرم مکمل آلی روی (روی-گلاسیسین) در روز.

کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اراک که در انجام این تحقیق حمایت‌های فراوانی نمودند تشکر و قدردانی نمایند.

منابع

رحیمی کازرونی، س. مختاری، م. شریعتی، م. و رحیمی کازرونی. م. (۱۳۹۴). اثر هپاتوپروکتیو (حفاظت کبدی) عصاره هیدروالکلی لعل کوهستان (*Oliveriadicumbens*) در برابر مسمومیت کبدی القا شده با کلرید کادمیم در موش صحرائی نر بالغ. مجله علوم پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی. دوره ۲۵، شماره ۲، صص ۱۱۱-۱۰۵.

نتیجه‌گیری کلی

باتوجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق، فراسنجه‌های رشد اسکلتی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند، ولی غلظت تستوسترون، اندازه دور اسکروتوم و عرض بیضه با استفاده از مکمل آلی روی افزایش یافت. به نظر می‌رسد مصرف مکمل روی می‌تواند در بهبود غلظت تستوسترون و توسعه بیضه در گوساله‌های نر هلشتاین نقش مثبت داشته باشد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله بر خود فرض می‌دانند که از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه اراک و مسئولین محترم مزرعه دانشکده

- among age, body weight, scrotal circumference, semen quality and peripheral testosterone and estradiol concentrations in pubertal and postpubertal holstein bulls, *Journal Of Veterinary Medical Science*, 70(1): 119-121.
- Fu-Yu, X. Ming-Hai, H. Wen-Li, LI. Yan-Qin, LI. Ling-Ling, W. Jie, S. Ji-Feng, Z. (2007). Effect of different levels of zinc on blood physiological and biochemical parameters in stud holstein bulls. *Chinese Journal of Animal Nutrition*, 19(5).
- Garg, A. K. Mudgal, V. Dass, R. S. (2008). Effect of Organic Zinc Supplementation on Growth, Nutrient Utilization and Mineral Profile in Lambs, *Animal Feed Science and Technology*, 144: 82-96.
- Gipson, T. A., Vogt, D. J., Massey, W. and Eilersiecke, M. R. (1985). Associations of scrotal circumference with semen traits in young beef bulls, *theriogenology*, 24(2).
- Hafiez, A. A., El-Kirdassym Z. H. M., Mansourh, M. S., Sharadaan, M. and El-Zayat, E. M. I. (1989). Role of zinc in regulating the testicular function. part 1. effect of dietary zinc deficiency on serum levels of gonadotropins, prolactin and testosterone in male albino rats, *Die Nahrung*, 33(10): 935-940.
- Hassan, A. A., El Ashry, G. M., Soliman, S. M. (2011). Effect of supplementation of chelated zinc on milk production in ewes, *Food and Nutrition Sciences*, 2: 706-713.
- Kastelic, J. P. (2014). Understanding and evaluating bovine testes, *Theriogenology*, 81: 18-23.
- Kumar, N., Virma, R. P., Singh, L. P., Varshney, V. P., Dass, R. S. (2006). Effect of different levels and sources of zinc supplementation on quantitative and qualitative semen attributes and serum testosterone level in crossbred cattle (bos indicus × bostaurus) bulls, *Reproduction Nutrition Development*, 46: 663-675.
- رزم آذر، و تربتی نژاد، ن. سیف دواتی، ج. و حسنی، س. (۱۳۹۱). بررسی خصوصیات شیمیایی، تخمیر شکمبه‌ای و قابلیت هضم دانه ماشک، خلر و گاو دانه روش‌های آزمایشگاهی. نشریه پژوهش‌های علوم دامی. شماره ۲. جلد ۲۲.
- Abu El-Ella, A. A., El-Malky, O. M. and Kh. I. I. Zeedan, K. I. I. (2014). Studies on using biogen - zinc on productive and reproductive performance of ruminants. 1- physiological responses of damascus goats to diet supplementation with biogen-zinc, *Egyptian Journal of Sheep & Goat Sciences*, 9(3): 29-48.
- Arthington, J. D., Johnson, K. R., Corah, L. R., Willms, C. L. and Hill, D. A. (1995). The effect of dietary zinc level and source on yearling bull growth and fertility.
- Babaei, H., Derakhshanfar, A., Kheradmand, A. and Bazy, J. (2007). Zinc modulates heat-induced degenerative effects in mice testes. *Iranian Journal of Veterinary Research*. 21: 298-303.
- Butler, W.R. (1998). Review. Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. *Journal of Animal Science*. 81: 2533-2539.
- Cheah, y. and Yang. W. (2011). Functions of essential nutrition for high quality spermatogenesis, *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 2: 182-197.
- Cortada, C. N. M., Luccl, C. D. S., Gonzalez, R. A. F., Valentin, R. and Mattos, C. B. D. (2000). Plasma urea levels on reproductive parameters of wool-less rams (ovisaries, linnaeus, 1758). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 37(6): 457-461.
- Devi, J., Goswami, J., Sarmah, B. C. and Sarma, K. (2014). Effect of zinc supplementation on serum enzymatic activities of assam local kids, *The Indian Journal of Asmal Ruminants*, 2(1): 108-110.
- Devkota, B., Koseki, T., Matsui, M., Sasaki, M., Kaneko, E., Miyamoto, A., Montoya, C. A. and Miyake, Y. I. (2008). Relationships

- Mandal, G. P., Dass, R. S. K., Garg, A. K., Varshney, V. P. and Mondal, A. B. (2008). Effect of zinc supplementation from inorganic and organic sources on growth and blood biochemical profile in crossbred calves, *Journal of Animal and Feed Sciences*, 17: 147-156.
- Martin, G. B. White, C. L. Markey, C. M. and Blackberry, M. A. (1994). Effects of dietary zinc deficiency on the reproductive system of young male sheep: testicular growth and the secretion of inhibin and testosterone, *Journal of Reproduction and Fertility*, 101: 87-96.
- NRC, (1996). Nutrient Requirements of Beef Cattle. National Academy Press, Washington, DC.
- Panday, D. (2010). Urea as a non-protein nitrogen sources for ruminants, *Alltech Young Scientist Competition*.
- Perumal, P. (2014). Scrotal circumference and its relationship with testicular growth, age, and body weight in thotho (bosindicus) bulls, *International Scholarly Research Notices*, 6.
- Pitts, W. J., Miller, W. J., Fosgate, O. T., Morton, J. D. and Clifton, C. M. (1966). Effect of zinc deficiency and restricted feeding from two to five months of age on reproduction in holstein bulls, *Journal of Dairy Science*. [Org/Article/S0022-0302\(66\)87997-3/Abstract](http://Org/Article/S0022-0302(66)87997-3/Abstract).
- Preston, B. T., Stevenson, I. R., Lincoln, G. A., Monfort, S. L., Pilkington, J. G. and Wilson, K. (2012). Testes size, testosterone production and reproductive behaviour in a natural mammalian mating system, *Journal Of Animal Ecology*, 81: 296-305.
- Rafique, M., Pervez, S.H. and Fazila T. (2010). Protective Effect of Zinc Over Lead Toxicity on Testes. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*. 20: 377-381.
- Roy, B., Baghel, R. P. S., Mohanty, T. K. and Mondal, G. (2013). Zinc and male reproduction in domestic animals: a review, *Indian Journal of Animal Nutrition*, 30 (4): 339-350.
- Spears, J. W. (1996). Organic Trace Minerals In Ruminant Nutrition, *Animal Feed Science Technology*, 58: 151-163.
- Spears, J. W. Schlegelb, P. Seala, M. C. Lloyd, K. E. (2004). Bioavailability of Zinc from Zinc Sulfate and Different Organic Zinc Sources and Their Effects on Ruminant Volatile Fatty Acid Proportions, *Livestock Production Science*, 9: 211-217.
- Swanepoel, F. J. C., Taylor, G. J., Webb, E. C. and Stroebel, A. (2008). Effect of nutrition on testicular traits of tropically adapted yearling beef bulls, *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 48: 950-953.
- Tadele, Y., Amha, N. (2015). Use of different non protein nitrogen sources in ruminant nutrition: a review, *Advances in Life Science and Technology*, 29.
- Thompson, L. H., Goode, L., Harvey, R. W., Myers, R. M. and A. C. Linnerud, A. C. (1973). Effects of dietary urea on reproduction in ruminants, *Journal of Animal Science*, 37(2): 399-405.
- Yousofvand, N., Zarei, F and Ghanbari, A. (2013). Exogenous testosterone, finasteride and castration effects on testosterone, insulin, zinc and chromium in adult male rats, *Iranian Biomedical Journal*, 17(1): 49-53.
- Zeedan, KH. I. I., El-Malky, O. M. and Abu El-Ella, A. A. (2014). Nutritional, physiological and microbiological studies on using biogen-zinc on productive and reproductive performance of ruminants, 2-productive performance, digestion and some blood components of damascus goats, *Egyptian Journal of Sheep and Goat Sciences*, 9(3): 49-66.