مقاله تحقیقی
مجله تحقیقات دامپزشکی، ۱۳۹۶، دوره ۷۲، شماره ۳، ۳۲۹-۳۲۳
Original Article
DOI: 10.22059/jvr.2018.113969.2215

اثرآنتی اکسیدانی پودر سیر و اسیدهای آمینه گوگرددار بر عملکرد و توازن پرواکسیدان- آنتی اکسیدانی سرم جوجه‌های گوشتی سالم و آلوده با مخلوط انگل آیمریا

مصطفی پورعلی[1] حسن کرمانشاهی[2*] ابوالقاسم گلیان[2] غلامرضا رزمی[3]
۱) دانش آموخته علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۲) گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
۳) گروه انگل شناسی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

(دریافت مقاله: ۱۹ اسفند ماه ۱۳۹۵، پذیرش نهایی: ۳۱ اردیبهشت ماه ۱۳۹۶)

چکیده

زمینه مطالعه: استفاده از پودر سیر و اسیدهای آمینه گوگرددار موجب بهبود حالت آنتی اکسیدانی جوجه‌های گوشتی آلوده به ایمریا شده و اثرات منفی کوکسیدیوز را جبران می‌کند. **هدف:** این آزمایش با هدف ارزیابی اثرات آنتی اکسیدان‌های پودر سیر و اسیدهای آمینه گوگرددار بر مصرف دان، ضریب تبدیل غذایی و توازن پرواکسیدان- آنتی اکسیدانی سرم (PAB) جوجه‌های گوشتی آلوده با مخلوط ایمریا انجام شد. **روش‌کار:** یک آزمایش با استفاده از کرت‌های خرد شده ۲×۲×۲ با پودر سیر، دو سطح اسید آمینه گوگرددار با دو کرت جوجه‌های سالم و آلوده، مجموعا با ۴۰۰ قطعه جوجه انجام شد. در هر کرت ۴ تیمار جیره پایه، جیره پایه با ۰/۵٪ پودر سیر، جیره پایه با ۱/۵ برابر بیشتر از احتیاجات غذایی اسید آمینه متیونین + سیستین و در نهایت جیره پایه با ۰/۵٪ پودر سیر بعلاوه ۱/۵ برابر احتیاجات غذایی اسید آمینه متیونین + سیستین وجود داشت. تمامی جوجه‌ها در داخل قفس تا روز سی و چهارم با تیمارهای فوق پرورش داده شدند. در روز سی و چهارم پرورش، نیمی از جوجه‌ها با دریافت ۱ میلی لیتر از سوسپانسیونی مخلوط از $۱۰^۲ \times ۷/۵$ اووسیست هاگ‌دار شده ایمریا از طریق دهان آلوده شدند و ۹ روز بعد از آلودگی ۵ قطعه جوجه از هر تیمار کشتار شد. **نتایج:** عفونت کوکسیدیوزی ۹ روز بعد از آلودگی، باعث کاهش مصرف غذا تقریبا تا۲۰٪ و افزایش ضریب تبدیل غذایی در حدود ۱۴٪ و افزایش معنی دار PAB ($p\geq ۰/۰۵$) سرم شد و این افزایش در جوجه‌های آلوده تغذیه شده با جیره پایه بیشترین بود. از طرفی، مکمل نمودن پودر سیر و اسید امینه اضافی برای جوجه‌های آلوده موثرتر از کرت جوجه‌های سالم بود. **نتیجه‌گیری نهایی:** افزودن پودر سیر و اسید آمینه گوگرددار به جیره جوجه‌های آلوده به ایمریا ممکن است اثرات منفی کوکسیدیوز را جبران، عملکرد و حالت آنتی اکسیدانی سرم را بهبود دهد.

واژه‌های کلیدی: کوکسیدیوز، پودر سیر، اسیدهای آمینه گوگرددار، توازن پرواکسیدان - آنتی اکسیدان

مقدمه

عامل کوکسیدیوز انگل تک یاخته ای متعلق به خانواده ایمریا بوده که بعد از بلع اووسیست از طریق دهان، در سلول‌های اپیتلیوم روده تکثیر یافته و سبب تخریب این سلول‌ها شده و متعاقب آن منجر به شروع پاسخ‌های ایمنی و تولید نیتریک اکساید از سلول‌های فاگوسیت کننده شده (۳) و در نهایت، منجر به تولید پرواکسیدان‌های دیگر و ایجاد استرس اکسیداتیو و تغییر حالت ردوکس در بافت روده و کاهش هضم پذیری مواد مغذی می‌شود (۴). در واقع این تغییر در توازن آنتی‌اکسیدان‌ها به پرواکسیدان‌ها در سلول‌های بدن استرس اکسیداتیو نام دارد (۱۴) که در پاتوژنز جوجه‌های آلوده به کوکسیدیوز نقش دارد (۱۰). در حالت بیماری تجمع پرواکسیدان‌ها زیادتر از آن است که مشابه حالت فیزیولوژی نرمال توسط سیستم دفاعی آنتی اکسیدانی بدن خنثی شود. مطالعات نشان دادند که سیستین، گلوتاتیون و سیر بعنوان آنتی اکسیدان می‌توانند جراحات اکسیداتیو سلول‌ها را بهبود دهند (۶،۱۳). گلوتاتیون بعنوان مهمترین آنتی اکسیدان سلول بوده و در شرایط استرس و بیماری غلظت گلوتاتیون شدیداً کاهش می‌یابد (۲۰).

سیر و سیستین با افزایش گلوتاتیون سلولی نقش مهمی در حالت آنتی اکسیدانی سلول‌ها دارند (۷) . در حالت بیماری فرض بر این است که بدن برای کاهش صدمات ناشی از استرس اکسیداتیو نیاز بیشتری به مکمل‌های آنتی اکسیدانی دارد. از طرفی داده‌های زیادی وجود دارد که نشان دهنده پتانسیل آنتی اکسیدانی پودر سیر (۱۶،۱۹) و اسیدهای آمینه گوگرد دار (۶،۱۳،۲۰) در شرایط استرس اکسیداتیو است. برای کنترل کوکسیدیوز اتخاذ یک روش تغذیه ای بدلایل مختلف (گران بودن داروهای شیمیایی، بروز مقاومت دارویی، ناکار آمد بوده واکسن برای تمام گونه‌های ایمریا و غیره) ضروری به نظر می‌رسد البته تحقیقی که از این ترکیبات گوگرددار آلی برای توازن حالت پرواکسیدان- آنتی اکسیدانی جوجه‌های آلوده به کوکسیدیوز استفاده کرده باشد بسیار اندک است. Fatemi و همکاران در سال ۲۰۰۹ نشان دادند که پودر سیر تازه باعث افزایش استرس اکسیداتیو و کاهش دفاع تام آنتی اکسیدانی سرم جوجه‌های سالم می‌شود که احتمالاً بیانگر نقش سیر بر هموستاز ردوکس بدن است (۱۰). بنابراین به نظر می‌رسد ترکیبات آنتی اکسیدان می‌تواند در مقادیر بالا و در شرایط

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۵۱-۳۸۸۰۴۶۳۳ نمابر: ۰۵۱-۳۸۸۰۵۷۳۳ Email: kermansh@um.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

خاص اثر پرواکسیدانی نیز داشته باشند. Allen در سال ۱۹۹۷ نشان داد که، جوجه‌های گوشتی آلوده با اووسیست ایمریا در صورتی که جیره‌ها با متیونین مکمل نشود به شدت با کاهش رشد و راندمان غذایی مواجه می‌شوند (۸). Ancsin و همکاران در سال ۲۰۰۹ گزارش کردند که، مکمل نمودن روغن سیر و روزماری در جیره جوجه‌های گوشتی مقدار گلوتاتیون احیا شده و فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز را افزایش می‌دهد که نشاهنده اثر سیر بر حالت آنتی اکسیدانی جوجه هاست (۵). Nidaullah و همکاران در سال ۲۰۱۰ با کاربرد عصاره‌های مختلف گیاهی از جمله سیر در جیره جوجه‌های آلوده به ایمریا، با وجود اینکه اثرات ضد کوکسیدیوزی این عصاره را نشان دادند اما تفاوت معنی داری در عملکرد گزارش نکردند (۲۱). Dkhil و همکاران در سال ۲۰۱۱ نشان دادند که، عصاره سیر خام در بهبود استرس اکسیداتیو و کاهش لیپیدهای خون رت‌ها مؤثر بوده که این اثر به فعالیت آنتی اکسیدانی سیر نسبت داده شده است. Faramarzi و همکاران در سال ۲۰۱۲ نیز افزایش توازن پرواکسیدان- آنتی اکسیدانی سرم (PAB) سرم موش‌های تحت استرس وازکتومی را نشان دادند. آنها تجویز آنتی اکسیدان قبل و بعد از عمل جراحی وازکتومی را برای بهبود PAB سرم موش‌های تحت استرس موثر دانستند (۹). بطور کلی از افزودن ترکیبات آنتی اکسیدان در حالت بیماری نتایج خوبی در بحث حالت ردوکس سلولی بدست آمده است (۲،۳،۱۱،۱۲،۲۵) . بنابراین هدف این تحقیق ارزیابی آنتی اکسیدان‌های گوگرددار آلی مذکور بر مصرف دان، ضریب تبدیل غذایی و توازن پرواکسیدان- آنتی اکسیدانی سرم جوجه‌های گوشتی سالم و آلوده با مخلوط اووسیست‌های انگل ایمریا است.

مواد و روش کار

جوجه‌ها و طراحی آزمایش: برای انجام آزمایش ۴۰۰ قطعه جوجه گوشتی نر یک روزه سویه راس خریداری و بطور تصادفی در ۳۸ واحد آزمایشی (قفس) در یک سالن پرورش که به دو قسمت مشابه و مجزا تقسیم شده بود توزیع شدند. آزمایش بصورت کرت‌های خرد شده ۲×۲×۲ در غالب طرح کاملا تصادفی با دو سطح پودر سیر (۰/۵٪) دو سطح اسید آمینه گوگرددار (برابر با احتیاجات غذایی ۲۰۰۹ و ۱/۵ برابر این احتیاجات غذایی) با دو کرت جوجه‌های سالم و آلوده اجرا شد. در هر کرت ۴ تیمار (۵ تکرار و ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار) وجود داشت. تیمار اول جیره پایه، تیمار دوم جیره پایه با ۰/۵٪ پودر سیر، تیمار سوم جیره پایه با ۵۰ ٪ بیشتر از احتیاجات غذایی اسید آمینه متیونین + سیستین و در نهایت تیمار چهارم جیره پایه با ۰/۵٪ پودر سیر بعلاوه ۵۰ ٪ بیشتر از احتیاجات غذایی اسید آمینه متیونین + سیستین که در مجموع هر دو کرت ۸ تیمار وجود داشت. جیره‌ها بر طبق جدول احتیاجات غذایی ۲۰۰۹ به گونه ای تنظیم شد (جدول ۱) که تمام آنها از لحاظ پروتئین و انرژی مساوی باشند برای این منظور در جیره هایی که پودر سیر وجود نداشت از ۰/۵٪ سبوس گندم استفاده شد. ترکیب پایه جیره‌های آزمایشی در دوره‌های مختلف در جدول ۱ نشان داده شده است. جیره‌ها فاقد آنتی بیوتیک و کوکسیدیواستات بودند و غذا و آب آزادانه در اختیار جوجه‌ها بود. در روز سی و چهارم پرورش، نیمی از جوجه‌ها با دریافت ۱ میلی لیتر از سوسپانسیونی مخلوط از $۷/۵\times۱۰^{۲}$ اووسیست هاگ دار شده ایمریا از طریق دهان آلوده شدند. برای جلوگیری از تماس جوجه‌ها با مدفوع و بستر از قفس‌های معمول جوجه گوشتی برای پرورش استفاده شد. اقدامات احتیاطی برای جلوگیری از آلوده شدن جوجه‌های سالم در تمامی طول دوره آلودگی انجام شد.

تهیه اووسیست و انجام پیش آزمایش: گونه‌های ایمریا بکار رفته در این آزمایش با همکاری آزمایشگاه پاتولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد تهیه شد. قبل از انجام آزمایش، با استفاده از نمونه برداری از بستر چندین مزرعه پرورش طیور ، اووسیست‌ها از بستر جوجه هایی که بطور طبیعی آلوده شده بودند جداسازی (۲۴) و در محلول ۲/۵ ٪ بیکرومات پتاسیم به منظور هاگ دار شدن ۳ تا ۵ روز کشت داده شد. بعد این مدت در یخچال به مدت ۲ هفته تا شروع پیش آزمایش ذخیره شد. قبل از انجام پیش آزمایش اووسیست‌های هاگ دار شده سه بار با آب مقطر شستشو داده شد و توسط لام مک ماستر شمارش شدند و $۰/۵\times۱۰^{۲}$ اووسیست مخلوطی از گونه‌های (ماکسیما، آسرولینا، نگاتریس و تنلا) به ۱۰ جوجه ۱۴ روزه از طریق دهانی خورانده شد. ۶ تا ۱۰ روز بعد از آلوده نمودن تمام مدفوع از زیر قفس‌ها جمع آوری و به منظور جداسازی اووسیست‌ها برای استفاده در آزمایش اصلی بکار گرفته شد. هدف از انجام پیش آزمایش ازدیاد اووسیست‌ها و تعیین مقدار مناسب اووسیست (تحت کلینیکی) بود بطوریکه فقط نشانه‌های کوکسیدیوز بدون مرگ و میر جوجه رخ دهد.

آلوده کردن جوجه‌ها در آزمایش اصلی: در روز سی و چهارم پرورش جوجه‌ها در آزمایش اصلی، نیمی از جوجه‌ها با دریافت ۱ میلی لیتر از سوسپانسیونی مخلوط از $۷/۵\times۱۰^{۲}$ اووسیست اسپرولوه شده ایمریا (که از پیش آزمایش تهیه و جداسازی شده بود) از طریق دهان آلوده شدند. برای جلوگیری از تماس جوجه‌ها با فضولات و بستر از قفس‌های ۳ طبقه ای استاندارد جوجه گوشتی استفاده شد. اقدامات احتیاطی از قبیل آهک پاشی و تعویض کفش و انجام امور پرورشی توسط دو شخص متفاوت برای جلوگیری از آلوده شدن جوجه‌های سالم در تمامی طول دوره آلودگی انجام شد.

شاخص‌های اندازه گیری شده در این پژوهش (مصرف خوراک): مصرف خوراک در پایان هر دوره از پرورش اندازه گیری شد. ابتدا مقدار مساوی از خوراک توزین و در کیسه‌های نمونه گیری برای هر تکرار قرار داده شد. در پایان هر دوره خوراک باقیمانده در دانخوری هر تکرار کیسه مربوطه برگشت داده شد و مجدداً توزین انجام شد. تفاضل خوراک در دو مرحله حکایت از مصرف خوراک در هر تکرار دارد. برای محاسبه خوراک مصرفی هر جوجه از فرمول زیر استفاده شد.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱. ترکیب جیره های پایه آغازین، رشد و پایانی*. *جدول ترکیب جیره ۱ برای آغازین، رشد و پایانی در سنین مختلف است. برای تهیه جیره ۲ پودر سیر به مقدار ۰/۵ درصدجایگزین سبوس گندم در جیره ۱ شد. برای تهیه جیره ۳ مکمل متیونین به جیره ۱ اضافه شد و در نهایت برای تهیه جیره ۴ مکمل متیونین به جیره ۲ اضافه شد. ** دی ال- متیونین برای جیره های ۱ و ۲ بر طبق احتیاجات (۲۰۰۹) راس ۳۰۸ و برای جیره های ۳ و ۴ بر طبق ۱/۵ برابر احتیاجات (۲۰۰۹) راس ۳۰۸ در نظر گرفته شد. *** TSAA: کل اسید های آمینه گوگرددار (متیونین + سیستین)

درصد ترکیبات مواد خوراکی	صفر تا ۱۰ روزگی	۱۱ تا ۲۴ روزگی	۲۵ تا ۴۹ روزگی
دانه ذرت	۵۱/۴۰	۵۳/۵۰	۵۸/۰۰
کنجاله سویا ۴۴٪	۴۰/۶۸	۳۶/۵۰	۳۲/۲۰
روغن حیوانی	۳/۶۱	۵/۷۰	۵/۷۰
آهک	۱/۲۴	۰/۹۰	۰/۸۰
دی کلسیم فسفات	۱/۸۱	۱/۷۰	۱/۶۰
نمک معمولی	۰/۳۹	۰/۳۰	۰/۳۰
مکمل ویتامینه/مینرا له	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
ال - لیزین	۰/۱۵	۰/۱۵	-
دی ال - متیونین (جیره ۱ و ۲)**	۰/۳۲	۰/۲۵	۰/۲۰
دی ال - متیونین (جیره ۳ و ۴)**	۰/۸۷	۰/۷۴	۰/۶۵
سبوس گندم*	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
مقادیر محاسبه شده			
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری/کیلوگرم)	۳۰۲۰	۳۱۶۰	۳۲۱۰
پروتئین خام ٪	۲۲/۲۱	۲۱/۱۱	۴۷/۱۹
کلسیم ٪	۱/۰۲	۰/۹۳	۰/۸۵
فسفر قابل دسترس ٪	۰/۵۰	۰/۴۵	۰/۴۲
لیزین ٪	۱/۴۲	۱/۳۳	۱/۱۱
متیونین ٪	۰/۶۸	۰/۵۹	۰/۵۲
ترئونین ٪	۰/۹۱	۰/۸۴	۰/۷۷
سیستین ٪	۰/۳۹	۰/۳۶	۰/۳۴
TSAA٪ (جیره ۱ و ۲)***	۱/۰۷	۰/۹۵	۰/۸۶
TSAA٪ (جیره ۳ و ۴)***	۱/۶۷	۱/۴۳	۱/۳۰

تعداد جوجه‌ها در هر تکرار (قفس)/مصرف خوراک جوجه‌های هر تکرار در طول دوره = خوراک مصرفی هر جوجه در روز (g)

ضریب تبدیل خوراک: ضریب تبدیل خوراک از تقسیم مصرف خوراک جوجه‌های هر تکرار در هر دوره به علاوه اضافه وزن جوجه در طول دوره محاسبه گردید.

وزن جوجه‌های هر تکرار در ابتدای دوره – (وزن تلفات + وزن جوجه‌های هر تکرار در انتهای دوره)/مصرف خوراک جوجه‌های هر پن در طول دوره = ضریب تبدیل هر تکرار (در هر دوره)

ارزیابی شاخص استرس اکسیداتیو: برای این منظور ۹ روز بعد از آلودگی جوجه‌ها از هر تیمار ۵ قطعه جوجه کشتار، ml ۵ نمونه خون از رگ وداجی گردن گرفته شد. بعد نمونه‌ها به مدت ۱۵ دقیقه با دور rpm ۳۰۰۰ سانتریفوژ و برای اندازه گیری توازن پرواکسیدان – آنتی اکسیدان سرم به فریزر $-80^{\circ}C$ آزمایشگاه بیوشیمی تغذیه پژوهشکده بوعلی دانشکده پزشکی مشهد منتقل شد. برای تخمین توازن پرواکسیدان- آنتی اکسیدان اندازه گیری اکسیدان‌های تولید شده و حالت آنتی‌اکسیدانی بطور همزمان در یک آزمایش بر طبق پروتکل Alamdari و همکاران در سال ۲۰۰۷ اندازه گیری شد (۱).

آنالیز آماری: داده‌های حاصل از آزمایش کرت‌های خرد شده ۲×۲×۲ در غالب طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از نرم افزار آماری ساس (SAS) و رویه خطی عمومی (GLM) مورد تجزیه آماری قرار گرفت. مقایسه میانگین به روش دانکن انجام شد و در صورت معنی دار بودن در سطح احتمال ($p\geq0/05$) مقایسات میانگین‌ها انجام شد.

نتایج

در جدول ۲ اثرات کوکسیدیوز، پودر سیر و اسیدهای آمینه گوگرددار بر برخی از شاخص‌های عملکردی ارائه شده است. همانطور که جدول ۲ نشان می‌دهد مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی از روز ۱ تا ۳۴ روزگی تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت اما همین دو شاخص ۹ روز بعد از آلوده نمودن جوجه‌ها با مخلوطی از $7/5\times10^{2}$ اووسیست هاگ دار شده ایمریا به ترتیب کاهش و افزایش یافت. در کل دوره آزمایش (۱ تا ۴۹ روزگی) با وجود اینکه، مصرف خوراک تحت تأثیر عوامل کوکسیدیوز، پودر سیر و اسید آمینه گوگرددار قرار نگرفت اما ضریب تبدیل غذایی بطور معنی داری ($p\geq0/05$) تحت تأثیر عامل کوکسیدیوز قرار گرفت. اثرات کوکسیدیوز،

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۲. اثرات کوکسیدیوز، پودر سیر و اسیدهای آمینه گوگرددار بر عملکرد جوجه های سالم و آلوده قبل و بعد از چالش با آیمریا. [a-d] میانگین های هر ستون برای عامل با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار هستند. ($p\geq$۰/۰۵).

		ضریب تبدیل غذایی			مصرف خوراک (g)			
	تیمارهای غذایی	قبل از چالش (روز ۱تا ۳۴)	۹ روز بعد از چالش (روز ۳۴ تا ۴۲)	کل دوره (روز ۱ تا۴۹)	قبل از چالش (روز ۱ تا ۳۴)	۹ روز بعد از چالش (روز ۳۴ تا ۴۲)	کل دوره (روز۱ تا۴۹)	تعداد جوجه ها
سالم	جیره پایه	۵۳/۰۹	۱۶۴^{abc}	۳۵۰۷^{a}	۱/۷۰	۱/۷۶^{d}	۲/۴۰^{d}	۵
	جیره پایه + ۰/۵٪ پودر سیر	۵۴/۶۲	۱۷۸^{a}	۳۶۳۸^{a}	۱/۶۹	۱/۸۲^{cd}	۲/۳۷^{d}	۵
	جیره پایه + ۵۰٪ اسید آمینه گوگرددار بیشتر	۵۲/۳۹	۱۶۴^{abc}	۳۵۲۶^{a}	۱/۷۴	۱/۷۶ ^{d}	۲/۵۲^{bcd}	۵
	جیره پایه + ۰/۵٪ پودر سیر + ۵۰٪ اسید آمینه گوگرددار بیشتر	۵۳/۹۴	۱۶۵a^{b}	۳۵۴۸^{a}	۱/۷۰	۱/۷۷^{d}	۲/۴۳^{cd}	۵
آلوده	جیره پایه	۵۲/۶۰	۱۲۱^{d}	۳۲۱۳^{b}	۱/۷۲	۲/۰۸^{ab}	۲/۷۱^{a}	۵
	جیره پایه + ۰/۵٪ پودر سیر	۵۴/۵۱	۱۵۲^{abc}	۳۴۸۶^{a}	۱/۶۶	۱/۹۴ ^{bc}	۲/۵۶^{abc}	۵
	جیره پایه + ۵۰٪ اسید آمینه گوگرددار بیشتر	۵۲/۵۲	۱۳۸c^{d}	۳۵۸۲^{a}	۱/۷۲	۲/۱۲^{a}	۲/۶۹^{a}	۵
	جیره پایه + ۰/۵٪ پودر سیر + ۵۰٪ اسید آمینه گوگرددار بیشتر	۵۵/۴۸	۱۴۹^{bc}	۳۵۶۰^{a}	۱/۷۱	۱/۹۸ ^{ab}	۲/۶۲^{ab}	۵
	SEM	۱/۶۴۴	۸/۱	۷۱/۸	۰/۰۳۷	۰/۰۵۱	۰/۰۴۸	-
	حداقل درصد معنی داری ($p\geq$۰/۰۵)							
	اووسیست	-	۰/۰۰۱	۰/۰۷	-	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	-
	پودر سیر	۰/۰۹	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۲۱	۰/۱۵	۰/۰۲	-
	اسید آمینه گوگرد دار	۰/۹	۰/۹	۰/۰۸	۰/۳	۰/۹	۰/۱۴	-
	پودر سیر × اسید امینه گوگرد دار	۰/۸	۰/۱۶	۰/۰۵	۰/۸۸	۰/۷۹	۰/۹	-
	اووسیست×پودر سیر	-	۰/۲۵	۰/۶۳	-	۰/۰۲	۰/۵۲	-
	اووسیست×اسید آمینه گوگرد دار	-	۰/۲۳	۰/۰۲	-	۰/۳۸	۰/۳۳	-
	اووسیست ×پودر سیر× اسید آمینه گوگرد دار	-	۰/۷۷	۰/۳۷	-	۰/۷۹	۰/۳۳	-

پودر سیر و اسیدهای آمینه گوگرددار بر توازن پرواکسیدان – آنتی‌اکسیدان سرم (PAB) جوجه‌های سالم و آلوده با آیمریا نشان می‌دهد که آلوده نمودن جوجه‌ها با مخلوطی از $۷/۵\times۱۰^{۲}$ اووسیست هاگ دار شده ایمریا باعث افزایش معنی دار PAB ($p\geq$۰/۰۵) سرم شده است. PAB سرم جوجه‌های آلوده تغذیه شده با جیره پایه+مکمل سیر یا اسیدآمینه گوگرددار بطور معنی داری ($p\geq$۰/۰۵) کاهش یافته است. این افزایش PAB به خصوص در جوجه‌های آلوده تغذیه شده با جیره پایه بیشترین بود (۳۳/۳). PAB اندازه گیری شده برای ۸ تیمار اعمال شده در جوجه‌های سالم (۴ عدد اول) و آلوده شده با آیمریا (۴ عدد بعدی) بترتیب a،۲۴/۴ c،۲۵/۲ c،۲۴/c۶ ،۲۴/۷ c ،۲۸/۶ b و ۲۹/۷ b،۲۸/۱ b،۳۳/۳ بود.

بحث

برای اندازه گیری اثرات کوکسیدیوز از شاخص‌های متفاوتی می‌توان استفاده نمود که شاخص عملکرد یکی از قدیمی ترین و اساسی ترین آنهاست. از داده‌های جدول ۲ می‌توان این‌گونه استنتاج نمود که عفونت کوکسیدیوزی ۹ روز بعد از آلودگی، باعث کاهش مصرف غذا تقریباً تا ۲۰٪ و افزایش ضریب تبدیل غذایی در حدود ۱۴٪ می‌شود. نتایج مشابه، توسط دیگر محققین مبنی بر تأثیر کوکسیدیوز بر شاخص‌های عملکردی گزارش شده است (۲،۱۶،۲۲) . در بین تیمارها، بیشترین مصرف غذا در کرت جوجه‌های سالم و مربوط به تیمارهای مکمل شده با پودر سیر یا اسید آمینه گوگرددار بود. همچنین بالاترین ضریب تبدیل غذایی در کرت جوجه‌های آلوده تغذیه شده با جیره پایه مشاهده شد. ۹ روز بعد از چالش، در کرت جوجه‌های سالم اختلاف معنی داری ($p\geq$۰/۰۵) در مصرف غذا مشاهده نشد. به عبارتی، مکمل نمودن پودر سیر و اسیدامینه گوگرددار نتوانست مصرف خوراک جوجه‌های سالم را افزایش دهد اما در کرت جوجه‌های آلوده اختلاف معنی داری ($p\geq$۰/۰۵) در مصرف غذا در بین تیمارها مشاهده شد بطوریکه کمترین مصرف غذا در بین تیمارها، مربوط به جوجه‌های آلوده تغذیه شده با جیره پایه بود و مکمل نمودن پودر سیر و اسید امینه اضافی برای جوجه‌های آلوده موثرتر از کرت جوجه-های سالم بوده است. احتمالا این امر به رابطه توازن آنتی اکسیدانی و رشد جوجه‌ها بر می‌گردد بطوریکه مکمل نمودن پودر سیر و اسیدآمینه متیونین برای جوجه‌های آلوده باعث افزایش حالت آنتی اکسیدانی و کاهش استرس اکسیداتیو در جوجه‌های آلوده شده است. حال آنکه این مکمل‌ها برای جوجه‌های سالم اثر مثبت معنی داری نداشته است. در حالت بیماری فرض بر این است که بدن نیاز

Archive of SID

www.SID.ir

بیشـتری به مکمل‌های آنتی اکسـیدانی دارد (۱۳). شاخص‌های ارزیابی حالت آنتی اکسیدانی و استرس اکسیداتیو نسبتا زیاد بوده و در این پژوهش توازن پرواکسیدان- آنتی اکسیدان سرم (PAB) اندازه گیری شد که نماینده شاخص پراکسید هیدروژن تولید شده می‌باشد که بیانگر استرس اکسیداتیو در طی کوکسیدیوز اسـت. نتایج PAB نشان داد که آلوده نمودن جوجه‌ها بـا مخلوطی از $۷/۵\times۱۰^{۲}$ اووسیسـت هاگ دار شـده ایمریا باعث افزایش معنی دار PAB ($p\geq۰/۰۵$) سـرم شـده اسـت که با نتایج Faramarzi و همکاران در سال ۲۰۱۲ که افزایش PAB سرم موش‌های تحت استرس را گزارش کردند همخوانی دارد. این افزایش PAB به خصوص در جوجه‌های آلوده تغذیه شده با جیره پایه بیشترین بوده است. احتمالاً استرس اکسیداتیو ناشـی از عفونت کوکسیدیوزی علت این امر بوده است. نتایج بدست آمده کاملا مورد انتظار بود چرا که ایجاد استرس اکسیداتیو ناشی از کوکسیدیوز توسـط محققین متعددی از جمله Allen در سال ۱۹۹۶ و Georgieva و همکاران در سـال ۲۰۰۶ گزارش شده اسـت (۲،۱۲). در این پژوهش‌ها به پاتوژنز جوجه‌های آلوده به کوکسیدیوز به علت تولید بیش از حد پراکسیدها و متعاقب آن عدم توازن حالت آنتی اکسیدانی اشاره شده است. در جوجه‌های آلوده تغذیه شده با جیره پایه+مکمل سیر یا اسیدآمینه گوگرددار PAB بطور معنی‌داری ($p\geq۰/۰۵$) کاهش یافته که نشان دهنده تولید کمتر (تا ۱۰٪ در مورد پودر سیر) پراکسید هیدروژن در سرم این جوجه هاست که احتمالا به علت بهبود حالت آنتی کسیدانی جوجه هاست. پیشنهاد شده که اتم گوگرد و گـروه آلیل ترکیبات گوگرددار نقش مهمی در توازن سیسـتم ردوکس بـازی می‌کنند (۷). افزودن ترکیبات آنتی اکسـیدان بـرای کاهش اثرات استرس اکسـیداتیو جوجه‌های آلوده به کوکسیدیوز توسط چندین محقق از قبیـل Georgieva و همکاران در سـال ۲۰۰۶ و Wang و همکارن در سال ۲۰۰۸ نیز گزارش شده است (۱۲،۲۵) پیشنهاد شده که توازن آنتی اکسـیدان- پرواکسیدان در هر سلولی و در کل بدن عموماً مسئول تنظیم عملکرد فیزیولوژی عمده در بدن است. توازن آنتی اکسیدان- پرواکسیدان توسـط جیره‌های فقیر دستخوش تغییرات می‌شـود. بنابراین، مکمل‌های غذایی بطور مثبتی می‌توانند این تعادل را تحت تأثیر قرار دهند. جلوگیری از صدمات اکسـیداتیو و توازن دفاع آنتی اکسیدانی در بدن می‌تواند توسط مناسب کردن ظرفیت آنتی اکسیدانی انجام گیرد.

نتیجه گیری: استرس اکسیداتیو ناشی از کوکسیدیوز حالت فیزیولوژی نرمال سلول‌های بدن را مختل کرده و موجب افزایش PAB سرم شده که با افزودن مکمل‌های آنتی اکسیدانی گوگرددار پودر سیر و اسید آمینه متیونین به جیره‌ها تا حدی جبران می‌شود. افزودن پودر سیر و متیونین به جوجه‌های آلوده به کوکسـیدیوز باعث بهبود رشـد، بهبود حالت آنتی اکسیدانی سرم می‌شود. بنابراین توصیه می‌شود به منظور بهبود عملکرد جوجه‌های آلوده به کوکسیدیوز به جیره‌ها از ۰/۵٪ پودر سیر و یا ۵۰ ٪ متیونین + سیستین اضافه بر احتیاجات غذایی ۲۰۰۹ سویه راس ۳۰۸ استفاده شود.

تشکر و قدردانی

بدینوسـیله از مسئولین آزمایشگاه انگل شناسی دانشکده دامپزشکی دانشـگاه فردوسـی به دلیل همکاری در تهیه اووسیت آیمریا و همچنین مسـئولین ایستگاه تحقیقات دام و طیور دانشـگاه فردوسی مشهد بخاطر فراهم نمودن شرایط آزمایش سپاسگزاری می‌شود.

References

1. Alamdari, D., Paletas, k., Pegiou,T., Sarigianni, M., Befani, C. and Koliakos, G. (2007) A novel assay for the evaluation of the prooxidant-antioxidant balance, before and after antioxidant vitamin administration in type II diabetes patients. Clin Bio. 40: 248-254.
2. Allen, P.C. (1996) Production of free radical species during *Eimeria* maxima infections in chickens. Poult Sci. 76: 814-821.
3. Allen, P. C. (1997) Nitric oxide production during *Eimeria* tenella infections in chickens. Poult Sci. 76: 810-813.
4. Anna, K., Shoveller, Stoll, B., Ball, R.O. and Burrin, D.G. (2005) Nutritional and functional importance of intestinal sulfur amino acid metabolism. J Nutr. 135: 1609-1612.
5. Ancsin, Z., Erdélyi, M., Mézes, M. (2009) Effect of rosemary and garlic oil supplementation on glutathione redox system of broiler chickens. Acta Biologica Szegediensis. 53: 19-21.
6. Atmaca, G. (2004) Antioxidant effects of sulfur-containing amino acids. Journal of Yonsei Med. 45: 776-88.
7. Chung, L.Y., (2006). The antioxidant properties of garlic compounds: allyl cystine, alliin, allicin, and allyl disulfide. J Med Food. 9: 205-213.
8. Dkhila, M.A., Abdel-Bakia, A.S., Wunderlicha, F., Siesa, H., Al-Quraishya, S. (2011) Anticoccidial and anti-inflammatory activity of garlic in murine *Eimeria* papillata infections. Vet Para. 175: 66-72.
9. Faramarzi, A., Seifi, B., Sadeghipour, H.R., Shabanzadeh, A.R. and Ebrahimpoor, M. (2012) Prooxidant-antioxidant balance and malondialdehyde over time in adult rats after tubal sterilization and vasectomy. Clinical Exp Reproduc-

Archive of SID
www.SID.ir

tive med. 39: 81-86.
10. Fatemi, T., Shariyari, E., Jafari, R.E., Esakere (2009) Effect of garlic powder on effect of total Antioxidant and malondialdehyde of serum of broiler chicken. Ahvaz J Vet Res. 5: 38-45.
11. Gawain, M., Willis, D., Baker, H. (1981) Interaction between dietary protein/ammo acid level and parasitic infection: Morbidity in amino acid deficient or adequate chicks inoculated with *Eimeria* acervulina. J Nutr. Ill: 1157- 1163.
12. Georgieva, N.V., Koinarski, V., Gadjeva, V. (2006) Antioxidant status during the course of *Eimeria* tenella infection in broiler chickens. J Vet. 172: 488-492
13. Grimble, R.F. (2006) The effects of sulfur amino acid intake on immune function in humans. J Nutr Jun. 136 (Suppl 6): 1660S-1665S.
14. Halliwell B., Gutteridge M. (2007) Lipid peroxidation: a radical chain reaction. In: Free Radicals Biology and Medicine. (2nd ed.) Oxford University Press, New York, USA. p. 188-218.
15. Hamidi, H., Poureza, J., Rahimi, H. (2009) Dieary zinc-methionin and feed restriction affect duodenal morphology of broilers challenged with a mix coccidial infection. J Biol Sci. 9: 760-765.
16. Imai, J., Ide, N., Nagae, S., Moriguchi, T., Matsuura, H., Itakura, Y. (1994) Antioxidant and radical scavenging effects of aged garlic extract and its constituents. Planta Med. 60: 417- 420
17. Jang S.I, Jun M.H., lillehoj, H., Dalloul, R., Kong, I.K., Kim, S., Min, W. (2007) Anticoccidial effect of green tea-based diets against *Eimeria* maxima. Vet Para. 144 : 172-175.
18. Klaing, K.C., Alder, K.L., Remus, J.C., Calvert, C.C. (2002) Dietary betaine increases intraepithelilal lymphocytes in the duodenum of coccidia infected chicks and increases functional properties of pgagocytes. J Nutr. 132: 2274-2282.
19. Lee, Y.M., Gweon, O.C., Seo, Y., Jieun, I.M., Kang, M.J., Kim J.I. (2009) Antioxidant effect of garlic and aged black garlic in animal model of type 2 diabetes mellitus. Nutr Res Pract Summer. 3: 156-161.
20. Métayer, S., Seiliez, I., Collin, A., Duchêne, S., Mercier, Y., Geraert, P. A. (2008) Mechanisms through which sulfur amino acids control protein metabolism and oxidative status J. Nutr. and Biochem. 19: 207-215.
21. Nidaullah, H., Durrani, FR., Ahmad, S., Jan, I.U., Gul, S. (2010) Aqueous extract from different medicinal plants as anticoccidial, growth promotive and immunostimulant in broilers. J Agric Biochem Sci. 5: 53-59.
22. Obled, C. (2003) Amino acid requirements in inflammatory states. Can J Anim Sci. 83: 365-373.
23. Patricia, C., Allen, P.C. (1997) Production of free radical species during *Eimeria* maxima infections in chickens. Poult Sci. 76:814-8.
24. Soulsby, E.J.L. (1982) Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. (7th ed.) Baillier Tindall, London. 809 pp.
25. Wang, M. L., Suo, X., Gu, J.H., Zhang, W.W., Fang, Q., Wang, X. (2008) Influence of grape seed proanthocyanidin extract in broiler chickens: Effect on chicken coccidiosis and antioxidant status. Poult Sci. 87: 2273-2280.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of Antioxidant organic sulfur compounds on performance, prooxidant–antioxidant balance (PAB) of the *Eimeria*-infected broiler chickens

Pour Ali, M.[1], Kermanshahi, H.[2*], Golian, A.[2], Razmi, Gh.[3]

[1]*Graduated from the Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran*

[2]*Deptment of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran*

[3]*Deptment of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran*

(Received 10 March 2017, Accepted 21 May 2017)

Abstract:

BACKGROUND: Use of Garlic Powder (GP) and Total Sulfur Amino acid (TSAA) can improve redox status of broiler chickens fed with and infected by *Eimeria* and recover the negative effects of coccidiosis. **OBJECTIVES:** This experiment was carried out to evaluate the effects of GP and TSAA on feed intake (FI), feed conversion ratio (FCR) and prooxidant–antioxidant balance (PAB) of the chickens challenged with *Eimeria oocysts* species mix. **METHODS:** A 2×2×2 split-plot-factorial arrangement of treatments was used. 400 day-old male broiler chickens (Ross 308) were equally assigned to two plots (4 treatments each). Two hundred of the chickens were challenged with *Eimeria oocysts* species mix by oral inoculation at day 34 (infected plot) and the others were left as unchallenged (uninfected plot). In each plot, broiler chickens were randomly assigned to four treatments and fed one of following diets: basal diet, basal diet plus 0.5% GP, basal diet plus 50% more TSAA based on Ross 2009 recommendations, basal diet plus 0.5 % GP and 50% more TSAA based on Ross 2009 recommendations. **RESULTS:** The results showed that after inoculation birds with 7.5×10^2 *Eimeria oocysts* species mix significantly ($p<0.05$) reduced the FI to 20% and increased FCR to 14% and also increased serum PAB ($p<0.05$), especially for infected broilers that were fed with basal diet, however, supplementation of GP and TSAA were better for broiler chickens in infected plot than uninfected plot. **CONCLUSIONS:** These results indicate that addition of GP and TSAA to diet may recover the negative effects of coccidiosis and improve the performance and redox of broiler chickens infected by *Eimeria*.

Keyword: coccidiosis, prooxidant–antioxidant balance, intestine morphology, garlic, sulfurs amino acid

Archive of SID

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Composition of starter, grower and finisher diets*. *The experimental diets for each feeding period were provided by replacing the wheat bran with equal amount of (0.5%) garlic powder to all basal diets (treatment 2) and treatment 3 and 4 were prepared by the addition of 0.87%, 0.74% and 0.65% DL-methionine to starter, grower and finisher basal diets, respectively and treatment 4 was made by the addition of 0.5% garlic powder to treatment 3. **DL-Methionine for diets 1 and 2 were prepared based on Ross 308 (2009) and for diets 3 and 4 were prepared based on 1.5 times of their requirements. ***TSAA, Total sulfur amino acids (methionine + cystine).

Table 2. Effects of coccidiosis, garlic powder and sulfur amino acids on performance of healthy and *Eimeria*-infected broiler chickens. [a-d]Mean values in each column with different superscripts are significantly different ($p\leq 0.05$).

***Corresponding author's email: kermansh@um.ac.ir, Tel: 051-38805733, Fax: 051-38804633**

www.SID.ir