"Research article" **DOI: 10.30495/JVCP.2020.671261**

Evaluation of plasma oxidant-antioxidant balance status by adding garlic (*Allium sativum*) onion aqueous extract to suckling goat kids milk

Abdollahi, M.[1], Jebelli Javan, A.[2*]

1- Post Graduate Student of Large Animals Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Tehran University, Tehran, Iran.
2- Associate Professor, Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Semnan University, Semnan, Iran.
Corresponding author's email: jebellija@profs.semnan.ac.ir
(Received: 2019/7/19 Accepted: 2020/1/5)

Abstract

Newborn ruminants have high susceptibility to infections because immune system is immature. Antioxidants increase the function of immune system cells. Garlic extract, scientifically named *Allium sativum*, is an antioxidant which has been mentioned as a prophylactic antibiotic in newborn ruminants. The aim of this study was the detection of oxidant-antioxidant balance in kids after using aqueous extract of garlic. Thirty male and female 7-day-old goat kids with a mean weight of 3 kg were divided into three equal groups. Control group received 30 ml of normal saline intake per serving of milk, vitamin E group received 400 mg vitamin E intake per serving of milk and garlic group received 83 mg/kg of aqueous extract of garlic intake per serving of milk. Blood samples were collected from the goat kids at 0 minute and 1, 2/5, 5, 12, 18 and 24 hours after the start of treatment and plasma separated. Total antioxidant status (TAS) of plasma, total oxidative status (TOS) of plasma and TOS/TAS ratio was determined. The result showed that treatment with vitamin E pushed the TOS/TAS ratio to antioxidant side significantly (p<0/05), and treatment with garlic pushed this ratio to oxidant side, significantly (p<0/05). No clinical side effects were observed following the administration of vitamin E and garlic in the goat kids. The present study showed that oral administration of aqueous extract of garlic increased total plasma oxidative capacity in goat kids.

Conflict of Interest: None declared.
Keywords: Aqueous extract, Antioxidant, Garlic, Goat kid, Oxidant.

"مقاله پژوهشی" DOI: 10.30495/JVCP.2020.671261

ارزیابی وضعیت تعادل اکسیدانی-آنتی‌اکسیدانی پلاسما با افزودن عصاره آبی پیاز گیاه سیر (*Allium sativum*) به شیر بزغاله‌های شیرخوار

مصطفی عبداللهی[۱]، اشکان جبلی جوان*[۲]

۱- دستیار تخصصی بیماری‌های داخلی دام‌های بزرگ، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲- دانشیار گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات: jebellija@profs.semnan.ac.ir

(دریافت مقاله: ۹۸/٤/۲۸ پذیرش نهایی: ۹۸/۱۱/۵)

چکیده

در نوزاد نشخوارکنندگان به علت نابالغ بودن سیستم ایمنی، نسبت به عفونت‌ها حساسیت بالایی وجود دارد. آنتی‌اکسیدان‌ها قادر به تقویت عملکرد سلول‌های سیستم ایمنی می‌باشند و گیاه سیر(*Allium sativum*) هم آنتی‌اکسیدانی است که در مورد نوزاد نشخوارکنندگان به عنوان یک آنتی‌بیوتیک پروفیلاکتیک مطرح شده است. مطالعه حاضر با هدف تعیین وضعیت تعادل اکسیدانی-آنتی‌اکسیدانی پلاسما در اثر افزودن عصاره آبی پیاز گیاه سیر به شیر بزغاله‌های نوزاد انجام شد. این مطالعه روی ۳۰ رأس بزغاله نوزاد نر و ماده ۷ روزه نژاد مخلوط شیرخوار با میانگین وزن ۳ کیلوگرم انجام گرفت. بزغاله‌ها به ۳ گروه مساوی تقسیم شدند. هر گروه یکی از ۳ درمان خوراکی شامل ۳۰ میلی‌لیتر سالین (درمان کنترل منفی)، ٤۰۰ واحد ویتامین E و ۸۳ میلی‌گرم برکیلوگرم وزن بدن عصاره آبی سیر را در هر ۳ وعده دریافت شیر در طول ۲٤ ساعت، دریافت کردند. در دقیقه صفر و نیز ساعات ۱، ۲/۵، ۵، ۱۲، ۱۸ و ۲٤ پس از شروع درمان، جداگانه نمونه خون از همه دام‌های مورد آزمایش اخذ و پس از جداسازی پلاسمای هر نمونه، میزان ظرفیت‌های آنتی‌اکسیدانی و اکسیدانی تام پلاسما و اندیس استرس اکسیداتیو آن تعیین شد. یافته‌ها نشان داد که در مقایسه با درمان کنترل منفی، درمان با ویتامین E سبب سوق معنی‌دار تعادل اکسیدانی-آنتی‌اکسیدانی پلاسما به سمت آنتی‌اکسیدانی ($p<۰/۰۵$) و درمان با سیر سبب سوق تعادل مذکور به سمت اکسیدانی ($p<۰/۰۵$) گردیده و هیچ‌نوع عارضه جانبی بالینی هم به دنبال تجویز ترکیبات مذکور در بزغاله‌ها مشاهده نشد. این مطالعه نشان داد که عصاره آبی سیر دارای اثر اکسیدانی در پلاسمای بزغاله‌های نوزاد شیرخوار می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: عصاره آبی، سیر، آنتی‌اکسیدان، اکسیدان، بزغاله شیرخوار.

مقدمه

بالغ نبودن سیستم ایمنی در یک بزغاله نوزاد، عدم انتقال ایمونوگلوبولین‌های خون مادر از طریق جفت به جنین بزغاله و وابستگی عملکرد سیستم ایمنی این نوزادان به دریافت آغوز، سبب حساسیت بزغاله‌های نوزاد به عفونت‌هایی شده که همه‌ساله ضررهای اقتصادی سنگینی به صنعت پرورش بز در جهان وارد کرده است (Fernandez *et al*., 2006). محققین عرصه دامپزشکی تا به امروز کوشیده‌اند تا با استفاده از روش‌های مختلف تقویت وضعیت ایمنی بزغاله‌های نوزاد با این عفونت‌ها مقابله نمایند، که این کوشش‌ها نتایج ارزشمندی را به دنبال داشته ولی همچنان به تلاش بیشتری برای مقابله با این پدیده نیاز است (Rodriguez *et al*., 2009).

سلول‌های دخیل در ایمنی ذاتی و اکتسابی به علت داشتن درصد بالایی از اسیدهای چرب غیراشباع چندگانه در غشا پلاسمایی و نیز تولید مقادیر بالاتری از گونه‌های اکسیژن واکنش‌دهنده (reactive oxygen species; ROS) در مقایسه با سایر سلول‌های بدن نسبت به استرس اکسیداتیو حساس‌تر بوده و سوق تعادل اکسیدان-آنتی اکسیدان بدن به سمت عوامل اکسیدان سبب مختل شدن عملکرد آن‌ها و تضعیف سیستم ایمنی می‌گردد. دریافت خوراکی آنتی‌اکسیدان‌ها از طریق بالا بردن ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام خون، سبب افزایش قدرت تکثیر لنفوسیت‌ها، حرکات هدف‌دار نوتروفیل‌ها، کموتاکسی بیگانه خوارها و تقویت فعالیت بیگانه‌خواری نوتروفیل‌ها و ماکروفاژها می‌گردد که این امر افزایش قدرت دفاعی بدن در برابر عوامل بیماری‌زا را به دنبال خواهد داشت (De-La-Fuente, 2002).

گیاه سیر با نام علمی *Allium sativum* یکی از مهم‌ترین گونه‌های خانواده Alliaceae است که دارای طعم، مزه و بوی تندی بوده و بیش از ۵۰۰۰ سال جهت مصارف غذایی، دارویی و مذهبی مورد استفاده قرار گرفته است (Rivlin, 2001). از مهم‌ترین خواص این گیاه می‌توان به خاصیت ضدمیکروبی، ضدترومبوزی، ضدسرطانی، ضد فشار خون، پادزهر مسمومیت با فلزات سنگین، محافظت‌کننده کبد، ضدآرتریت و کاهندگی چربی و قند خون اشاره نمود (Zhu *et al*., 2018). اجزای اصلی عصاره پیاز سیر شامل ترکیبات الیسین، الئین، الیناز، اینولین و ویتامین‌های A، B و C می‌باشد که خواص دارویی سیر را عمدتاً به حضور آلیسین (ترکیبی سولفوره‌ای) در آن مربوط دانسته‌اند (Rivlin, 2001). در واقع آلیسین نوعی تیوسولفات می‌باشد که در غشا سلول‌ها مستقر شده و با به دام انداختن رادیکال‌های آزاد و خنثی‌سازی آن‌ها، سبب مهار پراکسیداسیون لیپیدهای غشا می‌گردد (Salimnejad *et al*., 2014). اما آلئین موجود در عصاره گیاه سیر، یک ترکیب بی‌رنگ و بی‌بو بوده که در اثر از بین رفتن غشا سلولی این گیاه توسط آنزیم آلیناز، به آلیسین تبدیل می‌شود (Taji *et al*., 2012). اینولین موجود در عصاره گیاه سیر هم یک پلی‌ساکارید غیرنشاسته‌ای از نوع ساکارز است که بدون هیچ تغییری از روده کوچک عبور کرده و پس از ورود به روده بزرگ در اثر مواجه با آنزیم بتافروکتوزیداز (اینولیناز) بیفیدوباکترها، تخمیر می‌گردد که ماحصل این تخمیر تولید اسیدهای چرب

کوتاه زنجیر و افزایش توده باکتریایی روده می‌باشد و به همین علت است که اینولین به عنوان یک پری‌بیوتیک شناخته شده است (Esmaeili *et al.*, 2016). ویتامین C یا همان اسید اسکوربیک قادر است که با انتقال ۲ الکترون خود که به کربن‌های شماره ۲ و ۳ زنجیره کربنی‌اش متصل هستند، به مولکول‌های اکسیدان سبب خنثی‌سازی آن‌ها و ایجاد اثر آنتی‌اکسیدانی گردد (Javanmardi *et al.*, 2003) و ویتامین A هم به عنوان یک آنتی‌اکسیدان مستقیم شناخته شده است (Maritim *et al.*, 2003). علاوه بر این مشخص شده است که مصرف سیر سبب افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی کاتالاز و گلوتایتون پراکسیداز نیز می‌شود (Taji *et al.*, 2012). مطالعات صورت‌گرفته بر روی مدل‌های آزمایشگاهی هم نشان داده‌اند که عصاره سیر از طریق شلاته‌کردن یون‌های فلزی، افزایش اکسیدازهای بدن، تولید متابولیت‌های آنتی‌اکسیدان، تعدیل آنزیم‌های تولیدکننده ROS و تعدیل جمعیت باکتریایی روده، سبب تقویت وضعیت آنتی‌اکسیدانی تام خون می‌گردد (Borek, 2001).

امروزه با هدف پیشگیری از عفونت‌های دوران نوزادی، نظیر بیماری دهان آبکی، پیشنهاد می‌شود که از افزودن آنتی‌بیوتیک به شیر مصرفی بره‌ها و بزغاله‌های نوزاد استفاده شود (Sargison *et al.*, 2018). همچنین مطالعات نشان داده‌اند که سیر با داشتن خواص ضد باکتریایی (Ankri and Mirelman, 1999) و ضد ویروسی (Bakri and Douglas, 2005) به عنوان یک پیشنهاد مناسب برای جایگزینی به‌جای آنتی‌بیوتیک‌های صناعی که جهت پیشگیری از اسهال در نوزاد نشخوارکنندگان مورد استفاده قرار می‌گیرند، مطرح شده است (Donovan *et al.*, 2002). طی مطالعه شکراللهی و همکاران در سال ۲۰۱۶ هم مشخص گردیده که تجویز خوراکی عصاره آبی سیر با دز روزانه ۲۵۰ میلی‌گرم به مدت ۴۲ روز در بزغاله‌های ٤ تا ۱۰ روزه سبب افزایش نرخ رشد، تقویت پاسخ ایمنی سلولی، افزایش تعداد تام لکوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها و بهبود فاکتورهای تابلو سلول‌های قرمز خون شده است (Shokrollahi *et al.*, 2016).

با توجه به مطالب ذکرشده و نقش آنتی‌اکسیدان‌ها در تقویت سیستم ایمنی، مطالعه حاضر با هدف تعیین وضعیت تعادل اکسیدانی-آنتی‌اکسیدانی پلاسما در اثر افزودن عصاره آبی پیاز گیاه سیر به شیر بزغاله‌های نوزاد ۷ روزه شیرخوار انجام شد.

مواد و روش‌ها

پس از تهیه ۱ کیلوگرم پیاز گیاه سیر (*Allium sativum*) از عطاری سلامت‌منش در بازار شهر سمنان در بهمن ماه سال ۹۷، ابتدا این گیاه به تأیید واحد پژوهش‌های گیاهی موسسه تحقیقات جهاد کشاورزی شهر سمنان رسید. در ادامه پس از خشک شدن پیاز مذکور در سایه، به وسیله هاون پودر گردید. پودر حاصله به مدت ۱۵ دقیقه با رعایت نسبت ۱ به ۱۰ در آب جوشانده شد که بدین منظور از روش قرار دادن ظرف حاوی آب و پودر در حمام جوش (WH-6C China, ZENITH LAB,) استفاده گردید (Abdollahi *et al.*, 2019). سپس محلول به‌دست آمده با استفاده از کاغذ صافی واتمن شماره ۱ (Whatman Company, England, 1001-090) صاف شد. در نهایت محلول صاف‌شده با استفاده از دستگاه تبخیر تحت خلاء

(روتاری) (Switzerland, Buchi, R300) خشک گردید (Khodadad *et al*., 2018). عصاره آبی به‌دست آمده در شیشه تیره رنگ و در دمای ٤ درجه سلسیوس نگه داری شد. در زمان شروع آزمایش در آزمایشگاه شیمی مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه سمنان، ابتدا عصاره مذکور بر اساس غلظت مورد نیاز و با استفاده از سالین نرمال رقیق گردید. بدین منظور ۱۰ گرم از عصاره فوق در ۱۲۰۰ میلی‌لیتر سالین نرمال حل و کاملاً یکنواخت شد (Abdollahi *et al*., 2019). محلول به‌دست آمده حاوی ۸/۳ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر از عصاره سیر بود که با توجه به مطالعه شکراللهی و همکاران، در مطالعه حاضر نیز از دز ۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم در روز که تقریباً معادل ۸۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم در هر وعده شیر دریافتی با فاصله ۸ ساعت بود، استفاده گردید (Shokrollahi *et al*., 2016).

لازم به ذکر است که قبل از شروع مطالعه، شیر مازاد بر نیاز جمع‌آوری و کاملاً مخلوط و یکنواخت شد، سپس در کیسه پلاستیکی و در دمای ۲۰- درجه سلسیوس فریز گردید (Mokhber-Dezfouli *et al*., 2011). همچنین سلامت بزغاله‌ها قبل از ورود به مطالعه با انجام معاینه بالینی تأیید گردید و از ورود بزغاله‌هایی که تولد سختی داشته و یا دوقلو بودند به مطالعه جلوگیری به عمل آمده و نیز در صورت وجود هر گونه بیماری (اسهال، پنومونی، سپتی‌سمی و غیره) همزمان با نمونه برداری، از مطالعه خارج می‌شدند. حجم نمونه هم در مطالعه حاضر با استفاده از نرم‌افزار G-Power تعیین گردید (Rodriguez *et al*., 2009). بر این اساس ۳۰ رأس بزغاله نر و ماده (شامل ۱۵ نر و ۱۵ ماده) نوزاد ۷ روزه شیرخوار، با میانگین وزن ۰/۱±۳ کیلوگرم تحت مطالعه قرار گرفتند. گروه‌بندی این بزغاله‌ها به روش ساده تصادفی انجام گرفت. بدین صورت که عنوان مطالعاتی بزغاله (دریافت سالین، ویتامین E و سیر) برای هر بزغاله به صورت مجزا در یک پاکت دربسته قرار گرفت. بعد از وزن‌کشی یک پاکت به صورت کاملاً تصادفی انتخاب و باز شده و گروه مطالعاتی بزغاله مورد نظر مشخص گردید (Mokhber-Dezfouli *et al*., 2011). بدین ترتیب بزغاله‌ها در ۳ گروه ۱۰ رأسی به شرح ذیل دسته‌بندی شده و تحت مطالعه قرار گرفتند:

گروه سالین (کنترل منفی): دریافت‌کننده ۳۰ میلی‌لیتر سالین نرمال (شرکت فرآورده‌های تزریقی و دارویی ایران، تهران، ایران) در هر وعده شیر دریافتی.

گروه کنترل ویتامین E (کنترل مثبت): دریافت‌کننده ژله نرم حاوی ٤۰۰ واحد ویتامین E ساخت شرکت دارویی Vitane در هر وعده شیر دریافتی که این دز از ویتامین E بر اساس مطالعات پیشین (Daniels *et al*., 2000) انتخاب شد.

گروه سیر (تیمار): دریافت‌کننده ۸۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم از عصاره آبی سیردر هر وعده شیر دریافتی (Shokrollahi *et al*., 2016).

در طول مدت مطالعه بزغاله‌ها در یک فضای بسته قرار داشتند و هر ۸ ساعت با ۵۰ میلی‌لیتر بر کیلوگرم شیر تغذیه می‌شدند. یعنی بزغاله‌ها ۳ وعده شیر یکنواخت شده حاوی دارو یا دارونما را با رعایت گروه مطالعاتی‌شان هر ۸ ساعت با استفاده از لوله معدی دریافت می‌کردند و نیز همواره به آب دسترسی داشتند (Sargison *et al*., 2018).

در هر ۳ گروه، بلافاصله پس از دریافت اولین وعده شیر حاوی دارو یا دارونما در دقیقه صفر و ساعات ۱، ۲/۵، ۵، ۱۲، ۱۸ و ۲٤ از بزغاله‌ها ۱/۵ میلی‌لیتر خون اخذ گردید. سپس هر نمونه خون درون لوله حاوی ضد انعقاد EDTA (ethylenediaminetetraacetic acid) ریخته شده و بلافاصله در مجاورت یخ به آزمایشگاه شیمی مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه سمنان ارسال گردید. در ادامه و طی یک بازه زمانی ۲ ساعته، پلاسما نمونه‌ها با انجام سانتریفیوژ (LC-04C، Zenithlab Company، China) (۳۰۰۰ دور به مدت ۱۰ دقیقه) جداسازی شده و ۰/۸ میلی‌لیتر پلاسما از هر نمونه برای سنجش سه پارامتر وضعیت اکسیدانی، آنتی‌اکسیدانی و اکسیدانی-آنتی‌اکسیدانی پلاسما در دمای ۲۰- درجه سلسیوس منجمد گردید. همچنین تمامی بزغاله‌ها به مدت ۵ روز پس از اخرین خون‌گیری از لحاظ بالینی تحت نظر قرار گرفتند (Schaer *et al*., 2005).

در مطالعه حاضر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام (total antioxidant status; TAS) پلاسما بر اساس روش ارِل اندازه‌گیری شد. در این روش از رادیکال اکسید شده ۲و۲-ازینو-بیس (2,2-azino-bis) با رنگ سبز متمایل به آبی استفاده می‌شود. این ترکیب رادیکالی در اثر آنتی‌اکسیدان‌های موجود در پلاسما با کاهش رنگ به فرم احیاشده، تبدیل می‌گردد که این واکنش با کاهش میزان جذب نوری توسط دستگاه اسپکتروفتومتری (Japan, Schimadzo, UV3600Plus) در طول موج ٦٦۰ نانومتر اندازه‌گیری می‌شود. در این تست از استاندارد ترولاکس (trolox) (آنالوگ محلول در آب ویتامین E) (شرکت رادشیمی البرز، ایران) استفاده گردید و میزان TAS بر مبنای میلی‌مول ترولاکس بر لیتر (mmol Trolox/L) گزارش شد (Erel, 2004). همچنین ظرفیت اکسیدانی تام پلاسما هم بر اساس روش ارِل تعیین گردید. در این روش یون آهن فرو (شرکت رادشیمی البرز، ایران) توسط ترکیبات اکسیدان پلاسما به یون آهن فریک اکسید می‌شود. یون فریک با ماده رنگی گزیلنول (شرکت رادشیمی البرز، ایران) نارنجی در محیط اسیدی ترکیب رنگی ایجاد می‌کند. شدت رنگ حاصله توسط دستگاه اسپکتروفتومتر (UV3600Plus Japan, Schimadzo,) در طول موج ٥٦۰ نانومتر اندازه-گیری شد. در این تست از پراکسید هیدروژن در غلظت‌های مختلف به عنوان استاندارد استفاده گردید و میزان TOS بر مبنای میکرومول پراکسید هیدروژن بر لیتر (µmol H_2o_2/L) گزارش شد (Erel, 2005). انديس استرس اکسیداتیو (Oxidative Stress Index; OSI) پلاسما هم بر اساس نسبت TOS/TAS تعیین گردید. هر چه این انديس بزرگتر باشد به معنای افزایش استرس اکسیداتیو است. در مورد این انديس واحد مشخصی تعریف نگردیده و از لفظ واحد اختیاری (arbitrary unit) یا واحد نامشخص (unknown unit) برای بیان ان استفاده می‌شود (Dokuyucu *et al*., 2014).

-**تحلیل آماری داده‌ها:** داده‌های به‌دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) نسخه ۲۲ طی روش‌های رگرسیون غیرخطی تحت مدل‌سازی غلظت-زمان قرار گرفتند، سپس از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه (one way ANOVA) و آزمون تعقیبی توکی (Tukey) با اندازه اثر ۰/۸، ضریب آلفا ۵ درصد و با سطح اطمینان ۹۵ درصد جهت آنالیز داده‌ها استفاده شد. همچنین همه نتایج به

صورت میانگین±خطای استاندارد (mean±SEM) ارائه گردید.

یافته‌ها

جهت ارزیابی وضعیت تعادل اکسیدانی آنتی‌اکسیدانی تام پلاسما از ۳ متغیر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام پلاسما، ظرفیت اکسیدانی تام پلاسما و اندیس استرس اکسیداتیو استفاده شد. برای مقایسه هر یک از این متغیرها در میان گروه‌ها از شاخص مساحت زیر منحنی (area under curve) در سه نمودار غلظت-زمان شامل ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام پلاسما-زمان، ظرفیت اکسیدانی تام پلاسما-زمان، اندیس استرس اکسیداتیو-زمان استفاده گردید و مساحت‌های زیر منحنی‌های غلظت-زمان در مورد هر یک از متغیرها با رعایت گروه مطالعاتی در جدول ۱ ارائه شده و مورد مقایسه قرار گرفتند.

در مورد متغیر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام پلاسما همان طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود هر سه گروه نسبت به هم دارای اختلاف معنی‌دار هستند، به صورتی که مساحت زیر منحنی گروه ویتامین E به صورت معنی‌دار از دو گروه دیگر بیشتر بوده ($p<۰/۰۵$) و همچنین در مقایسه دو گروه سالین و سیر، نتایج حاکی از برتری گروه سالین نسبت به گروه سیر به صورت معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$).

در مورد متغیر ظرفیت اکسیدانی تام پلاسما همان طور که در نمودار ۲ مشاهده می‌گردد، هر سه گروه نسبت به هم دارای اختلاف معنی‌دار هستند به‌صورتی که مساحت زیر منحنی گروه سیر به صورت معنی‌دار از دو گروه دیگر بیشتر بوده ($p<۰/۰۵$) و همچنین در مقایسه دو گروه سالین و ویتامین E، نتایج حاکی از برتری گروه سالین نسبت به گروه ویتامین E به صورت معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$).

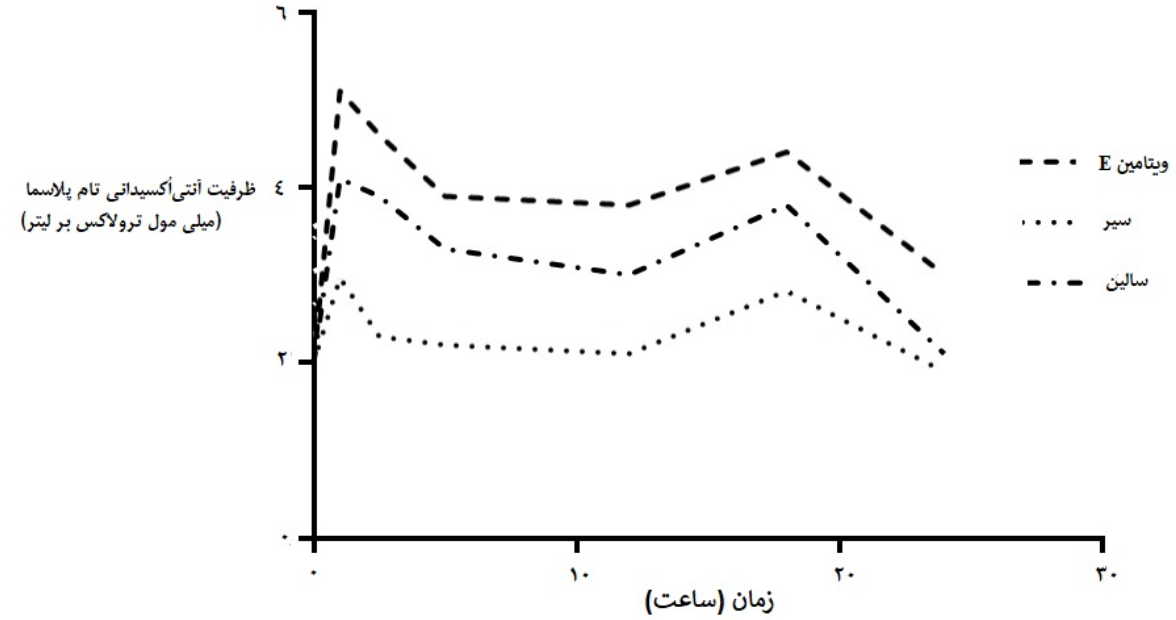
درمورد متغیر اندیس استرس اکسیداتیو همان طور که در نمودار ۳ مشاهده می‌شود، مساحت زیر منحنی گروه سیر به‌صورت معنی‌دار از دو گروه دیگر بیشتر بوده ($p<۰/۰۵$) و همچنین در مقایسه دو گروه سالین و ویتامین E، نتایج حاکی از فقدان اختلاف معنی‌دار بود ($p>۰/۰۵$).

در ضمن مطابق نتایج به‌دست‌آمده در مطالعه حاضر، در بزغاله‌های تحت مطالعه هیچ‌گونه عارضه جانبی مشاهده نگردید.

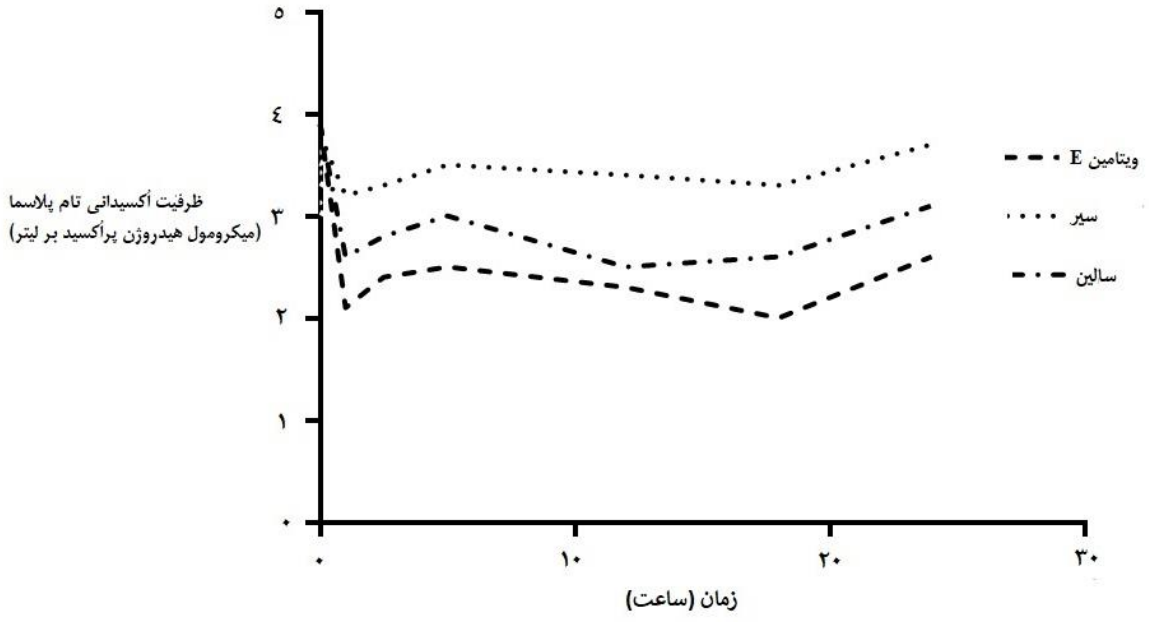
جدول ۱- مساحت زیرمنحنی متغیرهای ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام، ظرفیت اکسیدانی تام و اندیس استرس اکسیداتیو در گروه‌های تحت مطالعه (mean ± SEM)

شاخص / گروه	ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام (mmol Trolox/L)	ظرفیت اکسیدانی تام (μmol H_2O_2/L)	اندیس استرس اکسیداتیو (μmol H_2O_2/mmol Trolox)
سیر	٥٦ ± ٦[a]	٨٢ ± ١[a]	٣٧ ± ٢[a]
ویتامین E	٩٥ ± ٣[b]	٥٦ ± ١[b]	١٤ ±٢[b]
سالین	٧٨ ± ٤[c]	٦٦ ± ١[c]	٢٠ ± ٢٠[ac]

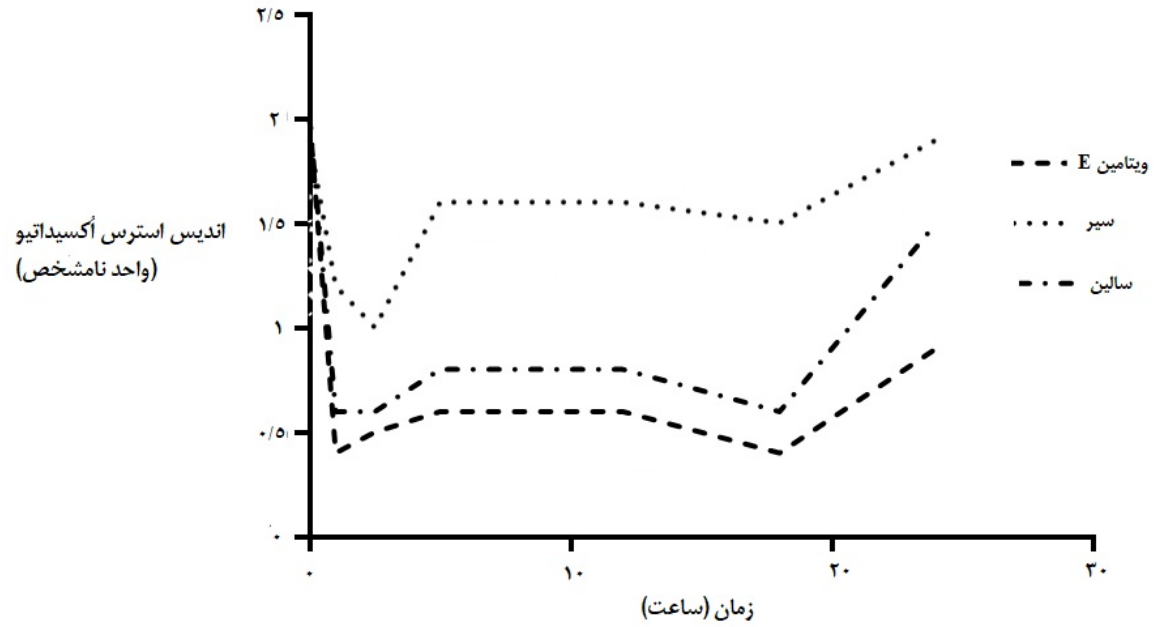
abc : حروف نامشابه در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌باشند.



نمودار ۱- میانگین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام پلاسما بر اساس زمان در گروه‌های تحت مطالعه (mmol Trolox/L)



نمودار ۲- میانگین ظرفیت اکسیدانی تام پلاسما بر اساس زمان در گروه‌های تحت مطالعه ($\mu molH_2o_2/L$)



نمودار ۳- میانگین اندیس استرس اکسیداتیو پلاسما بر اساس زمان در گروه‌های تحت مطالعه

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه مداخله‌ای حاضر از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی بود و چون مدّ نظر بود نتیجه به‌دست آمده در شرایط مزرعه هم قابل انجام باشد، به همین دلیل در این مطالعه از عصاره آبی استفاده گردید که تهیه آن در شرایط مزرعه چندان دور از ذهن نیست. یافته‌های این مطالعه شامل تاثیر تحریکی تجویز خوراکی ویتامین E بر افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام پلاسما و تاثیر تحریکی تجویز خوراکی عصاره آبی پیاز سیر بر افزایش ظرفیت اکسیدانی تام پلاسما در بزغاله‌های نوزاد ۷ روزه شیرخوار است، به طوری که یافته‌ها نشان داد که تجویز خوراکی ٤۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E در هر وعده شیرخواری، سبب افزایش معنی‌دار ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام پلاسما نسبت به درمان کنترل منفی، در بزغاله‌های گروه تیمار با ویتامین E گردید (جدول ۱). علاوه بر این در بزغاله‌های دریافت‌کننده این دارو هیچ‌گونه عارضه جانبی بالینی مشاهده نشد. ویتامین E یک ویتامین محلول در چربی و یک آنتی‌اکسیدان اصلی و مهم در جلوگیری از فرایند پراکسیداسیون لیپید موجود در غشا سلولی است (Mohammadzadeh *et al.*, 2018) که با استقرار در غشا سلولی وظیفه حفاظت این ساختار مهم را در برابر رادیکال‌های آزاد پراکسید تولیدشده در اثر اکسیداسیون چربی‌ها برعهده دارد (Javanmardi *et al.*, 2003). همچنین در تحقیق حاضر، تجویز خوراکی عصاره آبی پیاز سیر با دز ۸۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم در هر وعده شیرخواری، به صورت معنی‌دار سبب افزایش ظرفیت اکسیدانی تام پلاسما نسبت به درمان کنترل منفی یا سالین، در

بزغاله‌های نوزاد گردید (نمودار ۲). علاوه بر این در بزغاله‌های دریافت‌کننده عصاره سیر هم هیچ‌گونه عارضه جانبی بالینی مشاهده نشد. در دستگاه گوارش نشخوارکنندگان اجزای سیر که اغلب ترکیبات سولفوره هستند، توسط باکتری‌های بی‌هوازی موجود در دستگاه گوارش و مخصوصاً شکمبه، در ابتدا به تیوسولفونات هیدرولیز شده و سپس با تحمل متابولیزه‌شدن بیشتر به دی‌پروپیل دی‌سولفید و دی‌پروپنیل دی‌سولفید تبدیل می‌شوند که این دی‌سولفیدها با داشتن اثر اکسیدانی سبب القاء اسیب اکسیداتیو به اریتروسیت‌ها می‌گردند. از طرف دیگر سیر حاوی ترکیبی به نام پروپین (S-propyl-L-cysteine sulfoxide) هست که این ترکیب از طریق کاهش فعالیت گلوکز ٦ فسفات دهیدروژناز و گلوتاتیون پراکسیداز در اریتروسیت‌ها، سبب تشکیل مت‌هموگلوبین و هینزبادی (heinz bodies) در این یاخته‌ها می‌شود (El-Sayed *et al*., 2015). بنابراین با توجه به شواهد مذکور و مطالعه موجود، تاثیر عصاره آبی پیاز سیر در نشخوارکنندگان ممکن است شامل افزایش ظرفیت اکسیدانی تام پلاسما باشد. تاکنون مطالعات بسیاری در زمینه اثرات مختلف درمانی سیر انجام گرفته است، به‌طوری‌که بشر از گذشته تاکنون از گیاهان در پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری‌ها استفاده کرده‌است که از این گیاهان می‌توان به پیاز سیر سیاه اشاره نمود (Rivlin, 2001). لیکن در جستجوهای صورت گرفته توسط نگارندگان، مطالعه‌ای در زمینه اثر این ترکیب بر وضعیت آنتی‌اکسیدانی و اکسیدانی پلاسما در نوزاد نشخوارکنندگان مشاهده نشد. البته در پژوهشی که شکراللهی و همکاران در سال ۲۰۱٦ انجام دادند، مشخص گردید که افزودن ۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم عصاره آبی سیر در روز به شیر مصرفی بزغاله‌های ٤ تا ۱۰ روزه به مدت ٤۲ روز سبب افزایش نرخ رشد و ایمنی در این نوزادان شده است که این اثرات به وجود ترکیباتی آنتی‌اکسیدانی همچون الیسین در عصاره سیر نسبت داده شده‌اند (Shokrollahi *et al*., 2016) ولی نتایج مطالعه مذکور با یافته‌های پژوهش ما در تضاد است، چراکه در آن مطالعه بدون ارزیابی تغییرات تعادل اکسیدانی-آنتی‌اکسیدانی پس از تجویز سیر، خاصیت آنتی‌اکسیدانی سیر به عنوان یکی از علل افزایش نرخ رشد بزغاله‌ها بیان شده است. از طرف دیگر در مورد اثرات سیر در انسان و مدل‌های آزمایشگاهی، مطالعات مختلف به خواص ضدباکتریایی (Ankri and Mirelman, 1999)، ضدویروسی (Ankri and Mirelman, 1999)، ضدپروتوزوائی (Ankri and Mirelman, 1999)، آنتی‌اکسیدانی (Taji *et al*., 2012) و تعدیل سیستم ایمنی (Zhu *et al*., 2018)، اشاره دارند. همچنین پژوهشی در مورد نوزاد نشخوارکنندگان وجود دارد که در آن به استفاده از مکمل سیر با دز ۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم در روز به صورت عصاره و یا فرم طبیعی پیاز سیر برای تحریک رشد گوساله‌های زیر دوماه پرداخته‌اند و به اثر مثبت سیر در افزایش نرخ رشد و وزن‌گیری اشاره کرده‌اند (Ghosh *et al*., 2011) که نتایج مطالعه مذکور با یافته‌های تحقیق حاضر در تضاد می‌باشد، زیرا در آن مطالعه خاصیت آنتی‌اکسیدانی سیر به عنوان یکی از مکانیسم‌های دخیل در افزایش وزن گوساله‌ها بیان شده، هر چند که در گوساله‌های تحت مطالعه اثر آنتی‌اکسیدانی یا اکسیدانی سیر در بدن مورد بررسی قرار نگرفته است. در ضمن گزارشی هم وجود دارد که مشخص کرده که افزودن عصاره سیر به

گوشت گوساله و بره سبب کاهش فسادپذیری این محصولات در طول نگه‌داری می‌شود (Dalal *et al.*, 1987)، که این یافته با توجه به وجود ترکیبات آنتی‌اکسیدان و ضدمیکروبی در سیر منطقی به نظر می‌رسد. همچنین در مطالعه دونووان و همکاران در سال ۲۰۰۲ مشخص گردیده که عصاره سیر در مقایسه با آنتی‌بیوتیک‌های نئومایسین و تتراسایکلین، توانسته نرخ اسهال را به میزان برابری کاهش دهد و علاوه بر این سیر بر اسهال‌های باکتریایی و ویروسی نوزادان نشخوارکننده هم دارای اثر ممانعتی می‌باشد (Donovan *et al.*, 2002).

نتیجه نهائی این‌که یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که تجویز خوراکی عصاره آبی سیر سبب افزایش ظرفیت اکسیدانی تام پلاسما در بزغاله‌های نوزاد می‌گردد. البته در عین حال به نظر می‌رسد که جهت اظهار نظر قطعی در این خصوص، لازم است که رابطه تغییر تعادل اکسیدانی-آنتی‌اکسیدانی پلاسما ناشی از مصرف سیر با تغییر توانایی سیستم و سلول‌های ایمنی بدن نوزاد نشخوارکنندگان نیز در مطالعات آینده مورد بررسی قرار گیرد.

سپاسگزاری

از آقایان علیرضا عبداللهی و مهندس پرویز عرب باصری (مالک گوسفندداری میعاد روستای دوزهیر) و کارشناس محترم آزمایشگاه دانشکده دامپزشکی دانشگاه سمنان سرکار خانم منصوره کنعانی به علت همکاری در این پژوهش قدردانی می‌شود. هزینه‌های مالی این مطالعه توسط پژوهشگران انجام دهنده آن و بدون حمایت سازمان خاصی، تامین گردیده‌است.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در این مطالعه هیچ‌گونه تضاد منافعی ندارند.

منابع

- Abdollahi, M., Mohammadi H.R., Ahmadi-Hamedani, M., Abdollahi, M. and Shahbazi, V. (2019). The effect of oral administration of Folus (Cassia fistula) aqueous extract on abomasal emptying rate in neonatal lambs. Journal of Veterinary Clinical Pathology, 13(49): 67-75. [In Persian]
- Ankri, S. and Mirelman, D. (1999). Antimicrobial properties of allicin from garlic. Microbes and Infection, 1(2): 125-129.
- Bakri, I.M. and Douglas, C.W.I. (2005). Inhibitory effect of garlic on oral bacteria. Archives of Oral Biology, 50(7): 645-651.
- Borek, C. (2001). Antioxidant health effects of aged garlic extract. The Journal of Nutrition, 131(3): 1010-1015.
- Dalal, J.H., Macneil, J.H. and Yared, D.M. (1987). Antioxidant activity of onion and garlic juices in stored cooked ground lamb. Journal of Food Protection, 50(5): 411-413.
- Daniels, J.T., Hatfield, P.G., Burgess, D.E., Kottt, R.W. and Bowman, J.G. (2000). Evaluation of ewe and lamb immune response when ewes were supplemented with vitamin E. Journal of Animal Science, 78(10): 2731-2736.
- De-La-Fuente, M. (2002). Effects of antioxidants on immune system ageing. European Journal of Clinical Nutrition, 56(3): 55-58.

- Dokuyucu, R., Karateke, A., Gokce, H., Kurt, R.K., Ozcan, O. and Ozturk, S. (2014). Antioxidant effect of erdosteine and lipoic acid in ovarian ischemia-reperfusion injury. European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology, 183(4): 23-27.
- Donovan, D.C., Frenklin, S.T., Chase, C.C.L. and Hippen, A.R. (2002). Growth and health of Holstein calves fed milk replacers supplemented with antibiotics or enteroguard. Journal of Dairy Science, 85(4): 947-950.
- El-Sayed, Y.S., El-Okle, O.S.M., Hassan, S.M.H. and Bakir, N.M.A. (2015). Poisoning of Cattle Feeding on Allium ampeloprasum (Egyptian kurrat). Journal of Veterinary Science & Medical Diagnosis, 4(4): 1-4.
- Erel, O. (2004). A novel automated direct measurement method for total antioxidant capacity using a new generation, more stable ABTS radical cation. Clinical Biochemistry, 37(4): 277-285.
- Erel, O. (2005). A new automated colorimetric method for measuring total oxidant status. Clinical Biochemistry, 38(12): 1103-1111.
- Esmaeili, S., Vaez, E., Yassini, A., Mortazavian, A.M., Sohrabvandi, S. and Ferdosi, R. (2016). The effect of inulin on the qualitative characteristics of malt beverage during storage at different temperatures. Iranian Journal of Nutrition Sciences and Food Technology, 11(1): 113-120. [In Persian]
- Fernandez, A., Ramos, J.J., Loste, A., Ferrer L.M., Figueras, L., Verde, M.T., *et al*. (2006). Influence of colostrum treated by heat on immunity function in goat kids. Comparative Immunology, Microbiology & Infectious Diseases, 29(5): 353-364.
- Ghosh, S., Mehla, R.K., Sirohi, S.K. and Tomar, S.K. (2011). Performance on crossbred calves with dietary supplementation of garlic extract. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 95(4): 449-455.
- Javanmardi, J., Stushnoff, C., Locke, E. and Vivanco, J.M. (2003). Antioxidant activity and total phenolic content of Iranian ocimum accessions. Food Chemistry, 83(4): 547-550.
- Khodadad, S., Mohajeri, D. and Kaffashi Elahi, R. (2018). The effect of hydroalcoholic extract of Brasscia rapa. L root on methotrexate induced hepatotoxicity in the rat. Journal of Veterinary Clinical Pathology, 12(46): 167-191. [In Persian]
- Maritim, A.C., Sanders, R.A. and Watkins, J.B. (2003). Diabetes, oxidative stress, and antioxidants: a review. Journal of Biochemical and Molecular Toxicology, 17(1): 24-38.
- Mohammadzadeh, H., Delashoub, M. and Khakpour, M. (2018). Effect of vitamin E in prevention of lipopolysaccharide induced fetal injuries in the rat. Journal of Veterinary Clinical Pathology, 11(44): 367-395. [In Persian]
- Mokhber-Dezfouli, M.R., Mohammadi, H.R., Nadalian, M.Gh., Nazem-Bokaee, Z., Hadjiakhoondi, A. and Nikbakht-Borujeni, Gh,R. (2011). Influence of parenteral administration of chamomile (Matricaria recutita L.) extract on colostral IgG absorption in neonatal calves. Iran Journal of Veterinary Medicine, 5(3): 169-171. [In Persian]
- Rivlin, R.S. (2001). Historical perspective on the Use of Garlic. The Journal of Nutrition, 131(3): 951-954.
- Rodriguez, C., Castro, N., Capote, J., Morales-delaNuez, A., Moreno-Indias, I., Sanchez-Macias, D. and Arguello, A. (2009). Effect of colostrums immunoglobulin concentration on immunity in Majorera goat kids. Journal of Dairy Science, 92(4): 1696-1701.
- Salimnejad, R., Jalali, M., Nikravesh, M.R. and Fazel, A.R. (2014). Effect of garlic aqueous extract on markers of oxidative stress in diabetic rats testes. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences, 13(4): 371-382. [In Persian]
- Sargison, N., Crilly, J.P. and Hopker, A. (2018). Practical lambing and lamb care- A Veterinary Guide. 4th ed. John Wiley and Sons Ltd. UK, Oxford, pp: 44.

- Schaer, S., Herrli-Gygi, M., Kosmeas, N., Boschung, H. and Steiner, A. (2005). Characteristics of acetaminophen absorption in healthy unweaned calves as an indirect measurement of the oroduodenal transit rate of liquid meals. Transboundary and Emerging Diseases, 52(7): 325-332.
- Shokrollahi, B., Hesami, S.M. and Baneh, H. (2016). The effect of garlic extract on growth, haematology and cell-mediated immune response of newborn goat kids. Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics, 117(2): 225-232.
- Taji, F., Shirzad, H., Ashrafi, K., Parvin, N., Kheiri, S. and Namjoo, A. (2012). A comparison between the antioxidant strength of the fresh and stale Allium sativum (garlic) extracts. Zahedan Journal of Research in Medical Sciences, 14(5): 25-9. [In Persian]
- Zhu, Y., Anand, R., Geng, X. and Ding, Y. (2018). A mini review: garlic extract and vascular diseases. Neurological Research, 40(6): 421-425.