تاثیر مکمل تغذیه‌ای ریشه زنجبیل بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون در گوسفند

مجید فرتاش‌وند[1]*، یعقوب حاجی صادقی[1]

۱- عضو انجمن علمی دامپزشکی، گروه علوم درمانگاهی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.
*نویسنده مسئول مکاتبات: fartashvand@iaut.ac.ir
(دریافت مقاله: ۹۴/۵/۲۶ پذیرش نهایی: ۹۴/۱۱/۱۰)

چکیده

زنجبیل به عنوان یک ادویه و گیاه دارویی ترکیبات متعددی دارد که فعالیت آنتی‌اکسیدانی شدیدی از خود بروز می‌دهند. هدف از انجام این مطالعه، بررسی تاثیر پودر ریشه زنجبیل بر وضعیت آنتی‌اکسیدانی خون در گوسفندان سالم بود. در این مطالعه به جیره غذایی ۱۰ رأس گوسفند نر یک‌ساله نژاد قزل (گروه تیمار) روزانه پودر ریشه زنجبیل خشک شده به میزان یک گرم به ازاء هر رأس و به مدت ۲ ماه اضافه شد. در گروه دوم به‌عنوان کنترل مثبت (تعداد ۱۰ رأس) داروی ویتامین E+سلنیوم، یک نوبت به‌صورت عضلانی تزریق شد. گروه شاهد (تعداد ۱۰ رأس) هیچ دارو یا افزودنی خاصی دریافت نکرد. در فواصل منظم و هر دو هفته یک‌بار از دام‌ها خونگیری انجام شد و میزان فعالیت آنزیم‌های سوپراکسید دیسموتاز، گلوتاتیون پراکسیداز و آنتی‌اکسیدان تام سرم مورد سنجش قرار گرفت. در گروه تیمار، زنجبیل باعث بهبود و افزایش معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی سرم و نیز سطح سوپراکسید دیسموتاز، گلوتاتیون پراکسیداز و کاتالاز خون گوسفندان نسبت به گروه شاهد شد. فعالیت سوپراکسید دیسموتاز و گلوتاتیون پراکسیداز خون در گروه تیمار با زنجبیل به طور معنی‌داری کمتر ولی ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام سرم به طور معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل مثبت بود ($p<۰/۰۵$). در خصوص سطح کاتالاز خون تفاوت معنی‌داری بین دو گروه تیمار و کنترل مثبت مشاهده نشد. نتایج این مطالعه نشان داد که افزودن پودر ریشه زنجبیل به جیره غذایی گوسفندان می‌تواند سبب افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون در گوسفندان سالم گردد. بنابراین، زنجبیل را می‌توان به عنوان یک جیره مکمل و جایگزین برای تقویت سیستم آنتی‌اکسیدانی گوسفندان پیشنهاد نمود. با این وجود باید مطالعات بیشتری با دزهای مختلف انجام گیرد تا بهترین دز و میزان استفاده از این ماده در جیره غذایی حیوان به دست آید.

کلید واژه‌ها: آنتی‌اکسیدان، زنجبیل، خون، گوسفند.

مقدمه

زنجبیل (Ginger) به طور گسترده در سراسر جهان به عنوان ادویه غذایی مصرف می‌شود و در طب گیاهی یونانی، چینی، هندی و ... از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Ali *et al*., 2008). ترکیبات زنجبیل متعدد بوده و بر اساس منشأ مکانی و تازه یا خشک بودن ریشه آن متفاوت است. در زنجبیل تازه ٦٣ ترکیب مختلف شناسایی شده است که شامل جنجیرول‌ها، شاگول‌ها، جنجیردیول‌ها، ٣-دی‌هیدروشاگول‌ها، پارادول‌ها، دی-هیدروپارادول‌ها، مشتقات استیله جنجیرول، مشتقات مونو و دی استیله جنجیرول‌ها، ١-دهیدروجنجیرول‌ها، دی‌آریل‌هپتانوئیدها و مشتقات متیل اتر برخی از این ترکیبات می‌باشند (Jolad *et al*., 2004).

زنجبیل در مطالعات متعددی هم در انسان و هم در حیوانات استفاده شده است. بر این اساس، اثرات کاهنده آن بر فشار خون و ضربان قلب (Afzal *et al*., 2001; Ghayur *et al*., 2005)، چربی خون، وزن بدن، هیپرگلایسمی و هیپرانسولینمی (Ali *et al*., 2008) نشان داده شده است. همچنین زنجبیل خاصیت ضد انعقادی (Nurtjahja-Tjendraputra *et al*., 2003; Dedov *et al*., 2002)، ضد التهابی (Thomson *et al*., 2002; Grzanna *et al*., 2005; Phan *et al*., 2005)، ضد آپوپتوزی (Kim *et al*., 2007)، ضد میکروبی (Jagetia *et al*., 2003; Yin and Cheng, 1998; Ali *et al*., 2008)، محافظت بافتی در برابر سموم (Yemitan and Izegbu, 2006; Amin and Hamza, 2006) و امواج رادیواکتیو (Jagetia *et al*., 2003; Jagetia *et al*., 2003; Haksar *et al*., 2006) دارد.

همچنین، نشان داده شده است که زنجبیل در شرایط درون‌تنی (*in vivo*) و برون‌تنی (*in vitro*) خصوصیات آنتی‌اکسیدانی قوی دارد (Ali *et al*., 2008). آنتی-اکسیدان‌های اصلی زنجبیل شامل جنجیرول، شوگرال‌ها و تعدادی مشتقات کتونی فنولی می‌باشد (تقی‌زاده افشاری و همکاران، ١٣٨٤). از آنجایی که ابتلاء گوسفندان به بیماری‌های مختلف، سبب تحمیل خسارات و تلفات چمشگیری به صنعت دامداری کشور می‌شود، لذا تقویت سیستم ایمنی و دفاعی دام‌ها به شیوه‌ای طبیعی و راحت، ممکن است در پیشگیری از این موضوع مفید باشد. هدف از این مطالعه، بررسی تاثیر افزودن پودر ریشه خشک شده گیاه زنجبیل بر سطح آنتی‌اکسیدان‌های خونی به عنوان یکی از مکانیسم‌های دفاعی بدن در گوسفند بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تعداد ٣٠ رأس گوسفند نر یک‌ساله نژاد قزل با وزن (٤٥±٢ kg) و خصوصیات ظاهری مشابه انتخاب و به مدت یک ماه جهت اطمینان از سلامت دام‌ها و عدم ابتلاء آنها به بیماری زمینه‌ای دیگر و نیز اجرای درمان ضدانگل بدون هیچ مداخله دیگری نگه‌داری شدند. در طی این مدت و همچنین در طی دوره آزمایش تمامی گروه‌ها از جیره معمول (پایه) شامل ٦٠٠ گرم جو، نیم کیلو کاه و یونجه به صورت آزاد تغذیه می‌شدند. دام‌ها به صورت تصادفی به سه گروه مساوی و در باکس‌های گروهی تقسیم بندی شدند. گروه اول به عنوان گروه شاهد فقط جیره پایه را دریافت کرد. به گروه دوم به عنوان کنترل مثبت، ٣ میلی‌لیتر داروی ویتامین E+سلنیوم به صورت عضلانی

در یک نوبت تزریق شد. در جیره روزانه دام‌های گروه سوم به‌عنوان گروه تیمار پودر ریشه زنجبیل خشک شده روزانه به میزان یک گرم به ازاء هر رأس (Iqbal *et al.*, 2006) اضافه شد. دام‌ها به مدت دو ماه با این شرایط تغذیه شدند. در فواصل هر دو هفته یک‌بار با استفاده از دو نوع لوله ونوجکت ساده و فاقد ضدانعقاد به جهت تهیه سرم و لوله ونوجکت حاوی ماده ضد انعقاد EDTA از دام‌ها خونگیری به‌عمل آمد. نمونه‌ها بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شده و نمونه‌های خون اخذ شده در لوله‌های فاقد ضد انعقاد پس از تشکیل لخته، با استفاده از سانتریفیوژ رومیزی به مدت ۱۰ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شده و سرم آنها جدا و در میکروتیوب‌های درب‌دار منجمد شدند. در نمونه‌های خونی حاوی EDTA، میزان هموگلوبین اندازه‌گیری شد. همچنین مقداری از نمونه خون حاوی ضدانعقاد به میکروتیوب درب‌دار منتقل و منجمد شد. نمونه‌های ماخوذه به آزمایشگاه تخصصی مرکز تحقیقات دارویی شمال‌غرب کشور منتقل شده و در نمونه‌های خون تام اخذ شده میزان فعالیت آنزیم‌های سوپراکسیددیسموتاز، گلوتاتیون پراکسیداز و در نمونه‌های سرمی میزان آنتی‌اکسیدان تام سرم با استفاده از کیت‌های بیوشیمیایی مختص خود (Randox®) و دستگاه اتوآنالایزر (Alcyon™ 300, Abbott lab., Illinois, USA) اندازه‌گیری شد.

در نهایت، به منظور تحلیل آماری داده‌ها و بررسی وجود اختلاف بین گروه‌های تحت مطالعه، از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و نیز جهت تعیین وجود ارتباط بین پارامترهای مختلف از آزمون همبستگی پیرسون و نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۹ استفاده شد. سطح معنی‌داری در این مطالعه $p<۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

دام‌های مورد مطالعه در تمام دوره آزمایش از لحاظ ظاهری سالم بودند و به هیچ بیماری مبتلا نشدند. گوسفندان تمام گروه‌ها با اشتها غذا می‌خوردند، اما در گروهی که به پودر ریشه زنجبیل در جیره غذایی آنها جو خیس خورده اضافه شده بود، مدت زمان خوردن جو توسط دام‌ها کمی طولانی‌تر بود که این امر احتمالاً به دلیل طعم تند زنجبیل و تحریک ناحیه دهان گوسفندان بود. به هر حال، گوسفندان تمام جو آغشته شده به پودر زنجبیل را می‌خوردند و چیزی در آخور باقی نمی‌ماند. مقادیر حاصل از اندازه‌گیری ظرفیت آنتی‌اکسیدان‌های مختلف خون و سرم در گوسفندان تحت مطالعه در جدول ۱ خلاصه شده است.

جدول ۱- میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در گوسفندان تحت مطالعه (mean±SD)

زمان	گروه‌ها	ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی سرم (U/L)	سوپراکسید دیسموتاز (U/g Hb)	گلوتاتیون پراکسیداز (U/g Hb)	کاتالاز (U/g Hb)
صفر	شاهد	۰٫۳۲ ± ۰٫۰۸ $^{a\#}$	۳۱۹۳ ± ۱۰۸ $^{a\#}$	٤۷٫۹ ± ٤٫۱ $^{a\#}$	٤٤٫۳ ± ٥٫۸ $^{a\#}$
	ویتامین ای+ سلنیوم	۰٫۲۸ ± ۰٫۰۷ $^{a\#}$	۳۱۸٥ ± ۹۳ $^{a\#}$	٤٥٫۷ ± ٥٫٤ $^{a\#}$	٤٦٫۹ ± ٦٫۱ $^{a\#}$
	زنجبیل	۰٫۲۹ ± ۰٫۰۹ $^{a\#}$	۳۲٦۰ ± ۸٦ $^{a\#}$	٤۸٫۰ ± ۳٫۸ $^{a\#}$	٤۷٫۲ ± ۷٫۲ $^{a\#}$
هفته دوم	شاهد	۰٫۲۹ ± ۰٫۰۷ $^{a\#}$	۳۳۰٥ ± ۹۱ $^{a\#}$	٤۹٫۲ ± ٥٫٦ $^{a\#}$	٤٦٫۲ ± ٤٫٦ $^{a\#}$
	ویتامین ای+ سلنیوم	۰٫۳۳ ± ۰٫۰۹ $^{a\#}$	۳٤٤٦ ± ۸۷ $^{a\#}$	٤۸٫۸ ± ٦٫۰ $^{b\#}$	٤۸٫۲ ± ۷٫۰ $^{a\#}$
	زنجبیل	۰٫۳٤ ± ۰٫۱۲ $^{b¥}$	۳۳۹۷ ± ۱۱۲ $^{a\#}$	٥۰٫۲ ± ۷٫۲ $^{a\#}$	٤۸٫٥ ± ٦٫۳ $^{a\#}$
هفته چهارم	شاهد	۰٫۳٤ ± ۰٫۰۹ $^{a\#}$	۳٤۸٦ ± ۹۹ $^{a\#}$	٥۱٫٥ ± ۸٫٦ $^{a\#}$	٤۸٫۹ ± ٦٫٥ $^{a\#}$
	ویتامین ای+ سلنیوم	۰٫۳۷ ± ۰٫۰٦ $^{b¥}$	٤۰٥۹ ± ۱۲۱ $^{b¥}$	٥۹٫٤ ± ۱۱٫۳ $^{c¥}$	٦۲٫٥ ± ۷٫۱ $^{b¥}$
	زنجبیل	۰٫۳۹ ± ۰٫۰۸ $^{c¥}$	۳۸٤۲ ± ۱۰٤ $^{b¥}$	٦۱٫٦ ± ۱۰٫٥ $^{b¥}$	٥۹٫٥ ± ٥٫۹ $^{b¥}$
هفته ششم	شاهد	۰٫۲۹ ± ۰٫۰۸ $^{a\#}$	۳۳٥۸ ± ۷٦ $^{a\#}$	٥۰٫۳ ± ۹٫٦ $^{a\#}$	٤۷٫۳ ± ۱۰٫۱ $^{a\#}$
	ویتامین ای+ سلنیوم	۰٫۳۸ ± ۰٫۰۷ $^{b¥}$	٤۳۹۰ ± ۱۳۰ $^{c¥}$	۷۱٫۸ ± ۱۳٫۸ $^{d¥}$	۷٦٫٥ ± ۱٥٫۲ $^{c¥}$
	زنجبیل	۰٫۳٤ ± ۰٫۰۷ $^{b¥}$	٤۱۱٦ ± ۱۲۷ $^{c¥}$	٦۸٫۰ ± ۱۱٫۸ ^{c§}	۷٤٫٥ ± ۹٫٥ $^{c¥}$
هفته هشتم	شاهد	۰٫۳۲ ± ۰٫۰۷ $^{a\#}$	۳۳۷۲ ± ۸۸ $^{a\#}$	٥۲٫۱ ± ۱۰٫۲ $^{a\#}$	٥۰٫۰ ± ٦٫۱ $^{a\#}$
	ویتامین ای+ سلنیوم	۰٫٤۰ ± ۰٫۱۰ $^{b¥}$	٤٦۷٤ ± ۱۱٥ $^{d¥}$	۷٦٫۲ ± ۸٫٤ $^{e¥}$	۸۰٫٥ ± ۸٫۸ $^{d¥}$
	زنجبیل	۰٫٤٥ ± ۰٫۱۱ ^{c§}	٤٤۲٥ ± ۱۲۳ ^{d§}	۷۳٫۸ ± ۹٫۱ ^{d§}	۷۸٫٥ ± ۱۰٫۳ $^{d¥}$

a، b، c و ...: حروف ناهمسان در هر ستون نشان‌دهنده وجود تفاوت آماری معنی‌دار در زمان‌های مختلف است (p<۰/۰٥).

#، ¥ و §: علایم ناهمسان در هر ستون نشان‌دهنده وجود تفاوت آماری معنی‌دار بین گروه‌های سه‌گانه است (p<۰/۰٥).

نتایج حاصل از آنالیز داده‌ها نشان‌دهنده تغییرات وابسته به زمان در میزان آنتی‌اکسیدان‌های خون و سرم در گوسفندان تحت مطالعه بود. بین پارامتر زمان و میزان فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز، (r=۰/٤۲٦، p=۰/۰۳۸)، کاتالاز (r=۰/۸٥۲، p=۰/۰۲۹) و سوپراکسید دیسموتاز سرم (r=۰/۷۲۰ ، p=۰/۰۰٤) همبستگی معنی‌دار وجود داشت.

بحث و نتیجه‌گیری

تغذیه خوب یکی از ضروریات اساسی برای تمام دام‌های اهلی محسوب می‌شود. استراتژی‌های خاص تغذیه‌ای تاثیر قابل توجهی بر متابولیسم اکسیداتیو دام دارند. افزایش وضعیت آنتی‌اکسیدانی دام نیز سبب بهبود عملکرد رشد، تولید و تولید مثل آنها می‌شود (El-Far *et al.*, 2014). نتایج حاصل از این مطالعه نشانگر این است که پودر زنجبیل سبب افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون در گوسفندان سالم می‌شود. زنجبیل یکی از شناخته شده‌ترین گونه‌های گیاهی است که در اکثر نقاط دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد. خصوصیات آنتی‌اکسیدانی زنجبیل ناشی از فعالیت حذف رادیکال‌های آزاد تولید شده می‌باشد (Sultana *et al.*, 2010; Haleagrahara *et al.*, 2010). با این وجود پلی‌فنول‌های آزاد این گیاه تاثیر بهتری دارند چرا که آنها آزادانه در دسترس هستند و به آسانی جذب می‌شوند و فعالیت

مفید خود را در مراحل ابتدایی هضم بروز می‌دهند (El-Far *et al*., 2014).

مطالعات متعددی در خصوص تاثیر زنجبیل بر استرس اکسیداتیو و سطح آنتی‌اکسیدان‌های بافتی و پلاسما در گونه‌های مختلف حیوانی و بالاخص موش صحرایی انجام شده است. در مطالعه مشابهی که ال-فار و همکاران در سال ۲۰۱٤ انجام دادند مشخص شد افزودن ۳ گرم پودر خشک زنجبیل در جیره غذایی روزانه میش‌ها سبب کاهش معنی‌دار مالون‌دی‌آلدئید (MDA) و افزایش معنی‌دار آنتی‌اکسیدان تام، سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز و گلوتاتیون پراکسیداز میشود که با نتایج حاصل از این مطالعه همخوانی دارد. آزمایشات انگل‌شناسی روی مدفوع میش‌های مذکور نشان داد که تعداد تخم انگل در روز ۷۰ به طور قابل توجه و معنی‌داری کاهش یافته بود (El-Far *et al*., 2014). همچنین اثرات محافظتی عصاره زنجبیل بر کاهش استرس اکسیداتیو در موش‌های صحرایی دچار کارسینوم سلول‌های کبدی تایید شده است (Ahmad *et al*., 2006). مطالعه خادم انصاری و همکاران حاکی از اثرات کاهنده زنجبیل بر استرس اکسیداتیو در روده باریک موش‌های صحرایی دیابتی بود (Khadem Ansari *et al*., 2008). همچنین نشان داده شده است که عصاره اتانولی زنجبیل قادر به بهبود ظرفیت آنتی-اکسیدانی و کاهش آسیب اکسیداتیو بافت کلیه در موش‌های صحرایی تیمار شده با الکل (Ramudu *et al*., 2011) و موش‌های صحرایی دیابتی شده با استرپتوزوتوسین (تقی‌زاده افشاری و همکاران، ۱۳۸٤) می‌باشد. در طیور تخم‌گذار نیز اثرات مفید پودر زنجبیل مبنی بر افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پلاسما و بهبود وضعیت ایمنی و عملکرد آنها نشان داده شده است (اکبریان و همکاران، ۱۳۸۹). همگی این مطالعات حاکی از تقویت سیستم آنتی‌اکسیدانی آنزیمی و کاهش MDA می‌باشد که با نتایج مطالعه ما نیز همراستا هستند.

تاثیر پودر زنجبیل بر میزان تخمیر، اسیدهای چرب فرار و pH شکمبه گوسفند بررسی شده است (Zhang, *et al*. 2011). همچنین نشان داده شده است که در محیط آزمایشگاهی (*in vitro*) عصاره زنجبیل توانایی از بین بردن پروتواسکولکس‌های کیست هیداتیک گوسفند را دارد (Moazeni, 2011). اخیراً ممقانی و همکاران در سال ۲۰۱۳ به بررسی تاثیر عصاره هیدروالکلی زنجبیل بر حرکات شکمبه- نگاری گوسفند پرداخته‌اند (Mamaghani *et al*., 2013).

می‌دانیم که افزایش اکسیداسیون LDL سبب القاء استرس اکسیداتیو و آسیب ناشی از آن می‌شود. نشان داده شده است که زنجبیل به طور مستقیم سبب کاهش اکسیداسیون لیپیدی و استرس اکسیداتیو می‌شود (Fuhrman *et al*., 1994). افزایش فعالیت گلوتاتیون پراکسیداز (GPx) سبب غیر فعال شدن واکنش پراکسیداسیون لیپیدی و کاهش تولید MDA به عنوان یکی از شاخص‌های سهل الوصول ارزیابی استرس اکسیداتیو می‌شود (Levy *et al*., 1999). نتایج مطالعه حاضر نیز نشان‌دهنده افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون متعاقب مصرف پودر زنجبیل بود. به نظر می‌رسد که افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون سبب کاهش رادیکال‌های آزاد می‌شود. مطالعاتی که همراه با مصرف عصاره گیاهان حاوی آنتی‌اکسیدان بود نیز این نتایج را تایید می‌کنند (Wolff *et al*., 1991; Sozmen *et al*., 2001). آنتی‌اکسیدان‌های اصلی زنجبیل شامل

جنجیرول‌ها، شوگوال‌ها و تعدادی مشتقات کتونی فنولی می‌باشند (Ali *et al.*, 2008). جنجیرول حاصله از زنجبیل در غلظت‌های بالا سبب مهار کمپلکس آسکوربات- فروس می‌شود که این کمپلکس پراکسیداسیون لیپیدی را القاء می‌کند (Reddy and Lokesh, 1992).

به عنوان نتیجه‌گیری نهایی، افزودن پودر ریشه زنجبیل به جیره غذایی گوسفندان می‌تواند سبب افزایش سیستم دفاعی و پاسخ ایمنی غیراختصاصی بدن آن‌ها گردد. با این وجود باید مطالعات بیشتری با دزهای مختلف در خصوص پاسخ ایمنی دام انجام گیرد تا بهترین دز و میزان استفاده از این ماده در جیره غذایی حیوان به دست آید. به طور کلی این مطالعه نشان داد که زنجبیل را می‌توان به عنوان یک جیره مکمل و جایگزین برای تقویت سیستم ایمنی گوسفندان پیشنهاد نمود.

منابع

- اکبریان، ع.، شیخ احمدی، ا.، گلیان، ا.، شیرزادی، ح. و ژاله، ص. (۱۳۸۹). اثر ریشه زنجبیل بر کلسترول زرده تخم مرغ، وضعیت آنتی‌اکسیدانی پلاسما و عملکرد مرغ های تخمگذار. چهارمین کنگره علوم دامی ایران، کرج. صفحات: ۱۸۳- ۱۷۸.
- تقی‌زاده افشاری، ع.، شیرپور، ع.، فرشید، ا.ع.، علامه، ع.ا.، رسمی، ی. و سعادتیان، ر. (۱۳۸٤). تاثیر زنجبیل بر ظرفیت آنتی اکسیدانی پلاسما، پراکسیداسیون چربی‌ها و نفروپاتی ناشی از دیابت در موش‌های رت دیابتی شده. مجله پزشکی ارومیه، دوره ۱٦، شماره ۳، صفحات: ۱۵-۹.
- Afzal, M., Al-Hadidi, D., Menon, M., Pesek, J. and Dhami, M.S. (2001). Ginger: an ethnomedical, chemical and pharmacological review. Drug Metabolism and Personalized Therapy, 18(3-4): 159-190.
- Ahmad, N., Sulaiman, S., Mukti, N.A., Murad, N.A., Abd Hamid, N.A. and Anum Mohd Yusof, Y. (2006). Effects of Ginger Extract (Zingiber officinale Roscoe) on Antioxidant Status of Hepatocarcinoma Induced Rats. Malaysian Journal of Biochemistry and Molecular Biology, 14: 7-12.
- Al-Amin, Z.M., Thomson, M., Al-Qattan, K.K., Peltonen-Shalaby, R. and Ali, M. (2006). Anti-diabetic and hypolipidaemic properties of ginger (Zingiber officinale) in streptozotocin-induced diabetic rats. British Journal of Nutrition, 96(4): 660-666.
- Ali, B.H., Blunden, G., Tanira, M.O. and Nemmar, A. (2008). Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (Zingiber officinale Roscoe): A review of recent research. Food and Chemical Toxicology, 46(2): 409-420.
- Amin, A. and Hamza, A.A. (2006). Effects of roselle and ginger on cisplatin induced reproductive toxicity in rats. Asian Journal of Andrology, 8(5): 607-612.
- Asnani, V. and Verma, R.J. (2006). Aqueous ginger extract ameliorates paraben induced cytotoxicity. Acta Poloniae Pharmaceutica, 63(2): 117-119.

- Dedov, V.N., Tran, V.H., Duke, C.C., Connor, M., Christie, M.J., Mandadi, S., *et al*. (2002). Gingerols: a novel class of vanilloid receptor (VR1) agonists. British Journal of Pharmacology, 137(6): 793-798.
- El-Far, A.H., Eman, K.B. and Moharam, M.S. (2014). Antioxidant and Antinematodal Effects of Nigella Sativa and Zingiber Officinale Supplementations in Ewes. International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research, 26(1): 222-227.
- Fuhrman, B, Elis, A and Aviran, M. (1997). Hypocholesterolemic effect of lycopene and - carotene is released to suppression of cholesterol synthesis and augmentation of LDL receptor activity in macrophages. Biochemical and Biophysical Research Communications, 233: 658-662.
- Fuhrman, B., Oiknine, J. and Aviran, M. (1994). Iron induced lipid peroxidation in cultured macrophages increases their ability to oxidatively modify LDL and affect their secretory properties. Atherosclerosis, 111(1): 65-78.
- Ghayur, M.N., Gilani, A.H., Afridi, M.B. and Houghton, P.J. (2005). Cardiovascular effects of ginger aqueous extract and its phenolic constituents are mediated through multiple pathways. Vascular Pharmacology, 43(4): 234-241.
- Grzanna, R., Lindmark, L. and Frondoza, C.G. (2005). Ginger– an herbal medicinal product with broad anti-inflammatory actions. Journal of Medicinal Food, 8(2): 125-132.
- Haksar, A., Sharma, A., Chawla, R., Kumar, R., Arora, R., Singh, S., *et al*. (2006). Zingiber officinale exhibits behavioral radioprotection against radiation-induced CTA in a gender-specific manner. Pharmacology Biochemistry and Behavior, 84(2): 179-188.
- Haleagrahara, N., Jackie, T., Chakravarthi, S., Rao, M. and Kulur, A. (2010). Protective effect of Etlingera elatior (torch ginger) extract on lead acetate-induced hepatotoxicity in rats. Journal of Toxicological Sciences, 35(5): 663-671.
- Iqbal, Z., Lateef, M., Akhtar, M.S., Ghayur, M.N. and Gilani, A.H. (2006). In vivo anthelmintic activity of ginger against gastrointestinal nematodes of sheep. Journal of Ethnopharmacology, 106(2): 285-287.
- Jagetia, G.C., Baliga, M.S., Venkatesh, P. and Ulloor, J.N. (2003). Influence of ginger rhizome (Zingiber officinale Rosc.) on survival, glutathione and lipid peroxidation in mice after whole-body exposure to gamma radiation. Radiation Research, 160(5): 584-592.
- Jolad, S.D., Lantz, R.C., Solyon, A.M., Chen, G.J., Bates, R.B. and Timmermann, B.N. (2004). Fresh organically grown ginger (Zingiber officinale): composition and effects on LPS-induced PGE2 production. Phytochemistry, 65(13): 1937-1954.
- Khadem Ansari, M.H., Karimipour, M., Salami, S. and Shirpoor, A. (2008). The Effect of Ginger (Zingiber officinale) on Oxidative Stress Status in the Small Intestine of Diabetic Rats. International Journal of Endocrinology and Metabolism, 6(3): 144-140.
- Kim, J.K., Kim, Y., Na, K.M., Surh, Y.J. and Kim, T.Y. (2007). [6]-Gingerol prevents UVB-induced ROS production and COX-2 expression in vitro and in vivo. Free Radical Research, 41(5): 603-614.
- Levy, U., Zaltzberm H., Ben-Amotz, A., Kanter, Y. and Aviran, M. (1999). β-Carotene affects antioxidant status in non- insulin dependent diabetes mellitus. Pathophysiology, 6(3): 157-161.
- Mamaghani, A., Maham, M. and Dalir-Naghadeh, B. (2013). Effects of ginger extract on smooth muscle activity of sheep reticulum and rumen. Veterinary Research Forum, 4(2): 91-97.
- Moazeni, M. (2011). In vitro lethal effect of Zingiber officinale R. on protoscolices of hydatid cyst from sheep liver. Microbiology Research, 2(2): 91-94.
- Nurtjahja-Tjendraputra, E., Ammit, A.J., Roufogalis, B.D., Tran, V.H. and Duke, C.C. (2003). Effective anti-platelet and COX-1 enzyme inhibitors from pungent constituents of ginger. Thrombosis Research, 111(4-5): 259-265.
- Phan, P.V., Sohrabi, A., Polotsky, A., Hungerford, D.S., Lindmark, L. and Frondoza, C.G. (2005). Ginger extract components suppress induction of chemokine expression in human synoviocytes. Journal of Alternative and Complementary Medicine, 11(1): 149-154.

- Ramudu, S.K., Korivi, M., Kesireddy, N., Chen, C.Y., Kuo, C.H. and Kesireddy, S.R. (2011). Ginger Feeding Protects Against Renal Oxidative Damage Caused by Alcohol Consumption in Rats. Journal of Renal Nutrition, 21(3): 263-270.
- Reddy, A.A. and Lokesh, B.R. (1992). Studies of spice principles as antioxidants in the inhibition of lipid peroxidation of rat liver microsomes. Molecular and Cellular Biochemistry, 111(1-2): 117-124.
- Sultana, S., Ripa, F.A. and Hamid, K. (2010). Comparative antioxidant activity study of some commonly used spices in Bangladesh. Pakistan Journal of Biological Sciences, 13(7): 340-343.
- Thomson, M., Al-Qattan, K.K., Al-Sawan, S.M., Alnaqeeb, M.A., Khan, I. and Ali, M. (2002). The use of ginger (Zingiber officinale Rosc.) as a potential anti-inflammatory and antithrombotic agent. Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids, 67(6): 475-478.
- Wolff, P., Jiang, Z.Y. and Shunt, J.V. (1991). Protein glycation and oxidative stress in diabetes mellitus and aging. Free Radical Biology and Medicine, 10(5): 339-352.
- Yemitan, O.K. and Izegbu, M.C. (2006). Protective effects of Zingiber officinale (Zingiberaceae) against carbon tetrachloride and acetaminopheninduced hepatotoxicity in rats. Phytotherapy Research, 20(11): 997-1002.
- Yin, M.C. and Cheng, W.S. (1998). Inhibition of Aspergillus niger and Aspergillus flavus by some herbs and spices. Journal of Food Protection, 61(1): 123-125.
- Zhang, T.T., Yang, Z.B., Yang, W.R., Jiang S.Z. and Zhang, G.G. (2011). Effects of dose and adaptation time of ginger root (Zingiber officinale) on rumen fermentation. Journal of Animal and Feed Sciences, 20(3): 461-471.

Effects of nutritional supplement of ginger root on antioxidant status in sheep

Fartashvand, M.[1*], Hajisadeghi, Y.[1]

1- Member of Veterinary Scientific Association, Department of Clinical Science, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
[*]Corresponding author email: fartashvand@iaut.ac.ir
(Received: 2015/8/17 Accepted: 2016/1/30)

Abstract

Ginger (*Zingiber officinale*) is a medicinal plant and pungent food spice, which has antioxidant properties. The aim of this study was to investigate the effects of ginger on antioxidant status of blood in healthy sheep. In this study, dried ginger root powder was added to the ration of 10 male yearling sheep (treatment group), at the rate of 1g/head/day for a period of 2 months. In the second group (n = 10 sheep), a single dose of vitamin E+selenium injection was administered intramuscularly (positive control group) and the control group (n=10 sheep) received no medication or special additives. Blood samples were collected regularly at 2 week intervals and enzyme activities of superoxide dismutase (SOD), glutathione peroxidase (GPX), catalase (CAT) and total antioxidant levels were measured. Ginger increased total antioxidant capacity of serum and blood levels of SOD, GPX and CAT, which was significant compared to the control group ($p<0.05$). At the end of the experiment, blood levels of SOD and GPX in ginger group were significantly less than the positive control (vitamin E+selenium) group. However, serum total antioxidant capacity of ginger medicated sheep was significantly higher than the positive control group ($p<0.05$). Blood catalase level was not significantly different between treatment and positive control groups. Our results showed that the addition of powdered ginger root to sheep diet could increase the blood antioxidant capacity. However, further investigations are needed to determine the optimal dose of ginger. Overall, this study suggests that ginger can be used as a dietary supplement to boost the antioxidant capacity of sheep.

Key words: Antioxidants, Ginger, Blood, Sheep.