

## تأثیر مکمل تغذیه‌ای ریشه زنجبیل بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون در گوسفند

مجید فرتاش‌وند<sup>۱\*</sup>، یعقوب حاجی صادقی<sup>۱</sup>

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 تأثیر 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 ( $p < 0/05$ ) 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 ( $p < 0/05$ ). 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 ۶۳ ترکیب مختلف شناسایی شده است که شامل جنجیرول‌ها، شاگول‌ها، جنجیردیول‌ها، ۳-دی‌هیدروشاگول‌ها، پارادول‌ها، دی-هیدروپارادول‌ها، مشتقات استیله جنجیرول، مشتقات مونو و دی استیله جنجیرول‌ها، ۱-دهیدروجنجیرول‌ها، دی‌آریل‌هپتانوئیدها و مشتقات متیل‌اتر 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، هیپرگلیسمی 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 et al., 2006; Amin and Hamza, 2006) و امواج رادیواکتیو (Jagetia et al., 2003; Jagetia et al., 2006; Haksar et al., 2003) 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). آنتی‌اکسیدان‌های اصلی زنجبیل شامل جنجیرول، شوگرال‌ها و تعدادی مشتقات کتوننی فنولی می‌باشد (تقی‌زاده افشاری و همکاران، ۱۳۸۴). از آنجایی که ابتلاء گوسفندان به بیماری‌های مختلف، سبب تحمیل خسارات و تلفات چشمگیری 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 ۳۰ رأس گوسفند نر یک‌ساله نژاد قزل‌با وزن (۴۵±۲ 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 ۶۰۰ 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، ۳ میلی‌لیتر داروی ویتامین E+سلنیوم به صورت عضلانی

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 یک طرفه (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  $p < 0/05$  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.

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 و نوجکت ساده و فاقد ضدانعقاد به جهت تهیه سرم و لوله و نوجکت 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 مابخورده به آزمایشگاه تخصصی مرکز تحقیقات دارویی شمال‌غرب کشور منتقل شده و در نمونه‌های خون تام اخذ شده میزان فعالیت آنزیم‌های سوپراکسیددیسموتاز، گلوکاتایون پراکسیداز و در نمونه‌های سرمی میزان آنتی‌اکسیدان تام سرم با استفاده از کیت‌های بیوشیمیایی مختص خود (Randox®) و

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

| زمان       | گروه‌ها             | ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی سرم (U/L) | سوپراکسید دیسموتاز (U/g Hb) | گلوکاتیون پراکسیداز (U/g Hb) | کاتالاز (U/g Hb)          |
|------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------|
| صفر        | شاهد                | ۰٫۳۲ ± ۰٫۰۸ <sup>a#</sup>         | ۳۱۹۳ ± ۱۰۸ <sup>a#</sup>    | ۴۷٫۹ ± ۴٫۱ <sup>a#</sup>     | ۴۴٫۳ ± ۵٫۸ <sup>a#</sup>  |
|            | ویتامین ای + سلنیوم | ۰٫۲۸ ± ۰٫۰۷ <sup>a#</sup>         | ۳۱۸۵ ± ۹۳ <sup>a#</sup>     | ۴۵٫۷ ± ۵٫۴ <sup>a#</sup>     | ۴۶٫۹ ± ۶٫۱ <sup>a#</sup>  |
|            | زنجبیل              | ۰٫۲۹ ± ۰٫۰۹ <sup>a#</sup>         | ۳۲۶۰ ± ۸۶ <sup>a#</sup>     | ۴۸٫۰ ± ۳٫۸ <sup>a#</sup>     | ۴۷٫۲ ± ۷٫۲ <sup>a#</sup>  |
| هفته دوم   | شاهد                | ۰٫۲۹ ± ۰٫۰۷ <sup>a#</sup>         | ۳۳۰۵ ± ۹۱ <sup>a#</sup>     | ۴۹٫۲ ± ۵٫۶ <sup>a#</sup>     | ۴۶٫۲ ± ۴٫۶ <sup>a#</sup>  |
|            | ویتامین ای + سلنیوم | ۰٫۳۳ ± ۰٫۰۹ <sup>a#</sup>         | ۳۴۴۶ ± ۸۷ <sup>a#</sup>     | ۴۸٫۸ ± ۶٫۰ <sup>b#</sup>     | ۴۸٫۲ ± ۷٫۰ <sup>a#</sup>  |
|            | زنجبیل              | ۰٫۳۴ ± ۰٫۱۲ <sup>b#</sup>         | ۳۳۹۷ ± ۱۱۲ <sup>a#</sup>    | ۵۰٫۲ ± ۷٫۲ <sup>a#</sup>     | ۴۸٫۵ ± ۶٫۳ <sup>a#</sup>  |
| هفته چهارم | شاهد                | ۰٫۳۴ ± ۰٫۰۹ <sup>a#</sup>         | ۳۴۸۶ ± ۹۹ <sup>a#</sup>     | ۵۱٫۵ ± ۸٫۶ <sup>a#</sup>     | ۴۸٫۹ ± ۶٫۵ <sup>a#</sup>  |
|            | ویتامین ای + سلنیوم | ۰٫۳۷ ± ۰٫۰۶ <sup>b#</sup>         | ۴۰۵۹ ± ۱۲۱ <sup>b#</sup>    | ۵۹٫۴ ± ۱۱٫۳ <sup>c#</sup>    | ۶۲٫۵ ± ۷٫۱ <sup>b#</sup>  |
|            | زنجبیل              | ۰٫۳۹ ± ۰٫۰۸ <sup>c#</sup>         | ۳۸۴۲ ± ۱۰۴ <sup>b#</sup>    | ۶۱٫۶ ± ۱۰٫۵ <sup>b#</sup>    | ۵۹٫۵ ± ۵٫۹ <sup>b#</sup>  |
| هفته ششم   | شاهد                | ۰٫۲۹ ± ۰٫۰۸ <sup>a#</sup>         | ۳۳۵۸ ± ۷۶ <sup>a#</sup>     | ۵۰٫۳ ± ۹٫۶ <sup>a#</sup>     | ۴۷٫۳ ± ۱۰٫۱ <sup>a#</sup> |
|            | ویتامین ای + سلنیوم | ۰٫۳۸ ± ۰٫۰۷ <sup>b#</sup>         | ۴۳۹۰ ± ۱۳۰ <sup>c#</sup>    | ۷۱٫۸ ± ۱۳٫۸ <sup>d#</sup>    | ۷۶٫۵ ± ۱۵٫۲ <sup>c#</sup> |
|            | زنجبیل              | ۰٫۳۴ ± ۰٫۰۷ <sup>b#</sup>         | ۴۱۱۶ ± ۱۲۷ <sup>c#</sup>    | ۶۸٫۰ ± ۱۱٫۸ <sup>c#</sup>    | ۷۴٫۵ ± ۹٫۵ <sup>c#</sup>  |
| هفته هشتم  | شاهد                | ۰٫۳۲ ± ۰٫۰۷ <sup>a#</sup>         | ۳۳۷۲ ± ۸۸ <sup>a#</sup>     | ۵۲٫۱ ± ۱۰٫۲ <sup>a#</sup>    | ۵۰٫۰ ± ۶٫۱ <sup>a#</sup>  |
|            | ویتامین ای + سلنیوم | ۰٫۴۰ ± ۰٫۱۰ <sup>b#</sup>         | ۴۶۷۴ ± ۱۱۵ <sup>d#</sup>    | ۷۶٫۲ ± ۸٫۴ <sup>c#</sup>     | ۸۰٫۵ ± ۸٫۸ <sup>d#</sup>  |
|            | زنجبیل              | ۰٫۴۵ ± ۰٫۱۱ <sup>c#</sup>         | ۴۴۲۵ ± ۱۲۳ <sup>d#</sup>    | ۷۳٫۸ ± ۹٫۱ <sup>d#</sup>     | ۷۸٫۵ ± ۱۰٫۳ <sup>d#</sup> |

a, b, c, d ... حروف ناهمسان در هر ستون نشان‌دهنده وجود تفاوت آماری معنی‌دار در زمان‌های مختلف است ( $p < 0.05$ ).

# و % و § علامت ناهمسان در هر ستون نشان‌دهنده وجود تفاوت آماری معنی‌دار بین گروه‌های سه‌گانه است ( $p < 0.05$ ).

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 آنتی-اکسیدانی 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 رادیکال-های آزاد تولید شده می‌باشد (Sultana *et al.*, 2010; Haleagrahara *et al.*, 2010). با این وجود پلی‌فنول-های آزاد این گیاه تاثیر بهتری دارند چرا که آنها آزادانه در دسترس هستند و به آسانی جذب می‌شوند و فعالیت

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 گلوکاتیون پراکسیداز، ( $r=0/426$ ،  $p=0/038$ )، کاتالاز ( $r=0/852$ ،  $p=0/029$ ) و سوپراکسید دیسموتاز سرم ( $r=0/720$ ،  $p=0/004$ ) 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

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

مغید 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 بالخصوص موش صحرایی انجام شده است. در مطالعه مشابهی که ال-فار و همکاران در سال ۲۰۱۴ انجام دادند مشخص شد افزودن ۳ گرم پودر خشک زنجبیل در جیره غذایی روزانه می‌شود 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 می‌شود می‌شود 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 کاهش‌دهنده 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 استریتوزوتوسین (تقی‌زاده افشاری و همکاران، ۱۳۸۴) می‌باشد. در طیور تخم‌گذار نیز اثرات مفید پودر زنجبیل مبنی بر افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پلاسما و بهبود

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.

جنجیروول‌ها، شوگوال‌ها و تعدادی مشتقات کتوننی فنولی می‌باشند (Ali *et al.*, 2008). جنجیروول 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

## منابع

- اکبریان، ع.، شیخ احمدی، ا.، گلینان، ا.، شیرزادی، ح. و ژاله، ص. (۱۳۸۹). اثر ریشه زنجبیل بر کلسترول زرده تخم مرغ، وضعیت آنتی‌اکسیدانی پلاسما و عملکرد مرغ‌های 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. (۱۳۸۴). تاثیر زنجبیل بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پلاسما، پراکسیداسیون چربی‌ها و نفروپاتی ناشی از دیابت در موش‌های رت دیابتی شده. مجله پزشکی ارومیه، دوره ۱۶، 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).  $\beta$ -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 Izegebu, M.C. (2006). Protective effects of *Zingiber officinale* (Zingiberaceae) against carbon tetrachloride and acetaminophen-induced 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.

Archive of SID