



فصل نامه‌ی داروهای گیاهی

journal homepage: www.journal.iaushk.ac.ir

اثربخشی گیاه سرخارگل (*Echinacea purpurea* L.) در فعالیت ضد آکسیدانی تام سرم خون در جوجه های گوشتی

غلامرضا قلم‌کاری^۱، نصیر لندی^{۲*}، مجید طغیانی^۲، فریبرز معطر^۳، عباس عابد اصفهانی^۴ و مریم اعرج شیروانی^۵

۱. گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران؛

۲. باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران؛

*مسئول مکاتبات (Email: n_landy1984@yahoo.com)

۳. گروه فارماکولوژی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران؛

۴. گروه علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران؛

۵. گروه صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران؛

چکیده

شناسه‌ی مقاله

مقدمه و هدف: این آزمایش جهت ارزیابی تأثیر سطوح مختلف سرخارگل در مقایسه با یک آنتی بیوتیک (فلاووفسولوپول) در فعالیت ضد آکسیدانی تام سرم خون جوجه های گوشتی انجام شد.

روش تحقیق: در این آزمایش ۲۴۰ جوجه گوشتی یک روزه (راس ۳۰۸) وزن شدند و به صورت تصادفی به ۵ تیمار، با ۴ تکرار شامل ۱۲ جوجه اختصاص داده شدند. ۵ تیمار شامل: ۱. جیره پایه، ۲. جیره پایه حاوی آنتی بیوتیک (۴/۵ میلی گرم فلاووفسولوپول بر کیلوگرم جیره)، ۳. جیره ی پایه حاوی ۵ گرم پودر اندام هوایی سرخارگل در کیلوگرم جیره، ۴. جیره پایه حاوی ۱۰ گرم پودر اندام هوایی سرخارگل در کیلوگرم جیره، ۵. جیره پایه حاوی ۰/۲۵ گرم عصاره سرخارگل در کیلوگرم جیره، بودند. میزان فلاونول-O- گلیکوزید تام بر حسب کورستین در پودر اندام هوایی و عصاره اندازه گیری شد و فلاونول-O- گلیکوزید تام بر حسب کورستین در جیره حاوی ۵ گرم سرخارگل بر کیلوگرم جیره و جیره حاوی عصاره مساوی بود. در ۴۲ روزگی نمونه خون گرفته شد و جهت اندازه گیری فعالیت ضد آکسیدانی تام سرم خون مورد تجزیه قرار گرفت.

نتایج و بحث: نتایج نشان داد استفاده از ۱۰ گرم سرخارگل بر کیلوگرم جیره بالاترین فعالیت ضد آکسیدانی تام سرم را در مقایسه با دیگر گروه ها داشت. عصاره الکلی نیز فعالیت ضد آکسیدانی بالاتری در مقایسه با گروه کنترل و آنتی بیوتیک داشت، اما این تفاوت معنی دار نبود. استفاده از ۵ گرم سرخارگل بر کیلوگرم جیره باعث افزایش فعالیت ضد آکسیدانی تام سرم نسبت به گروه های کنترل، آنتی بیوتیک و عصاره ی الکلی گردید، اما این تفاوت معنی دار نبود. نتایج این تحقیق نشان می دهد که استفاده از ۱۰ گرم سرخارگل بر کیلوگرم جیره فعالیت ضد آکسیدانی تام سرم خون را در جوجه های گوشتی بهبود بخشید.

توصیه کاربردی / صنعتی: با توجه به خطر به وجود آمدن جمعیت های میکروبی مقاوم به آنتی بیوتیک در اثر استفاده مداوم از آنتی بیوتیک ها در جیره ی دام و با توجه به نتایج حاصله از این آزمایش و سایر مطالعات می توان از پودر سرخارگل به عنوان یک جایگزین برای آنتی بیوتیک در جیره ی غذایی طیور استفاده نمود.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۹/۲۱

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۴/۲۰

نوع مقاله: پژوهشی

موضوع: دام پزشکی سنتی

کلید واژگان:

✓ سرخارگل

✓ ضد آکسیدانی

✓ جوجه های گوشتی

✓ سرم

زینتی مورد استفاده می باشد، اگر چه دارای خواص فارماکولوژیکی نیز می باشد. ریشه و ساقه زیرزمینی گیاه سرخارگل در زمان های گذشته در درمان زخم و کاهش علائم عفونت و التهاب مورد استفاده بوده اند. این گیاه در کارآزمایی بالینی اثرات تعدیل سیستم ایمنی و

۱. مقدمه

گیاه سرخارگل گیاهی چندساله، بومی شمال آمریکا و از خانواده ی گل ستاره ای می باشد، این گیاه عموماً به عنوان یک گیاه

غیره)، آنزیم های ضد اکسیدان (مانند سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز و گلوکاتینون پراکسیداز) و ترکیبات کیلاتور یون های فلزی می باشند. به هر علتی که غلظت سرمی و یا داخل سرمی ضد اکسیدان ها کاهش یابد، ترکیبات اکسید کننده فعال که آزاد مانده و خنثی نشده اند می توانند به سلول آسیب برسانند. در سلول های ایمنی در طی سوخت و ساز هوای این سلول ها و نیز عملکرد اختصاصی برخی از این سلول ها مانند فاگوسیتوز، ترکیبات فعال اکسیدان به وجود می آیند، به دلیل این که در غشا این سلول اسیدهای چرب غیر اشباع زیادی وجود دارند و اسید چرب از کربن مجاور پیوند دو گانه به سرعت متحمل اکسیداسیون می شوند، سلول های سیستم ایمنی به آسیب اکسیداتیو بسیار حساسند. در اثر اکسیداسیون این اسیدهای چرب، شناوری غشای سلول کاهش می یابد و بسیاری از اعمال حیاتی سلول های این سیستم که غشاء در آن دخالت دارد مختل می شود. هم چنین مولکول های پروتئینی داخل غشاء، گیرنده های غشایی، آنزیم داخل سلولی و نیز DNA سلول دچار آسیب اکسیداتیو می شوند (Freed et al., 1987).

با توجه به این که در طی عمل فاگوسیتوز ترکیبات اکسیدان به میزان زیادی تولید می شوند، تأثیر ضد اکسیدان های مختلف بر روی مراحل مختلف این روند بررسی شده است. نشان داده شده است که ضد اکسیدان ها غشاء سلول های فاگوسیت کننده را در قبال اثرات اکسیداتیو ترکیبات اکسیدان تولید شده، محافظت می نمایند (Oberitter et al., 1987).

از آن جایی که تحقیقاتی که تاکنون انجام شده است اکثراً نشان دهنده ی تأثیر مثبت ضد اکسیدان ها بر عملکرد سلول های سیستم ایمنی می باشد، این مطلب مطرح گردید که سطح خونی ترکیبات ضد اکسیدان می تواند شاخص با اهمیتی جهت اطمینان از مهار آسیب اکسیداتیو سلول های سیستم ایمنی باشد. هم چنین در صورتی که نقص یا ضعف سیستم ایمنی وجود نداشته باشد، از این شاخص می توانیم جهت اطمینان از عملکرد بهینه سلول های این سیستم استفاده نماییم. استفاده از فرآورده های گیاهان دارویی به عنوان یک جانشین برای آنتی بیوتیک ها در خوراک طیور مطرح می باشد و تحت بررسی و موشکافی دقیق قرار دارد. شواهد کافی نشان می دهد که گیاهان بالقوه مؤثر برای بهبود سیستم ایمنی بدن

ضد التهاب را بدون ایجاد حساسیت یا عوارض دیگر در مرحله کارآزمایی بالینی از خود نشان داده است (Saunders et al., 2005). جنس اکیناسه^۱ شامل ۹ گونه است که سه گونه آن یعنی اکیناسه انگوستیفولیا^۲، اکیناسه پالیدا^۳ و اکیناسه پورپوره^۴ کاربرد درمانی دارند، با این وجود در متون، اغلب توجهی به گونه مورد مصرف نمی شود، ظاهراً این سه گونه از شدت و غلظت رنگ گلبرگ ها تا سفتی یا افتادگی گلبرگ های اطراف رأس دانه با هم تفاوت دارند (تقی زاده و هم کاران، ۱۳۸۱).

گیاه سرخارگل در فلور ایران وجود نداشته است و بذرها ی اصلاح شده این گیاه در سال ۱۳۷۲ از مجارستان به ایران آورده شد و توسط متخصص گیاه شناس نام سرخارگل برای آن انتخاب گردید. رقم های^۵ سرخارگل همه حاوی مواد مشابه اصلی از جمله مشتقات اسید کافیک، آلکامیدها، فلاونوئیدها، روغن های ضروری و پلی استیلنس می باشند.

خواص فارماکولوژیکی هر یک از این مواد به طور کامل مشخص نشده است (Thygesen et al, 2007). با این حال خاصیت تعدیل کنندگی سیستم ایمنی توسط مشتقات اسید کافیک و آلکامیدها ثابت شده است (Matthias et al., 2008).

در بدن موجودات زنده از جمله طیور چهار منبع عمده مولد ترکیبات اکسیدان فعال شامل متابولیسم اسیدهای چرب در پرکسیزوم^۶، انتقال الکترون میتوکندریایی، انفجار تنفسی در سلول های بیگانه خوار و نهایتاً واکنش های سیتوکروم p450 مورد بررسی قرار گرفته اند (Beckman & Ames, 1998).

بدن طیور و دیگر موجودات با این عوامل تخریب گر، همانند دیگر عواملی که تندرستی و حیات طیور را تهدید می نمایند، به مقابله می پردازد. در داخل بدن موجودات زنده، جهت مقابله با تهاجم ترکیبات اکسید کننده، سیستم دفاعی بیولوژیک ضد اکسیدانی وجود دارد. در این سیستم دفاعی ترکیباتی یافت می شوند که مستقیماً با این عوامل اکسید کننده واکنش داده و آن ها را خنثی می سازند. از جمله این ترکیبات، ضد اکسیدان های با وزن مولکولی پایین (مانند بتاکاروتن، گلوکاتینون، اسید اوریک و

¹-Echinacea

²-Echinacea angustifolia

³-Echinacea pallida

⁴-Echinacea purpurea

⁵-Varieties

⁶-Proxisome

منظور استخراج عصاره از اندام هوایی روش پرکولاسیون^۷ مورد استفاده قرار گرفت. میزان فلاونول-O-گلیکوزید در اندام هوایی سرخارگل و عصاره به‌وسیله‌ی روش اسپکتروفتومتری اندازه‌گیری شد. میزان فلاونوئیدها در پودر اندام هوایی به میزان 20 ± 2 میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم و میزان فلاونوئیدها در عصاره سرخارگل به میزان 5 ± 394 میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم اندازه‌گیری شد. عصاره سرخارگل به میزان $0/25$ گرم در کیلوگرم به جیره ی پایه اضافه گردید، بنابراین جیره های تیمار ۵ گرم بر کیلوگرم پودر اندام هوایی به صورت مداوم و تیمار عصاره حاوی میزان برابری از فلاونول-O-گلیکوزید بودند.

برنامه واکسیناسیون جوجه‌ها مطابق جدول ۱ انجام شد. در روز ۴۲ آزمایش از هر تکرار از ۲ قطعه جوجه خون‌گیری از ورید بالی جهت اندازه‌گیری فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم انجام شد و پس از جداسازی سرم آزمایش جهت اندازه‌گیری فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم انجام شد.

۲-۱. روش اندازه‌گیری فعالیت تام ضد اکسیدانی سرم

اساس آزمون بر پایه واکنش فنتون بین ترکیب آهن-اسید اتیلن دی‌آمین تترا استیک^۸ با پروکسید هیدروژن بوده، که منجر به تشکیل رادیکال‌های هیدروکسیل می‌شود. گونه‌های فعال اکسیژن منجر به تجزیه شدن بنزوات می‌شوند که در نتیجه ی آن مواد فعال تیوباربیچوریک اسید^۹ آزاد می‌شوند. ضد اکسیدان‌ها از نمونه اضافه شده از سرم خون جوجه‌ها موجب کاهش تولید مواد فعال تیوباربیچوریک اسید می‌شوند. این واکنش را می‌توان با روش اسپکتروفتومتری اندازه‌گیری کرد و جلوگیری از توسعه رنگ را به عنوان فعالیت ضد اکسیدانی تعریف نمود (Koracevic et al., 2001).

۲-۲. آماده‌سازی مواد

۱- بافر فسفات سدیم: ۱۰۰ میلی‌مول در لیتر

۲- بنزوات سدیم: ۱۰ میلی‌مول / لیتر

۳- سود: ۵۰ میلی‌مول / لیتر

و افزایش فعالیت ضد اکسیدانی برای انسان وجود دارد. در این تحقیق سعی بر آن شده است تا اثربخشی استفاده از سرخارگل در خوراک جوجه‌های گوشتی بر فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم خون جوجه‌های گوشتی بررسی گردد.

۲. مواد و روش‌ها

۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه راس ۳۰۸ به ۲۰ گروه ۱۲ تایی با میانگین‌های وزنی برابر تقسیم و هر چهار قفس به طور تصادفی به یکی از تیمارهای آزمایشی اختصاص داده شدند. جوجه‌ها در طول دوره آزمایش به صورت آزاد به آب و غذا دسترسی داشتند. تناوب نوری سالن به صورت ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی بود. درجه حرارت سالن در طول دوره آزمایش مطابق با راهنمای سویه راس در هفته‌های مختلف پرورش با استفاده از دماسنج‌های الکلی که در ارتفاع ۱۵ سانتی‌متری بستر قرار داشتند، تنظیم گردید. در این تحقیق از ۵ تیمار (جیره آزمایشی) زیر به مدت ۴۲ روز استفاده شد:

۱. جیره شاهد

۲. تیمار آنتی‌بیوتیک (۴/۵ میلی‌گرم فلاووفسفولیپول خالص بر

کیلوگرم جیره)

۳. جیره حاوی ۵ گرم بر کیلوگرم پودر اندام هوایی سرخارگل

۴. جیره حاوی ۱۰ گرم بر کیلوگرم پودر اندام هوایی سرخارگل

۵. عصاره سرخارگل (۰/۲۵ گرم در کیلوگرم)

کلیه جوجه‌ها از سن ۱ تا ۴۲ روزگی جیره آزمایشی را طی سه دوره ۱ تا ۱۴ روزگی (آغازین)، ۱۴ تا ۲۸ روزگی (رشد) و ۲۸ تا ۴۲ روزگی (پایانی) که بر اساس توصیه‌های احتیاجات غذایی سویه راس ۳۰۸ (۲۰۰۷) تنظیم شده بود دریافت کردند. آنتی‌بیوتیک و سایر گیاهان دارویی مورد استفاده به جیره‌های پایه اضافه شدند (جدول ۲).

سرشاخه‌های گیاه سرخارگل در تابستان ۱۳۸۸ از مزرعه اختصاصی شرکت گل‌دارو در باغکومه اصفهان جمع‌آوری شد. قسمت‌های اندام هوایی در سایه خشک شدند و در زمان اضافه شدن به جیره پایه آسیاب شده و سپس در سطوح مشخص شده به جیره‌ی پایه اضافه می‌شدند. جهت عصاره‌گیری از گیاه سرخارگل قسمت‌های اندام هوایی پس از خشک شدن، آسیاب شده و به

^۷ Percolation

^۸ Ethylenediamine tetra-ascetic acid (EDTA)

^۹ Thiobarbituric acid reactive substances

جذب نمونه $A = (A_1 - A_0)$

جذب محلول اسید اوریک $UA = (UA_1 - UA_0)$

غلظت اسید اوریک (در میلی مول بر لیتر) $CUA =$

داده های این تحقیق در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. به هر یک از ۵ جیره آزمایشی ۴ تکرار (۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار) به صورت تصادفی اختصاص یافت. داده ها با استفاده از بسته نرم افزار آماری SAS (۱۹۹۷) و بر اساس مدل آماری زیر مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. مقایسه بین میانگین ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

۳. نتایج و بحث

همان گونه که در جدول ۳ مشاهده می شود، فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم خون به صورت معنی داری تحت تأثیر تیمار های آزمایشی قرار گرفت ($p < 0.05$)، به طوری که با مراجعه به جدول مقایسه میانگین ها مشخص می شود که فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم خون در تیمار ۱۰ گرم بر کیلوگرم سرخارگل بالاتر از دیگر تیمارها بود و تیمار ۵ گرم بر کیلوگرم سرخارگل نیز فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم خون را به صورت معنی داری نسبت به گروه شاهد افزایش داد ($p < 0.05$).

تیمار عصاره سرخارگل فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم خون را نسبت به تیمار شاهد، آنتی بیوتیک و ۵ گرم سرخارگل بر کیلوگرم جیره افزایش داد، اما این تفاوت از نظر آماری معنی دار نبود. مواد فعال تشکیل دهنده گیاهان دارویی عمدتاً متابولیت های ثانویه هستند، به طوری که ترکیبات فنولی با خاصیت ضد اکسیدانی را در بردارند (Khanavi et al., 2009; Huda-Faujan, et al., 2009).

ترکیبات فنلی اصطلاح عمومی برای گروه های مختلف معطر از جمله فلاونوئیدها، اسید فنل، آنتوسیانین ها و ایزوفلاونوئیدها می باشد. این مواد به طور طبیعی در طول فرآیند رشد متابولیک یک گیاه تولید می شوند، مواد فعال با عملکرد ضد اکسیدانی گونه های اکسیژن فعال (ROS)، رادیکال های آزاد (رادیکال های هیدروکسیل، OH و رادیکال های سوپر اکسید آنیون O_2^-) یا رادیکال های غیر آزاد گونه های اکسیژن

۴- اسید اتیلن دی آمین تترا استیک: ۲ میلی مول در لیتر در بافر فسفات (محلول ۱)

۵- سولفات آهن آمونیاکی^{۱۰}: ۲ میلی مول / لیتر

۶- ترکیب آهن - اسید اتیلن دی آمین تترا استیک (بصورت تازه از و از مخلوط کردن محلول های ۴ و ۵ ساخته شود).

۷- آب اکسیژنه: ۱۰ میلی مول بر لیتر

۸- استیک اسید: ۲۰ درصد

۹- تیوباربیچوریک اسید (۰/۸ درصد وزن به حجم در ۵ میلی مول بر لیتر سود)

۱۰- اسید اوریک: ۱ میلی مول / لیتر در ۵ میلی مول / لیتر سود

محلول های ۴-۹ باید بلافاصله قبل از استفاده آماده شوند، بافر سدیم فسفات و سدیم بنزوات باید در یخچال و در دمای ۰ تا ۴ درجه سانتی گراد نگهداری شوند، محلول اسید اوریک نیز در دمای منفی ۲۰ تا منفی ۳۰ نگهداری شود.

۳-۲. روش کار

هر نمونه (A_1) باید کنترل خود را داشته باشد (A_0 ، نمونه خالی) که در آن مخلوط آهن- اسید اتیلن دی آمین تترا استیک و آب اکسیژنه پس از اسید استیک ۲۰٪ اضافه می شوند، برای هر دسته از تجزیه و تحلیل ها یک کنترل منفی (K_0 و K_1) لازم است تهیه شود (حداقل در سه تکرار)، که حاوی معرف همانند A_1 یا A_0 می باشد، به جز این که سرم با بافر فسفات جایگزین می شود، استانداردهای حاوی ۱ میلی مول / لیتر اسید اوریک (UA_0 و UA_1) برای کالیبراسیون استفاده می شوند، برای ۱۰ دقیقه در دمای ۱۰۰ درجه سانتی گراد انکوبه می شوند (در بالشتک آب جوش) و سپس در بالشتک حاوی یخ خنک می شوند، سپس جذب در طول موج ۵۳۲ نانومتر اندازه گیری می شود. با استفاده از رابطه زیر قدرت ضد اکسیدانی تام هر نمونه محاسبه گردید:

$$AOA \text{ (m mol/liter)} = (CUA) (K - A) / (K - UA)$$

اگر:

$$K = (K_1 - K_0)$$

¹⁰ Fe(NH₄)₂SO₄

اکسیدان از تولید ترکیبات اکسیدان مهم در روند فعال شدن سلول جلوگیری نموده و یا آن را از محیط عمل خارج می سازند و از این طریق باعث مهار تکثیر و فعالیت سلول های عامل سیستم ایمنی می شوند (پیش بین و هم کاران، ۱۳۸۱). چنان که در تحقیقی اشاره می کنند که با افزایش فعالیت ضد اکسیدانی، تولید IgM و IgG در خون محیطی موش ها کاهش یافت (Satoshi *et al.*, 2004).

چنین به نظر می رسد آن چه که اهمیت دارد، حفظ تعادل اکسیدان نسبت به ضد اکسیدان می باشد. این نکته شاخصی با اهمیت در عملکرد سلول های سیستم ایمنی محسوب می شود. این تعادل باید به طریقی باشد که از یک طرف از افزایش ترکیبات اکسیدان، که به آسیب سلول های حیاتی منجر می شود، جلوگیری شود و از طرف دیگر بایستی از حذف بیش از حد ترکیبات فعالی که دارای نقش فیزیولوژیک هستند، ممانعت به عمل آورد. بنابراین بر هم خوردن این تعادل به اختلال هموستاز بدن و بروز عوارض نامطلوب منجر می شود. از جمع بندی نتایج این تحقیق چنین بر می آید که می توان از سطح ۱۰ گرم سرخارگل بر کیلوگرم جیره به عنوان ضد اکسیدان در جیره جوجه های گوشتی استفاده نمود.

۴. نتیجه گیری

چنان که نتایج این تحقیق نشان داد استفاده از ۱۰ گرم سرخارگل بر کیلوگرم جیره باعث افزایش معنی دار توان ضد اکسیدانی سرم خون در جوجه های گوشتی می شود. اما با توجه به اهمیت ایمنی و همبستگی متناسب سطح ضد اکسیدانی با میزان ایمنی، بنابراین تحقیقات بیشتری جهت تعیین سطح ضد اکسیدانی مناسب جهت عملکرد بهینه سیستم ایمنی مورد نیاز است.

فعال (پراکسید، H_2O_2) تولید شده از سوخت و ساز بدن را مهار می کنند (Ramarathnam *et al.*, 1995).

در تأیید نتایج این تحقیق در آزمایشی دیگر چنان که اشاره می کنند عصاره سرخارگل اثر ضد اکسیدانی مشابه با اسید اسکوربیک از خود نشان داد (Tzu Tai Lee *et al.*, 2009). علاوه بر این، اثر همکوشی ضد اکسیدانی مشتقات اسید کافیک، آلکامیدها و اجزا پلی ساکاریدی به وسیله جلوگیری از اثر کاتالیزوری مس بر آکسیداسیون لیپوپروتئین با چگالی کم انسان (LDL) در شرایط آزمایشگاهی نشان داده شد (Dalby-Brown *et al.*, 2005). هم چنین در آزمایشی دیگر بر روی موش ها، سرخارگل اثرات نامطلوب تابش پرتو (کاهش تعداد سلول های سفید خون) را کاهش داد. محققین اشاره می کنند که سرخارگل این اثر را به واسطه ترکیبات ضد اکسیدان موجود از جمله اکیناکوزید و اسید کافیک که رادیکال های آزاد تولید شده به وسیله تابش پرتو را حذف می کنند، اعمال نموده است (Satoshi Mishima *et al.*, 2004). هم چنین در مطالعه ای دیگر محققین اشاره می کنند که ترکیبات فعال موجود در سرخارگل از جمله اکیناکوزید و اسید کافیک حذف رادیکال های آزاد از جمله رادیکال هیدروکسیل و سوپراکسید را تقویت می کنند (Hu *et al.*, 2000).

آن چه که با یک نگاه اجمالی به نقش ترکیبات اکسیدان و ضد اکسیدان بر فعالیت سلولی های سیستم ایمنی به نظر می رسد آن است که ترکیبات اکسیدان و نیز ضد اکسیدان ها، هر دو، برای سیستم ایمنی حکم شمشیر دو لبه دارند، از یک طرف مشاهده می شود که عملکرد سیستم ایمنی ارتباط تنگاتنگی با تولید و آزاد سازی رادیکال های آزاد دارد و این ترکیبات فعال بایستی سریعاً حذف شوند، از طرف دیگر ثابت شده است که ترکیبات فعال اکسیژن در وقایعی چون انتقال پیام از طریق غشا و نیز عرضه ژن های مهم در تکثیر و فعالیت سلول های ایمنی و نهایتاً ایجاد پاسخ های ایمنی نقش حیاتی دارند. نتایج مطالعات متعددی نشان دهنده ی فعالیت مهارتی ترکیبات ضد اکسیدان بر اثرات زیان آور رادیکال های آزاد هستند، علاوه بر این نشان داده شده است که برخی از ترکیبات ضد

جدول ۱. برنامه واکسیناسیون جوجه ها

سن (روز)	نام واکسن	نوع واکسیناسیون
۱	برونشیت	اسپری
۹	دوگانه نیوکاسل - آنفولانزا	تزریق عضلانی
۹	(B1) نیوکاسل	قطره چشمی
۱۴	گامبرو	آشامیدنی
۲۸	نیوکاسل (لاوتا)	آشامیدنی
۲۱	گامبرو	آشامیدنی

جدول ۲. ترکیب و اجزاء تشکیل دهنده جیره های غذایی پایه مورد استفاده در دوره های آغازین، رشد و پایانی

اجزا متشکله (درصد)	آغازین (روزگی ۰-۱۴)	رشد (روزگی ۱۴-۲۸)	پایانی (روزگی ۲۸-۴۲)
ذرت	۵۳/۷	۵۳/۳	۵۶
کنجاله سویا	۴۰	۳۹/۶	۳۷
روغن گیاهی	۲	۳/۵	۳/۵
دی کلسیم فسفات ^۱	۱/۹۳	۱/۷	۱/۵۶
کربنات کلسیم	۱/۰۵	۰/۸۷	۰/۸۵
نمک طعام	۰/۳۵	۰/۳	۰/۳
مکمل ویتامین ^۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی ^۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی - ال متیونین	۰/۳۱	۰/۲	۰/۱۴
ال لیزین	۰/۱۳	-	-
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلو کالری در هر کیلوگرم)	۲۸۷۰	۲۹۸۰	۳۰۰۰
پروتئین (%)	۲۲/۱۶	۲۲	۲۱
کلسیم (%)	۰/۸۶	۰/۷۵	۰/۷
فسفر قابل جذب (%)	۰/۴۹۵	۰/۴۴۶	۰/۴۱۴
متیونین+سیستئین (%)	۱/۰۱۲	۰/۸۹	۰/۸
لیزین (%)	۱/۳۳۹	۱/۱۹۸	۱/۱۳

۱- دی کلسیم فسفات مورد استفاده حاوی ۱۶٪ فسفر و ۲۳٪ کلسیم بود.

۲- هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی: ۹۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۲۰۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D، ۱۸۰۰۰ میلی گرم ویتامین E، ۲۰۰۰ میلی گرم ویتامین K3، ۱۸۰۰ میلی گرم تیامین، ۶۶۰۰ میلی گرم ریوفلاوین، ۱۰ گرم اسید پانتوتنیک، ۳۰ گرم نیاسین، ۳۰۰۰ میلی گرم پیریدوکسین، ۱۵ میلی گرم کوبالامین، ۱۰۰ میلی گرم بیوتین، ۱۰۰۰ میلی گرم اسید فولیک، ۵۰۰ گرم کولین کلراید، آنتی اکسیدان ۱۰۰ گرم.

۳- هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل معدنی حاوی: ۱۰۰ گرم منگنز، ۱۰۰ گرم روی، ۵۰ گرم آهن، ۱۰ گرم مس، ۱۰۰۰ میلی گرم ید، ۲۰۰ میلی گرم سلنیوم بود.

جدول ۳. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر فعالیت ضد اکسیدانی سرم خون در جوجه های گوشتی (میلی مول بر لیتر)

تیمار	فعالیت ضد اکسیدانی تام سرم خون
شاهد	c, ۰/۳۷
آنتی بیوتیک	bc, ۰/۷۸
عصاره سرخارگل	bc, ۰/۸۱
۵ گرم بر کیلوگرم سرخارگل	ab, ۰/۹۱
۱۰ گرم بر کیلوگرم سرخارگل	a, ۱/۱۲
معیار خطا	۰/۰۵۱

a-c: در هر ستون میانگین هایی با حروف متفاوت اختلاف معنی داری با یکدیگر دارند ($p < 0/05$).

۵. منابع

- Cel Rio, M., Ruedas, G. and Medina, S. 1998. Improvement by several antioxidants of macrophage function in vitro. *Life Sci*, 63: 871-881.
- Dalby-Brown, L., Barsett, H., Landbo, A.K., Meyer, AS. and Mølgaard, P. 2005. Synergistic antioxidative effects of alkamides, caffeic acid derivatives, and polysaccharide fractions from *Echinacea purpurea* on in vitro oxidation of human low-density lipoproteins. *J. Agric Food Chem*, 53: 9413-9423.
- Freed, B., Rapaport, R. and Lempert, N. 1987. Inhibition of early events in the human T-lymphocyte response to mitogens and alloantigens by hydrogen peroxide. *Arch Surg*, 122: 99-104.
- Hu, C. and Kitts, D.D. 2000. Studies on the antioxidant activity of *Echinacea* root extract. *J Agric Food Chem*, 48: 1466-1472.
- پیش بین، ش.، خوانساری، ن. و شایگان، م. ۱۳۸۱. بررسی ارتباط بین قدرت آنتی اکسیدانی تام پلاسما و دو عملکرد سیستم ایمنی (پاسخ تکثیری لنفوسیت ها و حرکت هدفدار نوتروفیل ها). *مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران*، شماره ۵: صفحات ۳۵۴ تا ۳۶۳.
- تقی زاده، م.، جاروندی، ص. و یاسا، ن. ۱۳۸۱. مروری بر اکیناسه. *گیاهان دارویی*، شماره ۴: صفحات ۲۵-۱۳.
- Alkhalaf, A., Alhaj, M. and ALhomidan, I. 2010. Influence of probiotic supplementation on blood parameters and growth performance in broiler chickens. *Saudi J. Biol Sci*, 17: 219-225.
- Bafundo, K.W., Cox, L.A. and Bywater, R. 2003. Review lends perspective to recent scientific findings on virginiamycin, antibiotic resistance debate. *Feedstuffs*, 75:26-27.
- Beckman, K. and Ames, B. 1998. The free radical theory of aging matures. *Physiol*, 78: 547-581.

2004. Antioxidant and immune enhancing of *Echinacea purpurea*. *Biol Pharmaceut Bull*, 27: 1004-1009.
- Saunders, P.R., Smith, F. and Schusky, R.W. 2007. *Echinacea purpurea* L. in children: safety, tolerability, compliance, and clinical effectiveness in upper respiratory tract infections. *Canadian J Physiol Pharm*, 85: 1195-1199.
- Thygesen, L., Thulin, J., Mortensen, A., Skibsted, L.H. and Molgaard, P. 2007. Antioxidant activity of cichoric acid and alkamides from *Echinacea purpurea*, alone and in combination. *Food Chemistry*, 101: 74-81.
- Tzu Tai, L., Chung, Li., C., Zhao Han, S., Jun Chen, L. and Bi, Y. 2009. Study on antioxidant activity of *Echinacea purpurea* L. extracts and its impact on cell viability. *Afr J Biotechnol*, 19: 5097-5105.
- Huda-Faujan, N., Noriham, A., Norrakiah, A.S. and Babji, A.S. 2009. Antioxidant activity of plants methanolic extracts containing phenolic compounds. *Afr J Biotechnol*, 8: 484-489.
- Khanavi, M., Hajimahmoodi, M., Cheraghi-Niroomand, M., Kargar, Z., Ajani, Y., Hadjiakhoondi, A. and Oveisi, M.R. 2009. Comparison of the antioxidant activity and total phenolic contents in some *Stachys* species. *Afr J Biotechnol*, 8: 1143-1147.
- Koracevic, D., Koracevic, G., Djordjevic, V., Andrejevic, S. and Cosic, V. 2001. Method for the measurement of antioxidant activity in human fluids. *Clin Path*, 54: 356-361.
- Matthias, A., Banbury, L., Bone, K.M., Leach, D.N. and Lehmann, R.P. 2008. *Echinacea alkylamides* modulate induced immune responses in T cells. *Fitoterapia*, 79: 53-58.
- Oberitter, H., Glatthaar, B. and Moser, V. 1986. Effect of functional stimulation on ascorbate content on phagocytes under physiological and pathological condition. *Int Arch Aller A Imm*, 81:46.
- Ramarathnam, N., Osawa, T., Ochi, H. and Kawakishi, S. 1995. The contribution of plant food antioxidants to human health. *Trends Food Sci. Technol*, 6: 75-77.
- Ross Broiler Manual. 2002. Available on www.Aviagen.com.
- SAS Institute. 1997. SAS/STAT® User's Guide: Statistics, Version 6.12, SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Satoshi, M., Kiyoto, S., Hiroe, M., Makoto, I., Takenori, Y., Torao, I. and Yeunhwa, G.U.

