دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

مطالعه اثرات آنتی‌اکسیدانی و کاهندگی چربی خون توسط جلبک دریایی *گراسیلاریوپسیز پرسیکا* در بلدرچین ژاپنی

بهنام عباس پور[1] و سید داود شریفی[2]

۱- دانشجوی دکتری، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران
۲- دانشیار، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران، (نویسنده مسوول: sdsharifi@ut.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۴

چکیده

این آزمایش با هدف ارزیابی آنتی‌اکسیدانی و کاهندگی چربی خون جلبک دریایی *گراسیلاریوپسیز پرسیکا* با استفاده از ۱۱۲ قطعه بلدرچین ژاپنی با چهار تیمار و چهار تکرار به مدت ۱۲ هفته در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. جلبک *گراسیلاریوپسیز پرسیکا* در سطوح صفر، یک، سه و پنج درصد در جیره‌های غذائی وارد شد. به منظور تعیین حساسیت زرده تخم به اکسیداسیون، غلظت مالون دی‌آلدئید در زمان‌های صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ دقیقه بعد از القاء اکسیداسیون با سولفات آهن، اندازه‌گیری شد. غلظت کلسترول تام، تری‌گلیسرید، VLDL، HDL، LDL در پایان آزمایش (۱۲ هفتگی) اندازه‌گیری شد. غلظت مالون دی‌آلدئید زرده تخم پرندگانی که در جیره خود جلبک دریافت کردند کمتر از گروه شاهد بود (P<۰/۰۵) و این پرندگان کلسترول و LDL کمتری در سرم خود در مقایسه با شاهد داشتند (P<۰/۰۵). نتایج نشان داد جلبک دریایی گراسیلاریوپسیز *پرسیکا* اثرات آنتی‌اکسیدانی و کاهش دهندگی کلسترول را دارا می‌باشد و می‌تواند به‌عنوان یک افزودنی جدید در نظر گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌اکسیدان، بلدرچین، کلسترول، گراسیلاریوپسیز پرسیکا

مقدمه

جلبک‌ها گروه بزرگی از جانداران هستند که در اثر عمل فتوسنتز و جذب دی‌اکسیدکربن، اکسیژن آزاد می‌کنند. جلبک‌ها غنی از پروتئین، پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای، آنتی‌اکسیدانت‌ها، مواد معدنی و ویتامین‌ها می‌باشند (۱۹،۶،۴). ترکیبات شیمیایی جلبک‌ها با توجه به فصل، سن، عوامل آب و هوایی و محیطی، توزیع جغرافیایی و تنوع فیزیولوژیکی آنها متغیر است (۱). امروز صنعت استفاده از جلبک، بسیار توسعه یافته است و استفاده از جلبک‌ها به‌عنوان یکی از راه حل‌های پیش روی بشر در مبارزه با کمبود مواد غذایی، انرژی و ... مطرح شده است (۱).

جنس گراسیلاریوپسیز (*Gracilariopsis*) در نواحی استوائی و آب‌های گرم رشد می‌کند. گونه *گراسیلاریوپسیز پرسیکا* (*Gracilariopsis persica*) اولین بار بر اساس آنالیز سلولی و ملکولی معرفی شد (۲). این جلبک دریایی در سوحل جنوبی کشور و در محدوده چهار منطقه شامل سواحل بندر لنگه، سواحل بندرعباس، سواحل قشم و لارک رشد می‌یابد. رشد این گونه روی بسترهای مصنوعی موجود در سواحل ماسه‌ای بسیار چشمگیر است و با استقرار طناب‌های طولی که مقادیر کمی از بخش‌های رویشی گونه به آن بسته می‌شوند محصول قابل توجهی را می‌توان تولید نمود (۲۵).

ترکیبات فنولیک گیاهی به‌عنوان جذب‌کننده اکسیژن واکنشگر (ROS)، کلاته کننده‌های فلزات و تغییردهنده آنزیم‌ها و جلوگیری از پراکسیداسیون چربی‌ها عمل می‌کنند (۲۸). جلبک‌ها حاوی کاروتنوئیدها و ترکیبات فنولیک با خاصیت آنتی‌اکسیدانی هستند. از جلبک‌ها ترکیباتی نظیر فیلوفؤفایتین[1]، فیوکاکسانتین[2] استخراج می‌کنند که می‌تواند باعث افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی در گیاهان و جانوران شود (۱۵). جلبک‌های قهوه‌ای و سبز نسبت به جلبک قرمز ترکیبات فنولیک بیشتری دارند (۲۱). جلبک قهوه‌ای اکلونیا دارای ترکیبات زیست فعال به ویژه فلورتانن‌ها است که به‌عنوان آنتی‌اکسیدان قوی عمل می‌کند (۱۵).

به‌طورکلی میزان فیبر در جلبک‌های دریایی بالا می‌باشد (۲۵-۷۵ درصد ماده خشک). کربوهیدرات شاخص در واریته‌های جلبک قرمز شامل نشاسته (α-1,4-binding glucan) می‌باشد و دیواره سلولی که سلولز، زایلان و مانان تشکیل شده است. بخش فیبر محلول در آب شامل گالاکتان‌های حاوی سولفور مانند آگار و کاراژینان می‌باشد (۳۵،۱۲). فیبر جیره به‌صورت

1- Phylopheophytin
2- Fucoxantine

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-13]

بخش غیرقابل هضم شامل الیگوساکاریدها و نشاسته‌های مقاوم، پروتئین‌های مقاوم و ترکیبات مرتبط با آنها مانند پلی فنل‌ها تعریف شده است (۵). به تازگی گزارش شده است که گراسیلاریوپسیز پرسیکا حاوی استرول‌های فعال مختلف از قبیل فوکو استرول، استیگما استرول و بتا سیتوسترول است که به‌طور مؤثر می‌تواند کلسترول پلاسما، قند خون و التهاب را کاهش دهد (۲۹). جلبک‌های دریایی قادر به کاهش کلسترول می‌باشند که این عمل از طریق فعالیت استـرول‌ها (ارگوسترول، فوکواستـــرول، سیتـــواسترول، کامـــپ استـــرول) و پلی‌ساکاریدها (آلژینیک اسید، فوکوئیدان، سلولز، رامنوز، زایلوز و گلوکورونیک اسید) صورت می‌گیرد (۱۲).

آنتی‌اکسیدان‌ها ترکیباتی هستند که به‌طور مؤثر و به طرق مختلف از واکنش رادیکال‌های آزاد به شکل اکسیژن و نیتروژن فعال با بیومولکول‌هایی نظیر پروتئین، آمینواسید، لیپید و DNA، جلوگیری کرده و منجر به کاهش آسیب و یا مرگ سلولی، بیماری قلبی- عروقی و سرطان می‌شوند (۳۲). در کنار نقش آنها در سامانه‌های زیستی، در مواد غذایی سرشار از چربی‌ها نیز از کاهش کیفیت تغذیه‌ای، ایمنی، بد طعمی و بی‌رنگ شدن به علت ترکیبات سمی جلوگیری می‌کنند. آنتی‌اکسیدان‌ها به دو دسته شیمیایی و طبیعی تقسیم‌بندی می‌شوند (۳۳). آنتی‌اکسیدان‌های شیمیایی که بیشترین استفاده را در صنعت غذا دارند، شامل BHT، BHA، TBHQ و پروپیل‌گالات بوده که سرطان‌زایی و اثرات منفی این ترکیبات بر سلامت انسان مشخص شده است (۲۴،۱۴). استفاده از گروه وسیعی از گیاهان دارویی و ترکیبات آروماتیک آنها به‌عنوان منابع طبیعی که دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانتی هستند، مورد توجه محققین قرار گرفته است (۱۶).

رابطه بین غلظت لیپیدهای سرم تری‌گلیسریدها، کلسترول، LDL (لیپوپروتئین با دانسیته پایین)، VLDL (لیپوپروتئین با دانسیته بسیار پائین)، HDL (لیپو پروتئین با دانسیته بالا) و بیمارهای قلبی عروقی در انسان به اثبات رسیده است. افزایش غلظت LDL خون (کلسترول بد) موجب افزایش بیماری انسداد عروق و سخت شدن دیواره سرخرگ‌ها می‌شود. همچنین افزایش غلظت تری‌گلیسریدهای سرم احتمال بروز بیماری‌های قلبی را بالا می‌برد. در همین رابطه گزارش شده است که کاهش غلظت VLDL خون موجب کاهش چربی شکمی و همچنین کل چربی بدن می‌شود (۳۷). این تحقیق به‌منظور بررسی مقایسه‌ای اثرات استفاده از سه سطح جلبک گراسیلاریوپسیز پرسیکا (یک، سه و پنج درصد) در جیره بر غلظت مالون دی آلدئید زرده تخم و لیپیدهای سرم انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش از تعداد ۱۱۲ قطعه بلدرچین ماده در سن هفت هفتگی در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار (جیره‌های حاوی سطوح صفر، یک، سه و پنج درصد جلبک) و چهار تکرار و ۷ پرنده در هر تکرار، به مدت ۱۲ هفته (۷ تا ۱۸ هفتگی)، در سیستم قفس انجام شد. دما و نور سالن به ترتیب به میزان ۲۵ درجه سانتی‌گراد و ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی تأمین شد. جیره‌هایی غذایی بر اساس توصیه‌های لیسون و سامر (۱۷) برای دوره تخم‌گذاری بلدرچین ژاپنی تنظیم شد (در جدول ۱ و ۲ به ترتیب اجزای خوراک و ترکیب شیمیایی جلبک گراسیلاریوپسیز پرسیکا ارایه شده است).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-13]

جدول ۱- ترکیب جیره‌های آزمایش بلدرچین ژاپنی در دوره تخم‌گذاری

اجزای خوراک (درصد)	جلبک (درصد)			
	شاهد	یک	سه	پنج
ذرت	۶۵/۳	۶۴/۵	۶۲/۹	۶۱/۳
کنجاله سویا (۴۸ درصد)	۱۹/۰۰	۱۸/۷	۱۸/۱	۱۷/۵
پودر صدف	۷/۲	۷/۲	۷/۱۴	۷/۱۰
گلوتن ذرت	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰
دی‌کلسیم فسفات	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۴۱	۱/۴۱
روغن سویا	۱/۰۰	۱/۱۰	۱/۳۲	۱/۵۵
جلبک *گراسیلاریوپسیز پرسیکا*	-	۱/۰۰	۳/۰۰	۵/۰۰
دی- ال متیونین	۰/۳۱	۰/۳۰	۰/۳۲	۰/۳۲
مکمل معدنی[1]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامین[2]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
نمک	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰
ال- لیزین	۰/۰۹	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۱۲
ترکیبات شیمیایی محاسبه شده				
انرژی قابل متابولسیم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰
پروتئین (درصد)	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸
کلسیم (درصد)	۳/۱۰	۳/۱۰	۳/۱۰	۳/۱۰
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵
لیزین (درصد)	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵
متیونین (درصد)	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲
متیونین- سیستین	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲
سدیم (درصد)	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸

۱- در هر کیلوگرم مکمل معدنی به میزان: ۵۰ میلی‌گرم آهن، ۱۰۰ میلی‌گرم سولفات مس، ۱۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۱ میلی‌گرم ید، ۰/۰۲ میلی‌گرم سلنیوم موجود بود.

۲- در هر کیلوگرم مکمل ویتامینه به میزان: ۱۱۰۰۰ (IU) ویتامین A، ۲۳۰۰ (IU) ویتامین D3، ۱۲۱ میلی‌گرم ویتامین E، ۲ میلی‌گرم ویتامین K3، ۴ میلی‌گرم ویتامین B1، ۴ میلی گرم ویتامین B2، ۴ میلی‌گرم ویتامین B6، ۱ میلی‌گرم اسید فولیک، ۸۴۰ میلی‌گرم کولین کلراید، ۰/۱۲۵ میلی‌گرم آنتی‌اکسیدان ، ۰/۰۳ میلی‌گرم بیوتین و ۰/۰۲ میلی‌گرم B12 موجود بود.

جدول ۲- ترکیبات شیمیایی و انرژی قابل متابولیسم جلبک گراسیلاریوپسز پرسیکا

ترکیب شیمیایی	مقدار
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۱۹۵/۷
ماده خشک (درصد)	۹۶/۴
پروتئین خام (درصد)	۲۳/۰۵
فیبرخام (درصد)	۷/۲
چربی (درصد)	۰/۱
کلسیم (درصد)	۰/۹
فسفر (درصد)	۰/۳۴

۱- وثوق شریفی و همکاران (۳۷).

برای بررسی میزان حساسیت به اکسیداسیون، تخم‌های جمع‌آوری شده (۷ تخم به ازای هر تکرار) در هفته آخر آزمایش به مدت دو هفته در یخچال نگهداری شدند. سپس زرده آنها جدا شده و به‌منظور اطمینان از هیدرو پراکسیداسیون چربی با سولفات آهن القاء داده شد. سپس میزان مالون‌دی‌آلدئید (محصول اصلی تجزیه هیدروپر اکسیدهای چربی) تولید شده به کمک رنگ سنجی اندازه‌گیری شد. به‌طور خلاصه، نمونه‌ی زرده به خوبی هموژنیزه شد، سپس چهار نمونه یک گرمی از نمونه‌ی مورد نظر به دقت وزن و در لوله‌های آزمایش ۵۰ میلی‌لیتری ریخته شد. به هر لوله به میزان ۱/۵ میلی‌لیتر محلول حاوی ۱/۱۳۸ میلی‌مولار سولفات آهن و ۰/۳۶۸ میلی مول اسید اسکوربیک اضافه شد. لوله‌ی آزمایش محتوی محلول و نمونه در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد برای زمان‌های صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ دقیقه داخل انکوباتور قرار داده شد. یکی از لوله‌ها (فاقد محلول القاءکننده اکسیداسیون) به‌عنوان شاهد (زمان صفر) مورد آزمایش مالون‌دی‌آلدئید قرار گرفت. بعد از طی مدت انکوباسیون نمونه‌ی تحت آزمایش مالون‌آلدئید قرار گرفت (۳).

در پایان آزمایش (دوازده هفتگی) بعد از اعمال دو ساعت گرسنگی، از هر تکرار دو پرنده (در مجموع ۸ پرنده از هر تیمار) با وزن نزدیک به میانگین انتخاب و مقدار ۴ سی‌سی خون از طریق سیاهرگ بال هر پرنده گرفته شد. سرم نمونه‌ها پس از ارسال به آزمایشگاه، به کمک سانتریفیوژ با دور ۳۰۰۰ در دقیقه به مدت ۲۵

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-13]

دقیقه جدا شد. میزان کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL و LDL سرم به کمک کیت‌های تجاری پارس آزمون و به روش آنزیمی-کلریمتری اندازه‌گیری شد (۲۸). داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار Excel پردازش و به کمک نرم‌افزار آماری SAS مطابق مدل آماری زیر تجزیه شدند (۳۱):

$$Y_{ij}= \mu + T_i + e_{ij}$$

در این رابطه Y_{ij}: مقدار عددی هر یک از مشاهدات در آزمایش، μ: میانگین جامعه، T_i: اثر تیمار و e_{ij}: خطا آزمایشی می‌باشد.

نتایج و بحث

اکسیداسیون

در زمان صفر القاء اکسیداسیون، اثر تیمارهای آزمایشی بر مقدار مالون دی آلدئید (MDA) زرده معنی‌دار نبود ولی داده‌ها نشان دادند که با تغذیه جیره‌های حاوی جلبک، غلظت مالون دی آلدئید در زرده کاهش یافت. در زمان‌های ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ دقیقه بعد از القاء اکسیداسیون، تمام سطوح تغذیه‌ای جلبک موجب کاهش معنی‌دار غلظت مالون دی‌آلدئید زرده نسبت به شاهد شد (جدول ۳).

مالون دی‌آلدئید یک ترکیب آلی است که به‌عنوان نشانگر فساد اکسیداتیو چربی از آن استفاده می‌شود. با اندازه‌گیری مالون‌دی آلدئید میزان پراکسیداسیون چربی زرده تخم اندازه‌گیری می‌شود. لذا پایین بودن غلظت مالون‌دی‌آلدئید در زرده تخم می‌تواند نشانه‌ای از وجود مواد آنتی اکسیداسیون در آن باشند.

کاهش غلظت MDA در زرده تخم بعد از القاء اکسیداسیون در زمان‌های مختلف در تیمارهای حاوی جلبک، بیانگر وجود ترکیبات آنتی‌اکسیدانت در این ماده است که به زرده منتقل شده‌اند. گزارش شده است که جلبک قرمز غنی از ترکیبات شیمیایی با فعالیت آنتی‌اکسیدان هستند که می‌تواند به زرده منتقل شود (۱۸). جلبک‌ها حاوی ترکیبات کاروتئونیدی نظیر بتا کاروتن (۱۱) و ترکیبات فنولی با خاصیت آنتی‌اکسیدانی هستند. فیلوفؤفایتین، فیوکاکسانتین از جلبک‌ها به‌منظور فعالیت آنتی‌اکسیدانی قوی استخراج می‌شوند (۱۵). آنتی‌اکسیدان بدست آمده از جلبک‌ها نسبت به آنتی‌اکسیدان‌های سنتیک عوارض جانبی کمتری دارند (۲۲). آنتی‌اکسیدان‌های سنتتیک (اتوکسی‌کوئین، بوتیلیتد هیدروکسی‌تولوئن (BHT)، بیوتیلتید هیدروکسی آنیزول (BHA) در پر اکسیداسیون داخلی سلول نقشی ندارد و فقط در حفاظت از خوراک نقش دارد.

جدول ۳- اثر سطوح مختلف جلبک گراسیلاریوپسیز پرسیکا بر غلظت مالون دی آلدئید در زرده تخم بلدرچین ژاپنی (میکروگرم بر گرم)

زمان دقیقه	جلبک (درصد)					
	شاهد	یک	سه	پنج	SEM	P- value
صفر	۱/۲۴۱	۰/۹۴۳	۰/۷۹۹	۰/۶۸۱	۰/۱۵۰	۰/۱۰۹
۵۰	۲/۰۶۲^{a}	۱/۱۰۰^{b}	۰/۸۶۱^{b}	۰/۶۳۰^{b}	۰/۱۴۹	۰/۰۲۳
۱۰۰	۲/۶۰۹^{a}	۱/۵۷۵^{bc}	۱/۱۵۹^{c}	۱/۱۳۸^{c}	۰/۱۶۰	۰/۰۰۴
۱۵۰	۲/۶۴۹^{a}	۱/۶۰۴^{b}	۱/۴۱۳^{b}	۱/۴۰۶^{b}	۰/۱۵۴	۰/۰۱۸

در هر ردیف اعداد با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P<۰/۰۵). SEM : خطای استاندارد میانگین‌ها.

صفات بیوشیمیایی خون

اثر تیمارهای آزمایش بر لیپیدی‌های سرم (تری‌گلیسرید، کلسترول، VLDL، LDL و HDL) پرندگان در (جدول ۴) ارایه شده است. میزان تری‌گلیسرید و VLDL سرم تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ولی داده‌ها بیانگر کاهش میزان تری‌گلیسرید و VLDL سرم با تغذیه جیره‌های جلبک بود. بطوری که با افزایش سطح جلبک در جیره، میزان تری‌گلیسرید و VLDL خون کاهش یافت (جدول ۴). پرندگانی که در جیره خود جلبک دریافت نمودند، غلظت سرمی کلسترول و LDL کمتری در مقایسه با شاهد داشتند (P<۰/۰۵). با افزایش سطح جلبک در جیره، غلظت سرمی کلسترول کاهش یافت. به طوری که پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی پنج درصد جلبک در مقایسه با تیمارهای شاهد غلظت کلسترول در سرم کاهش یافت (P<۰/۰۵). تغذیه جیره‌های حاوی جلبک اثری بر مقدار HDL در سرم نداشت (مقایسه با شاهد) ولی کمترین مقدار HDL با تغذیه پنج درصد جلبک مشاهده شد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-13]

جدول ۴- اثرات سطوح جلبک گراسیلاریوپسیز پرسیکا بر غلظت تری‌گلیسرید، کلسترول، VLDL، LDL و HDL سرم خون در بلدرچین ژاپنی(میلی‌گرم در دسی‌لیتر)

صفات	شاهد	جلبک (درصد)			SEM	P- value
		یک	سه	پنج		
تری‌گلیسرید	۱۱۸۴/۰۰	۱۱۲۳/۷۵	۱۰۵۶/۷۵	۱۰۳۸/۲۵	۲۶/۱۱	۰/۲۱۸
کلسترول	۲۹۴/۲۵^{a}	۲۰۸/۷۵^{bc}	۱۹۹/۷۵^{bc}	۱۴۳/۷۵^{c}	۱۵/۳۹	۰/۰۱۱
VLDL	۱۰۹/۲۵	۸۰/۰۰	۷۸/۷۵	۷۵/۲۵	۵/۱۵	۰/۱۹۴
LDL	۱۲۹/۷۵^{a}	۷۱/۰۰^{cb}	۶۳/۲۵^{cb}	۳۰/۵۰^{c}	۸/۹۵	۰/۰۰۱
HDL	۵۷/۷۵^{ab}	۵۷/۷۵^{ab}	۵۵/۲۵^{ab}	۳۸/۰۰^{b}	۴/۸۴	۰/۰۲۱
HDL/LDL	۰/۴۸^{c}	۰/۷۱^{bc}	۰/۷۶^{bc}	۱/۷۵^{a}	۰/۱۵	۰/۰۰۱

در هر ردیف اعداد با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌داری می باشند (P<۰/۰۵). SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

در این آزمایش علی‌رغم عدم تفاوت معنی‌دار در غلظت تری‌گلیسرید سرم، این ترکیب غلظت نسبتاً بالایی را نشان داد. در همین رابطه گزارش شده است که در طی تخم‌گذاری غلظت تری‌گلیسرید در حال گردش دو تا ۱۰ برابر افزایش می‌یابد (۲۷). میزان تری‌گلیسرید موجود در سرم در زمان تخم‌گذاری نیز در حدود ۱۹۵۲ میلی‌گرم در دسی لیتر سرم گزارش شده است (۲۳). علت بالا بودن میزان تری‌گلیسرید در خون پرندگان تخم‌گذار، نیاز برای ساخت زرده تخم می‌باشد تا به‌عنوان منبع انرژی برای جنین استفاده شود. دویر و همکاران (۸) با استفاده از جیره حاوی جلبک قرمز پورفیریدیوم در تغذیه موش‌ها، کاهش غیرمعنی‌دار غلظت تری‌گلیسرید سرم را گزارش نمودند. گزارش شده است که فیبرهای محلول در روده، توده غذایی را به قسمت‌های بالایی روده آورده و در آنجا اسیدهای صفراوی توسط باکترها تخریب شده و درنتیجه ترشح اسیدهای صفراوی را افزایش و کلسترول را کاهش می‌دهد (۲۰،۱۳). همچنین تغذیه جلبک میزان کوله‌سیستوکینین در پلاسما را افزایش می‌دهد. این افزایش سبب ترشح بالای اسیدهای صفراوی شده و درنتیجه جذب کلسترول افزایش می‌یابد که در نهایت آنزیم کلیدی هیدروکسی متیل رودکتاز (HMG-COA) فعال و تولید کلسترول را در بدن مهار می‌کند (۳۵،۲۶). جلبک‌ها دارای ۱۷ اسید آمینه آزاد بوده که تورین از آن جمله می‌باشد. تورین و گلایسین از اسیدهای آمینه‌های موجود در اسیدهای صفراوی است که تولید اسیدهای صفراوی را افزایش داده و با کاهش غلظت کلسترول خون کمک می‌نماید (۳۰).

همچنین دویر و همکاران (۷) کاهش غلظت کلسترول خون موش را با تغذیه آنها با جلبک دریایی گزارش کردند. جینزبرگ و همکاران (۱۰) گزارش کردند که افزودن ۱۰ درصد پودر جلبک به جیره مرغان تخم‌گذار، تا ۲۸ درصدی غلظت کلسترول سرم را کاهش می‌دهد. نتایج این مطالعه با گزارش‌های فوق همخوانی دارد.

با افزایش سطوح جلبک در جیره نسبت HDL/LDL افزایش یافت. کاهش در سهم HDL با توجه با کاهش غلظت کلسترول منطقی به نظر می‌رسد. با افزایش سطوح جلبک، غلظت LDL با شیب بیشتری نسبت به HDL کاهش یافت، از این‌رو نسبت HDL/LDL افزایش یافت. در توافق با این آزمایش، ال دیک و بریکا (۹) گزارش دادند استفاده از دو درصد جلبک قهوه‌ای در جیره جوجه‌های گوشتی به طور معنی‌داری کلسترول را کاهش می‌دهد. دویر و همکاران (۸) با استفاده از بیوماس جلبک قرمز در تغذیه موش، افزایش در نسبت HDL/LDL را مشاهده کردند.

با توجه به نتایج به دست آمده از آزمون القای اکسیداسیون زرده تخم بلدرچین می‌توان گفت که سطح پنج درصد جلبک به دلیل غلظت بیشتر فوکواسترول، استیگما استرول، بتا سیتوسترول و عنصر ید می‌تواند به عنوان آنتی‌اکسیدان طبیعی، توانایی واکنش با رادیکال‌های حاصل از اکسیداسیون لیپیدها را داشته و موجب کاهش سرعت اکسیداسیون شود. همچنین جلبک مورد نظر در سطح پنج درصد باعث کاهش کلسترول و LDL سرم شد که در نهایت باعث کاهش کلسترول زرده تخم بلدرچین شد. این مساله از جنبه کیفی تخم‌های تولیدی و حفظ سلامتی مصرف‌کننده حائز اهمیت است. مطالعات بیشتر در خصوص کاربرد جلبک دریایی گراسیلاریوپسیز پرسیکا مورد مطالعه به‌عنوان یک ترکیب دارای اثرات آنتی‌اکسیدانتی و به‌منظور افزایش کمی و کیفی محصولات تولیدی در صنعت پرورش دام و طیور توصیه می‌شود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-13]

منابع

1. Aguilera-Morales, M., M. Casas-Valdez, S. Carrillo-Dom!ınguez, B. Gonz!alez-Acosta and F. Perez-Gil. 2005. Chemical composition and microbiological assays of marine algae Enteromorpha spp. as a potential food source. Journal of Food Composition and Analysis, 18: 79-88.
2. Bellorin, A.M., A. Buriyo, J. Sohrabipour, M.C. Oliveira and E.C. Oliveira. 2008. *Gracilariopsis mclachlanii sp.* nov. and *Gracilariopsis persica* sp. Nov. of the *Gracilariceae* (*Gracilariales, rhodophyceae*) from the indian ocean. Journal of Phycology, 44: 1022-1032 .
3. Botsoglou N.A., P. Florou-Paneri, E. Christaki, D.G. Fletouris and A.B. Spais. 2002. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. British Poultry Sciences, 43: 223-230.
4. Darcy-Vrillon, B. 1993. Nutritional aspects of the developing use of marine macroalgae for the human food industry. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 44: 23-35.
5. Davidson, M.H. and M.C. Donald. 1998. Fiber: Forms and functions. Nutrition Research, 18: 6714.
6. Dawczynski, C., R. Schubert and G. Jahreis. 2007. Amino acids, fatty acids and dietary fibre in edible seaweed products. Food Chemistry, 103: 891-899.
7. Dvir, I., R. Chayoth, U. Sod- Moriah, S. Shany, A. Nyska, A.H. Stark, Z . Madar and S. Malis Arad. 2000. Soluble polysaccharide and biomass of red *microalga porphyridium sp.* alter intestinal morphology and reduce serum cholesterol in rats. British Journal of Nutrition, 84: 469-476.
8. Dvir, I., A.H. Stark, R. Chayoth, Z. Madar and S. Malis Arad. 2009. Hypocholesterolemic effects of nutraceuticals produced from the red microalga porphyridium sp. in rats. 1: 156-167.
9. El- Deek, A.A. and M.A. Brikaa. 2009. Nutritional and biological evalution of marine seaweed as a feedstuff and as a pellet binder in poultry diet. International Journal of Poultry Sciences, 8: 875-881.
10. Ginzberg, A., M. Cohen, U.A. Sod-Moriah, S. Shany, A. Rosenshtrauch and S. Arad (Malis). 2000. Chickens fed with biomass of the red microalga *porphyridium sp*. Have reduced blood cholesterol level and modified fatty acid composition in egg yolk. Journal of Applied Phycology, 12: 325-330.
11. Herber- Mcneill, S.M. and M.E. Van Elswyk. 1998. Dietary marine algae maintains egg consumer acceptability while enhancing yolk color. Poultry Sciences, 77: 493-496.
12. Jimenez, E.A. and I.C. Goni. 1999. Evaluaction nutricional yefectos fisiologicos de macroalgas marinas comestibles. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 49: 114-120
13. Jimenez-Escrig, A. and F.J. Sanchez-Muniz. 2000. Dietary fibre from edible seaweeds: Chemical structure, physicochemical properties and effects on cholesterol metabolism. Nutrition Research, 20: 585-598.
14. Kahl, R. and H. Kappus. 1993. Toxicity of synthetic antioxidants BHT and BHA in comparison with natural antioxidants vitamin E. Zeitschrift fur Lebensmittel-Untersuchung and Forschung, 196: 329-38.
15. Kuda, T., M. Tsunekawa and H. Goto. 2005. Antioxidant properties of four edible algae harvested in the Noto Peninsula, Japan. Journal of Food Composition and Analysis, 18: 625-633.
16. Kulisic, T., A. Radonic and V. Katalinic. 2004. Use of different methods for testing antioxidative of oregano essential oil. Food Chemistyry, 85: 633 40.
17. Leeson, S. and J.D. Summers. 2008. Commercial Poultry Nutrition. Fourth ed., Nottingham University Press, UK, pp: 413.
18. Li, Y.X. and S.K. Kim. 2011. Utilization of seaweed derived ingredients aspotential antioxidants and functional ingredients in the food indus-try: An Overview. Food Science and Biotechnology. 20: 1461-1466.
19. Mabeau, S.J. and J. Fleurence. 1993. Seaweed in food products: Biochemical and nutritional aspects. Trends Food Science and Technology, 4: 103-107.
20. Marlett, J. 2001. Handbook of Dietary Fibers; Cho S. S., Dreher M. D., Eds; Marcel Dekker, Inc: New York, NY, USA, pp: 17-30.
21. Matanjun, P. and S. Mohamed, N.M. Mustapha, K. Muhammad and C.H. Ming. 2008. Antioxidant activities and phenolic content of eight species of seaweeds from north Borneo. Journal of Applied Phycology, 20: 367-373.
22. Meenakshi, S., G.D. Manicka, M.S. Tamil, M. Arumugam and T. Balasubramanian. 2009. Total flavonoid and in vitro antioxidant activity of two seaweeds of rameshwaram coast. Global Journal of Pharmacology. 3: 59-62.
23. Mojabi, A. Veterinary Clinical Pharmacology. 2000. Nourbakhsh publications. 192 pp.
24. Namiki, M. 1990. Antioxidants, antimutagens in food. Critical Rev. Food Science and Nutrition, 6: 273-300.
25. Office of Marine Fisheries and Aquatic shrimp. 1389. Cultivation instructions, care and harvesting seaweed *Gracilariopsis persica*.
26. Qureshi, A.A., Z. Din, N. Abuirmeileh, W.C. Burger, Y. Ahmad and C. Elson. 1983. Suppression of avian hepatic lipid metabolism by solvent extracts of garlic: Impact on serum lipids. Journal of Nurition, 113: 1746-55.
27. Rahimi S.H. 2003. The Comparative feeding poultry (Translation). Tarbiat Modares University press.
28. Rodrigo, R. and C. Bosco. 2006. Oxidative stress and protective effects of polyphenols: Comparative studies in human and rodent kidney. A review. Comparative Biochemistry and Physiology, 142: 317-327.
29. Saeidnia, S., P. Permeh, A.R. Gohari and A. Moradi. 2012. Gracilariopsis persica from Persian Gulf contains bioactive sterols. Iranian Journal of Pharmaceutical Research, 11: 845-849. (In Persian)
30. Sahoo, D., X. Tang and C.P. Yarish. 2002. Orphyra-the economic seaweed as a new experimental system, Scientific Corresponding, 83: 11, 13-1316.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-13]

31. SAS. Institute, SAS user's Guide: Statistics Version 9.2. SAS Institute Inc, Cary, NC. 2004.
32. Shrififar, F., M.H. Moshafi and S.H. Mansouri. 2007. In vitro evaluation of antibacterial and antioxidant of the essential oil and methanol extract of endemic Zataria multifloraBoiss. Food Control, 18: 800-805.
33. Singh, G., S. Maurya and M.P. Delampasona. 2007. A comparison of chemical antioxidant and antimicrobial studies of cinnamon leaf and bark volatile oils, oleoresins and their constituents. Food and Chemical Toxicology, 45: 1650-61.
34. Stark, A., A. Nyska and Z.M. Madar. 1996. etabolic and morphometric changes in small and large intestine in rats fed high-fiber diets. Toxicologic Pathology, 24: 166-171.
35. Van den Hoek, C., H. Jahns and D.G. Mann. 1993. Algen. Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York. 3. neubearbeitete Auflage., 42:135-136.
36. Vosough Sharifi, O., A. Yaghoubfar, S.D. Sharifi, G. Mirzadeh and F. Askari. 2011. Study on the possibility of *Gracilariopsis persica* utilization in layer diets. Journal of Animal Production. 14: 1-10. .(Persian)
37. Whitehead, D.C. and H.D. Grifin. 1984. Development of divergent lines of lean and fat broiler using plasma very low density lipoprotein concentration as selection criterion: The first three generation. British Poultry Sciences, 25: 579-82.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-13]

A Study on the Antioxidants and Hypolipidemic Effects of *Gracilariopsis Persica* Seaweed in Japanese Quail

Behnam Abbaspour[1] and Seyed Davood Sharifi[2]

1- PhD Student, College of Abouraihan, University of Tehran
2- Associate Professor, College of Abouraihan, University of Tehran
(Corresponding author: sdsharifi@ut.ac.ir)
Received: July 8, 2013 Accepted: February 23, 2014

Abstract

This experiment aimed to evaluate the antioxidant and hypolipidemic effects of *Gracilariopsis persica* seaweed using 112 Japanese quail with four treatments and four replications in a completely randomized design for 12 weeks. The seaweed *Gracilariopsis persica* was added to diets in levels of 0, 1, 3, 5 percent. MDA concentration was measured in the yolk as oxidation index after zero, 50, 100 concentration and 150 min iron-induced oxidation. Serum cholesterol, triglycerides, VLDL, HDL and LDL were determined at the end of the experiment (12 weeks). Malondialdehyde concentrations in egg yolk of birds fed diets containing *Gracilariopsis persica* were lower than the control group ($P< 0.05$). Also, the birds fed on *Gracilariopsis persica* diets had lower LDL and cholesterol in their serum compared with control group ($P< 0.05$). The results showed that Gracilariopsis persica have antioxidant and cholesterol-lowering effects and can be considered as a new feed additive.

Keywords: Antioxidant, Cholesterol, *Gracilariopsis persica*, Quail

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2025-07-13]