• **مقاله تحقیقی**

بررسی میزان آنتی‌اکسیدان عصاره حاصل از مغز، پوست نرم و پوست سخت بادام زمینی

بهشته ابوحمزه[۱]، *ایرج میرزایی دیزگاه[۲]، حسین شرقی[۳]

چکیده

مقدمه: در سال‌های اخیر تمایل زیادی به مصرف مکمل‌های تغذیه‌ای آنتی‌اکسیدانی جهت مهار اثرات مخرب استرس‌های اکسیداتیو به‌وجود آمده است. لذا در این مطالعه، میزان فنول تام، ظرفیت آنتی‌اکسیدان تام و فعالیت پاکسازی رادیکال‌های آزاد عصاره متانولی مغز و پوسته‌های سخت و نرم بادام زمینی مورد بررسی قرار گرفت.

روش بررسی: برای سنجش میزان فنول تام، ظرفیت آنتی‌اکسیدان تام و فعالیت پاکسازی رادیکال‌های آزاد عصاره به ترتیب از روش فولین، FRAP و DPPH استفاده گردید و نتایج با آنالیز آماری ANOVA و تست تکمیلی توکی آنالیز شد.

یافته‌ها: میانگین فنول تام و ظرفیت آنتی‌اکسیدان تام در پوسته نرم به‌طور معنی‌دار بیشتر از پوسته سخت و مغز دانه بوده و در پوسته سخت بیشتر از مغز بود فعالیت پاکسازی رادیکال‌های آزاد عصاره در پوسته نرم به‌طور معنی‌دار بیشتر از پوسته سخت و مغز بود ولی بین مغز و پوسته سخت دانه تفاوت آماری مشاهده نگردید.

بحث و نتیجه‌گیری: به‌نظر می‌رسد که پوسته‌های نرم و سخت بادام زمینی که به‌عنوان ضایعات دور ریخته می‌شود دارای مقادیر قابل توجهی ترکیبات آنتی‌اکسیدانی است.

کلمات کلیدی: اثر آنتی‌اکسیدانی، فعالیت پاکسازی رادیکال‌های آزاد، استرس اکسیداتیو، بادام زمینی

فصلنامه علمی پژوهشی ابن سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهاجا (سال نوزدهم، شماره اول، بهار ۱۳۹۶، مسلسل ۵۸)

تاریخ دریافت: ۹۵/۵/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۵/۹/۴

۱. استادیار، تهران، ایران، دانشگاه علوم پزشکی آجا، دانشکده پزشکی، گروه علوم تشریح

۲. استاد، تهران، ایران، دانشگاه علوم پزشکی آجا، دانشکده پزشکی، گروه فیزیولوژی (*مؤلف مسئول)

emirzaii@alumnus.tums.ac.ir

۳. کارشناسی ارشد، تهران، ایران، دانشگاه علوم پزشکی آجا، دانشکده پزشکی، گروه علوم تشریح

مقدمه

گونه‌های فعال اکسیژن شامل رادیکال‌های آزاد مثل هیدروکسیل، آنیون سوپر اکسید و رادیکال‌های غیر آزاد مانند پراکسید هیدروژن هستند. این مولکول‌ها که از نظر شیمیایی بسیار فعالند تمایل زیادی نسبت به واکنش با لیپیدها، پروتئین‌ها، کربوهیدرات و اسیدهای نوکلئیک دارند ولی در بدن از طریق واکنش با مهار کننده‌های اکسیژن فعال حذف می‌شوند [۱، ۲]. اگر در سلول‌ها یک تعادل دینامیک بین میزان گونه‌های فعال اکسیژن تولید شده و سیستم‌های مهاری آنها نباشد منجر به استرس اکسیداتیو شده که باعث آسیب رساندن به سلول‌ها و مولکول‌های مهم بیولوژیکی آن می‌گردد که در پاتوژنز بسیاری از بیماری‌ها مثل سرطان، آترواسکلروزیس، مالاریا، دیابت، آرتریت روماتوئید، آب مروارید، تخریب نورونی، آلزایمر و بیماری پارکینسون و همچنین فرآیندهای پیری نقش دارد [۳].

آنتی‌اکسیدان‌ها با دادن یک اتم هیدروژن به رادیکال‌های آزاد مانع گسترش واکنش‌های زنجیره‌ای اکسیداسیون می‌گردند و بدین صورت توان به تأخیر انداختن یا مهار فرآیند اکسیداتیو را دارند و مانع آسیب اکسیداتیو بافت‌ها می‌شوند. در شرایط تنش‌زای محیطی با افزایش قابل توجه عوامل اکسیداتیو، دفاع آنتی‌اکسیدانی بدن کارایی مناسب را نخواهد داشت، لذا استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی و سنتتیک لازم می‌گردد [۴].

ترکیبات فنولی که در گیاهان خوراکی و غیرخوراکی به‌طور معمول یافت می‌شوند، اثرات بیولوژیکی گوناگونی مانند فعالیت آنتی‌اکسیدانی، ضد میکروبی [۵]، ضد التهابی [۶] و غیره دارند و یک رابطه معکوس بین مصرف آنها و بروز بیماری‌ها به‌ویژه در انسان وجود دارد. لذا استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی با منشأ گیاهی افزایش یافته است. امروزه مطالعات گسترده برای تعیین خاصیت آنتی‌اکسیدانی گیاهان مختلف صورت می‌گیرد. فنولیک چای سبز، میوه‌ها و سبزیجات، دانه و پوست انگور و... به‌عنوان آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی هستند و مطالعات متعددی بر اثرات آنها در ارتقاء سلامتی انسان (جلوگیری از سرطان، بیماری‌های قلبی-عروقی و فعالیت‌های ضد التهابی) صورت گرفته است [۷].

بادام زمینی با نام علمی Arachis Hypogaea یکی از محصولات مهم کشاورزی جهان است. گیاهی از تیره نخود[1]، کوتاه و یک ساله است که درآب و هوای معتدل و گرم رشد می‌کند [۲] که ارزش غذایی بسیاری دارد. در کشور چین به‌عنوان آجیل طول عمر نامیده می‌شود و حاوی ترکیباتی مانند فیبر، پروتئین، چربی غیراشباع، ویتامین‌های مختلف و پلی فنول است [۸]. مصرف بادام زمینی باعث کنترل وزن [۹]، کاهش LDL سرم، کاهش احتمال ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی [۱۰]، کاهش ابتلا به دیابت نوعII [۱۱]، مهار سرطان و حفاظت در برابر بیماری آلزایمر [۷] و ... می‌گردد. اگرچه در بسیاری از کشورهای در حال توسعه بادام زمینی یک منبع پروتئینی است ولی امروزه در دنیا به‌عنوان یک دانه روغنی شناخته شده است. اثرات سلامتی مفید بادام زمینی عمدتاً به ترکیبات فعال زیستی آن مانند فلاونوئیدها، استرول‌های گیاهی و رسوراترول نسبت داده می‌شود [۲].

گزارش شده است که مغز بادام زمینی همانند مغز فندق، گردو و پسته [۱۲] خواص آنتی‌اکسیدانی دارد و حاوی آنتی‌اکسیدان فلاونوئیدها، هیدروکوئرستین (یک فلاونوئید) است و همچنین نشان دادند که مغز بادام زمینی بو داده و بدون چربی، فعالیت آنتی‌اکسیدانی قابل توجهی در اسیدهای لینولئیک دارد.

بادام زمینی علاوه بر مغز، پوست نرم و پوسته سخت نیز دارد که محصول فرعی و کم ارزش است که بعد از پردازش بادام زمینی به میزان زیادی باقی می‌ماند و اغلب به‌عنوان ضایعات کشاورزی، جهت خوراک دام و کود استفاده می‌گردند.

پوست دارای رنگ صورتی و طعم گس است و معمولاً قبل از مصرف بادام زمینی حذف می‌شود. تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که پوست بادام زمینی همانند پوست برنج غنی از

1. Leguminosae

ترکیبات آنتی‌اکسیدانی مثل فنول است. گزارش شده است که ۱۵۰ میلی گرم فنل تام در هر گرم پوست خشک و بدون چربی بادام زمینی وجود دارد [۱۳] و عصاره پوست بادام زمینی باعث مهار اکسیداسیون لیپیدها می‌گردند [۲]. مطالعه انجام شده توسط Yen و همکارانش نشان دادند که در عصاره پوست بادام زمینی سه کلاس از فنول (اسیدهای فنلی، فلاونوئیدها، و استیلبن رسوراتول[1]) وجود دارد [۷] و فعالیت آنتی‌اکسیدانی کلی عصاره آن نسبت به چای سبز بیشتر است. همچنین ترکیبات موجود در چای سبز که سبب پایین آوردن سطح LDL در سرم و کبد و کاهش ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی و سرطان می‌گردد در پوست بادام زمینی موجود است علاوه بر این گزارش شده است که شش پروآنتوسیانیدین نوع A (مهار کننده فعالیت هیالورونیداز که مسئول آزاد کردن هیستامین و ایجاد التهاب می‌گردد) به میزان بیشتری در پوست بادام زمینی وجود دارد [۱۴].

پوسته سخت بادام زمینی محکم و قهوه‌ای رنگ است. گزارش شده است که حاوی رسوراترول و لوتئولین[2] است و همانند پوست سبز پسته خاصیت آنتی‌اکسیداتیو آنتی‌موتاژنی دارد [۱۳، ۱۷-۱۵].

از آن جایی که ضایعات بادام زمینی حجم بالایی از وزن میوه را شامل می‌شوند در این مطالعه میزان فنول تام، ظرفیت آنتی‌اکسیدان تام و فعالیت پاکسازی رادیکال‌های آزاد عصاره متانولی مغز و پوسته‌های سخت و نرم بادام زمینی مورد بررسی قرار گرفت.

روش بررسی

عصاره‌گیری: ابتدا جهت سنجش آنتی‌اکسیدان‌های غیرآنزیمی مثل فنول و همچنین سنجش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و فعالیت جمع‌آوری رادیکال آزاد، عصاره مغز، پوسته نرم و پوست سخت همراه با ریشه بادام زمینی، جمع‌آوری شده از آستانه اشرفیه، گیلان، ایران) با سیستم حلالی متانول ۸۰٪ استخراج شد. به این صورت که پوسته سخت، پوسته قرمز و مغز بادام زمینی به‌صورت مجزا در سایه خشک شده و سپس کاملاً کوبیده و آسیاب شدند. سپس نیم گرم از هر نمونه آسیاب شده به لوله‌های ۱۰ میلی لیتری حاوی متانول ۸۰٪ اضافه گردید و بعد نمونه‌ها بر روی شیکر به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۲۴ درجه انکوبه شدند. سپس عصاره‌های صاف شده (توسط صافی واتمن) به‌دست آمده به مدت ۱۰ دقیقه در ۱۵۰۰Rpm سانتریفیوژ شدند سپس محلول رویی در یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد برای مراحل بعدی نگهداری شدند [۱۸].

اندازه‌گیری ترکیبات فنول تام: اندازه‌گیری فنل تام با روش گوا و براساس رنگ سنجی فولین-سیو کالتئو[3] و با استاندارد گالیک اسید انجام شد [۱۹]. برای این منظور ۱۰۰میکرولیتر از عصاره یا محلول استاندارد (غلظت‌های ۰/۱۰۰، ۰/۷۵، ۰/۵ و ۰/۲۵ گالیک اسید در متانول ۵۰٪) در داخل لوله شیشه‌ای ریخته شد سپس ۲۰۰ میکرولیتر معرف فولین و ۲۰۰۰ میکرولیتر آب مقطر به آن اضافه شد. پس از گذشت ۳ دقیقه ۱۰۰۰ میکرولیتر کربنات سدیم ۲۰٪ در غیاب نور اضافه شد. در نهایت، نمونه‌ها به مدت یک ساعت در تاریکی و در دمای اتاق انکوبه شدند و بلانک نیز به همین ترتیب آماده شد. بعد از صفر کردن دستگاه با بلانک در طول موج ۷۶۵ نانومتر خوانده شد. غلظت فنولیک کل نمونه از روی منحنی استاندارد گالیک اسید براساس میلی‌گرم معادل گالیک اسید بر یک گرم وزن نمونه خشک بیان گردید.

بررسی ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل: برای تعیین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل از روش FRAP[4] استفاده شد. این روش بر اساس توانایی نمونه در احیای یون‌های Fe^{3+} به Fe^{2+} در حضور ماده‌ای به نام TPTZ[5] استوار است. کمپلکس Fe^{2+}-TPTZ، کمپلکس آبی رنگی با ماکزیمم جذب ۵۹۳

1. Stilbene -resveratrol
2. luteolin
3. Folin-Ciocalteu
4. Ferric reducing antioxidant power
5. 2,4,6-Tripyridyl-s-triazine

نانومتر است. معرفFRAP با مخلوط کردن ۳۰۰mM بافر استات، pH ۳/۶، ۱۰ mM معرف TPTZ در ۴۰mM اسید هیدروکلریک و ۲۰ میکرومولار کلرید آهن به نسبت ۱۰:۱:۱ تهیه شد. سپس معرف FRAP تازه تهیه شده ۱۰ دقیقه در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد تکان داده شد و سپس ۳ میلی لیتر از این معرف به نمونه‌ها اضافه کرده و به حجم ۱۰۰ میکرولیتر رسانده شد. بلانک نیز به همین ترتیب با ۱۰۰ میکرولیتر حلال به جای عصاره آماده شد. بعد از گذشت ۳۰ دقیقه و صفر کردن دستگاه اسپکتروفتومتر با بلانک میزان جذب نمونه‌ها در طول موج ۵۹۳ نانومتر قرائت شد. ظرفیت آنتی‌اکسیدانی مطابق با منحنی استاندارد به‌دست آمده از محلول آبی $1mM\ FeSO_4$ محاسبه شد [۲۰].

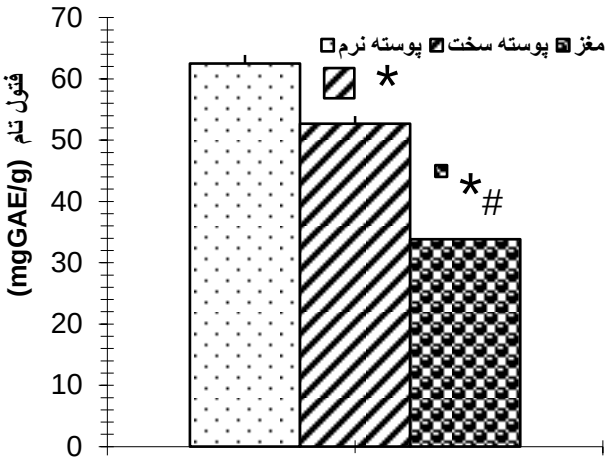
بررسی فعالیت پاکسازی رادیکال‌های آزاد به روش DPPH:

در این روش فعالیت پاکسازی رادیکالی (آنتی رادیکالی) عصاره‌ها، با استفاده از رادیکال‌های پایدار DPPH سنجش می‌شود. این روش براساس کاهش جذب محلول الکلی DPPH و زایل شدن رنگ آن، در حضور آنتی‌اکسیدان‌های دهنده هیدروژن مخصوصاً ترکیبات فنولی است. برای این منظور از عصاره متانولی به همراه ۱۵۰۰ میکرولیتر محلول DPPH ۶×۱۰^{-۵} میلی‌مولار در میکروتیوب ریخته شد. کنترل نیز به همین ترتیب با ۱۵۰۰ میکرولیتر از محلول DPPH آماده شد. توجه به این نکته حائز اهمیت است که این محلول باید به‌صورت روزانه و تازه تهیه شود. سپس میکروتیوب‌ها به خوبی تکان داده شد و نمونه‌ها به مدت ۳۰ دقیقه در تاریکی قرار داده شد. سپس دستگاه را با متانول به‌عنوان بلانک صفر کرده و سپس جذب کنترل و نمونه در ۵۱۷nm خوانده شد. با قرار دادن جذب هر کدام در فرمول زیر درصد جمع آوری رادیکال آزاد به‌دست آمد [۲۱].

درصد فعالیت پاکسازی رادیکال آزاد با روش DPPH=

$$= \frac{A\ standard - A\ sample}{A\ standard} \times ۱۰۰$$

آنالیز آماری: سنجش‌های صورت گرفته با ۳ بار تکرار



نمودار ۱- میانگین غلظت فنل تام در عصاره متانولی حاصل ازپوسته نرم، پوسته سخت ومغزدانه بادام زمینی

داده‌ها به صورت «میانگین ± خطای استاندارد» بیان شده است و علامت‌های * و # به ترتیب نشان دهنده اختلاف با پوسته نرم و پوسته سخت با p<۰/۰۵ است.

GAE: Gallic Acid Equivalent

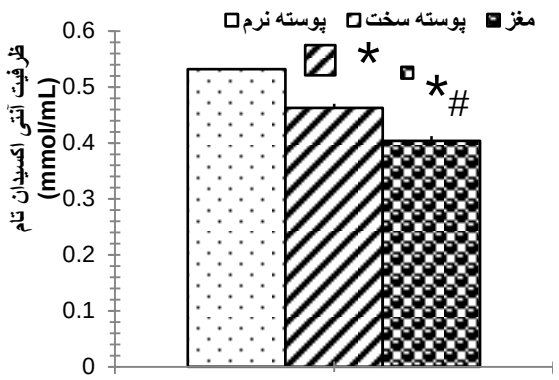
انجام شد و سپس اطلاعات به شکل میانگین±انحراف استاندارد گزارش شدند. سپس میانگین‌ها با آنالیز آماری واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و تست تکمیلی توکی و با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها با p<۰/۰۵ مشخص شد.

یافته‌ها

میزان ترکیبات فنول تام: آنالیز آماری ANOVA نشان داد که میانگین غلظت فنول تام در بین سه نمونه اختلاف معنی‌دار داشت. تست تکمیلی نشان داد که میانگین فنول تام در پوسته نرم (۶۲/۵۴±۲/۳۹) به‌طور معنی‌دار بیشتر از پوسته سخت (۵۲/۶۷±۲/۱۷) و مغز دانه (۳۳/۸۴±۳/۱۵) بوده و در پوسته سخت بیشتر از مغز است (p<۰/۰۵) (نمودار ۱).

ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل (TAC[1]): در میانگین TAC بین سه نمونه نیز اختلاف معنی‌دار مشاهده شد. میزان TAC در پوسته نرم (۰/۵۳۲±۰/۰۰۳) به‌طور معنی‌دار بیشتر از

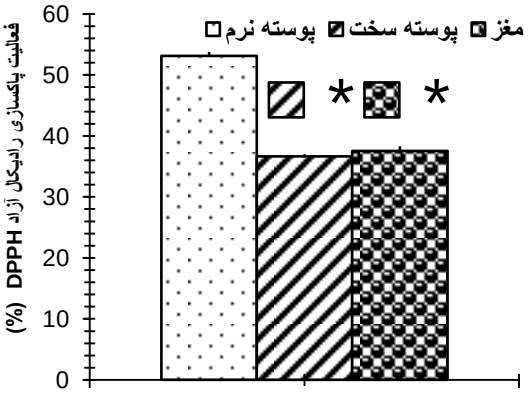
[1] total antioxidant capacity



نمودار۲- میانگین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل به روش FRAP در عصاره متانولی حاصل از پوسته نرم، پوسته سخت و مغز دانه بادام زمینی
داده‌ها به‌صورت «میانگین ± خطای استاندارد» بیان شده است و علامت‌های * و # به ترتیب نشان دهنده اختلاف با پوسته نرم و پوسته سخت با (p<۰/۰۵) است.

پوسته سخت (۰/۰۱۳±۰/۴۶۲) و مغز (۰/۰۱۵±۰/۴۰۴) دانه بود و در پوسته سخت بیشتر از مغز بود (p<۰/۰۵) (نمودار۲).

اندازه‌گیری فعالیت پاکسازی رادیکال‌های آزاد به روش DPPH: در میزان فعالیت پاکسازی رادیکال‌های آزاد بین سه نمونه نیز اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید. مقدار آن در پوسته نرم (۱/۱۵±۵۲/۴۹) به‌طور معنی‌دار بیشتر از پوسته سخت (۰/۶۳±۳۶/۶۰) و مغز (۱/۳۸±۳۷/۵۰) دانه بود (p<۰/۰۵) (نمودار۳).



نمودار۳- میانگین درصد فعالیت پاکسازی رادیکال آزاد با روش DPPH در عصاره متانولی حاصل از پوسته نرم، پوسته سخت و مغز دانه بادام زمینی
داده‌ها به‌صورت «میانگین ± خطای استاندارد» بیان شده است و علامت * نشان‌دهنده اختلاف با پوسته نرم با p<۰/۰۵ است.

بحث و نتیجه‌گیری

آنتی‌اکسیدان‌ها در بدن احتمال ابتلا به بیماری‌های ناشی از استرس اکسیداتیو را کاهش می‌دهند. امروزه استخراج و استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی، برای جذب رادیکال‌های آزاد مورد توجه بسیاری از محققین قرار گرفته است. ترکیبات فنولی در گیاهان، به‌دلیل داشتن گروه‌های هیدروکسیل، توانایی اهداء هیدروژن و یا الکترون را برای خنثی کردن رایکال دارند و به‌عنوان یک دسته از آنتی‌اکسیدان‌های قوی شناخته می‌شوند و با افزایش میزان آنها خاصیت آنتی‌اکسیدانی آن نیز بیشتر می‌شود. گزارش شده است که در پوسته‌ها و ضایعات بعضی از مغزها مثل پوسته سبز پسته، گردو و پوست برنج وجود دارد.

بادام زمینی به‌عنوان یک منبع غنی از پروتئین و روغن شناخته شده است که عملکردهای بیولوژیکی متعدد و خواص با ارزش درمانی در بسیاری از بیماری‌ها دارد. مغز بادام زمینی توسط پوسته نرم و سخت احاطه می‌گردد که از محصولات کم ارزش کشاورزی هستند که به‌ویژه امروزه در پردازش این محصول به‌طور کامل حذف می‌گردد. گزارشاتی مبنی بر وجود ترکیبات فنولی و خواص آنتی‌اکسیدانی پوسته‌های بادام زمینی ارائه شده است. لذا ما در این مطالعه به بررسی این سؤال پرداختیم که آیا در عصاره حاصل از پوسته سخت و نرم بادام زمینی، همانند مغز آن ترکیبات فنولی وجود دارد و میزان آن چقدر است؟ و خواص آنتی‌اکسیدانی و فعالیت پاکسازی رادیکال‌های آزاد در آنها چگونه است؟ بدین منظور فنول تام با استفاده از متد فولین- سیو کالتئو که یکی از بهترین روش‌های ارزیابی فنل تام است، ارزیابی شد [۲].

نتایج ما نشان داد که نه تنها در پوسته‌های نرم و سخت بادام زمینی ترکیبات فنولی وجود دارد که خواص آنتی‌اکسیدانی و فعالیت پاکسازی رادیکال‌های آزاد را دارند بلکه میزان آن به‌طور معنی‌داری از مغز نیز بیشتر است. در جدول ۱، مقایسه نتایج میزان فنل تام موجود در مغز، پوسته نرم و پوسته سخت در مطالعه حاضر و سایر مطالعات گذشته لیست شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود نتایج بررسی ما در

جدول ۱- مقایسه میانگین میزان فنول تام (mg GAE/g)

تحقیق	مغز بادام زمینی	پوسته نرم	پوسته سخت	توضیحات
نتایج تحقیق حاضر	۳۳/۸۴±۳/۱۵	۶۲/۵۴ ±۲/۳۹	۵۲/۶۷ ± ۲/۱۷	
(۲۲) (Win,et al., 2011)	۰/۹۲ ± ۰/۱۶	۹۱/۷۴ ± ۵/۰۸	۲۷/۵۹ ± ۲/۸۲	و در مغز بو داده شده ۱/۱۷
(۲۳) (Duh and Yen 1995)	–	–	۴/۲–۱۰/۲	در عصاره متانولی
(۲۴) (Nepote et al. 2005)	–	۱۱۸	–	
(۷) (Yu et al. 2005)	–	۹۰–۱۲۵	–	میزان آن تحت تأثیر روش حذف پوست و انواع حلال‌های مورد استفاده جهت استخراج است
(۲) (Wang et al. 2007)		۱۰۷ ± ۰/۰۰۳		حلال آن اتانل ۵۰

تأیید تحقیقات قبلی است.

بررسی ما نشان داد که میزان فنل تام در پوست نرم بیشتر از پوسته سخت و در پوسته سخت نیز به مراتب بیشتر از مغز بادام زمینی است. میزان بالای فنل تام در پوست‌های بادام زمینی ممکن است به حضور ترکیبات فنلی مانند پروآنتوسیانیدین نسبت داده شود [۲۵]. میزان فنل تام بر حسب نوع حلالی که جهت استخراج عصاره به‌کار می‌رود و رسیده بودن بادام زمینی و حتی نوع بادام زمینی متفاوت است [۲۳]. به‌طور کلی لایه‌های بیرونی گیاه مانند پوست نرم و پوست سخت حاوی مقدار زیادی از ترکیبات پلی فنولی برای محافظت از مواد درونی گیاه هستند. فعالیت آنتی‌اکسیدانی ترکیبات فنولی عمدتاً ناشی از ویژگی احیاکنندگی آنها است که می‌تواند نقش مهمی در جذب و خنثی کردن رادیکال‌های آزاد داشته باشد [۱۵].

برای بررسی اثرات آنتی‌اکسیدانی پوسته سخت، نرم و مغز بادام زمینی فعالیت پاکسازی رادیکال آزاد آنها در برابر DPPH ارزیابی شد. این روش یکی از روش‌های معتبر، دقیق و مقرون به‌صرفه جهت ارزیابی آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های گیاهی در شرایط آزمایشگاهی است [۲۶]. DPPH، یک رادیکال آزاد پایدار با اتم مرکزی نیتروژن، با رنگ ارغوانی است، که بر اساس توانایی جذب هیدروژن از گونه‌های دهنده هیدروژن (اساساً فنول‌ها) و کاهش جذب ناشی از آن ارزیابی می‌شود [۱۷]. بررسی ما نشان می‌دهد که فعالیت مهار رادیکال‌های آزاد در پوسته نرم بالاتر از مغز و پوسته سخت است. نتایج ما در تأیید مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۱ است [۲۲]. مطالعه‌ای دیگر در سال ۲۰۰۷ نیز گزارش کرد که در پوست بادام زمینی فاقد چربی، میزان مهار رادیکال‌های آزاد وابسته به غلظت است و در غلظت۱۰۰–۰ میکروگرم بر میلی لیتر آن به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد. و سپس به یک حد ثابت می‌رسد و اعلام کردند که متوسط غلظت مؤثر آن ۳۰/۸ میکروگرم بر میلی لیتر است [۲].

تست FRAP که مقدار کمی شده فعالیت احیاء کنندگی را نشان می‌دهد، جهت ارزیابی میزان آنتی‌اکسیدانی کل عصاره‌ها استفاده شد. نتایج آن نشان داد که عصاره پوسته نرم، پوسته سخت و مغز بادام زمینی به یون‌های فلزی آهن III اتصال می‌یابند که بیانگر خاصیت به دام انداختن رادیکال‌های آزاد و در نهایت قدرت آنتی‌اکسیدانی و احیاءکنندگی آنها است. ولی این ظرفیت آنتی‌اکسیدانی در بخش‌های مختلف گیاه یکسان نیست. میزان آن در پوسته سخت کمتر از پوسته نرم و بیشتر از مغز بوده است.

مطالعه ما نشان داد که در پوسته نرم آنتی‌اکسیدانی کل و فعالیت پاکسازی رادیکال آزاد به‌طور معنی‌داری بیشتر از پوسته سخت و مغز است. در پوسته سخت بادام زمینی علی‌رغم بالا بودن آنتی‌اکسیدانی کل نسبت به مغز فعالیت پاکسازی رادیکال آزاد آن بیشتر از مغز نیست و می‌توان در توجیه آن گفت که: اولاً رادیکال DPPH یک رادیکال پایدار بوده و هیچ شباهتی با رادیکال‌های بسیار فعالی که در بدن تشکیل می‌شوند ندارد و ممکن است بسیاری از ترکیبات با رادیکال‌های فعال مثل پروکسیل واکنش دهند ولی با DPPH به کندی و یا حتی واکنش ندهند. در محیط و شرایط فیزیولوژیک بدن انواع اکسیدان‌ها (HOCL-،ONOO، NO، HO، O2) و آنتی‌اکسیدان‌ها (آنزیم‌ها، مولکول‌های بزرگ، مولکول‌های

کوچک و هورمون‌ها) وجود دارند که خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند که ممکن است با مکانیسم‌های مختلف در یک سیستم و یا با یک مکانیسم در سیستم‌های مختلف عمل کنند. لذا هیچ تستی توانایی ارزیابی تمام خواص اکسیدانی و آنتی‌اکسیدانی را ندارد، لذا از چندین روش جهت بررسی استفاده می‌شود. لذا پیشنهاد می‌شود برای پیش‌بینی دقیق‌تر از خواص آنتی‌اکسیدانی از سایر تست‌ها با مکانیسم انتقال هیدروژن و همچنین تست‌های رادیکال مخرب موجود در انسان مانند سوپر اکسید و هیدروکسیل، استفاده گردد. همچنین به‌نظر می‌رسد که پوسته‌های نرم و سخت بادام زمینی که به‌عنوان ضایعات دور ریخته می‌شود دارای مقادیر قابل توجهی ترکیبات آنتی‌اکسیدانی هستند.

References

1. Halliwell B, Gutteridge JM. Role of free radicals and catalytic metal ions in human disease: an overview. Methods in enzymology. 1990; 186:1-85.
2. Wang J, Yuan X, Jin Z, Tian Y, Song H. Free radical and reactive oxygen species scavenging activities of peanut skins extract. Food chemistry. 2007; 104(1):242-250.
3. Sies H, Stahl W, Sevanian A. Nutritional, dietary and postprandial oxidative stress. The Journal of nutrition. 2005; 135(5):969-972.
4. Aruoma OI. Free radicals, oxidative stress, and antioxidants in human health and disease. Journal of the American oil chemists' society. 1998; 75(2):199-212.
5. Pereira JA, Oliveira I, Sousa A, Valentão P, Andrade PB, Ferreira IC, et al. Walnut (Juglans regia L.) leaves: phenolic compounds, antibacterial activity and antioxidant potential of different cultivars. Food and chemical toxicology. 2007; 45(11):2287-2295.
6. Wang H, Nair MG, Strasburg GM, Chang YC, Booren AM, Gray JI, et al. Antioxidant and antiinflammatory activities of anthocyanins and their aglycon, cyanidin, from tart cherries. Journal of natural products. 1999; 62(2):294-296.
7. Yu J, Ahmedna M. Effects of processing methods and extraction solvents on concentration and antioxidant activity of peanut skin phenolics. Food chemistry. 2005; 90(1, 2):199-206.
8. Zhao X, Chen J, Du F. Potential use of peanut by-products in food processing: a review. Journal of food science and technology. 2012; 49(5):521-529.
9. Alper CM, Mattes RD. Effects of chronic peanut consumption on energy balance and hedonics. International journal of obesity and related metabolic disorders. 2002; 26(8):1129-1137.
10. Feldman EB. Assorted monounsaturated fatty acids promote healthy hearts. The American journal of clinical nutrition. 1999; 70(6):953-954.
11. Fraser GE, Sabate J, Beeson WL, Strahan TM. A possible protective effect of nut consumption on risk of coronary heart disease. The Adventist health study. Archives of internal medicine. 1992; 152(7):1416-1424.
12. Arcan I, Yemenicioğlu A. Antioxidant activity and phenolic content of fresh and dry nuts with or without the seed coat. Journal of food composition and analysis. 2009; 22(3):184-188.
13. Nepote V, Grosso NR, Guzman CA. Extraction of antioxidant components from peanut skins. Grasas y Aceites. 2002; 53(4):391-395.
14. Lou H, Yamazaki Y, Sasaki T, Uchida M, Tanaka H, Oka S. A-type proanthocyanidins from peanut skins. Phytochemistry. 1999; 51(2):297-308.
15. Duh P-D, Yeh D-B, Yen G-C. Extraction and identification of an antioxidative component from peanut hulls. Journal of the American oil chemists' society. 1992; 69(8):814-818.
16. Duh P-D, Yen G-C. Antioxidant efficacy of methanolic extracts of peanut hulls in soybean and peanut oils. Journal of the American oil chemists' society. 1997; 74(6):745-748.
17. Rajaei A, Barzegar M, Mobarez AM, Sahari MA, Esfahani ZH. Antioxidant, anti-microbial and antimutagenicity activities of pistachio (Pistachia vera) green hull extract. Food and chemical toxicology. 2010; 48(1):107-112.
18. Wojdylo A, Oszmianski J, Czemerys R. Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs. Food chemistry. 2007; 105(3):940-949.
19. Gao X, Ohlander M, Jeppsson N, Bjork L, Trajkovski V. Changes in antioxidant effects and their relationship to phytonutrients in fruits of sea buckthorn (Hippophae rhamnoides L.) during maturation. Journal of agricultural and food chemistry. 2000; 48(5):1485-1490.
20. Francisco MLLD, Resurreccion AVA. Total phenolics and antioxidant capacity of heat-treated peanut skins. Journal of food composition and analysis. 2009; 22(1):16-24.
21. Oliveira I, Sousa A, Ferreira ICFR, Bento A, Estevinho L, Pereira JA. Total phenols, antioxidant potential and antimicrobial activity of walnut (Juglans regia L.) green husks. Food and chemical toxicology. 2008; 46(7):2326-2331.
22. Win MM, Abdul-Hamid A, Baharin BS, Anwar F, Sabu MC, Pak-Dek MS. Phenolic compounds and antioxidant activity of peanut's skin, hull, raw kernel and roasted kernel flour. Pakistan journal of botany. 2011; 43(3):1635-1642.
23. Duh P-D, Yen G-C. Changes in antioxidant activity and components of methanolic extracts of peanut hulls irradiated with ultraviolet light. Food chemistry. 1995; 54(2):127-131.
24. Nepote V, Grosso NR, Guzmán CA. Optimization of extraction of phenolic antioxidants from peanut skins. Journal of the science of food and agriculture. 2005; 85(1):33-38.
25. Chukwumah Y, Walker L, Vogler B, Verghese M. Changes in the phytochemical composition and profile of raw, boiled, and roasted peanuts. Journal of agricultural and food chemistry. 2007; 55(22):9266-9273.
26. Singh S, Singh RP. In vitro methods of assay of antioxidants: an overview. Food reviews international. 2008; 24(4):392-415.

Evaluation the antioxidant levels in the extracts of seed, skin, and hull of peanut

Abouhamzeh B[1], *Mirzaii-Dizgah I[2], Shargi H[3]

Abstract

Background: In recent years, there was a great desire to consume nutritional supplements of antioxidants in order to inhibit the damaging effects of oxidative stresses. So, the aim of this study was to evaluate total phenol, total antioxidant capacity, and scavenging of free radicals in the methanol extracts of seed, skin, and hull of peanut.

Materials and methods: In this work, Folin, FRAP, and DPPH methods were used to assess the amount of total phenol, total antioxidant capacity, and free radicals scavenging activity, respectively. The results were analyzed with ANOVA statistical analysis and Tukey's post hoc test.

Results: The mean value for total phenol and total antioxidant capacity in skin was significantly higher than the hull and seed. Also, these amounts were higher in the hull than those in the seed. Our findings showed that the scavenging activity of free radicals in skin was significantly higher than that of both hull and seed, but there was no statistical difference between seed and hull.

Conclusion: It seems that hull and skin of peanut, as waste products, contain considerable quantities of antioxidant compounds.

Keywords: Antioxidant Effect, Free Radical Scavengers, Oxidative Stresses, Peanuts

1. Associate Professor, Department of anatomy, School of medicine, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2. Professor, Department of physiology, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran (*Corresponding Author) emirzaii@alumnus.tums.ac.ir

3. MSc, Department of anatomy, School of medicine, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran