Archive of SID

سومین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی
3rd National Conference on New Concepts in Agriculture
دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه
دانشکده کشاورزی
پنجشنبه ۲۶ آذرماه ۱۳۹۴

اندازه‌گیری فنول تام آنتوسیانین و فعالیت آنتی اکسیدانی در پریکارب میوه کدو رقم قزوینی *Cucurbita pepo* L. var squash

۱- سمیه ساده‌میری‌نژاد* ۲- دکتر حسین لاری یزی ۳- دکتر ابوالفضل عرب جوشقانی

۱-* کارشناسی ارشد، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد، بروجرد، ایران

۲- دانشیار گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد، بروجرد، ایران

۳- استادیار گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد، بروجرد، ایران

1- Email:Som.Sadehmirinejad@gmail.com*

2,3- Lariyazdi_hossein@yahoo.com

چکیده

با توجه به کشت گسترده کدو در ایران و اثرات درمانی و دارویی این گیاه در این پژوهش مواد مؤثره زیستی شامل میزان فنول تام آنتوسیانین و کشت شده به صورت تصادفی سه تکرار صورت گرفت. نتایج تجزیه داده‌ها اختلاف معنی‌داری ($p<0.05$) بین میزان فنول تام آنتوسیانین‌ها و فعالیت آنتی اکسیدانی و مهار رادیکال‌های آزاد در نمونه مورد مطالعه نشان داد. بیشترین مقدار ترکیبات فنولی برحسب اسیدگالیک غلظت آنتوسیانین و فعالیت آنتی اکسیدانی برحسب آسکوربیک اسید برای رقم قزوینی به دست آمد. همچنین ضریب همبستگی نشان داد که میزان فنول تام و آنتوسیانین با فعالیت آنتی اکسیدانی دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری است که مشارکت ترکیبات شیمیایی مانند آنتوسیانین‌ها و ترکیبات فنولی را در فعالیت آنتی اکسیدانی میوه پیشنهاد می‌کند.

کلمات کلیدی: کدو، رقم قزوینی، فنول تام، آنتوسیانین‌ها، فعالیت آنتی‌اکسیدانی.

مقدمه

با توجه به منابع موجود بر آن شدیم تا به بررسی گیاه کدو رقم قزوینی *Cucurbita pepo L. var squash* بپردازیم.

ترکیبات فنلی، آنتوسیانین و ارتباط با فعالیت آنتی اکسیدانی

ترکیبات فنلی به دلیل خواص آنتی اکسیدانی از جمله ترکیبات مهم گیاهان محسوب می‌شوند که نقش مهمی در حذف رادیکال‌های آزاد و جلوگیری از تبدیل هیدروپراکسیدها به رادیکال‌های آزاد را دارند. پلی فنل‌ها در اکثر میوه‌ها، سبزیجات، مغزهای خوراکی، بقولات و روغن‌های خوراکی حضور دارند. بیش از ۸۰۰۰ ساختار فنلی در گیاهان شناسایی شده است (Manach و همکاران، ۲۰۰٤) و ارتباط مستقیم بین میزان این ترکیبات و فعالیت آنتی اکسیدانی بررسی و اثبات شده است. ارتباط معنی دار بالا بین ظرفیت آنتی اکسیدانی گیاهان و محتوای فنلی کل نشان داده است که ترکیبات فنلی می‌توانند عامل اصلی فعالیت آنتی اکسیدانی در این گیاهان باشند (Gan و همکاران، ۲۰۱۰).

سنجش فنل تام

تهیه محلول کربنات سدیم یک مولار

جهت تهیه محلول فوق ۱۰/٦ mg پودر سفیدرنگ کربنات سدیم را بوسیله آب مقطر به حجم ۱۰۰ ml رساندیم.

www.SID.ir

Archive of SID

تهیه استوک اسید گالیک

جهت آماده سازی محلول فوق ۲۵ mg اسید گالیک از شرکت Sigma-aldrich را با ترازو توزین و در ۲۵۰ ml آب مقطر حل کردیم و بعد غلظت‌های مختلف اسید گالیک بدست آمده از فرمول N1V1=N2V2 تهیه شد.

جدول ۱ : غلظت‌های متفاوت استوک اسید گالیک

محلول (٪)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	٤۰	۵۰	٦۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰
آب مقطر(ml)	۱۰	۹	۸	۷	٦	۵	٤	۳	۲	۱	۰
استوک اسیدگالیک(ml)	۰	۱	۲	۳	٤	۵	٦	۷	۸	۹	۱۰

تهیه محلول فولین سیوکالتو

جهت اندازه گیری ترکیبات فنلی تام از معرف فولین سیوکالتو استفاده گردید (McDonald و همکاران، ۲۰۰۱). معرف فولین ۱ به ۱۰ با آب مقطر رقیق شد.

روش سنجش

جهت اندازه‌گیری و سنجش فنل کل از روش (Pandjaitan و همکاران، ۲۰۰۵؛ Ebrahimzadeh و همکاران، ۲۰۰۸) استفاده شد.

بعد از گرفتن عصاره ۰/۵ml عصاره متانولی را با ۵ ml فولین سیوکالتو مخلوط گردید سپس ٤ml کربنات سدیم یک مولار اضافه گردید. بعد از اضافه کردن محلول‌ها ، رنگ عصاره فنلی کم کم آبی می‌شود چون ترکیبات فنلی موجود در عصاره تحت واکنش‌های اکسیداسیون و احیا با اسید فسفومولیبدیک موجود در معرف فولین سیوکالتو قرار می‌گیرند و به علت قلیایی بودن محیط معرف، واکنش به طور خودبه خودی پیش می‌رود. رنگ آبی، رنگ مولیبدن است.برای شاهد نیز بجای عصاره خشک، از آب مقطر استفاده شد و بعد فولین سیوکالتو و کربنات سدیم اضافه گردید .از این محلول برای صفر کردن اسپکتروفتومتر استفاده شد. محلول فوق ۱۵ دقیقه در تاریکی قرار گرفت. جذب نمونه‌ها در طول موج ۷٦۵ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر Unico مدل ۲۱۵۰ ساخت کشور آمریکا خوانده شد.

تهیه استاندارد اسید گالیک

جهت تهیه استاندارد از روش (سپهری‌فر و حسنلو، ۱۳۸۸) استفاده گردید. برای تهیه منحنی کالیبراسیون جهت اندازه‌گیری ترکیبات فنلی به یک ۱ml محلول‌های اسید گالیک (استوک) در دامنه ۱۰۰-۰ میلی گرم بر لیتر، ۵ ml معرف فولین سیوکالتو و ٤ml محلول کربنات سدیم یک مولار اضافه گردید و جذب محلول‌ها در طول موج ۷٦۵ nm قرائت شد و منحنی رسم گردید. معادله‌ای که بدست آمد y=0.008 X +0.049 بود. نتایج به صورت میلی گرم هم ارز اسید گالیک بر گرم وزن خشک گزارش گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج

بررسی فعالیت به دام اندازی رادیکال آزاد DPPH

تهیه معرف DPPH : ٤ mg از پودر سیاه رنگ DPPH از شرکت Sigma-aldrich با کد D9132 را در متانول حل کرده و محلول ۰/۱ میلی مولار (بنفش رنگ) بدست آمد.

روش سنجش

میزان مهار رادیکالهای DPPH با روش (Ebrahimzadeh و همکاران، ۲۰۰۸) مورد ارزیابی قرار گرفت. در ابتدا ٤mg از رادیکال پایدار دی فنیل پیکریل هیدرازیل (DPPH) را در ۱۰۰ سی سی متانول (۰/۱ میلی مولار) حل کرده و سپس ۲ml عصاره به DPPH اضافه کردیم. علاوه بر لوله‌های محتوی عصاره‌ها یک لوله نیز به عنوان شاهد (۲ml متانول+ ۲ml DPPH) در نظر گرفته شد.

بعد از این کار لوله‌ها به مدت ۱۵ دقیقه در محیط تاریک قرار گرفتند. جذب نمونه‌ها توسط دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۱۷ nm در مقابل محلول بلانک (متانول)خوانده شد.

رنگ لوله‌ها در جهت افزایش غلظت از ارغوانی به زرد بود .یعنی غلیظ ترین لوله که بیشترین عصاره را داشت زرد و کمترین غلظت ارغوانی بدست آمد که مربوط به DPPH است. درصد مهار هر یک از عصاره‌ها با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید:

$$\text{درصد مهار رادیکالهای آزاد}(DPPH) = \frac{(A_c - A_s)}{A_c} \times 100$$

A_c = جذب محلول کنترل(شاهد)

A_s = جذب محلول‌های حاوی عصاره‌ها

تهیه محلول استاندارد اسید آسکوربیک

جهت تهیه محلول فوق از روش‌های (ساربانها ، ۱۳۸۸؛ توفیقی،۱۳۸۷) استفاده شد.

۲۰ mg اسید آسکوربیک را در ۵ml متانول حل کرده تا غلظت ٤ mg/ml حاصل شود (محلول استوک) و از آن ml ۲ برداشته وحجم آن را به ۲۰ lm رسانده و غلظت ۰/۱ mg/ml از اسید آسکوربیک را تهیه کردیم. سپس ٤ غلظت متفاوت (۰/۰۸، ۰/۰٤، ۰/۰۲ و ۰/۰۱) از اسید آسکوربیک آماده و جذب آنها در طول موج ۵۱۷ nm توسط اسپکتروفتومتر خوانده شد و منحنی رسم گردید (جدول ۲).

معادله ای که بدست آمد y= ۵۳/٤۳ X +۱٦/۸۰ بود.

جدول ۲ : غلظت‌های متفاوت محلول استاندارد اسید گالیک

غلظت(mg/ml)	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰٤	۰/۰۸
استوک اسید آسکوربیک(ml)	۱	۲	٤	۸
متانول(ml)	۹	۸	٦	۲

www.SID.ir

Archive of SID

سنجش میزان آنتوسیانین

جهت اندازه گیری میزان آنتوسیانین به ۰/۰۵gr پودر از هر نمونه ۹/۹ ml متانول و ۰/۱ ml اسید کلریدریک اضافه کرده و بعد از ورتکس لوله‌ها به مدت ۲٤ ساعت در یخچال با دمای ۲۰- قرار داده شدند و پس از گذشت مدت مشخص محلول سانتریفیوژ شده و آن را درون سل اسپکتروفتومتر ریخته و باز تابش نور در دو طول موج قرائت گردید و در انتها میزان آنتوسیانین طبق فرمول زیر محاسبه شد:

(جذب در طول موج ٦٧٥ nm × ١/٤) - جذب در طول موج ٥٣٠ nm = میزان آنتوسیانین

محاسبه آماری

از رقم کدوی مورد مطالعه سه نمونه برداشت و آزمایش‌های مختلف برای هر نمونه سه بارتکرار گردید.برای انجام آزمون‌های آماری از نرم افزارهای SPSS(Version 18)،Microsoft Office Excel (نسخه۲۰۰۷) استفاده شد. نتایج هر یک از گروه‌ها برحسب میانگین ± انحراف معیار تعریف شد و پارامترهای آماری نظیر میانگین، انحراف معیار، دامنه تغییرات، حداقل، حداکثر و ضریب تغییرات محاسبه گردید.

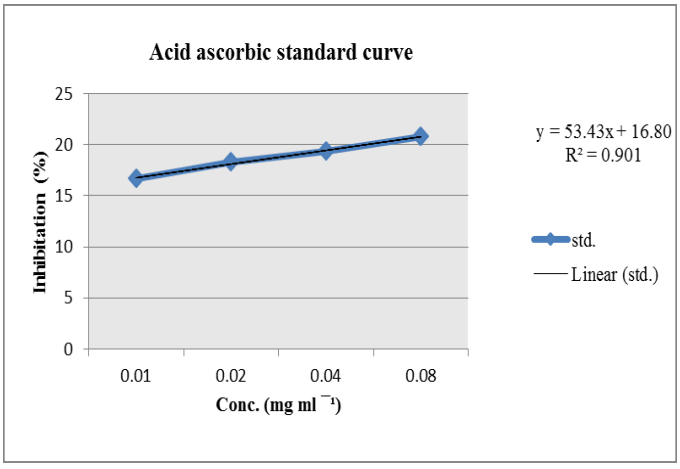
آنالیز واریانس داده‌ها براساس برنامه Anova و گروه بندی میانگین‌ها براساس آزمون دانکن ارائه شد.

سنجش فعالیت آنتی اکسیدانی پریکارپ میوه

میزان مهار رادیکال آزاد DPPH و در نتیجه غلظت ترکیبات آنتی اکسیدانی در پریکارپ میوه رقم کدوی قزوینی در جدول (۳) آمده است.

جدول ۳ : مقایسه میزان فعالیت آنتی اکسیدانی (mgg^{-1})

رقم	غلظت ترکیبات آنتی اکسیدان پریکارپ میوه ($mg\ g^{-1}$)
قزوینی (spaghetti squash)	± 0.057 0.54



نمودار ۱: منحنی استاندارد اسید آسکوربیک

www.SID.ir

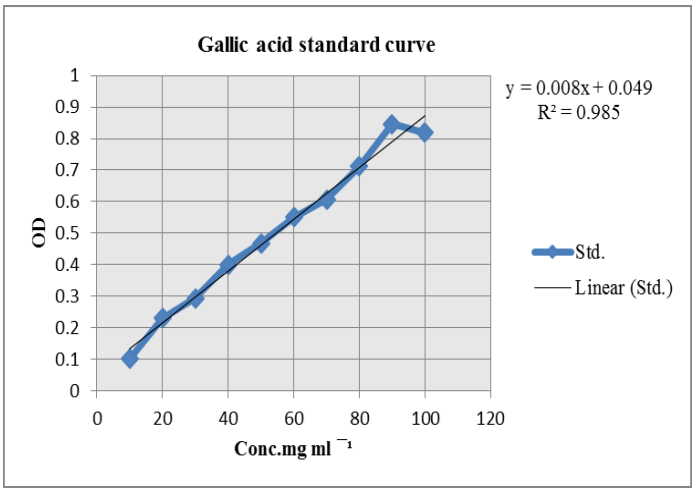
Archive of SID

سنجش فنل تام پریکارپ

میانگین میزان فنل تام در رقم کدوی قزوینی درجدول (٤) آمده است.

جدول ٤ : میزان فنل تام ($mg\ g^{-1}$) در رقم کدوی قزوینی

رقم	غلظت فنل تام ($mg\ g^{-1}$)
قزوینی (spaghetti squash)	3.7 ± 0.088



نمودار ۲ : منحنی استاندارد اسید گالیک

سنجش میزان آنتوسیانین

میانگین میزان آنتوسیانین در رقم قزوینی در جدول (۵) آمده است.

جدول ۵ : مقایسه میزان آنتوسیانین ($mg\ g^{-1}$) در رقم قزوینی

رقم	غلظت آنتوسیانین پریکارپ میوه ($mg\ gr^{-1}$)
قزوینی (spaghetti squash)	0.14 ± 0.165

محاسبه وزن تر ۱۰۰ بذر

میانگین وزن تر ۱۰۰ بذر انتخابی مابین بذور رقم قزوینی اندازه‌گیری شد و نتایج در جدول (٦) نشان داده شده است.

جدول ٦ : مقایسه میزان وزن تر ۱۰۰ بذر انتخابی(g) در رقم قزوینی

رقم	وزن تر ۱۰۰ بذر انتخابی(g)
قزوینی (spaghetti squash)	10.842 ± 1.343

www.SID.ir

Archive of SID

محاسبه وزن خشک ۱۰۰ بذر

میانگین وزن خشک ۱۰۰ بذر انتخابی مابین بذوررقم قزوینی اندازه‌گیری شد و نتایج در جدول (۷) نشان داده شده است .

جدول ۷ : مقایسه میزان وزن خشک ۱۰۰ بذر انتخابی(g) در رقم قزوینی

رقم	وزن خشک ۱۰۰ بذر انتخابی (gr)
قزوینی (spaghetti squash)	(b) 10.384 ± 1.333

مهار رادیکال آزاد DPPH و فعالیت آنتی اکسیدانی

در تحقیق حاضر فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره متانولی رقم کدوی قزوینی تحقیق و بررسی شد. بدین منظور از روش فعالیت بدام اندازی رادیکال آزاد DPPH استفاده شد. در فعالیت بدام اندازی رادیکال DPPH زمانی که DPPH به ترکیبات آنتی‌اکسیدانی اضافه می‌شود رنگ بنفش آن به زرد تغییر می‌کند. درجه کاهش رنگ DPPH پتانسیل بدام اندازی عصاره را نشان می‌دهد.

میزان فعالیت آنتی اکسیدانی و فعالیت بدام اندازی رادیکال‌های آزاد در رقم قزوینی ممکن است ناشی از مقادیر متفاوت اجزای آنتی اکسیدان مانند ترکیبات فنلی، آسکوربات، کاروتنوئیدها، آنتوسیانین و... باشد.

فنل تام

ترکیبات فنلی به دلیل خواص آنتی اکسیدانی از جمله ترکیبات مهم گیاهان محسوب می‌شوند که نقش مهمی درحذف رادیکال‌های آزاد و جلوگیری از تبدیل هیدروپراکسیدها به رادیکال‌های آزاد را دارند. پلی فنل‌ها به طور وسیعی در گیاهان توزیع شده‌اند و اغلب فعالیت آنتی اکسیدانی نشان می‌دهند و از مهمترین ترکیبات آنتی اکسیدانی هستند که به اشکال مختلف در گیاهان حضور دارند. این ترکیبات ویژگیهای بیولوژیکی و شیمیایی متفاوتی را نشان می‌دهند (Jimoh و همکاران، ۲۰۰۸؛ Naik و همکاران، ۲۰۰۳).

از آنجا که در تحقیقات صورت گرفته بین اثر آنتی‌اکسیدانی ومقدار ترکیبات فنلی رابطه مستقیم ذکر شده (Kaur و Kapoor، ۲۰۰۲؛ George وهمکاران، ۲۰۰۵)، لازم است مقدار ترکیبات فنلی کل، آنتوسیانینی درعصاره متانولی میوه گیاه کدو نیز تعیین شود. در واقع با توجه به اثرات درمانی و خواص دارویی و تغذیه ای این گیاه ، شناسایی و بررسی میزان ترکیبات موثره آن امری ضروری محسوب می‌شود.عوامل متعددی مقدار ترکیبات فنولی موجود در بافت‌های گیاهی را تحت تاثیر قرار می‌دهند که از آن جمله می‌توان به فاکتورهای ژنتیکی، میزان تابش نور خورشید، شرایط خاک، درجه رسیدگی در زمان برداشت، شرایط محیطی، آب و هوا، عملیات پس از برداشت و شرایط نگهداری اشاره کرد Faller & Fialho, (۲۰۰۹). افزایش غلظت ترکیبات فنلی بطور مستقیم میزان توانایی عصاره‌ها را در مهار رادیکال‌های آزاد افزایش می‌دهد (قادری قهفرخی و همکاران،۱۳۹۰).

www.SID.ir

Archive of SID

چندین مقاله جامع اخیرا به چاپ رسیده است که نقش بالقوه ترکیبات فنلی میوه، سبزیجات، نوشیدنی‌ها و مغزهای خوراکی به عنوان ترکیبات آنتی اکسیدانی نشان داده‌اند (Ancos و همکاران، ۲۰۰۰؛ Miliauskas و همکاران، ۲۰۰٤؛ Miranda وهمکاران، ۲۰۰۰؛ Zainol و همکاران، ۲۰۰۳؛ Kozlowska & Zielinski، ۲۰۰۰).

در نتایج حاصل از این آزمایش نیز یک ارتباط کمی و معنی دار بین میزان ترکیبات فنلی و فعالیت بدام اندازی رادیکال آزاد پیدا شد.

ضریب همبستگی نشان داد که میزان فنل تام و فعالیت آنتی اکسیدانی دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری (R=۰/۹۲٤) در سطح ۰/۰۱ است که مبین این امر است که ترکیبات فنلی می‌تواند مسئول فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره‌ها استخراج شده باشند وخواص آنتی اکسیدانی که غالباً به دلیل ترکیب‌های فنلی موجود در ساختار گیاهان می‌باشد موجب مهار رادیکال‌های آزاد در بدن می‌شود و یا اثرات تخریبی آنها را کاهش می‌دهد و می‌تواند به عنوان عاملی مهم در جلوگیری از آسیب‌های اکسیداتیو نقش مؤثری ایفا نماید.

این نتیجه با نتایج حاصل از سایر تحقیقات مطابقت دارد از جمله:

(Chanwitheesuk و همکاران، ۲۰۰٤) ارتباط مستقیمی را بین ترکیبات شیمیایی گیاهان مورد مطالعه و میزا ن فعالیت آنتی اکسیدانی آنها بدست آوردند و پیشنهاد دادند که ترکیبا تی مانند فنل‌ها و کاروتنوئیدها می‌توانند مسئول فعالیت آنتی اکسیدانی گیاهان باشند.

از جمله ترکیبات شیمیایی مورد بررسی ویتامین C، ویتامین E، کاروتنوئید، تانن و ترکیات فنلی بود.

تمامی شاخص‌ها ارتباط معنی داری را با میزان فعالیت آنتی اکسیدانی نشان دادند و یک ارتباط مثبت بین ترکیبات فنلی و شاخص آنتی اکسیدان در گیاهان خانواده (Asclepiadaceae, R = 0.94; Piperaceae, R = 0.99; Umbelliferae, R = 0.57) دیده شد.

در تحقیقی که توسط سپهری فر و همکاران در سال ۱۳۸۸ بر روی ترکیبات پلی فنلی، آنتوسیانین‌ها و فلاونوییدهای تام و خواص آنتی اکسیدانی گیاه دارویی قره قاط جمع آوری شده از چهار منطقه مختلف ایران صورت پذیرفت نشان داده شد که فعالیت آنتی اکسیدانی نمونه‌ها رابطه مستقیم با مقدار ترکیبات فنلی کل و آنتوسیانینی دارد.

این نتایج با یافته‌های بدست آمده توسط (ادیب فرد و همکاران ،۱۳۹۰) در ارزیابی میزان خواص آنتی اکسیدانی و میزان فنل تام برخی از سبزیجات مصرفی شهر یاسوج نیز همخوانی دارد.

آنتوسیانین

این رابطه مستقیم بین خاصیت آنتی اکسیدانی و میزان ترکیبات فنلی و آنتوسیانینی در بلوبری[1] که در نواحی اطراف دریای سیاه می‌روید، گزارش شده است(Koca & Karadeniz,2009). در آب بیبری[2] که جز گیاهان غنی از ترکیبات آنتوسیانین محسوب می‌شود نیز رابطه مستقیم بین مقدار ترکیبات فنلی کل، آنتوسیانینی و خاصیت آنتی اکسیدانی گزارش شده است (Fang و همکاران، ۲۰۰۹).

[1]. Blueberry
[2]. Bayberry

www.SID.ir

Archive of SID

ارتباط میزان آنتوسیانین و غلظت فنل تام

ضریب همبستگی نشان داد که میزان فنل تام و میزان آنتوسیانین دارای همبستگی مثبت و معنی داری متوسطی (R=0.854) در سطح ۰/۰۵ است. این نتایج با نتایج بدست آمده توسط (Bayil و همکاران، ۲۰۱۱) همخوانی دارد. در این تحقیق نیز یک ارتباط مثبت و متوسطی (r=0.5) بین محتوای ترکیبات فنلی و پروآنتوسیانیدهای گروهی از میوه‌ها و سبزیجات کشت شده درکشور Burkina Faso در قاره آفریقا مشاهده شد. مقادیر بدست آمده در برگها و میوه‌ها متفاوت بود. در برگها این ارتباط آنچنان معنی دار نبود که نشان داد پروآنتوسیانیدها به اشکال متفاوتی در میوه‌ها و سبزیجات توزیع شده اند و محتوای آنها در میوه‌ها و سبزیجات همیشه آنقدر نیست تا یک ارتباط نزدیک را با محتوای فنلی نشان دهد.

منابع و ماخذ

الف) منابع فارسی

۱- ادیب فرد، ا.، میرزایی، ع.، حاجی حسینی، ر.، صادقی، ه.، شریفی، ب.، محمدی، ر. (۱۳۹۰). ارزیابی خواص آنتی اکسیدانی و میزان فنل تام برخی ازسبزیجات مصرفی شهریاسوج. ارمغان دانش، مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، دوره ۱۶، شماره۵، ۴۵۳-۴۶۳.

۲- ساربانها، س. (۱۳۸۸). تجزیه شیمیایی و بررسی اثر آنتی اکسیدانی گل و برگ Salvia verticillata وSalvia virgata . پایان نامه جهت دریافت درجه دکتری، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران.

۳- سپهری فر، ر.، حسنلو، ط.، (۱۳۸۸). بررسی ترکیبات پلی فنولی، آنتوسیانین ها و فلاونوییدهای تام و وخواص آنتی اکسیدانی گیاه دارویی قره قاط (Vaccinium arctostaphylos L.)جمع آوری شده از چهار منطقه مختلف ایران. فصلنامه گیاهان دارویی، سال نهم، دوره اول، شماره۳۳، ۷۴-۶۶.

۴- قادری قهفرخی، م.، ممشلو، س.، صادقی ماهونک، ع.، اعلمی، م.(۱۳۹۰).بررسی اثر آنتی اکسیدانی، ضد رادیکالی و قدرت احیاء کنندگی عصاره های مختلف گیاه دارویی مورد.Artemisia annua L فصلنامه پژوهش های علوم گیاهی، شماره پیاپی۲۱،سال ششم، شماره ۱،۵۷-۴۶.

ب) منابع لاتین

5- Ancos, B., Gonza´ les, E. M., Pilar Cano, M. (2000). Ellagic acid, vitamin C, and total phenolic contents and radical scavenging capacity affected by freezing and frozen storage in raspberry fruit. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48(10), 4565–4570.

6- Bayili ,R., Abdoul-Latif, F., Kone ,O. ,Diao ,M. ,Bassole ,I. ,Dicko ,M. ,(2011).Phenolic compounds and antioxidant activities in some fruits and vegetables from Burkina Faso. African Journal of Biotechnology, 10(62), 13543-13547.

7- Chanwitheesuk, A., Teerawutgulrag, A., Rakariyatham, N. (2005). Food Chemistry, 92,491–497.

8- Ebrahimzadeh, M.A., Hosseinimehr, S.J., Hamidinia,A. and Jafari, M.(2008a). Antioxidant and free radical scavenging activity of Feijoa sallowiana fruits peel and leaves. Pharmacology online, 1: 7-14.

9- Faller, A.L.K. and Fialho, E. (2009). The antioxidant capacity and polyphenol content of organic and conventional retail vegetables after domestic coking. Food Research International, 42, 210-215.

10-Fang Z, Zhang Y, Lü Y, Ma G, Chen J, Liu D and Ye X.(2009). Phenolic compounds and antioxidant capacities of bayberry juices. Food Chem, 113, 884 – 888.

www.SID.ir

Archive of SID

11-Gan, R.Y., Xu, X.R., Song, F.L., Kuang, L., Li, H.B. (2010). Antioxidant activity and total phenolic content of medicinal plants associated with prevention and treatment of cardiovascular and cerebrovascular diseases. Journal of Medicinal Plants Research, 4(22), 2438-2444.
12-George S, Brat P, Alter P and Amiot MJ. (2005). Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products. J. Agric. Food Chem., 53: 1370 - 73.
13-Jimoh FO, Adedapo AA, Aliero AA and Afolayan J. Polyphenolic Contents and Biological Activities of Rumex ecklonianus. Pharm. Biol. 2008; 46: 333 - 40.
14-Kaur, C. Kapoor, H.C., Antioxidant activity and total phenolic content of some Asian vegetables. Int. J. Food Sci. Tech. 2002; 37: 153 -61.
15-Koca, I. Karadeniz, B. (2009). Antioxidant properties of blackberry and blueberry fruits grown in the Black Sea Region of Turkey. Sci. Hort., 121,447 – 50.
16-Manach, C., Scalbert, A., Morand, C. (2004). Polyphenols: food sources and bioavailability. Am J Clin Nutr. , 79,727-747.
17-McDonald, S., Prenzler, P.D., Antolovich, M., Robards, K. and Stadtman, ER. (2001). Phenolic content and antioxidant activity of olive extracts. Food Chem., 73: 73 – 84.
18-Miliauskas, G., Venskutonis, P. R., van Beek, T. A. (2004).Screening of radial scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. Food Chemistry, 85(2), 231–237.
19-Miranda, C. L., Steven, J. F., Ivanov, V., McCall, M., Frei, B., Deinzer, M. L., Buhler, D. R. (2000). Antioxidant and prooxidant actions of prenylated and nonprenylated chalcones and flavanones in vitro. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48(9), 3876–3884.
20-Nakic, S.N., Rade, D., Skevin, D., Strucel, J, D., Mokrovcak, Z., Bartolic, M.(۲۰۰٦). Chemical characteristics of oils from naked and husk seeds of Cucurbita pepo L. Eur. J. Lipid Sci.Technol., ۱۰۸, ۹۳٦–۹٤۳.
21-Pandjaitan, N., Howard, L.R., Morelock, T. and Gil, M.I.(2005). Antioxidant capacity and phenolic content of spinach as affected by genetics and maturation. J. Agric. Food Chem. , 53: 8618 - 23.
22-Zainol, M. K., Abd-Hamid, A., Yusof, S., and Muse, R. (2003). Antioxidant activity and total phenolic compounds of leaf, root and petiole of four accessions of Centella asiatica (L.) urban. Food Chemistry, 81(4), 575–591.
23-Zielinski, H., and Kozlowska, H. (2000). Antioxidant activity and total phenolics in selected cereal grains and their different morphological fractions. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48(6), 2008–2016.

www.SID.ir