بررسی میزان آهن، ترکیبات فنلی و فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره کنگر (Cirsium Congestum)

فاطمه علوی خوشحال[1]، اکرم شریفی [*2]

۱-دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سبزوار، گروه علوم وصنایع غذایی ، سبزوار، ایران.

۲- گروه مهندسی علوم و صنایع غذایی، دانشکده مهندسی صنایع و مکانیک، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۱/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۷/۱۶

چکیده

در این پژوهش از گیاه کنگر(Cirsium Congestum) بصورت خشک و منجمد با سه حلال آب، متانول و اتانول و با روش پرکولاسیون عصاره گیری شد. سپس محتوای فنلی کل و قدرت مهار رادیکال های آزاد عصاره ها در غلظت‌های ۵۰۰،۲۵۰،۱۵۰،۵۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم بر لیتر و مقدار آهن مورد سنجش قرار گرفت. نتایج نشان داد با افزایش غلظت عصاره کنگر، میزان ترکیبات فنلی و فعالیت مهارکنندگی افزایش معنی داری ($P<۰/۰۵$) نشان داد. بیشترین محتوای فنلی کل در نمونه منجمد عصاره متانولی کنگر با غلظت۲۵۰ mg/l و بیشترین فعالیت مهارکنندگی رادیکالهای آزاد در نمونه منجمد عصاره آبی کنگر با غلظت ۱۰۰۰ mg/l بدست آمد. محتوای فنلی کل و قدرت مهارکنندگی عصاره های مذکور با افزایش قطبیت حلال افزایش یافت. حلال آب ترکیبات فنلی کمتری را نسبت به حلال متانول استخراج کرد. بیشترین محتوای فنلی کل (۷۴/۵۶ میلی گرم اسید گالیک در۱۰۰میلی لیتر) در نمونه منجمد عصاره متانولی کنگر با غلظت۲۵۰ mg/l و بیشترین فعالیت مهارکنندگی رادیکالهای آزاد (۷۶/۱۴ درصد) در نمونه منجمدعصاره آبی کنگر با غلظت ۱۰۰۰ mg/l بدست آمد. گیاه کنگر می تواند منبع خوبی برای تامین آهن باشد. عصاره کنگر حاوی ۲۶/۲ mg/l آهن بود.

واژه های کلیدی: روش پرکولاسیون، محتوای فنلی کل، قدرت مهارکنندگی رادیکال آزاد، گیاه کنگر.

*مسوول مکاتبات: asharifi@qiau.ac.ir

۱-مقدمه

اسناد و شواهد تاریخی بسیاری گواه این واقعیت است که ایران از جمله کهن ترین تمدن های بشری است که با گیاهان دارویی آشنایی داشته و ایرانیان از جمله مردمانی هستند که سرشار از تجربه های ارزشمند در زمینه استفاده از گیاهان دارویی می باشند. در بررسی گونه های گیاهی، واژه (persica) در کنار نام علمی بسیاری از گونه ها دیده می شود که معرف ایرانی بودن آن گیاه است. گفته می شود که حدود۸۰۰۰-۷۵۰۰ گونه گیاهی در ایران وجود دارد که از این تعداد بیش از ۲۰۰ گونه دارای ارزش دارویی و اقتصادی هستند. در عین حال تعداد گیاهانی که در طب سنتی استفاده می شود بیش از صدها مورد است. حجم انبوهی از گیاهان دارویی مورد مصرف در صنایع دارویی و حتی موجود دربازار تجارت گیاهان دارویی از ذخایر طبیعی تهیه می شود. بنا به آمارها و ارقامی که توسط بسیاری از منابع و مراجع رسمی منتشر گردیده است، بیش از۹۰٪ -۸۰٪گیاهان و مواد خام مورد مصرف در صنایع و بازار از طبیعت جمع آوری شده است. (۱). ترکیبات فنلی گروه بزرگی از مواد طبیعی گیاهی شامل فلاونوئیدها، تانن ها و آنتوسیانین ها می باشند که معمولا در میوه ها، سبزیجات، برگ ها، آجیل ها، دانه ها، ریشه و در سایر قسمت های گیاه دیده می شوند. این مواد منابع قابل توجهی در زمینه تولید مواد غذایی، داروسازی و پزشکی با توجه به طیف گسترده ای از اثرات مطلوب زیستی از جمله خواص آنتی اکسیدان، دارند. فلاونوئید ها و سایر ترکیبات فنلی انتشار وسیعی در گیاهان دارند و فعالیت بیولوژیک متنوع این ترکیبات از جمله آنتی اکسیدانی، ضد میکروبی، ضد التهاب آنها در بسیاری از بررسی هاگزارش شده است. ترکیبات فنلی با داشتن خاصیت آنتی اکسیدانی و رادیکال گیرندگی می توانند نقش مهمی در نگه داری محصولات غذایی و حفظ سلامتی انسان ایفا نمایند(۱۲). امروزه استفاده از آنتی اکسیدان های سنتتیک به دلیل سمی بودن محدود شده و وجود ترکیبات زیست فعال در گیاهان آن ها را منبع مناسبی برای جایگزین کردن با آنتی اکسیدان های سنتزی کرده است(۶). کنگر گیاهی است چندساله، حساس به سرما، با طول عمر متوسط ۴ سال که ارتفاع آن به۲ متر می رسد. دارای برگ های بسیار بزرگ متمایل به سفید به ابعاد ۱۵ ×۴۰سانتی متر، بدون خار یا دارای دندانه های نوک تیز کوچک، است. برگ های خشک کنگر دارای حدود ۹ تا ۱۱ درصد آب و۱۲ تا ۱۵ درصد مواد معدنی بوده و غنی از نمک های پتاسیم و منیزیم می باشد(۱). در زمینه استخراج و شناسایی ترکیبات زیست فعال گیاهی مطالعات زیادی به انجام رسیده که در ادامه به برخی از آنها اشاره می شود. آلبو[1] و همکاران (۲۰۰۴) استخراج ترکیبات آنتی اکسیدانی را از گیاه رزماری مورد بررسی قرار دادند. آنها از سه حلال بوتانول، استات اتیلن و اتانول استفاده کردند و دریافتند که استخراج از گیاه خشک شده با اتانول موثرتر از ماده تازه می باشد که احتمالاً به دلیل آب موجود در گیاه تازه است(۵). سلیمانیان و همکاران، (۱۳۹۲) شناسایی اسیدهای فنولی و اندازه گیری میزان کل ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی، فعالیت مهارکنندگی رادیکال و قدرت احیاءکنندگی عصاره های اتانولی و متانولی سبزی زولنگ بومی ایران را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که عصاره متانولی بیشترین فعالیت آنتی اکسیدانی را در تمام آزمون‌های انجام شده دارد. به علاوه شناسایی اسیدهای فنولی عصاره متانولی با کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا حاکی از وجود اسیدهای گالیک، کلروژنیک،کافئیک و پاراکوماریک بود(۲). بورگز و همکاران[2] (۲۰۱۰) فعالیت آنتی اکسیدانی ۳۶ آب میوه مرسوم در اروپا را برای ارزیابی ظرفیت آنتی اکسیدانی و میزان ترکیبات پلی فنلی موجود در آنها مقایسه کردند(۷). هدف از این تحقیق شناسایی آنتی اکسیدان های از منابع گیاهی بومی، قابل دسترس و ارزان و تعیین محتوای فنلی کل

[1] Albu
[2] Borges

و قدرت مهار کنندگی رادیکال آزاد بود و از عصاره گیاه کنگر بدین منظور استفاده گردید.

۲-مواد و روش

۲-۱ آماده سازی گیاه

گیاه کنگر (Cirsium Congestum) از ارتفاعات کوههای زرقان، شهر سبزوار جمع آوری گردید. با توجه به اینکه بین زمان رویش این گونه ی کنگرکه از اوایل فروردین ماه تا اواسط خردادماه می باشد تا زمان انجام آزمایشات فاصله ی زمانی وجود داشت بعد از جمع‌آوری، ساقه کنگر در شرایط فریزر در دمای ۱۸- درجه سانتی گراد نگهداری شد. برای خشک کردن گیاه، اندام‌های هوایی آن به مدت یک هفته و در دمای ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتیگراد و در سایه به همراه تهویه مناسب نگهداری شد و در محیط آزمایشگاه خشک گردید.

۲-۲- تهیه عصاره گیاه کنگر به روش پرکولاسیون

اندام‌های هوایی گیاه کنگر که خشک شده بود توسط آسیاب برقی پودر و از الکی با مش ۴۰ عبور داده شـده و برای آزمایشات بعدی در شیشه های درب دار تیره در محلی تاریک، سرد و خشک نگهداری گردید. پودر کنگر(خشک، منجمد) با (متانول، اتانول وآب) به نسبت ۱ به ۱۰ در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد مخلوط و سپس توسط کاغذ صافی واتمن شماره ۴۲ صاف شد. این عمل چندین بار تکرار گردید. سپس عصاره صاف شده توسط اواپراتور چرخان (BUCHI-water bath B-480, Flawil, Switzerland) در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد تغلیظ شد. سپس توسط حلال پترولیوم اتر در دمای ۸۰-۶۰ درجه سانتی‌گراد چربی‌زدایی شد (این عمل برای ۵ مرتبه و هر مرتبه با ۲۰۰ میلی‌لیتر پترولیوم اتر انجام شد). سپس پترولیوم اتر جدا و عصارهٔ باقیمانده برای خالص‌سازی از مواد موسیلاژ، معادل حجم عصاره، اتانول ۹۵٪ اضافه و ۴ مرتبه تکان داده شد. موسیلاژ ترسیب شده صاف و عصارهٔ باقیمانده توسط اواپراتور چرخان در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد تحت فشار تا رسیدن به یک باقیماندهٔ قهوه‌ای تیره تغلیظ گردید. در ادامه در آون تحت خلاء و در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد تا رسیدن به وزن ثابت خشک شد.

۲-۳- اندازگیری محتوای فنلی کل

۲-۳-۱- ترسیم منحنی کالیبراسیون

محتوای فنلی کل توسط معرف فولین- سیوکالتو تعیین شد. برای این منظور ۰/۵ گرم از پودر کنگر با ۵ میلی‌لیتر متانول ۷۰٪ هموژن و سپس به مدت ۲۰ دقیقه سانتریفیوژ گشت. فاز شناور[1] به منظور تعیین محتوای فنلی کل مورد استفاده قرار گرفت. ۰/۵ میلی‌لیتر از عصارهٔ بدست آمده در غلظت ۱ mg/ml با ۲/۵ میلی‌لیتر معرف فولین سیوکالتو (با آب مقطر ۱۰ مرتبه رقیق شد) و ۲ میلی‌لیتر کربنات سدیم (۷/۵٪ وزنی/حجمی) مخلوط شد. سپس لوله‌ها ورتکس و درب آنها با پارافین مسدود گشت و در دمای ۵۰ درجهٔ سانتیگراد به مدت ۵ دقیقه گرمخانه‌گذاری شد. جذب محلول آبی رنگ حاصله در طول موج ۷۶۰ نانومتر اندازه‌گیری و با منحنی کالیبره شده اسید گالیک مقایسه شد(۱۴). نتایج بر حسب میلی گرم اسید گالیک در۱۰۰میلی لیتر عصاره در سه مرتبه تکرار بیان شد. در نهایت با رسم منحنی جذب در برابر غلظت اسید گالیک (mg/l)، رابطه (۱) با ضریب تبیین ۰/۹۶ به دست آمد.

رابطه (۱)

$$Y = 0.0121X - 0.0309$$

که X میزان جذب خوانده شده در طول موج ۷۶۵ نانومتر و Y محتوای فنلی کل بر حسب میلی گرم بر میلی لیتر است.

۲-٤-اندازه گیری فعالیت مهار کنندگی رادیکال آزاد (DPPH)

ارزیابی فعالیت آنتی اکسیدانی با بررسی فعالیت مهار کنندگی رادیکال آزاد (DPPH) اندازه گیری شد. ۲ و۲ دی فنیل۱-

[1]Supernatant

پیکریل هیدرازیل(DPPH) یا یک ترکیب رادیکالی پایدار با رنگ بنفش می باشد که با احیا شدن توسط عناصر دهنده الکترون یا هیدروژن (ترکیبات آنتی اکسیدانی) به دی فنیل پیکریل هیدرازیل زرد رنگ تبدیل می شود. توانایی دادن اتم هیدروژن یا الکترون توسط ترکیبات و عصاره های مختلف در این تست با میزان بی رنگ کردن یا کاهش میزان جذب نوری محلول بنفش (DPPH) در اتانول مورد سنجش قرار گرفت. ابتدا عصاره اتانولی با مخلوط کردن ۱۰ میلی لیتر عصاره استخراجی با ۴۰ میلی لیتر اتانول ۸۰ درصد و ۴ ساعت هم زدن و دوبار صاف کردن تولید شد سپس ۰/۵ میلی لیتر از عصاره اتانولی تولید شده به ۳/۵ میلی لیتر محلول ۰/۰۰۴ درصد DPPH در متانول اضافه گردید. بعد از ۳۰ دقیقه تاریک گذاری در دمای اتاق، جذب نمونه ها در طول موج ۵۱۷ نانومتر قرائت شد(۹). درصد مهار رادیکالهای آزاد DPPH با استفاده از معادله ۱ محاسبه گردید:

رابطه(۲) $DPPH\ \% = (A_{blank} - A_{sample} / A_{blank}) \times 100$

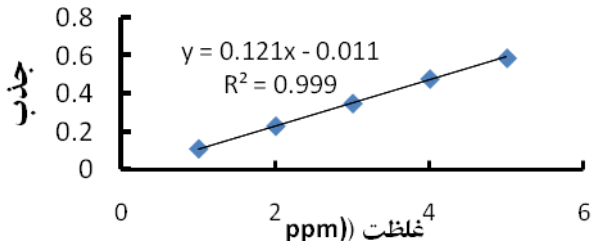
A_{blank} : میزان جذب نمونه ی کنترل

A_{sample} : میزان جذب نمونه ی حاوی عصاره اتانولی

۲-۵- اندازه گیری مقدار آهن

بدین منظور بعد از تهیه خاکستر به روش کوره گذاری به خاکستر موجود در کروزه ۱-۰/۵ میلی لیتر آب مقطر و ۵ یلی تر اسیدکلریدریک غلیظ اضافه شد. کروزه در حمام آب جوش قرار گرفت تا زمانی که اسید موجود تبخیر شد این مرحله با افزودن ۵ میلی لیتر اسیدکلریدریک تبخیر مجدد ادامه یافت به محلول حاصل مجدداً ۴ میلی لیتر اسیدکلریدریک و۴-۳ میلی لیتر آب مقطر اضافه شد و در حمام آب جوش تا رسیدن به حجم نهایی حدود ۸-۷ میلی لیتر قرار داده شدند سپس محصول حاصل قبل از جوشیدن با کاغذ صافی واتمن ۴۰ صاف شده و با آب مقطر به حجم ۱۰۰ رسانده شد محلول حاصل بعد از سرد شدن برای اندازه گیری مواد معدنی مورد استفاده قرار گرفت. با استفاده از محلول خاکستر توسط دستگاه جذب اتمی(دستگاه کمپانی Varian استرالیا، مدل AA240) مقدار مواد معدنی تعیین شد. در منحنی جذب اندازه گیری آهن برحسب میلی گرم و رابطه (۳) با ضریب تبیین ۰/۹۹ به دست آمد(۳).

رابطه (۳) $Y = 0.121X - 0.011$



شکل ۱:منحنی استاندارد جذب میزان آهن

۲-۶- تجزیه و تحلیل آماری

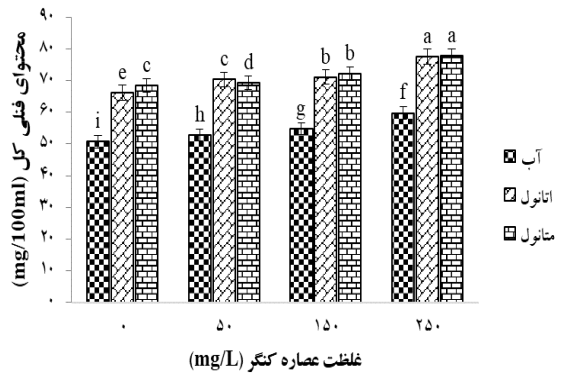
این بررسی بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در سه تکرار انجام شد. مقایسه میانگین با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ انجام و برای انجام آنالیز واریانس از نرم افزار SAS نسخه ۹/۲ و رسم نمودار با اکسل۲۰۱۰ انجام گرفت.

۳-نتایج و بحث

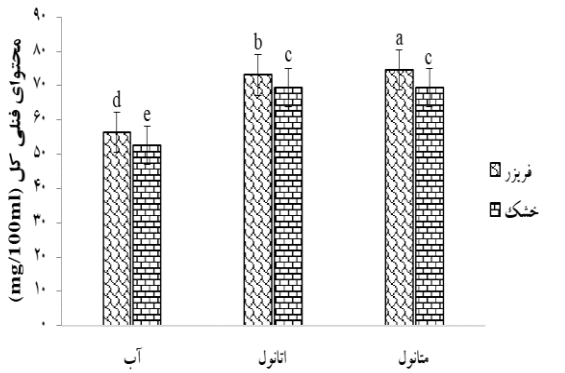
۳-۱-اندازه گیری محتوای فنلی کل

نتایج نشان داد که تاثیر غلظت و حلال استخراجی و نوع نمونه و اثر متقابل آن ها در سطح آماری ۵ درصد روی محتوای فنلی کل عصاره کنگر معنی‌دار بود(شکل های ۱ و۲). بیشترین مقدار محتوای فنلی کل (۷۴/۵۶ میلی گرم اسید گالیک در۱۰۰میلی لیتر) در نمونه منجمد عصاره متانولی کنگر با غلظت۲۵۰ mg/l مشاهده شد. با افزایش غلظت عصاره از ۵۰ تا ۲۵۰ میلی گرم بر لیتر محتوای فنلی کل موجود در عصاره افزایش یافت. نتایج حاصل از آزمایش های اندازه گیری محتوای فنلی کل با سه حلال مختلف، تأثیر معنی دار نوع

حلال را بر محتوای فنلی کل استخراج شده نشان داد. عصاره متانولی دارای بیشترین محتوای فنلی کل بود. میزان ترکیبات فنلی اندازه گیری شده در عصاره ها به این ترتیب بود: آب < اتانول < متانول. عصاره متانولی توانسته است ترکیبات پلی فنلی بیشتری ر ا از گیاه کنگر خارج کند. بنابراین میزان کمپلکس بیشتری را احیا می کند. باعث افزایش شدت رنگ و میزان جذب شده است(۸). حلال آب علیرغم راندمان بالا، محتوای فنلی کل کمتری را نسبت به حلال متانول استخراج کرد. در واقع حلال آب مواد جامد قابل استخراج بیشتری را در خود حل کرده است اما همه این ترکیبات لزوماً ترکیبات فنلی نیستند(۱۳). رودریگز و همکاران (۱۹۹۴) استخراج ترکیبات فنلی را از پوست سیب زمینی با استفاده از متانول و آب بررسی کردند و دریافتند که حلال متانول در دمای ۴درجه سانتی گراد راندمان استخراج بیشتری ازآب در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد دارد(۱۳). سینگ[1] و همکاران (۲۰۰۳) بالاترین ترکیبات فنلی را در استخراج عصاره با متانول بدست آوردند(۱۵). شکل ۲ نشان می دهد نمونه های خشک شده نسبت به نمونه منجمد محتوای فنلی کل کمتری داشتند افزایش ترکیبات فنلی در خشک کردن را می توان به غیر فعال شدن آنزیم تجزیه کننده ترکیبات فنلی نسبت داد(۱۱). لیم و مورتیجایا[2] (۲۰۰۷) گزارش نمودند که گرما به دلیل تخریب زنجیره های فنلی و همچنین دیواره های سلولی موجب رها شدن و از بین رفتن ترکیبات فنل دار می شود(۱۱).



شکل ۱- اثر متقابل غلظت و حلال های مختلف عصاره گیاه کنگر بر محتوای فنلی کل



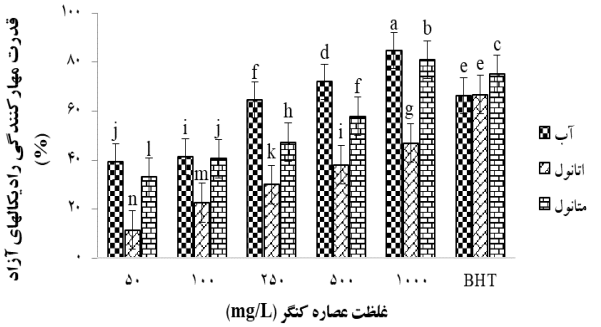
شکل۲- اثرمتقابل نمونه و حلال های مختلف عصاره گیاه کنگر بر محتوای فنلی کل

۲-۳- اندازه گیری قدرت مهارکنندگی رادیکال های آزاد

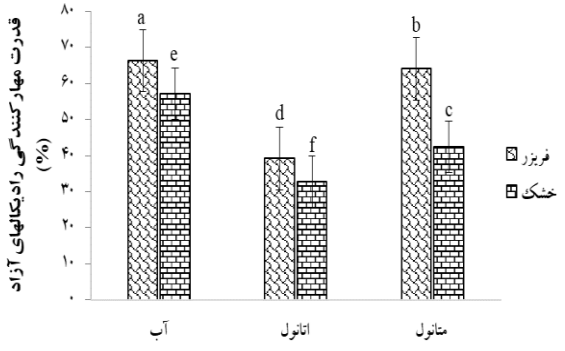
نتایج نشان داد که تاثیر غلظت و حلال استخراجی و نوع نمونه و اثر متقابل آن ها (شکل های ۳ و ۴) در سطح آماری ۵ درصد روی ویژگی میزان قدرت مهارکنندگی رادیکال های آزاد عصاره کنگر معنی‌دار بود($P<۰/۰۵$) و بیشترین فعالیت مهارکنندگی رادیکالهای آزاد (۷۶/۱۴ درصد)در نمونه منجمد عصاره آبی کنگر با غلظت mg/l ۱۰۰۰ بدست آمد. مقایسه قدرت مهارکنندگی رادیکال های آزاد در غلظت های مختلف نشان داد (شکل ۳)که استفاده از غلظتهای بالاتر سبب افزایش قدرت مهارکنندگی رادیکال های آزاد بیشتر شده و

[1] Singh
[2] Lim and Murtijaya

غلظت ۱۰۰۰ mg/l با حلال آب نسبت به غلظت ۵۰ mg/l حلال متانول ترکیبات فنلی بیشتری را استخراج کرده است. افزایش محتوای فنلی کل و قدرت مهارکنندگی رادیکال آزاد در نتیجه ی افزایش غلظت را می توان به افزایش تعداد جایگاه های فعال این ترکیبات برای واکنش با رادیکالهای آزاد نسبت داد. افزایش غلظت ترکیبات فنلی به طور مستقیم میزان توانایی عصاره های مختلف را درمهار رایکال آزاد افزایش می دهد(۲). مقایسه میانگین ظرفیت آنتی اکسیدانی تیمارهای مختلف نشان داد غلظت ۱۰۰۰ mg/l عصاره کنگر بالاترین ظرفیت آنتی اکسیدانی را نسبت به سایر تیمارها داشت. غلظت ۵۰mg/l عصاره کنگر کمترین فعالیت آنتی اکسیدانی در بین تمامی نمونه ها از خود نشان داد. همچنین بیشترین قدرت مهارکنندگی رادیکال آزاد در حلال آب و کمترین قدرت مهارکنندگی درحلال اتانول با اختلاف معنی دار درسطح آماری ($P<۰/۰۵$) مشاهده شد. حلال آبی بیشترین استخراج را داشته است. دلیل آن قطبی بودن آب است. حلال متانول و اتانول در رتبه های بعدی قرار دارند. پس نوع حلال بر میزان استخراج تأثیر می گذارد و راندمان عصاره گیری با افزایش قطبیت حلال افزایش یافته می یابد. به طورکلی به نظر می رسد میزان استخراج با روند افزایش قطبیت حلال به صورت اتانول< متانول< آب هماهنگ است. بالاترین فعالیت جذب رادیکال آزاد در مطالعه گانیسان[1] و همکاران (۲۰۰۸)در عصاره آبی و کمترین فعالیت در حلال اتانول گزارش شد. در واقع اثر معنی دار قطبیت حلال، بر میزان استخراج ترکیبات فنلی و فعالیت جذب رادیکال آزاد مشاهده شد(۱۰). ترکمن[2] و همکاران (۲۰۰۵) نیز بیان کردند که حلال هایی با قطبیت بالا، فعالیت جذب رادیکال آزاد DPPHبالاتری نشان داده اند(۱۶). عصاره ی آبی حاوی مقادیر زیادی از ناخالصی‌هایی نظیر اسیدهای آلی، پروتئینها و قندهای محلول می باشد که می توانند در تشخیص و تعیین مقدار ترکیبات فنلی تداخل ایجاد نمایند و به همین دلیل در استخراج ترکیبات فنلی متانول کارآیی بیشتری داشت (۱۱). شکل ۵ نشان می دهد که نمونه منجمد قدرت مهارکنندگی رادیکال بالاتری داشته است. در طول فرآیند خشک کردن، بخش قابل‌توجهی از آنتی اکسیدان از بین می‌رود، اما بیشتر املاح آن حفظ می‌شود. این در حالی است که منجمد کردن گیاه البته به شرط این که زمان زیادی از چیدن آن نگذشته باشد، باعث حفظ ویتامین‌ها، ریزمغذی‌ها و املاح موجود در آن می‌شود (۱۱).



شکل۳- اثرمتقابل حلال و غلظت های مختلف عصاره گیاه کنگر بر قدرت مهارکنندگی رادیکال های آزاد



شکل٤- اثرمتقابل نمونه و حلال های مختلف عصاره گیاه کنگر بر قدرت مهارکنندگی رادیکال های آزاد

[1] Ganesan
[2] Turkmen

۳-۳- اندازه گیری آهن

آهن یکی از عناصر ضروری و مورد نیاز بدن است که کمبود آن منجر به بروز مشکلات فراوانی برای بدن می شود. میزان آهن مورد نیاز بدن بسته به سن، جنس و وضعیت افراد متفاوت است. از منابع چنین برداشت می شود که میزان آهن مورد نیاز از سبزی ها به طور متوسط mg ۵ در روز (معادل یک فنجان) می باشد.لازم به ذکر است آهن مورداستفاده در بدن انسان به شکل فرو(Fe^{+2}) می باشد. به طور کلی، به دلیل سرعت بالای رشد بدن، نیاز نوزادان و کودکان نوپا به آهن بیشتر از بزرگسالان است. با شروع دوران نوجوانی، نیاز روزانه دختران به آهن افزایش می یابد. روزانه به ۱۸ میلی گرم آهن نیاز دارند، در حالی مردان در سنین مشابه، روزانه به ۸ میلی گرم آهن نیاز دارند(۴). در این تحقیق با توجه به گزارشات بدست آمده از ساکنین بومی منطقه زرقان در خصوص تاثیر فوق العاده گیاه کنگر در جبران فقر آهن در زنان باردار پس از زایمان، به بررسی میزان آهن این گیاه در نمونه های منجمد و خشک آن پرداخته شد. بیشترین میزان آهن مربوط به نمونه منجمد با میزان mg/l ۲۶/۲ و کمترین مربوط به خشک با میزان mg/l ۱۹/۴ بود. باتوجه به اینکه گیاه کنگر منبع غنی آهن است. خوردن۲ گرم گیاه کنگر در روز می تواند میزان آهن مورد بدن را تامین نماید.

٤- نتیجه گیری

امروزه یکی از مشکلات صنعت غذا استفاده از ترکیبات مختلف سنتیک به عنوان نگهدارنده می‌باشدکه خطرات بالقوه هرکدام از این ترکیبات جهت سلامتی انسان ها به اثبات رسیده است. لذا تحقیق و بررسی منابع آنتی اکسیدان های طبیعی به منظور جایگزین کردن ترکیبات سنتزی ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین در این تحقیق در راستای کاربرد آنتی اکسیدان های طبیعی، خواص آنتی اکسیدانی عصاره متانولی، اتانولی و آبی با اندازه گیری محتوای فنلی کل و قدرت مهارکنندگی رادیکال های آزادعصاره کنگر بررسی شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد با افزایش غلظت عصاره کنگر، محتوای فنلی کل و فعالیت مهارکنندگی افزایش معنی داری نشان داد. بیشترین محتوای فنلی کل در نمونه منجمد عصاره متانولی کنگر با غلظتmg/l ۲۵۰ و بیشترین فعالیت مهارکنندگی رادیکالهای آزاد در نمونه منجمدعصاره آبی کنگربا غلظت mg/l ۱۰۰۰ بدست آمد. میزان محتوای فنلی کل و قدرت مهارکنندگی عصاره های مذکور با افزایش قطبیت حلال افزایش می یابد. گیاه کنگر منبع خوبی از آهن است. مقدار mg/l ۲۶/۲ آهن در نمونه منجمد گیاه کنگر بدست آمد.

٥-منابع

۱- زرگری، ع. ۱۳۷۱. گیاهان دارویی، جلد اول، دانشگاه تهران.

۲- سلمانیان، ش. صادقی ماهونک، ع. جامسون، م. طباطبایی عمید، ب. ۱۳۹۲. شناسایی و اندازه گیری اسیدهای ، فعالیت مهارکنندگی رادیکال و قدرت احیاءکنندگی آهن عصاره های اتانولی و متانولی زولنگ، نشریه پژوهش و نوآوری در علوم و صنایع غذایی جلد ۲، شماره ۲، سال ۱۳۹۲- ص۱۹۳-۲۰٤.

۳- عرفانی، ف. حسندخت، م. برزگر،م. جباری،ع. ۱۳۸۵. تعیین و مقایسه برخی از مواد مغذی هفت رقم اسفناج ایرانی. فصلنامه علوم وصنایع غذایی ایران. دوره ۳، شماره ۲.

٤- نجات، ر. همتی، ا. نصیر، م. ۱۳۷۵. مبانی پاتو فیزیولوژی متابولیسم و تغذیه، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران،۸-.۳٤۷

5-Albu, S. Joyce, E. Paniwnyk, L. Lorimer, J.P. and Mason, T.J. 2004. Potential for the use of ultrasound in the extraction of antioxidants from Rosmarinus officinalis for the food and pharmaceutical industry. Ultrasonic Sonochemistry, (3-4), pp. 261-265.

6- Annegowda, H.V. Mordi, M.N. Ramanathan, S. Hamdan, M.R. Mansor, S.M. 2012. Effect of Extraction Techniques on Phenolic Content, Antioxidant and Antimicrobial Activity of Bauhinia purpurea: HPTLC Determination of Antioxidants. Food Analytical Methods, 5:226,233.

7-Borges, G. Mullen, W. Crozier, A. 2010. Comparison of the polyphenolic composition and antioxidant activity of European commercial fruit juices, Food and Function 2010, 1: 73 – 7

8-Chemat, S. Lagha, A. Aitamar, H. Bartels, P. V. Chemat, F. 2004. Comparison of conventional and ultrasound-assisted extraction of carvone and limonene from caraway seeds. Flavor and Fragrance Journal, 19: 188-195.

9- Galvez, A. Di Scala, K. Rodriguez, K. Mondaca, R.L. Miranda, M. Lopez, J. and Perez-Wan, M. 2007. Effect of air-drying temperature on physico-chemical properties, antioxidant capacity, colour and total phenolic content of red pepper (Capsicum annuum, L. var. Hungarian). Journal Of Food Chemistry, 117: 647–653.

10- Ganesan, P. Kumar, C.S. and Bhaskar, N. 2008. Antioxidant properties of methanol extract and its solvent fractions obtained from selected Indian red seaweeds. Bioresource Technology, 99(8): 2717-2723.

11. Lim, Y.Y. and Murtijaya, J. 2007. Antioxidant properties of Phyllanthus amarus extracts as affected by different drying methods. Food Science and Technology. 40: 1664-1669.

12-Raghavendra, H. Vijayananda, B. Madhumathi, G. Hiremath, A. 2010. In vitro antioxidant activity of Vitex negundo L. Leaf extracts. Chiang Mai Journal of Science, 37(3): 489-497.

13- Rodriguez de Sotillo, D. Hadley, M. Holm, E.T. 1994. Phenolics in Aqueous Potato Peel Extract: Extraction, Identification and Degradation. Journal of food science Volume 59, Issue 3. Pages 649–651

14-Rodriguez-Bernaldo de Quiros, A. Lage-Yusty, M.A. and Lopez-Hernandez, J .2010. Determination of phenolic compounds in macroalgae for human consumption. Food Chemistry, 121: 634-638.

15-Singh, R.P. Murthy, K.N.C Jayaprakasha, G.K. 2002. Studies on the antioxidant activity of pomegranate (Punica granatum) peel and seed extracts using in vitro models. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 50: 81–86.

16-Turkmen, N. Sari, F. and Velioglu, Y.S. 2006. Effects of extraction solvents on concentration and antioxidant activity of black and black mate tea polyphenols determined by ferrous tartrate and Folin Ciocalteu methods. Food Chemistry, 99: 835-841.

.