مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

ارزیابی اثرات آنتی‌اکسیدانی عصاره آبی گیاه گزنه (*Urtica dioica*) بر مهار رادیکال‌های آزاد، سنجش محتوای فنول و فلاونوئید کل و تعیین گروه‌های عاملی زیست فعال

پریسا قاسمی[۱]، **بهروز علیزاده بهبهانی**[۲*]، محمد نوشاد [۲]

۱. دانشجوی دکتری، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران

۲. دانشیار، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱٤۰۳/۱/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱٤۰۳/۲/۲٦

کلمات کلیدی:

ترکیب‌های فنولی،

گروه عاملی زیست فعال،

گیاه گزنه،

فعالیت آنتی‌اکسیدانی.

DOI:10.22034/FSCT.21.154.163.

* مسئول مکاتبات:

B.alizadeh@asnrukh.ac.ir

چکیده

گیاه گزنه با نام علمی *Urtica dioica* L.، گیاهی علفی و چند ساله است که در سرتاسر جهان گسترش یافته است. این گیاه سرشار از ترکیب‌های آنتی‌اکسیدانی و دارای خاصیت ضدالتهاب، ضد سرطان و ضدحساسیت است. از این‌رو، هدف از این مطالعه، تعیین گروه‌های عاملی زیست فعال، محتوای فنول کل، فلاونوئید کل و فعالیت آنتی‌اکسیدان عصاره آبی برگ گیاه گزنه بود. جهت شناسایی گروه‌های عاملی زیست فعال از روش طیف‌سنجی تبدیل فوریه فروسرخ استفاده شد. همچنین برای اندازه‌گیری محتوای فنول کل از روش فولین–سیوکالتو، محتوای فلاونوئید کل از روش رنگ سنجی آلومنیوم کلراید، فعالیت آنتی‌اکسیدانی به روش مهار رادیکال‌های ۲و۲–دی فنیل ۱– پیکریل هیدرازیل (DPPH) و ۲،۲– آزینو بیس–۳– اتیل بنزو تیازولین – ٦– سولفونیک اسید (ABTS) استفاده گردید. نتایج نشان داد که عصاره آبی برگ گزنه دارای ۵۹/۸۳ mg GAE/g فنول کل، ۲۹/٤٤ mgQE/g کل بود و فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن بر اساس مهار رادیکال آزاد DPPH و ABTS به ترتیب ٦٦/٤۷ و ۸۱/۳۲ درصد بدست آمد. این مطالعه نشان می‌دهد که عصاره آبی برگ گزنه منبع مهمی از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی است و می‌تواند جایگزین مناسبی برای آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی در نظر گرفته شود.

۱-مقدمه

در سال‌های اخیر، بسیاری از بیماری‌ها از جمله قلبی عروقی، التهاب‌ها، سرطان، پوکی استخوان و غیره با عواملی مانند گونه‌های فعال اکسیژن، گونه‌های فعال نیتروژن و استرس اکسیداتیو مرتبط هستند. رادیکال‌های آزاد اغلب با حمله به اسیدهای چرب غیراشباع موجود در غشای سلولی عمل می‌کنند که منجر به پراکسیداسیون لیپید غشاء، کاهش سیالیت غشاء، کاهش آنزیم‌های دفاعی آنتی‌اکسیدان و آسیب به پروتئین غشاء می‌شود. این فرآیندهای مخرب در نهایت منجر به غیرفعال شدن یا مرگ سلولی می‌شوند. بنابراین، آنتی‌اکسیدان‌ها می‌توانند برای معکوس کردن اثرات مضر و آسیب‌رسان رادیکال‌های آزاد مورد استفاده قرار گیرند [۲-۱].

آنتی‌اکسیدان‌ها به دو صورت طبیعی و مصنوعی وجود دارند. آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی مانند بوتیل هیدروکسی آنیسول (BHA)، بوتیل هیدروکسی تولوئن (BHT)،پروپیل گالات (PG)، آسکوربیل پالمیتات (AP)، بوتیل گالات (BG)، اوکتیل گالات (OG) و دودسیل گالات (DG) به مواد غذایی اضافه می‌شوند که یکی از راه‌های موثر برای مهار رادیکال‌های آزاد هستند. با این حال، استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی ممکن است با عوارض جانبی ناخواسته همراه باشد؛ به همین دلیل، آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی، به خصوص با منشاء گیاهی به عنوان منابع ایمن‌تر مورد توجه قرار گرفته‌اند [۳].

عصاره‌های گیاهی منبع بسیار خوبی از آنتی‌اکسیدان‌ها و ترکیب‌های زیست فعال مانند پلی‌فنول‌ها، فلاونوئیدها و غیره هستند که در صنایع غذایی و بسته‌بندی استفاده می‌شوند. قسمت‌هایی از گیاه که بیشتر برای استخراج این ترکیب‌ها استفاده می‌شود، برگ، میوه، دانه یا ریشه است. اکثر این عصاره‌های گیاهی دارای محتوای بالایی از ترکیب‌های فنلی هستند که خواص آنتی‌اکسیدانی را ارائه می‌دهند [٤-٥]. عصاره‌های گیاهی به دلیل داشتن غلظت بالایی از ترکیب‌های فنلی که دارای خواص آنتی اکسیدانی قوی هستند، مورد توجه زیادی قرار گرفته‌اند. به همین دلیل می‌توانند جایگزینی برای آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی باشند.

گزنه (*Urtica dioica* L.) گیاهی علفی و چندساله از تیره گزنه‌سانان (Urticaceae) است که در مناطق مختلفی جهان از جمله اروپا، آسیا، شمال آفریقا و آمریکای شمالی یافت می‌شود. این گیاه معمولاً تا ارتفاع یک متری رشد می‌کند و ساقه‌های راست و محکمی دارد که برگ‌های خشن و دندانه‌دار آن را نگه می‌دارند و به‌طور متقابل قرار دارند [٦]. مطالعه‌های اخیر نشان داده‌اند که گزنه می‌تواند در رژیم غذایی روزانه و همچنین درمانی مؤثر باشد، به‌ویژه در درمان بیماری‌های روماتیسمی، عفونت‌های مجاری ادراری و آلرژی [۸-۷]. گزنه یک منبع غنی از ترکیب‌های شیمیایی است، به‌خصوص برگ‌های آن که حاوی تعداد قابل توجهی از ترکیب‌های بیولوژیکی فعال مانند ترپنوئیدها، کاروتنوئیدها (شامل بتاکاروتن، نئوکسانتین، ویولاکسانتین)، اسیدهای چرب (به ویژه اسیدهای پالمتیک، سیس-۹،۱۲-لینولئیک و آلفا-لینولنیک)، ترکیب‌های پلی فنلی، اسیدهای آمینه ضروری، کلروفیل، ویتامین‌ها (A، B، C، E و K)، تانن‌ها، کربوهیدرات‌ها، استرول‌ها، پلی‌ساکاریدها، ایزولکتین‌ها و مواد معدنی است [۹]. علاوه‌براین، در عصاره آبی برگ گزنه، اسیدهای فنولیک (مانند کلروژنیک و کافئیک) و فلاونوئید ایزورامنتین شناسایی شده‌اند. همچنین، گلیکوزیدهای فلاونوئیدی موجود در گزنه دارای خواص تقویت‌کننده سیستم ایمنی، ضدسرطان، ضدالتهاب، آنتی‌اکسیدان و ضدحساسیت هستند [۸].

برای استخراج مواد موثره گیاهی، از حلال‌های مختلفی استفاده می‌شود که هرکدام دارای ویژگی‌های منحصر به فردی هستند. این حلال‌ها ممکن است شامل آب، الکل، اتانول، متانول، استات اتیل، استات متیل، دی‌کلرومتان، هگزان و غیره باشند. انتخاب حلال مناسب برای استخراج مواد موثره بستگی به خواص فیزیکی و شیمیایی مورد نظر ماده موثره، ساختار شیمیایی آن، محیط استخراج، هزینه و سایر عوامل دارد. مواد موثره گیاهی تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار می‌گیرند از جمله نوع گیاه، شرایط رویش (مانند

نوع خاک، نور، رطوبت و دما)، نوع حلال مورد استفاده، روش استخراج (مانند استخراج مکانیکی، استخراج با حلال‌های آلی، استخراج با استفاده از فناوری‌های مدرن مانند مایکروویو، فراصوت و غیره)، مرحله رشدی گیاه و سایر عوامل می‌باشند [۱۰].در این پژوهش مواد موثره بر گیاه گزنه به روش خیساندن (ماسراسیون) و با حلال آب استخراج شد. این مطالعه به هدف بررسی تعیین محتوای فنول و فلاونوئید کل، فعالیت آنتی‌اکسیدانی و شناسایی گروه‌های عامل زیست فعال عصاره آبی برگ گزنه انجام شده است.

۲- مواد و روش

۲-۱- مواد شیمیایی

مواد مورد استفاده در این پژوهش شامل معرف‌ها فولین- سیوکالچو، کوئرستین، رادیکال آزاد ABTS و رادیکال آزاد DPPH (شرکت سیگما، آمریکا)، کربنات سدیم(سامچون، کره)، پرسولفات سدیم، متانول، سود و آلومینیوم‌تری کلراید (مرک، آلمان) بودند.

۲-۲- تهیه عصاره آبی گیاه گزنه

به منظور تهیه عصاره آبی برگ گزنه، از روش خیساندن (ماسراسیون) استفاده شد. بدین منظور، نمونه‌های گیاهی جمع‌آوری شده در سایه و به دور از نور مستقیم خورشید به مدت ۵ روز خشک و قبل از عصاره‌گیری با آسیاب خرد شد. سپس ۵۰ گرم پودر برگ به ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر افزوده و به مدت ۲٤ ساعت در انکوباتور شیکردار همزده شد. سپس عصاره‌ها از صافی عبور داده شد و سپس برای ۱۰ دقیقه در ۵۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد. جهت حذف حلال از دستگاه تقطیر تحت خلاء استفاده شد و در نهایت عصاره‌های خشک شده در ظروف شیشه‌ای تاریک جمع‌آوری و تا زمان انجام آزمون‌ها در یخچال نگهداری شدند [۱۱].

۲-۳- تعیین محتوای فنول کل

محتوای فنولی کل (TPC) عصاره تهیه شده با استفاده از معرف فولین – سیکالتو اندازه‌گیری شد. ۰/۲ میلی‌لیتر عصاره با ۱ میلی‌لیتر معرف فولین- سیوکالچو اضافه شد و پس از آن ۲ میلی‌لیتر سدیم کربنات (۷ درصد) به آن اضافه و همزده شد. محلول فوق به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق نگهداری و سپس جذب آن در طول موج ۷٦۵ نانومتر قرائت گردید. با استفاده از منحنی استاندارد اسیدگالیک، میزان TPC براساس میلی‌گرم اسیدگالیک در گرم وزن خشک عصاره استخراج شده (mgGAE/g) محاسبه شد [۱۲].

۲-٤- تعیین محتوای فلاونوئید کل

جهت بررسی محتوای فلاونوئید کل عصاره تهیه شده، ۵۰۰ میکرولیتر از عصاره را با ۳۰۰ میکرولیتر نیترات سدیم (۵ درصد) ترکیب و پس از همزدن و نگهداری به مدت ٦ دقیقه در دمای محیط قرار داده شد و پس از افزودن ۳۰۰ میکرولیتر آلومینیوم‌تری کلرید (۱۰درصد) مجددا به مدت ٦ دقیقه در دمای اتاق نگهداری و همزده شد و سپس ۲ میلی‌لیتر سود ۱ مولار به آن‌ها اضافه و بلافاصله جذب آن را در طول موج ۵۱۰ نانومتر قرائت شد. میزان محتوای فلاونوئید کل براساس میلی‌گرم کوئروسیتین در گرم عصاره (mgQE/g) گزارش شد [۱۳].

۲-۵- تعیین فعالیت آنتی‌اکسیدانی

۲-۵-۱- اندازه‌گیری مهار رادیکال آزاد DPPH

فعالیت مهار رادیکال آزاد DPPH، طبق روش حجتی و همکاران (۱٤۰۰) اندازه‌گیری شد. ۰/۱ میلی‌لیتر عصاره با ۳/۹ میلی‌لیتر محلول متانولی DPPH (۰/۲ میلی‌مولار) ترکیب شد. محلول حاصل به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق در محیط تاریک نگهداری شد. سپس جذب نمونه در طول موج ۵۱۷ نانومتر قرائت شد. قدرت مهارکنندگی رادیکال آزاد DPPH عصاره براساس فرمول زیر محاسبه گردید [۱٤]:

$$\text{فعالیت مهارکنندگی}(\%) = \left(\frac{A_{Control} - A_{Sample}}{A_{Control}}\right) \times 100$$

که در رابطه فوق، $A_{control}$ و A_{sample} به ترتیب جذب محلول شاهد و نمونه.

۲-۵-۲- اندازه‌گیری مهار رادیکالABTS

به منظور بررسی فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره با روش مهار رادیکال آزاد ABTS، ابتدا محلول کاتیونی ABTS (حجم یکسانی از پرسولفات پتاسیم (۲/٤۵ میلی‌مولار) و محلول ABTS (۷ میلی‌مولار) به مدت ۱٦ ساعت در دمای محیط نگهداری شد. سپس ۰/۱ میلی‌لیتر از عصاره یا متانول با ۳/۹ از محلول ABTS با هم ترکیب شد. محلول فوق به مدت ٦

دقیقه در دمای محیط نگهداری و سپس جذب آن در طول موج ۷۳٤ نانومتر قرائت گردید. قدرت مهار رادیکال آزاد ABTS عصاره براساس رابطه زیر محاسبه شد [۱۵]:

$$\text{فعالیت مهارکنندگی}\,(\%) = \left(\frac{A_{control} - A_{sample}}{A_{control}}\right) \times 100$$

که در رابطه فوق، $A_{control}$ و A_{sample} به ترتیب جذب شاهد و نمونه.

۲-٦- طیف‌سنجی تبدیل فوریه فروسرخ

طیف‌سنجی تبدیل فوریه فروسرخ، به منظور شناسایی گروه‌های عاملی موجود در عصاره آبی برگ گزنه انجام شد. آزمون در محدوده عدد موج cm^{-1} ٤۰۰۰-۵۰۰، از دستگاه Bruker و مدل Tensor II (ساخت آلمان) استفاده شد [۱٦].

۲-۷- تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش تجزیه واریانس یک طرفه و با استافاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ صورت گرفت. برای رسم نمودارها از نرم افزار اکسل و مقایسه میانگین‌ها از روش چند دامنه‌ای دانکن و در سطح اطمینان ۹۵ درصد استفاده شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- فنول و فلاونوئید کل

پلی‌فنول‌ها مواد شیمیایی طبیعی هستند که در گیاهان یافت می‌شوند. رایج‌ترین اشکال پلی‌فنل‌ها فلاونوئیدها، فنولیک اسید، کاتچین‌ها، آنتوسیانین‌ها و ایزوفلاون‌ها هستند. آن‌ها نقش قدرتمندی در پیشگیری و محافظت از بیماری‌های دژنراتیو، به ویژه بیماری‌هایی مانند بیماری‌های قلبی عروقی و سرطان ایفا می‌کنند. تصور می‌شود که ترکیب‌های پلی‌فنولیک استرس اکسیداتیو را با اثر آنتی‌اکسیدانی محدود می‌کنند و با جلوگیری از آسیب DNA ، بیماری‌های تخریب کننده عصبی را مهار می‌کنند. از سوی دیگر، فلاونوئیدها به عنوان رنگدانه‌های گیاهی ترکیب‌های فنلی طبقه‌بندی می‌شوند. آن‌ها رنگ‌های روشن و زنده سبزیجات و میوه‌ها را می‌دهند و موثرترین محافظ در برابر سرطان و بیماری‌های قلبی محسوب می‌شوند [۱۷-۱۸]. نتایج مربوط به محتوای فنول کل و فلاونوئید کل در شکل۱، آورده شده است. نتایج نشان داد که عصاره آبی برگ گزنه حاوی ۰/٤٦mg GAE/g ۵۹/۸۳± فنول کل و ۲۹/٤٤±۰/۲۲ mg QE/g فلاونوئید کل بود. بیانگر این است که آب حلال مناسبی برای اسیدهای فنولیک و گلیکوزیدهای است که ممکن است در گیاه گزینه وجود داشته باشد و این باعث افزایش بازده استخراج این ترکیب‌ها نسبت به سایر حلال‌های آلی مانند اتانول یا متانول می‌شود. فلورز و همکاران (۲۰۲۲) گزارش کردند که عصاره آبی گزنه داری ۲۱/۹ mg GAE/g محتوای فنولی کل می‌باشد [٤]. در مطالعه ، زکوویچ و همکاران(۲۰۲۳) مشخص گردید که محتوای فنول کل عصاره اتانولی و متانولی گیاه گزنه به ترتیب ۲۱/٦۰ mg GAE/g و ۱۱/۷۱ mg GAE/g می‌باشد. همچنین محتوای فلاونوئید کل عصاره اتانولی و متانولی در پژوهش آن‌ها به ترتیب ۲۲/۵۰ mg QE/g و mg QE/g ۳۸/۷۹ می‌باشد [۱۹]. نوشاد و همکاران (۱٤۰۱) بیان داشتند عصاره اتانول برگ گیاه گزنه حاوی ٦۵/٤۲ mg GAE/g فنول کل و ۲۲/۱۹ mg QE/g فلاونوئید کل می‌باشد [۲۰]. با توجه به نتایج این پژوهشگرها، موثرترین حلال برای استخراج ترکیب‌های فنولی و فلاونوئید، متانول می‌باشد. با توجه به این که متانول یک حلال خطرناک برای محیط زیست شناخته شده است. با این وجود ترجیح داده می‌شود که از حلال‌های مانند آب جهت استخراج عصاره استفاده گردد. با این حال، تاکنون در استخراج با حلال‌های آلی یا هیدورالکلی تخریب قابل توجهی در ترکیب‌های فنولی عصاره گیاه گزنه گزارش نشد است. هوروزیچ و همکاران (۲۰۲۲) به بررسی ترکیب‌های فنولی گیاه گزنه (نمونه تازه و خشک) پرداختند، یافته‌های حاصل از پژوهش آن‌ها نشان داد که عصاره آبی نمونه‌های تازه و خشک به ترتیب دارای محتوای فنول کل mg GAE/g ۱٤/۳٤ و mg GAE/g ٦۳/۵۹ و فلاونوئید کل mg QE/g ۹/۵۲ و mg QE/g ۲۵/۷۷ بودند [۲۱]. در مطالعه دیگر، ابراهیمی و همکاران (۲۰۱۵)، تاثیر سه حلال مختلف (آب، متانول ۸۰ درصد و کلروفرم) را بر میزان استخراج ترکیب‌های فنولی و فلاونوئیدی از برگ گزنه را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد عصاره آبی بالاترین بازده استخراج را داشت [۲۲]. برخی از محققان [۲۳-۲٤] گزارش کرده‌اند که زیستگاه تأثیر زیادی بر تجمع ترکیب‌های فنولی

در برگ‌های گزنه دارد. بنابراین، نتایج حاصل از این مطالعه با نتایج گزارش شده توسط سایر محقق‌ها همخوانی داشت؛ با این حال، تفاوت‌های نیز در میزان ترکیب‌های فنولی در پژوهش‌های مختلف می‌تواند ناشی از عواملی از جمله واریته گیاه، زیستگاه آن، شرایط استخراج و نوع حلال باشد [۱۲].

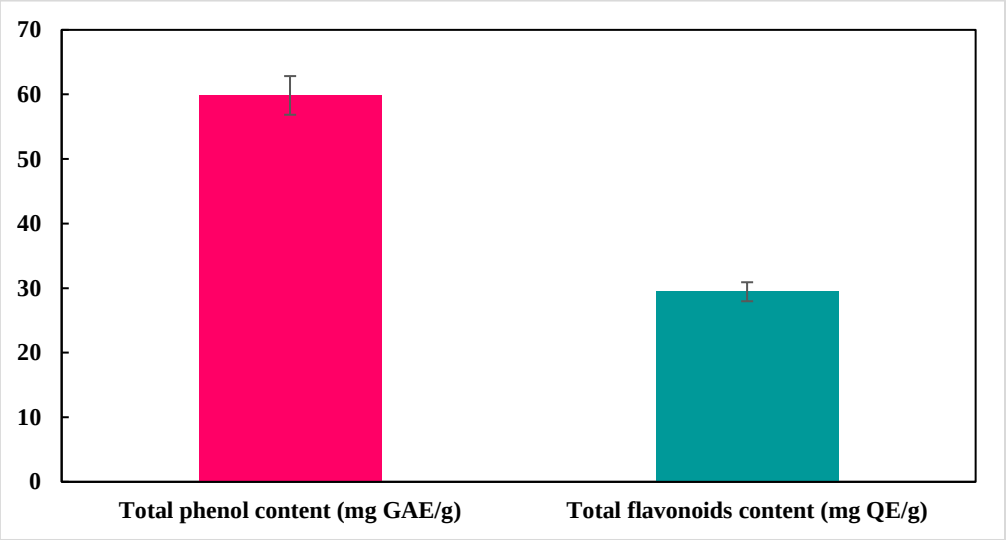

Fig. 1. Total phenolic content (TPC) and total flavonoid content (TFC) of nettle (*Urtica dioica* L.) leaf aqueous extract.

۳-۲- فعالیت آنتی‌اکسیدانی

فعالیت آنتی‌اکسیدانی، آنتی‌اکسیدان‌های به مکانیسم‌های مختلفی نسبت داده شده است که می‌توان به مواردی از جمله اتصال کاتالیزورهای یون فلزات واسطه، تجزیه پراکسیدها، جلوگیری از ادامه انتزاع هیدروژن و مهار رادیکال آزاد اشاره کرد [۱۹]. آنتی‌اکسیدان‌ها به طور کلی رادیکال‌های آزاد را از بین می‌برند و سیستم فیزیولوژیکی را سم‌زدایی می‌کنند. رادیکال‌های آزاد به طور معمول در طول عملکرد متابولیک طبیعی بدن تولید می‌شوند و همچنین می‌توانند از محیط به دست آیند. عملکرد اصلی آنتی‌اکسیدان‌ها جلوگیری از واکنش‌های زنجیره‌ای و سایر واکنش‌های اکسیداسیون با از بین بردن رادیکال‌های آزاد است. بنابراین آنتی‌اکسیدان‌ها برای سلامتی بسیار مهم هستند [۱۸-۱]. درصد مهار رادیکال آزاد DPPH و رادیکال آزاد ABST در شکل ۲، آورده شده است. نتایج نشان داد که عصاره آبی برگ گزنه بطور مؤثری موجب مهار رادیکال آزاد DPPH ۱/۰٤±٦٦/٤۷ و رادیکال آزاد ABST ۰/۹۲±۸۱/۳۲ درصد گردید. فلورز و همکاران (۲۰۲۲) بیان داشتند که فعالیت آنتی‌اکسیدانی به روش مهار رادیکال آزاد DPPH عصاره‌های آبی، اتانولی و متانولی به ترتیب ۹۱/۱، ۹۰/۲ و ۸۷/۷ درصد بود. همچنین این محققان، توانایی مهار رادیکال آزاد ABTS را برای عصاره‌های آبی، اتانولی و متانولی به ترتیب ۹۰/۸، ٤۸/۲ و ۵۸/٤ درصد گزارش نمودند[٤].به طور مشابه، ما در مطالعه خود فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالای را در عصاره گیاه گزنه یافتیم. گلسین و همکاران (۲۰۰٤) دریافتند که گزنه دارای فعالیت آنتی-اکسیدانی قوی است، بنابراین می‌تواند از آن به عنوان آنتی-اکسیدان طبیعی در مکمل‌های غذایی و در صنعت داروسازی استفاده نمود [۱۹]. کولچو و همکاران (۲۰۱۹)، عصاره اتانولی، کلروفرمی و هگزانی گیاه گزنه را از نظر فعالیت آنتی‌اکسیدانی مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج حاصل از پژوهش آن‌ها نشان داد که عصاره اتانولی و هگزانی به ترتیب بیشترین (۷۵/۲۱ ٪) و کمترین (۲۵/۵۵ ٪) فعالیت آنتی اکسیدانی به روش مهار رادیکال آزاد DPPH را دارا می-

باشند[۱]. علاوه بر این، استانیوویچ و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند عصاره اتانولی-آبی گزنه از قدرت آنتی‌اکسیدانی بالایی برخوردار است. براساس برخی مطالعه‌ها، نقش غالب آنتی-اکسیدانی ترکیب‌های فنلی مربوط به وجود گروه عاملی هیدروکسیل در ساختار آن‌ها است. اثر آنتی‌اکسیدانی این عصاره‌ها تنها از ترکیب‌های فنلی ناشی نمی‌شود، بلکه احتمالاً به دلیل اثرات هم‌افزایی این ترکیب‌ها با سایر مولکول‌های زیستی جدا شده از مواد گیاهی است [۲٤].

الماسی (۱۳۹۵)، فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره اتانولی برگ-های گزنه را بر پایدارسازی روغن سویا به دو شکل افزودن مستقیم عصاره به روغن و استفاده از فیلم فعال نشاسته حاوی این عصاره مورد بررسی قرار داد. نتایج این پژوهش نشان داد قدرت مهارکنندگی DPPH و شاخص پایداری روغن در نمونه روغن حاوی عصاره گزنه در غلظت ۸۰۰ ppm در آخرین روز دوره نگهداری، اختلاف معناداری با مقادیر این پارامترها در نمونه حاوی ۱۰۰ ppm نداشت. همچنین استفاده از فیلم حاوی عصاره گزنه قادر است پایداری اکسیداتیو روغن سویا را در طول نگهداری در حد مطلوبی حفظ کند [۲۵]. در حالی که، روغن کلزا حاوی ۱۰۰ ppm TBHQ مؤثرتر از روغن‌های حاوی آنتی‌اکسیدان طبیعی گزنه در دو سطح ۱۰۰ ppm و ۸۰۰ ppm عمل کرده است [۲٦]. در مطالعه دیگر، تاثیر عصاره برگ گیاه گزنه بر سلول‌های بنیادی عصبی در محیط اکسیداتیو مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد عصاره برگ گیاه گزنه دارای اثرات محافظتی و نوروپروتکتیو بوده و می‌تواند شرایط آسیب اکسیداتیو اعمال شده در شرایط آزمایشگاهی را تعدیل و اختلاف عملکرد سیستم عصبی ناشی از تولید رادیکال‌های آزاد را بهبود بخشد[۲۷]. با مقایسه نتایج بررسی‌های انجام شده بر فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره برگ گزنه، نتیجه می-گیریم که عصاره برگ گزنه آزمایش شده در این مطالعه اثرات آنتی‌اکسیدانی بالاتری داشت.

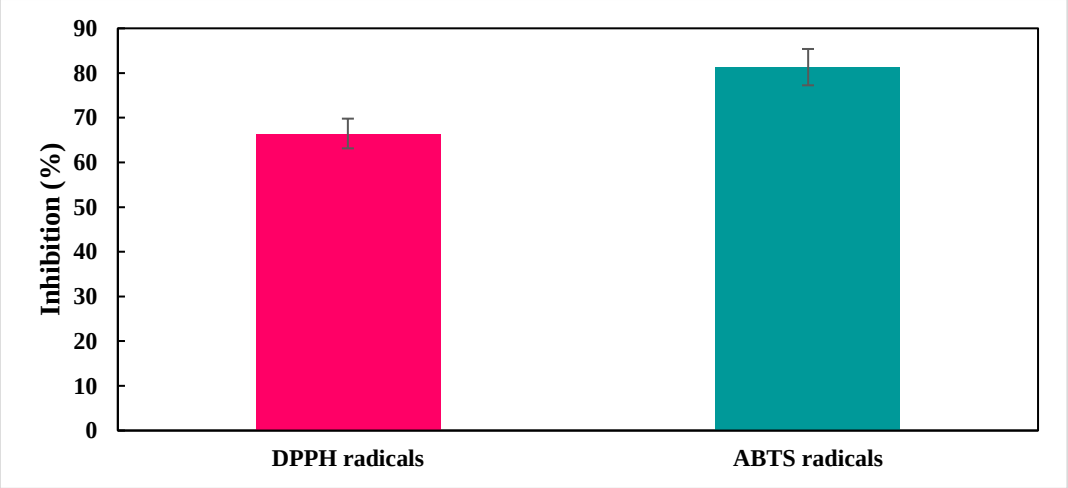

Fig. 2. Antioxidant activity of nettle (*Urtica dioica* L.) leaf aqueous extract.

۳-۳- طیف‌سنجی تبدیل فوریه فروسرخ

طیف سنجی تبدیل فوریه فروسرخ یکی از مهم-ترین روش‌ها برای شناسایی گروه‌های عاملی و ساختار ترکیب-های آلی است. نتایج حاصل از طیف سنجی عصاره برگ گزنه در شکل ۱ نشان داده شده است. شدیدترین پیک‌ها در ناحیه cm^{-1} ۳۲۹۵/۱۵، ۱٦۰۷/۵۷و ۱۳۹۵/۵۳ ثبت شده است. که عمدتاً مربوط به ارتعاشات کششی پیوند C-H، O-H و C-O در اتر، استرها، اسیدهای کربوکسیلیک، تانن‌ها و فلاونوئیدها و سایر متابولیت‌ها اشاره دارد. وجود پیک در محدوده cm^{-1} ۱۲٤۵/۷۳مربوط به حضور اتعاشات کششی آلیفاتیک و کربونیل می‌باشد. گستره پیک‌های در ناحیه cm^{-1} ۱۵۰۰-۱۳۰۰مربوط به حلقه‌های آروماتیک و حضور پیوند-های $C = C$ است که نشان دهنده وجود پلی‌فنول‌ها می‌باشد

که در ناحیه ۱۳۹۲/۵۳ با ارتعاشات خمشی، به گروه‌های فنول مرتبط است. ارتعاشات کششی و تغییر شکل گروه‌های متیل و متیلن در ۱٦۰۷/۵۷ cm^{-1} ثبت شد در حالی که ارتعاشات نامتقارن و متقارن این گروه‌ها به عنوان یک پیک در محدوده ۲۹۷۰ – ۲۸۰۰ cm^{-1} ثبت شد. وجود پیک در محدوده ۳۶۰۰۰ – ۳۰۰۰ cm^{-1} مربوط به اتعاشات کششی پیوند $O-H$ فنل‌ها و الکل‌ها است. پیک‌ها در محدوده cm^{-1} ۳۰۰۰–۲۸۵۰، مربوط به پیوند CH می‌باشند [۱۷ و ۲۸].

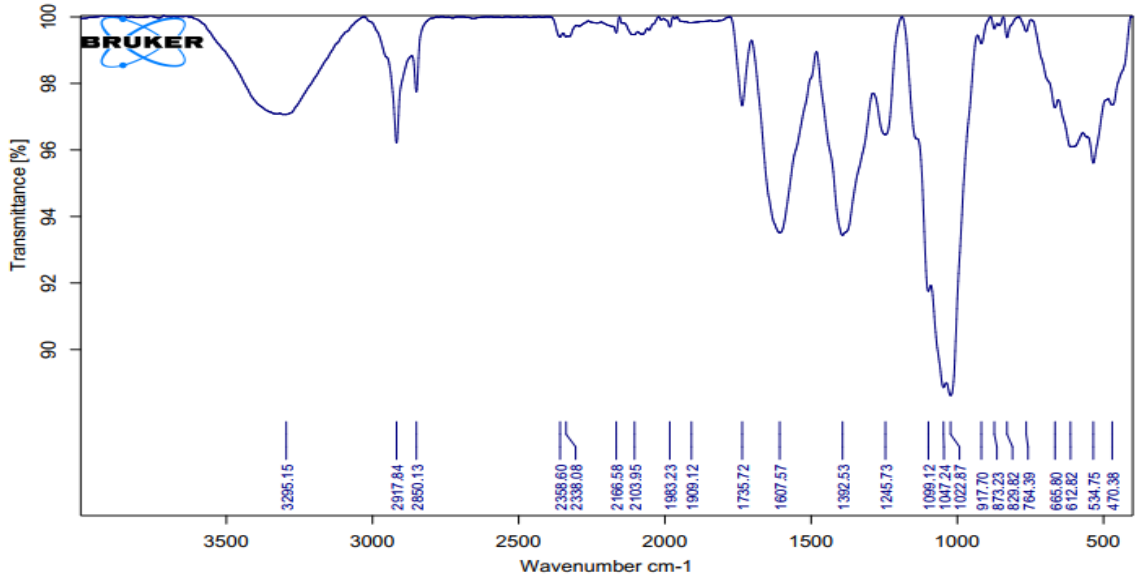

Fig. 3. FTIR spectrum of nettle (*Urtica dioica* L.) leaf aqueous extract.

٤- نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که عصاره آبی گیاه گزنه منبع غنی از ترکیب‌های فنولی و فلاونوئیدی و قدرت مهارکنندگی بالایی در برابر رادیکال‌های آزاد DPPH و ABTS دارا می‌باشد. بنابراین، عصاره آبی برگ گزنه منبع مهمی از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی است که می‌تواند جایگزین مناسبی برای افزودنی‌ها مصنوعی در نظر گرفته شود.

۵- تشکر و قدردانی

مقاله حاضر مستخرج از درس مسئله مخصوص دوره دکتری نویسنده اول می‌باشد، لذا نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان به دلیل حمایت‌های مادی و معنوی صمیمانه تشکر و قدردانی نمایند.

٦- منابع

[1] Sarma Kataki, M., Murugamani, V., Rajkumari, A., Singh Mehra, P., Awasthi, D., & Shankar Yadav, R. (2012). Antioxidant, hepatoprotective, and anthelmintic activities of methanol extract of Urtica dioica L. leaves. *Pharmaceutical Crops*, *3*(1).

[2] Bourgeois, C., Leclerc, É. A., Corbin, C., Doussot, J., Serrano, V., Vanier, J. R., ... & Hano, C. (2016). Nettle (Urtica dioica L.) as a source of antioxidant and anti-aging phytochemicals for cosmetic applications. *Comptes Rendus. Chimie*, *19*(9), 1090-1100.

[3] Gülçin, I., Küfrevioğlu, Ö. İ., Oktay, M., & Büyükokuroğlu, M. E. (2004). Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesic activities of nettle (Urtica dioica L.). *Journal of ethno pharmacology*, *90*(2-3), 205-215.

[4] Zanganeh, H., Mortazavi, S. A., Shahidi, F., & Alizadeh Behbahani, B. (2021). Evaluation of the chemical and antibacterial properties of Citrus paradise essential oil and its application in Lallemantia iberica seed mucilage edible coating to improve the physicochemical, microbiological and sensory properties of lamb during refrigerated storage. *Journal of Food Measurement and Characterization*, *15*(6), 5556-5571.

[5] Yazdi, F. T., & Behbahani, B. A. (2013). Antimicrobial effect of the aqueous and ethanolic Teucrium polium L. extracts on gram positive and

gram negative bacteria “in vitro”. *Archives of Advances in Biosciences, 4*(4), 56-62.
[6] Di Virgilio, N., Papazoglou, E. G., Jankauskiene, Z., Di Lonardo, S., Praczyk, M., & Wielgusz, K. (2015). The potential of stinging nettle (Urtica dioica L.) as a crop with multiple uses. *Industrial Crops and Products*, *68*, 42-49.
[7] Begić, S., Horozić, E., Alibašić, H., Bjelić, E., Seferović, S., Kozarević, E. C., ... & Softić, M. (2020). Antioxidant capacity and total phenolic and flavonoid contents of methanolic extracts of Urtica dioica L. by different extraction techniques. *International Research Journal of Pure and Applied Chemistry*, *21*(23), 207-214.
[8] Kregiel, D., Pawlikowska, E., & Antolak, H. (2018). Urtica spp.: Ordinary plants with extraordinary properties. *Molecules*, *23*(7), 1664.
[9] Orčić, D., Francišković, M., Bekvalac, K., Svirčev, E., Beara, I., Lesjak, M., & Mimica-Dukić, N. (2014). Quantitative determination of plant phenolics in Urtica dioica extracts by high-performance liquid chromatography coupled with tandem mass spectrometric detection. *Food chemistry*, *143*, 48-53.
[10] Fazelinasab, B., Moshtaghi, N., & Forouzandeh, M. (2019). Effect of solvent extraction on phenol, flavonoids and antioxidant activity of some Iranian native herbs.
[11] Yousafipour, H., Mehrnia, M. A., Alizadeh Behbahani, B., Jooyandeh, H., & Hojjati, M. (2022). Investigation of the functional groups of bioactive compounds, radical scavenging potential, antimicrobial activity of Trigonella foenum aqueous extract “in vitro”. *Iranian Food Science and Technology Research Journal*.
[12] Alizadeh Behbahani, B., Noshad, M., & Rahmati-Joneidabad, M. (2022). Determination of chemical composition and evaluation the antimicrobial activity of Olea europaea leaf extract against pathogenic bacteria “in vitro”. *Iranian Food Science and Technology Research Journal*, *18*(5), 603-614.
[13] Noshad, M. (2021). Evaluation of the effect of aqueous and ethanolic extraction methods on the antioxidant and antimicrobial characteristics of Lippia citriodora extract. *Journal of food science and technology (Iran)*, *18*(118), 273-283.
[14] Hojjati, M., & Alizadeh Behbahani, B. (2021). Evaluation of the effect of aqueous and methanolic extraction methods on the antioxidant and antimicrobial characteristics of Allium jesdianum extract: in vitro study. *Iranian Food Science and Technology Research Journal*, *17*(1), 83-91
[15] Rahmati-Joneidabad, M. (2022). Evaluation of chemical and antimicrobial properties of hydroalcoholic extract of artichoke (Cynara scolymus) on fungi causing rot in strawberry fruit. *Journal of food science and technology (Iran)*, *19*(125), 369-379.
[16] Safari, E., Barzegar, H., Jooyandeh, H., Behbahani, B. A., & Noshad, M. (2023). Identification of functional groups, total phenol and flavonoids contents, antioxidant potential and antimicrobial activity of black pepper (Piper nigrum L.) aqueous extract and its interactions with chloramphenicol and amphotericin B.
[17] Masłowski, M., Aleksieiev, A., Miedzianowska, J., Efenberger-Szmechtyk, M., & Strzelec, K. (2022). Antioxidant and anti–aging activity of freeze–dried alcohol–water extracts from common nettle (Urtica dioica L.) and peppermint (Mentha piperita L.) in elastomer vulcanizates. *Polymers*, *14*(7), 1460.
[18] Bagdatli, E., Erturk, A. G., & Gul, M. (2019). Phytochemical analyses and antioxidant activity of a traditional food source: dwarf nettle (Urtica urens L.). *Fresenius Environmental Bulletin*, *28*(12), 9274-9292.
[19] Zeković, Z., Cvetanović, A., Švarc-Gajić, J., Gorjanović, S., Sužnjević, D., Mašković, P., ... & Đurović, S. (2017). Chemical and biological screening of stinging nettle leaves extracts obtained by modern extraction techniques. *Industrial Crops and Products*, *108*, 423-430.
[20] Noshad, M., Alizadeh Behbahani, B., & Rahmati-Joneidabad, M. (2022). Evaluation of antimicrobial activity, antioxidant potential, total phenolic and flavonoid contents of nettle extract: A laboratory study. *Journal of food science and technology (Iran)*, *19*(125), 147-156.
[21] Horozić, E., Begić, S., Zukić, A., Alibašić, H., & Briga, M. (2022). Effect of extraction technique on the content of bioactive components and antioxidant activity of aqueous extracts of fresh and dried nettle (Urtica dioica L.). *Technologica Acta-Scientific/professional journal of chemistry and technology*, *15*(2), 1-7.
[22] Ebrahimzadeh, M. A., Gharekhani, M., Ghorbani, M., & Dargany, P. (2015). Effect of extract of aerial parts of Urtica dioica (Urticaceae) on the stability of soybean oil. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, *14*(1), 125-131.
[23] Otles, S., & Yalcin, B. (2012). Phenolic compounds analysis of root, stalk, and leaves of nettle. *The Scientific World Journal*, *2012*.
[24] Koczka, N., Petersz, D., & Stefanovits-Banyai, E. (2012, June). Total phenol content and antioxidant capacity (FRAP) of Urtica dioica L. Leaf extracts. In *II International Symposium on Horticulture in Europe 1099* (pp. 207-210).
[24] Stanojević, L. P., Stanković, M. Z., Cvetković, D. J., Cakić, M. D., Ilić, D. P., Nikolić, V. D., & Stanojević, J. S. (2016). The effect of extraction techniques on yield, extraction kinetics, and antioxidant activity of aqueous-methanolic extracts from nettle (Urtica dioica L.) leaves. *Separation Science and Technology*, *51*(11), 1817-1829.
[25] Almasi, H. (2016). Comparison of direct addition and using of antioxidant active film containing nettle

leaves extract in oxidative stability of soybean oil. *Journal of Food Science Research*. 26(3):412-427.
[26] Asefi, N. (2017). Antioxidative effect of Urtica dioica extract on quality characteristics of rapeseed oil and comparison with TBHQ during deep frying SS Ryazi1 and N Asefi 2. *Journal of Food Research*, (3).
[27] Haratizadeh, S., Nazm Bojnordi, M., MH, E. Z., Ahmadi Moghaddam, K., Goodarzi, G., & Ghasemi Hamidabadi, H. (2018). Evaluation proliferative effect of nettle leaf extract on neural stem cell in oxidative stress condition. *Cell and Tissue Journal*, *9*(4), 333-343.
[28] Tanavar, H., Barzegar, H., Alizadeh Behbahani, B., & Mehrnia, M. A. (2021). Investigation of the chemical properties of Mentha pulegium essential oil and its application in Ocimum basilicum seed mucilage edible coating for extending the quality and shelf life of veal stored in refrigerator (4 C). *Food Science & Nutrition*, *9*(10), 5600-5615.

Journal of Food Science and Technology (Iran)

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

Assessment of the Antioxidant Effects of *Urtica dioica* Aqueous Extract on Free Radical Scavenging, Determination of Total Phenol and Flavonoid Content, and the Bioactive Compound Groups

Parisa Ghasemi[1], Behrooz Alizadeh Behbahani[*2], Mohammad Noshad[2]

1- Ph.D. Student, Department of Food Science and Technology, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.

2- Associate Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.

ARTICLE INFO

Article History:
Received:2024/4/11
Accepted:2024/5/15

Keywords:

Phenolic compounds,

Bioactive compound groups,

Nettle plant,

Antioxidant activity.

DOI: 10.22034/FSCT.21.154.163.

*Corresponding Author E-B.alizadeh@asnrukh.ac.ir

ABSTRACT

Urtica dioica L., commonly known as nettle is a perennial herbaceous plant that is widely distributed throughout the world. This plant is rich in antioxidant compounds and possesses anti-inflammatory, anticancer, and antiallergic properties. Therefore, the aim of this study was to determine the bioactive compound groups, total phenolic content, total flavonoid content, and antioxidant activity of aqueous leaf extract of nettle plant. Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) was used for identifying the bioactive compound groups. Additionally, the total phenolic content was measured using the Folin-Ciocalteu method, the total flavonoid content was determined by the aluminum chloride colorimetric method, and the antioxidant activity was evaluated using the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging assay and the 2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS) assay. The results showed that the aqueous leaf extract of nettle contained 59.83 mg GAE/g of total phenols, 29.44 mg QE/g of total flavonoids, and exhibited antioxidant activity with 66.47% and 81.32% inhibition of DPPH and ABTS radicals, respectively. This study demonstrates that the aqueous leaf extract of nettle is a significant source of natural antioxidants and can be considered as a suitable alternative to synthetic antioxidants in food and pharmaceutical industries.