دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی کاربرد شیمی در محیط زیست

سال چهاردهم، شماره‌ی ٥٦
زمستان ١٤٠٢، صفحات ٢٧-١٩

بررسی ترکیبات دارویی و آنالیز مکمل غذایی فرموله شده از غلات

حجت اقبال *

گروه شیمی دارویی، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران

Email: hojat.eg@gmail.com

مهدی احمدی سابق

گروه شیمی آلی، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۲۴

چکیده

مکمل‌های غذایی از محصولات مهم و پرکاربرد در حوزه سلامت هستند که امروزه منابع گیاهی به عنوان جانشین مواد شیمیایی در داروها و مکمل‌های غذایی مورد توجه روزافزون قرار گرفته است، لذا تحقیق حاضر با هدف بررسی ترکیبات دارویی و آنالیز مکمل غذایی فرموله شده از غلات انجام شد. بعد از تهیه نمونه‌های گیاهی و فرمولاسیون، عصاره گیری به روش ماسراسیون و شناسایی ترکیبات تشکیل دهنده آن توسط دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا HPLC انجام گرفت و سپس آنالیز و عناصر معدنی نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، سدیم، آهن، روی، منگنز، مس و کادمیوم طبق روش‌های استاندارد A.O.A.C به روش هضم‌تر با استفاده از اسید نیتریک، کلریدریک و اسید پرکلریدریک صورت گرفت و به وسیله دستگاه فوتومتر شعله‌ای و اسپکتروفتومتر جذب اتمی اندازه‌گیری و با یکدیگر مقایسه شد. با توجه به نتایج حاصل از آنالیز عصاره مشاهده شد که نمونه مورد مطالعه دارای ۷۶/۳۱ درصد ترکیبات فنلی می‌باشد که از این میزان ۲/۴۱ درصد آن را گالیک اسید تشکیل می‌دهد و بیش‌ترین ماده متعلق به آلفا لینولنیک اسید با ۲۶/۸۰ درصد می‌باشد، همچنین دارای ۴۳/۵۱ میلی‌گرم بر گرم امگا ۳، ۵۸/۴۴ میلی‌گرم بر گرم امگا ۶ و ۱۹/۲۴ میلی‌گرم بر گرم امگا ۹ و همچنین ویتامین‌های مختلفی از جمله ۵۲/۴ میلی‌گرم ویتامین ث و ۶۳/۶ میکروگرم ویتامین کا بود. بر اساس بررسی ترکیبات دارویی و آنالیز مکمل غذایی فرموله شده از غلات و نتایج حاصل از آنالیز عصاره‌ها مشاهده شد که مکمل غذایی مورد مطالعه دارای ترکیبات شاخص فنلی و نیز مواد معدنی ماکرو و میکرو و ویتامین‌های بسیار موثر می‌باشد لذا می‌توان بیان نمود که مکمل غذایی مورد مطالعه می‌تواند بعنوان مکمل غذایی- دارویی بدون عوارض جانبی، در خدمت سلامت و امنیت غذایی جامعه باشد.

کلید واژه: آنالیز، ترکیبات دارویی، کروماتوگرافی مایع، پودر غذایی، غلات.

مقدمه

گیاهان دارویی به آن گروه از گیاهان گفته می‌شود که برای مصارف پزشکی، درمانی، بالینی و داروسازی انسان مورد استفاده قرار می‌گیرند و اندام‌های آن‌ها دارای ترکیبات اثر-بخش دارویی است (قاسمی، ۱۳۸۸). گیاهان به‌عنوان موجودات زنده، متابولیت‌های ثانویه را به‌عنوان ابزار سازگاری به شرایط و پدیده‌های مختلف اکولوژیکی پیرامون خود جهت حفظ خود و نسل‌های آینده تولید می‌نماید. به همین دلیل زمانی که گیاه تحت شرایط اکولوژیکی مختلف قرار می‌گیرد کمیت و کیفیت متابولیت‌های ثانویه خود را جهت سازگاری به این شرایط تغییر می‌دهد. بنابراین جمعیت‌های یک گونه دارویی که در شرایط اکولوژیکی مختلف رویش یافته‌اند از نظر کمیت و کیفیت مواد موثره تیپ‌های متفاوت و متنوعی را تشکیل می‌دهند که البته این تنوع منجر به تفاوت در دامنه فعالیت دارویی و بیولوژیک نیز می‌شود. انعطاف‌پذیری ژنتیکی جمعیت‌های گیاهی بروز این تنوع را امکان‌پذیر ساخته به‌تدریج تحت تاثیر نیروی تکامل، در مناطق جغرافیایی مختلف جمعیت‌هایی از یک گونه به-وجود می‌آیند که از نظر فعالیت‌های نموی، فیزیولوژیکی، شیمیایی، بوتانیکی و نهایتاً فارماکولوژیکی از یکدیگر متمایزند. زمانی که گیاه در ابتدا با یک شرایط محیطی خاص روبرو می‌شود، تغییراتی در رفتار فیزیولوژیکی گیاه در جهت سازگاری به محیط جدید ایجاد می‌شود که این تغییرات معمولاً ناپایدارند ولی اگر شرایط محیطی مذکور در محل رویش گیاه پایدار شود، نسل‌های بعدی در جهت سازگاری به محیط جدید انتخاب می‌شوند و این سازگاری به‌تدریج به صفات موروثی و قابل انتقال به نتاج تبدیل می‌شود (Tetenyi, 2002; Bernath, 1986; Bernath, 2002).

استفاده از متابولیت‌های ثانویه در بررسی تنوع و رده‌بندی گیاهان به‌خوبی مشخص شده است به‌طوری‌که این ترکیبات می‌توانند در رده‌بندی گیاهان مورد استفاده قرار گیرند آذرکیش (۱۳۹۴) در تحقیقی روی گیاهان دارویی تنوع فیتوشیمیایی اکوتیپ‌های طبیعی آن را مورد مطالعه قرار داد، نتایج نشان داد که در مجموع اکوتیپ‌های مورد مطالعه دارای تنوع بسیار خوبی بودند. نتایج حاصل از پژوهش آن‌ها نشان داد در میان اکوتیپ‌های مورد بررسی، دو اکوتیپ به‌دلیل داشتن صفت مطلوبی از جمله میزان عصاره و اسانس فراوان، دارای پتانسیل مطلوبی جهت کاربردهای غذایی و دارویی می باشند. ترکیبات اصلی اسانس اکوتیپ‌های مختلف پولگون، پیپریتنون اکسید، ۱و ۸- سینئول، پیپریتینون و منتون بود. بررسی همبستگی ترکیبات اصلی نیز نشان داد که تنها بین ۱و ۸- سینئول با بازده اسانس همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد و سایر ترکیبات اصلی همبستگی با خصوصیات مورفولوژیکی نداشتند (رضایی، م. ۱۳۷۸).

مکمل‌های غذایی از محصولات مهم و پرکاربرد در حوزه سلامت هستند که خود همین مکمل‌ها، طبقه‌بندی‌ها و زیرمجوعه‌های خاص خودشان را دارند وهر کدام قوانین رگولاتوری خودشان را دارند که سازمان‌های اجرایی درجه اول سازمان ایمنی غذایی اروپا و سازمان غذا و داروی آمریکا می‌باشد که بر سازمان‌های ذیربط نظارت دارند تا از هر تکنولوژی‌ای که در فرمولاسیونشان استفاده می‌شوند، اطمینان حاصل کنند و از نظر ایمنی و کارایی بسنجند. از جمله این تکنولوژی‌ها، نانوفناوری می‌باشد که در ادامه مقاله مطالعه خواهید کرد که چه تاثیراتی در حوزه تولید مواد مکمل غذایی داشته است (قاسمی، ۱۳۸۸).

مکمل‌ها (Supplements) منابع مهم و سرشاری از ویتامین‌ها، موادمعدنی، اسیدهای چرب اشباع‌نشده، آنتی‌اکسیدان‌ها یا سایر ترکیبات هستند که با اثر تغذیه‌ای یا فیزیولوژیکی که بر بدن خواهند گذاشت، به تنهایی یا به همراه غذا مصرف می‌شوند.

افراد زیر در خط مقدم مصرف مکمل‌های غذایی هستند:

- بیماران بستری در بیمارستان برای متعادل‌سازی املاح و نیازهای غذایی بدن
- بیماران NPO
- افرادی‌که سطح املاح بدنشان در رنج نرمال نمی‌باشد
- از آنجا که فناوری نانوکاربردهای زیادی را با توجه به خواص جدید یا اصلاح‌شده‌ای که ارائه داد، بعد جدیدی از

دنیای نامتناهی علم را به روی ما گشود تا اینکه از این فناوری برای تولید نسل جدید فرمولاسیون‌های دارویی و غذایی استفاده می‌شود و در ادامه مقاله به بخشی از این ابعاد اشاره خواهیم کرد.

- هدف از به کارگیری این فناوری در صنایع استراتژیک نظیر غذا و دارو:

به دلایل مختلفی از این تکنولوژی در این دو صنعت استراتژیک استقبال گسترده‌ای شد که به دو دلیل اصلی اشاره خواهیم کرد:

- بهبود کیفیت و کارایی محصول

مردم عام به هنگام مصرف مواد غذایی، آگاهی کم‌تری از این موضع دارند که به عنوان مثال لبنیات را به همراه مواد غذایی حاوی آهن مصرف نکنند یا خیلی از توصیه‌های تغذیه‌ای دیگر و اینکار باعث کاهش فراهمی زیستی منابع اصلی مغذی می‌شد. بنابراین این تکنولوژی توانسته چندین ماده مغذی و موثره را در کنار هم فرموله کند که با فرمولاسیون‌های روتین موجود اینکار به سختی انجام می‌شد و باعث افزایش کارایی و کیفیت محصول شده‌است.

- کاهش عوارض جانبی و هزینه‌های متحمل‌شده بر تولیدکننده و مصرف‌کننده

شما در نظر داشته باشید اگر قرار باشد برای تهیه سه محصول غذایی یا دارویی ۱۰۰ هزار تومان پرداخت کنید، فناوری نانو به کمک تولیدکننده و مصرف‌کننده آمده‌است تا به جای تهیه سه محصول به قیمت ۱۰۰ هزار تومان، یک محصول تهیه کند به قیمت ۹۰ هزار تومان و با کیفیت و کارایی بیش‌تر. در ظاهر شاید نشان داده شود که این تکنولوژی قطعاً هزینه‌های خود را خواهد داشت و سنگینی این هزینه‌ها بر دوش مصرف‌کننده تحمیل خواهد شد اما فقط تولید خام محصول نیست، اینکار باعث شده بخش زیادی از هزینه‌های زنجیره تامین کاهش داشته باشند که البته این هزینه‌ها متغیر هستند. در انتها کاهش هزینه به نفع تولید کننده و مصرف کننده خواهد شد (Vieria et al, 2001).

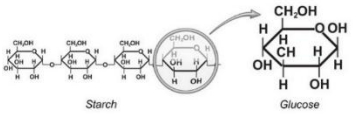
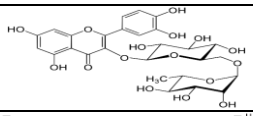
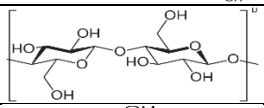
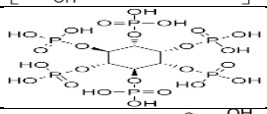
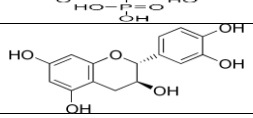
مواد و روش‌ها

ترکیبات تشکیل دهنده مکمل غذایی:

جدول ۱- مشخصات گیاهان مورد استفاده در مکمل غذایی.

ردیف	نام فارسی	نام علمی	اندام مورد استفاده	شکل غذایی	تصاویر
۱	ذرت	Zea mays	دانه	پودر	
۲	گندم سیاه	Fagopyrum esculentum	دانه	پودر	
۳	جو دوسر	Avena sativa	دانه	پودر	
۴	برنج قهوه‌ای	Brown rice	دانه	پودر	
۵	ارزن	Panicum miliaceum	دانه	پودر	
۶	کتان	Linum usitatissimum	دانه	پودر	

جدول ۲- ترکیبات شاخص موجود در گیاهان مورد استفاده در مکمل غذایی

ردیف	نام ماده مورد نظر	فرمول شیمیایی	ساختار شیمیایی	نام گیاه
۱	Starch	$(C;{}_6H;{}_{10}O;{}_5)_n+(H;{}_2O)$		Zea mays
۲	Rutin	$C_{27}H_{30}O_{16}$		Fagopyrum esculentum
۳	Beta Glucan	C7H6O5		Avena sativa
۴	Phytic acid	$C_6H_{18}O_{24}P_6$		Brown rice
۵	Catechin	$C_{15}H_{14}O_6$		Panicum miliaceum
۶	Linoleic acid	$C_{18}H_{32}O_2$		Linum usitatissimum

- جمع‌آوری و تهیه مواد گیاهی

اندام‌های مورد نظر گیاهان با استفاده از منابع موجود، در بهار و تابستان سال ۱۴۰۱ از مناطق مختلف در شمال غربی ایران و از رویشگاه‌های طبیعی در شهرستان مشکین‌شهر جمع‌آوری و به کمک متخصصین گیاه شناسی بخش تحقیقات گیاهان دارویی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل و هرباریوم دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تبریز با استناد به نمونه هرباریومی مطابقت و شناسایی شد. هنگام جمع‌آوری نمونه‌ها تمام مشخصات محل به‌صورت دقیق تعیین و ثبت شد. برداشت نمونه‌ها در یک فاصله زمانی بسیار کوتاه در بین ساعات ۱۲ الی ۱۵ در اوج تابش خورشید به‌دلیل وجود بیش‌ترین ماده موثره انجام شد. (امیدبیگی، ر. ۱۳۷۴). اندام‌های مورد نظر گیاهان، از گیاه جدا و در پاکت‌های مخصوص قرار داده و به محل خشک شدن انتقال یافت. سپس جداسازی و پاک‌سازی شد. عمل خشک کردن بلافاصله به روش خشک کردن در سایه، و در دمای ۲۰ الی ۲۸ درجه سلسیوس اتاق انجام گرفت و سپس در جای خشک و خنک نگهداری شد، و موقع استحصال ماده موثره با خرد کن (CG۱۰۰) خرد، و تا زمان آماده سازی فرمولاسیون و تهیه پودر نهایی مکمل و سایر آزمایش‌ها در آزمایشگاه بخش تحقیق و توسعه موسسه دانش بنیان پژوهشگران داروی سبز در بطری‌های شیشه‌ای درب بسته نگهداری شد (Zohouri et al, 2014).

- کمیت و کیفیت عصاره

به منظور بررسی کمی و کیفی پودر نهایی مکمل غذایی عصاره حاصل از آن تهیه گردید.

- عصاره آبی

عصاره‌گیری به روش خیساندن (ماسراسیون) انجام شد. قبل از عصاره‌گیری عمل حذف چربی به‌وسیله اتردوپترول صورت گرفت. برای تهیه عصاره آبی، ۱۰۰ گرم پودر گیاه را داخل ارلن ۱۰۰۰ سی‌سی ریخته و به اندازه ۲ برابر حجمی که پودر گیاه در ارلن اشغال کرده، آب مقطر به آن افزوده شد. عمل خیساندن به مدت ۷۲ ساعت (۳ روز) انجام گرفت و در طی این مدت هر چند ساعت یک‌بار به‌خوبی تکان داده

شد. بعد از گذشت ۷۲ ساعت عصاره ابتدا توسط پارچه و پنبه و سپس توسط قیف بوخنر صاف شد، سپس عصاره صاف شده به پلیت متصل گردید و روی بن ماری با دمای ۴۰°C به مدت ۲۴ ساعت تا خشک شدن عصاره قرار گرفت (Zohouri et al, 2014) (صمصام شریعت، ه. ۱۳۸۶).

- تعیین وزن خشک عصاره‌ها

جهت استاندار کردن روش و تکرارپذیری آن، وزن خشک عصاره‌ها تعیین شد، بدین‌صورت که برای هر عصاره به‌طور جداگانه سه لوله خالی توسط ترازوی دیجیتالی حساس، وزن شده و سپس از هر کدام از عصاره‌های آبی و اتانولی ۱ میلی-لیتر به هر لوله اضافه شد، پس از انکوباسیون ۲۴ ساعته لوله‌ها، در ۵۰ درجه سانتی‌گراد، عصاره‌ها کاملاً خشک شد. سپس سه لوله مربوط به هر کدام از عصاره‌ها، مجدداً توزین و بعد از کم کردن وزن لوله‌های خالی، میانگین وزن خشک عصاره‌های آبی و اتانولی در میلی‌لیتر به‌دست آمد (خسروی و همکاران، ۱۳۸۲).

به‌منظور آنالیز و شناسایی ترکیبات شاخص عصاره‌ها دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارکرد بالا (HPLC) مورد استفاده قرار گرفت.

- استاندارد مواد شیمیایی

ترکیب شاخص موجود در گیاه استاندارد مورد استفاده، محصول شرکت (Acros) و با درصد خلوص ۹۷٪ بود. حلال‌های کلروفرم متانول اتانول دارای درجه خلوص AR و حلال‌های مورد استفاده در کروماوگرافی HPLC شامل استونیتریل و اسید فسفریک با درجه خلوص HPLC بود.

- روش استخراج ترکیب شاخص موثر هر عصاره گیاه

مقدار ۱۰ گرم از نمونه با ۵۰ میلی‌لیتر حلال استون به‌وسیله دستگاه سوکسله چربی‌زدایی شده و بعد استخراج توسط ۱۰۰ میلی‌لیتر حلال کلروفرم به روش خیساندن و تکانه انجام شد. حلال محلول تهیه شده بوسیله دستگاه تقطیر در خلا، جدا شده، سپس ماده جامد به‌دست آمده به‌وسیله ۵۰ میلی‌لیتر متانول به حجم رسانده شد. از محلول به‌دست آمده جهت اندازه‌گیری ترکیب شیمیایی شاخص و هم‌چنین تخلیص آن استفاده شد (Bocco et al, 1998).

- رسم منحنی کالیبراسیون برای نمونه استاندارد

برای بررسی و اندازه‌گیری میزان ترکیب شاخص منحنی استاندارد مورد نیاز می‌باشد. برای تهیه این منحنی استاندارد از ترکیب استاندارد سنتزی ترکیب، غلظت‌های متفاوتی برای تزریق آماده شد. سه نمونه با غلظت‌های (µlit ۵، µlit۱۰، µlit۱۵) از محلول استاندارد ساخته شده برای به‌دست آوردن منحنی کالیبراسیون به دستگاه تزریق شد. با استفاده از سطح زیر پیک ماده مجهول و انطباق آن با منحنی کالیبراسیون غلظت ماده مجهول به‌دست آمد.

- روش اندازه‌گیری دستگاهی

برای تعیین میزان ماده موثر ترکیب شاخص در نمونه ابتدا مقدار µlit ۵ از محلول مجهول استخراج شده به دستگاه تزریق شد. پس از ارزیابی زمان‌های ماندگاری و مطابقت پیک‌های به‌دست آمده با پیک استاندارد دستگاه کالیبره شد. سپس نمونه استاندارد سنتزی و محلول مجهول میکس و (µlit ۵) بار دیگر به دستگاه تزریق گردید. برای تفسیر پیک‌ها و به‌دست آوردن مقدار ماده موثر ترکیب شاخص، در نمونه محلول مجهول استخراج شده، از منحنی کالیبراسیون رسم شده استفاده شد.

- روش خالص‌سازی

برای جداسازی و تخلیص ترکیب شیمیایی شاخص، از نمونه محلولی مجهول استخراج شده مورد نظر از نمونه، که وجود ترکیب در آن محرز شد از دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا HPLC به روش Preparative استفاده شد. روش کار بدین‌گونه بود که پس از چندین بار تزریق در حدود µlit ۱۰۰ از نمونه مجهول و زمان بازداری مشخص و برای وجود پیک برای ترکیب شیمیایی شاخص محلول خروجی از دستگاه Preparative جمع‌آوری و پس از طی مرحله خالص‌سازی و خشک کردن حلال توسط دستگاه تقطیر در خلاء نمونه جمع‌آوری شد.

- تجزیه ترکیبات معدنی

میزان عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، روی، منگنز ، مس و کادمیوم و ویتامین‌های موجود در مکمل غذایی اندازه گیری شد. تجزیه این عناصر طبق روش‌های استاندارد A.O.A.C (انجمن شیمی تجزیه،۱۹۹۰) به روش هضم‌تر با استفاده از اسید نیتریک، کلریدریک و اسید پرکلریدریک صورت گرفت (وارن و همکاران ، ۱۹۸۹) و برای اندازه‌گیری از دستگاه فوتومتر شعله‌ای و اسپکترومتر جذب اتمی استفاده شد.

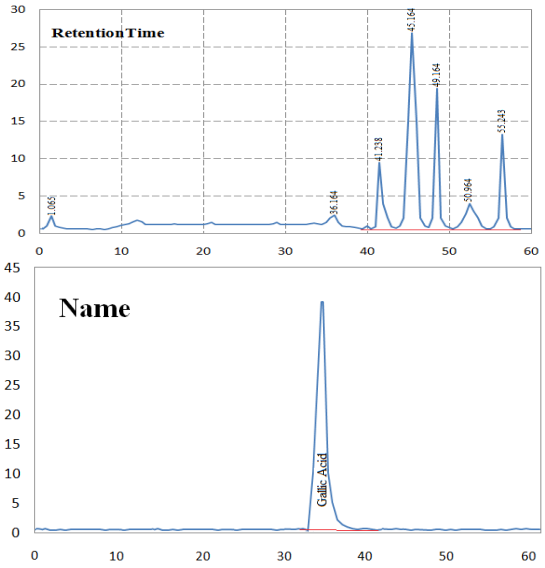
نتایج و بحث

- نتایج حاصل از دستگاه کروماتوگرافی با کارایی بالا HPLC

محتوای فنولی عصاره هیدروالکلی مکمل غذایی با استفاده از کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا تعیین شد (Chen and Xiao, 2005). از دستگاه HPLC مدل Merk Hitachi با آشکارساز UV/VIS و ستون C18 فاز معکوس Lichrospher 100، ابعاد، ۴×۲۵۰mm اندازه ذرات ۵ µm، برای سنجش Gallic Acid استفاده گردید.

فاز متحرک شامل متانول استونیتریل، اسید استیک، اسید فسفریک، آب (۱۳۸: ۱: ۱: ۵۰: ۷۰) و سرعت جریان برابر ۰/۶ میلی‌لیتر بر دقیقه و مدت زمان کروماتوگرافی ۲۵ دقیقه بود.

طیف‌ها در طول موج ۳۵۲ نانومتر ثبت شدند. مساحت سطح زیر هریک پیک‌ها محاسبه و منحنی استاندارد Arctigenin نیز رسم گردید (شکل ۲). بر اساس نتایج حاصل از آنالیز عصاره ها با استفاده از روش HPLC مشاهده شد که نمونه مورد مطالعه دارای ۷۶/۳۱ درصد ترکیبات فنلی می‌باشد که از این میزان ۲/۴۱ درصد آن را گالیک اسید تشکیل می‌دهد (جدول ۳).



شکل ۱: پیک‌های خروجی HPLC سمت راست نمونه، چپ استاندارد عصاره مورد نظر

جدول ۳- ترکیبات شاخص تشکیل دهنده عصاره مورد نظر

Row	Phenolic compound	Percent
1	Phytic acid	2.34
2	Gallic Acid	2.41
3	Rutin	9.42
4	Alpha Linoleic Acid	26.80
5	Linoleic Acid	19.46
6	Beta Glucan	2.64
7	Catechin	13.24
8	Unknown compound	23.69

- نتایج حاصل از آنالیز مکمل غذایی

جدول ۴- بررسی ترکیبات موجود در مکمل غذایی

ردیف	ویژگی‌ها	واحد	نتایج آزمون	حدود قابل قبول
۱	رطوبت	٪	۸/۶	–
۲	خاکستر کل	٪	۱/۸	–
۳	فیبر	٪	۱۰/۵۸	–
۴	مواد مغذی قابل هضم	٪	۶۰/۷	۵–۷۱/۷

۵	کربوهیدرات	گرم در ۱۰۰ گرم	۴۲/۵۳	–
۶	محاسبه انرژی خام	کالری در ۱۰۰ گرم	۴۲۰	–
۷	چربی	گرم	۱۲/۸	–
۸	پروتئین خام	٪	۱۷/۸	۵/۵–۴۰/۳
۹	قند	٪	۳/۸	–
۱۰	سلولز	٪	۶	–

جدول ۵- ترکیبات ماکرو و میکرو موجود در مکمل غذایی

ردیف	ویژگی‌ها	واحد	نتایج آزمون	دامنه تغییرات
۱	فسفر	٪	۰/۴۲	۰/۰۷–۰/۷۴
۲	پتاسیم	٪	۲/۳۱	۰/۴۲–۹/۶۳
۳	گوگرد	٪	۰/۲۸	۰/۰۴–۰/۳۴
۴	منیزیم	٪	۰/۲۹	۰/۰۷–۰/۷۵
۵	کلسیم	٪	۱/۱۶	۰/۰۱–۲/۶۱
۶	بور	٪	۰/۶۲	۰/۰۷–۰/۷۵
۷	آهن	میلی‌گرم بر کیلوگرم	۲۲۶	۱۰–۲۵۹۹
۸	منگنز	میلی‌گرم بر کیلوگرم	۴۹/۳	۶–۲۶۵
۹	روی	میلی‌گرم بر کیلوگرم	۲۶/۶	۸–۳۰۰
۱۰	مس	میلی‌گرم بر کیلوگرم	۱۳/۱	۲–۹۲
۱۱	امگا-۳	میلی‌گرم بر گرم	۴۳/۵۱	–
۱۲	امگا-۶	میلی‌گرم بر گرم	۵۸/۴۴	–
۱۳	امگا-۹	میلی‌گرم بر گرم	۱۹/۲۴	–

جدول ۶- ویتامین‌های موجود در مکمل غذایی

ردیف	ویتامین	واحد	نتیجه آزمون
۱	ب۱	میلی‌گرم	۰/۶۲
۲	ب۲	میلی‌گرم	۰/۲۳
۳	ب۳	میلی‌گرم	۲/۶
۴	ب۵	میلی‌گرم	۰/۸۹۶
۵	ب۶	میلی‌گرم	۰/۸۴
۶	ب۹	میکروگرم	۴۸
۷	سی	میلی‌گرم	۵۲/۴
۸	کا	میکروگرم	۶۳/۶
۹	آ	واحد بین الملل	۵۳۰
۱۰	ای	میلی‌گرم	۰/۹۲
۱۱	دی	واحد بین الملل	۴۳۲

با بررسی‌های دامنه داری که توسط محققین مختلف، طی سال‌های متمادی درباره ویتامین‌ها و اثرات آن‌ها در تأمین سلامت بدن بعمل آمده، این نتیجه حاصل شده است که توجه عموم به سمت این گروه از مواد حیاتی جلب گردد و با مصرف اغذیه غنی از ویتامین‌ها، یا مراجعه به پزشک و داروخانه‌ها، به مقادیر لازم آن‌ها دسترسی پیدا شود.

به دنبال این بررسی‌ها، پس از شناسایی آنزیم‌ها و دیاستازها، کاتالیزورها و عناصر معدنی توجه محققین را به خود جلب کردند و آزمایش‌های دقیق فراوانی انجام گرفت تا اثرات حیاتی آن‌ها مورد شناسایی قرار گیرد. مواد معدنی شامل عناصری به مقادیر بسیار جزئی می‌باشند که در اعضاء جانوران و گیاهان، میوه‌ها، سبزیجات و ... یافت می‌شوند (کشاورز و همکاران، ۱۳۸۸).

هر ماده غذایی با هر منبعی که باشد دارای مقادیر متغیری از مواد معدنی در درون خود می باشد. حال اگر این ماده غذایی منبع گیاهی داشته باشد، گیاه مواد معدنی را از خاک دریافت کرده و در ساقه و برگ خود ذخیره می‌کند.

میزان ذخیره مواد معدنی در گیاه بستگی به عوامل مختلفی دارد که یکی از آن‌ها خاک منطقه ای است که گیاه در آن رشد کرده است.

هر چه خاک منطقه از عناصر معدنی غنی‌تر باشد میزان ذخیره سازی این عناصر در گیاه هم بیش‌تر می‌شود و همینطور اگر خاک منطقه فقیر باشد به همین میزان در گیاه نیز تاثیر گذار است (کشاورز و همکاران، ۱۳۸۸).

تحقیقات نشان داده است که یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در میزان متابولیت‌های ثانویه موجود در گیاهان، تنش‌های محیطی اعمال شده بر آن‌ها است.

از با اهمیت‌ترین وظایف متابولیت‌های ثانویه در گیاهان دارویی نقش محافظتی آن‌ها در شرایط تنش می‌باشد که به گیاهان کمک می‌کنند تا بتوانند در مقابل شرایط نامساعد محیطی مقاومت کند و به حیات خود ادامه دهد (Bennett and Wallsgrove., 1994; Aswathanarayana and Ramakrishna., 2017).

همچنین تحقیقات نشان داده است که برخی از تنش‌ها از جمله تنش شوری می‌تواند سبب تولید بیش‌تر مواد دارویی گیاهی شود (Qureshi et al., 2005).

غلظت ترکیبات رسرپین و وین کریستین به ترتیب در گیاهان Rauvolfia tetraphylla (Anitha and Kumar, 2006) و پروانش (Catharanthus roseus) که در تنش شوری رشد یافته بودند افزایش معنی‌داری نسبت به گیاه شاهد نشان داد. مقدار آلکالوئید ریسینین در ریشه‌های گیاه تحت تنش شوری کاهش و در اندام هوایی افزایش نشان داد (Ali et al., 2007).

نتیجه‌گیری

بر اساس بررسی ترکیبات دارویی و آنالیز مکمل غذایی فرموله شده از غلات و نتایج حاصل از آنالیز عصاره‌ها مشاهده شد که مکمل غذایی مورد مطالعه دارای ترکیبات شاخص فنلی و نیز مواد معدنی ماکرو و میکرو و ویتامین‌های بسیار موثر می‌باشد لذا می‌توان بیان نمود که مکمل غذایی مورد مطالعه می‌تواند بعنوان مکمل غذایی- دارویی بدون عوارض جانبی، در خدمت سلامت و امنیت غذایی جامعه باشد.

سپاس‌گذاری

از بخش تحقیق و توسعه شرکت دانش‌بنیان پژوهشگران داروی سبز و نیز شرکت مکمل غذایی سالم و زنده که در تامین هزینه طرح پژوهشی و فعالیت‌های آزمایشگاهی همکاری داشته‌اند قدردانی می‌نمائیم.

منابع

[۱] آذرکیش، پ.، ۱۳۹۴، بررسی تنوع مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی برخی اکوتیپ‌های پونه (Mentha longifolia L.) در جنوبغربی ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد گیاهان دارویی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

[۲] امیدبیگی، ر.، ۱۳۷۴، رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد اول. انتشارات بنیاد جانبازان، صفحه ۲۸۳.

[۳] رضایی، م.، ۱۳۷۸، ترکیبات شیمیایی در گیاهان دارویی (۱)، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور ،۱۶۳.

[۴] صمصام شریعت، ه.، ۱۳۸۶، گیاهان دارویی: طبقه‌بندی شده بر حسب موارد استفاده آن‌ها در طب سنتی و پزشکی امروز. انتشارات چهار باغ، ص ۲۱۲.

[۵] قاسمی، ع.، ۱۳۸۸، گیاهان دارویی و معطر (شناخت ترکیبات و بررسی اثرات آن‌ها). انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، صفحه ۳۰.

[۶] کشاورز ع.، نجار زاده آ.، ۱۳۸۸، اصول تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تهران.

[8] Ali, R.M., Abbas, H.M., and Kamal, R.K., 2007, The effects of treatment with polyamines on dry matter, oil and flavonoid contents in salinity stressed chamomile and sweet marjoram. Plant Soil and Environment., 53:529-543.

[9] Anitha, S., and Kumari, B. R., 2006, Reserpine accumulation in NaCl treated calli of Rauvolfia tetraphylla L. Scientific Asia, 32: 417-419.

[10] Asgarpanah, J., & Ramezanloo, F., 2012, Chemistry, pharmacology and medicinal properties of Peganum harmala L. Afri. J. of. Pharm and Pharm. 2012; *6*(22): 1573- 1580

[11] Bennett, R. N., & Wallsgrove, R. M., 1994, Secondary metabolites in plant defence mechanisms. New phytologist, 127(4), 617-633.

[12] Bocco, A. Cuveliner, M. E. Richard, H. & Berset, C., 1998, Antioxidant activity and phenolic composition of citrus peel and seed extracts. J. Agric. Food chem., 2123-2129.

[13] Qureshi, S.A., C.A. Madramootoo, and G.T. Dodds., 2002, Evaluation of irrigation schemes for sugarcane in Sindh, Pakistan, using SWAP93. Agric. Water Manage, 54: 37-48.

[14] Shamsa, F., Monsef, H., Ghamooshi, R., and Verdian-rizi, M., 2008, Spectrophotometric determination of total alkaloids in some Iranian medicinal plants. Thai J Pharm Sci, 32, 17-20.

[15] Tetenyi, P., 2002, Chemical variation (chemodifferentiation) in medicinal and aromatic plant. Acta Hort. 76: 15-21.

[16] Zohuri, A., Tabatabaee Yazdi, F., Mortazavi, S.A. Shahidi, F., 2014, Comparision ps efficiency and natural compounds from red beet by maceration and ultrasonic extraction methods. JFST, 52(13): 50-56.

Investigation of medicinal compounds and analysis of food supplements formulated from cereals

Hojjat Eghbbal

Department of Medicinal Chemistry, Ahar Branch, Islamic Azad University, Ahar, Iran

Mehdi Ahmadi-Sabegh *

Department of Organic Chemistry, Ahar Branch, Islamic Azad University, Ahar, Iran

Email: hojat.eg@gmail.com

Abstract

Dietary supplements are one of the most important and widely used products in the field of health. today, plant sources are receiving more and more attention as substitutes for chemicals in medicines and dietary supplements. therefore, the present research aims to investigate the medicinal compounds and analyze the dietary supplements formulated from grains. done. after preparation of plant samples and formulation, extraction by maceration method and identification of its constituent compounds was done by high-performance liquid chromatography-HPLC device, and then analysis and mineral elements of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, sodium, Iron, zinc, manganese, copper and cadmium were measured by flame photometer and atomic absorption spectrophotometer using a more digestible method using nitric acid, hydrochloric acid and perchloric acid according to AOC standard methods and compared with each other. according to the results of the extract analysis, it was observed that the studied sample has 31.76% of phenolic compounds, of which 41.2% is gallic acid, and the most substance belongs to alpha-linolenic acid with It is 26.80 percent, it also has 43.51 mg/g of omega 3, 58.44 mg/g of omega 6 and 19.24 mg/g of omega 9, as well as various vitamins from the content was 52.4 mg of vitamin C and 63.6 micrograms of vitamin K. Based on the review of medicinal compounds and the analysis of the food supplement formulated from grains and the results of the extract analysis, it was observed that the studied food supplement has phenolic index compounds as well as macro and micro minerals and very effective vitamins. it can be stated that the food supplement under study can serve the health and food security of society as a food-pharmaceutical supplement without side effects.

Keywords: Analysis, Medicinal Compounds, HPLC, Food Powder, Cereals.