

بررسی و استخراج ترکیبات مؤثر در خواص شویندگی عصاره گیاه آنا بازیس ستیفر

Investigation and Extraction of Effective Components in Washing Properties of Anabasis Setifera Plant Extract

زبیده حسین بر^۱، حمیدرضا بخشنده فرد^۱، محمدرضا سبزه‌علیان^۲

۱- اصفهان، دانشگاه هنر اصفهان، دانشکده حفاظت و مرمت، صندوق پستی ۱۷۴۴

۲- اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده مهندسی کشاورزی، کدپستی ۸۴۱۵۶۸۳۱۱۱

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۴/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۶/۲۳

چکیده

آنا بازیس ستیفر گیاه بومی متعلق به بلوچستان است که به‌طور سنتی ساقه و برگ‌های آن برای شست‌وشوی پارچه استفاده می‌شود. در این پژوهش، با شناسایی ساپونین به‌عنوان ماده سطح فعال در ساقه و برگ‌های این گیاه ماده مؤثر برای شست‌وشو شناسایی شد. آزمون‌ها نشان داد، گیاه حاوی ترکیبات ساپونین، آلکالوئید و فنولی بوده و فاقد تانن و فلاونوئید است. برای بررسی بهترین روش عصاره‌گیری گیاه و روش بهینه استفاده از آن، گیاه با سه روش الکلی، آبی و سنتی عصاره‌گیری و بررسی شد. آزمون‌های مقدار کشش سطحی نشان داد، سه عصاره مختلف دارای غلظت بحرانی میسل (CMC) متفاوتی هستند، عصاره سنتی در غلظت ۴۰ mg/L و عصاره الکلی و آبی در غلظت ۱۷۰ mg/L به نقطه غلظت بحرانی میسل (CMC) رسیدند. همچنین، سه عصاره دارای قدرت کف‌کنندگی متفاوت بودند. در غلظت ۱۵ g/mL عصاره سنتی با ارتفاع کف ۳۵ mm بیشترین مقدار کف‌کنندگی و پس از آن عصاره آبی با ارتفاع ۲۷ mm و عصاره الکلی با ارتفاع کف ۵ mm قرار داشتند. نتایج آزمون‌ها نشان داد، عصاره‌گیری سنتی نسبت به دو عصاره دیگر دارای خواص بهتر و قدرت کف‌کنندگی بیشتری است.

مقدمه

پاک‌کنندگی مناسبی داشته‌اند و هم به علت نداشتن مواد شیمیایی خطرناک آسیبی به لیاف، انسان و محیط زیست وارد نمی‌کرده‌اند. برخی از این شوینده‌های گیاهی مانند چوبک، از شوینده‌های مؤثری بودند که در زمینه استفاده از آن‌ها فعالیت‌هایی انجام شده است. بنابراین، اگر بتوان از شوینده‌های سنتی برای نیازهای روزمره پاک‌کننده استفاده کرد و با ترکیب این شوینده‌ها با مواد شیمیایی کم خطر بتوان ترکیبات شوینده‌ای ساخت که مقدار آسیب‌رسانی آن در حداقل مقدار ممکن باشد، گامی بزرگ در حفظ سلامت انسان، محیط زیست و ماندگاری بیشتر بافته‌ها برداشته می‌شود. بدین منظور و برای هدف شناسایی شوینده

امروزه شوینده‌ها یکی از نیازهای اساسی بشر هستند که روزانه به مقدار گسترده در تمام دنیا استفاده می‌شوند. هر روز با کشف فرمول‌های شیمیایی و مواد افزودنی جدید به انواع شوینده‌ها کیفیت این مواد افزایش یافته و بر مقدار کارایی آن‌ها افزوده می‌شود. ولی اینکه این مواد چه آثار جانبی دارند و استفاده از آن‌ها در سطح گسترده چه پیامدهایی برای انسان و محیط زیست دارد، نیز از موضوعاتی است که باید بررسی شود [۱]. شوینده‌های سنتی گیاهی از دیرباز برای شست‌وشوی بافته‌ها استفاده می‌شدند. در ایران نیز در هر منطقه شوینده‌های سنتی ویژه‌ای کاربرد داشته که هم اثر

کلمات کلیدی

آنا بازیس ستیفر،
گوامیج،
کف‌کنندگی،
ساپونین،
CMC

گیاهی مؤثر، گیاهی در منطقه شرق بلوچستان شناسایی شد که کاربرد شویندگی بسیار قوی دارد و به جز کاربرد شویندگی با توجه به خاصیت دارویی و سایر خاصیت‌های آن از گیاهان پرکاربرد بومیان این منطقه در گذشته بوده است. مصاحبه با مردم بومی نشان داد، این گیاه که با نام محلی گوامیچ شناخته می‌شد، قدرت پاک‌کنندگی بسیار خوبی برای حذف انواع چرک و لکه‌های روغنی دارد. به گفته مردم بومی، استفاده از این گیاه افزون بر خاصیت پاک‌کنندگی، از بیدزدن لباس‌های انبار شده و رشد قارچ روی آن‌ها جلوگیری می‌کرده است. همچنین، استفاده از این شوینده موجب نرمی پوست می‌شده و خاصیت ضدخارش (که از جمله مشکلات معمول شوینده‌های صنعتی است) داشته است. این گیاه که پس از شناسایی مشخص شد، گونه‌ای از خانواده اسفناج با نام آنابازیس ستیفراس (شکل ۱)، گیاهی چندساله است که به بلندی تا ۴۰ cm یا به ندرت تا ۱۰۰ cm می‌رسد. ساقه‌ها به تعداد زیاد و منشعب و بندبند، در پایین چوبی با پوست سفیدرنگ، برگ‌ها به طول تا ۱ cm، گوشتی، استوانه‌ای تا نیمه‌استوانه‌ای که محتوی املاح فراوان است. گل‌ها به شکل دسته‌های متراکم به تعداد ۳ تا ۱۰ در محور برگ‌های فوقانی، فصل گلدهی و تشکیل میوه، پاییز است.

تجربی

مواد و روش‌ها

گیاه مطالعه شده این پژوهش از دشت‌های اطراف سراوان تا خاش به‌طور تصادفی و در فصل گلدهی (شهریور) جمع‌آوری شده است. این مناطق دارای خاک‌های خشک و کمتر نمکی و آب و هوای گرم و خشک است. نوع خاک محل رشد گیاه اثر قابل توجهی بر مقدار املاح داخل ساقه و برگ‌های آن و نیز مقدار قدرت پاک‌کنندگی آن دارد. برای عصاره‌گیری الکلی گیاه از اتانول و برای عصاره‌گیری آبی از آب مقطر استفاده شده است. همچنین، با توجه به احتمال وجود املاح زیاد و کلر در آب شهری، در تمام مراحل انجام آزمون‌های پژوهش از آب مقطر استفاده شد. از دیگر مواد استفاده شده در این پژوهش می‌توان به فریک کلرید ($FeCl_3$)، ژلاتین، نمک طعام، سولفوریک اسید، آمونیاک، کلروفرم، معرف مایر، معرف دراجندورف، کاغذ رنگ‌نگاری با رویه سیلیکاژل GF254، آمونیوم هیدروکسید، پترولیوم اتر، کلریدریک اسید، منیزیم و آمیل الکل برای انجام آزمون‌های شیمی‌تر، اشاره کرد.

عصاره‌گیری

با توجه به اینکه هدف این پژوهش مشخص کردن بهترین حالت پاک‌کنندگی گیاه آنابازیس ستیفراس است، این گیاه باید از همه جهت‌ها بررسی می‌شد. بدین منظور گیاه مدنظر به سه روش الکلی، آبی و سنتی عصاره‌گیری شد تا هر سه عصاره بررسی شده و مقدار پاک‌کنندگی آن‌ها مشخص شود. برای عصاره‌گیری الکلی، از روش نفوذ (percolation) و برای عصاره‌گیری آبی از روش خیساندن (maceration) استفاده شد. منظور از عصاره‌گیری سنتی روشی است که مردم بومی منطقه برای عصاره‌گیری از گیاه استفاده می‌کردند. برای عصاره‌گیری سنتی، گیاه تازه پس از جمع‌آوری کوبیده و خرد شد. سپس، درون پارچه توری نازک پیچیده شده و در چاله‌ای به عمق نیم متر قرار داده شد. روی آن لایه‌ای نازک خاکستر و مقدار کمی آب ریخته و چاله با خاک پر شد. این گودال به مدت یک هفته مرطوب نگاه داشته شد. پس از یک هفته گیاه از زیر خاک بیرون آورده شد. در این مرحله، گیاه کاملاً قهوه‌ای‌رنگ شده و بوی خاصی داشت. این گیاه کوبیده شده و به شکل قالب‌های دایره‌ای در آورده شده و در سایه خشک شد. هنگام استفاده، قالب آماده شده گیاه در

این گیاه متعلق به بخش دشتی بلوچستان، منطقه ایران-تورانی (شامل شهرستان‌های زابل، زاهدان، خاش و بخشی از سراوان) و منطقه خلیج عمانی (شامل شهرستان‌های چابهار، ایرانشهر، سرباز و نیک‌شهر) است [۲]. بنابراین با توجه به اینکه این گیاه به‌طور سنتی کاربرد پاک‌کنندگی مناسبی برای پارچه‌ها داشته و خواص قابل توجه دیگری (مانند خاصیت ضدقارچ و ضدحشره داشتن) نیز دارد، در این پژوهش سعی شد تا با انجام آزمون‌های علمی ابتدا با شناسایی ترکیبات داخلی گیاه ماده مؤثر آن شناسایی شود و سپس کاربرد آن برای شوینده در شست‌وشوی الیاف بررسی شود.

آنابازیس از خانواده اسفناج (Chenopodiaceae) را نخستین بار Linnaeus در سال ۱۷۵۳ با دو گونه معرفی کرد [۳]. این نوع در فلور شوروی سابق با نام *Brachylepis* معرفی شده است [۴]. Boissier [۵] این نوع را با هشت گونه ذکر و نوع *Brachylepis* را از آن جدا کرده است. گونه‌ای از این نوع با نام *Esfandiari* را Aellen و Charif در سال ۱۹۵۰ توصیف کردند [۶]. گونه شاخص این نوع، گونه *Anabasis aphylla* است



شکل ۱ - گیاه آنابازیس ستیفراس، منطقه شرق بلوچستان، (زبیده حسین بر، ۹۳).

الکل اضافه شد، تغییر رنگ صورتی تا قرمز آزمون را تأیید کرد [۹].

شناسایی نوع ماده سطح فعال

مواد سطح فعال که باعث پاک‌کنندگی می‌شوند به چهار گروه آنیونی، غیرانیونی، دوخصلتی و کاتیونی تقسیم می‌شوند [۱۰]. برای شناسایی نوع ماده سطح فعال در این گیاه آزمون‌های زیر انجام شد:

شناسایی ماده سطح فعال آنیونی موجود در عصاره با تیتراژ دو فاز
برای شناسایی وجود ماده سطح فعال مؤثر آنیونی در ترکیب گیاه، ابتدا مقدار 1 ± 0.01 g از عصاره گیاه وزن و مقدار کمی آب به آن افزوده شد. به وسیله همزن مغناطیسی محلول یکنواختی ایجاد شد. از طرف دیگر، یک مزور سر سمباده‌ای محتوی 10 mL آبی متیلن، 10 mL آب مقطر و 20 mL کلروفرم تهیه کرده و سپس 10 mL از محلول عصاره گیاهی تهیه شده به این محلول افزوده شد. سپس، به محلول آماده شده معرف هیامین افزوده شد. با وجود ماده سطح فعال آنیونی، رنگ آبی متیلن وارد فاز آلی کلروفرم شده و محلول آبی می‌شود.

شناسایی ماده سطح فعال غیرانیونی اتوکسیل دار شده موجود در عصاره
مواد سطح فعال غیرانیونی اتوکسیل دار شده با معرف کبالت نیترات و آمونیوم تیوسیانات، ایجاد کمپلکس آبی رنگ می‌کند. این کمپلکس وارد فاز آلی کلروفرم شده و به عنوان آزمون شناسایی استفاده می‌شوند. بنابراین، برای شناسایی محلولی همانند آزمون پیش از عصاره گیاهی تهیه شده و به آن معرف کبالت نیترات و آمونیوم تیوسیانات افزوده شد.

اندازه‌گیری قدرت کف‌کنندگی

قدرت کف‌کنندگی افزون بر جنبه روانی وجود آن در حمام شست‌وشو، موجب تسهیل حذف پیوندهای بین چرک و الیاف و برداشته شدن چرک از سطح لیف شده و نیز موجب تعلیق چرک‌ها پس از برداشته شدن با ماده سطح فعال و جلوگیری از ته‌نشست دوباره آن روی سطح الیاف می‌شود. بنابراین قدرت کف‌کنندگی با اینکه رابطه مستقیمی با مقدار قدرت شویندگی ماده ندارد، ولی نقش آن در شوینده‌ها قابل توجه است. برای اندازه‌گیری قدرت کف‌کنندگی، غلظت‌های مختلف از سه عصاره گیاه آنا بازیس ستیفر (عصاره الکی، عصاره آبی و عصاره سنتی) در آب مقطر تهیه شد. از هر غلظت 5 mL به سه لوله آزمون اضافه شد. هر لوله به مدت 5 s با دستگاه ورتکس تکان داده شد و پس از آن به مدت 5 min در حالت سکون قرار گرفت. پس از گذشت 5 min ارتفاع کف اندازه‌گیری شد [۱۱]. نتایج میانگین ارتفاع کف به عنوان تابعی از غلظت ماده سطح فعال رسم شد.

بررسی تغییرات کشش سطحی و تعیین غلظت بحرانی میسل (CMC)
شروع شویندگی از غلظت بحرانی میسل آغاز می‌شود و تا انتهای این محدوده قدرت شویندگی بیشترین شیب را دارد. پس از این ناحیه با افزایش غلظت شوینده، بازده شست‌وشو افزایش کمی دارد، بنابراین افزایش غلظت مقرون به صرفه نیست.

هاون کوبیده شده و به مدت 8 h در آب مقطر، داخل ظرف شیشه‌ای در دمای $25 \pm 5^\circ\text{C}$ خیسانده شد.

شناسایی برخی ترکیبات آلی گیاه (ساپونین، فلاونوئید، تانن و آلکالوئید) شناسایی ساپونین

برای استخراج عصاره و شناسایی ساپونین از عصاره حاصل از عصاره‌گیری الکی (به روش نفوذ) استفاده شد. بدین منظور، عصاره از حلال به وسیله دستگاه تقطیر در خلأ جدا شد. برای شناسایی ساپونین مقدار 1 g از عصاره اتانولی را در لوله آزمون ریخته و مقداری آب مقطر به آن اضافه شد. سپس لوله به مدت 5 min به شدت تکان داده شد. پس از سکون (به مدت 30 min) از ارتفاع کف ایجاد شده مقدار ساپونین معین شد [۷].

شناسایی تانن‌ها

به باقی‌مانده لوله آزمون مربوط به آزمون شناسایی ساپونین مقدار آب مقطر اضافه شد. لوله گرما داده شده و محلول در سه لوله آزمون جدا ریخته شد [۷]. به نمونه اول FeCl_3 ، به نمونه دوم محلول تازه تهیه شده ژلاتین 1% و به نمونه سوم محلول نمک طعام همراه با ژلاتین اضافه شد. نتایج به شرح زیر تفسیر می‌شود:

اگر عصاره اول با FeCl_3 واکنش دهد و با ژلاتین همراه با نمک طعام رسوب نکند، عصاره فاقد تانن بوده، ولی دارای ترکیبات فنولی است. اگر عصاره دوم و سوم پس از افزودن ژلاتین همراه با نمک طعام، ایجاد رسوب کند و در اثر افزودن FeCl_3 به نمونه‌ها، واکنش دهد، عصاره حاوی تانن است. آزمون‌های مربوط به گیاه‌شناسی و شویندگی در آزمایشگاه شرکت تولیدی مواد شوینده و بهداشتی کندر، سمنان انجام شد.

شناسایی آلکالوئید

برای شناسایی آلکالوئید 1 g از عصاره استخراجی (بخش قبل) در 40 mL سولفوریک اسید 2% حل شد و پس از صاف کردن با محلول آمونیاک 10% قلیایی شد (pH برابر ۹). سپس، عمل استخراج آلکالوئیدها با 40 mL کلروفرم انجام شد (سه مرتبه). محلول کلروفرم زیر فشار تبخیر شد و به 2 mL رسید. محلول به دست آمده دو بخش شد:

بخش اول داخل یک لوله آزمون ریخته شد و به آن معرف مایر اضافه شد. رسوب سفیدرنگ نشان‌دهنده وجود آلکالوئیدهاست. بخش دوم با صفحه‌های سیلیکاژل GF 254 رنگ‌نگاری شد. حلال استفاده شده متانول و NH_4OH بود. پس از 16 cm بالا آمدن نمونه به کاغذ رنگ‌نگاری مدنظر معرف دراجندورف زده شد. پدید آمدن نقاط نارنجی رنگ نشان‌دهنده وجود آلکالوئید است [۷].

شناسایی فلاونوئیدها

1 g از عصاره به دست آمده، با پترولیوم اتر شست‌وشو داده شد، سپس باقی‌مانده در الکل حل و به آن HCl و Mg اضافه شد. وجود رنگ قرمز، نشان‌دهنده وجود ترکیبات فلاونوئیدی است. برای تأیید آزمون به عصاره مقداری آمیل الکل اضافه شد و پس از ایجاد کمپلکس رنگی به آن آمیل

نتایج حاصل از شناسایی ترکیبات آلی گیاه آنا بازیس ستیفر
 برای شناسایی ترکیبات آلی داخلی گیاه از عصاره الکلی استفاده شد. با توجه به نتایج آزمون‌های به‌دست آمده گیاه دارای ترکیبات ساپونین، آلکالوئید و فنولی بوده و فاقد تانن و فلاونوئید بود. نتایج حاصل از آزمون‌های در جدول ۲ آمده است.

نتایج حاصل از شناسایی نوع ماده سطح‌فعال

نتایج آزمون‌های انجام شده برای شناسایی نوع ماده سطح‌فعال نشان داد، نوع ماده سطح‌فعال در این گیاه غیر یونی است. نتایج حاصل از این آزمون‌ها در جدول ۳ آمده است. باید توجه داشت، این آزمون‌ها به‌روش شیمی تر انجام شده و برای انجام آزمون‌های دقیق تر و برای اطمینان از شناسایی ترکیبات مؤثر گیاه می‌توان از روش‌های طیف‌سنجی و GC (رنگ‌نگاری گازی) کمک گرفت.

نتایج حاصل از اندازه‌گیری قدرت کف‌کنندگی

نتایج حاصل از قدرت کف‌کنندگی سه عصاره گیاه، در غلظت‌های متفاوت و پس از ۵ min در حالت سکون قرار گرفتن، در شکل ۲ نشان داده شده است. همان‌طور که نمودار نشان می‌دهد، قدرت کف‌کنندگی عصاره سنتی بسیار خوب و عصاره الکلی کم است. همان‌طور که گفته شد، قابلیت تولید کف یکی از مشخصه‌های وجود ساپونین‌ها در گیاه است. از طرف دیگر، به‌کارگیری این قابلیت برای مقایسه اثر پاک‌کنندگی عصاره‌های مختلف گیاه با توجه به نقش روانی کف در شست‌وشو می‌تواند مفید باشد.

برای تعیین غلظت بحرانی میسل عصاره گیاه آنا بازیس ستیفر با استفاده از محلول اصلی، غلظت‌های مختلف عصاره در بالن ژوژه ۱۰ mL تهیه و به‌مدت ۵ s با دستگاه ورتکس تکان داده شد و سپس به‌مدت ۱۲ h در دمای آزمایشگاه قرار گرفت تا تعادل حاصل شود. پس از رسیدن به تعادل، کشش سطحی محلول‌ها با استفاده از کشش‌سنج (tensiometer) دونوی در دمای ۲۵ °C به ترتیب افزایش غلظت اندازه‌گیری شد. با استفاده از میانگین اعداد به‌دست آمده نمودار کشش سطحی (dyn/cm) برحسب غلظت (mg/L) رسم شد. شروع محدوده‌ای از غلظت که در آن کشش سطحی به موازات تغییر غلظت، تغییر قابل توجهی نمی‌کرد، به‌عنوان غلظت بحرانی تشکیل میسل معرفی شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از عصاره‌گیری گیاه آنا بازیس ستیفر

نتایج عصاره‌گیری، طی عملیات انجام شده برای عصاره‌گیری به سه روش الکلی، آبی و سنتی در جدول ۱ آمده است. همان‌طور که در این جدول نشان داده شده، عصاره‌گیری سنتی بیشترین درصد عصاره خشک را می‌دهد. رنگ عصاره آن نسبت به دو روش دیگر کم‌رنگ‌تر بود و بوی شدیدتری نسبت به دو عصاره دیگر داشت. عصاره حاصل از عصاره‌گیری با آب تهرنگ سبز داشت و عصاره حاصل از عصاره‌گیری با الکل تیره‌ترین رنگ را داشت.

جدول ۱- عصاره‌گیری گیاه آنا بازیس ستیفر.

| نوع عصاره‌گیری | روش استفاده شده | مقدار گیاه خشک (g) | حلال استخراج عصاره | وزن عصاره (%) | رنگ |
|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| الکلی | نفوذ | ۵۰ | اتانول | ۵۷/۸۸ | قهوه‌ای تیره |
| آبی | خیساندن | ۵۰ | آب | ۵۰/۳۵ | سبز تیره مایل به قهوه‌ای |
| سنتی | سنتی | ۵۰ | آب | ۶۲/۷۲ | قهوه‌ای مایل به نارنجی |

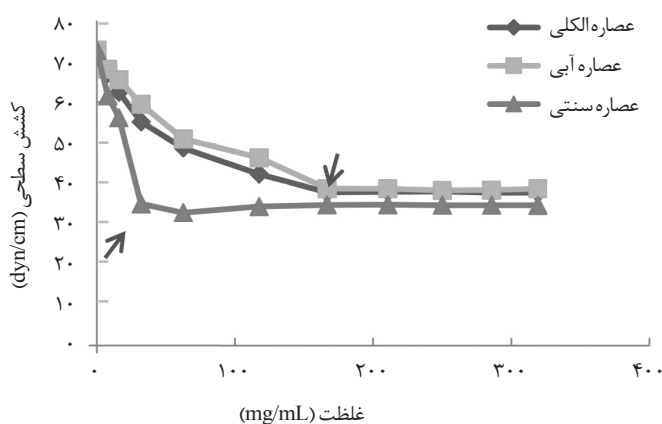
جدول ۲- شناسایی ترکیبات آلی گیاه.

| نام ترکیب | مقدار عصاره (g) | حلال‌های استفاده شده | نتیجه |
|-----------|--------------------------|--|-------|
| ساپونین | ۱ | آب مقطر | + |
| تانن* | باقی‌مانده آزمون ساپونین | آهن کلرید، ژلاتین ۱٪ | - |
| فلاونوئید | ۱ | هیدروکلریک اسید، منیزیم، پترولیوم اتر و الکل | - |
| آلکالوئید | ۱ | سولفوریک اسید، آمونیاک و کلروفرم | + |

* اگر عصاره اول این آزمون با $FeCl_3$ واکنش دهد و با ژلاتین همراه با نمک طعام رسوب نکند، عصاره دارای ترکیبات فنولی است.

جدول ۳- شناسایی نوع ماده سطح‌فعال.

| ماده سطح‌فعال | مقدار عصاره (g) | حلال‌های استفاده شده | نتیجه |
|---------------|-----------------|----------------------------------|-------|
| آنیونی | ۱ | آب مقطر، کلروفرم، معرف آبی متیلن | - |
| غیریونی | ۱ | آب مقطر، کلروفرم، معرف هیامین | + |



شکل ۳- تغییرات کشش سطحی آب (محدوده CMC با فلش نشان داده شده است).

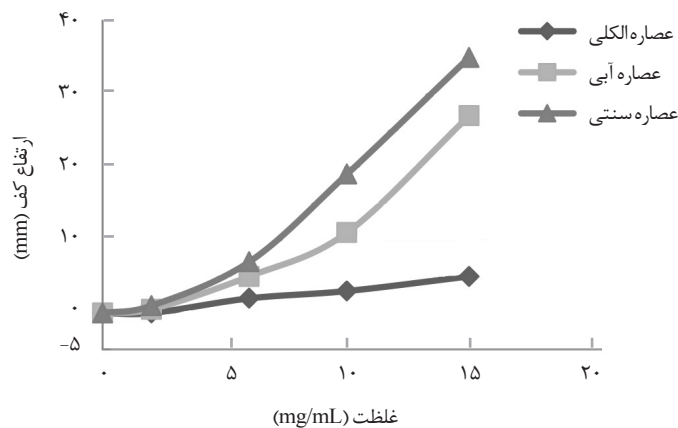
شناسایی ترکیبات آلی گیاه نشان داد، گیاه حاوی ترکیبات ساپونین، آلکالوئید و فنولی بوده و فاقد تانن و فلاونوئید است. نتایج آزمون‌های شناسایی نوع ماده سطح فعال نشان داد، ماده مؤثره گیاه، از نوع مواد سطح فعال غیر یونی است. مواد سطح فعال غیر یونی معمولاً دارای دو بخش آبدوست و چربی دوست هستند که با پیوند با چرک‌ها مختلف موجب برداشته شدن چرک از سطح می‌شوند.

همچنین، این مواد برای ضد عفونی کردن و گندزدایی به کار می‌روند و افزون بر این خواص مرطوب کنندگی، کف کنندگی و امولسیون کنندگی مناسبی نیز را دارند. نتایج حاصل از اندازه‌گیری قدرت کف کنندگی سه عصاره الکی، آبی و سنتی گیاه نشان داد، قدرت کف کنندگی عصاره سنتی از دو عصاره دیگر بیشتر است و پس از آن عصاره آبی و سپس عصاره الکی در جایگاه‌های بعدی قرار دارند. قدرت کف کنندگی ارتباط مستقیم با غلظت مواد سطح فعال در حلال دارد. کم‌تر بودن قدرت عصاره الکی حاکی از آن است که حلال الکل به مقدار کمتری نسبت به آب، قادر به خارج کردن عصاره مؤثر گیاه از ساختار آن است و بهتر است برای عصاره‌گیری گیاه از حلال آبی استفاده شود. آزمون‌های مقدار کشش سطحی نشان داد، سه عصاره مختلف دارای غلظت بحرانی میسل متفاوتی هستند و غلظت‌های این سه عصاره در تعیین مقدار CMC متفاوت است.

بر اساس میانگین این بررسی‌ها، گیاه قادر است کشش سطحی آب را در غلظت $1/5 \text{ mg/mL}$ از 72 dyn/cm به 34 dyn/cm برساند که در پاک‌کننده‌ها بسیار قابل توجه است. کاهش کشش سطحی آب باعث افزایش ترشوندگی پارچه‌ها نیز می‌شود که نکته مثبتی برای یک پاک‌کننده است. در فرایند استخراج سنتی احتمالاً ماده استخراج شده تخمیر یا تجزیه می‌شود و قدرت کف کنندگی و فعالیت سطحی آن افزایش می‌یابد. در نهایت، با انجام محاسبات CMC گیاه 170 mg/mL برای عصاره معمولی و 40 mg/mL برای عصاره سنتی معین شد.

مراجع

1. Steinemann A., Toxic chemicals in scented laundry deter-



شکل ۲- تغییرات ارتفاع کف با تغییر غلظت پس از ۵ min.

تغییرات کشش سطحی و تعیین غلظت بحرانی میسل (CMC)

همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود، عصاره حاصل از عصاره‌گیری سنتی، بیشترین کاهش کشش سطحی را نشان داد و عصاره‌های حاصل از عصاره‌گیری آبی و الکی تقریباً شبیه هم بود. تغییرات کشش سطحی برای عصاره سنتی بسیار سریع بوده و این ماده سطح فعال قادر است که کشش سطحی آب را از 56 dyn/cm به 34 dyn/cm کاهش دهد. این کاهش تا 40 mg/L ادامه یافته و پس از آن (یعنی در غلظت بحرانی تشکیل میسل)، تغییر محسوس در کشش سطحی محلول رخ نمی‌دهد. برای عصاره الکی نیز به همین ترتیب، کشش سطحی با سرعت قابل توجهی کاهش یافته و این کاهش شدید تا غلظت حدود 170 mg/L ادامه دارد و پس از آن تغییر کشش سطحی محسوس دیده نمی‌شود. عصاره آبی نیز با کاهش کشش سطحی آب از 41 dyn/cm به 28 dyn/cm اثر شایان توجهی داشته است. طبق انتظار افزایش غلظت عصاره گیاهی در محلول آبی، در هر سه روش، باعث کاهش کشش سطحی آب شد. البته این سیر نزولی برای عصاره‌گیری‌های مختلف، متفاوت است. همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود، کاهش کشش سطحی آب با عصاره‌های گیاه بسیار شایان توجه است. با توجه به اطلاعات به دست آمده غلظت‌های بحرانی تشکیل میسل (CMC) برای عصاره سنتی 40 mg/L و برای عصاره آبی و الکی 170 mg/L محاسبه شد.

نتیجه‌گیری

عصاره‌گیری گیاه با سه روش عصاره‌گیری الکی، آبی و به روش سنتی انجام شد. بین سه عصاره، عصاره سنتی بیشترین مقدار عصاره را از گیاه گرفته، رنگ آن قهوه‌ای روشن و بوی شدیدتری نسبت به دو عصاره دیگر داشت. پس از آن عصاره‌های الکی و آبی به ترتیب، درصد وزنی عصاره استخراجی بیشتری داشتند. آزمون‌های انجام شده روی

gent and fabric softner and health, mcs-america.org, 2008.

۲. الهی‌ی، پیروی م، میرزایی ح.ر، چاشنی‌دل ی، تعیین ارزش غذایی پنج گونه از گیاهان شورپسند منطقه سیستان با استفاده از تکنیک تولید گاز (in vitro) و کیسه نایلونی (in situ)، پژوهش‌های تولیدات دامی (دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری)، ۹، ۵، ۶۸-۵۰، ۱۳۹۳.
3. Linnaeus C., *Species Plantarum*, London, Bernard Quaritch Ltd, 1975.
4. Czerepanov, Flora the USSR. Vol. 6. Chenopodiaceae. *Moskva*, Leningrade, 1829.
5. Boissier E., Flora Orientalis, Vol. 4, Chenopodiaceae. Genevae and Basiliae, Salsolaceae, 948-971, 1879.
6. Charif G. and Aellen G., Verhandl. Naturf, Basel 63, 1950.
7. Salehi Surmaghi M.H., Ayenehchi Y., Amin G.H., and Mahmoodi Z., Survey of Iranian Plants for Saponin Alkaloids Flavonoids and Tanins, *J. Sch. Pharm.*, 2, 2, 3 1-11, 1992.
۸. قربانیان د، قدرتی م، شرفیه ح، مظفری م، مسلم ا، بررسی و مقایسه کشت تلفیقی و استقرار گونه‌های مختلف خشکی پسند جهت احیای و تقویت پوشش گیاهی مناطق خشک (تاغزارهای دست کاشت)، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران ۱۹، ۳: ۴۴۳-۴۵۶، ۱۳۹۱.
۹. رحیمی‌زاده م، اصیلی ج، امامی ا. و حسن زاده خیاط م، بررسی فیتوشیمیایی اندام‌های مختلف مخروطیان بومی ایران، ششمین همایش علوم دارویی ایران، اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان، ۱۳۷۷.
10. Wang W.B., and Liu Y.F., and Sheng S.C., Surfactants useful instrument analysis, *Beijing: Chemi. Ind.*, 1-2, 2003.
11. Ibanoglu E. and S. Ibanoglu, Foaming behaviour of liquorice (*Glycyrrhiza glabra*) extract, *Food Chem.*, 70, 333-336, 2000.

Investigation and Extraction of Effective Components in Washing Properties of Anabasis Setifera Plant Extract

Zobeideh Hosseinbar¹, Hamid Reza Bakhshandeh Fard^{1,*} and Mohammad Reza Sabzalian²

1. Faculty of Conservation, Art University of Isfahan, P.O. Box: 1744, Isfahan, Iran

2. Faculty of Agriculture Engineering, Isfahan University of Technology, Postal Code: 8415683111, Isfahan, Iran

Received 13 July 2015; Accepted 14 September 2015

Abstract

Anabasis Setifera is a native plant of Balochestan-Iran that was used for washing textiles traditionally. In this work, the identification of saponins as a surfactant/detergent in the stems and leaves of this plant was studied. The experiments showed the presence of saponins, alkaloids and phenolic compounds and the absence of tannins and flavonoids in the extracts. Three different methods were used for extraction of active materials from this plant and their physical-chemical properties were compared with each others. The results showed that the yield of extraction was different and as a result, their surface tension properties, and critical micelle concentrations (CMCs) varied. The CMC value of the extracted compounds by traditional method (~33 mg/L) was much lower than those of the corresponding compounds extracted by water or alcohol extractions (~166 mg/L). The extracted compounds with the traditional method had the best properties considering the CMC value and foamability.

Keywords

Anabasis Setifera,
Govamich,
foaming power,
saponin,
CMC

(*) Address Correspondence to H. R. Bakhshandeh Fard, Email: hr.bakhshan@au.ac.ir