

## Original Article

# Investigation of the physicochemical and pharmacognostical properties of Anzaroot (The manna of *Astragalus sarcocola* Dymock.) according to the World Health Organization

Hadi Esmaeeli<sup>1</sup>, Ali Davoodi<sup>2</sup>, Masoud Azadbakht<sup>3</sup>, Mohammad Azadbakht<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Research and Development Unit, NIAK Pharmaceutical Company, Gorgan, Iran

<sup>2</sup>Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>3</sup>Department of Plant Systematics, Institute of Higher Education, Sana Mazandaran, Sari, Iran

\*Corresponding author; E-mail: azadbakht110@gmail.com

Received: 24 January 2019    Accepted: 27 March 2019    First Published online: 30 Dec 2020

Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2020-2021;42(5):564-571

## Abstract

**Background:** Anzaroot is a manna produced from *Astragalus sarcocola* Dymock (Family Leguminosae) that is widely distributed in Fars, Kerman, Baluchestan and Hormozgan in Iran. Since the study of the physicochemical properties and quality control (QC) of herbal materials results in the validation and standardization for clinical uses, in accordance with World Health Organization (WHO) guidelines, it is necessary to carry out for Anzaroot which has indication in traditional medicine.

**Methods:** Anzaroot was identified and determined scientific name by a systematic specialist after purchasing from Niak pharmaceutical co. in gorgan. Physicochemical and pharmacognostical properties of Anzaroot have been determined According to the WHO guidelines.

**Results:** Anzaroot is a very bitter, crisp and fragile manna and non-stick in dry state, which is seen as separate binary grains under the microscope. The moisture content, foreign matter, sucrose content, total ash and water-soluble ash were reported  $5.25 \pm 0.2$ ,  $2.8 \pm 0.2$ ,  $12.09 \pm 0.04$ ,  $9.8 \pm 0.5$  and  $2.9 \pm 0.15$ , respectively. It has significant foaming index, 72% Solubility in water and less than 50% in 96% ethanol and not swelling index. The levels of lead, mercury and cadmium were 0.0006, 0.0002 and 0.0007 ppm and total flavonoid content was reported 18.61  $\mu\text{g/ml}$  with respect to standard Quercetin at 415 nm.

**Conclusion:** This study can be a novel idea for the discovery or development of pharmaceutical products based on Anzaroot of Iran and its diverse therapeutic properties, such as the common cold, contusion, and bone fracture in traditional medicine.

**Keywords:** Manna Anzaroot, *Astragalus Sarcocola*, Physicochemical Properties, World Health Organization

**How to cite this article:** Esmaeeli H, Davoodi A, Azadbakht M, Azadbakht M. [Investigation of the physicochemical and pharmacognostical properties of Anzaroot (The manna of *Astragalus sarcocola* Dymock.) according to the World Health Organization (WHO)]. Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2020-2021;42(5):564-571. Persian.

## مقاله پژوهشی

## بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و متغیرهای فارماکوکینوزی مان اندروت براساس دستورالعمل سازمان بهداشت جهانی

هادی اسماعیلی<sup>۱</sup>، علی داودی<sup>۲</sup>، مسعود آزادبخت<sup>۳</sup>، محمد آزادبخت<sup>۴\*</sup>

<sup>۱</sup> واحد تحقیق و توسعه، شرکت داروسازی نیاک، گرگان، ایران  
<sup>۲</sup> گروه فارماکوکینوزی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران.  
<sup>۳</sup> گروه سیستماتیک گیاهی، موسسه آموزش عالی سنا مازندران، ساری، ایران  
 \* نویسنده مسؤول؛ azadbakht110@gmail.com

دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۴ پذیرش: ۱۳۹۸/۱/۷ انتشار برخط: ۱۳۹۹/۱۰/۱۰  
 مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تبریز. ۱۳۹۹؛ ۴۲(۵):۵۶۴-۵۷۱

## چکیده

**زمینه:** مان اندروت از گیاه *Astragalus sarcocola* که نوعی گون متعلق به خانواده Fabaceae می‌باشد و به وفور در فارس، کرمان، بلوچستان و هرمزگان رویش دارد، تهیه می‌گردد. از آنجایی که بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و کنترل کیفی (QC) هر ترکیبی منجر به اعتباربخشی و استانداردسازی آن ترکیب جهت کاربردهای بالینی می‌شود، لازم است دستورالعمل‌های کنترل کیفی مرتبط با سازمان بهداشت جهانی (WHO) برای اندروت که دارای اندیکاسیون‌های متواتر در طب سنتی بوده است، انجام پذیرد.

**روش کار:** مان اندروت پس از تهیه از شرکت داروسازی نیاک گرگان توسط یک متخصص سیستماتیک شناسایی و نام علمی دقیق آن تعیین گردید. مطابق دستورالعمل WHO، به بررسی‌های فیزیکوشیمیایی و فارماکوکینوزی اندروت پرداخته شد.

**یافته‌ها:** اندروت، یک مان بسیار تلخ، ترد و شکننده و در حالت خشک فاقد چسبندگی بوده که زیر میکروسکوپ بصورت دانه‌های برنجی شکل مجزا از هم دیده می‌شود. درصد رطوبت، ترکیبات خارجی، سوکروز، خاکستر تام و خاکستر محلول در آب برای اندروت به ترتیب  $۱۲/۰۹ \pm ۰/۰۴$ ،  $۹/۰۸ \pm ۰/۰۵$  و  $۲/۹ \pm ۰/۱۵$  گزارش گردید. این مان فاقد اندیس تورم با کف‌کنندگی تقریباً بالایی بود و ۷۲٪ در آب و کمتر از ۵۰٪ در اتانول ۹۶٪ محلولیت داشت. میزان سرب، جیوه و کادمیوم به ترتیب  $۰/۰۰۰۶$ ،  $۰/۰۰۰۲$  و  $۰/۰۰۰۷$  بر حسب ppm سنجیده و میزان فلاونوئید تام آن  $۱۸/۶۱$  میکروگرم بر میلی‌لیتر برحسب استاندارد کویرستین در طول موج ۴۱۵ نانومتر گزارش گردید.

**نتیجه‌گیری:** مان اندروت ایران با داشتن خصوصیات متنوع درمانی از قبیل سرماخوردگی، کوفتگی و بستن استخوان شکسته در طب سنتی می‌تواند ایده نوینی برای تولید و یا توسعه محصولات دارویی باشد.

**کلید واژه‌ها:** مان، اندروت، خصوصیات فیزیکوشیمیایی، سازمان بهداشت جهانی

**نحوه استناد به این مقاله:** اسماعیلی ه، داودی ع، آزادبخت م، آزادبخت م. بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و متغیرهای فارماکوکینوزی مان اندروت براساس دستورالعمل سازمان بهداشت جهانی. مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی تبریز. ۱۳۹۹؛ ۴۲(۵):۵۶۴-۵۷۱

حق تالیف برای مولفان محفوظ است.

این مقاله با دسترسی آزاد توسط دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز تحت مجوز کرییتیو کامنز (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>) منتشر شده که طبق مفاد آن هرگونه استفاده تنها در صورتی مجاز است که به اثر اصلی به نحو مقتضی استناد و ارجاع داده شده باشد.

## مقدمه

کاربرد گیاهان در درمان بیماری‌ها بعنوان کهن‌ترین نوع اقدامات درمانی از دیرباز مطرح بوده است (۱). هربالیسم به کاربرد گیاهان دارویی یا فرآورده‌های گیاهی برای مصارف درمانی اطلاق می‌شود (۲) که حتی اخیراً نیز توجه خاصی برای شناخت و استفاده از این ترکیبات در بین مردم بوجود آمده است (۳). تا جایی‌که امروزه گیاهان منبع اولیه داروها در اکثریت موارد کشف و توسعه دارو محسوب می‌گردد (۴)؛ سازمان جهانی بهداشت تخمین زده است تقریباً ۸۰ درصد جمعیت جهان به شیوه‌های سنتی درمانی، مخصوصاً کاربرد داروهای گیاهی بعنوان نخستین خط اقدامات بهداشتی تکیه می‌کنند (۵). درحال حاضر حدود ۲۵ درصد نسخه‌های دارویی در آمریکا شامل حداقل یک قلم دارویی گیاهی می‌باشد. همچنین در قرن گذشته متجاوز از ۱۲۱ فرآورده دارویی براساس معلومات و دانش طب سنتی تولید شده است (۶). مان اندروت، تراوشات درخت خاردراری معروف به شایکه با ارتفاعی بیش از دو متر می‌باشد. برگ آن شبیه به برگ مورد و برگ درخت کندر و رویشگاه آن سرزمین‌های فارس و ترکستان و به رنگ‌های قرمز و سفید مایل به زرد می‌باشد و بهترین آن سفید مایل به زردی است که طعم آن تلخ با اندک شیرینی بوده (۷) که به آسانی در حلال‌های آبی و الکلی قابل حل می‌باشد و محتویات آن شامل ساپونین و قند است (۸). این مان که دارای نام‌های متنوعی از قبیل کنجده، کحل کرمانی یا کحل فارسی بوده (۹) خواصی مشابه کتیرا دارد و با جذب آب، محلول کلوییدی و چسبناکی ایجاد می‌کند (۹). قبلاً معتقد بودند گیاه مولد اندروت همان *Astragalus fasciculifolius* است ولی اخیراً محققین دریافته‌اند *A. glaucacanthus* و *A. sarcocola* مولد اندروت می‌باشند (۱۰)؛ این نوع گون، تیغدار بوده و متعلق به تیره فاباسه یا لگو مینوزه و زیرخانواده پروانه‌واران می‌باشد (۹) و در ایران در استان‌های فارس، کرمان، بلوچستان و هرمزگان رویش دارد (۱۱). اندروت خاصیت ترمیم‌کنندگی دارد و لبه زخم‌ها را بهم آورده و جوش می‌دهد (۹). همچنین برای درمان سرماخوردگی، کوفتگی و بستن استخوان شکسته نیز استفاده می‌شود (۱۱ و ۱۲).

عموماً تمامی داروها، هم صناعی و هم طبیعی، نیازمند تضمین ایمنی و اثربخشی می‌باشند که در همین راستا استانداردهای و کنترل کیفیت روش مطمئنی محسوب می‌گردد. بر طبق دستورالعمل WHO بررسی ماکروسکوپی و میکروسکوپی، میزان رطوبت نمونه‌ها، میزان ترکیبات خارجی، خاکستر تام، خاکستر نامحلول در اسید و خاکستر محلول در آب، شاخص تورم و کف‌کنندگی، حلالیت در آب، درصد سوکروز، تعیین مقدار قندهای احیا کننده، تعیین میزان فلاونوئید تام و تعیین مقدار فلزات سنگین در مطالعه حاضر انجام گرفت (۱۳).

## نکات کاربردی

این مقاله با توجه به مطالعه فیزیوشیمیایی و فارماکونوستیک بر اساس پروتکل‌های سازمان بهداشت جهانی، منبع مناسبی برای بررسی کیفیت این مان و تراوشات دیگر گیاهی دارای کاربرد دارویی می‌باشد.

تمامی آزمایشات (تصویر ۱) بر روی مان اندروت در دمای اتاق و شرایط معمول آزمایشگاه فارماکونوزی دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی مازندران انجام و کلیه نتایج برحسب سیستم متریک ارایه گردید. در پژوهش‌های شماری و همکاران (۲۰۱۶) مشخص گردید، اندروت با داشتن خاصیت سیتوتوکسیکی اثرات بالقوه ضدسرطانی دارد (۸). در سال ۲۰۱۶ دو محقق (پتوکر و ساشان) با ارایه مقالات مروری جداگانه‌ای به بررسی استانداردهای متغیرهای مهم فارماکوپه‌ای برای ماده‌های گیاهی پرداخته‌اند (۱۴ و ۱۵). در این مطالعات استانداردهای مطابق با مصوبات سازمان جهانی بهداشت ارایه گردیده است. خانم نصرتی و همکاران (۲۰۱۸) در دانشگاه زابل به بررسی آتاکولوژی گونه دارویی اندروت در برخی از رویشگاه‌های طبیعی جنوب استان سیستان و بلوچستان پرداختند (۱۱). با توجه به گسترش نیاز مردم به فرآورده‌ها و محصولات گیاهی در جهت درمان بیماری‌های شایع، سعی بر آن است با انجام روش‌های معتبرسازی آزمایش‌ها و دستگاه‌ها، گامی در راستای تضمین کیفیت مان‌های بومی مترشحه از گیاهان و کمتر شناخته‌شده در دنیا برداشته‌شود تا کاربرد آنها در طب سنتی و مصارف خانگی با خطر کمتری از نظر ایمنی و اثربخشی روبرو باشد؛ به‌علاوه کمبود مطالعات فیزیوشیمیایی و فارماکونوزی درباره اندروت از الزامات انجام این مطالعه می‌توان برشمرد. از آنجایی‌که استانداردهای مواد خام گیاهی می‌تواند محققین آینده را در تولید و یا توسعه محصولات دارویی با کیفیت مطلوب یاری رساند، این مطالعه همچنین با پر کردن خلا موجود در فارماکوپه گیاهی ایران، گام مهمی در راستای کنترل کیفیت و تعیین معیارهای مناسب و قابل قبول برای اندروت بردارد.

## روش کار

مان اندروت از شرکت داروسازی گیاهی نیاک گرگان تهیه شده و سپس توسط متخصص سیستماتیک دانشگاه علوم پزشکی مازندران، نام علمی دقیق آن تعیین گردید. مان اندروت به مقدار ۲۵۰ گرم تهیه و جهت جلوگیری از تخریب در ویال‌های شیشه‌ای نفوذناپذیر به هوا (Airtight glass vials) که با تفلون پوشیده شده بود (۱۶)، در دمای اتاق نگهداری گردید. داده‌های مرتبط با مطالعات پیشین نیز با بهره‌گیری از منابع الکترونیکی مانند مقالات منتشر شده در سایت‌های "PubMed, Scopus, Web of science"

پس از تهیه موزر حاوی محلول اندروت در شرایط خاص که در دستورالعمل WHO وجود دارد، بمدت یک ساعت هر ده دقیقه هم زده، سپس بمدت ۳ ساعت در دمای اتاق یا شرایط خاص دیگر قرار گرفت. حجم اشغال شده توسط ماده گیاهی برحسب میلی متر اندازه گیری گردید.

#### اندیس کف کنندگی

درب لوله های حاوی اندروت با غلظت های متفاوت بسته و در جهت طولی بمدت ۱۵ ثانیه و در هر ثانیه ۲ بار تکان داده شد، به مدت ۱۵ دقیقه صبر نموده و ارتفاع کف برحسب سانتی متر اندازه گیری شد. نتایج طبق WHO ارزیابی و گزارش گردید.

#### حلالیت در آب

برای انجام این مرحله از بوخنر استفاده گردید. قبل و پس از صاف کردن، وزن کاغذ صافی را تعیین کرده و با بدست آوردن اختلاف وزن این دو، درصد حلالیت نمونه مورد نظر تعیین شد. جهت اطمینان از حلالیت نمونه ها در سایر ترکیبات قطبی و غیرقطبی، حلال هایی نظیر استون، کلروفرم، هگزان و اتانول ۹۶٪ نیز مورد استفاده قرار گرفتند.

#### سوکروز

فرآیند هیدرولیز بر روی ۱۵ میلی لیتر سوکروز ۰/۰۰۱ مولار یا یک محلول نمونه واقعی این گونه انجام گرفت که ۰/۵ میلی لیتر هیدروکلریک اسید غلیظ به نمونه افزوده و بمدت ۱۰ دقیقه در دمای ۶۰ درجه سانتی گراد قرار داده می شود. در پایان نمونه توسط سدیم هیدروکسید ۲ مولار خشی و به حجم ۲۵ میلی لیتر رسانیده شد (۲۰).

#### قندهای احیا کننده

در این مرحله، میزان قندهای احیا کننده با روش کوپریک/سدیم کربنات مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور ابتدا برای هر نمونه بصورت جداگانه محلولی از هر نمونه در ترکیب با مس (II) کلرید، سدیم کربنات، آب، سدیم هیدروکسید و سدیم پتاسیم تارتارات در لوله آزمایش و برای مدت ۶۰ دقیقه در دمای ۶۰ درجه سانتی گراد قرار داده و در طول موج ۵۴۰ نانومتر جذب آنها سنجیده شد. همچنین با استفاده از محلول استاندارد گلوکز منحنی استاندارد ترسیم و برای اطمینان این مرحله ۳ بار تکرار گردید (۲۰).

#### فلاونوئید تام

از روش رنگ سنجی کلرید آلومینیوم برای تعیین مقدار فلاونوئیدها استفاده شد (۲۱). محلول استاندارد در این مطالعه کوئرستین بود. جذب مخلوط واکنش در طول موج ۴۱۵ نانومتر توسط اسپکتروفتومتر مدل Lambda ۴۵-UV/Visible اندازه گیری شد. نمودار ۱ بیانگر جذب اسپکتروفتومتر با طول موج ۴۱۵ در غلظت های مختلف کوئرستین می باشد. به کمک این نمودار می توان به غلظت فلاونوئید تام در اندروت پی برد. با قرار دادن میزان

و کتب معتبر در رابطه با اندروت و استانداردسازی آن مورد مطالعه قرار گرفته و نتایج به دقت بررسی شدند. این جستجو با استفاده از کلید واژه های Manna Anzaroot, Astragalus sarcocola, physicochemical properties, World Health Organization همچنین در پایگاه های اطلاعاتی ایرانی جستجو از طریق کلید واژه های مان، اندروت، خصوصیات فیزیکوشیمیایی، سازمان بهداشت جهانی صورت پذیرفته و به مرور کلی مقالات موجود پرداخته شد.

#### مورفولوژی

آزمون های ماکروسکوپی و میکروسکوپی ابزاری مهم و در عین حال ساده جهت تشخیص اندروت می باشند و در بسیاری از مواقع مفید و مورد توجه واقع می گردند. در مرحله میکروسکوپی ابتدا محلول هایی با غلظت ۸۰ میلی گرم بر میلی لیتر از اندروت تهیه و با میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۱۰× مشاهده شد و این عمل مجدداً تکرار گردید.

#### رطوبت نمونه

مراحل آزمایش بر طبق دستورالعمل WHO انجام گردید. ظروفی که برای اندازه گیری رطوبت بکار می روند بایستی ته پهن باشند. حرارت اتوو در قسمت های مختلف متفاوت است؛ ازین رو هرگاه از اتوو الکتریکی مجهز به بادبزن استفاده شود خیلی بهتر است. در موقع باز کردن در اتوو باد بزن را باید خاموش کرد. توزین نمونه اندروت باید به سرعت انجام گیرد؛ چون هنگام توزین، وزن نمونه بسته به شرایط محیط ممکن است سریعاً تغییر کند (در محیط مرطوب جذب رطوبت کرده و در محیط خشک رطوبت از دست می دهد) (۱۷).

#### ترکیبات خارجی

در این مرحله منطبق با دستورالعمل WHO ترکیبات خارجی از سه طریق بازدید چشمی (Visual inspection)، لنزهای بزرگنمایی (Magnifying lens) ۱۰×-۶ و به کمک الکهای مناسب (Suitable sieve) جداسازی شده و از مجموع آنها به درصد دقیق تر ترکیبات خارجی اندروت پی برده شد.

#### خاکستر تام و خاکستر محلول در آب

در این مرحله به کمک کوره الکتریکی با ترموستات قابل تنظیم و دسیکاتور نیز استفاده گردید. برای تعیین خاکستر محلول در آب، خاکستر بدست آمده بمدت ۵ دقیقه در ۲۵ میلی لیتر آب مقطر جوشانده و سپس صاف کرده و با آب گرم شست و شو داده می شود. سپس رسوب رویی را برداشته، خشک کرده، داخل بوته برگردانده و مجدداً سوزانده و در نهایت پس از سرد کردن در دسیکاتور توزین شده و در نهایت با ۳ بار تکرار این مرحله خاکستر محلول در آب بصورت میانگین درصد گزارش می گردد (۱۸ و ۱۹).

#### اندیس تورم

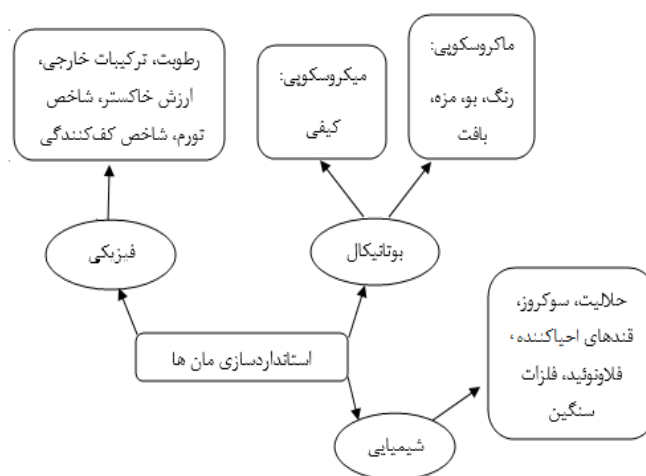
### یافته‌ها

ویژگی ماکروسکوپی و میکروسکوپی (تصویر ۲)، درصد رطوبت، درصد ترکیبات خارجی، اندیس کف‌کنندگی و تورم، درصد سوکروز، درصد قندهای احیاکننده و میزان فلاونوئید تام، میزان انواع خاکسترها، حالیت و میزان فلزات سنگین (جدول ۱) مورد سنجش قرار گرفتند. اندروت دارای ذرات گرد نامتقارن، با رنگ کرم تا جگری بوده و بوی شیرین و طعم بسیار تلخ که اندکی به شیرینی می‌زند، دارد. همچنین این ذرات ترد و شکننده بوده و فاقد چسبندگی است.

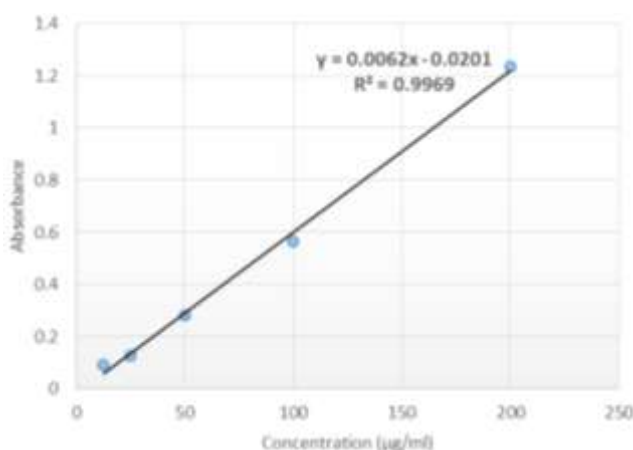
جذب هرکدام از مان‌ها به جای  $y$  در فرمول نمودار ۱ می‌توان براحتی به غلظت فلاونوئید تام در آن نمونه مورد نظر دست یافت. مقدار فلاونوئید کل بصورت معادل میلی‌گرم کوئرستین بر گرم وزن خشک محاسبه و بیان شد.

### فلزات سنگین

در این مرحله از روش Dry ashing برای استخراج روی، کادمیوم، سرب و جیوه از نمونه‌ها (بصورت جداگانه) و روش جذب‌اتمی برای تعیین مقدار آن‌ها استفاده می‌شود. تمام مراحل آزمایش بطور کامل در دستورالعمل WHO قابل مشاهده می‌باشد (۱۳).



تصویر ۱: متغیرهای استانداردسازی انجام گرفته در این مطالعه بر روی اندروت



نمودار ۱: نمودار استاندارد کوئرستین بعنوان استاندارد فلاونوئید تام



تصویر ۲: تصویر ماکروسکوپی اندروت (شکل راست)، تصویر میکروسکوپی اندروت با بزرگنمایی  $\times 10$  (شکل چپ)

جدول ۱: خصوصیات فیزیکوشیمیایی و فارماکوگنوزی اندروت

انواع خاکسترها	
۹/۸±۰/۵	% خاکستر تام
۲۸/۶۵±۰/۲۹	% خاکستر سولفات
۱/۲۸±۰/۰۵	% خاکستر نامحلول در اسید
۲/۹±۰/۱۵	% خاکستر محلول در آب
حلالیت در انواع حلالها	
۷۲/۰۹±۰/۵	آب
۴۱/۱۹±۰/۰۴	اتانول ۹۶٪
۱۳/۰۲±۰/۱۳	استون
۴/۰۶±۰/۱۴	کلروفرم
غیر محلول	هگزان
میزان فلزات سنگین بر حسب ppm	
۰/۰۰۰۶	Pb
۰/۰۰۰۲	Hg
۰/۰۰۰۷	Cd
۰/۰۰۳	Zn
۱۲/۰۹±۰/۰۴	درصد سوکروز
۵/۷۵±۰/۱۲	درصد قندهای احیا کننده
۵/۲۵±۰/۲۴	درصد رطوبت
۲/۸±۰/۲	درصد ترکیبات خارجی
۱۱۱/۱	اندیس کف کنندگی
ندارد	اندیس تورم
۱۸/۶۱±۰/۲۵	میزان فلاونوئید تام بر حسب میکروگرم در هر میلی لیتر

## بحث

بوده و همچنین وجود ناخالصی کاملاً مشهود است. میزان رطوبت نسبی برای اندروت ۵/۲۵٪ می باشد که مطلوب بودن آن از نظر فارماکوپه های بریتانیا و آمریکا معیارهای خاصی ذکر نشده است؛ هرچند این مقدار در مقایسه با سایر مانها در حد مطلوب قرار دارد (۲۲). بر اساس فارماکوپه گیاهی ایران حداکثر میزان ترکیبات خارجی در یک ماده گیاهی می تواند ۲ درصد باشد؛ لذا اندروت مورد مطالعه از نظر ترکیبات خارجی قابل قبول نبوده ترکیبات غیرآلی قابل توجهی در خود دارد. خاکستر معیار مهمی برای نمایش کیفیت مانها بویژه خلوص می باشد و در واقع باقی مانده غیرآلی پس از حذف آب و مواد آلی توسط گرما در حضور یک عامل اکسید کننده است که توسط آن میزان کل موادمعدنی درون مان قابل تعیین می باشد (۲۳). خاکستر تام آن  $9/8 \pm 0/5$  و خاکستر محلول در آب  $2/9 \pm 0/15$  اندازه گیری گردید. خاکستر تام

اندروت از نظر ظاهر به فرم گرد نامتقارن و قطعه های جدا از هم بوده ولی از نظر یکنواختی سایز، ابعاد قطعات با همدیگر فرق دارند. بدین صورت که از قطعات بزرگ و کوچک تشکیل شده است. اندروت دارای گستره رنگی بین کرم مایل به زرد تا جگری می باشد که با توجه به کتاب مخزن الادویه می توان گفت اندروت های کرم مایل به زرد نوع مرغوب تر و اندروت جگری فرم نامرغوب تری می باشد (۷). بسیار تلخ است، هرچند اندکی مزه شیرین نیز از آن محسوس است. تلخی اندروت بعلت وجود محتویات بالای ساپونینی در آن می باشد. وجود دانه های تسیجی شکل مجزا از هم، مشخصه تیبیک اندروت زیر میکروسکوپ نوری است (تصویر ۲). این دانه های ریز و درشت مانند دانه های برنج در سرتاسر محلول حاوی اندروت قابل رویت

سستی می‌تواند ایده نوینی برای تولید و یا توسعه محصولات دارویی باشد.

### قدردانی

از دانشگاه علوم پزشکی مازندران و شرکت داروسازی دانش بنیان نیاک گرگان بخاطر در اختیار قرار دادن امکانات و همکاری‌های لازم، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد. این مقاله حاصل بخشی از یافته‌های پایان نامه دکتری عمومی هادی اسماعیلی به شماره ۲۷۶۶ و به تاریخ تصویب شماره ۱۳۹۵/۱۰/۱۲ می‌باشد. نویسندگان این مقاله بر خود واجب می‌دانند از زحمات خانم لیوانی و آقاپور به دلیل مشاوره‌های ارزنده در طول اجرای این مطالعه تشکر و قدردانی کنند.

### ملاحظات اخلاقی

این مقاله با رعایت ملاحظات اخلاقی مرتبط با یافتن اطلاعات مورد نیاز، کار با نمونه‌های گیاهی و جمع‌آوری اطلاعات حاصل از مطالعه تنظیم شده است.

### منابع مالی

این مطالعه با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مازندران و حمایت‌های لجستیکی شرکت داروسازی نیاک گرگان انجام گرفت.

### منافع متقابل

مؤلفان اظهار می‌دارند که منافع متقابلی از تالیف و انتشار این مقاله ندارد.

### مشارکت مؤلفان

ه، ا، ع، د، م، آ، و م. آ. طراحی، اجرا و تحلیل نتایج مطالعه را بر عهده داشتند. همچنین تمامی نویسندگان مقاله را تالیف نموده و نسخه نهایی آن را خوانده و تایید کرده است.

بیانگر مقدار ترکیبات غیرآلی باقیمانده است که اهمیت آن در تعیین مواد معدنی، کیفیت، پایداری میکروبی و تغذیه قابل چشم‌پوشی نیست (۲۴). اندروت مورد مطالعه بدلیل حل شدن در آب تورمی از خود نشان نمی‌دهد که نشان‌دهنده فقدان موسیلاژ در آن می‌باشد. حضور میزان بالای ساپونین در اندروت باعث گردید اندیس کف‌کنندگی آن بالای ۱۰۰ و معنادار باشد. اکثر مان‌ها بدلیل وجود محتویات بالای قندی محلولیت مناسبی در حلال‌های قطبی از خود نشان می‌دهند. اندروت نیز از این قاعده مستثنی نبوده و محلولیت بالایی در آب دارد. با کاهش قطبیت حلال‌ها میزان محلولیت این مان تقلیل پیدا می‌کند؛ بطوری‌که در هگزان که حلال تقریباً غیرقطبی است، محلولیتی از خود نشان نمی‌دهد. سوکروز به‌عنوان یکی از دی‌ساکاریدهای قابل هیدرولیز و همچنین قندهای احیاکننده در اندروت در مجموع تقریباً ۱۸٪ تعیین مقدار گردید که نشان می‌دهد میزان قند تام این مان بسیار بالا می‌باشد. به دلیل اهمیت چرخش نوری قندها پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آتی به بررسی این فاکتور نیز پرداخته شود. فلاونوئیدها به دلیل ساختار شیمیایی خاصی که دارند، دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی هستند و کوئرستین که فراوان‌ترین فلاونول است، غالباً به‌عنوان استاندارد فلاونوئیدها در نظر گرفته می‌شود (۲۵). میزان فلاونوئید تام اندروت ۱۸/۶۱ میکروگرم بر میلی‌لیتر اندازه‌گیری گردید. در ۴۰ USP (فارماکوپه آمریکا) ARTICLES OF BOTANICAL ORIGIN <۵۶>، حد قابل قبول برای فلز کادمیوم ۰/۵، برای سرب ۵ و برای جیوه تام ۱ میکروگرم در هر گرم ماده موردنظر ذکر شده است. در مطالعه حاضر برای اندروت مقادیر کادمیوم، سرب و جیوه بسیار ناچیز بود که بیانگر سطح بسیار پایینی از آلودگی به فلزات سنگین می‌باشد. عدم دسترسی به متن برخی پایان‌نامه‌های مرتبط با موضوع مطالعه در دانشگاه‌های مختلف کشور و ورود سلائق شخصی در بررسی خصوصیات ارگانولپتیک اندروت از مهمترین محدودیت‌های این مطالعه می‌توان برشمرد.

### نتیجه‌گیری

مان اندروت ایران با تکیه بر متغیرهای فیزیکوشیمیایی و فارماکوکینوزی این مطالعه و داشتن خصوصیات متنوع درمانی از قبیل سرماخوردگی، کوفتگی و بستن استخوان شکسته در طب

## References

1. Barnes J, Abbot NC. Professional practices and experiences with complementary medicines: a cross-sectional study involving community pharmacists in England. *International Journal of Pharmacy Practice*. 2007 Sep;15(3):167-75.
2. Folashade O, Omoregie H, Ochogu P. Standardization of herbal medicines-A review. *International Journal of Biodiversity and Conservation*. 2012;4(3):101-12.
3. Bodeker G, Ong CK. WHO global atlas of traditional, complementary and alternative medicine. World Health Organization; 2005.
4. Habibi E, Esmaeeli H. A review of the effects of curcumin on histone acetyltransferase activity in the prevention of cardiac hypertrophy. *Journal of Babol University of Medical Sciences*. 2017 Jan 10;19(1):27-35.

5. Upton R, Graff A, Jolliffe G, Länger R, Williamson E. American herbal pharmacopoeia: botanical pharmacognosy-microscopic characterization of botanical medicines. CRC Press; 2016 Apr 19. doi: 10.1201/b10413
6. Verma S, Singh SP. Current and future status of herbal medicines. *Veterinary world*. 2008 Nov 1;1(11):347. doi: 10.5455/vetworld.2008.347-350
7. Rabizadeh F, Faramarzi K, Bozorgi M, Fatemy Z, Bagheri S. Useful Medicinal Plants for Kidney Introduced in Makhzan al-Adviyah; A Famous Persian Medicine Source for Materia Medica. *Traditional and Integrative Medicine*. 2018 Jun 19:78-83.
8. Alshammari S. Cytotoxic activity of ferula assa-foetida and Astragalus sarcocolla against cervical epithelial and colon carcinoma cell lines. 2016.
9. Ghahramani DS, Saeidiani S, Mohammadzadeh R, Shoja GM, Asalforouh RA, Akradi L. A comparative study of the healing effects of calendula and Astragalus fasciculifolius aqueous resin extract on rabbit skin wounds. 2010.
10. Takavar S, Mohamadi M. Producer, s Factors and Mechanisms of Manna in Iran. *Journal of Medicinal Plants*. 2008 Dec 10;4(28):28-37.
11. Nosrati F, Fakheri B, Solouki M, Mahdi Nezhad N, Valizadeh M. Autecology of Astragalus fasciculifolius Bioss. In some natural habitats of south Sistan and Baluchestan province. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants* 2018;34(4):662-71. [In Persian].
12. Safa O, Soltanipoor MA, Rastegar S, Kazemi M, Dehkordi KN, Ghannadi A. An ethnobotanical survey on hormozgan province, Iran. *Avicenna Journal of Phytomedicine*. 2013;3(1):64.
13. World Health Organization. Quality control methods for herbal materials. World Health Organization; 2011.
14. Patwekar SL, Suryawanshi AB, Gaikwad MS, Pedewad SR, Potulwar AP. Standardization of herbal drugs: An overview. *The Pharma Innovation Journal*. 2016 Apr 1; 4(9):100-4.
15. Sachan AK, Gupta A, Gupta P. Development and characterization of ethosomes based gel formulation for enhanced topical delivery. *MIT International Journal of Pharmaceutical Sciences*. August 2017;3(2):64-70
16. Caligiani A, Tonelli L, Palla G, Marseglia A, Rossi D, Bruni R. Looking beyond sugars: phytochemical profiling and standardization of manna exudates from Sicilian Fraxinus excelsior L. *Fitoterapia*. 2013 Oct;90:65-72. doi: 10.1016/j.fitote.2013.07.002.
17. Birjandi M, Sepahvand R, Hassanzadazar H, Hatamikia M, Kazemi-Vardanjani A. A Survey on Peroxide Content and Acidity level of Persian Doughnuts in Lorestan Province, West of Iran. *Journal of Global Pharma Technology*. 2016;10(8):32-5.
18. Kitteringham GR. The British Pharmacopoeia Commission. *Prog Med Chem*. 1969;6:1-10. doi: 10.1016/s0079-6468(08)70195-4.
19. Chandrul KK, Singh B. Botanical and Physico-Chemical Standardization of Aerial Parts of *Murraya Koenigii*. *Pharmacophore*. 2016 May 1;7(3):176-86.
20. Başkan KS, Tütem E, Akyüz E, Özen S, Apak R. Spectrophotometric total reducing sugars assay based on cupric reduction. *Talanta*. 2016 Jan 15;147:162-8. doi: 10.1016/j.talanta.2015.09.049
21. Pourmorad F, Hosseinimehr SJ, Shahabimajd N. Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. *AJOL*. 2006;5(11).
22. Vandana G, Dhar VJ, Anupam S, Rohit D. Facts about standardization of herbal medicine: a review. *Journal of Chinese Integrative Medicine*. 2012;10(10):1077-83. doi: 10.3736/jcim20121002
23. Javadi B, Calheiros RN, Matawie KM, Ginige A, Cook A. Smart nutrition monitoring system using heterogeneous internet of things platform. In *International Conference on Internet and Distributed Computing Systems*. 2017 Dec 11;PP:63-74. Springer, Cham.
24. Humphries EC. Mineral components and ash analysis. In *Moderne Methoden der Pflanzenanalyse/Modern Methods of Plant Analysis*. 1956;468-502. doi: 10.1007/978-3-662-25300-7\_17
25. Kalita P, Tapan BK, Pal TK, Kalita R. Estimation of total flavonoids content (TFC) and anti oxidant activities of methanolic whole plant extract of *Biophytum sensitivum* Linn. *Journal of Drug delivery and Therapeutics*. 2013 Jul 13;3(4):33-7. doi: 10.22270/jddt.v3i4.546