

## مروری بر ترکیبات، خصوصیات و کاربردهای قسمت‌های مختلف میوه انار

### (*Punica granatum* L.) با تأکید بر روغن هسته آن

رضائی، علی

دانشجوی دکتری علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

Email: ali.rezaei@modares.ac.ir

#### چکیده

انار با نام علمی *Punica granatum* L. از خانواده پونیکاسه<sup>۱</sup> است. بخش‌های مختلف درخت انار (گل، برگ، پوست درخت، ریشه، دانه، پوست میوه، آب و غیره) هر کدام به صورت مجزا دارای کاربردهای خاص درمانی هستند. ترکیبات شیمیایی میوه‌ها بسته به نوع رقم و شرایط آب‌وهوایی منطقه رویشی می‌تواند متفاوت باشد. میوه انار توسط یک پریکارپ (پوست) و هر یک از بذره‌های آن توسط یک کیسه شفاف حاوی آب (آریل) پوشیده شده است. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که انار دارای مقادیر قابل توجهی از اسیدهای آلی، ترکیبات فنولیک، قندها، ویتامین‌های محلول در آب و ترکیبات معدنی است. انار طیف گسترده‌ای از ترکیبات فیتوشیمیایی نظیر پلی‌فنول‌ها، قندها، اسیدهای چرب، ترکیبات معطر، اسیدهای آمینه، توکوفرول‌ها، استرول‌ها، تریپنویئیدها و آلکالوئیدها را در خود دارد که هر کدام دارای اثرات ویژه‌ای بر سلامت انسان هستند. هسته انار تا حدود ۲۰ درصد روغن دارد که مهمترین اسیدهای چرب روغن هسته انار پونیسیک اسید<sup>۲</sup> است. علاوه بر آن لینولئیک<sup>۳</sup>، اولئیک<sup>۴</sup>، پالمیتیک<sup>۵</sup>، استئاریک<sup>۶</sup> و مرستیک اسید<sup>۷</sup> نیز جزو اسیدهای چرب اصلی در روغن انار هستند. همچنین انار دارای مقادیر بالایی از الاجیک اسید<sup>۸</sup>، گالیک اسید<sup>۹</sup>، کاتچین<sup>۱۰</sup>، کوئرستین<sup>۱۱</sup>، کلروژنیک اسید<sup>۱۲</sup>، فلوریزین<sup>۱۳</sup>، پروتوکاتچیک اسید<sup>۱۴</sup>، کافئیک اسید<sup>۱۵</sup>، کوماریک اسید<sup>۱۶</sup> و فرولیک اسید<sup>۱۷</sup> می‌باشد.

کلمات کلیدی: انار، روغن هسته انار، اسیدهای چرب، پونیسیک اسید

- 1 Punicaceae
- 2 Punicic acid
- 3 Linoleic acid
- 4 Oleic acid
- 5 Palmitic acid
- 6 Stearic acid
- 7 Myristic acid
- 8 Ellagic acid
- 9 Gallic acid
- 10 Catechin
- 11 Quercetin
- 12 Chlorogenic acid
- 13 Phlorizin
- 14 Protocatechuic acid
- 15 Caffeic acid
- 16 Coumaric acid
- 17 Ferulic acid

## مقدمه

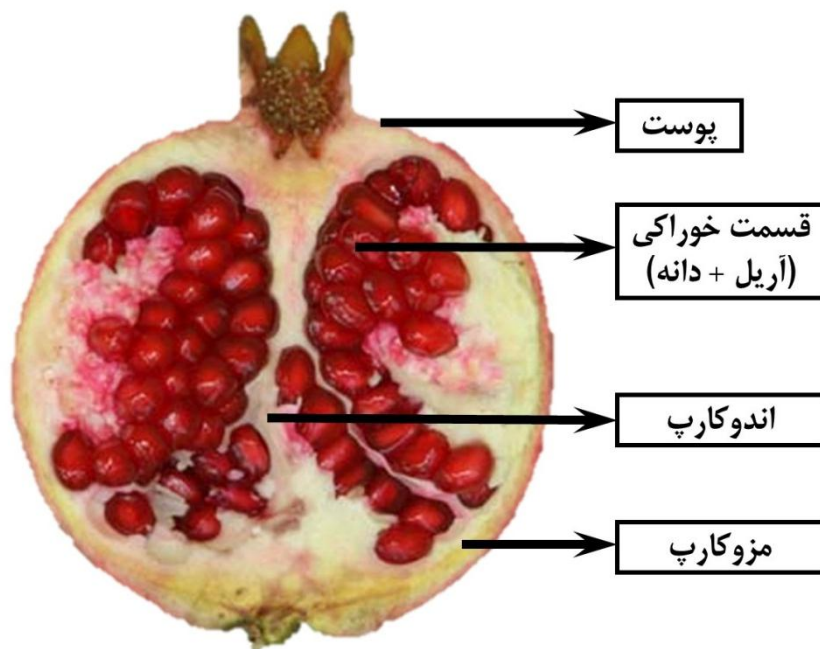
پتانسیل ژنتیکی (نوع رقم) و شرایط محیطی متفاوت است (۳). گزارش‌ها نشان‌دهنده این واقعیت است که انار به واسطه دارا بودن خواص سلامت‌بخشی به‌عنوان محصول فراسودمند (غذا-دارو) شناخته می‌شود (۴،۵). به‌طور کلی میوه انار از سه قسمت مختلف ایجاد می‌شود؛ ۱- دانه‌ها (بذر یا هسته‌ها) که در حدود ۳ درصد از وزن میوه را شامل می‌شوند و به خودی خود تا ۲۰ درصد روغن دارند، ۲- آب میوه که در حدود ۳۰ درصد از وزن میوه را شامل می‌شود، ۳- قسمت پوست<sup>۳</sup> میوه که غشاهای شبکه داخلی آن را شامل می‌شود (شکل ۱). موارد استفاده از انار به‌صورت مصرف تازه‌خوری و فرآورده‌هایی نظیر آب انار، تهیه مربا، ژله، لواشک، سرکه، کنسانتره میوه، شربت، روغن و مصارف سنتی می‌باشد (۶). همچنین از انار برای خاصیت طعم‌دهندگی و رنگ‌آمیزی نوشیدنی‌ها نیز به‌وفور استفاده می‌شود (۷).

انار میوه بسیار جذابی است که در کل جهان مورد مصارف مختلفی قرار می‌گیرد. ریشه واژه انار<sup>۱</sup> از دو کلمه لاتین *granatus* و *ponus* است که به اسامی دیگری مانند سیب دانه‌دار<sup>۲</sup> نیز شناخته می‌شود. انار بومی کشورهای ایران، افغانستان، چین و هندوستان است و مطالعات باستان‌شناسی نشان می‌دهد که مرکز پیدایش انار کشور ایران بوده و از آنجا به کشورهای پاکستان، چین و شرق هند منتقل شده است (۱). کشت انار در بخش‌های مرکزی و غربی ایران سبب شده است که این درخت تا مرزهای ترکیه و از آنجا به مدیترانه، جنوب غربی آمریکا، کالیفرنیا و مکزیک انتقال و گسترش داده شود (۲). امروزه انار به‌صورت گسترده‌ای در سرتاسر جهان در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری در کشورهای نظیر ایران، آمریکا، ترکیه، مصر، ایتالیا، هند، شیلی و اسپانیا کشت و پرورش می‌یابد. براساس آمارهای موجود میزان تولید انار در دنیا بیش از ۳/۰۰۰/۰۰۰ تن می‌باشد، انار یکی از مهمترین میوه‌های تجاری در ایران است. قسمت‌های مختلف درخت انار شامل پوست، گل، برگ، ریشه، میوه، آب میوه، پوست میوه و دانه (هسته) اثرات دارویی مختلفی دارند که بسته به

<sup>3</sup> Pomegranate Peel

<sup>1</sup> Pomegranate

<sup>2</sup> Seeded or granular apple



شکل ۱- قسمت‌های مختلف میوه انار

## معرفی، ضرورت و روش اجرا

### کاربردهای انار در طب سنتی

انار از جمله میوه‌هایی است که از قرن‌های گذشته در کشورهای آسیایی نظیر هندوستان، چین و ایران در طب سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرد و شاخص‌ترین کاربرد سنتی انار به‌عنوان یک ماده کرم‌کش (ضدانگل) است. جدول ۱ نشان‌دهنده نمونه‌هایی از استفاده قسمت‌های مختلف انار در طب سنتی در نقاط مختلف دنیا می‌باشد. قسمت‌های مختلف انار شامل عصاره گل، روغن هسته و پوست

آن به دلیل وجود ترکیب ویژه (همچون الاجی تانن<sup>۱</sup>، الایژیک اسید، گالیک اسید، کوئرستین و پونیکالاجین) در طب سنتی برای درمان دیابت به کار می‌رود (۵، ۸). پوست انار حاوی مقادیر قابل توجهی از ترکیبات فنولیک، از جمله فلاونوئیدها (آنتوسیانین‌ها، کاتچین‌ها و سایر فلاونوئیدهای پیچیده) و تانن‌های قابل هیدرولیز نظیر پونیکالین، پدونکولاجین، پونیکالاجین و گالیک و الاجیک اسید می‌باشد. این ترکیبات در پوست انار و آب انار وجود دارند که بخش زیادی از خاصیت و فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن را شامل می‌شود (۹). بنابر اظهارات سازمان بهداشت جهانی<sup>۲</sup> انار یکی

<sup>1</sup> Ellagitannin

<sup>2</sup> World Health Organization

از منابع اساسی برای تهیه برخی از داروهای مهم است به طوری که در حدود ۸۰ درصد از پزشکان کشورهای در حال توسعه از انار در طب سنتی استفاده می کنند (۱۰). میوه انار در ادیان مختلف نماد زندگی، طول عمر، سلامتی، باروری و نشاط، اخلاق، جاودانگی و معنویت است، همچنین انار در فرهنگ مصر باستان به عنوان نمادی از سعادت و جاه طلبی می باشد. در طب آیورودیس<sup>۱</sup> نیز از انار به عنوان یک داروخانه کامل یاد می شود (۳).

جدول ۱- کاربردهای انار در طب سنتی در نقاط مختلف دنیا (۳).

کشور	قسمت مورد استفاده	نوع کاربرد
هندوستان، چین و ایران	پوست میوه	ماده کرم کش (ضدانگل)
هندوستان	پوست میوه	درمان گزش مار، برخی از سوختگی ها و جذام
گوآتمالا	پوست میوه	درمان آفت دهان، اسهال و زخم ها
چینی ها و آفریقای جنوبی	پوست میوه	درمان و معالجه اسهال
هندوستان	پوست و آب میوه	تبیر و نیروبخش (مقوی)
یونان باستان	گل های انار	مکمل غذایی برای درمان دیابت
یمن و شبه جزیره عربستان	پوست خشک میوه	معالجه اسهال و برای بهبود زخم ها

<sup>1</sup> Ayurvedic

## ترکیبات شیمیایی قسمت‌های مختلف میوه انار

آب انار از ترکیبات مختلفی از قبیل قندهای احیاکننده و غیراحیاکننده، پپتیدها، پروتئین‌ها، املاح سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، فسفات، آهن، مس، کبالت، روی، منگنز تشکیل شده است (۷، ۱۱). گزارش‌ها نشان داده است که آب انار حاوی ۸۵/۴ درصد آب، ۱۰/۶ درصد قند کل، ۱/۴ درصد پکتین و ۱ تا ۰/۲ درصد پلی‌فنول است و عامل قرمزی رنگ آب انار مربوط به وجود آنتوسیانین‌ها می‌باشد (۳) که به‌عنوان رنگیزه‌ای شاخص سبب ایجاد رنگ درخشان آب انار می‌گردد و در طول فرآیند رسیدن میوه به حداکثر میزان خود می‌رسد (۱۲). همچنین آب انار از اسیدهای آلی به‌طور عمده شامل اسیدهای سیتریک<sup>۱</sup>، مالیک<sup>۲</sup>، اگزالیک<sup>۳</sup> و در مقادیر کمتر اسیدهای آلی تارتاریک<sup>۴</sup>، سوکسینیک<sup>۵</sup> و کوئینیک<sup>۶</sup> (۱۳)، آنتوسیانین‌ها (۶) و ترکیبات فنولیک<sup>۷</sup> (۱۴) تشکیل یافته است. الاجی تانن‌ها (پونیکالاجین) موجود در آب انار یکی از ترکیبات بسیار مؤثر در فعالیت‌های ضداکسایشی میوه انار است. میوه انار در مقایسه با آب

میوه و عصاره میوه‌های متداول دیگر ظرفیت ضداکسایشی بالایی دارد. ظرفیت آنتی‌اکسیدانی آب میوه انار به خصوصیات ضداکسایشی پلی‌فنول‌ها و تانن‌های فنولیکی حاوی قند و آنتوسیانین‌های انار نسبت داده می‌شود (۱۴). مطالعات نشان داده است که فعالیت آنتی‌اکسیدانی آب انار نسبت به برخی از میوه‌های دیگر نظیر زغال‌اخته، قره‌قاپ و پرتقال نیز بیشتر است (۱۵).

پوست انار از یک شبکه داخلی (غشائی) تشکیل شده است که تقریباً ۲۶ تا ۳۰ درصد از وزن کل میوه را تشکیل می‌دهد. پوست انار نیز همانند سایر بخش‌های میوه به‌عنوان یکی از قسمت‌های باارزش به‌شمار می‌رود، خواص بسیار مفیدی برای سلامتی انسان دارد، حاوی ترکیبات شیمیایی نظیر فیتواستروژن‌ها است و از ترکیبات پلی‌فنولی بوده و در فرآیند آبدگیری احتمال ورود آن به آبمیوه وجود دارد (۱۵). همچنین پوست انار به‌عنوان یکی از منابع دارای آلکالوئید پلیترین<sup>۸</sup> محسوب می‌شود (۱۶). فلاونوئیدها و تانن‌ها از ترکیبات فیتوشیمیایی اصلی موجود در پوست انار هستند و مطالعات نشان داده است که فلاونوئیدها و تانن‌های موجود در پوست میوه انار گونه‌های وحشی، در مقابل ارقام اصلاح شده بیشتر است (۱۷). با توجه

<sup>8</sup> Pelletierine

<sup>1</sup> Citric acid  
<sup>2</sup> Malic acid  
<sup>3</sup> Oxalic acid  
<sup>4</sup> Tartaric acid  
<sup>5</sup> Succinic acid  
<sup>6</sup> Quinic acid  
<sup>7</sup> Phenolic compounds

صنعتی از دستگاه پرس سرد برای استخراج روغن استفاده می‌شود.

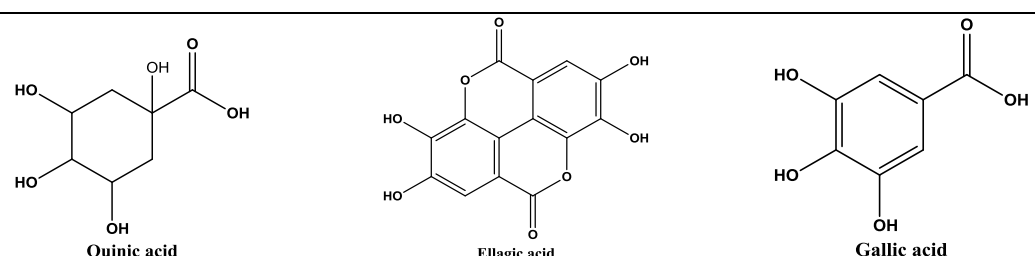
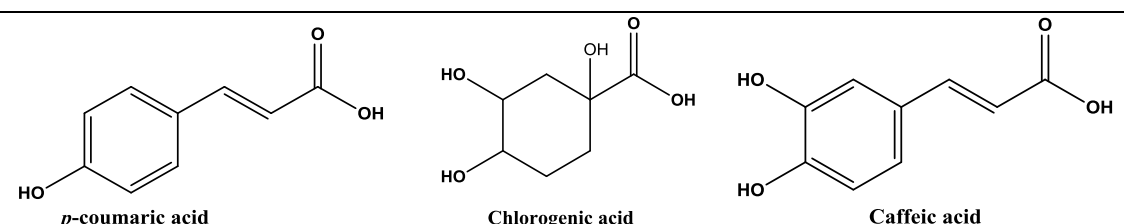
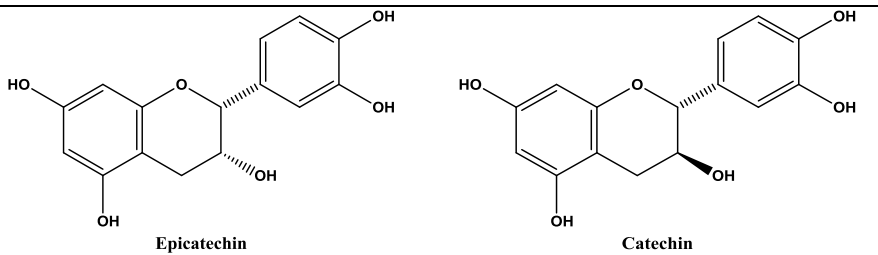
به اینکه پونسیک اسید یک نوع اسید چرب غیراشباع می‌باشد، لذا دارای نقطه ذوب پایینی است. روغن انار حاوی مقادیر بالایی از این نوع اسید چرب می‌باشد و همین عامل سبب شده است که روغن هسته انار در دمای محیط به صورت مایع باشد. روغن هسته انار کاربردهای زیادی در صنایع آرایشی و بهداشتی<sup>۱</sup> مانند تهیه صابون‌ها، ژل‌های حمام، روغن‌های ماساژ، مرطوب کننده‌ها و سایر محصولات مراقبت از پوست دارد (۱۸). ترکیبات شیمیایی گزارش شده از بخش‌های مختلف میوه انار در جدول ۲ آمده است.

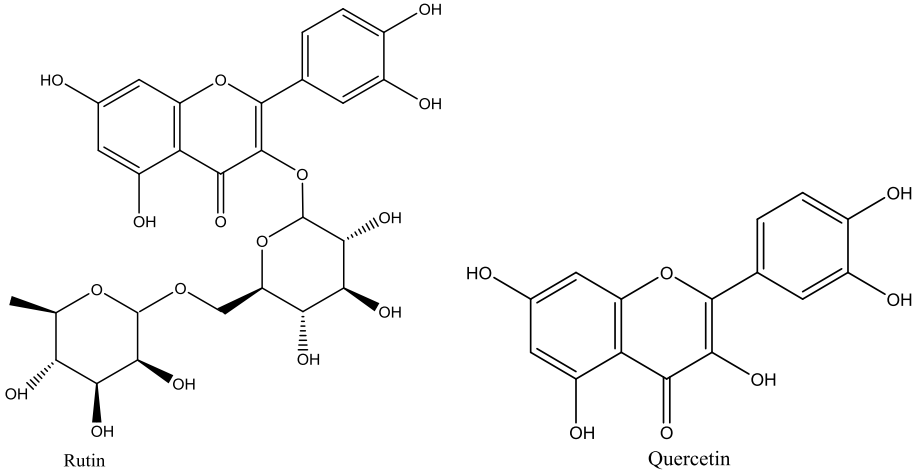
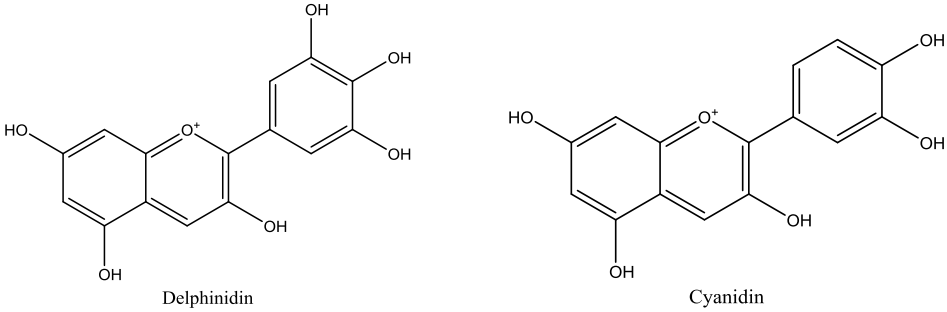
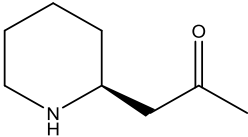
## استخراج روغن از هسته انار

استخراج روغن از هسته انار به این صورت است که پس از خشک شدن هسته انار، آن را توسط دستگاه خرد کرده و با استفاده از حلال‌هایی مانند petroleum benzene و یا حلال هگزان و با استفاده از روش سوکسله، روغن استخراج می‌شود. فرآیند روغن‌گیری به‌طور معمول بین ۳-۴ ساعت طول می‌کشد و با استفاده از دستگاه روتاری در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد حلال از روغن جداسازی شده و با استفاده از وزن ماده اولیه و وزن روغن به دست آمده، درصد روغن آن تعیین می‌شود. در سیستم‌های

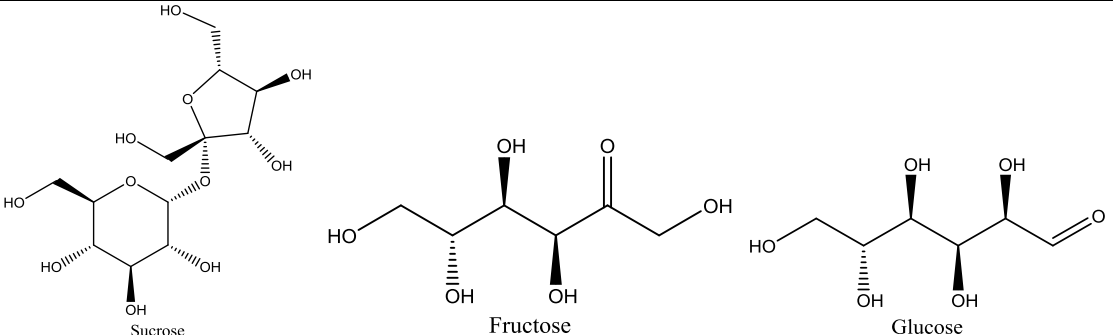
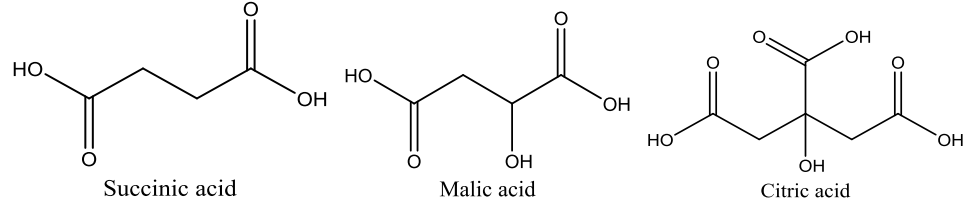
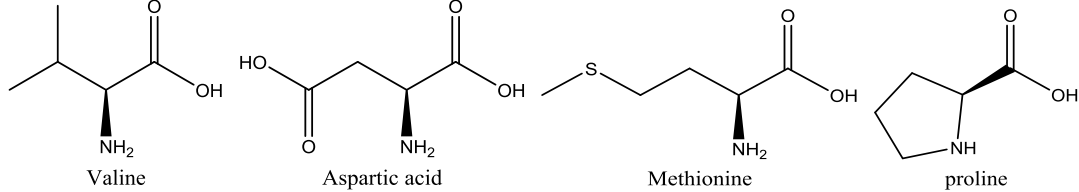
<sup>1</sup> Cosmetic products

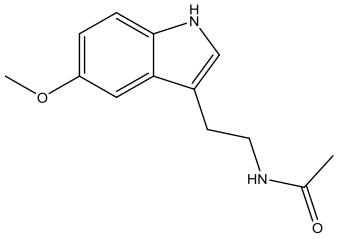
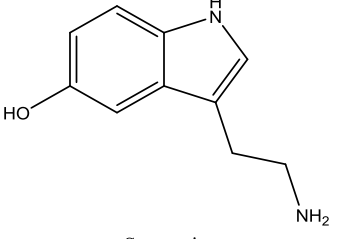
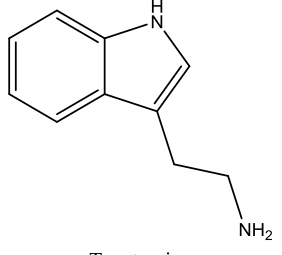
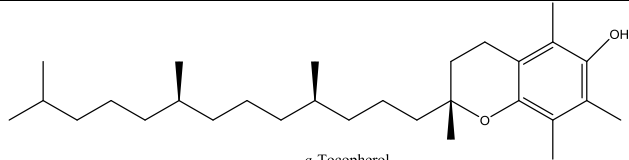
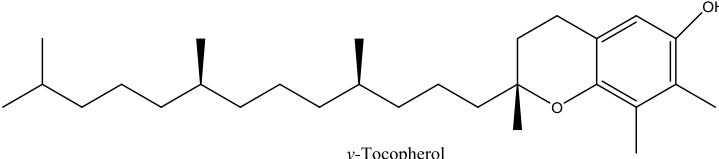
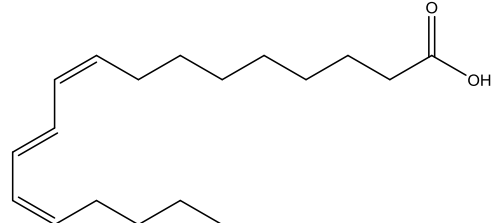
جدول ۲- ترکیبات شیمیایی اصلی تشکیل دهنده پوست میوه، آب میوه و هسته انار

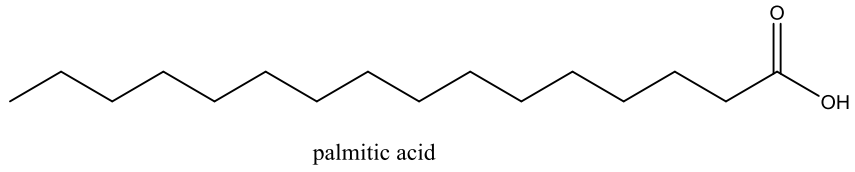
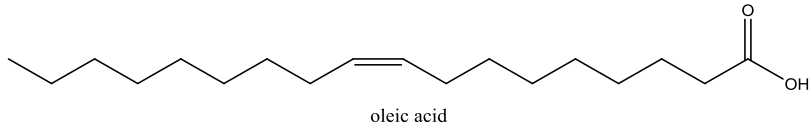
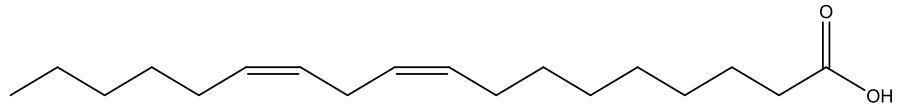
ترکیبات	ماده گیاهی	ساختار شیمیایی
هیدروکسی بنزوئیک اسیدها (گالیک، الاجیک و کوئینیک اسید)	پوست و آب میوه	 <p>Quinic acid      Ellagic acid      Gallic acid</p>
هیدروکسی سینامیک اسید (کافئیک، کلروژنیک و پاراکوماریک اسید)	پوست و آب میوه	 <p><i>p</i>-coumaric acid      Chlorogenic acid      Caffeic acid</p>
فلانون، فلاونوئیدها و گلیکوزیدها (کاتچین، اپی کاتچین، کوئرستین و روتین)	پوست میوه	 <p>Epicatechin      Catechin</p>

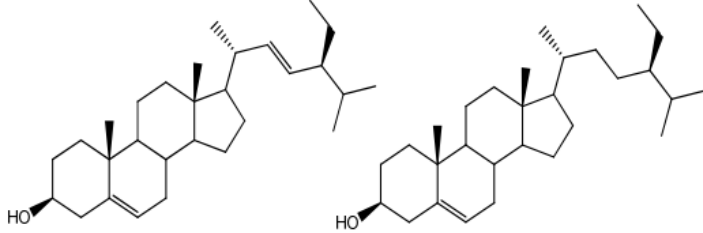
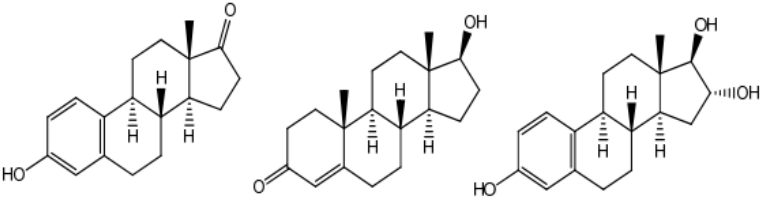
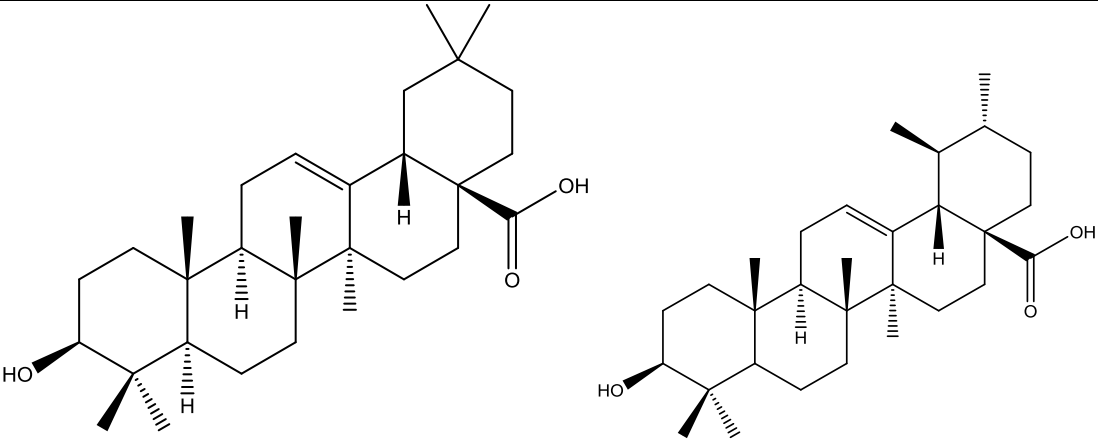
 <p>Rutin</p> <p>Quercetin</p>		
 <p>Delphinidin</p> <p>Cyanidin</p>	<p>پوست و آب میوه</p>	<p>آنتوسیانین‌ها</p>
 <p>Pelletierine</p>	<p>پوست میوه</p>	<p>آلکالوئیدها</p>

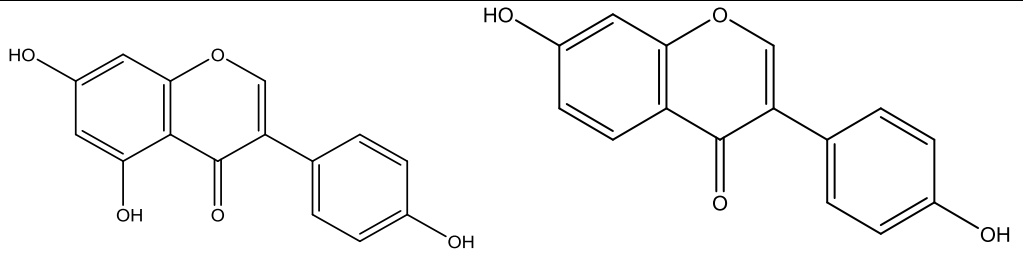


 <p>Sucrose</p> <p>Fructose</p> <p>Glucose</p>	<p>آب میوه</p>	<p>قندها</p> <p>(فروکتوز، گلوکز و سوکروز)</p>
 <p>Succinic acid</p> <p>Malic acid</p> <p>Citric acid</p>	<p>آب میوه</p>	<p>اسیدهای آلی</p> <p>(سیتریک، مالیک و سوکسینیک)</p>
 <p>Valine</p> <p>Aspartic acid</p> <p>Methionine</p> <p>proline</p>	<p>آب میوه</p>	<p>اسیدهای آمینه</p> <p>(پرولین، متیونین، والین و اسپارتیک اسید)</p>

<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Melatonin</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Serotonin</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Tryptamine</p> </div> </div>	<p>آب میوه</p>	<p>ایندول آمین‌ها (تریپتامین، سروتین و ملاتونین)</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p><math>\alpha</math>-Tocopherol</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><math>\gamma</math>-Tocopherol</p> </div> </div>	<p>آب و دانه (هسته) میوه</p>	<p>توکوفرول‌ها (آلفا و گاما توکوفرول)</p>
 <p>punicic acid</p>	<p>دانه (هسته)</p>	<p>اسیدهای چرب (پونیسیک اسید، لینولئیک اسید، اولئیک اسید و پالمیتیک اسید)</p>



 <p>Stigmasterol</p> <p><math>\beta</math>-Sitosterol</p>  <p>Estrone</p> <p>Testosterone</p> <p>Estriol</p>	<p>دانه (هسته)</p>	<p>استرولها (استیگموسترول، بتا استرول، استرون، تستورون و استریول)</p>
 <p>oleanolic acid</p> <p>ursolic acid</p>	<p>دانه (هسته)</p>	<p>تری‌ترین‌ها (اورسولیک اسید و اولئانولیک اسید)</p>

 <p>genistein</p> <p>daidzein</p>	<p>دانه (هسته)</p>	<p>ایزوفلاون‌ها (جنیستین و دایدزین)</p>
---	--------------------	---

## ترکیبات شیمیایی هسته انار و کاربردهای آن

امروزه روغن‌های گیاهی منابع بسیار خوبی برای مصرف خانواده‌ها می‌باشند و به دلیل نگرانی مصرف‌کنندگان از نسبت اسیدهای چرب اشباع به غیراشباع در رژیم غذایی، ترکیب روغن‌های گیاهی مورد توجه ویژه‌ای قرار گرفته‌اند. تحقیقات نشان داده است که اسیدهای چرب غیراشباع نقش بسیار مهمی را در پیشگیری از بیماری‌های قلبی و عروقی دارند، زیرا باعث کاهش کلسترول کل و HDL می‌شوند. هسته انار دارای تنوع بسیار زیادی از نظر میزان روغن کل می‌باشد و ۲۰-۱۲ درصد از محتویات هسته آن را روغن تشکیل می‌دهد. روغن هسته انار دارای رنگ زرد متمایل به قرمز است که در حدود ۸۰ درصد از این روغن را اسید چرب پونسیک اسید<sup>۱</sup> (اسید چرب مزدوج ۱۸ کربنه) تشکیل داده است (۳). دانه‌های انار غنی از قند، اسیدهای چرب غیراشباع، ویتامین‌ها، پلی‌ساکاریدها، پلی‌فنول‌ها و مواد معدنی است. به‌علاوه روغن هسته انار حاوی مقادیر بالایی از ترکیبات فنولیک، پونسیک اسید و پونیکالاجین است. مقادیر بسیار بالای پونسیک اسید و پونیکالاجین در روغن هسته انار سبب ایجاد خواص مفید بسیار زیادی می‌شود که از مهمترین آن‌ها

می‌توان به خواص ضدالتهابی<sup>۲</sup>، آنتی‌اکسیدانی<sup>۳</sup> و ضدسرطانی<sup>۴</sup> اشاره کرد (۱۹). هسته انار علاوه بر پونسیک اسید دارای مقادیر قابل توجهی از گالیک اسید، کاتچین، کوئرستین، کلروژنیک اسید، فلوریدزین، پروتوکاچیک اسید، کافئیک اسید، کوماریک اسید و فرولیک اسید است (۲۰). اجزای روغن هسته انار شامل استرول‌ها، استروئیدها، توکوفرول‌ها و ترکیب ارزشمند غلاف میلین می‌باشند. به‌علاوه هسته انار شامل ترکیباتی نظیر لیگنین‌ها و مشتقات آن و ترکیبات دیواره سلولی است. مطالعات نشان می‌دهد که ۸ درصد از اسیدهای چرب روغن دانه انار را اسیدهای چرب اشباع، ۱۰ درصد اسید چرب غیراشباع یک‌گانه (دارای یک پیوند مضاعف)، ۱۰ درصد اسید چرب غیراشباع دوگانه (دارای دو پیوند مضاعف) و نزدیک به ۷۰ درصد از آن را اسیدهای چرب مزدوج تشکیل داده است که پونسیک اسید است (۲۱). همچنین مطالعات دیگری نیز نسبت ترکیب اسیدهای چرب در روغن انار را به صورت ۳۳/۸-۴ درصد از نوع اسیدهای چرب اشباع و ۶۶/۲-۹۵ درصد از آن را اسیدهای چرب غیراشباع گزارش کرده‌اند که این موضوع به شدت تحت تأثیر نوع رقم قرار می‌گیرد (۱۲، ۲۲). همچنین علاوه بر

<sup>۲</sup> Anti-inflammatory

<sup>۳</sup> Antioxidant

<sup>۴</sup> Anticancer

<sup>۱</sup> Punicic acid

فیتوشیمیایی، دارای اثرات بسیار مناسبی در پیشگیری از برخی از سرطان‌ها، کلسترول، فشار خون، التهابات، کم‌خونی و اسهال می‌باشد (۴). اثرات مثبت مصرف آب انار در پیشگیری از سرطان پروستات و سلامت قلب و عروق در بسیاری از مدل‌های حیوانی گزارش شده است. از جمله مهمترین اثرات درمانی مفید میوه انار می‌توان به اثرات مثبت آن بر روی ناباروری در مردان، التهابات، بیماری‌های قلبی و عروقی و آلزایمر اشاره نمود (۵). آنتوسیانین‌های موجود در میوه انار (دلفینیدین، سیانیدین و پلارگونیدین ۳-گلوکوزید و ۵،۳ دی گلوکوزید) به دلیل فعالیت آنتی‌اکسیدانی می‌توانند سبب مهار ازدیاد سلول‌های سرطانی در انسان شوند (۲۴). مطالعات نشان داده است که گالیک اسید، الاجیک اسید و پونیکالاجین علاوه بر خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارای فعالیت‌های ضدباکتریایی در مقابل پاتوژن‌های روده‌ای به‌عنوان مثال در اشرشیا کلی<sup>۱</sup>، گونه‌های سالمونلا<sup>۲</sup> و گونه‌های شینگلا<sup>۳</sup>، دارای اثرات بازدارندگی هستند (۲۵). گزارش‌ها نشان داده است که میوه، آب و روغن هسته انار در پیشگیری و کنترل سرطان‌های پروستات، پستان، پوست، روده بزرگ، ریه و دهان موثر بوده و به دلیل داشتن خواص

اسیدهای چرب اصلی، اسیدهای چرب اشباع دیگری مانند میریستیک (۴/۷-۰/۱ درصد) و بهینیک اسید (۳/۹-۰/۰ درصد) در مقادیر بسیار جزئی در برخی از ارقام انار مشاهده شده است (۲۳). پونیسیک اسید دارای خواص ضدالتهابی و تسکین‌دهندگی دردهای عضلانی است، باعث تقویت سیستم ایمنی بدن شده، به مبارزه با بیماری‌هایی نظیر سرطان، چاقی مفرط، دیابت و بیماری‌های قلبی کمک شایانی می‌کند و سبب خاصیت کشسانی پوست (قابضی) و ترمیم بافت‌های تخریب‌شده می‌شود. روغن و عصاره انار به‌عنوان داروی فیتواستروژن توانایی جایگزینی هورمون درمانی معمولی<sup>۱</sup> را در زنان یائسه دارد (۷). روغن هسته انار یکی از معدود منابع گیاهی است و دارای اسیدهای چرب مزدوج سه‌تایی به نام اسید لینولنیک مزدوج بوده که از نظر بیولوژیکی از اسیدهای لینولنیک مزدوج قوی‌تر هستند. جدول ۳ نشان‌دهنده ترکیبات شیمیایی گزارش‌شده از هسته انار است.

## کاربردهای درمانی (پزشکی) میوه انار

استفاده از ترکیبات گیاهی برای اهداف دارویی به‌تدریج در سراسر جهان در حال گسترش است. انار به دلیل داشتن طیف گسترده‌ای از ترکیبات

<sup>2</sup> Escherichia coli

<sup>3</sup> Salmonella spp

<sup>4</sup> Shigella spp

<sup>1</sup> HRT

آنتی اکسیدانی سبب مهار رشد سلول‌های سرطانی می‌شود (۵،۲۶). از سایر اثرات مفید و مثبت میوه انار می‌توان به تأثیر بر سلامت قلب و عروق (۱۵)، سلامت پوست (۲۷)، سلامت دهان و دندان (فلانویدهای پلی فنولی) (۲۸) و اثرات ضد میکروبی (۲۹) آن اشاره نمود.

جدول ۳- ترکیبات شیمیایی اصلی تشکیل روغن هسته انار (۳،۱۸)

ترکیبات استرولی	ترکیبات توکولی	ترکیبات فنولی	اسیدهای چرب <sup>۱</sup>
سیتوسترول	آلفا توکوفرول	وانیلیک اسید	پالمیتیک اسید
کمپسترول	بتا توکوفرول	سیرینجیک اسید	استتاریک اسید
اونسترول	گاما توکوفرول	پارا کوماریک اسید	آراشیدیک اسید
استیگماسترول	دلتا توکوفرول	فرویک اسید	اولئیک اسید
کلروسترول	آلفا توکوتری انول	کوماریک اسید	لینولئیک اسید
کلسترول	بتا و گاما توکوتری انول	آلفا اپی کالائین اسید	لینولنیک اسید
براسیکاسترول	دلتا توکوتری انول	بتا اپی کالائین اسید	پونسیک اسید
		گالیک اسید	



## نتیجه‌گیری کاربردی

کارخانجات فرآوری این میوه به حساب می‌آید و با توجه به اینکه دارای مقادیر قابل توجهی از ترکیبات با خواص مناسب است، لذا استفاده از آن در صنایع مختلف دارویی، آرایشی، بهداشتی، تغذیه‌ای و ... می‌تواند سبب ایجاد اشتغال و کارآفرینی شود.

کشور ایران یکی از مراکز اصلی پیدایش و تنوع بسیاری از درختان میوه از جمله درخت انار است که تنوع ژنتیکی بسیار بالایی در آن به چشم می‌خورد. مقادیر بالایی از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی، اسیدهای چرب، عناصر معدنی و سایر ترکیبات ارزشمند جزو موارد اساسی موجود در میوه انار بوده که امروزه باید به آن‌ها توجه ویژه‌ای داشت، به طوری که محتوای بالای ترکیبات زیستی فعال در بخش‌های مختلف میوه انار نقش مؤثری در سلامت انسان دارند. محتوای ترکیبات فیتوشیمیایی، روغن هسته و مواد معدنی مختلف موجود در میوه انار بسته به نوع رقم، عملیات داشت، برداشت و پس از برداشت، موقعیت جغرافیایی، نوع خاک و تغذیه درخت می‌تواند متفاوت باشد، لذا با عنایت به این موضوع یکی از راهکارها در بهبود صفات کیفی استفاده از روش‌های به‌زراعی است. همان‌طور که اشاره شد، مطالعات بالینی ثابت کرده‌اند که انار خواص درمانی بسیار مناسبی در برابر بیماری‌های مختلف از خود نشان داده است و وجود ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و پروفیل اسیدهای چرب روغن هسته انار نیز ممکن است در ایجاد اثرات سلامت‌بخشی (درمانی) آن تأثیرگذار باشند. هسته انار به‌عنوان یکی از محصولات جانبی در

Determination of fatty acids and total lipid content in oilseed of 25 pomegranates varieties grown in Iran. *J Food Compos Anal.* 2006;19(6-7):676-80.

8. Mirjalili SA. Review on Biochemical Constituents and Medicinal Properties of Pomegranate (*Punica granatum* L). *J Med Plants.* 2015;4(56):1-22 In Persian.

9. Afaq F, Saleem M, Krueger CG, Reed JD, Mukhtar H. Anthocyanin- and hydrolyzable tannin-rich pomegranate fruit extract modulates MAPK and NF- $\kappa$ B pathways and inhibits skin tumorigenesis in CD-1 mice. *Int J Cancer* [Internet]. 2005 Jan 20;113(3):423-33. Available from: <https://doi.org/10.1002/ijc.20587>

10. Arun N, Road R, Pradesh U. *Punica granatum*: A Review on Pharmacological and Therapeutic Properties. *Int J Pharm Sci Res.* 2012;3(05):1240-5.

11. Waheed S, Siddique N, Rahman A, Zaidi J, Ahmad S. INAA for dietary assessment of essential and other trace elements in fourteen fruits harvested and consumed in Pakistan. *J Radioanal Nucl Chem* [Internet]. 2004;260(3):523-31. Available from: <https://akjournals.com/view/journals/10967/260/3/article-p523.xml>

12. Hernández F, Melgarejo P, Tomás-Barberán FA, Artés F. Evolution of juice anthocyanins during ripening of new selected pomegranate (*Punica granatum*) clones. *Eur Food Res Technol* [Internet]. 1999;210(1):39-42. Available from: <https://doi.org/10.1007/s002170050529>

## مراجع

1. Ismail T, Sestili P, Akhtar S. Pomegranate peel and fruit extracts: A review of potential anti-inflammatory and anti-infective effects. *J Ethnopharmacol* [Internet]. 2012;143(2):397-405. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2012.07.004>
2. Lansky EP, Newman RA. *Punica granatum* (pomegranate) and its potential for prevention and treatment of inflammation and cancer. *J Ethnopharmacol* [Internet]. 2007;109(2):177-206. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874106004570>
3. Prakash VCS, Prakash I. International Journal of Research in Chemistry and Environment Bioactive Chemical Constituents from Pomegranate (*Punica granatum*) Juice, Seed and Peel-A Review. *Int J Res Chem Environ.* 2011;1(1):1-18.
4. Johanningsmeier SD, Harris GK. Pomegranate as a functional food and nutraceutical source. *Annu Rev Food Sci Technol.* 2011;2:181-201.
5. Akhavan H. A Review of Pomegranate Functional Compounds and Their Role in Human Health in Laboratory and Clinical Trials. *J Kerman Univ Med Sci.* 2015;22(5):569-91.
6. Alighourchi H, Barzegar M, Abbasi S. Effect of gamma irradiation on the stability of anthocyanins and shelf-life of various pomegranate juices. *Food Chem.* 2008;110(4):1036-40.
7. Fadavi A, Barzegar M, Hossein Azizi M.

- J Innov Food Sci Technol. 2013;4(14):97.
19. Yayla M, Cetin D, Adali Y, Aksu Kilicle P, Toktay E. Potential therapeutic effect of pomegranate seed oil on ovarian ischemia/reperfusion injury in rats. *Iran J Basic Med Sci.* 2018;21(12):1262–8.
20. Amakura Y, Okada M, Tsuji S, Tonogai Y. Determination of phenolic acids in fruit juices by isocratic column liquid chromatography. *J Chromatogr A.* 2000;891(1):183–8.
21. El-Shaarawy MI, Nahapetian A. Studies on Pomegranate Seed Oil. *Fette, Seifen, Anstrichm [Internet].* 1983 Jan 1;85(3):123–6. Available from: <https://doi.org/10.1002/lipi.19830850307>
22. Melgarejo P, Salazar DM, Amorós A, Artés F. Total lipids content and fatty acid composition of seed oils from six pomegranate cultivars. *J Sci Food Agric [Internet].* 1995 Oct 1;69(2):253–6. Available from: <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740690216>
23. Fadavi A, Barzegar M, Azizi MH, Bayat M. physicochemical composition of ten pomegranate cultivars (*punica granatum L.*) grown in Iran. *Food Sci Technol Int.* 2005;11(2):113–9.
24. Seeram NP, Adams LS, Henning SM, Niu Y, Zhang Y, Nair MG, et al. In vitro antiproliferative, apoptotic and antioxidant activities of punicalagin, ellagic acid and a total pomegranate tannin extract are enhanced in combination with other polyphenols as found in pomegranate juice. *J Nutr Biochem [Internet].* 2005;16(6):360–7. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/p>
13. Aarabi A, Barzegar M, Azizi MH. Effect of cultivar and cold storage of pomegranate (*Punica granatum L.*) Juices on organic acid composition. *Int Food Res J.* 2008;15(1):45–55.
14. Gil MI, Tomás-Barberán FA, Hess-Pierce B, Holcroft DM, Kader AA. Antioxidant Activity of Pomegranate Juice and Its Relationship with Phenolic Composition and Processing. *J Agric Food Chem [Internet].* 2000 Oct 1;48(10):4581–9. Available from: <https://doi.org/10.1021/jf000404a>
15. Sumner MD, Elliott-Eller M, Weidner G, Daubenmier JJ, Chew MH, Marlin R, et al. Effects of Pomegranate Juice Consumption on Myocardial Perfusion in Patients With Coronary Heart Disease. *Am J Cardiol [Internet].* 2005;96(6):810–4. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002914905010271>
16. Kuwata S. Studies on Pelletierine. I. Isolation of Pelletierine from Pomegranate Root Bark. *Bull Chem Soc Jpn.* 1960;33(12):1668–72.
17. Özkal N, Dinç S. Valuation of The Pomegranate (*Punica granatum L.*) Peels From The Standpoint of Pharmacy. Vol. 22, *Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara University.* Ankara University Faculty of Pharmacy Degol Str. TR-06100 Tandogan/Ankra/TURKEY: Ankara University; 1993. p. 21–9. 18. Basiri S, Shahidi F, Farhoosh R, Kadkhodaei R. Determining of physico-chemical and thermal properties Pomegranate seed oil in Sabzevar region Characterization and prebiotic effects of inulin extracted from non- native chicory plant.

ii/S0955286305000197

25. Aviram M, Volkova N, Coleman R, Dreher M, Reddy MK, Ferreira D, et al. Pomegranate Phenolics from the Peels, Arils, and Flowers Are Antiatherogenic: Studies in Vivo in Atherosclerotic Apolipoprotein E-Deficient (E0) Mice and in Vitro in Cultured Macrophages and Lipoproteins. *J Agric Food Chem* [Internet]. 2008 Feb 1;56(3):1148–57. Available from: <https://doi.org/10.1021/jf071811q>

26. Amin ARMR, Kucuk O, Khuri FR, Shin DM. Perspectives for cancer prevention with natural compounds. *J Clin Oncol* [Internet]. 2009/05/04. 2009 Jun 1;27(16):2712–25. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19414669>

27. Hsu J, Skover G, Goldman MP. Evaluating the efficacy in improving facial photodamage with a mixture of topical antioxidants. *J Drugs Dermatol* [Internet]. 2007;6(11):1141–8. Available from: <http://europepmc.org/abstract/MED/18038502>

28. DiSilvestro RA, DiSilvestro DJ, DiSilvestro DJ. Pomegranate extract mouth rinsing effects on saliva measures relevant to gingivitis risk. *Phyther Res* [Internet]. 2009 Aug 1;23(8):1123–7. Available from: <https://doi.org/10.1002/ptr.2759>

29. Naz S, Siddiqi R, Ahmad S, Rasool SA, Sayeed SA. Antibacterial Activity Directed Isolation of Compounds from *Punica granatum*. *J Food Sci* [Internet]. 2007 Nov 1;72(9):M341–5. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00533.x>