# استخراج و اندازه‌گیری ترکیب‌های فلاونوییدی kaempferol و quercetin در گلبرگ‌های گل محمدی *Rosa damascena* Mill. مناطق شمال و شمال شرقی ایران

*کامکار جایمند[۱]، محمدباقر رضایی[۱]، محمد حسن عصاره[۲]، سیدرضا طبایی عقدایی[۲]، سعیده مشکی زاده[۱]

۱. بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۲. بخش تحقیقات زیست فناوری منابع طبیعی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

## چکیده

فلاونوییدها یکی از بزرگترین گروه‌های فنلی طبیعی محسوب می‌شوند. ترکیب‌های فلاونوییدی کامپفرول و کوئرستین به عنوان ضدویروس و ضدسرطان استفاده می‌شوند. **به** منظور استخراج و اندازه‌گیری ترکیب‌های فلاونوییدی kaemferol و quercetin گلبرگ گل‌های محمدی کشت شده در موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور شمال و شمال شرق کشور، از پنج گرم نمونه تازه گل محمدی عصاره‌گیری شد و جهت تجزیه و شناسایی به دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) تزریق و از دو فلاوونول کامپفرول و کوئرستین در ۷ نمونه عصاره‌های گل محمدی تعیین مقدار شد. بیشترین میزان کامپفرول در نمونه‌های مازندران (۷۵۸ ppm)، گلستان (۳۵٤ ppm) و سمنان ۱ (۳٤۹ ppm) و کمترین میزان را در نمونه‌های گیلان (۲٤۳ ppm)، خراسان ۲ (۲٤٥ ppm) و خراسان ۱ (۲۸۳ ppm) وجود داشت. در رابطه با ترکیب کوئرستین بالاترین میزان در نمونه‌های خراسان ۲ (۲۷٦۳ ppm)، گلستان (٦۱۷ ppm) و خراسان ۱ (۲٦٦ ppm) و کمترین میزان در نمونه‌های سمنان ۱ (۱۰۰ ppm)، گیلان (۱۷٤ ppm) و مازندران (۲۰٤ ppm) بدست آمد. با توجه به نتایج بدست آمده، بهترین اکسشن‌ها از نظر میزان ترکیب‌های کامپفرول و کوئرسیتین به ترتیب شامل خراسان ۲ (۲٤٥ و ۲۷٦۳ppm)، گلستان (۳٥٤ و ٦۱۷ppm) و خراسان ۱ (۲۸۳ و ۲٦٦ppm) می‌باشند.

**کلمات کلیدی:** فلاونویید، کامپفرول، کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC)، کوئرستین، گل محمدی.

## مقدمه

گل محمدی با نام علمی *Rosa damascena* Mill. متعلق به تیره Rosaceace می‌باشد. این گیاه هنوز هم به صورت خودرو در مراکش، سوریه، قفقاز و اندلس رویش دارد. در حال حاضر در نقاط مختلف ایران رویش دارد و با استفاده از روش‌های سنتی گلاب استخراج می‌گردد، ولی مرکز اصلی تولید عطر و گلاب، کاشان و میمند فارس می‌باشد.

هدف از این تحقیق، استخراج و اندازه‌گیری ترکیب‌های فلاونوییدی کامپفرول[۱] و کوئرستین[۲] در گلبرگ گل محمدی جمع‌آوری شده از مناطق شمال و شمال شرقی ایران و کشت شده در موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور می‌باشد. لذا با توجه به عدم انجام تحقیق مشابه در ایران و خواص دارویی ضد ویروسی و ضدسرطانی ترکیب‌های فلاونوییدی کامپفرول و کوئرستین بررسی میزان این ترکیب‌ها در گیاه موردنظر از اهمیت خاصی برخوردار است (Middleton et al., 1993).

Velioglu و Mazza در سال ۱۹۹۱، فلاونوییدهای گلبرگ گل محمدی را توسط کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) با ردیاب photodiode array برای جداسازی و اندازه‌گیری ترکیب‌های آنتوسیانین‌ها و دیگر فلاونوییدها در گلبرگ گل محمدی را مورد ارزیابی قرار داده‌اند.

[1]. Kaempferol
[2]. Quercetin

*e.mail:Jaimand@rifr-ac.ir

در این بررسی بیش از ۲۵ پیک ردیابی و جداسازی در کمتر از ۵۰ دقیقه انجام گردیده است. بیشتر طیف‌های HPLC جداسازی شده، جمع‌آوری و دوباره توسط HPLC مورد آنالیز و شناسایی قرار گرفتند. غلظت مجموع ترکیب‌های آنتوسیانین، ۲۸۵ میلی‌گرم در کیلوگرم از گلبرگ تازه بود. ترکیب اصلی آنتوسیانین، ترکیب سیانیدین۳، ۵ - دی گلکوزید[1] بود، که ۹۵ درصد از مجموع آنتوسیانین‌ها را شامل می‌شد. همچنین چندین ترکیب دیگر مثل کامپفرول، کوئرستین، گالاکتوزید[2]، آرابینوزید[3] و رهامنوزیدها[4] شناسایی شده‌اند (Velioglu and Mazza, 1991).

Schieber و همکاران در سال ۲۰۰۵، فلاونول گلیکوزیدها را از پس مانده گلبرگ گل محمدی بعد از استخراج صنعتی گلاب و اسانس مورد استخراج قرار داده و توسط کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا متصل به طیف‌سنج جرمی (HPLC/MS)، آنالیز و شناسایی نموده‌اند. در میان ۲۲ ترکیب اصلی آنالیز شده، فقط ترکیب‌های کامپفرول و کوئرستین گلیکوزید ردیابی شدند. بر اساس اطلاعات داده شده وجود ترکیب کوئرستین ۳ــ آ ــ گالاکتوزئید[5] و ترکیب کوئرستین ۳ـ آـ زیلوزئید[6] تا آن زمان در این گونه گزارش نشده بود. به علاوه، بر اساس عطر گل چندین کوئرستین استیل شده و کامپفرول گلیکوزیدها، بعضی از آنها دی ساکاریدها، برای اولین بار شناسایی شدند. ترکیب کامپفرول گلیکوزید، به همراه آگلیکون کامپفرول، برای ۸۰ درصد از مجموع ترکیب‌هایی که شناسایی شدند، با مقدار بیشتری از ترکیب کامپفرول ۳ – آ - گلوزئید[7] ارزیابی شد. بالاترین مقدار فلاونول تقریباً ۱۶ گرم در کیلو بر اساس وزن خشک دوباره ارزیابی شده از تقطیر گلبرگ گل محمدی نشان می‌دهد که منبعی از ترکیب‌های فنلی که ممکن است به عنوان جزئی از غذا و همچنین به عنوان آنتی اکسیدان‌های طبیعی یا به عنوان افزودن رنگ بکار رود (Schieber et al., 2005).

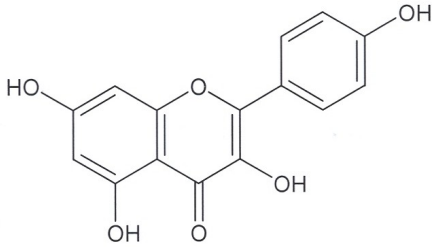
فلاونوول‌های کامپفرول و کوئرستین در خیلی از میوه‌ها و سبزی‌ها مثل اسفناج، پیاز، کرفس، سیب، French bean و endive kale یافت می‌شود.

پیاز یک منبع غنی از کوئرستین می‌باشد. کوئرستین فیتونوترینت در پیاز موجود است که مانند ویتامین C و ویتامین E یک آنتی اکسیدان قوی است. پیاز قادر است رادیکال‌های آزاد در بدن را که باعث سرطان و بیماری‌هایی از قبیل اترواسکلروز می‌شود را پاک‌سازی کند. با وجودی که کوئرستین در گیاهان سیب و چای هم وجود دارد، ولی جذب این ماده در پیاز ۳۲ درصد موثرتر و سریعتر از سایر منابع می‌باشد. کوئرستین جذب شده از پیاز تقریباً ۲۴ساعت در بدن باقی می‌ماند (Rice-Evans et al., 1996).

زنان بیشتر از مردان از فواید ویژه دریافت کوئرستین در پیشگیری از بیماری قلبی و عروقی سود می‌برند. در مطالعه‌ای که بر روی فلاونوئیدها به مدت ۲۶ سال انجام گرفته، نشان می‌دهد که افرادی که دریافت بالای فلاونوئیدها را داشتند مرگ و میر ناشی از بیماریهای قلبی و عروقی در آنها به طور قابل توجهی کمتر بود. منبع اصلی فلاونوئیدها در این مطالعه پیاز و سیب بودند که هر دو غنی از کوئرستین هستند. به نظر می‌رسد این ماده کاهش خطر ابتلا به بیماری قلبی و عروقی را توسط جلوگیری از صدمه به کلسترول LDL و جلوگیری از تولید لخته در خون، انجام می‌دهد. کشیدن تنباکو یکی از دلایل اصلی سرطان مثانه در افراد می‌باشد. دانشمندان معتقدند که فلاونوئیدهای کوئرستین موجود در پیاز، پوشش مثانه را از ابتلا به سرطان، محافظت می‌کنند. تغذیه منظم با پیاز می‌تواند به عنوان یک استراتژی در پیشگیری از سرطان، به ویژه در افراد سیگاری باشد (Harborn, 1986). ترکیب کامپفرول (kaempferol) با نام‌های علمی شیمیایی 3,5,7-Trihydroxy-2[4-hydroxyphenyl]-4H-1-benzopyran-4-one و همچنین با نام 3,4′,5-7-tetrahydroxyflavone و نیز با نام‌های اضافی Nimbecetin,pelargidenolon1497, populnetin, robigenin, swartziol, rhamnolutein و trifolitin می‌باشد. فرمول مولکولی آن $C_{15}H_{10}O_6$، جرم مولکولی آن ۲۸۶/۲۴ با میزان ترکیب ۶۲/۹۴C٪، ۳/۵۲ H ٪، ۳۳/۵۴ O ٪، با خواص: سوزن‌های زرد، نقطه ذوب ۲۷۸ــ ۲۷۶ درجه، همچنین به

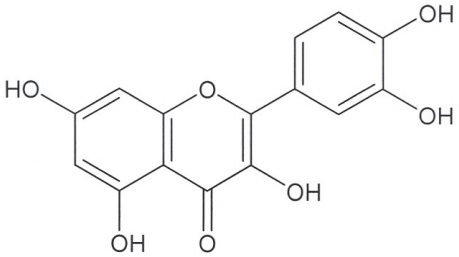
[1]. Cyanidin 3,5-diglucoside
[2]. Galactoside
[3]. Arabinoside
[4]. Rhamnosides
[5]. Quercetin 3-O-galactoside
[6]. Quercetin 3-O-xyloside
[7]. Kaempferol 3-O-glucoside

عنوان پودر زرد روشن از اتانول ـ آب، ردیابی شده با نقطه ذوب ۲۸۰ ـ ۲۷۸ درجه گزارش شده است. حداکثر نور UV۲٦٥ و ۳٦٥ نانومتر (Merck Index, page 944, 2001).



ترکیب کوئرستین (quercetin) با نام‌های علمی شیمیایی 2- (3,4- Dihydroxyphenyl) -3,5,7- trihydroxy -4H -1-benzopyran-4-one و همچنین با نام 3,3′,4′,5,7-pentahydroxyflavone و نام‌های اضافی meletin، sophoretin، cyanidenolon 1522 می‌باشد.

فرمول مولکولی آن $C_{15}H_{10}O_7$، جرم مولکولی آن ۳۰۲/۲٤ با میزان ترکیب C ٥۹/٦۱٪، H ۳/۳۳٪، O ۳۷/۰٦٪، با خواص: سوزن‌های زرد از الکل غلیظ، در ۹٥ الی ۹۷ درجه آبگیری شد. وقتی آبگیری شده در ۳۱٤ درجه ردیابی شده است. حداکثر نور UV ۲٥۸ و ۳۷٥ نانومتر است. یک گرم آن در ۲۹۰ میلی‌لیتر الکل خالص، و در ۲۳ میلی‌لیتر الکل جوش، حل می‌گردد. در اسید استیک گلاسیال محلول، در محلول آلکالین مایع با رنگ زرد می‌باشد. مخصوصاً در آب غیرمحلول است. مزه محلول الکلی آن خیلی تلخ است (Merck Index, page 1438-1439, 2001).



## مواد و روش‌ها

### موقعیت جغرافیایی

این طرح در ستاد مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و در مزرعه تحقیقاتی گل محمدی واقع در ۱٥ کیلومتری شمال غربی تهران با طول جغرافیایی ٥۱ درجه و ۱۰ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ۳٥ درجه و ٤٤ درجه شمالی و ارتفاع ۱۳۲۰ از سطح دریا به اجرا درآمد.

### کشت ژنوتیپ‌های گل محمدی

در این بررسی ژنوتیپ‌های گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) از مناطق شمال و شمال شرقی ایران (جدول شماره ۱) جمع‌آوری شده و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور کشت شدند. در هر تکرار ۳ بوته از هر نمونه در چاله‌هایی با قطر و عمق یک متر غرس گردیدند. فاصله نهال‌ها روی ردیف ۲/٥ متر و فاصله ردیف‌ها از همدیگر ۲ متر درنظر گرفته شده است. بستر کاشت با مخلوطی از خاک زراعی، ماسه و کود حیوانی فراهم و برای عملیات آبیاری از روش قطره‌ای استفاده گردید. در مواقع لازم وجین علف‌های هرز با دست انجام شد. کنترل کرم شاخه‌خوار گل رز با قطع شاخه‌های آلوده و انهدام آنها صورت گرفت. لازم به ذکر است که ژنوتیپ‌های تهیه شده از هر استان به صورت نهال کامل بوده است.

### جمع آوری نمونه‌های مورد آزمایش

با توجه به فصل رویش گل در مزرعه تحقیقات گل محمدی، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و از آنجا که از اواسط فروردین ماه تدریجاً، پایه‌ها شروع به گلدهی می‌نمایند. در اوایل اردیبهشت ۱۳۸٥ جمع‌آوری گل محمدی از مزرعه صورت گرفت. گلها در صبح زود، به آزمایشگاه انتقال، و سپس نسبت به استخراج عصاره جهت بررسی ترکیبها اقدام گردید.

### استخراج عصاره

مقدار ٥ گرم گلبرگ تازه گل محمدی را وزن نموده و توسط دستگاه آسیاب برقی مولینکس با حلال (با ۳۰ میلی‌لیتر حلال متانول و اسید استیک به نسبت ۱:۹، ترکیب و حلال از کاغذ صافی عبور داده شده و در نهایت حجم محلول به ۳۰ میلی‌لیتر رسانده شد. حلال مذکور دارای ترکیب‌های کامپفرول و کوئرستین می‌باشد. سپس عصاره‌ها در یخچال نگهداری و برای تعیین میزان ترکیب‌های quercetin و kaempferol به دستگاه HPLC تزریق گردید و طبق روش Daigle و Conkerton (۱۹۸۲) تجزیه انجام گرفت (Daigle and Conkerton, 1982).

**جدول ۱:** اکسشن‌های گل محمدی مورد استفاده در مطالعه کمپفرول و کوئر ستین

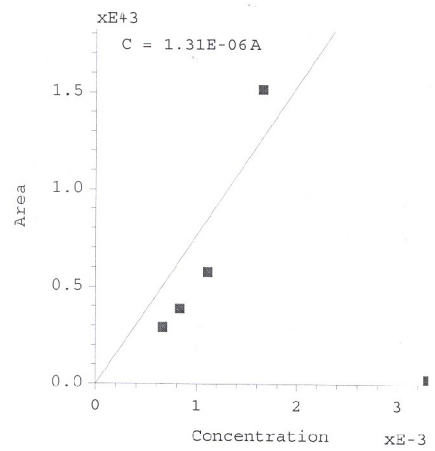
| ردیف | کد ژنوتیپ | استان مبدا |
|---|---|---|
| ۱ | خراسان۱ | خراسان جنوبی |
| ۲ | خراسان۲ | خراسان رضوی |
| ۳ | سمنان۱ | سمنان |
| ٤ | سمنان ۲ | سمنان |
| ٥ | گلستان ۱ | گلستان |
| ٦ | گیلان ۱ | گیلان |
| ۷ | مازندران ۱ | مازندران |

**شرایط دستگاهی HPLC**

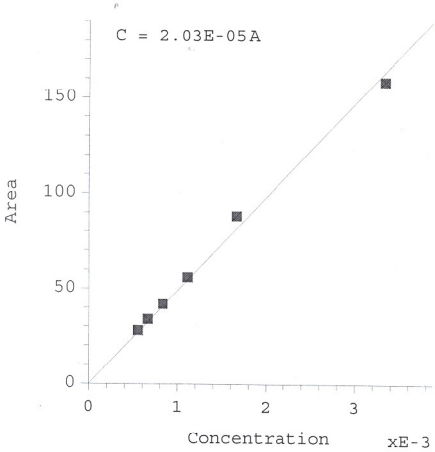
کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) تکنیک مناسبی برای جداسازی و اندازه‌گیری محصولات طبیعی، مواد دارویی و بیوشیمیایی می‌باشد. یکی از روش‌های دقیق جهت اندازه‌گیری ترکیب‌های کمپفرول و کوئرستین استفاده از HPLC است. دستگاه مورد استفاده ساخت شرکت Knauer مدل Well Chrom 2000، دارای پمپ مدل Maxi-star K-1000 و دتکتور مدل spectrophotometer K-2500 بود که در ۲۹۰ نانومتر تنظیم گردید. ستون مورد استفاده Erospher 100 $C_{18}$ به طول ۲۵ سانتیمتر و قطر ٤ میلیمتر بود. به عنوان فاز متحرک از: متانول: آب: اسید استیک (۵۰: ٤۵: ۵) با شدت جریان یک میلی‌لیتر در دقیقه استفاده شد. مقدار نمونه تزریق شده ۲۰µl بود و انجام آزمایش ۳۰ دقیقه به طول انجامید.

**آماده‌سازی استانداردها و رسم منحنی کالیبراسیون**

استانداردهای مورد استفاده در این طرح ترکیب‌های کامپفرول (kaempferol) با نام علمی 3,5,7-Trihydroxy-2[4-hydroxyphenyl]- 4H-1-benzopyran-4-one، با فرمول مولکولی $C_{15}H_{10}O_6$ و با جرم مولکولی M 286.2 به مقدار ۱۰ میلی‌گرم از شرکت Sigma خریداری گردید. ترکیب کوئرستین Quercetin dehydrate با نام علمی 3,3′,4′,5,6-Pentahydroxyflavonel با فرمول مولکولی $C_{15}H_{10}O_7$. $2H_2O$، با جرم مولکولی M 338.27 به مقدار ۲۵ گرم از شرکت Fluka خریداری گردید. میزان ترکیب‌های کمپفرول و کوئرستین با تهیه منحنی استانداردها به صورت زیر بررسی شد. برای رسم منحنی خط کالیبراسیون جهت ترکیب کامپفرول با غلظت‌های متفاوتی از پنج نمونه استاندارد با غلظت‌های ٦٦، ۸۳، ۱۱۱، ۱٦٦ و ۳۳۳ppm تهیه و برای رسم منحنی کالیبراسیون ترکیب کوئرستین با غلظت‌های متفاوتی از شش نمونه استاندارد با غلظت‌های ۵۵، ٦٦، ۸۳، ۱۱۱، ۱٦٦ و ۳۳۳ppm تهیه و سپس به دستگاه تزریق گردید. سپس میزان ترکیب‌های کمپفرول و کوئرستین در گلبرگ گل محمدی محاسبه شدند (شکل ۱ و ۲).




**شکل ۱:** منحنی خط کالیبراسیون ترکیب کامپفرول




**شکل ۲:** منحنی خط کالیبراسیون ترکیب کوئرستین

## نتایج

بررسی‌های صورت گرفته روی اکسشن‌های موجود در مزرعه تحقیقات گل محمدی نشان دادند که هر ژنوتیپ دارای میزان متفاوتی از دو ترکیب کمپفرول و کوئرستین می‌باشند (جدول ۲). از آنجا که حضور این دو ترکیب در گونه‌ها برای ما ارزشمند می‌باشند. انتخاب ژنوتیپ مناسب برای صنایع

جهت استخراج ترکیب‌های فوق از اهمیت خاصی برخوردار است.

**جدول ۲:** میزان ترکیب‌های کمپفرول و کوئرستین در گلبرگ گل محمدی مناطق شمال و شمال شرقی کشور (اردیبهشت ۱۳۸۵)

| ردیف | کد ژنوتیپ | kaempferol (ppm) | quercetin (ppm) |
|---|---|---|---|
| ۱ | خراسان۱ | ۲۸۳ | ۲٦٦ |
| ۲ | خراسان۲ | ۲٤٥ | ۲۷٦۳ |
| ۳ | سمنان۱ | ۳٤۹ | ۱۰۰ |
| ٤ | سمنان ۲ | ۳۲۹ | ۲۰٦ |
| ٥ | گلستان ۱ | ۳٥٤ | ٦۱۷ |
| ٦ | گیلان ۱ | ۲٤۳ | ۱۷٤ |
| ۷ | مازندران ۱ | ۷٥۸ | ۲۰٤ |

## بحث

گل محمدی با نام علمی *Rosa damascena* Mill. متعلق به تیره Rosaceae می‌باشد. ترکیب‌های فلاونوییدی کامپفرول و کوئرستین دارای خواص دارویی هستند و برای مقابله با ویروس‌ها و سلول‌های سرطانی استفاده می‌شوند (Middleton et al., 1993). اصولاً استخراج ترکیب‌های کامپفرول و کوئرستین به عنوان آنتی اکسیدان‌های طبیعی یا به عنوان افزودن رنگ بکار می‌روند. این ترکیب‌ها رادیکال‌های آزاد در بدن را که باعث سرطان و بیماری‌هایی از قبیل اترواسکلروز می‌شود را پاکسازی نموده و در پیشگیری از بیماری‌های قلبی و عروقی سودمند هستند (Rice-Evans et al., 1996) بررسی میزان این ترکیب‌ها در گیاه به جهت اثرات دارویی، از اهمیت خاصی برخوردار است. در گزارشی بر روی ارزیابی فلاونوییدهای گلبرگ گل محمدی توسط Velioglu & Mazza در سال ۱۹۹۱ برای جداسازی و اندازه گیری فلاونوییدها در گلبرگ گل محمدی، بیش از ۲۵ پیک ردیابی شده‌اند که ترکیب‌هایی مانند کامپفرول و کوئرستین شناسایی شدند (Middleton et al., 1993). فلاونول گلیکوزیدهایی استحصالی از پس مانده گلبرگ گل محمدی استفاده شده در صنعت برای استخراج اسانس و گلاب توسط Schieber و همکاران (۲۰۰۵) آنالیز و شناسایی شده است. در میان ۲۲ ترکیب اصلی آنالیز شده، فقط ترکیب‌های کامپفرول و کوئرستین گلیکوزید ردیابی شدند. به علاوه، بر اساس عطر گل، چندین کوئرستین استیل شده و کامپفرول گلیکوزیدها و بعضی از دی ساکاریدها برای اولین بار شناسایی شدند. ترکیب کامپفرول گلیکوزید، به همراه آگلیکون کامپفرول، برای ۸۰ درصد از مجموع ترکیب‌هایی که شناسایی شدند (Velioglu and Mazza, 1991). بالاترین مقدار فلاونول تقریباً ۱٦ گرم در کیلو بر اساس وزن خشک دوباره ارزیابی شده از تقطیر گلبرگ گل محمدی نشان می‌دهد که منبعی از ترکیب‌های فنلی که ممکن است به عنوان جزئی از غذا، و همچنین به عنوان آنتی اکسیدان‌های طبیعی یا به عنوان افزودن رنگ بکار رود (Schieber et al., 2005).

در این مطالعه، استخراج و اندازه‌گیری دو ترکیب فلاونوییدی کامپفرول و کوئرستین از گلبرگ‌های گل محمدی با توجه به بررسی منابع مورد نظر قرار گرفت. این روش بر اساس مقاله‌ای که توسط Daigle و Conkerton در سال ۱۹۸۲، روی ۳٤ فلاونویید توسط دستگاه HPLC انجام گرفته بود و شامل ترکیب‌های کامپفرول و کوئرستین نیز می‌شد، انجام گرفت (Daigle and Conkerton, 1982). با توجه به اینکه اکسشن‌های گل محمدی از مناطق شمال و شمال شرقی ایران در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور در سال ۱۳۷۸ کشت شدند. نمونه‌برداری در سال ۱۳۸۵ انجام گردید نتایج بدست آمده در یک شرایط محیطی یکسان بدست آمده است.

با توجه به نتایج بدست آمده در جدول ۲ در این بررسی ژنوتیپ‌های گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) از مناطق شمال و شمال شرقی کشور (جدول ۱) جمع‌آوری شده و در شرایط یکسان خاک و آب و هوایی در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور کشت شدند. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که در شرایط کشت موجود بیشترین میزان کامپفرول در نمونه‌های مازندران (۷٥۸ ppm)، گلستان (۳٥٤ ppm) و سمنان ۱ (۳٤۹ ppm) و کمترین میزان را در نمونه‌های گیلان (۲٤۳ ppm)، خراسان ۲

(۲٤٥ ppm) و خراسان ۱ (۲۸۳ ppm) وجود داشت. در رابطه با ترکیب کوئرستین بالاترین میزان در نمونه‌های خراسان ۲ (۲۷٦۳ ppm)، گلستان (٦۱۷ ppm) و خراسان ۱ (۲٦٦ ppm) و کمترین میزان در نمونه‌های سمنان ۱ (۱۰۰ ppm)، گیلان (۱۷٤ ppm) و مازندران (۲۰٤ ppm) بدست آمد.

## نتیجه‌گیری نهایی

با توجه به اثرات ترکیب‌های فلاونوییدی کامپفرول و کوئرستین که برای مقابله با ویروس‌ها و سلول‌های سرطانی و به عنوان آنتی اکسیدان‌های طبیعی یا به عنوان افزودن رنگ بکار می‌روند. و با توجه به میزان این ترکیب‌ها که از مناطق شمال و شمال شرقی کشور (جدول ۱) جمع آوری و اندازه‌گیری شده است. نتایج نشان می‌دهد که در شرایط کشت موجود بیشترین میزان کامپفرول در نمونه‌های مازندران (۷۵۸ ppm)، گلستان (۳٥٤ ppm) و سمنان ۱ (۳٤۹ ppm) و در رابطه با ترکیب کوئرستین بالاترین میزان در نمونه‌های خراسان ۲ (۲۷٦۳ ppm)، گلستان (٦۱۷ ppm) و خراسان ۱ (۲٦٦ ppm) بدست آمد. شرکت‌های دارویی که این نوع مواد را در محصولات خود استفاده می‌نمایند، می‌توانند با استفاده از نتایج بدست آمده نسبت به استحصال صنعتی این ترکیب‌ها برای محصولات خود اقدام نمایند.

**References**


**Daigle, D.J. and Conkerton, E.J. (1982)**. High-performance liquid chromatography of 34 selected flavonoids, Journal of Chromatography, 240, 202-205.

**Harborn, J.B. (1986)**. Plant flavonoids in biology and medicine, I.: Progress in clinical and biological research, Cody V., Middelton E. and Harborne J.B. (eds.), pp: 213.

**Merck Index. (2001).** An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals, Kaempferol 5293, page 944, Thirteenth Edition, Published by Merck Research Laboratories Division of Merck & Co.,Inc. Whitehouse Station,NJ,USA.

**Merck Index. (2001).** An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals, Quercetin, page1438-1439, Thirteenth Edition, Published by Merck Research Laboratories Division of Merck & Co.,Inc. Whitehouse Station,NJ,USA.

**Middleton, J.R.E. and Kandaswami, C. (1993).** The impact of plant flavonoids on mammalian biology implications for immunity, in flammation and cancer In: The flavonoids, Advances in research since Harborne,J.B.(ed.).

**Rice-Evans, C.A.; Miller, N.J. and Pagange, G. (1996)**. Free radical biology and medicine, 20: 933.

**Velioglu,Y.S. and Mazza,G. (1991).** Characterization of flavonoids in petals of Rosa damascene By HPLC and spectral analysis, J. Agric. Food Chem., 39, page 463-467.

**Schieber, A., Mihalev, K., Berardini, N., Mollov,P. and Carle, R. (2005).** Flavonol Glycosides from distilled petals of *Rosa damascena* Mill. Zeitschrift fur Naturforschung. Section C, Biosciences, 60: (5/6), 379-384.

# Extraction and determination of flavonoid compounds kaempferol and quercetin in petals of *Rosa damascene* Mill. from North and North eastern Regions of Iran

**Jaimand, K[1], Rezaee, M.B[1], Asareh, M.H[2], Tabaei Aghdaei, S.R[2] and Meshkyzadeh, S[1].**
1. Department of Medicinal Plants, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran
2. Department of Biotechnology, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

**Absrtact**

Flavonoid components are the largest phenolic groups in nature. Kaempferol, quercetin has medicinal effects againts viruses and cancer cells. In f this research for extraction and determination of flavonoid compounds kaempferol and Quercetin in petals of *Rosa damascena* from north and north eastern of Iran, samples were collected in research Institute of Forest and Rangelands. Fresh flower petals were extracting and were analyzed by high performance liquid chromatography (HPLC). Two flavonoids kaempferol and quercetin glycoside compounds were extracted from 7 samples. The highest kaempferol content were obtained from Mazanderan 758ppm, Golestan 354ppm, and Cemnan 1, 349ppm, and the lowest from Gilan, 243ppm, Khorasan 2, 245ppm, and Khorasan 1, 283ppm. The highest quercetin glucoside contents were obtained from Khorasan 2, 2763ppm, Golestan, 617ppm, and Khorasan 1, 266ppm, and lowest were from Cemnan 1, 100 ppm, Gilan 174 ppm, and Mazanderan 204 ppm. According to the results best samples were from Khorasan 2 (245ppm kaempferol, 2763ppm quercetin), Golestan (354ppm kaempferol, 617ppm quercetin) and Khorasan 1 (283ppm kaempferol, 266 ppm quercetin).

**Key words:** *Rosa damascena* Mill., Flavonoids, Kaempferol, Quercetin glucoside, High performance liquid chromatography (HPLC)