

## مقایسه ترکیبات فنلی برخی از ارقام سیب ایرانی و وارداتی

انسبه قربانی (۱)، داود بخشی (۲)، حسن حاج نجاری (۳) و محمود قاسم نژاد (۴)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه گیلان، ۲- استادیار گروه علوم باغبانی دانشگاه گیلان، ۳- استادیار موسسه تحقیقات، تهیه و اصلاح نهال و بذر کرج

در این پژوهش، میزان ترکیبات پلی فنلی شامل کوئرستین-۳- گالاکتوزید، فلاونول‌های کل، کاتچین و فلاونول‌های کل در پوست پنج رقم سیب بومی ایران و وارداتی شامل 'گلاب اصفهان'، 'گلاب کهنز'، 'رد دلشز'، 'گلدن دلشز'، 'گرانی اسمیت' توسط کروماتوگرافی مایع با کارایی عملی بالا (HPLC) بررسی شد. نتایج، تفاوت معنی داری را بین ارقام مورد بررسی از نظر مقدار ترکیبات مورد مطالعه به جز کاتچین نشان داد. در بین ارقام، می توان رقم 'رد دلشز' را از نظر دارا بودن ترکیبات فلاونوئیدی بعنوان غنی ترین رقم معرفی کرد. گرچه، رقم 'گلاب اصفهان' و 'گرانی اسمیت' به ترتیب از نظر مقدار فلاونول‌ها و کوئرستین-۳- گالاکتوزید تفاوت معنی داری با رقم 'رد دلشز' نداشتند.

### مقدمه:

ترکیبات فنلی نظیر فلاونوئیدها گروهی از متابولیت‌های ثانویه با وزن مولکولی پایین هستند که در بیشتر گیاهان یافت می‌شوند. فلاونوئیدها با خصوصیات آنتی‌اکسیدانی، ضد میکروبی، ضد جهش و ضد مسمومیت، گیاهان را در برابر اشعه فرابنفش، پاتوژن‌ها و علف‌خواران محافظت می‌کنند (۲). پلی فنل‌های گیاهی موجود در رژیم غذایی، به خاطر فعالیت آنتی‌اکسیدانی بسیار مورد توجه‌اند (۱). فعالیت این ترکیبات خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی- عروقی، سرطان، آسم و دیابت را در انسان کاهش می‌دهد (۳). بنابراین، یکی از بهترین روش‌های پیشگیری از بیماری‌های مذکور استفاده از یک رژیم غذایی مطلوب شامل آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی است که روزانه حداقل ۲-۱ گرم پلی فنل را در بر داشته باشد (۳). از دیدگاه خصوصیات باغبانی، ترکیبات پلی فنلی نقش مهمی در خصوصیات تغذیه‌ای، ارگانولپتیک و تجاری محصولات دارند، زیرا این ترکیبات در خصوصیات حسی محصولات از قبیل رنگ، گسی، تلخی و طعم و عطر بویژه در میوه‌هایی نظیر سیب دخالت دارند (۱). سیب بعنوان یک میوه پر مصرف، منبع غنی از چندین نوع ترکیب فنلی بویژه فلاونوئیدهاست که فعالیت و غلظت آنها با توجه به نوع رقم، مرحله بلوغ و شرایط محیطی رشد متفاوت است. امروزه یکی از ملاک‌های تعیین کیفیت میوه‌ها، میزان ترکیبات فنلی موجود در آنهاست (۳). بنابراین، در این پژوهش ترکیبات فنلی میوه‌های برخی از ارقام بومی و وارداتی سیب شامل 'گلاب اصفهان'، 'گلاب کهنز'، 'رد دلشز'، 'گلدن دلشز' و 'گرانی اسمیت' اندازه‌گیری شدند.

### روش کار:

میوه‌های ارقام مختلف از کلکسیون ارقام تجارتي سیب واقع در کمال‌آباد کرج تهیه شدند. برای استخراج ترکیبات فنلی از خلال ۸۵ درصد متانول و ۱۵ درصد اسیداستیک استفاده شد. سپس مقدار کوئرستین-۳- گالاکتوزید، کوئرستین کل،

کاتچین و کاتچین کل توسط دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) با شناساگر UV و در مقایسه با استانداردهای مربوطه، اندازه‌گیری، شناسایی و محاسبه شد.

### ۳- نتایج و بحث:

ارقام مطالعه شده، از نظر کمیت و کیفیت ترکیبات فلاونوئیدی تفاوت نشان دادند (جدول ۱). 'رد دلشیز' دارای بیشترین مقدار کاتچین بوده، پس از آن به ترتیب، ارقام 'گلاب اصفهان'، 'گرانی اسمیت'، 'گلدن دلشیز' و 'گلاب کهنز' قرار داشتند. مقدار فلاونول کل در ارقام نیز متفاوت بود، بیشترین مقدار فلاونول‌ها را رقم 'رد دلشیز' داشت. هرچند، 'گلاب اصفهان' اختلاف معنی‌داری با این رقم نداشت. ارقام مورد مطالعه از نظر مقدار کوئرستین-۳- گالاکتوزید تفاوت معنی‌داری را نشان دادند. رقم 'رد دلشیز' بیشترین مقدار این فلاونوئید را دارا بود. ارقام 'گلدن دلشیز'، 'گلاب اصفهان' و 'گلاب کهنز' بعد از این ارقام به ترتیب دارای بیشترین مقدار کوئرستین-۳- گالاکتوزید بودند. ارقام مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری را در مقدار کل فلاونول نشان دادند. 'رد دلشیز' بیشترین مقدار فلاونول را داشت و بعد از آن به ترتیب، 'گرانی اسمیت'، 'گلاب اصفهان'، 'گلدن دلشیز' و 'گلاب کهنز' قرار داشتند.

جدول ۱- میانگین ترکیبات مختلف پلی فنلی (میلی گرم بر گرم وزن تر) در ارقام سیب مورد مطالعه

ترکیب	رقم				
	'رد دلشیز'	'گلدن دلشیز'	'گرانی اسمیت'	'گلاب کهنز'	'گلاب اصفهان'
کاتچین	۰/۱۲۹	۰/۰۰۷	۰/۰۶۵	۰/۰۰۲	۰/۱۲۶
فلاونول کل	۳/۷۹۶	۰/۲۴۶	۱/۱۷۵	۰/۲۲۹	۰/۰۲۶
کوئرستین-۳- گالاکتوزید	۰/۴۹۴	۰/۳۱۵	۱/۰۱۹	۰/۰۴۴	۰/۲۱۶
فلاونول کل	۰/۴۸۰	۰/۶۳۱	۲/۳۱۹	۰/۲۴۱	۱/۰۶۳

### منابع:

- Alonso- Salces, R. M., E. Korta, A. Barranco, L. A. Berrueta, B. Gallo and F. Vicente. 2001. Pressurized liquid extraction for the determination of polyphenol in apple. *Journal of chromatography A*. 933: 37- 43.
- Amzad Hossain, M., S. M. Salehuddin, M. J. Kabir, S. M. M. Rahman and H. P. Vasatha Rupasinghe. 2009. Sinensetin, rutin 3'- hydroxyl- 5, 6, 7, 4'- tetramethoxy flavone and rosmarinic acid contents and antioxidative effect of the skin of apple fruit. *Journal of Food chemistry*. 113: 185- 190.
- Boyer, J. and R. H. liu. 2004. Apple phytochemicals and their health benefits. *Journal of Nutrition* 3: 5.

### Comparison of phenolic compounds of some Iranian and imported apple cultivars

**Abstract:**

In this study, the phenolic compounds content namely, catechin, total flavanols, quercetin-3-galactoside and total flavonols from peel of five Iranian native and imported apple (*Malus domestica*) cultivars including 'Golab- e Isfahan', 'Golab- e kohanz', 'Red Delicious', 'Golden Delicious' and 'Granny Smith' were investigated using high performance liquid chromatography (HPLC). The results indicated that phenolic compounds except for catechin were significantly different among studied cultivars. 'Red Delicious' was the richest of the measured flavonoids. although, 'Golab- e Isfahan' and 'Granny Smith' cultivars regarding the total catechin and quercetin-3-galactoside contents were not different from 'Red Delicious'.

**Key Words:** apple, phenolic compounds, total flavanols, catechin, quercetin and HPLC