



ارزیابی برخی ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی در میوه، برگ و دانه از گیل جواد عرفانی مقدم^۱، زینب صادقی نژاد^۲

^۱ دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

^۲ دانشجوی دکتری گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر، ملایر، ایران

*نویسنده مسئول: j.erfani@ilam.ac.ir

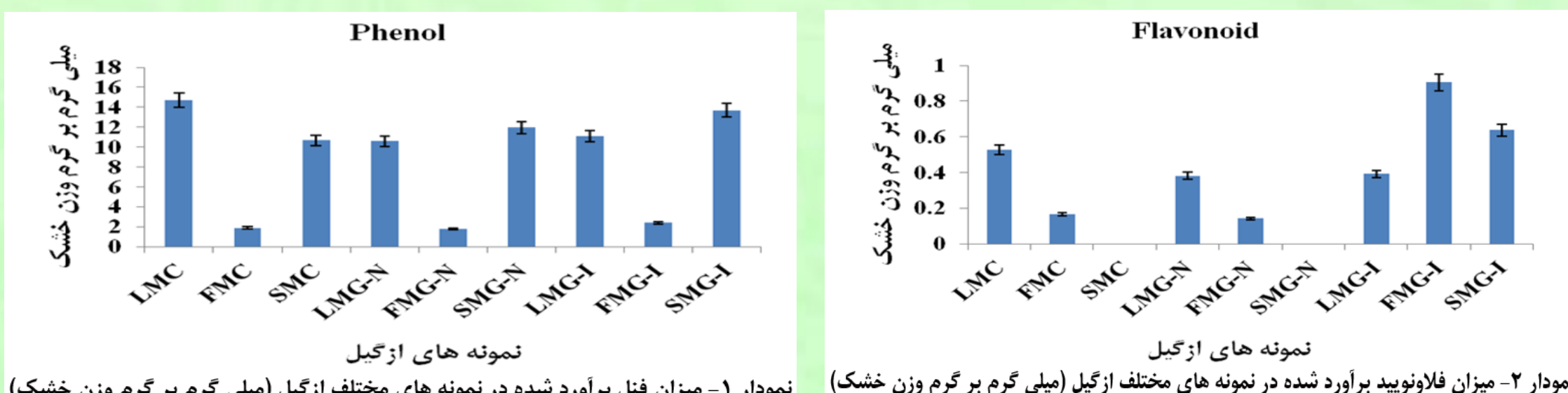
ردیف	نام نمونه	محل جمع-آوری	گونه	علامت اختصاری	جدول ۱- نمونه های جمع آوری شده از بخش های مختلف از گیل		
					طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع (متر)
۱	برگ از گیل (وحشی)	بابل	<i>M. canescens</i>	LMC	۵۲° ۶۵' ۶۶"	۳۶° ۴۹' ۷۱"	۵
۲	میوه از گیل (وحشی)	بابل	<i>M. canescens</i>	FMC	۵۲° ۶۵' ۶۶"	۳۶° ۴۹' ۷۱"	۵
۳	دانه از گیل (وحشی)	بابل	<i>M. canescens</i>	SMC	۵۲° ۶۵' ۶۶"	۳۶° ۴۹' ۷۱"	۵
۴	برگ از گیل (اهلی)	بابل	<i>M. germanica</i>	LMG-N	۵۲° ۶۵' ۶۶"	۳۶° ۴۹' ۷۱"	۵
۵	برگ از گیل (اهلی)	ایلام	<i>M. germanica</i>	LMG-I	۴۶° ۳۷' ۹۱"	۳۳° ۶۵' ۴۱"	۱۴۵۰
۶	میوه از گیل (اهلی)	بابل	<i>M. germanica</i>	FMG-N	۵۲° ۶۵' ۶۶"	۳۶° ۴۹' ۷۱"	۵
۷	میوه از گیل (اهلی)	ایلام	<i>M. germanica</i>	FMG-I	۴۶° ۳۷' ۹۱"	۳۳° ۶۵' ۴۱"	۱۴۵۰
۸	دانه از گیل (اهلی)	بابل	<i>M. germanica</i>	SMG-N	۵۲° ۶۵' ۶۶"	۳۶° ۴۹' ۷۱"	۵
۹	دانه از گیل (اهلی)	ایلام	<i>M. germanica</i>	SMG-I	۴۶° ۳۷' ۹۱"	۳۳° ۶۵' ۴۱"	۱۴۵۰

شکل ۱- نمونه از گیل گونه *M. germanica* (بالا)، چپ- ایلام، راست- بابل؛ گونه *M. canescens* (پایین)، بابل

نتایج و بحث

مقادیر کمینه، بیشینه، میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات در جدول ۲ ارائه شده است. بیشترین ضریب تغییرات (%) مربوط به فرولیک اسید (۸۱۹۶) و بعد از آن سینامیک اسید (۱۷۴/۵۹) و کامپفرول (۱۱۲/۴۲) بود. کمترین ضریب تغییرات مربوط به کوئرستین (۴۴/۷۸) و سپس کافئیک اسید (۵۲/۵۳) و فنل کل (۵۹/۷۴) بود. در بین عصاره-های مورد تحقیق برگ از گیل ایلام (*M. germanica*) بیشترین میزان فرولیک اسید، سینامیک اسید و پیکوماریک اسید را دارا بود. میزان فرولیک اسید در دانه از گیل وحشی بابل و از گیل اهلی بابل صفر بود و همچنین سینامیک اسید در برگ و دانه دو گونه از گیل وحشی و اهلی بابل صفر بود. کمترین میزان روتین در برگ از گیل وحشی و از گیل اهلی بابل مشاهده شد. نتایج حاصل از بررسی عصاره های گرفته شده بوسیله ی اسپکتوفتومتر برای فنل کل و فلاونوئید کل به ترتیب در نمودار ۱ و ۲ آمده است. براساس غلظت های تعیین شده از دستگاه اسپکتوفتومتر، مشخص شد که میزان فنول در برگ از گیل وحشی بابل دارای بیشترین مقدار (۱۴/۷۳) میلی گرم برگرم وزن خشک) در بین نمونه ها بود و پس از آن نمونه برگ از گیل اهلی (*M. germanica*) جمع آوری شده از منطقه ایلام (۱۳/۷) میلی- گرم برگرم وزن خشک) بیشترین میزان فنل را داشت. کمترین میزان فنل مربوط به نمونه های گرفته شده از میوه بود که به ترتیب کمترین مقدار مربوط به میوه از گیل اهلی بابل، میوه از گیل وحشی بابل و میوه از گیل اهلی ایلام با مقادیر ۱/۷۷، ۱/۹۱، ۲/۴ میلی گرم برگرم وزن خشک بودند. نمونه های مربوط به قسمت دانه از نظر میزان فنل بالا بودند و با نمونه های برگ اختلاف کمی در حد دو الی سه واحد داشتند (نمودار ۱). میزان فلاونوئید در دانه ی از گیل اهلی (*M. germanica*) و از گیل وحشی (*M. canescens*) صفر بود در صورتی که نمونه دانه از گیل اهلی ایلام دارای میزان ۳۹/۰ میلی گرم بر گرم وزن خشک برآورد شده بود (نمودار ۲) و بیشترین میزان این ترکیب در میوه از گیل اهلی ایلام تعیین شد (۰/۹۰ میلی گرم برگرم وزن خشک) بود و بعد از آن بالاترین مقدار مربوط به نمونه برگ از گیل اهلی ایلام (۰/۶۴ میلی گرم برگرم وزن خشک) و سپس نمونه برگ از گیل وحشی بابل (۰/۵۳ میلی گرم برگرم وزن خشک) بود (نمودار ۲).

صفات	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات
فنل	۱/۷۷	۱۴/۷۳	۸/۷۵۹	۵/۲۴	۵۹/۷۴
فلاونوئید	۰۰	۰/۹۰	۰/۳۵	۰/۳۱	۸۷/۲۳
کلروژنیک اسید	۰/۰۵	۱۱/۷۶	۴/۶۲	۳/۵۰	۷۵/۸۱
کافئیک اسید	۰/۳۲	۲۰/۷۴	۱۱/۸۲	۶/۲۱	۵۲/۵۳
پی کوماریک اسید	۰۰	۸/۷۵	۳/۶۰	۳/۴۳	۹۵/۱۱
فرولیک اسید	۰۰	۲۵/۶۹	۴/۱۶	۸/۱۹	۱۹۶/۸۱
روتین	۱/۳۰	۳۸/۷۵	۱۳/۵۳	۱۲/۶۰	۰/۹۳
کوئرستین	۰/۵۴	۲/۵۰	۱/۴۸	۰/۶۶	۴۴/۷۸
کامپفرول	۰۰	۲/۳۷	۰/۷۵	۰/۸۵	۱۱۲/۴۲
سینامیک اسید	۰۰	۳/۰۰	۰/۵۹	۱/۰۴	۱۷۴/۵۹



امروزه اثرات آنتی اکسیدانی ترکیبات فیتوشیمیایی گیاهی، که به درمان بسیاری از امراض و بیماریها منجر می گردد به اثبات رسیده است که پلی فنلها بخاطر خاصیت آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی مهمترین گروه از این متابولیتها را شامل می شوند. نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان داد که تمامی عصاره های مورد بررسی گیاه از گیل دارای مقادیری از ترکیبات فیتوشیمیایی و آنتی اکسیدانی بودند، اما بین این عصاره ها از نظر مقادیر اختلافاتی وجود داشت.

منابع

- Ayaz, F.A., Demir, O., Torun, H., Kolcuoglu, Y., Colak, A. 2008. Characterization of polyphenoloxidase (PPO) and total phenolic contents in medlar (*Mespilus germanica* L.) fruit during ripening and over ripening. Food Chem. 106: 291-298.
- Ercisli, S., Sengul, M., Yildiz, H., Sener, D., Duralija, B., Voça, S. and Purgar, D. D. 2012. Phytochemical and antioxidant characteristics of medlar fruits (*Mespilus germanica* L.). Journal of applied botany and food quality, 85(1), 86-90.
- Gülçin, I., Topal, F., Sarıkaya, S. B. Ö., Bursal, E., Bilsel, G. and Gören, A. C. 2011. Polyphenol Contents and Antioxidant Properties of Medlar (*Mespilus germanica*) L. Records of Natural Products, 5(3), 158.
- Haciseferogullari, H., Ozcan, M., Sonmete, M.H., Ozbek, O. 2005. Some physical and chemical parameters of wild medlar (*Mespilus germanica*) fruit grown in Turkey J. Food Eng. 69: 1-7.
- Liu, P., Kailio, H., Lu, D., Zhou, C. and Yang, B. 2011. Quantitative analysis of phenolic compounds in Chinese hawthorn (*Crataegus* spp.) fruits by high performance liquid chromatography-electrospray ionisation mass spectrometry. Food Chemistry, 127: 1370-1377.
- Nabavi, S. F., Nabavi, S. M., Ebrahimzadeh, M. A. and Asgariad, H. 2011. The antioxidant activity of wild medlar (*Mespilus germanica* L.) fruit, stem bark and leaf. African Journal of Biotechnology, 10(2), 283-289.
- Peto, J., Cserni, I., Hüvely, A. 2016. Some beneficial Nutrient and mineral content of medlar fruits. Gradus, 3: 258-262.
- Singleton, V.L., Rossi, J.A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. American Journal of Enologyand Viticulture, 16: 144-158.
- Zhishen, J., Mengcheng, T. and Jianming, W. 1999. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. Food chemistry, 64: 555-559.

چکیده

از گیل (*Mespilus spp.*) متعلق به خانواده رزاسه (Rosaceae) یکی از مهمترین میوه های جنگلی که دو گونه آن در ایران وجود دارد. در این پژوهش برخی از ترکیبات فیتوشیمیایی دو گونه از گیل شامل *M. canescens* و *M. germanica* ارزیابی شده است. بدین منظور، میوه، برگ و دانه دو گونه از گیل جمع آوری و توسط متانول ۷۰٪ عصاره گیری و با استفاده از اسپکتروفتومتر و HPLC آنالیز شدند. نتایج اولیه نشان داد بیشترین میزان فنل کل (۷۳/۱۴ میلی گرم اسید گالیک بر گرم وزن خشک) و فلاونوئید کل (۹۰/۰ میلی گرم کوئرستین بر گرم وزن خشک) به ترتیب در برگ *M. canescens* و میوه *M. germanica* شناسایی شد. بیشترین ضریب تغییرات مربوط به فرولیک اسید (۱۹۶٪/۸۱) و بعد از آن سینامیک اسید (۱۷۴٪/۵۹) و کامپفرول (۱۱۲٪/۴۲) بود. کمترین ضریب تغییرات مربوط به کوئرستین (۴۴٪/۷۸) و سپس کافئیک اسید (۵۲٪/۵۳) و فنل کل (۵۹٪/۷۴) بود. نتایج همبستگی ساده نشان داد همبستگی مثبتی بین برخی از ترکیبات فیتوشیمیایی وجود دارد.

واژه های کلیدی: از گیل، فنل، ترکیبات فیتوشیمیایی، کوئرستین

مقدمه

از گیل با نام علمی *Mespilus spp.* میوه ای است از خانواده Rosasea از سرده از گیلها (*Mespilus*) هم خانواده با سیب و گلابی که از طرف گیاه شناسان مختلف نامگذاری شده است. جنس از گیل دو گونه دارد که اولی همان از گیل معمولی با نام علمی *M. germanica* است. این گونه بومی جنوب غربی آسیا و احتمالاً جنوب شرق اروپا است اما منشأ آن را ایران می دانند. گونه دیگر *M. canescens* اخیراً در آمریکای بایلی کشف شده است. از گیل یک درخت خاردار متعلق به منطقه ی مدیرانه ای است (Peto et al., 2016). چندین وارسته از این میوه در اروپا و آسیا شناخته شده است (Haciseferogullari et al., 2005). از گیل خاردار که به حالت وحشی در جنگل های اروپای مرکزی و نواحی معتدل آسیا می روید و در اواخر پاییز و اوایل زمستان می رسد. از گیل در تمام جنگل های بابل ایران و همه ارتفاعات سواحل دریا و در دامنه های البرز، دره کرج و ... نیز به طور خودرو عمل می آید و با نام محلی هر منطقه شناخته می شود. از گیل حاوی ویتامین های ب و ث، تانن، سلولز و اسید سیتریک می باشد. در درمان عفونتهای روده بزرگ نقش داشته و ویتامین ب موجود در از گیل تقویت کننده اعصاب بوده و از نظر تغذیه ای میوه اهمیت دارد. از گیل همچنین حاوی قند، اسیدهای آلی و آمینو اسیدها می باشد (Ayaz et al., 2008). در پژوهشی، مشخص شد میوه های از گیل (*M. germanica*) منبع غنی از فلاونوئیدها و آنتی اکسیدانها می باشد و داده ها نشان دادند که میوه ی از گیل غنی از آنتی اکسیدانهایی مانند کافئیک اسید و فرولیک اسید، الراجیک اسید، کوئرستین، آلفا توکوفرول، پیروگالول، پی کوماریک اسید، آسکوربیک اسید است. در میوه ی از گیل مقدار فنل کل و فلاونوئیدها به عنوان هم ارز و معادل کوئرستین و گالیک اسید برآورد شدند و اثرات مهار رادیکالی آنها روی رایکالهای DPPH و DMPD+ و سوپراکسید و O2- و H2O2 بررسی شد. همچنین مقداری کافئیک اسید، فرولیک اسید، سینرژیک اسید، کوئرستین و آلفاتوکوفرول، پیروگالول و هیدوروکسی بنزوئیک-اسید، وانیلین، P کوماریک اسید، گالیک اسید و آسکوربیک اسید در از گیل شناسایی شدند که می تواند به عنوان پارامترهای کیفی در میوه ی از گیل مطرح شود (Gülçin et al., 2011). مقدار فنولیک اسید و ظرفیت آنتی-اکسیدانی کل در میوه از گیل و نتایج نشان داد این میوه سرشار از ترکیبات مذکور می باشد (Ercisli et al., 2012). آنتی اکسیدان های فعال در پوست ساقه، برگ و میوه از گیل وحشی وجود دارند، و میزان این متابولیتها در برگ و پوست بیشتر از میوه می باشند (Nabavi et al., 2011). با در نظر گرفتن تحقیقات انجام شده در زمینه ترکیبات فنولیک و خواص آنتی اکسیدانی، هدف این تحقیق بررسی حضور این ترکیبات در میوه از گیل می باشد.

مواد و روش ها

برای انجام آزمایشات مربوط به این تحقیق برگ، میوه و دانه دو گونه ی از گیل با نام *M. germanica* (از گیل اهلی) *M. canescens* (از گیل وحشی) از دو منطقه ی ایلام و بابل جمع آوری گردید (جدول ۱، شکل ۱). نمونه های گیاهی خشک شده به منظور استخراج عصاره، توسط آسیاب برقی خانگی آسیاب شدند و میزان کل ترکیبات فنلی در عصاره های رقیق شده، با استفاده از معرف فولین سیو کالتیو اندازه گیری شد. میزان جذب محلول حاصل در طول موج ۶۸۵ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر قرائت گردید و میزان کل ترکیبات فنلی بصورت میلی گرم اسید گالیک در گرم وزن خشک (mg GAE/ g DW) بیان گردید (Singleton & Rossi, 1965). میزان کل ترکیبات فلاونوئیدی موجود در عصاره رقیق شده مطابق روش Zhishen و همکاران (۱۹۹۹) با استفاده از آزمون رنگ سنجی آلومینیوم کلرید اندازه گیری شد. میزان کل ترکیبات فلاونوئیدی برحسب میلی گرم کوئرستین در گرم وزن خشک (mg QUE/ g DW) بیان شد. به منظور تعیین نوع و میزان ترکیبات فنلی موجود در عصاره ها، از روش کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) استفاده شد. شناسایی ترکیبات با دستگاه HPLC ساخت شرکت KNAUER کشور آلمان مدل PLATIN blue مجهز به آشکار ساز آرایه دیودی (DAD) و سیستم تزریق خودکار (PLATINblue) با نرم افزار EZChrom Elite و ستون ODS-2 C18 انجام شد. در این پژوهش، میزان کلروژنیک اسید، کافئیک اسید، P- کوماریک اسید، فرولیک اسید، روتین، کوئرستین، کامپفرول و سینامیک اسید در نمونه های سه قسمت از گیل با هم مقایسه شدند. این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار صورت گرفت و تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SAS نسخه ۹/۱ و SPSS نسخه ۱۸ انجام شد.