

تأثیر اقلیم و اندام‌های مختلف روی برخی فلاونوئیدهای درختچه سرخ ولیک (*Crataegus monogyna*)

* خدایار همتی^۱، زین العابدین بشیری صدر^۲، محمد برزعلی^۳ و حمید رضا کلاتی^۴

^۱استادیار گروه علوم باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،
^۲استادیار سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، آستادیار موسسه تحقیقات پنبه کشور،
^۳کارشناس گروه علوم باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
تاریخ دریافت: ۸۴/۱۰/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۸۶/۱/۲۶

چکیده

این تحقیق در قالب آزمایش فاکتوریل بر پایه کاملاً تصادفی در سه تکرار در دو منطقه (گرگان و کلاردشت) نمونه‌برداری شده، استخراج و اندازه‌گیری در سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران انجام گردید. نمونه‌برداری از اندام‌های مختلف گیاه سرخ ولیک در فصل بهار (برگ و گل) و پاییز (میوه) صورت گرفت. متغیرهای اندازه‌گیری شده وزن تر و خشک میوه، درصد ماده خشک، میزان عصاره کل و درصد فلاونوئیدهای کرسستین، کرسترین و روتین را شامل می‌شد. استخراج مواد با متانول و اندازه‌گیری فلاونوئیدها با کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) انجام گرفت. نتایج نشان داد که بیشترین میزان ماده خشک در اندام‌های برگ، گل و میوه در کلاردشت (به ترتیب ۴/۶، ۶/۲۷ و ۴/۹۷ درصد) نسبت به گرگان (به ترتیب ۷/۰۹، ۴/۷۳ و ۵/۸۶ درصد) تولید شده است. بر اساس نتایج بدست آمده بین میزان فلاونوئید کرسستین در دو مکان اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که میزان کرسستین در اندام گل گیاه سرخ ولیک در کلاردشت (۰/۳۸ درصد) بیشتر از گرگان (۰/۰۳ درصد) بود. بیشترین میزان روتین در برگ‌ها (۰/۱۷ درصد) و در کلاردشت بیشتر از گرگان (۰/۱۴ درصد) به دست آمد. درصد کرسستین در گل‌ها بیشتر از برگ‌ها و میوه‌ها تولید شده است. کرسترین فقط در گل‌ها در منطقه گرگان (۰/۳۲ درصد) تولید شد.

واژه‌های کلیدی: سرخ ولیک، فلاونوئید، اقلیم، اندام‌های مختلف.

مقدمه

سرخ ولیک یک گیاه دارویی با ارزش از تیره گل سرخ است که امروزه در درمان ضایعات قلبی و گردش خون و به‌ویژه به‌عنوان ضد عفونت‌ها و آنتی‌اکسیدان، تب بر و خواب‌آور ضعیف و حل‌کننده سنگ‌های ادراری و

قابض استفاده می‌شود (امامی و همکاران، ۲۰۰۲؛ امید بیگی، ۱۹۹۶). اهمیت دارویی آن به دلیل وجود ترکیبات فنلی است که در این رده فلاونوئیدها نقش دارویی مهمی دارند (اندرو، ۱۹۹۶). این ترکیبات در گیاهان چوبی در قسمت‌های مختلف مانند پوست، برگ، گل، میوه و بذر وجود دارد با مصرف میوه و سبزی تخمین زده می‌شود که روزانه انسان یک گرم فلاونوئید مصرف می‌کند (اندرو،

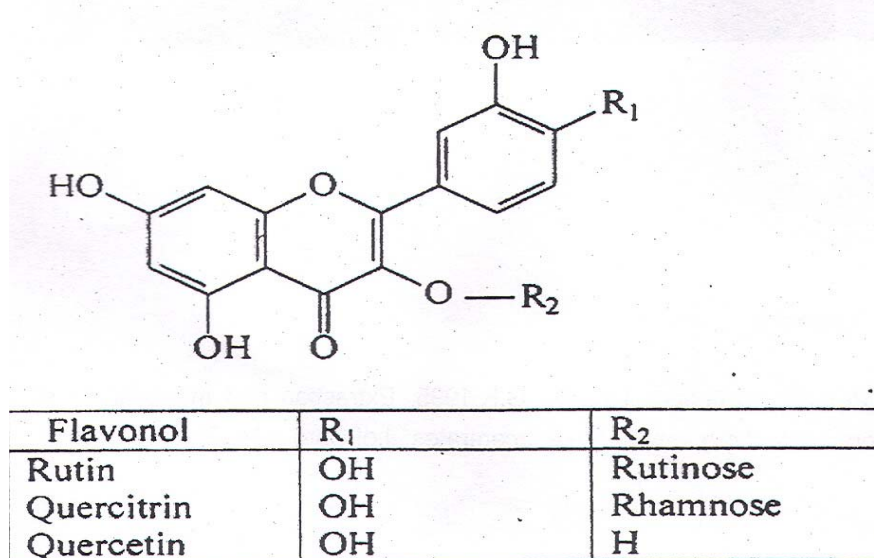
در تیرماه در مقایسه با درختان کشت شده در مناطق سردتر و مرطوبتر به عنوان مثال مناطق ساحلی پایین‌تر است (سیروستاوا، ۲۰۰۲). نور عامل مهمی در شروع تحریک سنتز فلاونوئیدها است زیرا سوخت و ساز نیتروژن و کربوهیدرات‌ها سبب تشکیل رنگ در گیاهان می‌شود. نور مهمترین عامل خارجی کنترل سنتز فلاونوئیدها است زیرا در رنگ‌پذیری سیب، توت‌فرنگی و بسیاری از گل‌ها ضرورت دارد و سبب تولید فلاونوئید (آنتوسیانین) می‌شود (برونتون، ۱۹۹۵).

تأثیر دما بر روی سنتز برخی از فلاونوئیدها غیرمستقیم است، زیرا سبب افزایش قطر میوه و درون بر میوه و کاهش فلاونوئیدها در اثر رقیق شدن محتویات آن می‌شود (داویس و آلبریگو، ۱۹۹۴).

تشکیل مواد تلخ در گیاه جنتیا^۳ با عرض جغرافیایی افزایش می‌یابد، ولی آلکانوئید درخت پر (دودی)^۴ و میزان اسانس آویشن و نعناع فلفلی با افزایش عرض جغرافیایی کاهش می‌یابد. بیشترین میزان پیرتروم^۵ در عرض‌های جغرافیایی پایین (نزدیک استوا) تولید می‌شود (اوانس، ۱۹۹۶).

۱۹۹۶؛ بروننتون، ۱۹۹۵). در کشاورزی از برخی فلاونوئیدها به عنوان محرک رشد برخی از سبزیجات مانند کلم چینی، تربچه و ... استفاده می‌شود (برونر و بیچی، ۱۹۹۵). سرخ ولیک به دلیل برخورداری از بیوفلاونوئیدها و پیروانتوسیانین‌ها اهمیت زیادی در صنایع دارویی دارد. در میان ترکیبات فنولی، فلاونوئیدها کلیه اعمال متابولیت‌های ثانوی را دارا هستند و خواص دارویی متعدد دارند (داکورا، ۱۹۹۵). گیاه سرخ ولیک (زالزالک) دارای فلاونوئید غالب به نام روتین^۱ و کوئرستین^۲ است (شکل ۱) که در برخی اندام‌های آن وجود دارد (برونتون، ۱۹۹۵).

ترکیبات فلاونوئیدی پلی‌فنل‌هایی هستند که برخی از آنها از نظر کمی تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرند، به عنوان مثال، آزمایش‌های انجام شده روی برخی ارقام مرکبات نشان داده است که فلاونوئید هسپریدین و نارنجین در منطقه تنکابن بیشتر از جیرفت در میوه تولید می‌شود (خدایار همتی و همکاران، ۲۰۰۳). در مناطق گرم و خشک رشد میوه از نظر وزن، حجم و محیط سربعتر انجام می‌گیرد در صورتی که از نظر ضخامت پوست و میزان نیتروژن متفاوت می‌باشد. میزان برخی فلاونوئیدها



شکل ۱- ساختمان شیمیایی فلاونوئیدهای انتخاب شده (دوبر و کانفر، ۲۰۰۴).

3- Gentia sp
4- *Continus goggaria*
5- Pyretrum

1- Rutin
2- Quercetin

نتایج تحقیقات انجام شده نشان داده است که ترکیبات اولیه زیستی در میوه نارنج به میزان زیاد از نوع فلاونوئیدها بوده‌اند. همچنین برخی از فلاونوئیدهای تانجستری و توبلتین فعالترین فلاونوئیدهای ضد موتاسیون هستند (گزیان و همکاران، ۱۹۹۷). فلاونوئیدها دارای قابلیت حفاظت ویتامین‌های سی و دی از تخریب اکسیداسیون در فرآوری، هضم و جذب در بافت‌های بدن دارند. گلیکوزیدی شدن فلاونوئیدها سبب افزایش حلالیت آنها و تسریع جذب آنها در معده می‌شود (نیکولاس و همکاران، ۲۰۰۲). فلاونوئیدها علاوه بر اهمیت دارویی و آرایشی دارای ارزش اقتصادی نیز هستند به‌عنوان مثال، مخلوط ۵۰ میلی‌گرم روتین در کشورهای پیشرفته ۱۰ دلار به‌فروش می‌رسد (اندرو، ۱۹۹۶).

روند رو به افزایش مصرف گیاهان دارویی نیاز به تحقیقات پایه‌ای، توسعه کشت و مدیریت صحیح دارد. از آنجایی که شرایط اقلیمی محل رویش گیاهان نقش عمده‌ای در کمیت و کیفیت مواد مؤثره دارد بنابراین، با توجه به اهمیت برخی از فلاونوئیدهای سرخ و لیک و کاربرد آنها در صنایع دارویی بررسی میزان کمی و کیفی آنها در شرایط آب و هوایی گرگان و کلاردشت هدف این تحقیق بوده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در دو منطقه آب و هوایی گرگان و کلاردشت (جدول ۱) در قالب آزمایش فاکتوریل شامل سه تیمار فلاونوئید و سه اندام مختلف گیاه سرخ و لیک بر

پایه کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد (بصیری، ۱۹۸۹). نمونه‌های برگ و گل در فصل بهار و میوه در فصل پاییز از درختچه‌های ۱۰ ساله سرخ و لیک برداشت شد. متوسط دما در زمان نمونه‌برداری برگ و گل در خرداد ماه در گرگان و کلاردشت (به‌ترتیب ۲۳/۸ و ۱۵/۲ درجه سانتی‌گراد) بود. نمونه‌برداری از میوه در مهرماه انجام شد (جدول ۱). نمونه‌های تهیه شده به آزمایشگاه گروه باغبانی دانشکده کشاورزی گرگان منتقل شد. پس از توزین وزن تر با ترازوی دیجیتالی نمونه‌ها به‌مدت ۴۸ ساعت در دمای اتاق و در شرایط سایه و بعد به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد درون دستگاه آون قرار داده شدند تا خشک شوند (کاستیلو و همکاران، ۱۹۹۲). نمونه‌های خارج شده از دستگاه آون به‌منظور محاسبه اختلاف وزن ماده‌تر، خشک و درصد ماده خشک با ترازوی دیجیتالی وزن شدند.

نمونه‌های برگ، گل و میوه بعد از خشک شدن آسیاب شدند. به‌منظور استخراج عصاره کل، مقدار یک گرم از نمونه‌های پودر شده با متانول ۹۵ درصد در بن ماری ۵۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۲۰ دقیقه قرار داده شد و حجم محلول بدست آمده پس از عبور از کاغذ صافی اندازه‌گیری شد. از هر نمونه ۱۰ میلی‌لیتر عصاره تهیه و در شیشه‌های کوچک و مات در دار ریخته شد و تا زمان تزریق به دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا در یخچال نگهداری شد (ریناکرو و همکاران، ۱۹۹۹؛ مانتی و گروهمن، ۱۹۹۶؛ کاستیلو و همکاران، ۱۹۹۲).

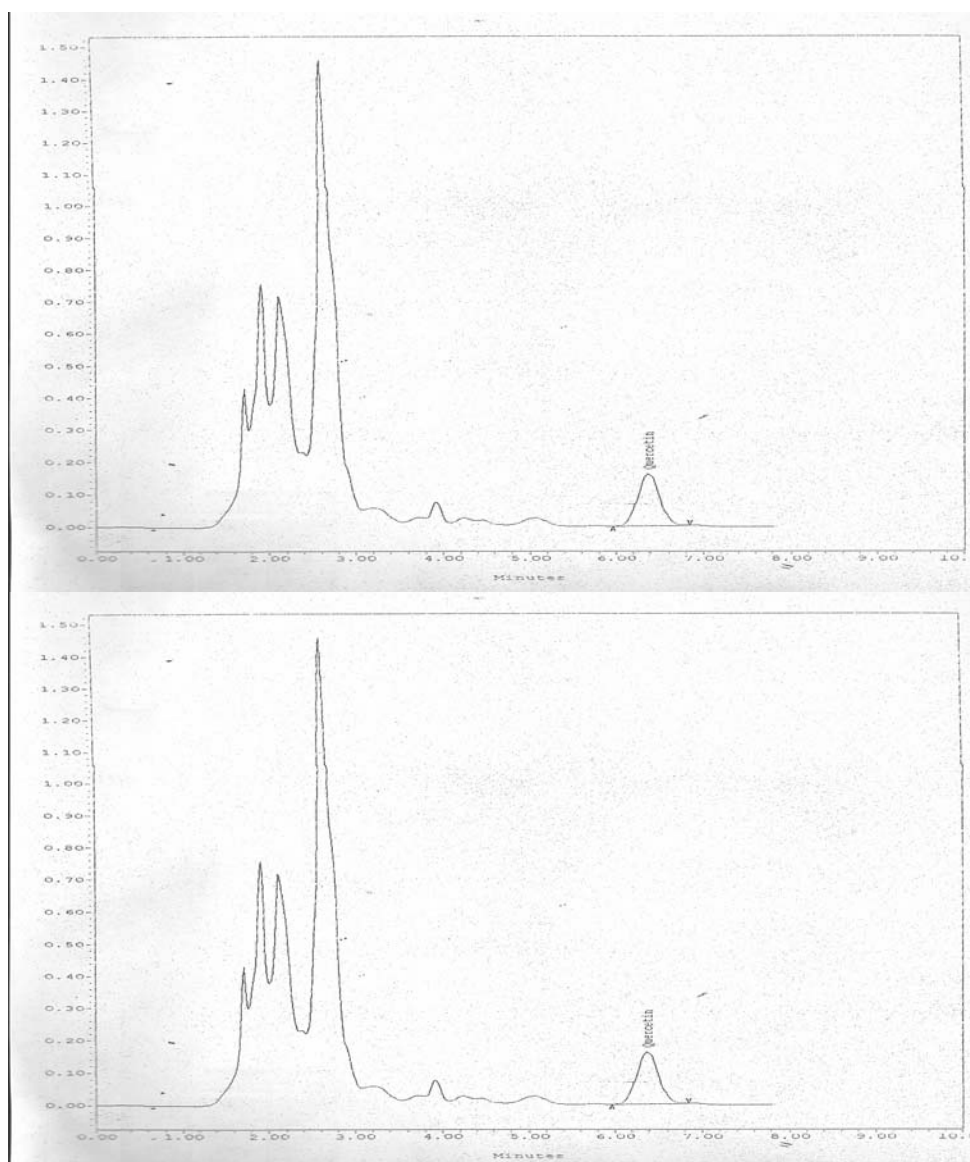
جدول ۱- اطلاعات هواشناسی مناطق گرگان و کلاردشت در زمان نمونه‌برداری از اندام‌های گیاه سرخ و لیک.

ماه	میزان بارندگی (میلی متر)		رطوبت نسبی (درصد)		درجه حرارت (درجه سانتی‌گراد)	
	گرگان	کلاردشت	گرگان	کلاردشت	گرگان	کلاردشت
اسفند	۲۰/۳	۲۷/۳	۷۱	۶۰	۸/۹	۲/۳
فروردین	۹/۷	۲۲/۸	۸۲	۷۲	۱۰/۷	۵/۷
اردیبهشت	۲۹/۱	۳۸/۴	۷۵	۷۵	۱۴/۵	۱۲/۶
خرداد	۶/۱	۹/۳	۶۶	۵۸	۲۳/۸	۱۵/۲
مهر	۸/۷	۱۲/۴	۶۴	۵۹	۱۵/۶	۱۲/۲

مأخذ: اداره هواشناسی گرگان و کلاردشت (۱۳۸۴).

نوع ستون: Partisill P₁₀ ODS2، طول ستون: ID
 ۲۵۰×۴/۶mm، دمای ستون: ۴۰ درجه سانتی‌گراد فاز
 متحرک: متانول و اسیدفسفریک ۰/۱ مولار، آشکار ساز:
 ۲۷۵ نانومتر، سرعت جریان: ۱/۷ میلی‌لیتر در دقیقه،
 حجم تزریق: ۱۰ میکرولیتر.
 زمان ظهور طیف کوئرستین و روتین (RT) براساس
 کروماتوگرام ترسیم شده توسط دستگاه HPLC به ترتیب
 ۶/۴۵ و ۴/۸ دقیقه بود (شکل ۲).

در این تحقیق از فلاونوئید کوئرستین و روتین با
 درجه خلوط ۹۵ درصد و کرستیرین با خلوص ۸۵ درصد
 که به شرکت سیگما^۱ تعلق داشت به‌عنوان استاندارد
 استفاده شد. آماده‌سازی محلول استاندارد به‌میزان ۱۰ و ۲۰
 میلی‌گرم در ۲۵ میلی‌لیتر متانول صورت گرفت. به‌منظور
 اندازه‌گیری فلاونوئیدها در عصاره کل از دستگاه
 کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) و با
 مشخصات زیر استفاده گردید:



شکل ۲- ظهور پیک فلاونوئیدهای کوئرستین و روتین در گل آذین سرخ ولیک.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه (جدول ۲) نشان می‌دهد که در بین سطوح اندام‌های مختلف (برگ، گل و میوه) سرخ ولیک و تولید میزان فلاونوئیدها اختلاف معنی‌داری وجود دارد. همچنین در این آزمایش مشخص گردید که اثرات متقابلی بین مکان و صفات مذکور وجود دارد.

نتایج نشان داد که میزان ماده خشک در اندام‌های مختلف سرخ ولیک و دو منطقه با یکدیگر اختلاف معنی‌دار داشته و طبق آزمون مقایسه میانگین‌ها در پنج سطح طبقه‌بندی شده، به طوری که بیشترین درصد ماده خشک (۷/۰۹ درصد) در میوه‌های جمع‌آوری شده از گرگان و کمترین آن (۴/۷۳ درصد) در برگ در کلاردشت بوجود آمد (شکل ۳). میزان ماده خشک در گیاهان روئیده در مناطق کم باران بیشتر از مناطق پر باران می‌باشد زیرا درصد رطوبت در اندام‌ها در نتیجه جذب آب‌بطور عمده از ریشه افزایش می‌یابد و براساس جدول ۱ میزان بارندگی در زمان نمونه برداری در کلاردشت بیشتر از گرگان بوده است.

کل محلول استاندارد و نمونه‌های مجهول قبل از تزریق از صافی ۰/۴۵ میکرومتری یکبار مصرف عبور داده شدند. برای محاسبه درصد روتین و کوئرستین از فرمول ۱ استفاده شد (رافائل، ۱۹۹۵):

$$\% = VX10^2 \quad (1)$$

V = مقدار ماده مؤثره گزارش شده توسط دستگاه HPLC (میکروگرم)

X = حجم عصاره به دست آمده پس از استخراج (میکرولیتر)

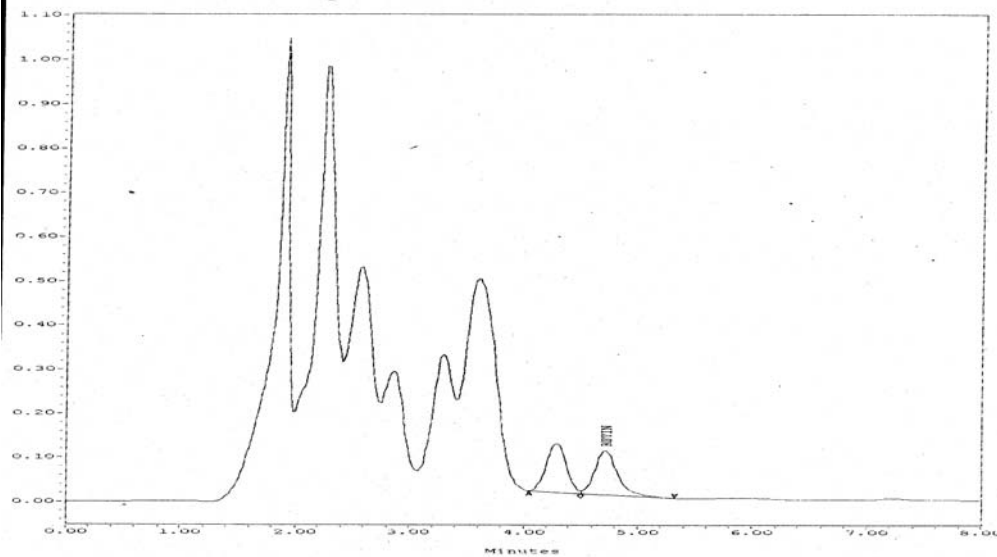
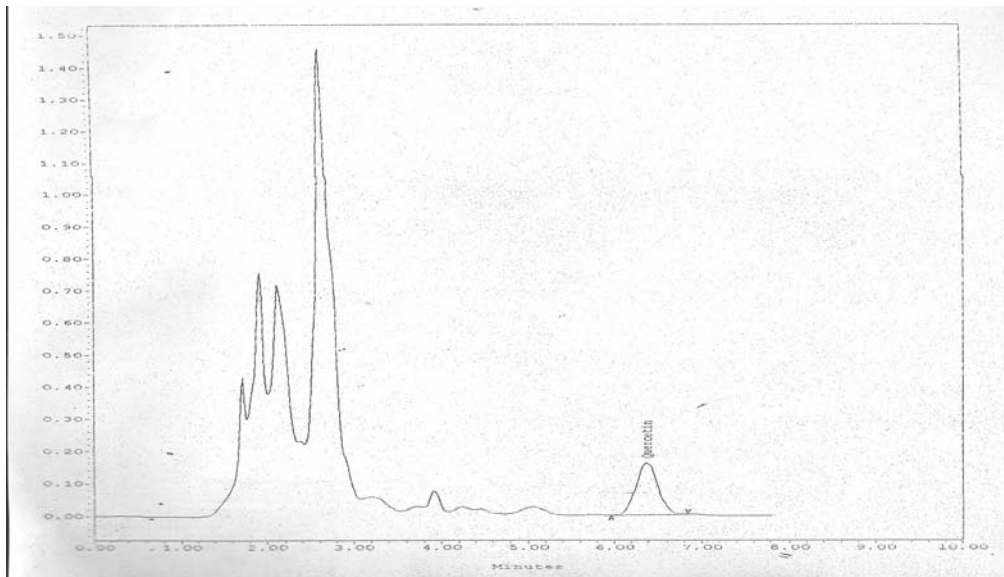
برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار MSTAT برای ترسیم نمودار از نرم افزار EXCEL و برای کلاسه بندی و مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شده است.

محلول آماده شده هر یک از نمونه‌ها و نمونه استاندارد نیز قبل از تزریق به وسیله صافی‌های مخصوصی که روی یک سرنگ نصب می‌شوند صاف می‌شوند.

جدول ۲- جدول تجزیه واریانس صفات مورد آزمایش.

تیمارها	درجه آزادی (df)	کوئرستین	روتین	کوئرستین	وزن تر	وزن خشک	عصاره کل (گرم درصد گرم ماده خشک)
مکان	۱	۲/۶۸۴**	۰/۰۰۰۰۲۱ ^{NS}	۰/۰۰۱۱**	۴۰/۷۴**	۱/۷۱۷ ^{NS}	۳/۶۵۲
خطا	۴	۰/۰۷۲	۰/۰۰۰۰۴۲	۰/۰۰۰۰۲	۲/۹۶	۰/۶۷۹	۰/۴۵۱
اندام	۲	۲/۱۷۷**	۰/۰۰۰۰۳**	۰/۰۰۰۱۴۱**	۶۶/۹۱۶**	۰/۳۰۹ ^{NS}	۰/۲۴۷ ^{NS}
مکان × اندام	۲	۲/۷۴۴**	۰/۰۰۰۰۳۱*	۰/۰۰۰۱۲۹**	۷۴/۱۵**	۶/۱۷*	۳/۳۷***
خطا	۸	۰/۰۳	۰/۰۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰۳	۴/۵۴	۰/۸۹۵	۰/۳۸۹

NS: غیر معنی‌دار * معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد ** معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد



شکل ۳- ظهور پیک فلاونوئیدهای کرسستین و روتین در گل‌های سرخ ولیک.

جدول ۳ - مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در اندام‌های مختلف در دو مکان با آزمون چند دامنه‌ای دانکن.

صفات مورد مطالعه						مکان اندام
عصاره کل (گرم درصد گرم ماده خشک)	وزن خشک	وزن تر	کرسترین	روتین	کرسستین	
۱/۲d	۴/۶d	۱۱/۵b	۰b	۰/۰۱۷a	۰/۰۱۳c	برگ
۲/۷c	۶/۲۷ab	۱۱/۱۳۳b	۰b	۰/۰۰۲c	۰/۳۸۳a	کلاردشت گل
۲/۹c	۴/۹۶۷cd	۱۳/۷b	۰b	۰/۰۰۱c	۰/۰۰۴d	میوه
۵/۸۶b	۷/۰۹a	۲۲/۶۳۳a	۰b	۰/۰۱۴ab	۰/۰۳۳b	برگ
۳/۳c	۴/۷۳۳d	۹/۶۶۷b	۰/۰۳۲a	۰/۰۰۴bc	۰/۰۰۳de	گرگان گل
۷/۰۹a	۵/۸۶۷bc	۱۳/۰۶b	۰b	۰/۰۰۵bc	۰/۰۰۱e	میوه
۳/۸۴۲±۰/۱۷۵	۵/۵۸۷۸±۰/۲۸۳	۱۳/۶۱۵۵±۱/۱۰۲	۰/۰۰۵۳±۰/۰۰۳	۰/۰۰۷۲±۰/۰۰۲	۰/۰۷۲۸±۰/۰۳۴	SE ± میانگین

* در هر ستون تفاوت بین دو میانگین که یک حرف مشترک دارند در سطح احتمال خطای ۵ درصد معنی‌دار نیست.

بر اساس نتایج این تحقیق عصاره کل به طور معنی داری تحت تأثیر اندام‌های مختلف و مکان قرار گرفت به طوری که بیشترین میزان عصاره کل (۴۲ گرم در صد گرم وزن خشک) از میوه‌های جمع‌آوری شده در گرگان و کمترین آن از برگ‌ها (۲۳ گرم درصد گرم وزن خشک) در کلاردشت استخراج شده است (جدول ۲). بر اساس تحقیقات انجام شده روی میوه مرکبات بیشترین میزان عصاره خشک در میوه‌های مناطق خشک بیشتر از مناطق مرطوب استخراج شده است (داویس و آلبریگو، ۱۹۹۴).

بر اساس آزمون دانکن (جدول ۲) نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که اندام‌های برگ، گل و میوه از نظر تولید فلاونوئیدهای کرسیتین، روتین و کرسیتین با یکدیگر اختلاف دارند، به طوری که بیشترین میزان تولید کرسیتین (۰/۳۸۳ درصد) در گل و کمترین آن (۰/۰۰۴ درصد) در میوه‌های رسیده سرخ و لیک در دو منطقه گرگان و کلاردشت تولید شده است. بین میزان تولید کرسیتین در اندام گل در دو ناحیه اختلاف معنی داری وجود داشت، به طوری که بیشترین میزان آن در کلاردشت (۰/۳۸۳ درصد) نسبت به گرگان (۰/۲۶۱ درصد) از گل‌ها استخراج شده است (شکل ۴). در همین رابطه تحقیقات انجام شده روی برخی فلاونوئیدهای مرکبات نشان داد که تولید آن‌ها در مناطقی با آب هوای خنک (جدول ۱) بیشتر از مناطق گرم می‌باشد زیرا طول دوره تقسیم سلولی بیشتر می‌شود و در این مرحله عوامل تولید برخی فلاونوئیدها بیشتر می‌شود (داویس و آلبریگو، ۱۹۹۴).

میزان روتین تولید شده در اندام‌های مختلف با یکدیگر اختلاف معنی دار داشته، به طوری که بیشترین آن در برگ (۰/۰۱۷ درصد) و کمترین آن در اندام میوه و گل (به ترتیب ۰/۰۰۱ و ۰/۰۰۲ درصد) تولید شد (شکل ۵). بین دو منطقه از نظر تولید روتین در برگ‌ها اختلاف معنی داری وجود نداشت. همچنین میزان روتین در گل و میوه در هر ناحیه از نظر آماری معنی دار نشده است.

میزان فلاونوئید کرسیتین در هیچ یک از اندام‌های مختلف به استثنای گل (۰/۰۰۳ درصد) در گرگان تولید نگردید.

تولید فلاونوئیدها در اندام‌های مختلف گیاه ممکن است تغییر در برخی فعالیت‌های آنزیمی و نقش پیش ماده آن باشد (پیتر و ریچارد، ۱۹۹۳). در حمایت از این فرضیه محققین دیگر اشاره کردند که تنظیم‌کننده‌های رشد و نمو مانند هورمون‌های سیتوکینین و اسیدجیبرالیک ممکن است بعضی آنزیم‌های تولیدکننده فلاونوئیدها را فعال کنند (سیمور و همکاران، ۱۹۹۳). همچنین گزارش شده است که هورمون سیتوکینین ممکن است به صورت مستقیم فعالیت آنزیمی را نسبت به ساخت آنزیمی تنظیم نماید (دیسکون و پایوا، ۱۹۹۵). در همین رابطه دل ریو و همکاران (۱۹۹۵) از سیتوکینین مصنوعی (بنزیل امینو پورین) در مراحل مختلف رشد و نمو میوه استفاده کردند و نتیجه‌گیری کردند که فعالیت آنزیم‌هایی مانند هیدرولاز، متیل ترانسفراز و راموزیل ترانسفراز زیاد شده که به طور مستقیم و یا غیر مستقیم سبب افزایش و تجمع فلاونوئیدها در بافت میوه‌های نارس شده است. هورمون سیتوکینین در ارتباط با پدیده منبع و مصرف^۱ در گیاهان موثر است و ممکن است سبب انتقال فلاونوئیدها به سمت میوه‌ها شود (هیندر و همکاران، ۱۹۸۴).

بنابراین درصد ماده خشک، میزان و نوع فلاونوئید بستگی به نوع اندام (برگ، گل و میوه) گیاه سرخ و لیک و شرایط آب و هوا متغیر بوده، به طوری که بیشترین میزان روتین در برگ و کرسیتین در گل در منطقه کلاردشت و میزان کرسیتین فقط در اندام گل در گرگان تولید شده است.

شکل ۴- مقایسه میزان کوئرستین در اندام های مختلف درختچه سرخ ولیک.

شکل ۵- مقایسه میزان روتین در اندام های مختلف درختچه سرخ ولیک.

منابع

1. Andrew, Ch.F. 1996. Encyclopedia Medicinal Plants. A Dorling Kindersley Book.
2. Basiry, A. 1989. The Statistical designs in agricultural of sciences. Shiraz University Publisher.
3. Behar, A., and Laurain, I. 1997. The pathophysiological mechanism of fluid retention in advanced cancer patient treated docetaxel. J. Clin. Pharmacol. 43: 653-8.
4. Bronner, W.G., Beechei, G.R. 1995. Extraction and measurement of prominent flavonoids in orange and grapefruit juice concentrates. J. of chromatography. 705: 247-256.
5. Bruneton, J. 1995. Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants. Intercept Limited, UK.
6. Castilo, J., Benavent, Q., and Del Rio, J. 1992. Naringin and neohesperidin levels during development of leaves, flower buds and fruit in Citrus. Plant physiology, 99:67-9
7. Dakora, F.D. 1995. Plant flavonoids: biological molecules for useful exploitation. Journal of Plant physiology. 22: 87-99.
8. Davise, F.S., and Albrigo L.G. 1994. Citrus. CAB international press, wallington, UK. P. 9814.
9. DelRio, J.A., Fuster, M.D., Sabater, F., Porrás, I., Lindon, A.G., and Ortuno, A. 1995. Effect of benzylaminopurine on the flavanons hesperidin, hesperitin 7-O-glucoside, and purin in Tangelo Nova fruits. Journal of Agricultural Food Chemistry, 43: 2030-2034.

10. Dixon, R., and Paiva, N.L. 1995. Stress-induced phenylpropanoid metabolism. *Plant cell*. 7:1085-1097.
11. Emami, A., Ardakani, M.Sh., and Naeeni, N. 2001. *Recoveri and Thrapei plant*. Rahe Kamal Publisher.
12. Evans, W.C. 1996. *Pharmacognosy*, 14th Edition. W B Saund Company Ltd. London.
13. Harborne, J.B. 1967. *Camparatative biochemistry of the flavonoids*. Academic Press, London and NewYork. pp. 270-5.
14. Hemmati, Kh., Omidbiagi, R., Bashirisadre Z., and Ebrahemi, Y. 2003. Effect of climate and harvesting time in quantities and qualities flavonoids certain in Citrus cultivars. Ph.D. Thesis. Modarres University Publisher.
15. Hinderer, W., Petersen, M. and Seitz, H. U. 1984. Inhibition of flavonoid biosynthesis by gibberellic acid in cell suspension cultures of *Daucus carota* L. *Planta*, 160:544-549.
16. Manthy, J.A., and Grohmann, K. 1996. Concentration of hespreidin and other orange peel flavonoids in citrus processing by products. *Journal of gricultural. Food Chemistry*, 44:811-14.
17. Nicholas, J., Miller, M. and Begona, M. 2002. Flavonoids and other plant phenols in the diet. Their significance as antioxidants. *Journal of Nutritionals and Viromental Medicine*. 12: 39-51.
18. Omidbiagi, R. 1995. *Proccesing and Pruduction medicinal Plant*. 1995. Edion3th. Fekre Rooz Publisher.
19. Peter, J.I. and Richard, C. 1993. *Plant biochemistry and molecular biology*. John wiley publisher, NewYork, pp. 191-193.
20. Raphael, G. 1995. *Natural products*. Macmilan company, UK.
21. Renaldo, I., Botia, J., Lindon, A., Q. and Del Rio, J.L. 1999. Flavonoids found in several citrus species cultivated in Cuba and Spain for the induserial application. *Journal*.
22. Srivastava, A.W., and Shym, S. 2002 *Citrus: climate and soil*. International book distributing complay lunhknow, pp.1-2, 6-15.
23. Seymour Symour, G.B., Taylor, J.E., and Toker, G.A. 1993. *Biochemestry of fruit rippening*. Chapman and hall press. P. 132-3.
25. Xian, G.E., Lian, L., and Matthew, W. 1997. High-performance liquid chromatography-electrosparry mass spectrametry in phytochemical analysis of Sour orange (*Citrus aurantium* L.), *Journal of Chromatography A*, 791: 127 -134.

Effect of climate and different organs on flavonoids content in Hawthorn shrub(*Crataegus monogyna*)

***Kh. Hemmati¹, Z. Bashiri Sadr², M. Barzali³ and H. Kalati⁴**

¹Assistant Prof. Dept. of Horticulture, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, ²Assistant Prof. Industrial and scientific researches organization of Iran, Iran,

³Assistant Prof. Cotton Research Institute of Iran, Iran, ⁴Expert of Horticulture, Dept. of Horticulture, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

Abstract

Hawthorn is shrub plant belongs to the Rosaceae family and grows as a wild plant in north forests in of Iran. By having different flavonoids it has medicinaleffects such as containing cardiotuniqu, decrease blood pressure, reduction of the nerves strains stimulation and antispasm. Medicinal substances exit in its different organs(leaves ,flower and fruit). The present study was carried out as a to factorial experiment based on a completely randomized design with three replicat in two different zones; North of Iran (Gorgan and kelardasht) and Iranian science and technology research organization. The measured parameters were fresh weight, dry matter, total extract and Rutin, Quercetine and Quercetrin percentage. Extraction of total extract and measurment of flavonoids were carried out by metanol and high performance liquid choromatography (HPLC) respectively. The results showed that the maximum producted dry matter percentage in fruit (7.09%) was greater in Gorgan than that of Kelardasht. Based on results qurcetine content was significantly different in two regions, and its content in flowers in Kelardasht (0.38%) was higher than Gorgan(0.003%). The highest rutin content of leaves was found in Kelardasht (0.017%) greater than Gorgan(0.014%). Quercetine percentage in flowers was greater than those of leaves and fruits. There were no quercetrin flavonoids in all organs, except in flowers (.032%) in Gorgan.

Keywords: Climat, Howthorn; Flaronoid; Different organs.