تغییرات فصلی میزان آلکالوئید و ترکیبات فنلی در گیاه مامیران (*Chelidonium majus* L.) در دو رویشگاه

مه لقا قربانلی*، پروانه فانی، آرین ساطعی
گروه زیست شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان

چکیده

گیاه مامیران با نام علمی *Chelidonium majus* L. متعلق به تیره Papaveraceae، منبعی سرشار از مواد متنوعی است که اختصاصات ضد میکروبی، ضد توموری و ضد التهابی دارد. از آنجائی که بیشتر خواص دارویی این گیاه مربوط به ترکیبات فنلی و آلکالوئیدی می‌باشد، در این پژوهش تغییرات میزان آلکالوئید، فنل و فلاونوئید گیاه مامیران در دو منطقه گرگان و زیارت و در فصول پاییز، زمستان و بهار مورد تحقیق قرار گرفت. برای این منظور گونه مورد نظر از دو منطقه زیارت و گرگان در فصول مختلف برداشت شده، میزان ترکیبات مذکور با روش اسپکتروفتومتری تعیین و مقایسه شد. نتایج بررسی در دو منطقه نشان داد که اختلاف معنی‌داری از نظر ترکیبات فنلی، آلکالوئید و فلاونوئید در هر سه فصل وجود دارد. حداکثر میزان آلکالوئید در ریشه گیاه مامیران واقع در زیارت (فصل بهار) و بیشترین مقدار ترکیبات فنلی در ریشه گیاه مامیران منطقه گرگان (فصل زمستان)، وجود دارد.

کلمات کلیدی: آلکالوئید، ترکیبات فنلی، فلاونوئید، مامیران

مقدمه

گیاهان دارویی یکی از مهمترین منابع طبیعی را تشکیل می‌دهند. این گیاهان نه تنها موجب فراهم آوردن مواد غذایی، فیبرها و چوبها می‌شوند، بلکه بسیاری از مواد شیمیایی از قبیل روغن‌ها، اسانس‌ها، رنگ‌ها و فرآورده‌های داروئی را هم تأمین می‌کنند. اگر چه گیاهان از منابع تجدید شدنی به حساب می‌آیند، اما به دست آوردن برخی از آنها جهت تأمین تقاضاهای در حال افزایش، به سختی صورت می‌گیرد. تخریب زیستگاه‌های طبیعی و مشکلات تکنیکی درکشت و زرع، علت اصلی این موضوع می‌باشد. با توجه به پیشرفت کشت گیاهان دارویی در سال‌های اخیر از نظر اقتصادی وقتی مقرون به صرفه خواهد بود که مقدار متابولیت‌های اولیه و ثانویه در آنها به حد مطلوب رسیده باشد و با انتخاب عوامل محیطی و شرایط بهینه برای کشت آنها و تعیین زمان بهینه برای برداشت، می‌توان به حداکثر مقدار و کیفیت محصول دست یافت.

*email:ghorbanli@yahoo.com

مامیران با نام علمی *Chelidonium majus* L. متعلق به تیره Papaveraceae، گیاهی دو یا چند ساله، دو لپه (Phillips & Rix, 1991)، به ارتفاع (٦٠ cm–٤٥)، دارای رشد سریع بوده، نسبت به یخبندان حساس نیست (Huxley, 1992). گیاه حاوی شیرابه نارنجی رنگ در تمام بخش‌ها می‌باشد. برگها دارای بریدگی، به رنگ سبز آبی (کبود) و کرک دار بوده، ساقه ترد و شکننده است. گیاه از ماه فروردین تا خرداد گل داده (Bird, 1990)، گل به رنگ زرد براق، دوجنسی با ٤ گلبرگ، یک مادگی، تعداد زیادی پرچم و گل آذین چتر می‌باشد. گرده افشانی بوسیله حشرات صورت می‌گیرد. میوه کپسول باریک و دراز بوده، حاوی دانه‌های سیاه یا قهوه ای با زائده گوشتی از جنس چربی می‌باشد (Takatori, 1966). دانه‌ها از اردیبهشت تا تیر کامل می‌شوند. گیاه بردبار به سایه بوده و در روی دیوارهایی که حالت نیمه سایه داشته باشد به خوبی رشد می‌کند (Grey-Wilson & Matthews, 1983). گیاه مامیران در هر خاکی به جز شرایط باتلاقی رشد می‌کند (Thomas, 1990). این گیاه خاک جنگلی را ترجیح می‌دهد (Chittendon, 1956) و به طور خودرو در قسمت‌های جنوبی و اروپای مرکزی، بخش‌های آسیا و شمال امریکا رشد می‌کند (Tin-Wa et al., 1972; Saglam & Arar, 2003).

گیاه مامیران منبعی سر شار از مواد متنوعی است که اختصاصات ضد میکروبی، ضد توموری و ضدالتهابی دارد(Colombo & Bosisio, 1996). این گیاه معمولاً به عنوان "گیاه زگیل" شناخته شده و بویژه در درمان میخچه، زخمهای پوستی مزمن و اگزمای مزمن مورد استفاده قرار می‌گیرد (Foster & Duke, 1990). خاصیت مسکن بودن، مدر بودن، تحریک کردن ترشح صفرا و همچنین خاصیت ضد اسپاسمی این دارو مشخص شده است (Benninger et al, 1999). جوشانده برگ یا شیره تازه آن که به صورت بسیاررقیق درآب مقطرتهیه شده باشد، در رفع ورم مزمن کره چشم مؤثر است (Grieve, 1984). از برگ‌های گیاه به صورت پخته استفاده می‌شود، زیرا دارای مقدار کمی مواد سمی می‌باشد (Kunkel, 1984). اهمیت دارویی و پزشکی موجود در این گیاه بر مبنای سنتز ترکیباتی می‌باشد که از نظر دارویی مهم تلقی می‌گردند. از جمله آن می‌توان به آلکالوئیدها، فلاونوئیدها یا اسیدهای فنلیک اشاره کرد (Tome & Colombo, 1995).

مامیران محتوی آلکالوئید کلیدونین است که شبیه آلکالوئید پاپاورین خشخاش می‌باشد (Decker et al., 2000). این آلکالوئید ضدانقباض بوده و اثر مسکن روی لوله‌های صفرا و نایچه دارد (Phillips & Foy, 1990). همچنین حاوی آلکالوئید sparteine بوده که موجب بازگشت حالت نامنظم ضربان قلب به حالت نرمال می‌شود (Coffey, 1993). گیاه محتوی مقدار زیادی متابولیت ثانویه آلکالوئید ایزوکوئینولین از جمله: Sanguinarine, Chelidonine, Chelerythrine, Berberine and Coptisine می‌باشد. این آلکالوئیدها دارای خاصیت ضد میکروبی هستند (Küpeli et al., 2002).

میزان مواد مؤثره در اندامهای گیاهان هیچگاه ثابت نیست و متناسب با مراحل رشد گیاه و بعضی شرایط محیطی قابل تغییر است. کمیت و کیفیت ترکیبات شیمیایی وابسته به تنوع ژنتیک، شرایط محیط و فنولوژی گیاه متغییر است (Pellati et al., 2005). محققین میزان مواد مؤثره را به عوامل ژنتیکی و محیطی مربوط دانسته‌اند (Hoffmann et al., 1992). در ضمن اختلاف زیادی در میان مواد مؤثره یک گونه در شرایط مختلف رویشی وجود دارد (Hanlidou et al., 1992).

Lincol و همکارانش (۱۹۷۸) اعلام داشتند که نمی‌توان رابطه روشنی بین محصول و مقدار مواد مؤثره در گیاهان دارویی یافت. مهمترین عوامل در تغییرات کمی و کیفی به ترتیب به نوع گونه، زمان و مکان برداشت، تغییرات فصلی و روش‌های عصاره‌گیری بستگی دارد (Keskitalo et al., 2001). به عنوان مثال با افزایش میزان ارتفاع بر میزان ترکیبات فلاونوئیدی در اندام‌های گیاهی افزوده می‌شود (Oomah & Mazza, 1996).

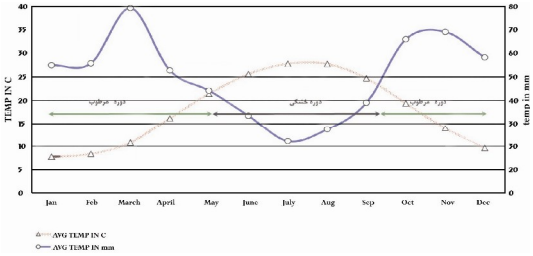
از آنجائی که اکوسیستم نقش عمده ای در بیوسنتز مواد و متابولیتهای ثانویه دارد، مطالعه تأثیر عوامل اکولوژیک و زمان بهینه بهره برداری، نقش عمده ای در بهبود کمی و کیفی تولید مواد مؤثره گیاهان می‌تواند داشته باشد. هدف از این پژوهش، بررسی تغییرات احتمالی ترکیبات مؤثره این گیاه در دو رویشگاه و تعیین شرایط بهتر برای افزایش بهره‌برداری از این گیاه است.

شناسایی اقلیم و وضعیت آب و هوایی

دراین بررسی از آمار ایستگاه هوا شناسی سینوپتیک گرگان استفاده شد. آب و هوا از عوامل مهم محیط محسوب شده و در انتشار نباتات حائز اهمیت است. بدون شناسایی آب و هوا و اقلیم، فعالیت‌ها در عرصه منابع طبیعی نمی تواند با موفقیت همراه باشد. اقلیم عبارت از ترکیبی از عناصر جوی در یک منطقه مشخص، که برای یک دوره یا چندین دهه تعیین می‌گردد. دراین بررسی جهت شناسائی وضعیت اقلیم ازروش گوسن و آمبرژه که بیشتردرنواحی مدیترانه ای ونیمه مرطوب کاربرد دارد، استفاده شد.

منطقه گرگان

محل اجرای طرح در ۷ کیلومتری غرب گرگان، مدار ´۱۹ ٥٤ طول جغرافیایی و ´٥٠ °٤٦ عرض جغرافیایی و ارتفاع آن از سطح دریا ٦٥ متر می‌باشد. بافت خاک محل از نوع لومی بوده و اسیدیته آن برابر ۷/۳٦ می‌باشد. میزان بارندگی سالیانه ٥۳۲/۳۸ میلی متر و متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۷/۸ درجه سانتی گراد، درجه حرارت متوسط حداقل سردترین ماه سال ۳/۲ درجه سانتی گراد و متوسط حداکثر گرمترین ماه سال ۳۲/۸ درجه سانتی گراد می‌باشد. اقلیم منطقه بر اساس روش آمبرژه، نیمه مرطوب معتدل بوده و بر اساس روش گوسن، دوره خشکی آن از اواخر اردیبهشت تا اوایل مهر ماه، یعنی حدود ٤/٥ ماه از سال می‌باشد. از ۱۰ آذر ماه تا ۱۱ فروردین ماه خطر یخبندان وجود دارد.



شکل ۱: منحنی آمبروترمیک گرگان اداره کل هوشناسی استان گلستان

منطقه زیارت

شهر گرگان با نزدیکترین فاصله در ۱٦ کیلومتری آن قراردارد. این طرح در بین ´۲٥ °٥٤ طول شرقی و ´٤۷ °۳٦ عرض شمالی واقع گردید. ارتفاع محدوده ۸۹۰ متراز سطح دریا می‌رسد. بافت خاک محل از نوع لومی بوده و اسیدیته آن برابر ۷/٤٥ می‌باشد. میزان بارندگی سالیانه ۱۰٦٤/۷ میلی متر و متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۳/۳ درجه سانتی گراد، درجه حرارت متوسط حداقل سردترین ماه سال ۰/۸٥- درجه سانتی گراد و متوسط حداکثر گرمترین ماه سال ۲٦/٦٥ درجه سانتی گراد می‌باشد. بر اساس فرمول آمبرژه آب و هوای زیارت دارای اقلیم مرطوب سرد است. همانطوری که منحنی آمبروترمیک نشان می‌دهد طول دوره خشکی درمنطقه کم بوده، که در ماه‌های خرداد، تیر، مرداد وشهریور می‌باشد. دوره رطوبت از اواسط شهریور تا پایان سال ادامه دارد.

شکل۲: منحنی آمبروترمیک روستای زیارت اداره کل هوشناسی استان گلستان

با توجه به اینکه مطالعات خاک شناسی در طرح فوق صورت گرفته است، نتایج آن در جدول۱ نشان داده شد.

جدول ۱: نتایج آزمایش تجزیه خاک دو رویشگاه گرگان و زیارت

مشخصات نمونه	درصد S.P.	هدایت الکتریکی EC*10^3	اسیدیته گل اشباع Ph of paste	درصد مواد خشی شونده T.N.V	کربن آلی %O.C	ازت کل %total N	فسفر قابل جذب P(ava)ppm	پتاسیم قابل جذب (ava)ppm	رس %Clay	لای %Silt	ماسه %Sand	نوع بافت خاک
زیارت	٤٥/٥	٢/٤٨	٧/٣٩	٤٢/٣	٢/٤٦	٠/٢٥	٢٥/٦	٣٤٠	٢٢	٣٨	٤٠	L
گرگان	٥٢/٧	١/٣٨	٧/٣٦	١٢/٥	٣/٠٦	٠/٣١	٦٦/٥	٦٥٠	٣٤	٤٠	٢٦	C-L

مواد وروش ها

سنجش ترکیبات فنلی (Matta et al. , 1969)

توزین ۰/۱ گرم از بخش تر گیاه، قرار دادن نمونه در ۵ میلی لیتر اتانول ۸۰ درصد و جوشاندن نمونه در اتانول به مدت ۱۵ دقیقه، در صورت تبخیر شدن الکل، افزودن مقدار مناسب الکل و همگن سازی نمونه انجام شد. سانتریفیوژ نمونه در rpm ۳۰۰۰ بمدت ۱۵ دقیقه وسپس محلول فوقانی به حجم ۵ میلی لیتر توسط اتانول ۸۰ درصد رسانده شد. به ۲/۵ میلی لیتر از محلول فوق ۲/۵ میلی‌لیتر فولن رقیق شده (۱:۳) و ۵ میلی‌لیتر کربنات سدیم اشباع افزوده شد. لوله به مدت ۱۰ دقیقه در شرایط آزمایشگاهی ثابت نگه داشته بعد سانتریفیوژ نمونه به مدت ۱۵ دقیقه با rpm ٤٠٠٠ انجام شد. خواندن جذب محلول رویی درطول موج ٦٤٠nm با استفاده از شاهد مناسب(۲/۵ میلی لیتر اتانول ۸۰٪ + ۲/۵ میلی لیتر فولن رقیق شده + ۵ میلی لیتر کربنات سدیم اشباع). برای یافتن غلظت ترکیبات فنلی (C) توسط منحنی استاندارد، از کاتکول با تراکم‌های مختلف استفاده گردید. پس از ترسیم منحنی، معادله C = (b.ABS) + a مشخص گردید، سپس جذبهای خوانده شده در اسپکتروفتومتر در معادله فوق جایگزین و مقدار این ترکیبات بر حسب میلی گرم در گرم وزن تر با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید.

$$M = \frac{c \times 0.05}{w}$$

سنجش فلاونوئید و آنتوسیانین (Baker, 2000 & Nogués)

یک گرم بافت تر برگ در ۱۰ میلی لیتر متانول اسیدی(شامل الکل متیلیک ۹۹/۵ در صد و هیدروکلریک اسید خالص به نسبت ۹۹ به ۱) همگن و سانتریفیوژ شد. جذب عصاره رویی در ۳۰۰ و ۵۳۰ نانومتر به ترتیب برای فلاونوئید و آنتوسیانین با دستگاه اسپکتروفتومتر تعیین شد و نتایج به صورت جذب در گرم وزن تر مورد مقایسه قرار گرفت.

سنجش آلکالوئید (Harborne, 1973)

نمونه گیاهی در درجه حرارت ۱۱۰ سانتی گراد به مدت ٤٨ ساعت داخل آون قرار داده شد. به مقدار ۰/۱ گرم از بافت خشک گیاه ۱۰ میلی لیتر اسید استیک ۱۰٪ در اتانول افزوده شد. بعد از ٤ ساعت مخلوط را صاف کرده، محلول حاصل داخل بن ماری حرارت داده شد تا حجم محلول به ۲/۵ میلی لیتر برسد. هیدروکسید آمونیم غلیظ قطره قطره افزوده تا رسوب تشکیل شود. بعد از عمل سانتریفیوژ و دور ریختن محلول رویی، رسوب در اسید سولفوریک ۰/۱ مولار حل شده، جذب در طول موج ۳٦۰ نانومتر خوانده شد. مقایسه فعالیت بر حسب $OD.g^{-1}.DW$ انجام شد.

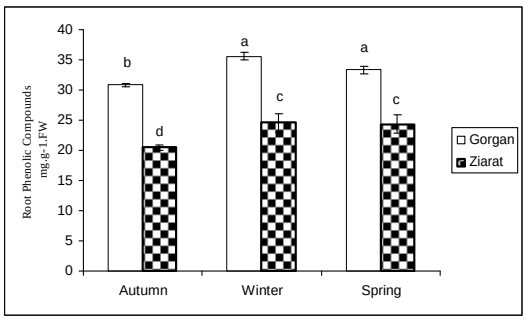
محاسبات آماری

در این آزمایش محاسبات آماری در طرح کاملاً تصادفی توسط نرم افزار SPSS و SAS انجام شد. مقایسه

بین فصول مختلف بر اساس آزمون univariate در سطح $P< 0.05$ بررسی و شکل‌ها نیز با نرم‌افزار Excel رسم گردید.

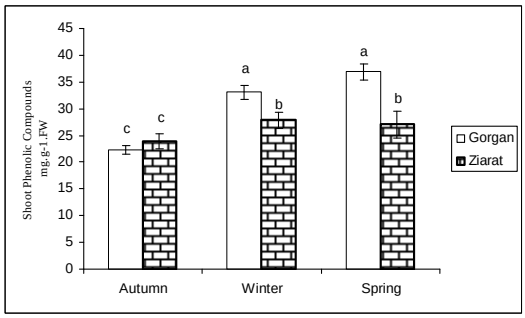
نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که میزان ترکیبات فنلی ریشه گیاه مامیران منطقه گرگان، در هر سه فصل بیشتر از زیارت بوده و این اختلاف در سطح ۰/۰۵ معنی دار می‌باشد. حداکثر ترکیبات فنلی در ریشه گیاه مامیران منطقه گرگان در فصل زمستان مشاهده شد و کمترین مقدار آن مربوط به گیاه رویشگاه زیارت در فصل پائیز می‌باشد (شکل ۳).



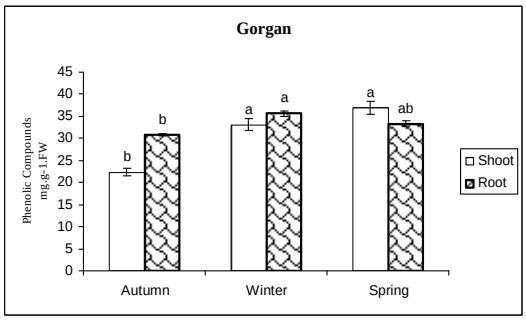
شکل ۳: محتوای ترکیبات فنلی ریشه ($mg.g^{-1}.Fw$) گیاه مامیران در دو منطقه زیارت و گرگان در فصول مختلف

در این تحقیق مشخص شد که محتوای ترکیبات فنلی اندام هوایی گیاه منطقه گرگان در فصول زمستان و بهار نسبت به گیاه منطقه زیارت افزایش معنی‌داری داشته است. حداکثر ترکیبات فنلی در اندام هوایی گیاه مامیران منطقه گرگان در فصل بهار مشاهده شده است (شکل ٤). نتایج این بررسی با یافته Hanlidou و همکاران (۱۹۹۲) مطابقت دارد، مبنی براینکه اختلاف زیادی در میان ترکیبهای موجود در مواد مؤثره یک گونه در شرایط مختلف رویشی وجود دارد.



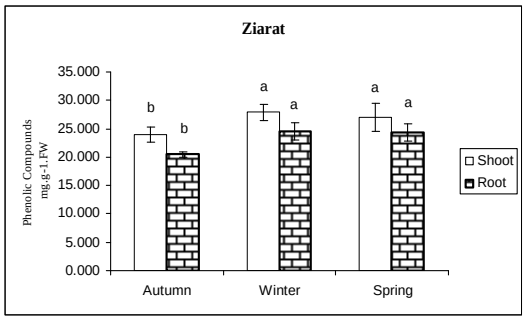
شکل ٤: محتوای ترکیبات فنلی اندام هوایی ($mg.g^{-1}.Fw$) گیاه مامیران در دو منطقه زیارت و گرگان در فصول مختلف

نتایج تجزیه واریانس نشان داد میزان ترکیبات فنلی اندام هوایی گیاه منطقه گرگان در فصل زمستان نسبت به فصل پائیز افزایش معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ داشت. بیشترین مقدار ترکیبات فنلی در اندام هوایی گیاه در فصل بهار مشاهده شد. همچنین میزان ترکیبات فنلی ریشه گیاه منطقه گرگان در فصل زمستان افزایش معنی‌داری نسبت به فصل پائیز یافت. میزان ترکیبات فنلی اندام هوایی گیاه منطقه گرگان با تغییر فصول همبستگی مثبت در سطح ۰/۰۱ دارد (شکل ۵).



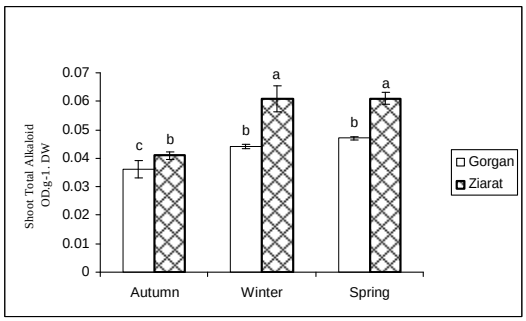
شکل ۵: محتوای ترکیبات فنلی ریشه و اندام هوایی ($mg.g^{-1}.Fw$) گیاه مامیران در منطقه گرگان در فصول مختلف

در این پژوهش مشخص شده است که در منطقه زیارت میزان ترکیبات فنلی اندام هوایی فصل زمستان نسبت به فصل پائیز افزایش یافت. در مورد ریشه نیز افزایش میزان ترکیبات فنلی گیاه در فصل زمستان نسبت به پائیز مشاهده شد (شکل ٦).



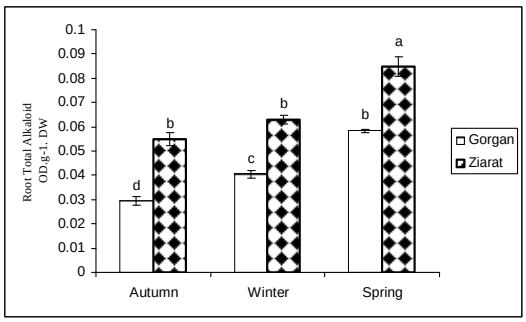
شکل ٦: محتوای ترکیبات فنلی ریشه و اندام هوایی (mg.g^{-1}.Fw) گیاه مامیران در منطقه زیارت در فصول مختلف

نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که میزان آلکالوئیدهای اندام هوایی گیاه منطقه زیارت در هر سه فصل نسبت به گیاه منطقه گرگان افزایش معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ دارند(شکل ۷). حداکثر محتوای آلکالوئیدی مربوط به گیاه منطقه زیارت (فصل زمستان) و حداقل آن مربوط به گیاه رویشگاه گرگان(فصل پائیز) می‌باشد. از آنجائیکه دو منطقه گرگان و زیارت از نظر آب و هوایی متفاوت می‌باشند و نظر به اینکه آب و هوای زیارت مرطوب سرد می‌باشد، تحت شرایط سرمای زمستان که می‌تواند برای گیاه تنش محسوب شود تولید متابولیت‌های ثانویه افزایش می‌یابد. تحقیقات مشابه نشان داد در شرایط تنش برخی از این ترکیبهای ثانویه به میزان قابل توجهی در گیاه افزایش می‌یابد (Atal, 1998).



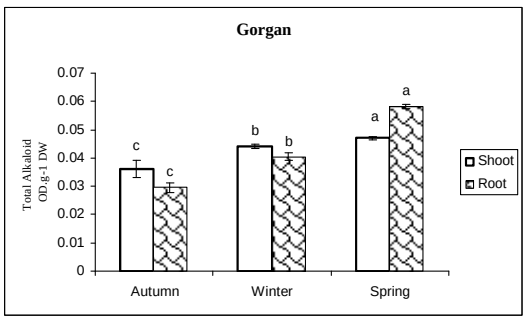
شکل ۷: محتوای آلکالوئید اندام هوایی (OD.g^{-1}.Dw) گیاه مامیران در دو منطقه زیارت و گرگان در فصول مختلف

همچنین در این پژوهش مشخص شده که میزان آلکالوئیدهای ریشه گیاه، در فصول زمستان و بهار نسبت به پائیز در هر دو منطقه گرگان و زیارت اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ دارند. همچنین میزان آلکالوئیدهای ریشه گیاه منطقه زیارت نیز در هر سه فصل، بیشتر از گرگان است. حداکثر محتوای آلکالوئیدی مربوط به ریشه گیاه منطقه زیارت در فصل بهار می‌باشد (شکل ۸).



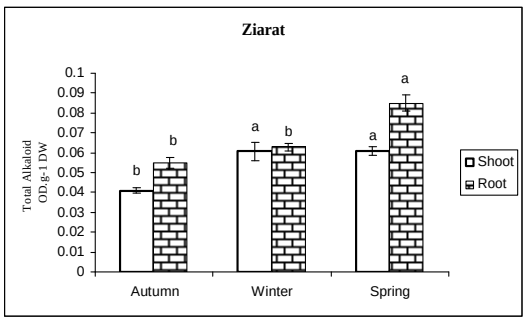
شکل ۸: محتوای آلکالوئید ریشه (OD.g^{-1}.Dw) گیاه مامیران در دو منطقه زیارت و گرگان در فصول مختلف

مقایسه محتوای آلکالوئیدهای کل اندام هوایی و ریشه گیاه مامیران گرگان بیانگر این مطلب می‌باشد که در فصل بهار آلکالوئیدهای ریشه بیشتر از اندام هوایی است در حالی که در فصول زمستان و پائیز میزان آلکالوئید اندام هوایی بیشتر از ریشه می‌باشد. نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که میزان آلکالوئیدهای ریشه و اندام هوایی گیاه در فصول زمستان و بهار نسبت به پائیز در منطقه گرگان اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ دارند. بیشترین میزان آلکالوئیدها در ریشه گیاه مامیران در فصل بهار مشاهده شده است (شکل ۹).



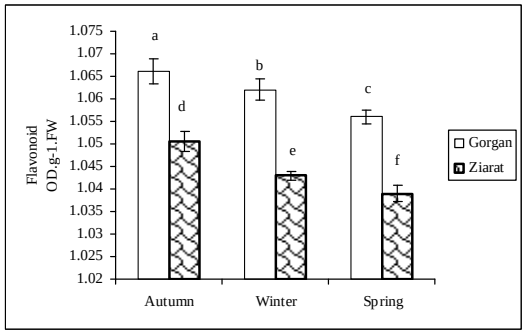
شکل ۹: محتوای آلکالوئید اندام هوایی و ریشه (OD.g^{-1}.Dw) گیاه مامیران در منطقه گرگان در فصول مختلف

همانطوری کـه در شـکل ۱۰ نیـز مـشاهده مـی‌شـود، محتوای آلکالوئیدهای ریشه گیاه زیارت در هر سه فـصل بیشتر از اندام هوایی بوده و بیشترین مقدار آلکالوئیـد کـل مربوط به ریشه گیاه در فـصل بهـار اسـت. نتـایج تجزیـه واریانس نشان می‌دهد که میزان آلکالوئیدهای اندام هوایی گیاه در فصول زمستان و بهار نـسبت بـه پـائیز در منطقـه زیارت اختلاف معنی‌داری در سـطح ۰/۰۵ دارنـد. میـزان آلکالوئیدهای ریشه در فصل بهار نسبت به پائیز و زمستان اختلاف معنی‌داری در سـطح ۰/۰۵ نـشان داد (شـکل۱۰). محتوای آلکالوئیدهای اندام هوایی و ریشه گیاه در منطقـه زیارت همبستگی مثبت در سـطح ۰/۰۱ بـا تغییـر فـصول دارد. محققین اعلام داشتند مهمتـرین عوامـل در تغییـرات کمی و کیفی مواد مؤثره گیاهان به ترتیب بـه نـوع گونـه، زمـان و مکـان برداشـت، تغییـرات فـصلی و روش‌هـای عصاره‌گیری بستگی دارد (Keskitalo et al., 2001).



شکل ۱۰: محتوای آلکالوئید اندام هوایی و ریشه ($OD.g^{-1}.Dw$) گیاه مامیران در منطقه زیارت در فصول مختلف

نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که میزان فلاونوئید گیاه مامیران در هر دو منطقه گرگان و زیارت طی فـصول پائیز، زمستان و بهار به ترتیب کاهش می‌یابد (شـکل ۱۱). فلاونوئید گیاه در منطقه گرگان و زیارت همبستگی منفـی در سطح ۰/۰۱ با تغییر فصول دارد. همانطور که William و همکـاران (۱۹۹۹) در مقایـسه ترکیبـات فلاونوئیـدی ۷ گونه از جنس *Tanacetum* در رویشگاه‌های مختلف نشان دادند، میزان ترکیبـات فلاونوئیـدی و لیپوفیلیـک عـصاره گونه‌ها در رویشگاه‌های مختلف متفاوت است.



شکل **۱۱:** محتوای فلاونوئید ($OD.g^{-1}.Fw$) گیاه مامیران در دو منطقه زیارت و گرگان در فصول مختلف

از طرفی میزان فلاونوئید گرگان در هر سه فصل بیشتر از منطقه زیارت بوده که اختلاف معنـی‌داری را در سـطح $P<0.05$ نشان می‌دهد. به این ترتیـب بـا افـزایش ارتفـاع میزان فلاونوئید در گیاه کاهش یافت، این در حالی اسـت کـه طبـق نظریـه Oomah & Mazza (۱۹۹٦) بـا افـزایش میزان ارتفاع بر میزان ترکیبـات فلاونوئیـدی در انـدامهای گیاهی افزوده می‌شود. از آنجائیکه مسیر بیوسنتز ترکیبـات آلکالوئیدی از تیروزین که یک ترکیب فنلی است، شـروع می‌شود، بـا مـشاهده نتـایج تجزیـه واریـانس مربـوط بـه آلکالوئید و ترکیبات فنلی به نظر می‌رسد که گیاه از طریق ساختن این ترکیبات به جای فلاونوئیـد قـادر بـه تحمـل شرایط استرس‌زای محیط می‌باشد.

نتیجه‌گیری نهایی

با توجه به اهمیت این ترکیبات و کاربرد فراوانـی کـه متابولیتهای ثانویه در زندگی بشر پیدا کرده اند و همچنـین شرایط تنش زایی که در غالب نقاط کشور ما وجـود دارد، بررسی وجود ارتباط بین تـنش‌هـای محیطـی بـا تولیـد و تجمع متابولیت‌های ثانویه در گیاهان می‌تواند بسیار مفیـد باشد. اطلاعات فوق همه حاکی از تفاوت مواد مؤثره گیاه در شـرایط متفـاوت اکولوژیـک اسـت. یعنـی شـرایط زیستگاهی، اندام‌های مختلف گیاه و زمانهای برداشـت در این تفاوت مؤثرند.

سپاسگزاری

نگارندگان وظیفه خود می‌دانند از کلیه افـرادی کـه در طول انجام این پـژوهش، کمـال همکـاری را داشـته انـد، صمیمانه سپاسگزاری نمایند. سپاسگزاری ویـژه از سـرکار خانم الهه کیایی(کارشناس آزمایشگاه تحقیقـات)، سـرکار خانم گران (کارشناس آزمایـشگاه فیزیولـوژی گیـاهی) و سرکار خانم رسایی (کارشناس آزمایشگاه ژنتیک) به ویژه ضروری است.

References

Atal, C.K. (1998). Cultivation utilization of medicinal plant. Jamu / Tawi-India.72:644-648.

Benninger, J. Schneider, H.T. Schuppan, D. Kirchner, T. and Hahn, E.G. (1999). Acute hepatitis induced by greater celandine (*Chelidonium majus*), Gastroenterology 117, pp. 1234-1237.

Colombo, M.L. & Bosisio, E. (1996). Pharmacological activities of *Chelidonium majus* L. (Papaveraceae), Pharm.Res.33,pp.127-134.

Chittendon, F. (1956). *RHS Dictionary of Plants plus Supplement.* Oxford University Press1951, pp. 169–174.

Foster, S. & Duke, J. A. (1990). *A Field Guide to Medicinal Plants. Eastern and Central N. America.* Houghton Mifflin Co. ISBN 0395467225.

Decker, G. Wanner, G. Zenk, M.H. and Lottspeich, F. (2000). Characterization of proteins in latex of the opium poppy (Papaver somniferum) using two-dimensional gel electrophoresis and microsequencing, Electrophoresis 21 (2000), pp. 3500–3516.

Grey-Wilson, C. & Matthews, V. (1983). *Gardening on Walls* Collins ISBN 0-00-219220-0.

Grieve. (1984). *A Modern Herbal.* Penguin. ISBN 0-14-046-440-9.

Harborne, J.B. (1973). Phytochemical Methods, London. Phytochemistry. 51, pp. 187–189.

Hanlidou, E. Kokkini, S. and Kokkalou, E. (1992). "Volatile constituents of *Achillea abrotanoides* in relation to their infragenetic variation.", Biochem. Syst. Ecol., 20, 33-40.

Hoffmann, L. Fritz, D. Nitz, S. Kollmannnsberger, H. and Drawert, F. (1992). "Essential oil composition of three polyploids in the *Achillea millefolium* complex.", Phytochemistry, 31, 33-40.

Keskitalo, M. Phhu, E. and Simon, J.E. (2001). Variation in volatilecompounds from tansy(*Tanacetum vulgare* L.)related to genetic and morphological differences of genotypes, Biochem. Syst. Ecol. 29, pp. 267-285.

Kunkel, G. (1984). *Plants for Human Consumption.* Koeltz Scientific Books 1984 ISBN 3874292169.

Küpeli, E. Kosar, M. Yesilada, E. Husnu K. and Baser, C. (2002). A comparative study on the anti-inflammatory, antinociceptive and antipyretic effects of isoquinoline alkaloids from the roots of Turkish *Berberis* species, *Life Sciences* 72, pp. 645–657.

Lincol, D.E. and Murray. (1978). Phytochemistry, 17, Medica. Ajay Book Service. New Dehli.

Matta, A.J. & Giai, I. (1969). Accumolation of phenol in tomato plant in effected by different forms of *Fusarium oxysporum*. Planta.50:512-513.

Nogués, S. & Baker, N.R. (2000). Effect of drought on photosynthesis in Maditerranean plants grown under enhanced UV-B radiation. Journal of Experimental Botany 51:1309-1317.

Oomaha, B.D. and Mazza, G. (1996). Flavonoids and antioxidative activities in buckwheat, Journal of Agrigditural and food chemistry 44, (7), pp. 1746-1750.

Pellati, F. Benvenutis, S. and Melegari, M. (2005). Chromatographic performance of a new polar poly (ethylene glycol) bonded phase for the phytochemical analysis of *Hypericum calycinum* L., Journal of chromatography A. vol 1088, pp. 205-217.

Phillips, R. & Foy, N. (1990). *Herbs* Pan Books Ltd. London. ISBN 0-330-30725-8.

Phillips, R. & Rix, M. (1991). *Perennials Volumes 1 and 2.* Pan Books.ISBN 0-330-30936-9.

Saglam, H. and Arar, G. (**2003).** Cytotoxic activity and quality control determinations on *Chelidonium majus*, Fitoterapia. 74, pp. 127–129.

Takatori, J. 1966. Color Atlas – medicinal plant of japan, Hirokawa publishing company, Tokyo, fig 45.

Thomas, G.S. (1990). *Perennial Garden Plants* J. M. Dent & Sons, London. ISBN 0 460 86048 8.

Tin-Wa, M. Kim, H.K.. Fong, H.H and Farnsworth, N.R. (1972). The structure of chelidimerine, a new alkaloid from *Chelidonium majus*, *Lloydia* 35, pp. 87–89.

Tome, F. and Colombo, M.L. (1995). Distribution of alkaloids in Chelidonium majus and factors affecting their accumulation, Phytochemistry 40, pp. 37–39.

Williams, C.A., Harborn, J.B., Geiger, H. and Hoult, J.R.S. (1999). The flavonoids of Tanacetum parthenium and T. vulgare and their anti-inflammatory properties, phytochemistry. 51,pp.417-423.

Seasonal changes of alkaloids and phenolic compounds in *Chelidonium majus* L. in two habitats

Ghorbanli, M., Fani, P., Sateei, A.

Department of biology, Islamic Azad University Gorgan Branch

Abstract

Chelidonium majus L., a wide spread medicinal plant of the Papaveraceae family, has multiple applications in folk medicine because of its antitumoral, cytotoxic, anti-inflammatory and antimicrobial activities.Since the most of this plant medicine benefits treat the alkaloids and phenolic compounds, in this research, the amount of alkaloids and phenolic compounds in *Chelidonium majus* L., in two regions of "Gorgan" & "Ziarat" and in three seasons (autumn, winter and spring) were studied. The plants were collected from 2 regions of ‘‘Ziarat’’ and ‘‘Gorgan’’, and the amount of alkaloids and phenolic compounds were determined by spectrophotometrical methods. Comparison of Chelidonium plant in two regions showed significant differences for alkaloids, flavonoids and phenolic compounds in three seasons ($P<0.05$). This survey was that the most alkaloid in Chelidonium’s root is from Ziarat (in spring season), and the most phenolic compounds in Chelidonium’s root is from Gorgan (in winter season).

Key Word: Alkaloids, *Chelidonium majus* L., Flavonoids, Phenolic Compounds