تاثیر گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی (*Loranthus grewinkii* Boiss & Buhse) بر برخی ترکیبات بیوشیمیایی برگ درختان بادام زاگرسی *Amygdalus* haussknechtii Bornm (مطالعه موردی: جنگل‌های زاگرس جنوبی)

شهرام مهدی کرمی[۱]، کامبیز ابراری واجاری[۱*]، حسن احمدوند[۲] و اکرم احمدی[۳]

[۱] ایران، خرم آباد، دانشگاه لرستان، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه جنگلداری

[۲] ایران، خرم آباد، دانشگاه علوم پزشکی لرستان

[۳] ایران، گرگان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، بخش تحقیقات منابع طبیعی

تاریخ دریافت: ۹۶/۹/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۷/۴/۱۲

چکیده

گیاه نیمه‌انگلی چشم بلبلی گونه‌ای خسارت‌زا است که جز گونه‌های برگدار بوده و در جنگل‌های زاگرس روی درختان زیست می‌کند. این گیاه جهت تأمین بخشی از عناصر غذایی مورد نیاز برای انجام فتوسنتز، نیازمند گیاه میزبان خود است تا آب و عناصر غذایی مورد نیاز خود را از آن به دست آورد به همین دلیل سبب تغییر در ترکیبات بیوشیمیایی در درختان میزبان خود می‌شوند. در پژوهش حاضر بررسی تاثیر گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی (*Loranthus grewinkii* Boiss & Buhse) بر ترکیبات آلی (تانن کل، فنول کل، تانن متراکم، فلاونویید، پروتئین، قند کل، قند نامحلول و پرولین) برگ درخت بادام زاگرسی در جنگل‌های زاگرس جنوبی در منطقه هشتاد پهلو انجام گرفت. نتایج نشان داد میزان فنول کل، تانن متراکم، تانن کل، فلاونوئید و پرولین در برگ پایه‌های مبتلا به چشم بلبلی بیشتر از پایه های سالم ارژن بود (۰۵/ ۰≥p و ۰۱/ ۰≥P). همچنین نتایج نشان داد که میزان قند نامحلول، قند محلول و پروتئین در پایه‌های سالم بیشتر از پایه‌های مبتلا بود (۰۵/ ۰≥p و ۰۱/ ۰≥P). افزایش ترکیبات ثانویه از قبیل فنول کل، تانن متراکم، تانن کل، فلاونوئید و پرولین در اثر گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی، احتمال می‌رود در نتیجه تلاش درخت در جهت مقابله و افزایش تحمل به بیماری است. از آنجایی که همزمان با فعالیت گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی روی این درختان، پدیده خشکیدگی تاج یا شاخه درختان بادام زاگرسی مشاهده می‌شود، بنابراین می‌توان با عملیات پاکسازی از گسترش گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی در منطقه زاگرس جنوبی به ویژه استان لرستان جلوگیری نمود.

واژه‌های کلیدی: بادام زاگرسی، ترکیبات بیوشمیایی، زاگرس جنوبی، چشم بلبلی.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۳۴۴۱۵۷۱ ، پست الکترونیکی: abrari.k@lu.ac.ir

مقدمه

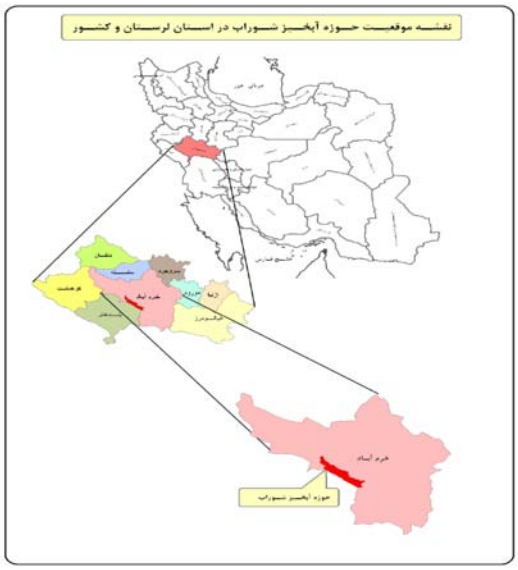
شرایط خاص جنگل‌های زاگرس و نقش این منطقه در تعدیل آب و هوا و تولید آب در غرب و مرکز کشور، محققان را بر این می‌دارد که با مطالعه بیشتر در زمینه شناسایی آسیب‌های به وجود آمده در این جنگل‌ها، تدابیر ویژه‌ای برای مقابله با اثرات سوء این تهدیدها بیندیشند. یکی از عوامل تهدید کننده جنگل‌های زاگرس، وجود گونه گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی *Loranthu spp* است که پهنه‌بندی و بررسی تغییرات مکانی آن به منظور مدیریت آن در عرصه مهم است. گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی با نام علمی *Loranthus grewinkii* Boiss & Buhse از سلسله

گیاهی راسته Santalales، خانواده Loranthaceae، جنس Loranthus sp است. در ایران سه جنس Loranthus، Viscum و Arceuthobium که شامل چهار گونه به‌نام‌های داروا‌ش (*Viscum album* L.)، ارس واش (*Arceuthobium oxycedri*)، چشم بلبلی (*Loranthus grewinkii*) و چشم بلبلی (*Loranthus europaeus*) به صورت اپی‌فیت با درختان جنگلی زیست می‌کنند (۵، ۸). چشم بلبلی گونه‌ای خسارت‌زا است که جزء گونه‌های برگدار بوده و در جنگل‌های زاگرس روی درختان زیست می‌کند. *Loranthus* sp به علت داشتن سبزینه، گیاه نیمه انگل محسوب می‌شود، نیمه پارازیت و اپی‌فیت است. این گیاه فاقد ریشه حقیقی است و قادر به زیستن در خاک نمی‌باشد و جهت تأمین بخشی از عناصر غذایی مورد نیاز برای انجام فتوسنتز، نیازمند گیاه میزبان است تا آب و عناصر غذایی مورد نیاز خود را از آن به دست آورد (۹، ۱۲، ۲۸). بذر این گیاه عموماً بوسیله پرندگان پراکنده می‌شود. از طریق فضولات روی گیاه میزبان قرار می‌گیرند. آنگاه بذرها جوانه زده و وارد گیاه میزبان شده و سیستم ریشه مانندی بنام هاستوریوم ایجاد می‌کند. رشته‌های کورتیکال ناحیه پوست را اشغال کرده و رشته‌های شعاع مانندی به ناحیه داخلی بافت چوبی می‌فرستند که پس از گذشت مدتی از آلودگی، در اطراف بافت‌های آلوده برآمدگی‌هایی ظاهر می‌شود. از آنجا که این برآمدگی‌ها در ناحیه آوندهای چوبی گیاه میزبان تشکیل می‌شوند، ضمن جذب مواد مورد نیاز گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی مانع عبور مواد به طرف بخش‌های بالاتر شاخه یا ساقه شده و سرشاخه‌ها خشکیده می‌شوند (۴). در ایران دو گونه موخور (*L. europaeus* Jacq) و چشم بلبلی (*L. grewinkii* Boiss & Buhse) در جنگل‌های غرب، جنوب غرب و مرکزی و در استان‌های کرمانشاه، مرکزی، کهگیلویه و بویر احمد، لرستان، همدان، فارس و ایلام پراکنده شده‌اند (۱، ۱۳). کرتولی نژاد و همکاران (۱۳۸۶)، در مطالعه‌ای به بررسی اثر داروا‌ش بر تعدادی از عناصر غذایی و هیرکانی پرداختند و بیان نمودند با توجه به اینکه داروا‌ش گیاهی نیمه انگلی است و به خاطر نوع زندگی‌اش مواد معدنی زیادی را از پیکره درخت میزبان جذب می‌کند، لذا می‌تواند در اختلالات فیزیولوژیک عناصر در درخت آلوده یا شاخه‌های آلوده آن نقش زیادی داشته باشد (۱۱). قربانلی و همکاران (۱۳۹۱)، تأثیر دو گونه داروا‌ش (*L. europaeus* و *Arceuthobium oxycedri*) بر فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان گونه‌های میزبان آلوده به داروا‌ش در منطقه چهار باغ گرگان را مورد بررسی قرار دادند. این محققین در بررسی تاثیر داروا‌ش بر آنزیم‌های پراکسیداز، کاتالاز و آسکوپارات برگ درختان ارس، انجیلی و ممرز پی بردند که در نمونه‌های آلوده به داروا‌ش میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز، کاتالاز و اسکوربات اکسیداز افزایش یافته است (۱۰). در جنگل‌های غرب کشور به علت بهره برداری بی‌رویه، چرای دام، فرسایش خاک و ضعف رویشگاه موجب افزایش خسارت این گیاه نیمه انگل به درختان میزبان شده که باعث ضعف فیزیولوژی درختان شده است. Olatunde & Dikwa (۲۰۱۴) در تحقیقات خود بر روی برگ *Loranthus bengwensis* در نیجریه پی بردند که این گیاه حاوی ترکیبات بیوشیمیایی خصوصاً آلکالوئیدها، فلاوتوییدها و تانن‌ها می‌باشد (۲۴). Osadebe و همکاران (۲۰۰۴) در ترکیبات بیوشیمیایی برگ *Loranthus micranthus* پی بردند که حاوی مقدار زیادی از ترکیبات آنتی اکسیدانی می‌باشد (۲۵). Grieve و همکاران (۲۰۰۵) طی یک بررسی روی مواد مغذی و زی‌توده داروا‌ش در هند بیان نمودند که این گیاهان غالباً تجمع مواد غذایی بیشتری در مقایسه با بافت‌های میزبان خود دارند (۲۱). Zorofchian و همکاران (۲۰۱۳)، در بررسی فعالیت‌های بیولوژیکی و فیتوشیمی *Loranthus micranthus* پی بردند این گیاه نیمه انگلی به دلیل رشد روی درختان میزبان‌های مختلف و درختچه‌ها و جذب مواد معدنی تغذیه و آب از میزبان مربوطه سبب تضعیف شدن درختان میزبان می‌شوند

و برگ *Loranthus micranthus* فعالیت آنتی اکسیدانی بالایی دارد (۳۰) همچنین بیرانوند و همکاران (۱۳۹۵) در بررسی اثر موخور *L. grewinkii* روی برخی مواد معدنی و آلی درختان کیکم و بادام کوهی پی بردند که موخور سبب تغییر در ترکیبات آلی و معدنی در درختان کیکم و بادام کوهی می‌شود (۲). هدف از این پژوهش، بررسی تاثیر گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی (*L. grewinkii* Boiss & Buhse) بر ترکیبات آلی و بیوشیمیایی شامل تانن کل، فنول کل، تانن متراکم، فلاونویید، پروتئین، قند کل، قند نامحلول و پرولین برگ درختان بادام زاگرسی (*Amygdalus* haussknechtii Bornm) در جنگل‌های زاگرس میانی حوزه شوراب شهرستان خرم آباد می باشد.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه: برای انجام این پژوهش حوزه آبخیز شوراب به‌عنوان منطقه مورد مطالعه تعیین گردید. حوزه آبخیز شوراب از نظر تقسیمات سیاسی از توابع شهرستان خرم‌آباد می‌باشد. موقعیت جغرافیایی حوزه بین ۴۸ درجه و ۱۰دقیقه تا ۴۸ درجه و ۲۷ دقیقه طول شرقی و ۳۳ درجه و ۱۳ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۲۷ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. مساحت حوزه ۱۵۷۹۴/۹ هکتار برآورد شده است. حداکثر ارتفاع متوسط حوزه ۲۲۴۳ متر می‌باشد. منطقه تحت تاثیر آب و هوای مدیترانه‌ای است (پروژه منابع طبیعی استان لرستان، ۱۳۹۴). پس از شناسایی منطقه حضور و پراکنش چشم بلبلی در حوزه شوراب، منطقه دره نصب هشتادپهلو به‌عنوان منطقه مورد مطالعه تعیین گردید در منطقه مورد مطالعه که دارای ویژگی‌های همگن از نظر پوشش گیاهی، تیپ غالب جنگلی و خصوصیات توپوگرافی تعداد هشت اصله درخت بادام زاگرسی مبتلا به درواش چشم بلبلی با شدت آلودگی تقریباً یکسان به‌صورت تصادفی طی دو مرحله انتخاب شدند، به‌طوری‌که در مرحله اول بر اساس جنگل گردشی تعدادی از درختان مبتلا به درواش در توده به‌صورت تصادفی تعیین شدند، سپس از میان درختان مشخص شده آنهایی که فاصله بیشتری از یکدیگر داشتند به‌منظور کاهش اثرات خویشاوندی گزینش شدند. در کنار هر یک از این درختان مبتلا، درختی سالم با ویژگی‌های قطر برابرسینه، ارتفاع، شرایط ظاهری و مورفولوژیکی تقریباً مشابه به عنوان شاهد انتخاب گردید، کلیه درختان آلوده فاقد علائم پوسیدگی در تنه، حمله آفات، قارچ‌ها و بیماری‌ها و سایر تنش های محیطی، مورد مطالعه قرار گرفت (۳، ۹). در این تحقیق از برگ‌های بالغ (یک فصل رویشی) و کامل شاخه‌های سالم و آلوده درختان بادام زاگرسی میانسال در مرداد ماه از قسمت جنوبی تاج برای بررسی تاثیر گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی بر ترکیبات آلی (فنول کل، تانن کل، تانن متراکم، فلاونویید، پروتئین، قند کل، قند نامحلول و پرولین آزاد) استفاده شد. پس از شماره‌گذاری آن‌ها را سریعاً با پوشش مورد نظر در کپسول ازت قرار داده (۳، ۹، ۱۱، ۱۸) و به آزمایشگاه انتقال داده شد.



شکل ۱- نقشه موقعیت حوزه آبخیز شوراب در استان لرستان و کشور.

تهیه عصاره: برگ‌های جمع‌آوری شده از سرشاخه‌های درختان سالم و آلوده به *L. grewinkii* Boiss & Buhse (شکل ۲) در دمای اتاق و به دور از نور خورشید به مدت

دو هفته خشک شدند. سپس از هر نمونه برگ ۰/۲ گرم پودر وزن نموده و با آب مقطر و متانول ۱۰ درصد ترکیب کرده سپس به مدت نیم ساعت در دستگاه سونکیت قرار داده شد و نمونه بدست آمده در دستگاه سانتریفیوژ با ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه قرار گرفت و در پایان از عصاره‌های تهیه شده برای تعیین تانن کل، فنول کل، آنتی اکسیدان، تانن متراکم، فلاونویید، پروتئین، قند کل، قند نامحلول و پرولین آزاد استفاده شد (۱۹).

شکل ۲- درخت بادام زاگرسی مبتلا به گیاه نیمه انگلی *L. grewinkii* Boiss & Buhse

۱. فنول کل: برای اندازه‌گیری فنول کل از روش فولین سیکالتو استفاده می شود. به ۰/۵ میلی‌لیتر محلول عصاره، ۲/۵ میلی‌لیتر محلول فولین اضافه شد و ۵ دقیقه در دمای اتاق نگه داشته شد. سپس به آن ۲ میلی‌لیتر محلول سدیم کربنات ۷۵ گرم در لیتر اضافه شد. پس از یک ساعت انکوباسیون جذب نمونه‌ها در طول موج ۷۶۵ نانومتر قرائت شد. محلول استاندارد با استفاده از گالیک اسید تهیه شد (۲۷).

۲. ترکیبات فلاونوئیدی: اندازه گیری محتوی تام فلاونوئید عصاره‌ها: محتوی تام فلاونوئیدی با استفاده از معرف کلرید آلومینیم اندازه‌گیری شد. به نیم میلی لیتر از هر عصاره (۱۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر)، ۱/۵ میلی لیتر متانول، ۰/۱ از محلول آلومینیوم کلراید ۱۰ درصد در اتانول، ۰/۱ میلی‌لیتر از استات پتاسیم یک مولار و ۲/۸ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد. جذب مخلوط نیم ساعت بعداز نگهداری در دمای اتاق، در طول موج ۴۱۵ نانومتر در مقابل بلانک قرائت شد. کوئرستین (ساخت شرکت مرک آلمان) به عنوان استاندارد برای رسم منحنی کالیبراسیون مورد استفاده قرار گرفت. میزان فلاونوئید بر اساس گرم بر میلی‌گرم وزن خشک تعیین گردید (۱۷).

۳. سنجش پروتئین کل به روش برادفورد: برای سنجش پروتئین کل، محلول برادفورد از کوماسی بلو (۱۰ درصد)، اتانول ۹۵ درجه (۵ درصد)، اورتوفسفریک اسید (۱۰ درصد) استفاده شد. استاندارد مورد نظر BSA است که با غلظت ۰/۰۴، ۰/۴، ۴ و ۴۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر مورد استفاده قرار گرفت. برای انجام آزمایش ۱۰ میکرولیتر از نمونه‌های استاندارد و نمونه‌های آزمایشی در جذب نوری آن‌ها در طول موج ۵۹۰ نانومتر از طریق دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شد و بعد از رسم منحنی استاندارد، غلظت نمونه‌های آزمایشی بر اساس میلی‌گرم بر گرم وزن تر نمونه به‌دست می‌آید (۱۵).

اندازه‌گیری تانن کل: تانن کل به روش فولین سیکالتو اندازه‌گیری شد. در این روش به ۰/۵ میلی‌لیتر محلول عصاره، ۲/۵ میلی‌لیتر محلول فولین اضافه‌شده و ۵ دقیقه در دمای اتاق نگه داشته شد. سپس به آن ۲ میلی‌لیتر محلول سدیم کربنات ۷۵ گرم در لیتر اضافه شد. پس از یک ساعت انکوباسیون جذب نمونه‌ها در طول موج ۷۶۵ نانومتر قرائت شد و از تانیک اسید به عنوان محلول استاندارد استفاده شد (۱۶).

اندازه‌گیری تانن متراکم با استفاده از روش Butanol-Hcl: ۱) معرف (Butanol-Hcl 95.5 v/v) که از مخلوط کردن ۹۵۰ میلی‌لیتر n-Butanol و ۵۰ میلی‌لیتر اسید غلیظ HCl ۳۷ درصد به‌دست می‌آید.

۲) معرف فریک: (۲ گرم فریک آمونیوم سولفات در اسید کلریک (Hcl) ۲ مولار در این قسمت برای محاسبه تانن کل به لوله‌های آزمایش حاوی ۵۰۰ میکرولیتر از

عصاره‌های تهیه شده در دو قسمت بالایی برای هر یک از نمونه‌ها ۳ میلی‌لیتر از معرف Butanol-HCl و ۰/۱ میلی‌لیتر از معرف فریک اضافه شد. هر یک از لوله‌ها به مدت یک ساعت در حمام آب گرم با دمای ۹۷ تا ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. پس از سرد کردن لوله‌ها جذب آن‌ها در ۵۵۰ نانومتر توسط دستگاه اسپکتوفونومتر قرائت گردید. محلول استاندارد با استفاده از تانیک اسید تهیه می‌شود (۱۶).

قند محلول: ۰/۱ گرم از برگ خشک هر نمونه وزن کرده سپس با ۱۰ میلی‌لیتر اتانول ۷۰ درصد مخلوط کرده و به مدت یک هفته در یخچال نگه‌داری شدند. پس از آن ۰/ ۵ میلی‌لیتر از محلول رویی با ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر و فنل ۵ درصد ترکیب می‌گردد و ۵ میلی‌متر اسیدسولفوریک با فشار به این محلول تزریق شد و بعد از نگه‌داری نمونه‌های به‌دست آمده به مدت نیم ساعت در دمای آزمایشگاه، در طول موج ۴۸۵ قرائت شدند. رسم منحنی استاندارد با استفاده از گلوکز صورت گر فت (۲۰).

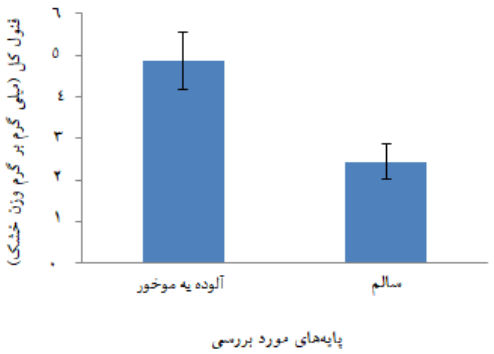
قند نامحلول: نمونه‌های قبلی که برای قند محلول استفاده گردیدند خشک و وزن شدند و با ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر ترکیب شده و به‌مدت ۱۵ دقیقه در حمام آب جوش قرار گرفتند. سپس محلول فیلتر شده و با آب مقطر به حجم ۲۵ میلی‌لیتر رسانده شد. محلول نهایی که شامل ترکیبی از ۲ میلی‌لیتر از محلول به‌دست آمده (حجم ۲۵ میلی‌لیتر) و ۱ میلی‌لیتر فنل ۵ درصد و ۵ میلی‌لیتر اسیدسولفوریک غلیظ که با فشار تزریق به آن تزریق‌شده، به مدت نیم ساعت در دمای محیط قرار گرفت و نمونه‌های به‌دست‌آمده در طول موج ۴۸۵ قرائت شدند. سپس همین مراحل برای تهیه محلول استاندارد نشاسته انجام گرفت. (۲۰).

اندازه گیری پرولین: به چهار گرم از پودر خشک برگ درختان آلوده به چشم بلبلی و سالم ۱۰ میلی لیتر اسید سولفوسالیسیلیک ۳ درصد افزوده شد بعد از چهل و هشت ساعت با صافی شماره ۱ صاف شد. یک میلی‌لیتر از محلول بدست آمده را در لوله آزمایش ریخته به آن یک میلی‌لیتر معرف نین هیدرین اضافه گردید سپس لوله‌های آزمایش یک ساعت در حمام آب گرم (بن ماری) قرار داده شد و معرف تولوئن اضافه شد و جذب نوری نمونه‌ها با طول موج ۵۲۰ و استاندارد تولوئن صورت گرفت (۱۹).

تجزیه و تحلیل داده‌ها: هر یک از نمونه‌ها پنج بار تکرار شدند **سپس** نرمالیته داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگراف–اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت. سپس به منظور مقایسه میزان فنول کل، تانن کل، تانن متراکم، فلاونویید، پروتئین، قند کل، قند نامحلول و پرولین آزاد، آزمون Independent-Sample T Test با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام گرفت.

نتایج

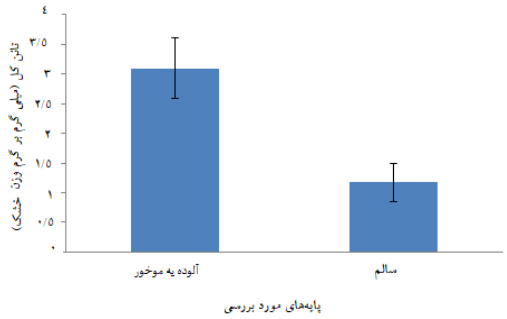
فنول کل: بررسی میزان فنل کل نشان داد که میزان فنل کل در درختان بادام زاگرسی آلوده به گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی (*Loranthus grewinkii* Boiss & Buhse) نسبت به درختان بادام زاگرسی سالم افزایش معنی‌داری داشت (P≤ ۰/۰۱ و t= ۸/۹۵۹) (شکل ۳).



شکل ۳- میزان فنول کل (میلی‌گرم در گرم وزن خشک برگ) در پایه‌های آلوده به گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی و پایه‌های سالم بادام زاگرسی

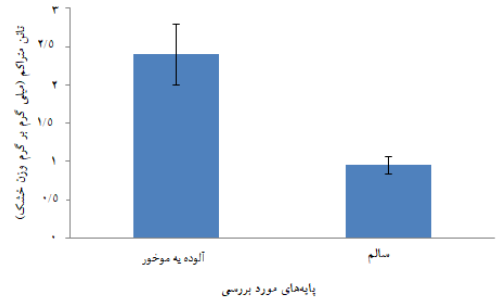
تانن کل: نتایج آنالیز میزان تانن کل نیز تفاوت معنی‌داری در بین درختان سالم و آلوده نشان داد (P ≤ ۰/۰۱ و t=۹/۵۴۱). نتایج بررسی میانگین دو جامعه نیز نشان داد که

میزان تانن کل در درختان بیمار بیشتر از درختان سالم بود (شکل ۴).



شکل ۴- میزان تانن کل (میلی‌گرم در گرم وزن خشک برگ) در پایه‌های آلوده به گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی و پایه‌های سالم بادام زاگرسی

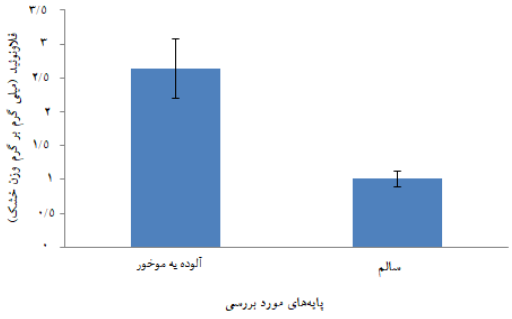
تانن متراکم: بررسی میزان تانن متراکم نیز نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین پایه‌های میزبان گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی و پایه‌های سالم وجود دارد. بطوری‌که میزان تانن متراکم در پایه‌های آلوده بیشتر از میزان تانن متراکم در پایه‌های سالم بود (P≤۰/۰۱ و t= ۱۰/۳۵۶) (شکل ۵).



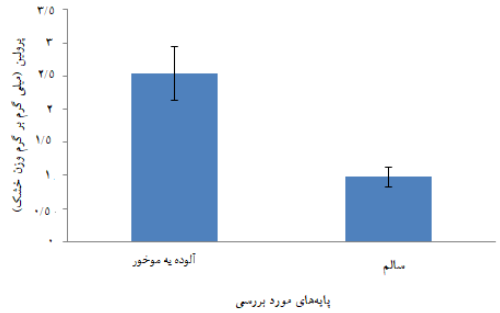
شکل ۵- میزان تانن متراکم (میلی‌گرم در گرم وزن خشک برگ) در پایه‌های آلوده به گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی و پایه‌های سالم بادام زاگرسی

فلاونوئید: نتایج بررسی میزان فلاونوئید نشان داد که میزان فلاونوئید در پایه‌های مبتلا در مقایسه با پایه‌های سالم افزایش معنی‌داری را نشان داد (P≤ ۰/۰۱ و t= ۱۰/۸۲۹) (شکل ۶).

پرولین: بررسی میزان پرولین در پایه‌های بادام زاگرسی مبتلا به چشم بلبلی و پایه‌های سالم نشان داد که میزان پرولین در پایه‌های مبتلا بیشتر از پایه‌های سالم بود (P≤ ۰/۰۱ و t= ۱۰/۸۳۱) (شکل ۷).



شکل ۶- میزان فلاونوئید (میلی‌گرم در گرم وزن خشک برگ) در پایه‌های آلوده به گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی و پایه‌های سالم بادام زاگرسی

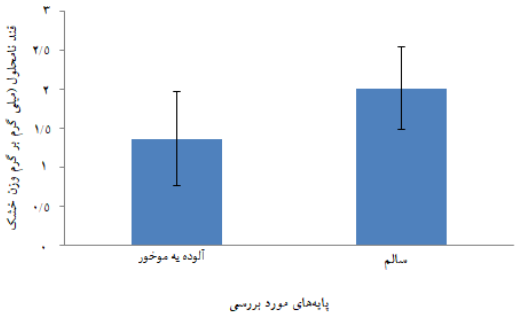


شکل ۷- میزان پرولین (میلی‌گرم در گرم وزن خشک برگ) در پایه‌های آلوده به گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی و پایه‌های سالم بادام زاگرسی

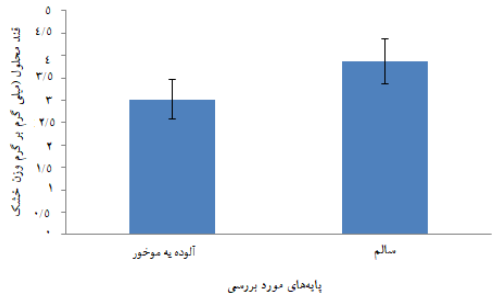
قند نامحلول: بررسی اندازه‌گیری میزان قند نامحلول نشان داد که تفاوت معنی‌داری در بین پایه‌های میزبان گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی وجود دارد (P≤۰ /۰۵ و t=-۲/۴۱۰) (شکل ۷). با توجه به پایین بودن میانگین دو جامعه کمتر از صفر، نتایج نشان داد که میزان قند نامحلول در پایه‌های آلوده به گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی کمتر از پایه‌های سالم بود (شکل ۸).

قند محلول: بررسی میزان قند محلول در بین سرشاخه‌های آلوده به گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی و پایه‌های سالم بادام زاگرسی نیز نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین آنها وجود دارد (P≤ ۰/۰۱ و t=-۳/۸۲۶) (شکل ۹). با توجه به میزان

حد بالا و حد پایین و کمتر بودن میانگین دو جامعه از صفر، نتایج حاکی از کم بودن میزان قند محلول در درختان مبتلا در مقایسه با درختان سالم بود (شکل ۹).



شکل ۸- میزان قند نامحلول (میلی‌گرم در گرم وزن خشک برگ) در پایه‌های آلوده به گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی و پایه‌های سالم بادام زاگرسی

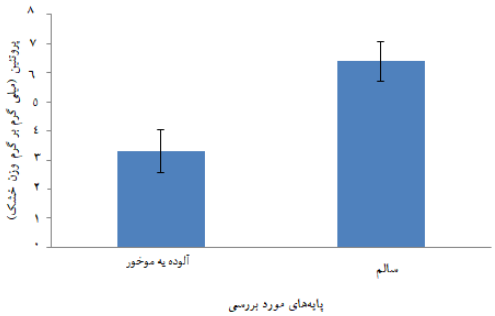


شکل۹- میزان قند محلول (میلی‌گرم در گرم وزن خشک برگ) در پایه‌های آلوده به گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی و پایه‌های سالم بادام زاگرسی

پروتئین: نتایج در شکل ۱۰ بیانگر تفاوت معنی‌داری در بین پایه‌های سالم و آلوده به گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی بود ($P\leq$ ۰/۰۱ و t= -۹/۲۵۶). همچنین، نتایج بررسی میانگین دو جامعه نشان داد که میزان پروتئین در پایه‌های میزبان گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی کمتر از پایه‌های سالم بود (شکل ۱۰).

بحث

در سال‌های اخیر گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی یکی از مزاحم‌های عمده و اصلی اکوسیستم‌های شکننده جنگل-های غرب بوده است. به طوری‌که در طی این سال‌ها فعالیت این گیاه نیمه انگلی بیشتر شده و به طور گسترده‌ای درختان را مورد حمله و آسیب جدی قرار داده است که ممکن است در نتیجه آن ضعف عمومی درختان بلوط به وقوع پیوسته باشد. جالب توجه است که همزمان با فعالیت گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی روی این درختان، پدیده خشکیدگی تاج یا شاخه درختان بلوط مشاهده می‌شود (۴، ۱۳).



شکل۱۰- میزان پروتئین (میلی‌گرم در گرم وزن خشک برگ) در پایه‌های مبتلا به آلوده نیمه انگلی چشم بلبلی و پایه‌های سالم بادام زاگرسی

Christenson و همکاران (۲۰۰۳) در مطالعات خود روی داروواش بیان می‌کند، در صورتی که عوامل محیطی برای گونه میزبان مناسب بوده و رویشگاه غنی باشد، میزبان تا مدت‌های طولانی وجود این گیاهان انگل را تحمل نموده و با آن‌ها همزیستی خواهد داشت، اما چنانچه عوامل استرس-زای دیگری چون خشکی، حمله آفات و بیماری‌ها و غیره بر گیاه میزبان وارد شوند، گیاه میزبان دیگر قادر به تحمل نبوده و از بین می‌رود که عوارض ابتدایی آن، خشکیدگی شاخه‌ها می‌باشد (۱۸). گیاهان در برابر خطرهای محیطی به دو روش فیزیکی و شیمیایی از خود دفاع می‌کنند. سیستم دفاعی فیزیکی شامل افزایش تراکم ساختارهایی مثل تیغ، خار و کرک است. پاسخ‌های شیمیایی نیز شامل تولید ترکیبات ثانویهٔ دفاعی هستند که در برابر عوامل محیطی همانند سدی دفاعی عمل می‌کنند (۶، ۷).

Bannister *et al* (2002)، طی مطالعه‌ای روی تأثیر داروا‌ش بر گیاهان میزبان در نیوزلند بیان نمودند که داروا‌ش باعث افزایش شرایط کم آبی و ایجاد استرس کم آبی در گیاه میزبان می‌شود (۱۴) درختان مبتلا به چشم بلبلی، به‌ویژه درختانی که شدت ابتلا در آنها بالاست، نسبت به حمله آفات و امراض، خشکی و سایر فشارهای محیطی ضعیف‌تر از بقیه عمل می‌کنند (۴). در این تحقیق نتایج نشان داد که میزان فنول کل، پروتئین، تانن متراکم، تانن کل، فلاونوئید و پرولین در برگ پایه‌های سالم بادام زاگرسی و مبتلا به گیاه نیمه انگی چشم بلبلی دارای اختلاف معناداری بود که مطابق نتایج Zorofchian Moghadamtousi، و همکاران (۲۰۱۳) و بیرانوند و همکاران (۱۳۹۴) می‌باشد. افزایش ترکیبات ثانویه از قبیل ترکیبات فلاونوئیدی و فنول کل نقش موثری در مقاومت به بیماری دارند و سبب حفظ مقاومت بیشتر درختان در برابر پاتوژن و حفظ زنده‌مانی گیاهان می‌شوند (۳۰). بنابراین تجمع آنتوسیانین‌ها و ترکیبات فنولی در گیاهان سبب افزایش مقاومت گیاه در برابر تنش‌های اکسیداتیو می‌گردد (۷). صالحی اسکندری و کاویانی (۱۳۹۳) در تحقیقات خود گزارش داده‌اند که وجود تنش و بیماری با کاهش در میزان پروتئین همراه است، به‌طوری‌که گیاه با کاهش فتوسنتز و محصولات فتوسنتزی زمینه واکنش‌های مقاومتی در گیاه و ایجاد شرایط پایدار را به‌وجود می‌آورد (۷). در پژوهش حاضر میزان فلاونوئید در پایه‌های ناسالم بیشتر از پایه‌های سالم بود اما میزان پروتئین در پایه‌های سالم بیشتر از پایه‌های مبتلا بود. ترکیبات فنولی خاصیت آنتی اکسیدانی قوی دارند که با به دام انداختن رادیکال‌های آزاد، کاهش تنش اکسیداتیو، مهار مولکول‌های بزرگ اکسیداسیون و DNA صدمه دیده، اثرات بیماری‌ها و جهش‌زایی را کاهش می‌دهند ترکیبات فنولی، از اجزای کلیدی در دفاع اکسیداتیو گیاهان بر علیه پاتوژن‌ها هستند. از آنجایی‌که بقاء میزبان منجر به بقای انگل می‌شود، بنابراین تجمع فلاونوئیدها و سایر ترکیبات فنولی در گیاهان سبب افزایش مقاومت گیاه در جهت تحمل تنش‌های اکسیداتیو می‌گردد (۶، ۲۳، ۲۶). نتایج این پژوهش نشان داد که میزان قند نامحلول و محلول در پایه‌های مبتلا به گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی کمتر از پایه‌های سالم بود این کاهش مقدار قند نامحلول براثر تنش نشان می‌دهد که قندهای نامحلول تجزیه‌شده و قندهای محلول را ایجاد می‌کند. با افزایش مقدار قندها و ایجاد شیب اسمزی در گیاهان سبب مقاومت در برابر از دست رفتن آب، افزایش محتوای آب برگ و تسریع رشد گیاهان در شرایط تنش‌زا می‌شود کاهش میزان قندهای نامحلول به حفظ و پایداری گیاه در شرایط تنش کمک می‌کند (۲۲، ۲۹).

شواهد نشان می‌دهد که جنگل‌های زاگرس، گرایش به سمت اکوسیستم منفی را در پیش گرفته است. پس از چند سال کاهش بارندگی این زوال شدت بیشتری گرفت و با وجود عوامل زمینه‌سازی مانند شخم زیراشکوب، چرای دام، کاهش تنوع گونه‌ای و غیره، خشکیدگی درختان بلوط با هجوم آفت و بیماری نمایان گشت. بنابراین توصیه می‌شود با عملیات پاکسازی جلوی شیوع و گسترش گیاه نیمه انگلی چشم بلبلی را در منطقه زاگرس جنوبی خصوصاً منطقه دره نصب هشتاد پهلو حوزه شوراب استان لرستان گرفته شود.

منابع

۱- آزادبخت، ن، آزادبخت، ج.، و نظری، ح، ف. ۱۳۹۰. گیاه انگلی داروا‌ش تهدیدی برای جنگل‌های استان لرستان. همایشی ملی جنگل‌های زاگرس مرکزی قابلیت‌ها و تنگناها. ۹-۱.

۲- بیرانوند، ز، مصلح آرانی، ا، کیانی، ب، ۱۳۹۵. بررسی اثر موخور (*Loranthus grewinkii*) روی برخی مواد معدنی و آلی درختان کیکم *Acer monespessulanum* و بادام کوهی *Amygdalus scoparia* پایانامه کارشناسی ارشد، دانشگاه یزد.

۳- حسینی، ا. ۱۳۹۴. بررسی تغییرپذیری مورفولوژی برگ درختان بلوط ایرانی در واکنش به آلودگی موخور در جنگل‌های استان ایلام (*Loranthus europaeus*). اولین همایش توسعه پایدار فضای سبز شهری شهریور ۱۳۹۴ تبریز. ۵-۱.

۴- حسینی، ا. ۱۳۸۸. بررسی و تعیین نسبت ابتلای درختان بلوط به موخور، *Loranthus europaeus* درجنگل‌های زاگرس، مجله تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران، ۳۶:۷-۲۶.

۵- سهرابی سراج، ب، کیادلیری، ه، اخوان، ر، و بابایی کفاکی، س. ۱۳۹۳. بررسی تغییرات مکانی و پهنه‌بندی آلودگی جنگل به گونه نیمه انگلی موخور (*Loranthus europaeus*) در جنگل‌های زاگرس (مطالعه موردی: ایلام). تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران. ۳: ۱۰۶-۹۴.

۶- شریعتی‌فر، ن، کامکار، ا، شمس اردکانی، م، میثاقی، ع، جمشیدی، ا، جاهد خانیکی، غ، ۱۳۹۰. بررسی کمی و کیفی ترکیبات فنلی و فعالیت آنتی اکسیدانی گیاه علف هیضه فصلنامه‌ی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی گناباد، ۱۷ (۴): ۴۳-۳۵.

۷- صالحی اسکندری، ب، کاویانی، م. ۱۳۹۳. مقایسه برخی از تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشمیایی سرشاخه‌های گال‌دار و سالم درختان (*Salix babylonica*). مجله پژوهش‌های گیاهی ۲۷ (۵): ۸۹۲-۸۸۵

۸- عزیزی، ش، کاوسی، م، تقی نسب، م، روبخشی، ا. ۱۳۸۸. شناسایی عوامل بیماری‌زا و پراکنش مکانی گونه موخور در جنگل‌های ایلام (مطالعه موردی: منطقه گچان). پایانامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم و کشاورزی منابع طبیعی گرگان.

۹- فلاح چای، م.، و یوسفی.، م. ۱۳۸۹. تعیین سطح ویژه برگ و میزان عناصر پر مصرف (ازت، فسفر، کلسیم، پتاسیم) موجود در برگ گونه بنه (*Pistacia mutica*) مطالعه موردی در جنگل‌های یاسوج. فصلنامه علوم و فنون منابع طبیعی. ۳: ۱۱-۲۲.

۱۰- قربانلی، م، ل، نیاکان، م. ۱۳۸۴. بررسی اثر تنش خشکی بر روی میزان قندهای محلول، پروتئین، پرولین، ترکیبات فنلی و فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز گیاه سویا رقم گرگان. نشریه علوم دانشگاه تربیت معلم. ۵: ۵۵۰-۵۳۷.

۱۱- کرتولی نژاد، د، حسینی، س .م، میرنیا، س.خ، طبی ب زاده قمصری، ز، اکبری، ا، م. ۱۳۸۶. اثر داروا‌ش (*Viscum album L*) بر عناصر غذایی پرمصرف N، P ، K ،Ca در دو گونه ممرز و انجیلی در جنگل‌های هیرکانی، مجله زیست شناسی ایران، ۲۰:۷۸-۷۲.

۱۲- مظفریان، و. ا. ۱۳۸۷. فلور استان ایلام . انتشارات فرهنگ معاصر. ۸۸۵ صفحه.

۱۳- ناصری، ب، کرمی، ف، نادری، ف، سلامت، ا. ۱۳۸۹. تعیین میزان آلودگی موخور در جنگل‌های بلوط میان تنگ استان ایلام، مجله جنگل و مرتع و حفاظت تحقیقات. ۸ (۲): ۱۸۲-۱۷۸.

14- Bannister, P., King, W.M. and Strong, G.L., 1999. Aspects of water relations of *Ileostylus microanthus*(Hook. F.) tieghem, a New Zealand mistletoe. Annals of Botany, 84: 79-86.

15- Bradford, M.M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Analytical Biochemistry. 72: 248-254.

16- Broadhurst, R.B., Jones, W.T. 1978. Analysis of condensed tannins using acidified vanillin. J. Sci. Food. Agric. 28, 788–794.

17- Chang, C.C., Yang, M.H., Wen H.M., Chern, J.C. 2002. Estmation of total flavonoid content in proplis by two complementary colorimetric methods. Food Drug Anal. 10: 178-182.

18- Christenson, J. A., Young, D. and Olsen, M. W., 2003. True mistletoe. University of Arizona, Publication AZ. *Available at*: http://www.ag.arizona.edu/pubs/diseases/az.1308.pdf.

19- Daycem, K., Rabiaa Manel, S., Sameh A, Dhafer, L., Mokhtar, H. and Jalloul B. 2013. Composition and anti-oxidant, anti-cancer and anti-inflammatory activities of Artemisia herba-alba, Ruta chalpensis L. and Peganum harmala L, 55: 202–208.

20- Dubois, M., Gilles, K.A., Hamilton, J.K., Rebers, P.A., Smith, F. 1956. Colorimetric Method for Determination of Sugars and Related Substances. Anal. Chem., 28 (3): 350–356..

21- Grieve, M. 2005. Botanical: Viscum album (LINN). Amodern Herbal. Online at: http:// www. Botanical. com / botanical/ mgmh/ m/ mistle 40. html/ des.

22- Inze, D. and M. V. Montagu. 2000. Oxidative stress in plants, T.J. Int. Ltd, Padstow, Cornawall. Great Britain, 321 p.

23- Lawrence, R., B. Moltzan., W.K. Moser, 2002. Oak decline and the future of Missouri's forests, *Missouri Conservationist*, 63(7): 11-18.

24- Olatunde, A and Ali Dikwa, M. 2014Qualitative and Quantitative Analysis of Phytochemicals of *Loranthus bengwensis* Leaf, , ntRJPharmSci.; 05(01). 10-12.

25- Osadebe P, Okide G, Akabogu I. 2004. Studies on antidiabetic activities of crude methanolic extract of *loranthus micranthus* (Linn) sourced from five different host trees. *J. Ethnopharmacol*; 95 (2-3): 133-138

26- Samsone I., Andersone U., Ievinsh G., 2011. Gall midge Rhabdophaga rosaria-induce rosette galls on Salix: morphology, photochemistry of photosynthesis and defense enzyme activity. Environmental and Experimental Biology, (9): 29–36.

27- Slinkard, K. and Singleton, VL. 1977. Total phenol analysis; automation and comparison with manual methods. Enology and Viticulture, 28: 49-55.

28- Tainter, F. H. 2002. What does mistletoe have to do with Christmas? *Available at*: http://www.apsnet.org/online/feature/mistletoe

29- Timasheff, S. N. and T. Arakawa. 1989. Stability of protein structure by solvents. In: Creighton, T. E. (Ed.), Protein Structure: A Practical Approach. Oxford University Press, Oxford, UK . 465 p.

30- Zorofchian Moghadamtousi,S Hajrezaei,M Abdul Kadir,H and Zandi, K. 2013. Loranthus micranthus Linn.: Biological Activities and Phytochemistry Evidence - Based Complementary and Alternative Medicine Volume. ID 273712, 9 pages .

The Effect of *Loranthus grewinkii* on the Biochemical Compounds of *Amygdalus* haussknechtii Bornm Trees leaves (Case study: forests of Southern Zagros)

Mahdi Karami Sh.[1], Abrari Vajari K.[1], Ahmadvand H.[2] and Ahmadi A.[3]

[1] Dept. of Forestry, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Lorestan University, Khoramabad, I.R. of Iran.

[2] Lorestan Medical Science University, Khoramabad, I.R. of Iran.

[3] Research Division of Natural Resources, Golestan Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Gorgan, I.R. of Iran.

Abstract

Loranthus grewinkii is a damaging species that is a type of leafy species and inhabits on trees of Zagros forests. This plant in order to provide some of the needed nutrient elements for photosynthesis, it needs its host plant to obtain the water and nutrients. For that reason, they cause changes in biochemical compositions in their host trees. In this research, the effect of *Loranthus grewinkii* Boiss & Buhse was investigated on organic compounds such as total tannin, total phenol, dense tannin, flavonoids, protein, total sugars, insoluble sugar and proline in *Amygdalus* haussknechtii Bornm in Southern Zagros forests, Khoram Abad, Iran. The results showed that the total phenol, dense tannin, total tannin, flavonoids and proline in the leaf of the infected individuals were significantly higher than the healthy wild almond ($P\leq0.05$ and $P\leq0.01$). Also, the results showed that sugar content, soluble sugar and protein in healthy individuals were more than the infected individuals to *Loranthus grewinkii* ($P\leq0.05$, $P\leq0.01$). It is seemed, increasing secondary compounds such as total phenol, dense tannin, total tannin, flavonoid, and proline due to disease occurs in tree to make efforts in orderto increase tolerance to the disease. Therefore, due to the activity of the semi-parasitic plant on these trees, the drying phenomenon is observed on the crown or branches of wild almond trees, so it can be used in the cleaning practice to prevent the prevalence and spread of *Loranthus grewinkii* in the Southern Zagros region, especially, Lorestan province.

Key words: *Amygdalus* haussknechtii Bornm, Biochemical Compounds, *Loranthus grewinkii*, Southern Zagros