اثر داروash (*Viscum album*) بر عناصر غذایی پرمصرف N ، P ، K و Ca در دو گونه ممرز و انجیلی در جنگلهای هیرکانی

داود کرتولی نژاد[1*]، سید محسن حسینی[1]، سید خلاق میر نیا[2]، زهرا طبیب زاده قمصری [2] و مسلم اکبری نیا[1]

[1] نور، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی، گروه جنگلداری

[2] نور، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، گروه خاکشناسی

تاریخ دریافت:۸٤/۹/۱٤ تاریخ پذیرش:۸۵/۳/۱۰

چکیده

در این تحقیق با استفاده از تکنیک تجزیه برگ، اثر داروash *Viscum album* L. بر ٤ عنصر غذایی ضروری و اولیه (Primary Macronutrient) نیتروژن، فسفر، پتاسیم و کلسیم در دو گونه از فراوان ترین میزبانهای داروash یعنی ممرز و انجیلی در جنگلهای خزری مطالعه گردید. نمونه های برگ از شاخه های آلوده و سالم پایه های آلوده به داروash و شاخه های درختان سالم (بدون وجود داروash) مجاور با شرایط مرفولوژیک، قطر و ارتفاع تقریباً همگن جمع آوری شد. نمونه ها بلافاصله به آزمایشگاه منتقل و پس از خشک کردن، آسیاب، هضم، آنالیز، و میزان عناصر با یکدیگر مقایسه شد. نتایج نشان داد که مقدار عنصر پتاسیم در شاخه های آلوده به داروash نسبت به شاخه های درختان سالم در هر دو گونه میزبان افزایش می یابد. در حالیکه مقدار نیتروژن در برگ شاخه های آلوده گونه انجیلی نسبت به برگ شاخه های درختان سالم کاهش می یابد، سایر عناصر اختلاف معنی داری ندارند.

واژه های کلیدی: داروash، میزبان، شاخه آلوده، تجزیه برگ، عناصر غذایی پرمصرف، هضم

* نویسنده مسئول، تلفن تماس: ۸۸۱۷٦۸۳-۰۵۱۱، پست الکترونیکی: kartooli58@yahoo.com

مقدمه

یک درصد کل گونه های نهاندانه انگلی اند که ٤۰ درصد آنها انگل شاخه ها(Stem parasites) و ٦۰ درصد دیگر انگل ریشه (Root parasites) می باشند (١٤). داروashها گروهی قابل توجه و متنوع از نهاندانگان اند که نیمه انگلِ شاخه ها (Stem hemiparasite) محسوب می گردند و در دامنه وسیعی از اکوسیستمهای جهان شامل جنگلهای بورآل، جنگلهای بارانی تروپیکال و بیشه زارهای خشک یافت می شوند (١٦). داروashها برخلاف سایر گیاهان و جانوران انگلی، مدت زیادی از زندگی خود را با میزبان سپری می کنند و آب و مواد غذایی مورد نیاز خود را طی یک رابطه آوندی، از آنها جذب می نمایند (١٤).

برخلاف سایر گیاهان، بذر آنها برای جوانه زنی و استقرار، احتیاج به تنه یک میزبان داشته تا آب و مواد معدنی مورد نیاز خود را از آن جذب کنند. آنها ریشه حقیقی ندارند؛ بلکه اندام نفوذی و ریشه مانند دارند که مکینه یاهاستوریوم (Haustorium) نامیده می شود و نقش جذب آب و املاح معدنی از میزبان و نیز اتصال به تنه میزبان را برای داروashها ایفا می نماید (۷، ۱۳، ١٦ و ۱۷). با ترکیبی از نیروهای مکانیکی و تجزیه آنزیمی این اندام به داخل اپیدرم و پوست اولیه میزبان نفوذ نموده و رویش خود را تا جایی

Archive of SID
www.SID.ir

ادامه می دهد که به آب و مواد غیر آلی در آوندهای چوبی میزبان دست یابد (۱۷). فشار هیدرواستاتیک در سلولهای دو گیاه به سود درواش است. بنابراین آب و مواد غذایی معدنی همیشه از میزبان به درواش در جریان است و برعکس آن انجام نمی شود (۱۷). پس از اینکه درواشها آب و املاح خود را با توسعه مکینه از آوندهای میزبان جذب نمودند طی فرایند فتوسنتز به تولید قندهای خود می پردازند (۱۱ و ۱٦).

تجمع عناصر معدنی اغلب در درواشها بیش از میزبان است و نشان داده شده که تمرکز عناصر غذایی N ، K ، P ، Ca ، Mg و Na در بافتهای گونه ای از درواش به نام Dendrophtoe falcate بیشتر از اندامهای گیاه میزبان خود می باشد (۱۰). همچنین پتاسیم چوب درواش را گاه تا دو برابر و اسید فسفریک آن را نیز تا ۵ برابر چوب میزبان ذکر کرده اند (۹). در آلودگی شدید رویش و کارآیی رشد و حتی زادآوری میزبان طی سالیان دراز کاهش می یابد که سرانجام منجر به مرگ میزبان شده و در نتیجه درواش نیز از بین می رود (۱۰).

تمامی مطالعات انجام شده بر روی گونه های دیگری غیر از این گونه از درواشها بوده است که حالت تهاجمی آنان با گونه *Viscum album* متفاوت می باشد، ضمناً تاکنون در ایران بر روی هیچ یک از گونه های درواش بومی تحقیقی انجام نشده است. لذا پژوهش حاضر جهت پاسخ گویی به این مسأله می باشد، که آیا آلودگی شاخه های میزبان به گونه نام برده درواش می تواند باعث کاهش عناصر غذایی در برگ "میزبان رایج" آن گردد یا خیر؟

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه: جهت بررسی اثر درواش بر عناصر تغذیه ای گونه انجیلی و ممرز، دو منطقه در جنگلهای شمال انتخاب گردید. نمونه برداری از برگهای گونه انجیلی در بخشی از پارک جنگلی نور واقع در ۵ کیلومتری شرق شهرستان نور و نمونه برداری از گونه ممرز از بخش پاتم پارسل ۱۱۳ جنگل آموزشی پژوهشی خیرودکنار نوشهر واقع در ۷ کیلومتری شرق نوشهر تهیه گردید.

روش مطالعه: مناطقی که دارای خصوصیات همگن از نظر تیپ غالب درختان جنگلی و پوشش گیاهی بود در تابستان ۱۳۸۳ در هر یک از دو توده جنگلی نامبرده شناسایی و انتخاب گردید. درختانی که دارای شرایط یکسان از نظر قطر، ارتفاع، وضعیت سنی و مرفولوژیک بودند به گونه ای انتخاب شدند که هر درخت آلوده در کنار درختی سالم، به عنوان شاهد، و با خصوصیاتی تقریباً مشابه قرار گرفته باشد. برای اینکه تنها اثر درواش بر عناصر غذایی مورد نظر مطالعه شود. نمونه گیری از درختان آلوده و سالمی که فاقد آسیبهایی چون حمله آفات، حشرات، وجود پوسیدگی، داردوست و عوامل استرس زا بودند انجام شد، و از نمونه برداری چنین درختانی اجتناب شد.

نمونه های برگ از شاخه هایی در کناره تاج و در ارتفاع میانی با جهت نورگیری مشابه جدا شد. از آنجا که هدف تعیین سطح استاندارد عناصر برای دو گونه نامبرده نبوده و هدف تنها، مقایسه میزان عناصر در شاخه های سالم و آلوده به درواش بود، لذا پس از انتخاب شاخه هایی با طول متوسط ۱/۵ متر و قطر حدود ۱۰ سانتی متر، اقدام به جمع آوری تعداد ۱۰۰ برگ بالغ به همراه دمبرگ از شاخه ها گردید (۸). برگها از شاخه های سالم و آلوده درختان آلوده و نیز از شاخه های درختان سالم تهیه و بلافاصله به آزمایشگاه انتقال یافت و بمدت ٤۸ ساعت در آون با دمای ٦۰ درجه سانتی گراد خشک و سپس پودر شد (۳). جهت اتدازه گیری عناصر پر مصرف در برگهای انجیلی و ممرز از روشها و دستگاههای زیر استفاده گردید:

تهیه عصاره: با هضم هر نمونه در بالن ژوژه با اسید سولفوریک، اسید سالسیلیک، آب اکسیژنه و پودر سلنیم صورت گرفت. ازت کل به روش تیتراسیون پس از تقطیر (کجلدال) و با دستگاه KJELTEC Auto Analyzer

Archive of SID

www.SID.ir

مدل1030 Tecator و فسفر به روش کالریمتر (رنگ زرد مولیبدات وانادات) با استفاده از دستگاه Spectrophotometer مدل6505 JENWAY در طول موج ٤٧٠ نانومتر اندازه گیری شد. کلسیم به روش جذب اتمی شعله ای و با دستگاه Atomic Absorbtion Spectrophotometer مدل Shimatsu 6550 و پتاسیم به روش نشر شعله ای با دستگاه Flame Emission Spectrometer مدل JENWAY Clinical PFP7 در آزمایشگاه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس اندازه گیری شد (۳، ۹ و ۱۰).

روش تجزیه و تحلیل داده ها: برای تجزیه و تحلیل کلیه داده ها از نرم افزار SPSS 11.5 استفاده گردید. داده ها ابتدا جهت اطمینان از نرمال بودن با آزمون Shapiro-Wilk و همگنی واریانسها نیز با آزمون Levene بررسی شد. سپس با استفاده از تجزیه واریانس یک طرفه ابتدا اختلاف کلی بین میانگینها مشخص و سپس با آزمون Tukey HSD گروهها از یکدیگر تفکیک گردیدند. همچنین جهت مقایسه، میانگین هر یک از عناصر در درختان آلوده و سالم با حد کفایت (E.L.) ارایه شده توسط اپستین، از آزمون One-Sample T Test استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه برگ وجود اختلاف بین پتاسیم در هر دو گونه میزبان و ازت در گونه انجیلی را در سطح احتمال ۹۵ درصد نشان داد. اما عناصر کلسیم و فسفر هیچ تفاوت معنی داری در بین گروهها در دو گونه میزبان از خود نشان ندادند. نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس داده های گونه انجیلی و ممرز به ترتیب در جدول ۱ و ۲ آورده شده است.

جدول۱- میزان عناصر تغذیه ای در برگهای درختان سالم و آلوده انجیلی* (میانگین ± خطای معیار)

عناصر	نوع شاخه		
	شاخه درخت سالم	شاخه سالم درخت آلوده	شاخه آلوده
نیتروژن	۱/٥٨٨ ± ۰/۰۳۱ a	۱/٤٦۹ ± ۰/۰۷۳ a	۱/۳۰۳ ± ۰/۰٤۲ b
فسفر	۰/۱٥۲ ± ۰/۰۱۰ a	۰/۱٦۲ ± ۰/۰۰۱ a	۰/۱٦٥ ± ۰/۰۰۷ a
پتاسیم	۳/۸۲۳ ± ۰/۱٥٦ b	٤/٤٤٥ ± ۰/۲۱٤ b	٤/۸۰۷ ± ۰/۱٥۲ a
کلسیم	٥/٦۰٦ ± ۰/٦۰۱ a	٦/۰۲۷ ± ۰/۱٤۱ a	٥/۱٥۳ ± ۰/٥۲۹ a

* حروف لاتین مشابه نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار بین گروهها در سطح احتمال ۹٥٪ است. میانگین کلیه عناصر بر حسب گرم درصد گرم ماده خشک گیاه محاسبه گردیده است.

جدول۲- میزان عناصر تغذیه ای در برگهای درختان سالم و آلوده ممرز (میانگین ± خطای معیار)

عناصر	نوع شاخه		
	شاخه درخت سالم	شاخه سالم درخت آلوده	شاخه آلوده
نیتروژن	۲/۰۲۳ ± ۰/۱۰۸ a	۱/۹۰٥ ± ۰/۱۰٦ a	۱/۹٤۷ ± ۰/۱۲۳ a
فسفر	۰/۱۹۳ ± ۰/۰۲۰ a	۰/۱٥۹ ± ۰/۰۱۷ a	۰/۱٦۸ ± ۰/۰۲٥ a
پتاسیم	٤/۳۱۸ ± ۰/۲۲۷ b	٥/۱ ± ۰/۲۲۷ ab	٥/۳۲۷ ± ۰/۲۸۷ a
کلسیم	٥/۰۹٤ ± ۰/۹۹٥ a	٤/٤۲۳ ± ۰/٥٤٤ a	۳/۸۱۱ ± ۰/٥۱۱ a

Archive of SID
www.SID.ir

مقایسه میانگینهای هر یک از عناصر مورد بررسی نیز در است.
گونه انجیلی و ممرز به ترتیب در جدولهای ۳ و ٤ آمده

جدول۳- جدول تجزیه واریانس عناصر غذایی درختان سالم و آلوده انجیلی

عناصر	منابع تغییرات	S.S.	d.f.	M.S.	F	p
نیتروژن	تیمار (شاخه های درخت آلوده و سالم)	۰/۲۰٤	۲	۰/۱۰۲		
	خطا	۰/۱٦۰	۱۲	۰/۰۱۳	۷/٦٦۷ **	۰/ ۰۰۷
	کل	۰/۳٦٤	۱٤			
فسفر	تیمار (شاخه های درخت آلوده و سالم)	۰/۰۰۰۵	۲	۰/۰۰۰۳		
	خطا	۰/۰۰٦	۱۲	۰/۰۰۰۵	۰/٤۷ ns	۰/٦۳٦
	کل	۰/۰۰۷	۱٤			
پتاسیم	تیمار (شاخه های درخت آلوده و سالم)	۲/٤۸۲	۲	۱/۲٤۱		
	خطا	۱/۸٦۲	۱۲	۰/۱۵۵	۷/۹۹٦ **	۰/۰۰٦
	کل	٤/۳٤٤	۱٤			
کلسیم	تیمار (شاخه های درخت آلوده و سالم)	۱/۹۱۳	۲	۰/۹۵۷		
	خطا	۱۳/۲۲۵	۱۲	۱/۱۰۲	۰/۸٦۸ ns	۰/٤٤۵
	کل	۱۵/۱۳۸	۱٤			

* و ** به ترتیب معرف وجود تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۹۵ و ۹۹ درصد، و ns عدم تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۹۵ درصد است.

جدول ٤- جدول تجزیه واریانس عناصر غذایی درختان سالم و آلوده ممرز

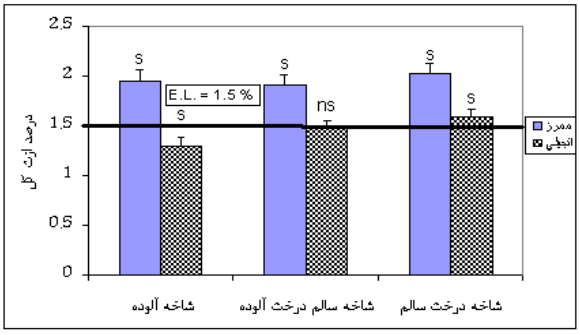
عناصر	منابع تغییرات	S.S.	d.f.	M.S.	F	p
نیتروژن	تیمار (شاخه های درخت آلوده و سالم)	۰/۰۳٦	۲	۰/۰۱۸		
	خطا	۰/۷٦۲	۱۲	۰/۰٦٤	۰/۲۸۳ ns	۰/۷۵۹
	کل	۰/۷۹۸	۱٤			
فسفر	تیمار (شاخه های درخت آلوده و سالم)	۰/۰۰۳	۲	۰/۰۰۲		
	خطا	۰/۰۲۷	۱۲	۰/۰۰۲	۰/۷۰۳ ns	۰/۵۱٤
	کل	۰/۰۳۱	۱٤			
پتاسیم	تیمار (شاخه های درخت آلوده و سالم)	۲/۸۰٤	۲	۱/٤۰۲		
	خطا	۳/۷۱۳	۱۲	۰/۳۰۹	٤/۵۳۱ *	۰/۰۳٤
	کل	٦/۵۱۷	۱٤			
کلسیم	تیمار (شاخه های درخت آلوده و سالم)	٤/۱۲۰	۲	۲/۰٦۰		
	خطا	۳۰/۹۳۷	۱۲	۲/۵۷۸	۰/۷۹۹ ns	۰/٤۷۲
	کل	۳۵/۰۵٦	۱٤			

* و ** به ترتیب معرف وجود تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۹۵ و ۹۹ درصد، و ns عدم تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۹۵ درصد است.

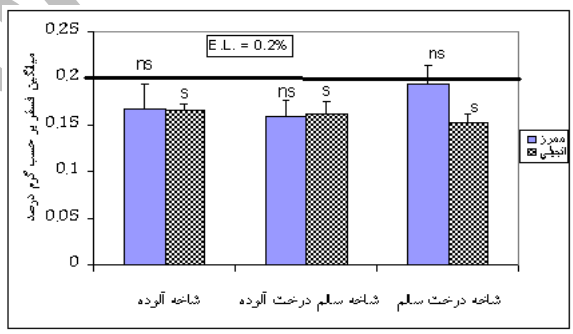
Archive of SID

www.SID.ir

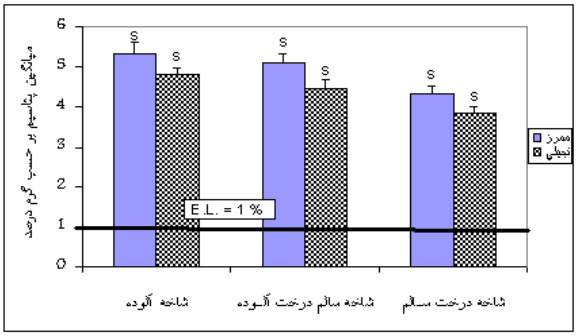
نتایج مقایسه میانگین هر یک از عناصر در برگهای شاخه های آلوده و سالم درختان آلوده و برگهای درختان سالم، با حدکفایت (E.L) اپستین (۱) در نمودارهای ۱ تا ٤ نشان داده شده است.



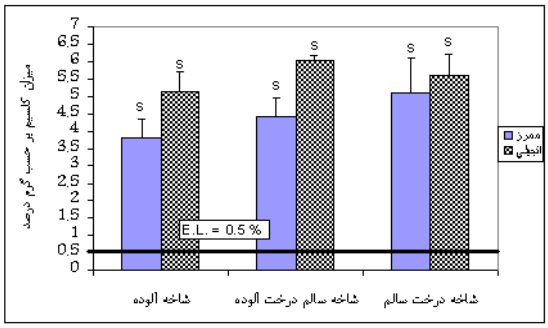
نمودار ۱- مقایسه میانگین ازت کل در برگهای شاخه های آلوده و سالم درختان آلوده و برگهای درختان سالم در گونه های ممرز و انجیلی با حد کفایت اپستین



نمودار ۲- مقایسه میانگین فسفر در برگهای شاخه های آلوده و سالم درختان آلوده و برگهای درختان سالم در گونه های ممرز و انجیلی با حد کفایت اپستین



نمودار ۳- مقایسه میانگین پتاسیم در برگهای شاخه های آلوده و سالم درختان آلوده و برگهای درختان سالم در گونه های ممرز و انجیلی با حد کفایت اپستین



نمودار ٤- مقایسه میانگین کلسیم در برگهای شاخه های آلوده و سالم درختان آلوده و برگهای درختان سالم در گونه های ممرز و انجیلی با حد کفایت اپستین

قابل ذکر است که حروف s و ns به ترتیب نشان دهنده وجود و عدم اختلاف معنی دار میان این عناصر و سطح نمایش داده شده برای حد کفایت اپستین در نمودارها می باشد.

همانطور که اشاره شد، داروواش (*V. album*) یک گیاه نیمه انگل فاقد ریشه حقیقی است که قادر به زیستن در خاک نیست و جهت تأمین بخشی از عناصر غذایی خود، برای انجام فرآیند فتوسنتز نیازمند گیاه دیگری به نام میزبان بوده تا آب و عناصر غذایی مورد نیاز خود را از آن به دست آورد (۷، ۱٦ و ۱۷). فرضیه تحقیق حاضر این بود که داروواش باعث کاهش سطح عناصر غذایی در شاخه های آلوده و یا حتی در درختان آلوده می گردد. اما با توجه به نتایج، مشاهده می گردد که دو عنصر فسفر و کلسیم هیچ گونه تفاوت معنی داری در شاخه های آلوده و سالم ممرز و انجیلی نداشتند.

میانگین عنصر پتاسیم نیز، هم در گونه انجیلی و هم ممرز در شاخه های آلوده نسبت به شاخه های درختان سالم بیشتر می باشد. این امر با نگاهی دقیق به نقش پتاسیم در گیاه قابل توجیه می باشد. از عمده ترین نقشهای عنصر پتاسیم در گیاهان می توان، تنظیم فشار اسمزی، فراهم کردن شرایط نگهداری آب در سلولها و بافتهای گیاهی، فعال سازی برخی از آنزیمها و ایجاد هماهنگی در باز و

Archive of SID
www.SID.ir

بسته شدن سلولهای روزنه ای که خود باعث برقراری جریان هوا و آب تبخیر و تعرق گیاه می شود. اما نقش مهم این یون که در اینجا قابل توجه است، مقاوم نمودن گیاه در برابر عوامل خارجی، آفات، بیماریها و عوامل نا مساعدی چون باد، برف و یخبندان است (۲، ٤، ۸ و ۱۲). این بدان معنی است که گیاه میزبان به محض افزایش فشار ناشی از حمله داروا‌ش، با ایجاد مکانیسم دفاعیِ افزایش یون پتاسیم درون سلولها و آوندهای خود، در برابر عامل مهاجم مقاومت می نماید تا دوام شاخه ها و بخشهای مورد هجوم خود را حفظ نماید (۲، ٤، ۸ و ۱۲). اما این امر تنها تا زمانی برقرار است که شدت ابتلا به داروا‌ش از حدی تجاوز ننماید. در غیر این صورت ابتدا شاخه ها خشک شده و با افزایش ابتلا که خود تحت تأثیر مکانهای گشت و گذار پرندگان است کلیه تاج میزبان خشک شده و داروا‌شهای موجود برآن نیز از بین می روند (۱۱، ۱۵ و ۱٦)، البته این امر نیز ممکن است چندین دهه طول بکشد (۱۰). در کل میانگین پتاسیم در شاخه های سالم و آلوده انجیلی و ممرز (نمودار شماره ۳) بالاتر از حد کفایت اپستین است.

با توجه به نمودارهای شماره ۲ و ٤ حد کفایت برای فسفر و کلسیم نیز به ترتیب ۰/۲ و ۰/۵ درصد می باشد که میزان عنصر فسفر در گونه انجیلی زیر حد کفایت می باشد اما در ممرز اختلاف معنی داری وجود ندارد. در مورد کلسیم این میزان برای هر دو گونه، هنوز چندین برابر این میزان است که علت آن می تواند میزان بالای آهک در خاک منطقه باشد. شاید با انجام اندازه گیری عناصر در شدتهای مختلف ابتلا به داروا‌ش در میزبانهای مختلف، با اطمینان بیشتری بتوان در این زمینه قضاوت نمود (٤).

سه عنصر عمده ترکیبات خشک گیاهی به ترتیب کربن، اکسیژن و هیدروژن اند که بیش از ۹۰ درصد وزن خشک گیاه را تشکیل می دهند. عنصر اصلی دیگر، نیتروژن بوده که جزو عناصر پرمصرف اولیه برای گیاهان می باشد (۲، ۱). سطح تغذیه نیتروژن در گیاهان به سنتز پروتیین و سایر مواد آلی نیتروژن دار و نیز فرآیند رشد و نمو گیاهان بستگی دارد. کمبود نیتروژن به ویژه در رشد اندامهای رویشی تأثیر منفی دارد. کار دستگاه فتوسنتز کند می شود و برگها در اثر کمبود آن بطور ضعیفی شکل می گیرند و در تولید بذر نیز اختلال بوجود آمده و باعث کاهش محصول می گردد (۱، ۲، ٤ و ٦). کاهش میزان نیتروژن در شاخه های آلوده انجیلی در مقایسه با شاخه های سالم درخت آلوده و شاخه های درخت سالم می توان به نقش عمده این عنصر در ساختمان گیاهان نسبت داد و چنین اظهار نمود که داروا‌ش در رقابت برای جذب نیتروژن از گیاه میزبان پیشی گرفته است (۹). دلیل دیگر کاهش نیتروژن ممکن است افزایش میزان پتاسیم باشد؛ چرا که اثرات منفی(Antagonism) این دو عنصر بر یکدیگر در برخی از گونه ها به اثبات رسیده است (۵). با توجه به نمودار شماره ۱ حد کفایت برای نیتروژن ۱/۵ درصد ذکر شده که میانگین این عنصر در شاخه های آلوده انجیلی ۱/۳ ٪ است. ادامه این امر یعنی کاهش عنصر نیتروژن در شاخه های آلوده درختان آلوده در اثر هجوم داروا‌شها ممکن است زمینه کاهش رویش درختان میزبان را فراهم آورد (۲، ٤ و ٦).

بطور کلی غلظت نسبی نیتروژن و سایر عناصر ضروری پر مصرف و کم مصرف در گیاهان و اندامهای مختلف آنها، ممکن است نوسان زیادی داشته باشد که این مسئله به خواص زیست شناختی، رشد، سن و تغذیه گیاه بستگی دارد (۲). بنابراین، برای اینکه مقایسه از صحت و دقت بیشتری برخوردار گردد، می بایست یک سطح استاندارد برای هر منطقه و هر گونه بدست آید. لذا توصیه می شود که در این زمینه مطالعات گسترده تری برای هر یک از گونه های گیاهی صورت پذیرد.

از آنجا که داروا‌شها نقش بسیزایی بر تغذیه موجودات زنده بویژه پرندگان (در فصول سرد) و تنوع آنها در هر منطقه

Archive of SID

www.SID.ir

ایفا می نمایند و همچنین گسترش روز افزون داروهای ضد سرطان مشتق شده از داروآشها (۱۳و ۱٦) لزوم شناسایی و پژوهشهای بیشتری در این زمینه و مقایسه با نتایج سایر کشور ها را آشکار می سازد، چنانچه با دارا بودن نقش منفی و استرس زای این بوته نیمه انگلی بر میزبان خود نمی توان حکم حذف آنها را از جنگلها صادر نمود بلکه باید تمهیداتی لحاظ نمود تا در مناطق دارای درختان صنعتی از گسترش آن و آسیب به پایه های مرغوب جلوگیری بعمل آید و علاوه بر آن در صورت شناخت بیشتر آن می توان از لحاظ دارویی و حتی صنعتی از آن استفاده بهینه کرد.

تشکر و قدردانی: با سپاس فراوان از آقایان مهندس علیرضا علی عرب، پیمان قبادی فر، اکبر رشیدی صادق علوی و مجید موسی پور که زحمات بسیاری از ابتدا تا پایان این تحقیق را متحمل شدند.

منابع

۱- اپستین، ا. ۱۳٦۸. اصول و دیدگاههای تغذیه معدنی گیاه. ترجمه غلامحسین حق نیا و سید عبدالحسین ریاضی همدانی. مرکز نشر دانشگاهی، چاپ اول، ٤۱۰ صفحه، تهران.

۲- اسمیرنف، پ. م. و موراوین، ای. آی.، ۱۳٦۹. آگروشیمی. ترجمه هادی فرزانه، انتشارات دانشگاه تهران. ۳۱۸ صفحه.

۳- امامی، ع. ۱۳۷۵. روشهای تجزیه گیاه. نشریه فنی شماره ۹۸۲ ، سازمان تحقیقات آموزش ترویج کشاورزی، موسسه خاک و آب، جلد اول، ۱۲٦ صفحه.

٤- حبیبی کاسب، ح. ۱۳۷۱. مبانی خاکشناسی جنگل. انتشارات دانشگاه تهران. ٤۲٤ صفحه.

۵- هیل می نارد جی. و اورکات دی. ام.، ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان در شرایط دشوار. ترجمه حسن حکمت شعار، چاپ نیکنام، تبریز، چاپ اول. ۲۵۱ صفحه.

6- Beardsel، D. 1995. Nutrient Deficiency Symptoms of Plants. Agriculture Notes. State of Victoria، Department of Primary Industries. 3 pp.

7- Briggs، J. 2003. Christmas Curiosity or Medical Marvel? A Seasonal Review of Mistletoe. Biologist 50(6): 249-54.

8- Carry، P. 1999. Environmental Horticulture: Guide to Nutrient Management. Virginia Department of Conservation and Recreation. Virginia Polytechnic Institute and State University. 16 pp.

9- Gimenez، M.، Martinez، J.، Oltra، M.A.، MartineZ، J.J. AND Ferrandez، M. 1996. Pomegranate (*Punica granatum* L.) leaf analysis: Correlation with harvest. 7 pp.

10- Karunaichamy، K.S.T.K.، Paliwal، K.، and Arp، P.A. 1999. Biomass and Nutrient Dynamics of Mistletoe (*Dendrophthoe falcate*) and Neem (*Azadirachta indica*) Seedlings. Rubber Research Institute of India،Kottayam. 8 pp.

11- Lopez D.B.L.، Ornelas، F.J. and Garcia-Franco، G. 2001. Mistletoe Infection of Trees Located at Fragmented Forest Edges in the Cloud Forests of Central Veracruz، Mexico. J. Forest Ecology and Management، 164، 293-302.

12- McWilliams D.، 2003. Identifying Nutrient Deficiencies for Efficient Plant Growth and Water Use. New Mexico State University NMSU and the U.S. Department of Agriculture. 4 pp.

13- Nickrent، D.L. and Musselman، L.J. 2004. Introduction to Parasitic Flowering Plants. The Plant Health Instructor، pp. 1-16.

14- Norton، D.A. and Carpenter، M.A. 1998. Mistletoe as Parasites: Host Specificity and Speciation. Elsevier Science LTD، 13(3): 101-03.

Archive of SID
www.SID.ir

15- Perry، E.J. and Elmore، C.L. 2001. Mistletoe. IPM Education and Publication، University of California، 4 pp.

16- Watson، D.M. 2001. Mistletoe –A Key Stone Resource in Forests and Woodlands Worldwide. Annual Review of Ecology and Systematics، 323، 219-249.

17- Zuber, D. 2004. Biological Flora of Central Europe: Viscum album L.. FLORA, 199, 181-203.

Effect of Mistletoe (*Viscum album*) on Macronutrients N, P, K and Ca of Hornbeam and Ironwood tree in Hyrcanian Forests

Kartoolinejad D.[1], Hosseini S.M.[1], Mirnia S.K.[2], Tabib zadeh G.Z.[2] and Akbarinia M.[1]

[1] Forestry Dept., Natural Resource Faculty, Tarbiat Modarres Univ., Noor, I.R. of Iran

[2] Soil Science Dept., Agriculture Faculty, Tarbiat Modarres Univ., Noor, I.R. of Iran

Abstract

In this paper effects of mistletoe on 4 primary macronutrients, Nitrogen, Phosphorus, Potassium and Calcium in two the most prevalent mistletoe's hosts in Hyrcanian forests namely Hornbeam and Ironwood trees was studied by leaf analysis technique. Leaf samples collected from infected and uninfected branches of infected to mistletoe individuals and from completely healthy trees (without any mistletoe) with approximately similar DBH, height, appearance and physiological conditions near to each other. The samples moved promptly to the laboratory and oven dried for 48 h. at 60 ˚C before being ground to a powder, then digested and analyzed for Nitrogen, Phosphorus, Potassium and Calcium. The results showed that the amount of potassium has increased in the infected branches relative to perfectly healthy trees' branches in each two host species. The amount of total nitrogen decreased in infected branches leaves relative to uninfected trees' leaves. Whereas the other nutrient did not show the significant differences among groups.

Key Words: Mistletoe, Host, Infected branch, Leaf analysis, Primary macronutrient, Digestion

Archive of SID

www.SID.ir