



اثر دگر آسیمی گونه سمر *Prosopis juliflora* (SW) DC بر خصوصیات سبز شدن گونه‌های مُغیر و گبر

مریم مصلحی^{۱*}، اکرم احمدی^۲، اصغر بیژنی^۳، ملیحه صادقی^۴، مجید حسنی^۵ و سید موسی صادقی^۶

^۱ استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران.
^۲ استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.
^۳ دانش‌آموخته ارشد مدیریت و برنامه‌ریزی محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس.
^۴ کارشناس بخش کنترل و گواهی بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران.
^۵ کارشناس ارشد، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
^۶ استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱/۱۷، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۲/۱۸)

چکیده

هدف این تحقیق، بررسی تأثیر دگر آسیمی گونه سمر (*Prosopis juliflora* (SW) DC) بر سبز شدن، شاخص بنیه بذر، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه دو گونه جنگلی مُغیر و گبر در استان هرمزگان در جنوب ایران است. در تابستان ۱۳۹۹، ۱۵ بذر از گونه‌های هدف در خاک جمع‌آوری شده از زیر، حاشیه و چهار متری لبه تاج از پنج پایه سمر و همچنین خاک آغشته به پودر برگ سمر (۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ گرم در هر کیلوگرم خاک فضای باز) کشت و با آب مقطر آبیاری شدند و هر دو روز یکبار سبز شدن آنها ثبت شد. در انتها طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بذرهای سبز شده اندازه‌گیری و متغیرهای مورد نظر با استفاده از آنالیز آماری GLM، تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان داد که درصد سبز شدن گونه گبر در خاک عرصه (۲۰/۷۴ درصد) به‌طور معنی‌داری بیشتر از گونه مُغیر است. طول ریشه‌چه در گونه مُغیر (۵/۱۴ سانتی‌متر) در خاک عرصه بیشتر از گبر بود، ولی در خاک آغشته به پودر برگ ۰/۵۳ سانتی‌متر کمتر از گبر بود. طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در فضای باز (۵/۸۸ و ۴/۳۴ سانتی‌متر) به‌طور معنی‌داری بیشتر از خاک زیر تاج سمر بود. درصد سبز شدن (۱۷/۵ درصد)، شاخص بنیه بذر (۱۳/۴۰) و طول ساقه‌چه (۴/۲۲ سانتی‌متر) نیز در تیمارهای کنترل بیشتر از غلظت بود. اثرهای متقابل گونه‌موقعیت خاک بر شاخص بنیه بذر (۴/۴)، طول ریشه‌چه (۳/۱۱ سانتی‌متر) و ساقه‌چه (۲/۴۸ سانتی‌متر) نشان داد که متغیرهای مورد نظر در گونه مُغیر تحت تأثیر محل جمع‌آوری خاک هستند و در زیر تاج کمترین مقدار خود را دارند.

واژه‌های کلیدی: درصد سبز شدن، دگر آسیمی، طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، گونه‌های بومی.

مقدمه

تاج پوشش درختان و درختچه‌های جنگلی به‌ویژه در مناطق بیابانی و خشک به دلیل تأثیرهای مختلف بر محیط اطراف، اهمیت زیادی در استقرار یافتن یا استقرار نیافتن گونه‌های همراه دارد (Damizadeh et al., 2009). درختان بیابانی می‌توانند بر پوشش گیاهی زیرآشکوب خود به طرق دامنه‌ای مختلف تأثیرات مفید یا مضر بگذارند. تأثیرات مفید این درختان بر محیط زیر تاج پوشش آنها عبارت است از کاهش حداکثر درجه حرارت محیط (Greenlee & Callaway 1996)، فراهم آوردن مقدار مناسب تشعشعات فعال فتوسنتزی برای گونه‌های زیرآشکوب، بهبود بافت خاک، افزایش رطوبت خاک و عناصر غذایی (Barnes & Archer, 1999). در نقطه مقابل آن، درختان در رویشگاه بیابانی، ممکن است اثرهای منفی بر زنده‌مانی نهال و استقرار آن در جوامع زیرآشکوب داشته باشند. اثرهای منفی درختان ممکن است از طریق کاهش نور در زیرآشکوب، ایجاد رقابت برای دریافت آب و مواد غذایی یا دگرآسیبی باشد (Barnes & Archer, 1999). بررسی تأثیرات دگرآسیبی عصاره کهور پاکستانی بر گونه علفی *Triticum aeseivum* نشان داد که سبز شدن، شاخص بنیه بذر و خصوصیات رویشی آن تحت تأثیر غلظت‌های مختلف برگ سمر قرار داشت که نسبت به تیمار شاهد، کاهش رشد معنی‌داری داشتند (Azizi et al., 2015). محققان در بررسی اثرهای دگرآسیبی دو گونه کهور بر خاک گزارش کردند که دو گونه بومی و غیربومی کهور بر خصوصیات شیمیایی خاک اثرهای مثبتی (به جز اسیدیته و شوری) دارند (Bijani et al., 2020).

بسیاری از محققان، اثرهای دگرآسیبی اندام‌های سمر بر جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گونه‌های علفی و جنگلی را گزارش کرده‌اند (Goel et al., 1989; Noor et al., 1995; Inderjit et al., 2008; Kahi et al., 2009; Kaur et al., 2012; Asrat & Seid, 2017). (Abbasi & Abbasi (2011) در تحقیق

خود نتیجه گرفتند که شاخ‌وبرگ درختان حاوی ترکیبات آلوشیمی محلول در آب، در هنگام بارندگی، چرخه عناصر غذایی خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در بررسی تأثیرات دگرآسیبی برگ، ریشه و پوست گونه سمر بر جوانه‌زنی بذر و رویش نهال *Accacia tortilis*, *Accacia nilotica*, *Cenchrus ciliaris* L. *Enteropogon rupestris* (J.A.Schmidt) A.Chev. توسط (Getachew et al., 2012) گزارش شد که عصاره محلول برگ، ریشه و پوست گونه سمر با غلظت‌های ۰/۵، ۰/۸، ۱، ۲ و ۶ درصد هیچ تأثیری بر دو گونه آکاسیا نداشت، ولی عصاره ریشه و پوست با بیشترین غلظت (۶ درصد) بر جوانه‌زنی دو گونه مرتعی تأثیر منفی داشت. (Qayyum et al., 2018) در بررسی اثرهای دگرآسیبی گونه کهور بر گونه‌های علفی در پاکستان گزارش کردند که عصاره شاخ‌وبرگ این گونه اثر بازدارنده بر خصوصیات رویشی گونه‌های علفی دارد، ولی شدت این تأثیر در گونه‌ها متفاوت بوده و در برخی تأثیر زیاد و در برخی دیگر اندک است.

(Mosbah et al., 2018) طی بررسی ویژگی‌های تهاجمی کهور پاکستانی توسط دگرآسیبی و همسفرگی گسترده با میکروارگانیسم‌ها در عربستان سعودی به این نتیجه رسیدند که سمر بر دو گونه بومی گیر و تج اثر بازدارندگی دارد. (Elbalola 2020) پودر برگ کهور پاکستانی را عاملی برای کنترل گونه علفی *Tribulus terrestris* گزارش کرد. پودر برگ کهور پاکستانی ۲، ۵، ۱۰ و ۱۵ گرم به حدود ۱۰۰۰ گرم خاک اضافه و پس از کشت این گونه با شاهد مقایسه شد. نتایج نشان داد درصد جوانه‌زنی و طول نهال تیمارها نسبت به شاهد کاهش یافت. بنابراین در این تحقیق، برگ سمر عامل کنترل این گونه علفی گزارش شد.

سمر از معدود درختانی است که در نواحی گرم و خشک به‌خوبی می‌روید و گونه‌ای اکولوژیک در رویشگاه‌های بیابانی به شمار می‌رود

مناسبی را برای جنگلکاری با گونه غیربومی سمر فراهم آورده و در حال حاضر در گستره وسیعی از استان هرمزگان، این گونه به صورت خودرو، خالص یا آمیخته با گونه‌های بومی مشاهده می‌شود. با توجه به شرایط بیابانی در بیش از نیمی از مساحت ایران و سازگاری و رویش سریع این گونه در نواحی بیابانی کشور، هدف این تحقیق بررسی سبزشدن، شاخص بنیه بذر، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه دو گونه مهم بومی در خاک زیر تاج، حاشیه تاج و فضای باز سمر و همچنین خاک آغشته به پودر برگ سمر است تا بتوان بر این اساس، تصمیم‌های مدیریتی صحیحی در زمینه چگونگی به‌کارگیری این گونه در جنگلکاری‌های بوم‌سازگان جنوب کشور (کشت کردن یا کشت نکردن و همچنین مکان‌یابی کشت این گونه در صورت ضرورت)، اتخاذ شود.

مواد و روش‌ها

منطقه پژوهش

برای اجرای این پژوهش، بندر سیریک واقع در ۷۵ کیلومتری شهرستان میناب (استان هرمزگان) با طول و عرض جغرافیایی ۲۶ درجه، ۳۱ دقیقه و ۳۴/۲۰ ثانیه شمالی و ۵۷ درجه و ۶ دقیقه و ۱۳/۲۲ ثانیه شرقی به‌عنوان منطقه تحقیق انتخاب شد. متوسط درجه حرارت و بارش سالیانه منطقه به ترتیب ۲۸/۱ سانتی‌گراد و ۲۲۶/۹۶ میلی‌متر (براساس اطلاعات آماری ایستگاه سینوپتیک میناب در دوره‌ای بیست‌ساله از ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۴) است. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۴ متر و متوسط شیب کمتر از ۵ درصد با جهت شرقی - غربی است. منطقه دارای بافت شنی و به‌شدت سبک است. فلور منطقه صحاری سندی است و تیپ طبیعی گبر-کهور بومی با گونه‌های همراه *Ziziphus spina-christi* A. *oerfota* در آشکوب فوقانی و علفی‌ها و گرامینه‌های یکساله و چندساله مانند *Chrysopogon aucheri*, *Cenchrus ciliaris*,

(El-Keblawy, 2012). این گونه به‌علت رشد سریع، به‌عنوان گونه سازگار در جنگلکاری (El-Keblawy, 2012) با مقیاس‌های بزرگ در رویشگاه‌های بیابانی و خشک معرفی شده است. سمر گونه‌ای غیربومی و درختچه‌ای تا درختی با ارتفاع ۱۵-۸ متر و دارای تاجی بزرگ و همیشه‌سبز همراه با گوشواره‌های زوجی با خار است (Tahmasbi, 2000) که مساحت زیادی از استان هرمزگان از ارتفاع ۰ تا ۷۰۰ متر را در بر گرفته است (Najafi, 2003). این گونه به رویشگاه‌های غالب بومی آکاسیا از جمله گبر و مغیر در استان هرمزگان وارد شده و به‌صورت آمیخته با این گونه‌ها وجود دارد. آکاسیا از تیره میموزاسه به‌شکل درختچه یا درخت خاردار با برگ‌های زوج شانهای یا ساده است که در جنوب کشور در سواحل خلیج فارس و دریای عمان انتشار دارد. گونه گبر، بومی هرمزگان است. این گونه دو نوع خار گوشواره‌ای بلند و صاف، و کوتاه و خمیده (قلاب‌مانند)، دارد. نیام به‌طور کامل پیچ‌خورده بوده و از دیگر گونه‌های آکاسیا متمایز است (Najafi, 2003). مغیر گونه بومی دیگری از تیره میموزاسه است که به‌صورت درختچه‌ای با ارتفاع ۵-۱ متر منشعب از بن درختچه است. این گونه دارای شاخه‌های جوان سفید مایل به خاکستری تا سبز مایل به زرد است. خارهای این گونه مستقیم یا به‌ندرت منحنی به طول ۰/۴ تا ۲/۷ سانتی‌متر بوده و برگ به‌صورت زوج و شانهای است. نیام‌ها مستقیم یا گاهی منحنی‌شکل هستند (Thulin, 1993).

با توجه به اثرهای متقابل کلیمای رویشگاه و گونه گیاهی، انتخاب گونه مناسب، اصلی مهم در جنگلکاری است، چراکه انتخاب گونه نامناسب، ممکن است سبب کاهش پایداری بوم‌سازگان شود (Neiryneck, 2000). با توجه به کم‌آبی و فقیر بودن خاک‌های استان هرمزگان، عرصه‌های وسیعی از استان، بدون پوشش گیاهی است. شرایط سخت اقلیمی و اداپیکی و کندرشد بودن گونه‌ها، زمینه

برای جمع‌آوری برگ سمر، پنج پایه با تاج بیش از ۲ متر انتخاب شدند که در محیط سایه در هوای آزاد خشک شدند و سپس، برای آسیاب شدن به آزمایشگاه انتقال یافتند.

برگ‌های آسیاب‌شده از الک یک میلی‌متری عبور داده شدند. ۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ گرم پودر برگ گونه سمر به یک کیلوگرم خاک (برای هر غلظت) که از محیط باز سمر در عرصه جمع‌آوری شده بود، اضافه شد و سپس به این ترکیب، ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر افزوده و ۱۶ ساعت به همان شکل در شرایط اتاق نگهداری شد. پس از ۱۶ ساعت، ۱۶۰ گرم از خاک در داخل ظروف پلاستیکی ریخته شد و ۱۵ بذر از هر گونه با چهار تکرار در هر ظرف قرار داده شد (در مجموع بیست تکرار برای هر گونه = پنج غلظت × چهار تکرار). اولین سبز شدن بذر چهار روز پس از کشت انجام گرفت (Getachew et al., 2012).

بذرهای مغیر و گبر در داخل خاک در شهریور سال ۱۳۹۹ کشت شدند و آبیاری با آب مقطر انجام گرفت. عملیات آبیاری پس از هر بار خشک شدن انجام گرفت. آماربرداری هر دو روز یکبار انجام گرفت و ثبت شد. پایش سبز شدن بذرهای چهار هفته ادامه داشت. زمانی که به‌مدت دو شمارش متوالی هیچ سبزشدنی مشاهده نشد، شمارش متوقف شد. در انتها طول ریشه‌چه و ساقه‌چه بذرهای سبز شده اندازه‌گیری شد (Getachew et al., 2012). در این تحقیق خصوصیات سبز شدن شامل درصد سبز شدن، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و شاخص بنیة بذر با استفاده از رابطه ۱ اندازه‌گیری شد (ISTA, 1985).

$$\text{رابطه ۱} = \frac{\text{شاخص بنیة بذر}}{100} \times (\text{درصد جوانه‌زنی} \times \text{میانگین طول گیاهچه‌ها})$$

روش تحلیل

طرح آزمایش‌های تحقیق، فاکتوریل دوعامله در قالب طرح کاملاً تصادفی است (جدول ۱). داده‌های

Cymbopogon Olivier, Pennisetum divisum و *Taverniera sp* در اشکوب تحتانی است (Bijani et al., 2020).

شیوه اجرای پژوهش

جمع‌آوری بذر از ۳۰ پایه مادری گونه‌های گبر (*A. oerfota* (Forssk.) Schweinf) و مغیر (*A. tortilis* (Forssk.) Hayne) به‌صورت کاملاً تصادفی در تابستان ۱۳۹۹ انجام گرفت. علاوه بر جمع‌آوری بذر، برخی از مشخصات پایه‌های مادری شامل دو قطر عمود بر هم تاج با استفاده از متر، قطر یقه با استفاده از نوار قطرسنج و ارتفاع گونه‌ها با استفاده از سانتو اندازه‌گیری شد.

بذرهای پس از جمع‌آوری به آزمایشگاه مرکز تحقیقات هرمزگان انتقال یافتند. سپس پیش تیمار لازم روی آنها انجام گرفت. برای رفع خواب بذر، در مورد بذر گبر به دلیل نفوذناپذیر بودن پوسته بذر از روش خراش دهی با سنباده و برای بذر مغیر از روش اسید سولفوریک غلیظ به‌مدت ۶۰ دقیقه استفاده شد (Kheoufi et al., 2017).

برای آزمایش سبز شدن بذرهای در خاک، پنج پایه سالم سمر با تاج بیش از ۲ متر انتخاب و از زیر تاج، حاشیة تاج و بیرون تاج (فاصله ۴ متر از لبه) از عمق ۱۰ سانتی‌متری نمونه خاک برداشت شد (Kahi et al., 2009) و پس از ترکیب، در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۲۴ ساعت در آون ضد عفونی شد و از الک ۵ میلی‌متری عبور داده شد. سپس، ۴۰ گرم خاک در ظروف پلاستیکی با نه تکرار (سه دسته سه‌تایی) ریخته شد و ۱۵ بذر از گونه‌های گبر و مغیر در هر ظرف کشت شدند (در مجموع ۵۴ تکرار ظرف (دو گونه × ۳ موقعیت خاک × n)) و در اتاق رشد با دمای ۲۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد و شرایط نوری ۲۵۰۰ لوکس قرار گرفتند.

برای آزمایش سبز شدن بذرهای گونه گبر و مغیر، از خاک آغشته به پودر برگ سمر نیز استفاده شد.

بنیه بذر و طول ریشه و ساقه چه در خاک زیر تاج، حاشیه تاج و فضای باز و همچنین در عصاره های مختلف، از آنالیز واریانس چندمتغیره استفاده شد. مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چنددامنه ای دانکن انجام گرفت.

حاصل از تحقیق، پس از ذخیره در نرم افزار اکسل ۲۰۱۳ با استفاده از نرم افزار SPSS24 آنالیز شد. باقی مانده های مدل، توسط آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و شاپیرو-ویلک (برای نرمال بودن داده ها) بررسی شد. برای بررسی درصد سبز شدن، شاخص

جدول ۱- فاکتورها و سطح بررسی شده در هر فاکتور برای هر گونه

متغیرهای بررسی شده	سطح فاکتور ۲	فاکتور ۲	سطح فاکتور ۱	فاکتور ۱
درصد سبز شدن شاخص بنیه بذر طول ریشه چه طول ساقه چه	زیر تاج	خاک	مغیر	گونه
	حاشیه تاج			
	بیرون تاج			
	زیر تاج			
درصد سبز شدن شاخص بنیه بذر طول ریشه چه طول ساقه چه	حاشیه تاج	خاک آغشته به عصاره برگ	گبر	گونه
	بیرون تاج			
	۰ درصد			
	۲ درصد			
	۴ درصد			
	۶ درصد			
	۸ درصد			
	۰ درصد			

تاج درختان مادری گبر و مغیر اندازه گیری و ثبت شد (جدول ۲).

نتایج

ارتفاع، قطر یقه و همچنین دو قطر عمود بر هم

جدول ۲- میانگین مشخصات ب و قوه نامیه بذر ها پایه های انتخاب شده

ارتفاع (m)	قطر یقه (cm)	قطر بزرگ (متر)	قطر کوچک (متر)	گونه
۵/۲۲ ± ۱/۳۴	۳۶/۳۰ ± ۱۲/۷۰	۶/۰۷ ± ۱/۷۲	۵/۳۲ ± ۱/۶۴	مغیر
۶/۷۴ ± ۰/۹۷	۵۱/۸۰ ± ۸/۱۳	۱۲/۳ ± ۲/۳۰	۵/۶۰ ± ۲/۶۴	گبر

بین دو گونه اختلاف معنی داری نشان داد (جدول ۲). همچنین طول ریشه چه و ساقه چه در محل های

نتایج تجزیه واریانس چندمتغیره نشان داد که درصد سبز شدن در خاک جمع آوری شده از عرصه، در

مختلف جمع‌آوری خاک، اختلاف معنی‌داری داشتند. بنیه بذر و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه معنی‌دار بود اثرهای متقابل گونه × موقعیت خاک نیز در شاخص (جدول ۳).

جدول ۳- آنالیز واریانس خصوصیات سبز شدن گونه‌ها در خاک زیر تاج، حاشیه تاج و فضای باز سمر و خاک آغشته به عصاره برگ سمر

متغیر	منبع تغییر	میانگین مربعات	درجه آزادی	F
درصد سبز شدن	گونه (A)	۳/۲۴	۱	۱۲/۸۸*
	موقعیت خاک (B)	۰/۰۲۵	۲	۰/۱۰ ^{ns}
	گونه × موقعیت خاک (A×B)	۰/۷۰	۲	۲/۷۵ ^{ns}
	خطا	۰/۲۵	۴۸	
شاخص بنیه بذر	گونه (A)	۵۶۶/۳۸	۱	۳/۵۱ ^{ns}
	موقعیت خاک (B)	۹۲/۲۱	۲	۰/۵۷ ^{ns}
	گونه × موقعیت خاک (A×B)	۷۸۱/۴۵	۲	۴/۸۴*
	خطا	۱۶۱/۷۷	۴۸	
ریشه‌چه (سانتی‌متر)	گونه (A)	۱۳/۰۹	۱	۳/۳۷ ^{ns}
	موقعیت خاک (B)	۱۷/۰۰	۲	۴/۳۸*
	گونه × موقعیت خاک (A×B)	۲۹/۹۵	۲	۷/۷۱**
	خطا	۳/۸۸	۴۴	
ساقه‌چه (سانتی‌متر)	گونه (A)	۰/۱۰	۱	۰/۱۶ ^{ns}
	موقعیت خاک (B)	۴/۰۵	۲	۵/۹۸**
	گونه × موقعیت خاک (A×B)	۱۰/۷۲	۲	۲۱/۴۳**
	خطا	۰/۲۵	۴۸	
درصد سبز شدن	گونه (A)	۴۰/۰۰	۱	^{ns} ۱/۳۸
	عصاره برگ (B)	۱۸۶/۱۱	۴	**۶/۴۴
	گونه × عصاره برگ (A×B)	۹/۴۴	۴	^{ns} ۰/۳۳
	خطا	۲۸/۸۸	۳۰	
شاخص بنیه بذر	گونه (A)	۲۳/۱۷	۱	۱/۹۶ ^{ns}
	عصاره برگ (B)	۲۳۰/۳۸	۴	**۱۹/۵۴
	گونه × عصاره برگ (A×B)	۴۳/۰۳	۴	*۳/۶۵
	خطا	۱۱/۷۸	۳۰	
ریشه‌چه (سانتی‌متر)	گونه (A)	۴/۶۶	۱	*۵/۸۱
	عصاره برگ (B)	۱۷/۳۶	۴	**۲۱/۶۴
	گونه × عصاره برگ (A×B)	۶/۱۰	۴	**۷/۶۱
	خطا	۰/۸۰	۳۰	
ساقه‌چه (سانتی‌متر)	گونه (A)	۱/۹۶	۱	^{ns} ۳/۷۳
	عصاره برگ (B)	۱۹/۳۸	۴	**۳۶/۶۸
	گونه × عصاره برگ (A×B)	۰/۴۸	۴	^{ns} ۰/۹۲
	خطا	۰/۵۳	۳۰	

* معنی‌داری در سطح احتمال ۹۵ درصد، ** معنی‌داری در سطح احتمال ۹۹ درصد.

است. میانگین درصد سبز شدن گونه مُغیر با مقدار ۱۱/۱۱ درصد کمتر از گونه گبر با مقدار ۲۰/۷۴ درصد بود (جدول ۴)، ولی طول ریشه‌چه گونه گبر به‌طور معنی‌داری کمتر از مُغیر بود (جدول ۴). همچنین طول ریشه‌چه گونه مُغیر در خاک آغشته به عصاره برگ سمر با مقدار ۱/۸۱ سانتی‌متر به‌طور معنی‌داری بیشتر از گونه گبر بود (جدول ۴).

شاخص بنیه بذر و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در خاک آغشته به عصاره‌های مختلف برگ اختلاف معنی‌داری داشتند. همچنین اثرهای متقابل گونه× عصاره برگ بر طول ریشه‌چه، اختلاف معنی‌داری داشتند (جدول ۳). نتایج آنالیز واریانس چندمتغیره نشان داد که درصد سبز شدن بذر فقط در بین دو گونه معنی‌دار

جدول ۴- مقایسه میانگین خصوصیات سبز شدن در خاک و خاک آغشته به عصاره برگ بین گونه‌های گبر و مُغیر

تیمار	متغیر	گونه	اشتباه معیار \pm میانگین
	درصد سبز شدن	مغیر	۱۱/۱۱ ^b \pm ۱/۵۵
		گبر	۲۰/۷۴ ^a \pm ۲/۹۱
	شاخص بنیه بذر	مغیر	۱۱/۲۲ ^a \pm ۲/۲۸
		گبر	۱۷/۷۰ ^a \pm ۱/۸۸
خاک	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	مغیر	۵/۱۴ ^a \pm ۰/۵۹
		گبر	۴/۲۶ ^b \pm ۰/۳۹
	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	مغیر	۳/۷۸ ^a \pm ۰/۳
		گبر	۳/۹۸ ^a \pm ۰/۱۶
	درصد سبز شدن	مغیر	۱۱ ^a \pm ۱/۵۵
		گبر	۹ ^a \pm ۱/۳۹
	شاخص بنیه بذر	مغیر	۵/۳۶ ^a \pm ۱/۷۲
		گبر	۳/۸۴ ^a \pm ۰/۹۲
خاک آغشته به عصاره برگ	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	مغیر	۱/۹۴ ^b \pm ۰/۴۱
		گبر	۲/۴۷ ^a \pm ۰/۵۰
	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	مغیر	۱/۸۱ ^a \pm ۰/۴۸
		گبر	۱/۳۱ ^a \pm ۰/۳۴

سمر، درصد سبز شدن و شاخص بنیه بذر روند کاهشی داشت و در غلظت ۸ درصد به ۵ درصد و ۰/۳۴ رسید (جدول ۶). همچنین طول ریشه‌چه با افزایش غلظت تا ۲ درصد نرخ افزایشی و با افزایش غلظت، نرخ کاهشی گرفت. طول ساقه‌چه نیز در شاهد (۴/۲۲ سانتی‌متر) بیشترین مقدار را داشت و با اضافه شدن عصاره به خاک و همچنین افزایش غلظت، کاهش یافت و در غلظت ۸ درصد به ۰/۲۴ سانتی‌متر رسید (جدول ۶).

نتایج نشان داد که طول ریشه‌چه در فضای باز بیشترین مقدار را داشت و به‌طور معنی‌داری بیشتر از خاک حاشیه تاج (۴/۳۵ سانتی‌متر) و خاک زیر تاج (۳/۹۲ سانتی‌متر) بود (جدول ۵) همچنین طول ساقه‌چه در خاک فضای باز و سپس حاشیه تاج به‌طور معنی‌داری بیشتر از خاک زیر تاج سمر بود (جدول ۵). براساس نتایج درصد سبز شدن و شاخص بنیه بذر در تیمار غلظت در شاهد (۱۷/۵ درصد و ۱۳/۴۰)، بیشترین مقدار را داشت. با افزایش غلظت عصاره برگ

جدول ۵- مقایسه میانگین خصوصیات سبز شدن گونه‌ها در سطح‌های مختلف خاک

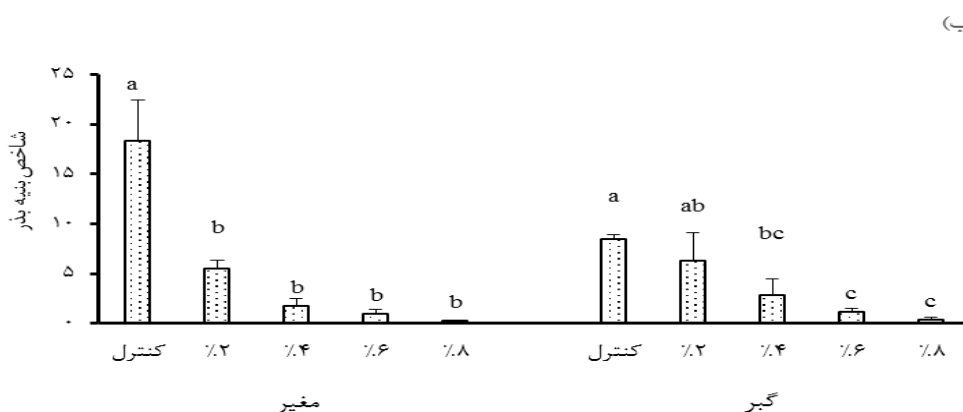
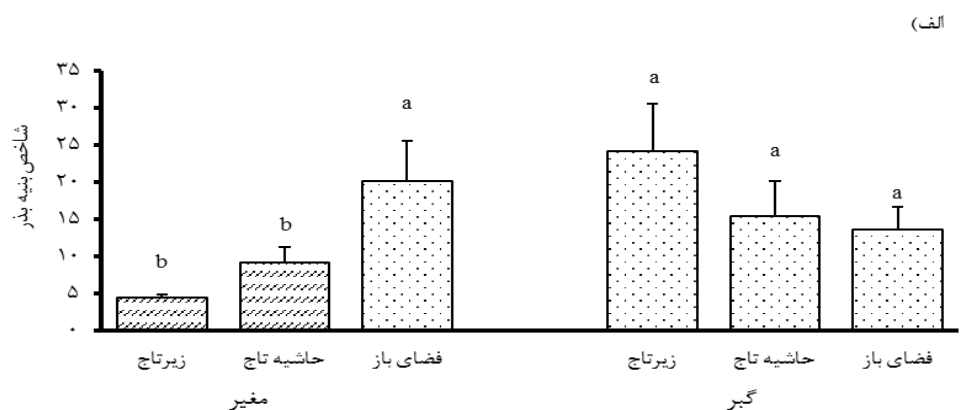
متغیر	موقعیت خاک	اشتباه معیار \pm میانگین
درصد سبز شدن	زیر تاج	$۱۶/۶۶^a \pm ۳/۶۲$
	حاشیه تاج	$۱۴/۹۸^a \pm ۲/۹۷$
	فضای باز	$۱۶/۲۹^a \pm ۲/۶۵$
شاخص بنیه بذر	زیر تاج	$۱۴/۲۸^a \pm ۳/۹۱$
	حاشیه تاج	$۱۲/۳۰^a \pm ۲/۶۲$
	فضای باز	$۱۶/۸۱^a \pm ۳/۱۷$
ریشه‌چه (سانتی‌متر)	زیر تاج	$۳/۹۲^b \pm ۰/۵۰$
	حاشیه تاج	$۴/۳۵^b \pm ۰/۵۴$
	فضای باز	$۵/۸۸^a \pm ۰/۷۲$
ساقه‌چه (سانتی‌متر)	زیر تاج	$۳/۲۸^b \pm ۰/۲۸$
	حاشیه تاج	$۴/۰۹^a \pm ۰/۲۱$
	فضای باز	$۴/۳۴^a \pm ۰/۳۲$

جدول ۶- مقایسه میانگین خصوصیات سبز شدن دو گونه مُغیر و گِبر در عصاره‌های مختلف برگ سمر

متغیر	درصد غلظت عصاره برگ	اشتباه معیار \pm میانگین
درصد سبز شدن	کنترل	$۱۷/۵^a \pm ۱/۷۵$
	۲	$۱۱/۶۶^b \pm ۰/۸/۲$
	۴	$۸/۳۳^{bc} \pm ۰/۸/۲$
	۶	$۷/۵^{bc} \pm ۹۶/۱$
	۸	$۵^c \pm ۰/۹/۱$
شاخص بنیه بذر	کنترل	$۱۳/۴۰^a \pm ۲/۶۷$
	۲	$۵/۹۰^b \pm ۱/۳۶$
	۴	$۲/۲۹^c \pm ۰/۸۳$
	۶	$۱/۰۶^c \pm ۰/۷۹$
	۸	$۰/۳۴^c \pm ۰/۱$
ریشه‌چه (سانتی‌متر)	کنترل	$۳/۲۱^a \pm ۴۴/۰$
	۲	$۴/۱۴^{ab} \pm ۶۷/۰$
	۴	$۱/۵۹^b \pm ۶۸/۰$
	۶	$۰/۹۵^{bc} \pm ۲۵/۰$
	۸	$۰/۴۵^c \pm ۱۲/۰$
ساقه‌چه (سانتی‌متر)	کنترل	$۴/۲۲^a \pm ۴۸/۰$
	۲	$۱/۰۰^b \pm ۴۸/۰$
	۴	$۱/۰۷^b \pm ۲۱/۰$
	۶	$۰/۵۱^b \pm ۱۶/۰$
	۸	$۰/۲۴^b \pm ۰/۲/۰$

در هر دو گونه مغیر و گبر تحت تأثیر غلظت عصاره برگ قرار داشت و در هر دو گونه تیمار شاهد به ترتیب با ۱۸/۳۱ و ۸/۵۱ بیشترین مقدار را داشت و پس از آن با نرخ کاهشی به کمترین مقدار در غلظت ۸ درصد (۰/۲۷ و ۰/۴۱) رسید (شکل ۱ ب).

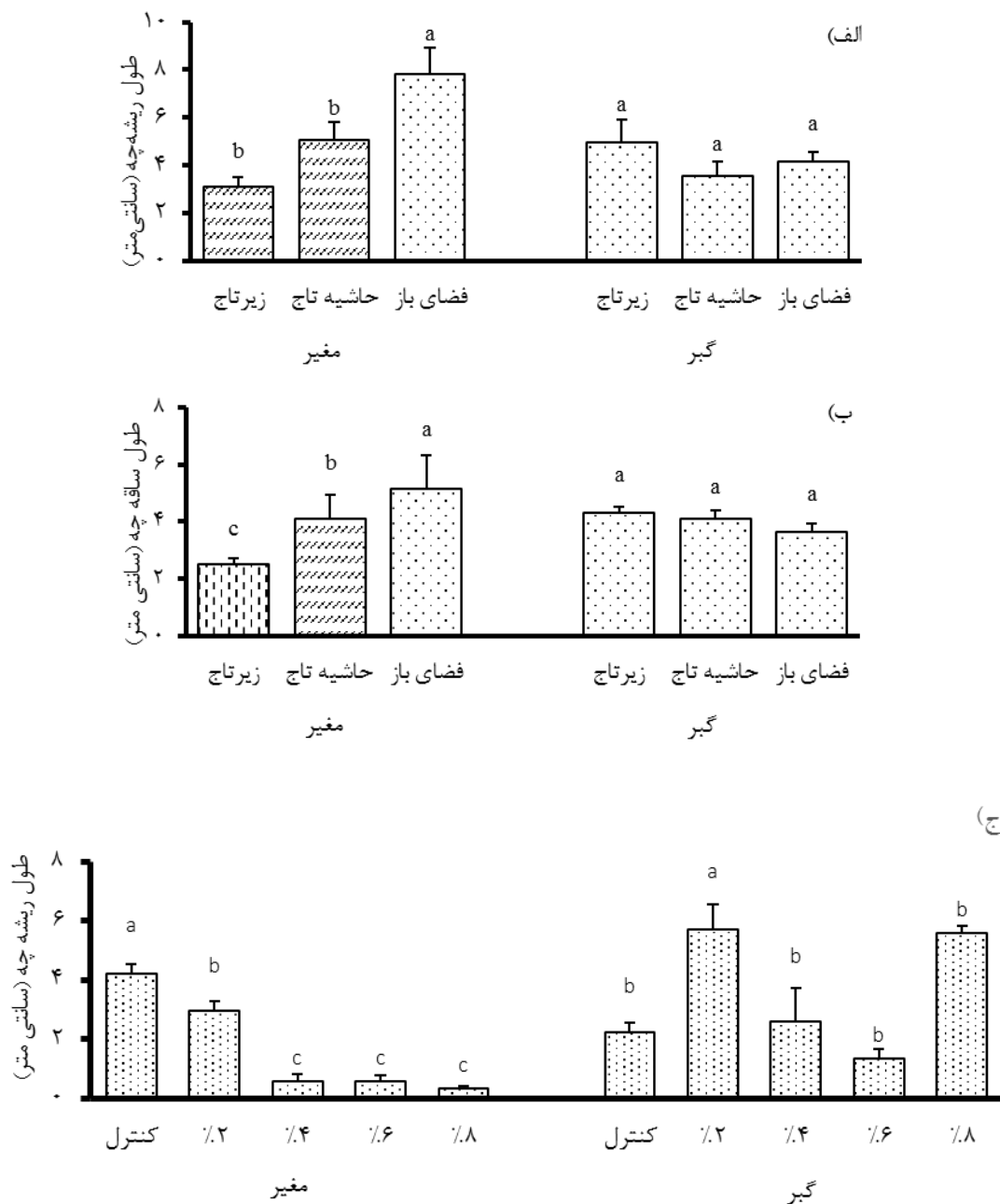
شاخص بنیه بذر در موقعیت‌ها مختلف خاک براساس نوع گونه رفتار متفاوتی نشان داد. شاخص بنیه بذر در گونه مغیر در زیر و حاشیه تاج با مقادیر ۴/۴۰ و ۹/۱۶ کمتر از مقدار آن در فضای باز با مقدار ۲۰/۱۱ بود (شکل ۱ الف). همچنین شاخص بنیه بذر



شکل ۱- مقایسه میانگین شاخص بنیه بذر تحت اثرهای متقابل گونه × موقعیت خاک (الف) و گونه × غلظت عصاره برگ (ب)

در خاک آغشته به عصاره برگ سممر، طول ریشه چه ابتدا افزایش و سپس کاهش یافت، ولی در انتها افزایش پیدا کرد. در غلظت ۲ و ۸ درصد بیشترین طول ریشه چه به دست آمد (شکل ۲ ج)، در حالی که در گونه مغیر این فرایند فقط نرخ کاهشی داشت و با افزایش غلظت عصاره برگ سممر از طول ریشه چه گونه مغیر کاسته شد (شکل ۲ ج).

نتایج نشان داد که اثرهای متقابل گونه × موقعیت خاک در گونه مغیر اختلاف معنی داری داشت و در گونه گبر اختلافی مشاهده نشد (شکل ۲، الف). در گونه مغیر در زیر تاج کمترین مقدار طول ریشه چه (۳/۱۱ سانتی متر) مشاهده شد. همچنین طول ساقچه نیز روند مشابهی را نشان داد و در گونه مغیر از خاک زیر تاج به سمت خاک فضای باز نرخ افزایشی داشت (شکل ۲، ب).



شکل ۲- مقایسه میانگین طول ساقه چه (الف) و طول ریشه چه (ب) تحت اثرهای متقابل گونه × موقعیت خاک و طول ریشه چه (ج) تحت اثرهای متقابل گونه × غلظت عصاره برگ

همین امر قدرت رقابت درختان را به شدت افزایش می‌دهد (Kavari et al., 2012). تأثیر ترکیبات آللوپاتیک بر جوانه‌زنی و رویش گیاهان از طریق تداخل در تقسیم سلول، متابولیسم انرژی، جذب مواد معدنی و فرایندهای بیوسنتزی انجام می‌گیرد

بحث

ترکیبات آللوپاتیک مترشحه از گیاهان، ممکن است برای رشد گیاهان گیرنده مفید یا مضر باشند (Chang-Hung, 1999). در طبیعت آلوشیمیایی‌های سمی نسبت به آلوشیمیایی‌های تحریکی فرارترند.

شیمیایی را با خود وارد خاک می‌کنند. در واقع محققان معتقدند شاخ‌وبرگ سمر شامل مواد شیمیایی محلول در آب هستند که هنگام بارندگی وارد خاک می‌شوند (Abbasi & Abbasi, 2011) و قادرند بازدارنده رویش و جوانه‌زنی بذور در خاک زیر تاج سمر باشند (Asrat et al., 20). تحقیقات نشان داد که ترکیبات فنولی در عصاره برگ و ریشه سمر، ۰/۶ میلی‌گرم در لیتر بیشتر از مقدار آن در برگ و ریشه کهور بومی است. غلظت زیاد ترکیبات فنولیک موجود در خاک سمر اثرهای مثبت آن بر حاصلخیزی خاک را از بین می‌برد (Kuar et al., 2012). از دیگر دلایل کاهش متغیرهای اندازه‌گیری شده در زیرگونه سمر در خاک عرصه می‌توان به ترشحات سمی آن اشاره کرد که همراه آبشویی درخت وارد خاک می‌شود (Warrag, 1994). ترشحات سمی یکی از راهبردهای زنده‌مانی این گونه در عرصه است که با تأثیر بر دسترسی آب و غذا، از رشد و استقرار گونه‌های دیگر جلوگیری می‌کند (Patnaik et al., 2017).

درصد سبز شدن، شاخص بنیه بذور و طول ساقچه در تیمارهای غلظت، در شاهد بیشترین مقدار را داشت که با یافته‌های محققان (Azizi et al., 2015; Elbalola, 2020, Asrat et al., 2017) مطابقت داشت. طول ریشه‌چه نیز در عصاره ۲ درصد و شاهد بیشتر از تیمارهای دیگر بود که با یافته‌های (Getachew et al., 2012, Qayyum et al., 2018) مطابقت داشت. کاهش خصوصیات سبز شدن در تیمارهای خاک آغشته به عصاره برگ را می‌توان به ترکیبات بازدارنده برگ این گونه مرتبط دانست (Inderjit et al., 2008). مواد بازدارنده در اندام سمر، سیرینجین (Syringin)، لاریسیرسینال (L-tryptophan)، جولپروسوپین (Juliprosopine)، جولپروسوپینال (Juliprosopinal) و جولپروسوپینال (Juliprosopinal) است. از میان این ترکیبات آلوشیمی، مشتقات جولپروسوپین تأثیر بازدارندگی قوی (دگرآسیبی) بر

(Pasiiecznik, 1999). بنابراین دگرآسیبی در بوم‌سازگان‌های طبیعی به دلیل کاهش چشمگیر رشد گیاهان مهم و کاهش عملکرد محصولات (Waller, 2003) و تأثیر بر ساختار جوامع گیاهی مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین می‌توان گفت دگرآسیبی در گونه‌های غیربومی سازوکار بسیار مهمی است که ممکن است موجب غلبه آنها بر گونه‌های بومی یک منطقه شود (Hierro & Callaway, 2003).

درصد سبز شدن بذور گونه مغیر در خاک عرصه ۹/۶۳ درصد کمتر از گونه گبر بود. طول ریشه‌چه گونه گبر ۰/۸۸ سانتی‌متر کمتر از مغیر بود. همچنین طول ریشه‌چه گونه مغیر در خاک آغشته به عصاره برگ سمر ۰/۵۳ سانتی‌متر کمتر از گونه گبر بود. گونه سمر بازدارنده جوانه‌زنی بذرها و رشد برخی از گونه‌های مجاور خود به شمار می‌رود (Muturi et al., 2009). درصد سبز شدن کمتر مغیر نسبت به گبر و طول ریشه‌چه کمتر، ممکن است به علت وجود مواد بازدارنده موجود در برگ، خاک زیر تاج و حاشیه تاج سمر باشد (Noor et al., 1995; Muturi et al., 2009).

طول ریشه‌چه و ساقچه در فضای باز ۱/۹۶ و ۱/۰۶ سانتی‌متر بیشتر از خاک زیر تاج سمر بود. این نتایج با یافته‌های محققان (Inderjit et al., 2008; Goel et al., 1989; Kuar et al., 2008)، همخوانی دارد. دلیل کاهش متغیرها در زیر تاج سمر را می‌توان به اثر بازدارندگی قوی ترشحات ریشه، ساقه و برگ نسبت داد (Inderjit et al., 2008). Pasiiecznik (1999) نیز دلیل اثرهای بازدارندگی متغیرهای اندازه‌گیری شده در خاک سطحی زیر تاج سمر را تجمع ترکیبات آللوپاتیک این گونه (ترکیبات شیمیایی آزاد شده از لاشبرگ یا ترشحات ریشه) در خاک گزارش کردند. Goel et al. (1989) نیز تأیید کردند که عصاره برگ همانند آبشویی برگ در حین بارندگی و همچنین تجزیه برگ‌های سمر، مواد

بیشترین مقدار را داشت. محققان دیگر نیز به نتایج مشابهی دست یافتند. (Getachew et al., 2012) در تحقیق خود دریافتند که عصاره برگ سمر بر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گبر تأثیر معنی‌داری نداشت، هرچند نرخ این تغییر کاهش بود؛ ولی طول ریشه‌چه در غلظت ۱ درصد عصاره پوست سمر نسبت به کنترل افزایش داشت و طول ساقه‌چه نیز در غلظت ۲ درصد عصاره پوست، افزایش رویش نشان داد و به مقدار رویش در کنترل رسید. شایان ذکر است گونه‌هایی که در مقابل دگرآسیبی کهور پاکستانی در غلظت معینی از عصاره مقاومت می‌کنند، ممکن است در غلظت‌های بیشتر به اثرهای بازدارندگی واکنش نشان دهند (Elbalola, 2020).

در اثرهای مقابل گونه‌ها× غلظت، شاخص بنیه بذر در هر دو گونه مغیر و گبر با افزایش غلظت عصاره برگ نرخ کاهشی داشت. علت این کاهش را می‌توان محلول بودن ترکیبات شیمیایی بازدارنده موجود در برگ ذکر کرد، درحالی که در خاک زیر تاج مقدار این ترکیبات کمتر است (Asrat et al., 2017). محققان نشان دادند در خاک آغشته به عصاره برگ سمر، رشد طولی ریشه و ساقه کاهش یافت (Noor et al., 1995; Asrat et al., 2017, Elbalola, 2020). همچنین عصاره برگ سمر دارای مواد بازدارنده شیمیایی قوی (Goal et al., 1989) و ترکیبات فنولی و همچنین آلکالوئیدهای بازدارنده رویش (Nakano 2001) است و سبب تأثیر منفی بر رویش گیاهان بومی می‌شود (Goal et al., 1989; Nakano et al., 2002).

برگ به‌علت داشتن ترکیبات محلول، بیشترین تأثیرات بازدارندگی را بر جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر و خصوصیات رویشی گیاهان دارد و پس از آن لاشریزه و در نهایت ترشحات ریشه و خاک زیر تاج اثرگذارند (Asrat et al., 2017). بنابراین حد اثرگذاری ترکیبات بازدارنده علاوه بر ماهیت گونه هدف، به اندام گونه سمر و غلظت آن نیز بستگی دارد.

در مجموع می‌توان گفت نتایج مربوط به طول

درصد جوانه‌زنی، رشد گونه‌ها و شاخص بنیه بذر دارد (Nakano et al., 2002, 2003, 2004). ال-تریپتوفان اهمیت زیادی در تأثیرات دگرآسیبی برگ سمر دارد. محققان گزارش کردند که غلظت ال-تریپتوفان در آبشویی برگ سمر ۴/۹۲ میکروگرم در لیتر است، درحالی که در کهور بومی ۱/۳۲ میکروگرم در لیتر است (Nakano et al., 2001) در واقع تریپتوفان در برگ سمر ۷۳ درصد بیشتر از برگ کهور بومی است (Kuar et al., 2012).

در بررسی اثرهای متقابل گونه× موقعیت خاک، مشخص شد که شاخص بنیه بذر و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گونه مغیر به‌شدت تحت تأثیر دگرآسیبی سمر قرار داشته و در زیر و حاشیه تاج کاهش معنی‌داری نسبت به فضای باز دارد. این یافته‌ها با یافته‌های محققان (Inderjit et al., 2008; Getachew et al., 2012; Asrat et al., 2017) مطابقت داشت. علت این کاهش همان‌طور که در بخش‌های دیگر اشاره شد، ناشی از تجمع زیاد ترکیبات شیمیایی بازدارنده محلول در آب در خاک سطحی است که در اثر تجزیه شاخ‌وبرگ گیاه و ترشحات ریشه حاصل می‌شود (Pasicznik, 1999).

خاک زیر تاج سمر بر گونه گبر اثر معنی‌داری نداشت که با یافته‌های (Getachew et al., 2012) مطابقت داشت. (Qayyum et al., 2018) نیز در تحقیق خود گزارش کردند که واکنش گونه‌های مختلف به ترکیبات شیمیایی بازدارنده سمر متفاوت است. این ترکیبات، بر برخی گونه‌ها تأثیر شدید دارند و بر برخی دیگر تأثیر چندانی ندارند که در نتایج این تحقیق نیز روند مشابهی مشاهده شد. علت این واکنش‌های متفاوت را می‌توان ماهیت ژنتیکی و همچنین شرایط اکولوژیکی گونه‌ها دانست.

در خاک آغشته به عصاره برگ، طول ریشه‌چه در گونه مغیر با اضافه شدن عصاره برگ به خاک، کاهش یافت، درحالی که در گونه گبر عصاره برگ تحریک‌کننده طول ریشه‌چه بود و در عصاره ۲ درصد

گیر ندارد، در حالی که خصوصیات رویشی گونه مغیر در خاک زیر و حاشیه تاج سمر و همچنین خاک آغشته به عصاره برگ آن، دارای روند کاهش است که نشان دهنده تأثیر شدید دگرآسیبی گونه سمر بر گونه مغیر است. با توجه به نتایج این تحقیق و تأثیر دگرآسیبی این گونه، بهتر است جنگلکاری با گونه‌های بومی از جمله مغیر، کنار و کهور بومی در اراضی جنگلی صورت گیرد و انتخاب و کاشت گونه در بوم‌سازگان حساس و شکننده جنوب کشور با احتیاط بیشتری انجام گیرد تا بقای گونه‌های بومی دستخوش تهدید و تغییر نشود.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی مصوب موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور است لذا نویسندگان مقاله کمال تشکر را از حمایت‌های مالی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و همچنین مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان را دارند.

ریشه‌چه گونه گیر و مغیر در خاک زیر تاج سمر با نتایج حاصل از خاک آغشته به عصاره مطابقت دارد و براساس نتایج این بخش توجیه‌پذیر است. با توجه به مواد بازدارنده قوی در خاک سمر ناشی از آبشویی و تجزیه لاشریزه به‌ویژه برگ، می‌توان دلیل کاهش رویش طولی ریشه‌چه و ساقه‌چه گونه مغیر و همچنین شاخص بنیه بذر گیر و مغیر را به مواد بازدارنده موجود در عصاره برگ و خاک سطحی سمر نسبت داد.

نتیجه‌گیری

بنابر نتایج، گونه سمر دارای اثرهای دگرآسیبی بر درصد سبز شدن، شاخص بنیه بذرها، خصوصیات رویشی بذرها یا همه عوامل است که می‌توان گفت همین ویژگی، عامل موفقیت این گونه غیربومی در برابر گونه‌های بومی است و این گونه با گرفتن فرصت جوانه‌زنی و رویش، بقای خود را در عرصه تثبیت می‌کند. شایان ذکر است که گونه گیر در مقابل دگرآسیبی گونه سمر نسبت به گونه مغیر مقاوم عمل کرده است و دگرآسیبی این گونه اثر منفی چندانی بر

References

- Abbasi, T., & Abbasi, S.A. (2011). Sources of pollution in rooftop rainwater harvesting systems and their control. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 41, 2097–2167.
- Azizi, B., Jokar, M., Nikzad, M., & Mohammadi, S. (2015). Investigation of allelopathic effects of *P. juliflora* leaves on Wheat germination index. The first National Conference of Agriculture, Environment and Food Security, 3 March, Jiroft University, Iran.
- Asrat, G., & Seid, A. (2017). Allelopathic effect of Meskit (*Prosopis juliflora*) aqueous extracts on tropical crops tested under laboratory conditions. *Momona Ethiopian Journal of Science*, 9(1), 32-42.
- Barnes, P.W.S., & Archer, S. (1999). Tree–shrub interactions in a subtropical savanna parkland: competition or facilitation?. *Journal of Vegetation Science*, 10, 525–536.
- Bijani, A., Moslehi, M., & Parvaresh, H. (2020). The effect of native and non-native *Prosopis* species on some soil chemical properties. *Iranian Forest Journal*, 12(1), 101-111.
- Chang-Hung, C. (1999). Roles of Allelopathy in Plant. *Biodiversity and Sustainable Agriculture. Critical Reviews in Plant Sciences*, 18(5), 609-636.

- Damizadeh, Gh., Sagheb-Talebi, Kh., & Damizadeh, M. (2009). Impact of canopy of Tooth Brush tree (*Salvadora persica*) as a nurse plant on primary establishment of forest trees and shrubs. *Iranian Journal of Forest*, 1(1), 11-23.
- Elbalola, A. (2020). Herbicidal effects of *Prosopis juliflora* leaf powder on seed germination and seedling growth of the weed species *Tribulus terrestris* L. *Journal of Agricultural and Crop Research*, 8(8), 1-5.
- El-Keblawy, A. (2012). Impacts of native and exotics *Prosopis* species on native plants in arid lands of the UAE. International Conference on Ecology, Agriculture and Chemical Engineering, 233-237.
- Getachew, S., Demissew, S., & Woldemariam, T. (2012). Allelopathic effects of the invasive *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. on selected native plant species in Middle Awash, Southern Afar Rift of Ethiopia. *Management of Biological Invasions*, 3(2), 105-114.
- Goel, U., Saxena, D.B., & Kumar, B. (1989). Comparative study of allelopathy as exhibited by *Prosopis juliflora* swartz and *Prosopis cineraria* (L) druce. *Journal of Chemical Ecology February*, 15(2), 591-600.
- Greenlee, J., & Callaway, R.M. (1996). Effects of abiotic stress on the relative importance of interference and facilitation. *The American Naturalist*, 148, 386-396.
- Hierro, J.L., & CallawaY, R.M. (2003). Allelopathy and exotic plant invasion. *plant and soil*, 256, 29-39.
- Inderjit Seastedt, T.R., Callaway, R.M., Pollock, J.L., & Kaur, J. (2008). Allelopathy and plant invasions: traditional, congeneric, and biogeographical approaches. *Biologica Invasin*, 10(6), 875-890.
- International Seed Testing Association. (1985). International Rules for Seed Testing. Annexes. *Seed Science and Technolgy*, 13, 365-513.
- Kahi, C.H., Ngugi, R.K., Mureithi, S.M., & Ngethe, J.C. (2009). The canopy effects of *Prosopis juliflora* and *Acacia tortilis* trees on herbaceous plants species and soil physicochemical properties in Njemps Flats, Kenya. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 10(3), 441-449.
- Kaur, R., Gonzáles, W.L., Llambi, L.D., Soriano, P.J., Callaway, R.M., Rout, M.E., Gallaher, T.J., & Inderjit, T. (2012). Community Impacts of *Prosopis juliflora* Invasion: Biogeographic and Congeneric Comparisons. *Plos One*, 7, 1-13.
- Kavari, N., Mortazavi Jahromi, M., & Yousefi, M. (2012). The allelopathic effects of *Eucalyptus* and *Acacia* plantation on understory vegetation (Case staudy: Nourabad-Mamasani). *Iranian Journal of Forest*, 4(4), 377-387.
- Kheoufi, A., Mansouri, L., & Boukhatem, Z. (2017). Application and use of sulfuric acid pretreatment to improve seed germination of three acacia species. *Reforesta*, 3, 1-10.
- Mosbah, M., Taieb, T., & Habib, K. (2018). Invasive character of *Prosopis juliflora* facilitated by its allelopathy and a wide mutualistic interaction with soil microorganism. *Journal of Biological Science*, 18, 115-123.
- Muturi, G.M.G., Mohren, M.J., & Kinani, J.N. (2009). Prediction of *Prosopis* species invasion in Kenya using geographical information system techniques. *African Journal of Ecology*, 48, 628-636.
- Najafi, K. (2003). Investigation on some scientific characteristics and utilizations of *Acacia tortilis* (Forssk.) Hayne. *Pajoohesh and Sazandegi*, 60, 69-79.
- Nakano, H., Fujii, Y., Yamada, K., Kosemura, S., Yamamura, S., Hasegawa, K., & Suzuki, T. (2002). Isolation and identification of plant growth inhibitors as candidate (s) for allelopathic substance (s), from aqueous leachate from mesquite (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) leaves. *Plant Growth Regulation*, 37, 113-117.

- Nakano, H., Nakajima, E., Fujii, Y., Yamada, K., Shigemori, H., & Hasegawa, K. (2003). Leaching of the allelopathic substance-tryptophan from the foliage of mesquite (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) plants by water spraying. *Plant Growth Regulation*, 40, 49–52.
- Nakano, H., Nakajima, E., Hiradate, S., Fujii, Y., Yamada, K., Shigemori, H., & Hasegawa, K. (2004). Growth inhibitory alkaloids from mesquite (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) leaves. *Phytochemistry*, 65, 587–591.
- Nakano, H., Fujii, Y., Suzuki, T., Yamada, K., Kosemura, S., Yamamura, S., & Hasegawa, K. (2001). A growth-inhibitory substance exuded from freeze-dried mesquite (*Prosopis juliflora* (Sw.) D.C.) leaves. *Plant Growth Regul*, 33, 165-168.
- Neiryneck, J. (2000). Impact of *Tillia plutyhyllus* Scop, *Fraxinus excelsor* L., *Acer psedoplatanus* L., *Quercus ruber* L. and *Fagus sylvatica* L. on earthworm biomass and physico-chemical properties of loamy top soil. *Forest Ecology and Management*, 133(3), 275-286.
- Noor, M., Salam, U., & Khan, M.A. (1995). Allelopathic effects of *Prosopis juliflora* Swartz. *Journal of Arid Environ*, 31, 83-90.
- Patnaik, P., Abbasi, T., & Abbasi, A.A. (2017). *Prosopis* (*Prosopis juliflora*): blessing and bane. *Tropical Ecology*, 58(3), 455-483.
- Pasiecznik, N.M. (1999). *Prosopis*-pest or providence, weed or wonder tree?. *European Tropical Forest research Network Newsletter*, 28, 12-14.
- Qayyum, A., Rafiq, M.K., Zahara, K., Sher, A., Rafiq, M.T., Aziz, R., & Manaf, A. (2018). Allelopathic effects of invasive *Prosopis juliflora* on grass species of Potohar Plateau, Pakistan. *Planta Daninha*, 36, 1-7.
- Tahmasbi, N. (2000). Ecological assessment of *Prosopis juliflora* and its capabilities for compost preparation in Hormozgan Province. *Agricultural Economics and Development*, 8(31), 305-323.
- Thulin, M., Hassan, A.S., & Styles B.T. (1993). *Flora Somalia*. Kew Royal Botanic Gardens, Somalia.
- Waller, G.R. (2003). *Introduction-reality and future of allelopathy*. In: Macias, F.A., Galindo, J.C.G., Molinillo, J.M.G., and Culter, H.G., (Eds). *Allelopathy, Chemistry and Mode of Action of Allelochemicals*, CRC Press, New York, pp. 1-12.
- Warrag, M.O.A. (1994). Autotoxicity of mesquite (*Prosopis juliflora*) pericarps on seed germination and seedling growth. *Journal of Arid Environments*, 27, 79–84.



Research Article

The allelopathy effects of *Prosopis juliflora* (SW) DC (Mesquite) on emergence characteristics of *Acacia tortilis* (Forssk.) Hayne and *Acacia oerfota* (Forssk.) Schweinf

M. Moslehi^{1*}, A. Ahmadi², A. Bijani³, M. Sadeghi⁴, M. Hassani⁵ and S.M. Sadeghi⁶

¹ Assistant Prof., Research Division of Natural Resources, Hormozgan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Bandarabbas, Iran.

² Assistant Prof., Research Division of Natural Resources, Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Gorgan, Iran.

³ M.Sc. Graduated Student of environmental management and planning, Natural Resources, Islamic Azad University, Bandarabbas Branch.

⁴ Seed and plant certification and Registration division, Hormozgan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Bandar Abbas, Iran.

⁵ Research Expert, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

⁶ Assistant Prof., Research institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

(Received: 6 April 2021, Accepted: 8 May 2021)

Abstract

The aim of this study was to investigate the allelopathy effect of *Prosopis juliflora* species on emergence, vigority, gemole and plumule length of two important forest species in southern Iran, Hormozgan province. For this purpose, in the summer of 2020, 15 seeds of *Acacia oerfota* and *Acacia tortilis* were planted in the soil collected under, margin and four meters from the canopy edge of *Prosopis juliflora* and also in the soil mixed with leaf powder of *Prosopis juliflora* (0, 20, 40, 60 and 80 gr/kg leaf powder in soil) and irrigated with distilled water and their emergence was recorded once every two days. Finally, gemole and plumule lengths of germinated seeds were measured and the variables were analyzed using GLM statistical analysis at 95% level. The results showed that the emergence percentage in *A. tortilis* species (20.74%) was significantly higher than *A. oerfota* species. The gemole length of *A. oerfota* species (5.14 cm) was longer than *A. tortilis* while in the soil mixed with prosopis leaf powder, the gemole length in *A. oerfota* was lower (0.53 cm) than it in *A. tortilis*. The length of gemole and Plumule in the open area with values of 5.88 and 4.34 cm was significantly higher than their values in the soil under the crown of *Prosopis juliflora*. Emergence percentages (17.5%), vigority (13.40) and the length of plumule (4.22 cm) were lower in the soil mixed with prosopis leaf powder than those in control treatment. The interactions of species×soil position on vigority (4.40), gemole and plumule length (3.11 and 2.48 cm) showed that the two variables of gemole and plumule length were affected by the soil collection site and had its lowest value under the canopy which it was observed in prosopis leaf concentration treatments. The results showed that *A. oerfota* species was strongly influenced by *Prosopis juliflora* allelopathy, therefore, it is recommended to prioritize afforestation with native species and, if possible, to avoid the plantation of *Prosopis juliflora* in the southern sensitive ecosystems.

Keywords: Allelopathy, emergence characteristics, gemole length, native species, plumule length.