مجله علمی ترویجی گل و گیاهان زینتی (۱۳۹۷)، ۳(۱): ٦١-٧٤

# تاثیر تنش خشکی و شوری بر ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاهان پوششی (*Frankenia thymifolia* Desf. و *Phyla nodiflora* L.)

میرزایی سحر*[۱]، دستوری مونا[۲]

۱. پژوهشکده گل و گیاهان زینتی، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، محلات، ایران.

۲. بخش باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، ایران

sahar_mirzaei81@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹٦/۰۳/۳۱، تاریخ بررسی مجدد: ۱۳۹٦/۰٤/۲٤، تاریخ پذیرش: ۱۳۹٦/۰۹/۱۱

## چکیده

ایران یکی از کشورهای دارای اراضی خشک می‌باشد. خشکی خاک از جمله عوامل تنش‌زای محیطی می‌باشد که علاوه بر کاهش قابلیت جذب آب توسط ریشه‌ها، گیاهان را نیز از نظر تغذیه‌ای و فرایندهای متابولیکی دچار مشکل می‌نماید. در بسیاری از موارد به دلیل کمبود آب یا خشکی خاک امکان ایجاد فضای سبز با گونه های رایج امکان پذیر نمی‌باشد. بنابراین، معرفی گیاهان کم توقع در فضای سبز، کمک شایانی به بهینه‌سازی مصرف آب خواهد کرد. این مطالعه با هدف بررسی ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی دو گیاه پوششی *Phyla nodiflora* L.[۱] و *Frankenia thymifolia* Desf. تحت تاثیر تیمارهای مختلف آبیاری و شوری جهت تعیین آستانه تحمل گیاهان مورد بررسی به تنش شوری و خشکی انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملا تصادفی با ۱۲ تیمار و ۵ تکرار انجام گردید. تیمارها شامل ٤ سطح شوری ۰/۵ (شاهد)، ۳، ٦ و ۹ دسی‌زیمنس بر متر و ۳ سطح آبیاری به ترتیب شامل ۱۰۰٪ (شاهد)، ۷۵٪ و ۵۰٪ ظرفیت مزرعه بود. نتایج نشان داد که صفات کیفیت ظاهری، طول شاخساره، سطح برگ، وزن تر و خشک، میزان کلروفیل و فتوسنتز، تحت تأثیر تنش کم آبی و شوری کاهش یافتند. خصوصیات مورفولوژیکی مورد مطالعه در گیاهان پوششی فیلا و فرانکنیا تحت تاثیر تیمارهای مختلف مشابه هم عمل کردند. اگرچه کیفیت ظاهری هر دو گیاه پوششی در اثر تیمارهای مختلف تحت تأثیر قرار گرفته بود، اما گیاه پوششی فیلا نسبت به فرانکنیا تحمل بیش‌تری به تنش‌های شوری و کم‌آبی نشان داد. میزان کلروفیل و فتوسنتز با کاهش درصد آب ظرفیت مزرعه و افزایش میزان شوری، روند کاهشی داشت. بیشترین میزان کلروفیل و فتوسنتز در تیمار آبیاری ۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه و ۰/۵دسی زیمنس بر متر تنش شوری و کمترین میزان در تیمار آبیاری ۵۰٪ ظرفیت مزرعه و ۹ دسی زیمنس بر متر تنش شوری بود. نتایج بیانگر آن است که گیاهان پوششی فیلا و فرانکنیا تحمل چندانی در شرایط تنش شوری و خشکی شدید ندارند.

**کلمات کلیدی**: نیاز آبی، درصد نمک، خشکسالی، فضای سبز

[۱]. Turf



[ Downloaded from flowerjournal.ir at 23:56 +0330 on Tuesday December 15th 2020 ]

[ DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.6.3 ]

[ Downloaded from flowerjournal.ir at 23:56 +0330 on Tuesday December 15th 2020

[ DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.6.3 ]

## مقدمه

اولین بار استفاده از گیاهان پوششی در باغ‌های ایران و سپس در باغ‌های یونان و روم پیش از میلاد انجام شده است (اکبری ۱۳۸۶). گیاهان پوششی گروهی از گیاهان باریک برگ و پهن برگ می‌باشند که در تیره‌های مختلف گیاهی قرار دارند و به‌طور معمول با سرزنی در مرحله رویشی نگه داشته می‌شوند (نادری و کافی ۱۳۸٤) (شکل ۱). تا ۲۵ سال گذشته اثرهای مربوط به خشکی و شوری تنها محدود به نواحی خشک یا نیمه خشک بود، ولی در حال حاضر بنا به دلایل زیادی در بسیاری از نواحی، کمبود آب تأثیر مهمی بر اقلیم گذاشته است (Rose-Fricker & Wipff 2001). به‌تازگی برخی از دولت‌ها خواهان استفاده از منابع ثانویه آب مانند آب شور، آب بازیافتی و غیره برای آبیاری گیاهان پوششی می‌باشند. به همین دلیل، گیاهان پوششی متحمل به خشکی و شوری از اهمیت بالایی برخوردار است (Pessarakli *et al*. 2007). در کشوری مانند ایران که زادگاه چمن و چمن کاری است، می‌توان با رعایت نکات فنی، گزینش گونه‌های مقاوم به خشکی و مدیریت صحیح از نقش این گیاهان سودمند بهره برد (Roohollahi *et al*. 2007). به این منظور می‌توان از گونه‌های باریک برگ مقاوم به خشکی که قابلیت استفاده به عنوان چمن مقاوم به خشکی را دارند، استفاده نمود. چمنی که نیاز به نگهداری و آبیاری کمی دارد، در اقلیم‌های نیمه خشک معتدله کشت می‌شود (Koski *et al*. 1999). شوری آب و خاک در مناطق خشک و نیمه خشک از عوامل تاثیرگذار در رشد و نمو گیاهان است و استفاده از چمن‌های مقاوم به شوری یکی از راه حل‌های ایجاد فضاهای سبز درون شهری و برون شهری در این مناطق است. در خاک‌های شور در کنار جاده‌ها، فرودگاه‌ها و جهت جلوگیری از فرسایش می‌توان از *Agropyron elongatum* استفاده نمود و در مناطق با شوری کمتر جهت چمن‌های تزیینی از *Festuca arundinaceae* و همچنین *Poa pratensis*، رقم Nugget و یا گونه *Lolium prenne* رقم Prelude بهره‌برداری کرد (مرتضایی نژاد و اعتمادی ۱۳۸۵). چمن آگروستیس بیشترین تحمل به شوری را در بین سه گونهٔ چمن سردسیری آگروستیس، آگروپایرون و فستوکا نشان داد (رسولی و همکاران. ۱۳۹٦). به طور کلی وقتی گیاهان در برابر تنش خشکی و شوری قرار می‌گیرند، رشد آنها کاهش می‌یابد. وجود نمک و املاح مختلف در خاک‌های شور و آب باعث کاهش پتانسیل اسمزی می‌شود که باعث پتانسیل کم‌آبی در گیاهان می‌شود و گیاهان را در برابر تنش ثانویه اسمزی یا تنش خشکی قرار می‌دهد. بنابراین بین تنش شوری و خشکی رابطه‌ای مستقیم وجود دارد (بهادران ۱۳۸۹). تنش شوری از رشد گیاهان می‌کاهد و تولید محصول هم در نتیجه بر هم خوردن تعادل در جذب عناصر ضروری و آب و تنش اکسیداتیو کاهش می‌یابد (Parida & Das 2005; Mollassiotis *et al*. 2006). اگرچه رشد گیاه در نتیجه فرآیندهای فیزیولوژیکی منظم و کامل است و مهار رشد گیاه توسط عوامل محیطی را نمی‌توان تنها به یک فرآیند فیزیولوژیکی خاص نسبت داد، اما پدیده فیزیولوژیکی غالب فتوسنتز است (Parida & Das 2005). رشد گیاه و تولید بیومس به میزان فتوسنتز خالص بستگی دارد و تنش نمک بسته به شدت آن بر فتوسنتز تاثیر می‌گذارد. طبق گزارشات تنش نمک بسته به شدت آن بر فتوسنتز تاثیر می‌گذارد (Parida & Das 2005). تنش خشکی به علت تأثیر در بسته شدن روزنه‌ها و در نتیجه کاهش دسترسی به $CO_2$، باعث کاهش فتوسنتز گیاه می‌شود (Yordanov *et al*. 2001). به طور واضح بسته شدن روزنه‌ها یکی از پاسخ‌های اولیه به خشکی خاک است و کاهش موازی در فتوسنتز و هدایت روزنه‌ای تحت استرس خشکی گزارش شده است (Lawler 1995). تنش خشکی متابولیسم مزوفیل را متأثر و از طریق کاهش سنتز RUBP

(Ribulose 1,5-bisphosphate) و کاهش فعالیت روبیسکو و یا هر دو ظرفیت فتوسنتزی را کاهش می‌دهد (Parida & Das 2005). جلوگیری از رشد همراه با بسته شدن روزنه‌ها جزء اولین پاسخ‌های گیاهان به خشکی است (Pessarakli 2007). مکانیزم فتوسنتزی در کلروپلاستها عمدتاً پیچیده است و در طی مراحل اولیه خشکی محدودیت عمده در فتوسنتز ناشی از بسته شدن روزنه‌ها می‌باشد (Fu *et al*. 2001). نقصان در فتوسنتز خالص در اثر تنش خشکی بیشتر به بسته بودن روزنه یا همان کاهش هدایت روزنه‌ای مربوط است (Bertrand 1998). هدف از انجام این مطالعه، بررسی ویژگی‌های رویشی دو گیاه مختلف فیلا و فرانکنیا تحت تاثیر رژیم‌های مختلف آبیاری و تنش شوری جهت تعیین گیاه مناسب متحمل به تنش شوری و خشکی بود.

*Phyla nodiflora* L.

*Frankenia thymifolia* Desf

**شکل ۱**- دو گیاه پوششی مورد مطالعه در ابتدای این آزمایش

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در قالب دو آزمایش جداگانه بر روی دو گیاه فیلا و فرانکنیا، انجام شد. گیاهان پوششی در گلدان‌های سایز ٤ حاوی خاک لومی رسی کاشته شدند. میزان بذر مورد استفاده برحسب میزان توصیه شده در مترمربع برای هر گلدان محاسبه شد و به‌ترتیب برای فیلا در هر گلدان ۰/۳۱٤ گرم و فرانکنیا ۱/۰ گرم بذر در هر گلدان استفاده شد. تیمارها پس از استقرار گیاهان پوششی به مدت سه ماه بر روی گیاهان اعمال شد.

**کاربرد تیمار شوری:** پس از استقرار گیاهان پوششی، تیمارهای شوری با استفاده از نسبت ۱:۱ کلسیم و سدیم کلرید اعمال گردید. فاکتورهای شوری شامل ٤ سطح ۰/۵، ۳، ٦ و ۹ دسی‌زیمنس بر متر بود.

**تیمارهای سطوح مختلف آبیاری:** برای انجام تیمار آبیاری از گلدان‌های پلاستیکی استفاده گردید. فاکتورهای آبیاری ۳ سطح به ترتیب شامل ۱۰۰٪ (شاهد)، ۷۵٪ و ۵۰٪ ظرفیت مزرعه در هر کدام از گیاهان پوششی بود. میزان رطوبت ظرفیت مزرعه و نقطه‌ی پژمردگی دائم در ۲۵۰ گرم از خاک مورد نظر بستر کشت اندازه‌گیری شد. ظرفیت مزرعه ۲۹٪ و نقطه پژمردگی دائم ۱۹٪ بود. دور آبیاری به‌صورت ثابت و



[ Downloaded from flowerjournal.ir at 23:56 +0330 on Tuesday December 15th 2020 ]
[ DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.6.3 ]

مقدار آب محاسبه شده هر سه روز یکبار به گلدان‌ها اضافه هم‌زمان با تیمارهای شوری به کار گرفته شد.

**مراحل آماده‌سازی و کاشت گیاهان پوششی:** خاک را الک کرده، گلدان‌ها وزن شده و به مقدار ۵ کیلوگرم خاک زراعی به آن‌ها افزوده شد، بذرها وزن شده و به مقدار محاسبه شده به‌طور یکنواخت روی سطح گلدان‌ها پاشیده شد، یک لایه کود دامی پوسیده سرند شده به ضخامت حدود ۰/۵ سانتی‌متر روی بذرها پخش شد. مراقبت‌های لازم در طول فصل رشد شامل آبیاری منظم گلدان‌ها و مبارزه با علف‌های هرز انجام شد.

**صفات مورد بررسی و روش‌های اندازه‌گیری**

**کیفیت ظاهری:** با توجه به رنگ، یکنواختی، تراکم و غیره با دادن شماره بیان شد. با مشاهده گیاهان پوششی موجود در هر گلدان با توجه به ویژگی‌های بیان شده، در محدوده ۰ تا ۹ نمره‌دهی انجام شد، نمره صفر به بدترین و ۹ به بهترین سبزفرش داده شد.

**طول شاخساره:** از محل طوقه تا انتهای آخرین برگ برحسب سانتی‌متر در پایان آزمایش اندازه‌گیری انجام شد.

**وزن تر و خشک ریشه و شاخساره:** پس از شستشوی ریشه و شاخساره از گل‌ولای، وزن تر آن در پایان آزمایش اندازه‌گیری شد (برحسب گرم در گلدان). وزن خشک پس از ٤٨ ساعت ماندن در آون ٦٠ درجه سلسیوس اندازه‌گیری (برحسب گرم در گلدان) شد.

**وزن خشک کل:** از طریق محاسبه مجموع وزن خشک شاخساره و ریشه محاسبه گردید.

**سطح برگ:** با دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ مدل Lpi220 در پایان آزمایش اندازه‌گیری شد (برحسب سانتی‌متر مربع).

**فتوسنتز:** توسط دستگاه فتوسنتزمتر ایرگا مدل ( LCI. ADC.Co.UK)، برحسب میکرومول دی‌اکسیدکربن در مترمربع در ثانیه اندازه‌گیری گردید (fischer *et al*. 1998).

گردید. پس از استقرار گیاهان پوششی تیمارهای آبیاری

**کلروفیل:** برای اندازه‌گیری میزان کلروفیل از روش مکسول و جانسون (۲۰۰۰) استفاده شد. یک گرم برگ تازه با مقداری استون ۸۰٪ له شده و عصاره حاصل درون تیوپ سانتریفیوژ ریخته شد. پس از سانتریفیوژ، محل رویی از مواد رسوب یافته جدا و در بالن‌های حجمی ۲۵ میلی‌لیتر با استون ۸۰٪ به حجم رسانده شد. سپس میزان کلروفیل نمونه‌ها با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر مدل ۲۰-۱۲۰- UV در دو طول موج ٦٤٥ و ٦٦٣ نانومتر خوانده شد، که برای این کار ابتدا دستگاه اسپکتروفتومتر با استون ۸۰٪ کالیبره گردید. سپس، با فرمول زیر میزان کلروفیل کل برگ محاسبه شد.

$$\text{Chlorophyll (mg/g F.W.)} = (20.2\,(A645) + 8.02(A663) \times V/(W \times 1000)$$

A: میزان جذب در طول موج مورد نظر

V: حجم نهایی عصاره و استون

W: وزن تازه برگ

این آزمایش به‌صورت فاکتوربل در قالب طرح پایه کاملا تصادفی انجام گردید. آزمایش شامل ۱۲ تیمار و ۵ تکرار بود. تجزیه آماری داده‌ها با نرم‌افزار آماری SAS نسخه 9.1و واکاوی داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح ۵٪ صورت پذیرفت.

## نتایج

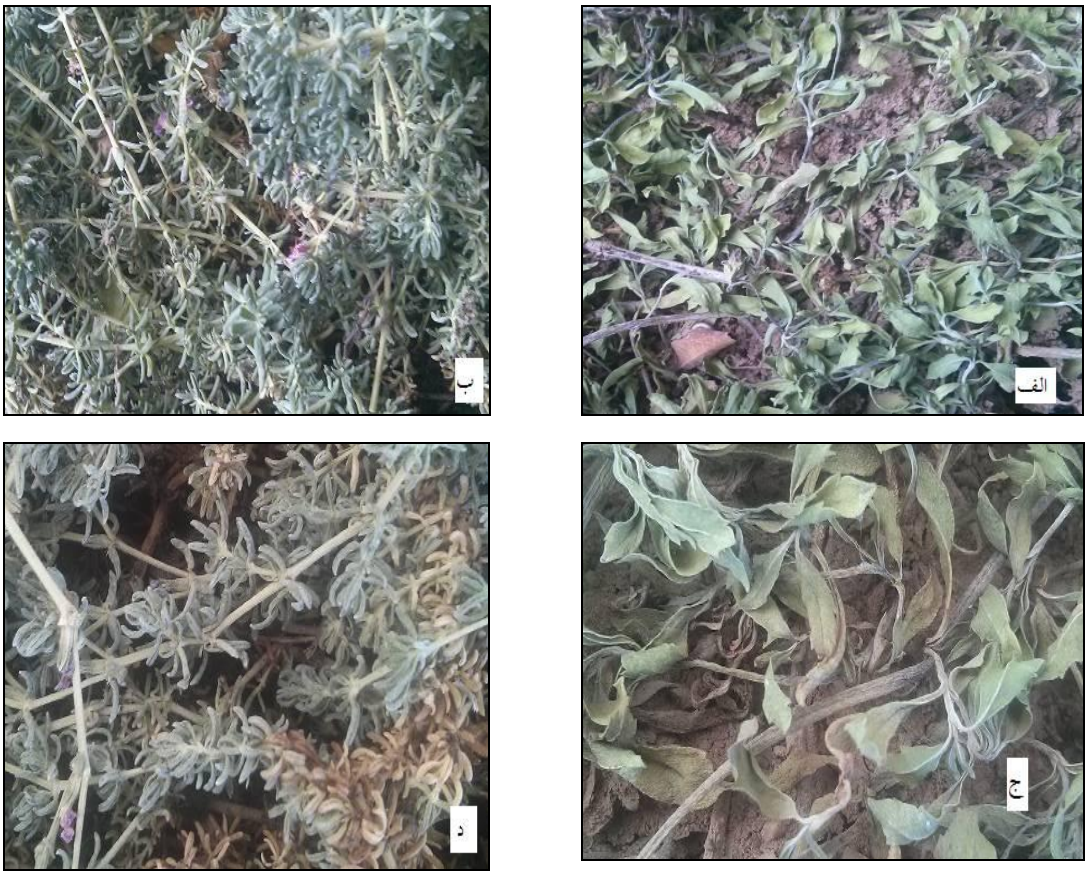
سطوح آبیاری اثر معنی‌داری بر کیفیت ظاهری گیاهان پوششی نشان داد (جدول ۱). به‌ترتیب کیفیت ظاهری در سطوح ۱۰۰٪، ۷۵٪ و ۵۰٪ کاهش نشان داد. سطوح مختلف شوری نیز بر میزان کیفیت هر دو گیاه پوششی تأثیرگذار بوده و به‌ترتیب بیشترین کیفیت ظاهری در تیمار ۰/۵ و کم‌ترین آن در تیمار ۹ دسی‌زیمنس بر متر مشاهده شد(جدول ۱). نتایج بیانگر این است که گرچه کیفیت



[ Downloaded from flowerjournal.ir at 23:56 +0330 on Tuesday December 15th 2020 ]
[ DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.6.3 ]

ظاهری هر دو گیاه پوششی در اثر تیمارهای مختلف شوری و کم آبی تحت تأثیر قرار گرفته و کاسته شده است ولی قرار دارد که خود حاکی از تحمل بیش‌تر این گیاه پوششی نسبت به فرانکنیا می‌باشد. برهمکنش‌های مختلف شوری و کم آبی نیز خود سبب کاهش شدیدی در کیفیت ظاهری در گیاه پوششی فیلا از این نظر در سطحی بالاتر از فرانکنیا

هر دو گیاه پوششی گردید، به‌طوری‌که بهترین کیفیت در گیاه پوششی فیلا و تیمار ۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه و شوری ۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر مشاهده گردید (جدول ۱، شکل ۲).




**شکل ۲**- دو گیاه پوششی مورد مطالعه بعد از اعمال تنش شوری الف"فیلا" و ب"فرانکنیا"، بعد از اعمال تنش خشکی ج"فیلا" و د"فرانکنیا"

طول شاخساره در تیمار ۵۰٪ ظرفیت مزرعه در هر دو گیاه پوششی کم‌ترین مقدار را داشت که البته این میزان تفاوت بین هر سه سطح تیمار آبیاری معنی‌دار بود (جدول ۱). نتایج نشان می‌دهد که طول شاخساره به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر سطوح شوری قرار گرفته است، به‌طوری‌که کمترین طول شاخساره در ۹ و بیش‌ترین آن در ۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر دیده شد (جدول ۱). بر اساس نتایج طول شاخساره در فرانکنیا در اثر تیمارهای به‌کار رفته به‌طور معنی‌داری نسبت به فیلا کاهش نشان داد. نتایج برهمکنش سطوح آبیاری و سطوح شوری نشان داد که بیش‌ترین طول شاخساره مربوط به فیلا و تیمار ۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه و شوری ۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر و کم‌ترین آن مربوط به فرانکنیا در ۵۰٪ ظرفیت مزرعه و ۹ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد (جدول ۱).



[ Downloaded from flowerjournal.ir at 23:56 +0330 on Tuesday December 15th 2020 ]

[ DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.6.3 ]

نتایج نشان داد تنش کم‌آبی سبب کاهش سطح برگ شد، به‌نحوی که کم‌ترین میزان سطح برگ در ۵۰٪ ظرفیت شوری نیز همانند سطوح مختلف آبیاری میزان سطح برگ را تحت تأثیر قرار داده است و کم‌ترین میزان سطح برگ در شوری ۹ دسی‌زیمنس بر متر مشاهده شد (جدول ۱). برهمکنش سطوح آبیاری و شوری نیز نشان می‌دهد که تیمار سطح آبیاری ۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه و تیمار شوری مزرعه و بیش‌ترین میزان سطح برگ در تیمار ۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه به‌دست آمده است (جدول ۱). سطوح مختلف سطح ۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر در سبزفرش فرانکنیا و سطح آبیاری ۵۰٪ ظرفیت مزرعه و سطح شوری ۹ دسی‌زیمنس بر متر در گیاه پوششی فرانکنیا کم‌ترین سطح برگ را ایجاد کرد (جدول ۱).

جدول ۱- اثر برهمکنش فاکتورهای مورد مطالعه بر صفات کیفیت ظاهری، طول شاخساره و سطح برگ گیاهان پوششی Phyla و Frankenia

| Leaf area ($cm^2$/pot) | | Shoot lenght (cm) | | Visual quality | | Salt levels ($dSm^{-1}$) | Irrigation levels (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Frankenia | Phyla | Frankenia | Phyla | Frankenia | Phyla | | |
| 12.2 $^{a}$ | 8.8 $^{dc}$ | 11.4 $^{ab}$ | 11.9 $^{a}$ | 8.7 $^{ab}$ | 9.0 $^{a}$ | 0.5 | ٪100 |
| 9.9 $^{dc}$ | 7.2 $^{e-h}$ | 10.1 $^{bcd}$ | 10.9 $^{bcd}$ | 8.2 $^{ab}$ | 8.7 $^{ab}$ | 3 | |
| 8.8 $^{dc}$ | 6.7 $^{f-i}$ | 9.9 $^{d-g}$ | 10.2 $^{c-f}$ | 5.5 $^{b}$ | 6.2 $^{cd}$ | 6 | |
| 5.0 $^{jk}$ | 5.1 $^{jk}$ | 9.1 $^{ghi}$ | 9.3 $^{fgh}$ | 1.5 $^{h}$ | 1.5 $^{h}$ | 9 | |
| 11.0 $^{a}$ | 8.4 $^{de}$ | 11.0 $^{abc}$ | 10.6 $^{b-e}$ | 8.0 $^{b}$ | 8.2 $^{ab}$ | 0.5 | ٪75 |
| 9.2 $^{dc}$ | 5.4 $^{ijk}$ | 9.0 $^{g-j}$ | 9.4 $^{fgh}$ | 5.5 $^{b}$ | 6.7 $^{c}$ | 3 | |
| 8.0 $^{def}$ | 5.3 $^{ijk}$ | 8.7 $^{hij}$ | 9.4 $^{fgh}$ | 3.0 $^{fg}$ | 4.0 $^{e}$ | 6 | |
| 5.4 $^{ijk}$ | 4.5 $^{ijk}$ | 8.0 $^{jk}$ | 8.3 $^{ijk}$ | 1.0 $^{hi}$ | 1.2 $^{hi}$ | 9 | |
| 7.9 $^{def}$ | 5.9 $^{g-j}$ | 8.9 $^{g-j}$ | 9.5 $^{e-h}$ | 3.7 $^{ef}$ | 4.2 $^{e}$ | 0.5 | ٪50 |
| 8.6 $^{efg}$ | 5.8 $^{hij}$ | 8.6 $^{h-k}$ | 9.4 $^{fgh}$ | 2.5 $^{g}$ | 2.7 $^{g}$ | 3 | |
| 6.9 $^{ijk}$ | 4.5 $^{jk}$ | 6.9 $^{lm}$ | 7.6 $^{kl}$ | 1.0 $^{hi}$ | 2.5 $^{g}$ | 6 | |
| 6.0$^{k}$ | 4.7 $^{jk}$ | 6.0 $^{M}$ | 6.6 $^{M}$ | 0.5 $^{i}$ | 1.0 $^{hi}$ | 9 | |

* حروف مشترک نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها براساس آزمون (LSD) در سطح ۵٪ است.

سطوح مختلف آبیاری اثر معنی‌داری بر وزن تر و خشک شاخساره داشت (جدول ۲). با کاهش در میزان درصد ظرفیت مزرعه وزن تر و خشک شاخساره روند کاهشی را نشان داد. بیش‌ترین وزن تر و خشک شاخساره مربوط به تیمار ۱۰۰٪ و کم‌ترین آن مربوط به تیمار ۵۰٪ ظرفیت مزرعه بود. سطوح مختلف شوری نیز تأثیر معنی‌داری را در وزن‌تر و خشک شاخساره نشان داد. تمامی تیمارهای شوری وزن تر و خشک شاخساره کم‌تری نسبت به گیاهان شاهد (۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر) ایجاد کردند و به ترتیب پس از تیمار شاهد سطوح ۳، ۶ و ۹ دسی‌زیمنس بر متر دارای بیش‌ترین وزن تر و خشک شاخساره بودند. نتایج اختلاف معنی‌داری را بین دو گیاه پوششی نشان داد و گیاه پوششی فیلا، وزن تر شاخساره بیش‌تری را داشت. برهمکنش سطوح آبیاری و شوری نیز نشان داد که با کاهش سطح آبیاری و افزایش میزان شوری وزن تر شاخساره روند کاهش را نشان داد. به‌گونه‌ای که سطح آبیاری ۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه و تیمار شوری سطح ۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر (تیمار شاهد) در گیاه پوششی فرانکنیا میانگین با میزان ۲۰ گرم



[ Downloaded from flowerjournal.ir at 23:56 +0330 on Tuesday December 15th 2020 ]
[ DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.6.3 ]

بیشترین و سطح آبیاری ۵۰٪ ظرفیت مزرعه و سطح شوری ۹ دسی‌زیمنس بر متر در فرانکنیا با میانگین ۷/۸ گرم کم‌ترین وزن تر شاخساره را نشان داد. گیاه پوششی فیلا وزن خشک شاخساره بیش‌تری با میانگین ۹/۳ گرم نسبت به فرانکنیا نشان داده و این تفاوت معنی‌دار بود (جدول ۲).

**جدول ۲**- اثر برهمکنش فاکتورهای مورد مطالعه بر وزن خشک و تر شاخساره گیاهان پوششی Phyla و Frankenia

| Shoot wet weight (g/pot) | | Shoot dry weight (g/pot) | | Salt levels ($dSm^{-1}$) | Irrigation levels (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Frankenia | Phyla | Frankenia | Phyla | | |
| 11.3 $^{ab}$ | 13.2 $^{a}$ | 23.7 $^{a}$ | 20.0 $^{d}$ | 0.5 | ٪100 |
| 11.6 $^{bcd}$ | 10.9 $^{cde}$ | 16.5 $^{c}$ | 16.5 $^{c}$ | 3 | |
| 10.0 $^{d-h}$ | 10.1 $^{d-g}$ | 13.9 $^{de}$ | 14.0 $^{de}$ | 6 | |
| 7.6 $^{i-l}$ | 8.8 $^{g-j}$ | 10.3 $^{ijk}$ | 11.2 $^{g-j}$ | 9 | |
| 10.5 $^{c-f}$ | 11.8 $^{abc}$ | 16.8 $^{c}$ | 17.3 $^{c}$ | 0.5 | ٪75 |
| 9.2 $^{f-h}$ | 9.9 $^{e-h}$ | 13.4 $^{def}$ | 14.5 $^{d}$ | 3 | |
| 8.6 $^{g-k}$ | 8.2 $^{i-l}$ | 11.4 $^{g-j}$ | 11.9 $^{f-i}$ | 6 | |
| 9.6 $^{lm}$ | 7.9 $^{i-l}$ | 8.7 $^{kl}$ | 9.9 $^{jk}$ | 9 | |
| 8.1 $^{i-l}$ | 8.5 $^{hi}$ | 12.4 $^{e-h}$ | 12.9 $^{d-g}$ | 0.5 | ٪50 |
| 7.8 $^{i-l}$ | 8.1 $^{i-l}$ | 10.7 $^{h-k}$ | 12.4 $^{e-h}$ | 3 | |
| 7.6 $^{jkl}$ | 7.6 $^{i-l}$ | 10.3 $^{ijk}$ | 10.6 $^{h-k}$ | 6 | |
| 5.5 $^{m}$ | 7.1 $^{kl}$ | 7.8 $^{l}$ | 9.1 $^{m}$ | 9 | |

* حروف مشترک نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها براساس آزمون (LSD) در سطح ۵٪ است.

با توجه به داده‌های جدول ۳، سطوح مختلف شوری به‌طور کلی سبب کاهش وزن‌تر ریشه در هر دو جنس گردیده است بر اساس نتایج مقایسه میانگین دو گیاه پوششی مشخص شد که وزن تر ریشه در فیلا به میزان ۱۴٪ بیش‌تر از فرانکنیا است. از برهمکنش سطوح آبیاری و شوری چنین می‌توان نتیجه گرفت که فیلا در سطح آبیاری ۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه و سطح شوری ۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر با ۱۵۱ گرم بیش‌ترین و فرانکنیا در سطح آبیاری ۵۰٪ ظرفیت مزرعه و سطح شوری ۹ دسی‌زیمنس برمتر با ۷۵ گرم کم‌ترین میزان وزن تر ریشه را داشتند. گرچه در سطوح آبیاری ۱۰۰٪ و ۷۵٪ ظرفیت مزرعه میزان وزن خشک تفاوت معنی‌داری را نشان نداد، ولی تیمار ۵۰٪ ظرفیت مزرعه از این نظر کاهش معنی‌داری را نسبت به دو تیمار دیگر نشان داد. بیش‌ترین کاهش در وزن خشک ریشه به‌ترتیب در تیمارهای ۹ و ۶ دسی‌زیمنس بر متر مشاهده گردید و تفاوت معنی‌داری از این نظر بین سطوح ۰/۵ و ۳ دسی‌زیمنس مشاهده نشد. برهمکنش سطوح آبیاری و شوری نشان داد که روند کاهشی وزن خشک ریشه با کاهش سطوح آبیاری و افزایش میزان شوری نشان داده شد (جدول ۳). بررسی این شاخص از جدول ٤ نشان می‌دهد که وزن تر کل با کاهش درصد ظرفیت مزرعه روند کاهشی نشان داد. بیشترین وزن تر کل شاخساره در تیمار ۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه و کم‌ترین وزن تر کل شاخساره در تیمار ۵۰٪ ظرفیت مزرعه دیده شد. نتایج نشان داد که سطوح شوری به‌ترتیب ۹، ٦، ۳ و ۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر باعث بیش‌ترین کاهش در وزن تر کل هر دو گیاه پوششی گردیدند که همه تیمارها با تیمار ۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر اختلاف معنی‌داری را نشان دادند. بیش‌ترین وزن تر کل شاخساره در گیاه پوششی فیلا و کم‌ترین آن در گیاه پوششی فرانکنیا مشاهده شد. برهمکنش سطوح آبیاری و شوری نیز نشان داد که وزن تر کل



[ Downloaded from flowerjournal.ir at 23:56 +0330 on Tuesday December 15th 2020 ]
[ DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.6.3 ]

شاخساره نیز مانند دیگر صفات ظاهری تحت تأثیر تنش کم آبیاری و شوری قرار گرفت و کاهش یافت (جدول ۲).

**جدول ۳**- اثر برهمکنش فاکتورهای مورد مطالعه بر وزن خشک و تر ریشه گیاهان پوششی Phyla و Frankenia

| Root wet weight (g/pot) | | Root dry weight (g/pot) | | Salt levels ($dSm^{-1}$) | Irrigation levels (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Phyla | Phyla | Phyla | Phyla | | |
| 15.5 $^{a}$ | 15.5 $^{a}$ | 15.5 $^{a}$ | 81.8 $^{a}$ | 0.5 | ٪100 |
| 147.2 $^{a}$ | 147.2 $^{a}$ | 147.2 $^{a}$ | 78.2 $^{ab}$ | 3 | |
| 137.5 $^{abc}$ | 137.5 $^{abc}$ | 137.5 $^{abc}$ | 70.0 $^{bcd}$ | 6 | |
| 110.3 $^{d-g}$ | 110.3 $^{d-g}$ | 110.3 $^{d-g}$ | 8.5 $^{d-g}$ | 9 | |
| 150.1 $^{a}$ | 150.1 $^{a}$ | 150.1 $^{a}$ | 78.2 $^{ab}$ | 0.5 | ٪75 |
| 149.5 $^{a}$ | 149.5 $^{a}$ | 149.5 $^{a}$ | 78.2 $^{ab}$ | 3 | |
| 129.2 $^{a-d}$ | 129.2 $^{a-d}$ | 129.2 $^{a-d}$ | 66.8 $^{b-e}$ | 6 | |
| 117.2 $^{b-e}$ | 117.2 $^{b-e}$ | 117.2 $^{b-e}$ | 59.3 $^{d-g}$ | 9 | |
| 97.5 $^{e-i}$ | 97.5 $^{e-i}$ | 97.5 $^{e-i}$ | 55.2 $^{fgh}$ | 0.5 | ٪50 |
| 97.1 $^{e-j}$ | 97.1 $^{e-j}$ | 97.1 $^{e-j}$ | 54.5 $^{ghi}$ | 3 | |
| 91.5 $^{f-j}$ | 91.5 $^{f-j}$ | 91.5 $^{f-j}$ | 49.9 $^{g-j}$ | 6 | |
| 88.3 $^{g-j}$ | 88.3 $^{g-j}$ | 88.3 $^{g-j}$ | 48.9 $^{g-i}$ | 9 | |

* حروف مشترک نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها براساس آزمون (LSD) در سطح ۵٪ است.

نتایج حاکی از این است که با کاهش سطوح آبیاری میزان وزن خشک کل شاخساره کاهش می‌یابد و این میزان کاهش در تیمار ۵۰٪ ظرفیت مزرعه به تقریب ۱۵٪ تیمار شاهد می‌باشد (جدول ۲). وزن خشک کل شاخساره نیز به میزان زیادی تحت تأثیر غلظت‌های مختلف شوری قرار گرفت و کم‌ترین میزان آبی آن در تیمار ۹ دسی‌زیمنس بر متر مشاهده گردید (جدول ۲). برهمکنش سطوح آبیاری و شوری نشان داد که وزن تر و خشک ریشه نیز به مانند سایر ویژگی‌های بررسی شده تحت تأثیر تنش آبیاری و شوری قرار گرفت و کاهش یافت (جدول ۳). اثر برهمکنش سطوح آبیاری و شوری بر وزن خشک کل روند کل کاهشی را در هر دو گیاه پوششی فیلا و فرانکنیا نشان داد (جدول ٤). بررسی جدول ۵ نشان می‌دهد که میزان کلروفیل با کاهش درصد ظرفیت مزرعه روند کاهشی نشان داد. بیشترین مقدار کلروفیل در تیمار ۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه و کم‌ترین آن در تیمار ۵۰٪ ظرفیت مزرعه دیده شد (جدول ۵). نتایج نشان می‌دهد که افزایش سطوح شوری به ترتیب ۰/۵، ۳، ٦ و ۹ دسی‌دیمنس بر متر باعث کاهش میزان کلروفیل هر دو گیاه پوششی گردید، که برخی تیمارها با تیمار ۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر اختلاف معنی‌داری را نشان دادند. بیش‌ترین مقدار کلروفیل در گیاه پوششی فرانکنیا و کم‌ترین آن در گیاه پوششی فیلا مشاهده شده و این تفاوت معنی‌دار بود. نتایج نشان می‌دهد که فعالیت فتوسنتزی در هر دو گیاه پوششی تحت تأثیر تنش ناشی از سطوح مختلف آبیاری قرار گرفته است و کم‌ترین میزان فتوسنتز در ۵۰٪ ظرفیت مزرعه مشاهده گردید (جدول ۵) که این میزان به تقریب ۳٦٪ کم‌تر از تیمار ۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه بود. به‌همین ترتیب، تفاوتی میان سطوح ۱۰۰٪ و ۷۵٪ مشاهده نگردید (جدول ۵). سطوح شوری نیز بر میزان فتوسنتز مؤثر بوده و کم‌ترین میزان فتوسنتز در شوری ۹ دسی‌زیمنس مشاهده گردید (جدول ۵). نتایج نشان می‌دهد که میزان فتوسنتز در گیاه پوششی فیلا به‌طور میانگین از فرانکنیا بیش‌تر بوده و کم‌تر تحت تأثیر تنش‌های بکار رفته قرار گرفته است و این میزان افزایش در فتوسنتز فیلا به تقریب ۱۰٪ می‌باشد



[ Downloaded from flowerjournal.ir at 23:56 +0330 on Tuesday December 15th 2020 ]
[ DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.6.3 ]

(جدول ۵). میزان فتوسنتز در برهمکنش موارد یاد شده در تیمارهای مختلف کم‌آبی و شوری تحت تأثیر قرار گرفت به صورتی که بیش‌ترین میزان فتوسنتز در گیاه پوششی فیلا و سطح آبیاری ۱۰۰٪ ظرفیت مزرعه و شوری ۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر و کم‌ترین میزان آن در گیاه پوششی فرانکنیا و سطح شوری ۹ دسی‌زیمنس بر متر مشاهده شد (جدول ۵). لازم به ذکر است که سطح شوری ۹ دسی‌زیمنس بر متر و ۵۰٪ ظرفیت مزرعه میزان فتوسنتز فیلا را همانند فرانکنیا تحت تأثیر قرار داده و از میزان آن کاست (جدول ۵).

**جدول ٤**- اثر برهمکنش فاکتورهای مورد مطالعه بر صفات مختلف گیاهان پوششی Phyla و Frankenia

| Total dry weight (g/pot) | | Total wet weight (g/pot) | | Salt levels ($dSm^{-1}$) | Irrigation levels (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Frankenia | Phyla | Frankenia | Phyla | | |
| 26.1 $^{a}$ | 25.4 $^{a}$ | 39.7 $^{b}$ | 45.6 $^{a}$ | 0.5 | ٪100 |
| 23.9 $^{ab}$ | 22.3 $^{bcd}$ | 35.7 $^{bcd}$ | 36.4 $^{bc}$ | 3 | |
| 21.9 $^{b-d}$ | 21.4 $^{c-f}$ | 31.0 $^{e-h}$ | 31.8 $^{d-h}$ | 6 | |
| 19.0 $^{g-j}$ | 20.3 $^{d-h}$ | 25.3 $^{ijk}$ | 27.7 $^{hij}$ | 9 | |
| 22.5 $^{bcd}$ | 22.9 $^{bc}$ | 35.2 $^{cde}$ | 36.7 $^{bc}$ | 0.5 | ٪75 |
| 21.2 $^{c-g}$ | 21.3 $^{c-g}$ | 30.8 $^{fgh}$ | 33.2 $^{c-f}$ | 3 | |
| 19.8 $^{e-i}$ | 19.1 $^{f-j}$ | 28.5 $^{ghi}$ | 30.4 $^{fgh}$ | 6 | |
| 18.2 $^{hij}$ | 18.8 $^{hij}$ | 25.6 $^{ijk}$ | 27.7 $^{hij}$ | 9 | |
| 18.1 $^{hij}$ | 19.1 $^{g-j}$ | 27.7 $^{hij}$ | 32.1 $^{d-g}$ | 0.5 | ٪50 |
| 17.8 $^{ij}$ | 18.8 $^{hij}$ | 26.0 $^{ijk}$ | 30.5 $^{fgh}$ | 3 | |
| 17.2 $^{jk}$ | 17.8 $^{ij}$ | 29.9 $^{kl}$ | 29.3 $^{f-i}$ | 6 | |
| 15.3 $^{k}$ | 17.2 $^{Jk}$ | 20.3 $^{l}$ | 24.1 $^{jki}$ | 9 | |

* حروف مشترک نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها براساس آزمون (LSD) در سطح ۵٪ است.

**جدول ۵**- اثر برهمکنش فاکتورهای مورد مطالعه بر صفات مختلف گیاهان پوششی Phyla و Frankenia

| Photosantesis ($\mu molCO^2m^{-2}5^{-2}$) | | Cholorophyl ($mg\ g^{-1}f^{180}$) | | Salt levels ($dSm^{-1}$) | Irrigation levels (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Frankenia | Phyla | Frankenia | Phyla | | |
| 8.9 $^{abc}$ | 9.8 $^{a}$ | 0.76$^{a}$ | 0.53$^{bc}$ | 0.5 | ٪100 |
| 7.7 $^{ed}$ | 8.4 $^{cd}$ | 0.50 $^{bcd}$ | 0.50 $^{bcd}$ | 3 | |
| 5.8 $^{hi}$ | 6.4 $^{gf}$ | 0.26 $^{f-i}$ | 0.26 $^{f-i}$ | 6 | |
| 3.6 $^{n-p}$ | 4.1 $^{l-o}$ | 0.19 $^{ghi}$ | 0.19 $^{ghi}$ | 9 | |
| 8.5 $^{bed}$ | 9.5 $^{ab}$ | 0.51$^{bed}$ | 0.31$^{e-h}$ | 0.5 | ٪75 |
| 7.1 $^{ef}$ | 8 $^{ed}$ | 0.49$^{cde}$ | 0.31$^{e-h}$ | 3 | |
| 1.9 $^{j-m}$ | 5.4 $^{g-j}$ | 0.36$^{c-g}$ | 0.20$^{ghi}$ | 6 | |
| 3.4 $^{op}$ | 3.9 $^{m-o}$ | 0.29$^{e-i}$ | 0.13$^{hi}$ | 9 | |
| 5 $^{j-k}$ | 6 $^{g-f}$ | 0.25 $^{f-i}$ | 0.1 $^{i}$ | 0.5 | ٪50 |
| 4.5 $^{k-n}$ | 5.2 $^{h-k}$ | 0.21$^{f-i}$ | 0.13$^{hi}$ | 3 | |
| 4 $^{m-o}$ | 3.4 $^{op}$ | 0.12 $^{hi}$ | 0.11$^{i}$ | 6 | |
| 2.9 $^{p}$ | 3.5 $^{op}$ | 0.12$^{hi}$ | 0.1 $^{i}$ | 9 | |

* حروف مشترک نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها براساس آزمون (LSD) در سطح ۵٪ است.



[ Downloaded from flowerjournal.ir at 23:56 +0330 on Tuesday December 15th 2020 ]
[ DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.6.3 ]

[ Downloaded from flowerjournal.iut.ac.ir on 2020-12-15 at 23:25 +0330 on Tuesday December 15th 2020 ]

[ DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.6.3 ]

**بحث**

تیمارهای خشکی و شوری در گیاهان پوششی آروا (*Agrostis stolonifera*)، فریژ کنتاکی (*Poa trivialis*) و چاوی چند ساله (*Lolium perenne*) نشان داد که تمام صفات مورد بررسی کاهش یافت و به ترتیب بیشترین و کم‌ترین تأثیر را بر دو گیاه پوششی فریژ کنتاکی و آروا داشته است (Pessarakli & Kopec 2008). علت کاهش کیفیت ظاهری در تنش اسمزی از دست رفتن آب بافت و یاخته‌های گیاهی، کمبود جذب مواد غذایی و همچنین بسته شدن روزنه‌ها، کاهش جذب دی‌اکسیدکربن و ضعف گیاه می باشد (Kramer & Boyer 1995). نتایج در این مورد با یافته‌های Bartley و همکاران در سال (۲۰۰۹) مبنی بر بررسی میزان تحمل نسبی ۱۲ دو رگه فیلا سازگار است. همچنین Marcum و Murdoch در سال (۱۹۹٤) با مقایسه ٤ گیاه پوششی از جمله فیلا عنوان کردند با افزایش شوری کیفیت ظاهری در تمام گیاهان پوششی به‌شدت کاهش یافت.

اثر کم‌آبی بر دو گونه گیاه پوششی فصل سرد نشان داد که کم‌آبی خفیف اثر چندانی بر ارتفاع شاخساره ندارد، ولی در تنش شدید سبب کاهش رشد شاخساره می‌شود (Fu & Huang 2001). همچنین شوری در ارقام مختلف فریژ کنتاکی باعث کاهش ارتفاع شاخساره گردید (James & Walter 2010; علیزاده و همکاران 1388). یافته‌های ما با نتایج فوق و همچنین با گزارشات Uddin و همکاران در سال (۲۰۰۹) که پاسخ‌های رشدی هشت گونه گیاه پوششی گرمسیری را در ارتباط با تنش شوری نشان دادند همسوست. کاهش سطح برگ در گیاه پوششی اروا به علت جلوگیری از تبخیر و تعرق و مکانیسم گیاه برای مقاومت به کم‌آبی می‌باشد (Atif *et al*.2010). یکی از راهکارهای گیاهان برای تحمل کردن شرایط شور آب و خاک، کاهش سطح برگ از طریق پیر شدن سریع برگ‌ها می‌باشد که سبب محدود کردن سطح برگ می‌شود (Pessarakli 2007). تنش شوری با تغییر در فرایندهای کلیدی متابولیکی سبب کاهش فتوسنتز می‌گردد که ادامه این روند منجر به کاهش سطح برگ می‌گردد (Flowers *et al*. 2010). کاهش وزن تر و خشک شاخساره به‌دلیل محدودیت در جذب آب، به‌دلیل تنش‌های اعمال شده و از طرف دیگر به‌واسطه کاهش میزان فتوسنتز و کاهش بیومس گیاه رخ می‌دهد. در بررسی چند رقم فیلا در میزان مقاومت به کم‌آبی، کاهش در وزن تر و خشک شاخساره گزارش شد که نتایج ما با یافته‌های آن‌ها همسو است (Atif *et al*. 2010). نتایج به‌دست آمده درباره کاهش وزن تر شاخساره با یافته‌های Akram و همکاران در سال (۲۰۰٦) مبنی بر تأثیر شوری بر شاخص‌های مورفوفیزیولوژیک فیلا و همچنین یافته‌های Uddin و همکاران در سال (۲۰۰۹) مبنی بر تأثیر شوری بر رشد شش گونه گیاه پوششی سازگای دارد. در پژوهشی بر روی چند رقم از گیاه پوششی فیلا تحت شرایط کم‌آبی دریافتند که کم‌آبی سبب کاهش طول و وزن تر ریشه شده است (Atif *et al*. 2010) و همچنین نتایج این تحقیق با یافته‌های Sheffer و همکاران در سال (۱۹۸۷) مبنی بر این که طول و وزن ریشه در گیاهان پوششی چاوی و فریژ کنتاکی در شرایط خشکی نسبت به شاهد کاهش داشته است سازگاری دارد. در پژوهشی غربالگری ارقام مختلف چاوی برای تحمل به شوری انجام شد و گزارش کردند که میزان وزن تر و خشک ریشه در تمامی ارقام با افزایش شوری کاهش یافته است (Pessarakli & Kopec 2009). سلاح‌ورزی و همکاران در سال (۱۳۸۷) در بررسی واکنش دو گونه گیاه پوششی فرانکنیا و چاوی به تنش خشکی نشان دادند که با افزایش شدت خشکی وزن خشک ریشه کاهش می‌یابد و همچنین مقاومت به خشکی فرانکنیا بیش‌تر از چاوی است. نتایج این پژوهش با یافته‌های Uddin و همکاران در سال (۲۰۱۲) مبنی بر تأثیر شوری بر رشد شش گونه گیاه پوششی

همسویی دارد. تنش خشکی بر چهار گونه گیاه پوششی انجام شد، گونه فرانکینیا کمترین میزان کلروفیل را به خود اختصاص داد. همچنین کمترین میزان کلروفیل مربوط به تیمارهای ۷۵٪ و ۵۰٪ تنش آبی بود (سمیعانی و همکاران ۱۳۹۲). محتوای کلروفیل برگ به افزایش سطوح تنش خشکی واکنش نشان می دهد. به طوری که کمترین مقدار کلروفیل در تیمار تنش شدید خشکی به دست می‌آید (Jiang & Huang 2001). فتوسنتز به دو شکل تحت تاثیر تنش خشکی قرار می‌گیرد: یکی بسته شدن روزنه‌ها، که منجر به تأمین نشدن $CO_2$ لازم برای فعالیت کلروپلاست می‌شود و دیگری اثر مستقیم خشکی به صورت تخریب کلروفیل‌ها است (Smirnoff 1993). کاهش سطوح کلروفیل در گیاهان تحت تنش می‌تواند به افزایش فعالیت آنزیم تخریب کننده کلروفیل (کلروفیلاز) مربوط باشد (Bertrand & Schoefs 1998). کاهش میزان کارایی فتوسیستم‌ها در شرایط تنش خشکی و شوری، نشان دهنده کاهش میزان انتقال الکترون از فتوسیستم دو به فتوسیستم یک است (Zaltev & Yordanov 2004). این نوع تنش‌ها باعث کاهش محتوی رنگدانه‌های فتوسنتزی در اثر افزایش گونه‌های واکنش‌گر اکسیزن و ایجاد تنش اکسیداتیو می‌شود (Armand *et al*. 2015). از مهمترین عوامل محدود کننده فتوسنتز در شرایط تنش خشکی عبارتند از: عوامل محدود کننده روزنه‌ای و عوامل محدود کننده غیر روزنه‌ای که شامل کاهش رنگدانه‌های فتوسنتزی می‌باشد (Hosseinzadeh *et al*. 2014)، کاهش فعالیت آنزیم روبیسکو، مهار سنتز ریبولوز بیس فسفات وکاهش انتقال الکترون فتوسنتزی به فتوسیستم دو می‌باشد (Pagter *et al*. 2005). افزایش فتوسنتز در رقم مقاوم‌تر نشان دهنده مکانیسمهای سازگاری با تنش در جهت جلوگیری از کاهش فتوسنتز و تحمل بیشتر این رقم در برابر تنش خشکی است (Ganjeali *et al*. 2011). برخی مطالعات گزارش کردند که ممانعت از فتوسنتز در شرایط تنش خشکی با افزایش غلظت $CO_2$ محیط بهبود می‌یابد که این امر تعیین کننده نقش کلیدی روزنه‌ها در کاهش فتوسنتز است (Armand *et al*. 2015).

## دستورالعمل ترویجی

جهت استفاده از این دو گیاه پوششی موارد ذیل پیشنهاد می‌شود:

۱ - گیاه پوششی فیلا و فرانکنیا در شرایط شدید تنش شوری (۹ دسی‌زیمنس بر متر) و خشکی شدید (۵۰٪ ظرفیت مزرعه) دچار افت کیفیت می‌شوند.

۲ - از لحاظ حفظ خصوصیات مورد نظر برای گیاهان پوششی در شرایط تنش خشکی و شوری، گیاه پوششی فیلا نسبت به گیاه پوششی فرانکنیا گزینه مناسب‌تری می‌باشد.

**سپاسگزاری:** این پژوهش کاملا توسط بنیاد ملی نخبگان حمایت گردید. همچنین نویسندگان مقاله از مرکز تحقیقاتی باغ گیاه‌شناسی ارم برای فراهم کردن گیاهان و امکانات گلخانه‌ای کمال تشکر را دارند.

## منابع

اکبری م (۱۳۸۶). مقایسه جنس‌های سبزفرش Cynodon و Poa و آمیخته‌های بذری آن‌ها. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شیراز.

بهادران باغبادرانی م (۱۳۸۹). اثرهای تنش خشکی و شوری به ویژگی‌های رویشی و زایشی دو رقم گل مریم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شیراز.



[ Downloaded from flowerjournal.ir at 23:56 +0330 on Tuesday December 15th 2020 ]
[ DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.6.3 ]

رسولی م، حاتم‌زاده ع، قاسم‌نژاد م و سمیع‌زاده لاهیجی حا (۱۳۹٦). افزایش تحمل به شوری سه گونه چمن با استفاده از ترینگزاپک اتیل. یافته‌های نوین در علوم زیستی. ٤: ۲۸-۳۷.

سلاح‌ورزی ی، تهرانی‌فر ع و گزانچیان ع (۱۳۸۷). بررسی تغییرهای مورفولوژیک سبزفرش‌های بومی و خارجی، در تنش خشکی و آبیاری دوباره. مجله علوم و فنون باغبانی ایران. ۹: ۱۹۳-۲۰٤.

علیزاده ا، نجفی مود م ح، موسوی ج و علیزاده ب (۱۳۸۸). تأثیر شوری آب در روش آبیاری بارانی بر روی برخی از پارامترهای رشد ۳ رقم چمن. نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی). ۱٦۱: ۱٦۱-۱٦۹.

مرتضایی‌نژاد ف و اعتمادی ن (۱۳۸۵). بررسی مقاومت به شوری چمن های گرمسیری و سردسیری جهت استفاده در فضای سبز. نشریه علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۳(٦): ۳۸-٤٦.

نادری ر و کافی م (۱۳۸٤). چمن‌ها، کاشت و نگهداری برای داشتن فرشی زیبا. انتشارات ندای ضحی. ۱۷۱ ص.

Akram NA, Shahbaz M, Athar HUR & Ashraf M (2006). Morpho-physiological Responses of two Differently Adapted Population of Cynodondactylon(L.) Pers. to Salt Stress. Pak. J Bot. 38(5): 1581-1588.

Armand N, Amiri H & Ismaili A (2015). Interaction of methanol spray and water-deficit stress on photosynthesis and biochemical characteristics of Phaseolus vulgaris L. cv. Sadry. J Photochem Photobiol. doi: 10.1111/php.12548.

Atif R, Younis A, Hameed M & Kiran S (2010). Morphological and biochemical responses of turfgrasses to water deficit conditions. Pak. J Bot. 42: 3441-3448.

Bartley KB, Rachel EP, Antony DT & Loch DS (2009). Salinity tolerance of twelve hybrid Bermuda grass (Cynodon dactylon L.) Pers. X C. TransvaalensisBurttday Genotypes. I.T.S. 11: 313 - 326.

Bertrand M & Schoefs B (1999). Photosynthetic pigment metabolism in plants during stress. Handbook of plant and crop stress. Marcel Dekker, New York, pp.527-544.

Fischer RA, Rees D, Sayre KD, Lu ZM, Candon AG & Saavedra AL (1998). Wheat yield progress associated with higher stomatal conductance and photosynthetic rate, and cooler canopies. J Crop Sci. 38: 1467-1475.

Flowers TJ, Gaur PM, Gowda CLL, Krishnamurthy L, Srinivasan S, Siddique KHM, Turner NC, Vadez V, Varshney RK & Colmer TD (2010). Salt sensitivity in chickpea. Plant Cell Environ. 33, 490-509.

Fu J & Huang B (2001). Involvement of antioxidants and lipid peroxidation in the adaptation of two cool-season grasses to localized drought stress. Environ Exper. Bot. 45: 105-114.

Ganjeali A, Porsa H & Bagheri A (2011). Assessment of Iranian chickpea (Cicer arietinum L.) germplasms for drought tolerance. Agric Water Manag. 98: 1477-1484.

Hosseinzadeh SR, Cheniany M & Salimi A (2014). Effects of foliar application of methanol on physiological characteristics of chickpea (Cicer arietinum L.) under drought stress. Iranian J. Puls. Res, 5:71-82.

James AP & Walter BR (2010). Salt Tolerance and Canopy Reflectance W Kentucky Blue grass Cultivars. Hort Science. 45(6):952-960.

Jiang Y & Huang N (2001). Drought and heat sress injury to two cool-season turfgrasses in relation to antioxidant metabolism and lipid peroxidation. Crop Sci. 41: 436-442.

Koski AJ, Qian Y, Hughes HG, Christensen DK, Reid S, Cuany RL & Wilhelm SJ (1999). Alternative grasses for western U.S. Lawns. Agronomy, 91:137.



[ Downloaded from flowerjournal.ir at 23:56 +0330 on Tuesday December 15th 2020 ]

[ DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.6.3 ]

Kramer P & Boyer RJS (1995). Water Relations of Plants Soils. Academic Press, San Diego, U.S.A.

Lawler DW (1995). The effect of water deficit on photosynthesis. In: N. Smirnoff, (ed), Environ and Plant Metabol. BIOS Scientific Publishers, pp. 129-160.

Marcum KB & Murdoch ChL (1994). Salinity tolerance mechanisms of six C4 turf grasses. J. Am Soc Hortic Sci. 119(4): 779-784.

Maxwell K & Johnson GN (2000). Chlorophyll fluorescence, a practical guide. J Exp Bot. 51(345), pp.659-668.

Molassiotis A N, Sotiropoulos T, Tanou G, Kofidis G, Diamantidis G & Therios I (2006). Antioxidant and anatomical responses in shoot culture of the apple rootstock MM 106 treated with NaCl, KCl, mannitiol or sorbitol. Biol. Plant. 50(1): 61-68.

Pagter M, Bragato C & Brix H (2005). Tolerance and physiological responses of Phragmites australis to water deficit. Aquat Bot. 81: 285-299.

Parida AK & Das AB (2005). Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. Ecotoxicol Environ Saf. 60: 324-349.

Pessarakli M & Kopec DM (2008). Screening various ryegrass cultivars for salt stress tolerance. Int. j. food, agric and environ. 1.7 (3&4): 739 -743.

Pessarakli M & Kopec DM (2007). Comparing growth responses of selected cool-season turf grasses under salinity and drought stresses. Acta Hortic. 783: 169-174.

Pessarakli M (2007). Turfgrass Management and Physiology. CRC Press. University of Arizona, Tucson, Arizona, USA.730p.

Roohollahi I, Kafi M & Naderi R (2010). Drought reaction and rooting characteristics in response to plant growth regulators on poa pratensis cv. Barimpala. Int. J. Food Agric. Environ.8: 285-288.

Rose-Fricker C & Wipff J K (2001). Breeding for salt tolerance in cool season turf grasses. I T S. 9: 206 - 212.

Sheffer K M, Dunn J H & Mintier D D (1987). Summer drought response and root in depth of three cool-season turfgrass. Hort Science. 22: 296-297.

Smirnoff N (1993). The role of active oxygen in the response of plant to water deficit and desiccation. New Phytol. 125: 27-58.

Uddin M K, Juraimi A S, Ismail M R, Hossain A, Radziah O & Rahim A A (2009). Growth response of eight tropical turfgrass species to salinity. Afr J Biotechnol. 8: 5799-5806.

Yordanov I, Tsonko T, Velikova V, Georgieva K, Ivanov P, Tsenov N & Petrova T (2001). Change in $CO_2$ assimilation, transpiration and stomatal resistance to different wheat cultivars expressing drought under field conditions. Bulg. J Plant Physiol. 27: 20-33.

Zlatev Z S & Yordanov I T (2004). Effects of soil drought on photosynthesis and chlorophyll fluorescence in bean plants. Bulg. J Plant Physiol. 30: 3-18.

[ Downloaded from flowerjournal.ir at 23:56 +0330 on Tuesday December 15th 2020 ]

[ DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.6.3 ]

# Effect of drought and salt stress on physiological and morphological characteristics of the green covers (*Phyla nodiflora* L. and *Frankenia thymifolia* Desf.)

Mirzaei Sahar[1*], Dastoory Mona[2]

1. Ornamental Plants Research Center, Horticultural Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Mahallat, Iran.

2. Department of Horticulture Science, Shiraz University, Iran.

* sahar_mirzaei81@yahoo.com

## Abstract

Iran is one of the countries which have dry lands. Soil dryness is one of the environmental stresses, which, decreases water absorption by roots, also causes problem in plants nutrition and metabolic process. In many cases, due to lack of water or soil moisture, it is not possible to create a landscape with common species. Therefore, the introduction of low-expected plants in the landscape will help to optimize the water useage. Therefor, the research was planed to investigate the morphological and physiological parameters of green covers (*Phyla nodiflora* L. and *Frankenia thymifolia* Desf.) under different treatments of irrigation and salt stress to determine their tolerance to drought and salt stress. The experiment was conducted in the form of factorial using completely randomized design, with 12 treatments in 5 replications. Treatments contained 4 salt levels (0.5 ds/m as control, 3, 6 & 9 $dSm^{-1}$) and 3 irrigation levels (100% as control, 75% & 50% of field capacity). Results indicated that different characteristics, including visual quality, shoots length, leaf area, fresh and dry weights, amount of chlorophyll and photosynthesis, were decreased under water and salt stress. Morphological characteristics of Phyla and Frankenia were similar under different treatments of low irrigation and salt stress. Although visual quality of both green covers was affected under different salt and water stresses, but Phyla was more tolerant compared to Frankenia. Amount of chlorophyll and photosynthesis were decreased with reducing water percentage of field capacity and increasing salt stress. Highest amount of chlorophyll and photosynthesis were in 100% of field capacity and 0.5 dSm-1 of salt stress and lowest amounts were in 50% of field capacity and 9 dSm-1 of salt stress. Results showed that Phyla and Frankenia green covers are not high tolerant to sever drought and salt stress.

**Keywords**: Drought, Landscape, Salt Percentage, Water Requirement.

[ Downloaded from flowerjournal.ir on 2020-12-15 at 23:56 +0330 on Tuesday December 15th 2020 ]

[ DOR: 20.1001.1.26765993.1397.3.1.6.3 ]