Archive of SID

مجله تحقیقات منابع طبیعی تجدید شونده، سال ششم، شماره سوم، پاییز ۱۳۹۴ (پیاپی بیست و یکم)

بررسی خصوصیات بیوشیمیایی در گیاه قره‌داغ (*Nitraria schoberi* L.) تحت تنش آب قلیایی

جواد مومنی‌دمنه*[۱] و فاطمه پناهی[۲]

۱) دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد منابع‌طبیعی بیابان‌زدایی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران. * رایانامه نویسنده مسئول: momenyjavad@yahoo.com
۲) استادیار گروه بیابان‌زدایی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۰۱ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۶/۲۰

چکیده

در این پژوهش تأثیر تنش قلیائیت بر ویژگی‌های فیزیولوژیک گیاه قره‌داغ در سال ۱۳۹۱ تحت شرایط گلخانه‌ای در دانشگاه کاشان مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه اثر تیمارهای مختلف اسیدیته (pH) آب آبیاری در دامنه قلیایی بر فراهمی عناصر غذایی و قندهای محلول در گیاه قره-داغ، در قالب یک طرح کاملاً تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. طرح مذکور حاوی ۵ تیمار (هر تیمار شامل ۴ تکرار) شامل شاهد و چهار سطح تنش: سطح اول شاهد (Ctrl, pH = ۷/۲)، قلیائیت کم (LAK, pH = ۸/۵)، قلیائیت متوسط (MAK, pH = ۹)، قلیائیت زیاد (HAK, pH = ۹/۵) و قلیائیت شدید (SAK, pH = ۱۰) اجرا گردید. با مقایسه میانگین پارامترهای مذکور مشاهده گردید شیب افزایشی قلیائیت در میزان کلسیم در هر دو قسمت اندام هوایی و زیرزمینی سیر کاهشی داشته و بیشترین مقدار کلسیم در گروه شاهد و کمترین مقدار کلسیم در تنش قلیائیت ۱۰ می‌باشد. این در حالی است که سدیم، پتاسیم، کلر و منیزیم در شیب افزایشی قلیائیت سیر افزایشی را در اندام هوایی و زیرزمینی نشان می‌دهند که در این صورت کمترین مقدار در گروه شاهد و بیشترین مقدار در قلیائیت ۱۰ می‌باشد. در قند محلول روند پاسخ به تغییرات قلیائیت تا سطح دوم تنش افزایشی است و سپس روند تغییرات کاهشی در هر دو قسمت اندام هوایی و زیرزمینی گیاه قره‌داغ مشاهده شد. بیشترین مقدار قند محلول در سطح دوم تنش بوده و کمترین مقدار در گروه شاهد مشاهده شده است.

واژه‌های کلیدی: تنش قلیائیت، قره‌داغ، قندهای محلول، غلظت یون‌ها.

مقدمه

در ایران از حدود ۵/۸ میلیون هکتار اراضی تحت آبیاری، ۳۰ درصد آن در معرض شوری و قلیائیت قرار دارد. بر اساس نقشه جهانی فائو و یونسکو سطح اراضی در معرض شوری و قلیائیت در ایران ۲۷/۱ میلیون هکتار است (عباسی و درویش، ۱۳۸۳). برخی گزارش‌های اراضی تحت تأثیر شوری و قلیائیت در ایران را ۲۷–۲۵ میلیون هکتار برآورد نموده‌اند که معادل ۱۵ تا ۱۷ درصد از کل سطح کشور است (Sayyari & Mahmoodi, 2002; Le-Houérou, 1993). گونه‌های رویشگاه‌های شور و قلیایی ایران در طی فصول پاییز و زمستان و از بین رفتن نمک توسط باران، به‌عنوان منابع غذایی ارزشمند برای چرای پاییزه و زمستانه در بسیاری از مناطق ایران به حساب می‌آیند (زندی‌اصفهان، ۱۳۸۹).

www.SID.ir

Archive of SID

از بارزترین اثرات غلظت‌های بالای سدیم، کاهش جذب آب و عناصر غذایی است (Salisbury & Ross Cleon, 1992). کاهش پتانسیل آب ناشی از غلظت بالای املاح موجود در خاک، همچنین سمیت یون‌ها (افزایش یون‌های سدیم و کلر در خاک) سبب به هم خوردن تعادل یون‌ها و به تبع آن کمبود مواد مغذی در گیاه می‌شود (Carter *et al.*, 1979). با وجود این گونه‌های گیاهی از نظر قابلیت تجمع یون‌ها، دفع یون‌ها یا تحمل در برابر اثرات سمی درجه زیادی از تنوع را نشان می‌دهند (Shannon,1984).

Lucie و Michal (۲۰۱۲) با بررسی اثر نیتروژن، فسفر و پتاسیم در دسترس بر پیدایش، گره‌بندی و رشد شبدر در خاک قلیایی، نتیجه گرفتند که اگرچه این گونه معرف خاک‌های فقیر از فسفر است، اما از سمیت بالای فسفر رنج نمی‌برد. ولی عکس‌العمل شبدر در خاک قلیایی بر اساس محدودیت فسفر می‌باشد.

Li و همکاران (۲۰۱۰) با مطالعه اثرات متقابل تنش‌های شوری و قلیائیت بر رشد، املاح آلی و تجمع کاتیون‌ها در گیاه شورپسند *Spartina alterniflora* (خانواده گندمیان)، نتیجه گرفتند که اثرات مضر *pH* بالا و یا شوری به تنهایی به‌طور قابل توجهی کمتر از ترکیب *pH* بالا و شوری است. Robert و همکاران (۱۹۹۹) اثرات کلسیم و بیکربنات بر روی رشد و جذب مواد غذایی توتون تنباکو در روش کشت هیدروپونیک را مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گرفتند قلیائیت بالای HCO_3^- باعث آسیب سیستم ریشه و مهار رشد گیاه می‌شود، اما با افزایش سطح محلول HCO_3^- در حضور کلسیم بالا در ساقه گیاه، رشد گیاه به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد. هیچ تعامل قابل توجهی از HCO_3^- و Ca بر رشد یا حذف مواد غذایی در این مطالعه مشاهده نشد. مطالعه‌های Navari و همکاران (۱۹۹۰) نیز نشان داد اسیدیته خاک نه تنها روی تعداد باکتری، بلکه بر قابلیت جذب عناصر غذایی مؤثر است.

قره‌داغ (*Nitraria schoberi* L.) یکی از مهمترین گیاهان مرتعی مقاوم به خشکی است که علاوه بر تولید علوفه و تثبیت شن‌های روان و جلوگیری از فرسایش خاک، در صنایع رنگرزی، تلطیف هوا و مأمن وحوش، حایز اهمیت است. علاوه بر این قره‌داغ به علت استقرار مناسب می‌تواند به‌عنوان یک گیاه پوششی در اراضی شور استفاده شود (جعفری و طویلی، ۱۳۸۹). این پژوهش با هدف مطالعه بررسی اثر تنش قلیائیت بر تغییرات تراکم عناصر غذایی و قندهای محلول در گیاه قره‌داغ به‌منظور کاربرد این گیاه در خاک‌های با اسیدیته بالا انجام گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در طی سال‌های ۹۲-۱۳۹۰ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین دانشگاه کاشان واقع در شهرستان آران و بیدگل اجرا شد و اعمال تیمارهای این آزمایش از اردیبهشت سال ۱۳۹۲ به مدت ۴۵ روز انجام شد. ابتدا بذور در اوایل اسفند ۱۳۹۰ در آب مقطر خیسانده و در باند مرطوب قرار داده شدند، سپس در اواسط اسفند ماه بذور قره‌داغ در گلدان‌های ۱۰ لیتری (۳۰ درصد کود دامی، ۴۰ درصد ماسه بادی، ۳۰ درصد رس) کاشته شدند.

در وسط هر گلدان یک سوراخ به عمق سه سانتی‌متر ایجاد شد. در کف سوراخ مقداری کود حیوانی ریخته شد و روی کود ۵ عدد بذر قرار گرفت و دوباره روی بذرها کود ریخته شد. گلدان‌ها به صورت روزانه آبیاری شدند. در طی رشد گیاه و به‌منظور جلوگیری از کمبود مواد غذایی، محلول‌پاشی هفتگی (۱۵ درصد نیتروژن، ۱۰ درصد فسفر و ۱۴ درصد پتاسیم) همزمان با آبیاری انجام شد. در این مطالعه اثر تیمارهای مختلف اسیدیته آب آبیاری در دامنه قلیایی (شاهد، pH = ۷/۲؛ قلیائیت کم، pH = ۸/۵؛ قلیائیت متوسط، pH=۹؛ قلیائیت زیاد، pH = ۹/۵ و قلیائیت شدید، pH = ۱۰) بر تغییرات عناصر

www.SID.ir

Archive of SID

غذایی و قندهای محلول در گیاه قره‌داغ و در قالب یک طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفت. اندازه‌گیری قندهای محلول با استفاده از روش Irigoyen و همکاران (۱۹۹۲) تعیین گردید.

برای تهیه خاکستر از روش Kalra (۱۹۹۸) استفاده شد و بعد از به حجم رساندن خاکستر درون بالن ژوژه ۱۰۰ میلی‌لیتری، از این عصاره برای اندازه‌گیری عناصر معدنی شامل کلسیم، منیزیم، سدیم و پتاسیم استفاده گردید. غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم با استفاده از دستگاه فلیم‌فوتومتری و غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم با استفاده از روش تیتراسیون محاسبه شد (Marg & Hauz, 1999). میزان کلر با استفاده از روش Mohr (۱۹۶۹) برآورد گردید. به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار Minitab استفاده شد.

نتایج

نتایج این پژوهش حاکی از آن است که افزایش قلیائیت اثر معنی‌داری بر تغییرات میزان قندهای محلول و نیز کلیه عناصر غذایی به جز کلسیم داشت (جدول ۱).

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس و میانگین مربعات اثر تنش قلیائی بر تراکم عناصر غذایی و قندهای محلول در اندام هوایی و ریشه گیاه قره‌داغ در شرایط گلخانه

منابع تغییرات	درجه آزادی	اندام هوایی					
		سدیم (ppm)	کلر (ppm)	منیزیم (ppm)	پتاسیم (ppm)	کلسیم (ppm)	قندهای محلول (ppm)
تنش قلیاییت	۴	۲۷۳۵۶۳۱۰۲۷**	۳۰۸۴۲۳۸۶**	۴۵۵۶۴۶۹۲۵۰*	۹۵۱۹۸۶۹۱۴**	۹۲۱۵۰۰۰۰۰ ^{ns}	۱۳۲۵۵۹*
خطا	۱۵	۱۸۶۲۸۲۹۶۸	۲۶۲۸۳۵۶	۱۵۴۵۹۸۳۶۶۷	۱۵۶۱۳۷۰۲۱	۱۶۵۹۸۵۰۰۰۰	۷۵۵۳
F	-	۱۴/۶۹	۱۱/۷۳	۲/۹۵	۶/۱	۰/۵۶	۱۷/۵۵
		ریشه					
تنش قلیاییت	۴	۲۶۸۶۴۳۳۵*	۱۰۶۲۷۰**	۱۷۳۱۸۳۸۴۵۰۰*	۱۷۳۹۳۲۴۷*	۲۸۰۷۵۷۵۰۰۰*	۱۰۹۴۸۹**
خطا	۱۵	۸۷۰۷۲۲۹	۱۵۹۱۰	۵۴۱۴۲۶۰۵۰۰	۵۵۰۶۶۲۰	۷۸۰۵۰۰۰۰۰	۱۶۲۶۸
F	-	۳/۰۹	۶/۶۸	۳/۲	۳/۱۶	۳/۶	۶/۷۳

** معنی‌داری در سطح ۱ درصد؛ *معنی‌داری در سطح ۵ درصد و ^{ns}عدم وجود اختلاف معنی‌دار است.

میزان سدیم، پتاسیم و کلر اختلاف معنی‌داری (در سطح احتمال ۱ درصد) وجود دارد که در مقابل آن میزان قند محلول و منیزیم اختلاف معنی‌داری (در سطح احتمال ۵ درصد) در اندام هوایی (برگ و ساقه) دارا می‌باشد (جدول ۱).

میزان قند محلول و کلر اختلاف معنی‌دار (در سطح احتمال ۱ درصد) و در مقابل آن میزان منیزیم، پتاسیم، کلسیم و سدیم اختلاف معنی‌داری (در سطح احتمال ۵ درصد) در ریشه داشتند (جدول ۱).

گیاه قره‌داغ در سطوح مختلف قلیائیت از نظر مقدار غلظت یون‌ها شامل سدیم، پتاسیم، منیزیم، کلسیم و کلر و کربوهیدرات‌ها که شامل قند محلول می‌باشند، در شش گروه مجزا قرار گرفتند.

نتایج مقایسه میانگین‌ها با آزمون توکی کل گروه‌های مورد استفاده را در چهار گروه آماری قرار داد (جدول ۲). با توجه به جدول ۲ می‌توان دریافت که با افزایش قلیائیت میزان کلسیم در اندام‌های هوایی تحت تأثیر قرار نگرفت؛ ولی در ریشه به‌طور معنی‌داری کاهش یافت.

www.SID.ir

Archive of SID

این در حالی است که میزان سدیم، پتاسیم، کلر و منیزیم با افزایش در هر دو اندام هوایی و زیرزمینی به‌طور معنی‌داری افزایش در قند محلول روند پاسخ به تغییرات قلیائیت تا سطح دوم تنش (pH=۹) افزایش یافته و سپس از روند کاهشی در هر دو قسمت اندام هوایی و زیرزمینی برخوردار بود.

جدول ۲. مقایسه میانگین اثر تنش قلیائیت بر تراکم عناصر غذایی و قند محلول گیاه قره‌داغ در شرایط گلخانه‌ای

تیمار	میانگین پارامترها											
	کلر (ppm)		قندمحلول (ppm)		سدیم (ppm)		پتاسیم (ppm)		منیزیم (ppm)		کلسیم (ppm)	
	اندام هوایی	ریشه	اندام هوایی	ریشه	اندام هوایی	ریشه	اندام هوایی	ریشه	اندام هوایی	ریشه	اندام هوایی	ریشه
شاهد	۷۷۹۰^{c}	۷۷۶/۶^{b}	۶۸۲/۷^{c}	۱۳۰/۹^{b}	۷۰۲۲۵^{d}	۲۷۴۷۸^{a}	۷۵۸۴۵^{c}	۴۲۶۴۷^{a}	۳۶۳۵۲۵^{a}	۴۵۰۴۰۰^{b}	۳۲۹۰۰۰^{a}	۲۰۶۰۰۰^{a}
۸/۵	۱۰۵۳۹^{bc}	۷۲۳/۱^{b}	۸۹۸/۴۶^{b}	۴۹۴/۹^{a}	۸۰۶۷۵^{cd}	۳۰۰۱۳^{a}	۸۸۱۲۸^{bc}	۴۴۴۱۴^{a}	۳۸۳۸۰۰^{a}	۴۵۲۰۷۵^{ab}	۲۹۴۰۰۰^{a}	۱۷۷۲۵۰^{ab}
۹	۱۱۲۴۲^{bc}	۸۸۷/۵^{ab}	۱۱۵۵/۷۶^{a}	۵۲۴/۵^{a}	۱۰۴۴۹۹^{bc}	۳۲۹۰۳^{a}	۱۰۰۶۳۱^{abc}	۴۶۴۵۷^{a}	۴۳۷۹۰۰^{a}	۴۸۶۰۰۰^{ab}	۳۰۰۰۰۰^{a}	۱۵۹۰۰۰^{ab}
۹/۵	۱۱۹۳۲^{b}	۸۸۷/۵^{ab}	۸۹۵/۵۵^{bc}	۴۹۲/۹^{a}	۱۱۴۱۷۰^{ab}	۳۳۱۳۹^{a}	۱۰۵۳۸۰^{ab}	۴۷۳۵۵^{a}	۴۳۱۳۰۰^{a}	۵۰۰۰۰۰^{ab}	۳۱۳۵۰۰^{a}	۱۵۰۲۵۰^{ab}
۱۰	۱۵۴۹۴^{a}	۱۱۴۶/۴^{a}	۷۴۷/۹۲^{bc}	۳۳۶/۶^{ab}	۱۳۵۴۹۲^{a}	۳۳۴۶۸^{a}	۱۱۵۵۰۴^{a}	۴۷۴۶۴^{a}	۴۳۱۸۷۵^{a}	۶۱۱۲۰۰^{a}	۳۲۴۷۵۰^{a}	۱۳۸۰۰۰^{b}

حروف مشابه در هر ستون، نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد در بین میانگین تیمارهاست.

جدول ۳. ضرایب همبستگی ساده (پیرسون) مقدار غلظت یون‌ها و قند محلول در اندام هوایی گیاه قره‌داغ تحت تنش قلیائیت

	کلر	قند محلول	سدیم	پتاسیم	منیزیم	کلسیم
کلر	۱					
قند محلول	۰/۰۳۷	۱				
سدیم	۰/۸۳۹**	۰/۰۷۰	۱			
پتاسیم	۰/۷۶۴**	۰/۲۳۰	۰/۹۲۱**	۱		
منیزیم	۰/۵۹۹**	۰/۳۰۵	۰/۵۸۶**	۰/۵۶۵**	۱	
کلسیم	-۰/۰۵۵	-۰/۳۵۷	۰/۱۱۴	-۰/۰۰۲	-۰/۲۱۹	۱

**همبستگی در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار است.

جدول ۳ همبستگی بین مقدار غلظت یون‌ها و قند محلول در اندام‌هوایی گیاه قره‌داغ را نشان می‌دهد. نتایج نشان دادند که بین پتاسیم و سدیم همبستگی مثبت (r=۰/۹۲۱)، بین منیزیم و سدیم، منیزیم و پتاسیم به‌ترتیب (r=۰/۵۸۶) و (r=۰/۵۶۵) همبستگی مثبت وجود دارد. نتایج همچنین نشان دادند بین یون کلر با سدیم (r=۰/۸۳۹)، پتاسیم (r=۰/۷۶۴) و منیزیم (r=۰/۵۹۹) همبستگی مثبت در سطح ۱ درصد وجود دارد (جدول ۳).

از نتایج بین مقدار غلظت یون‌ها و قند محلول در اندام زیرزمینی گیاه قره‌داغ می‌توان استنباط نمود که بین پتاسیم و سدیم همبستگی مثبت (r = ۰/۶۰۹) و بین کلسیم و سدیم نیز همبستگی منفی (r= -۰/۵۲۹) وجود دارد که این همبستگی اختلاف معنی‌داری را در سطح ۱ درصد نشان می‌دهد. بین کلر و سدیم، کلر و پتاسیم، پتاسیم و قند محلول نیز همبستگی مثبت و به‌ترتیب (r=۰/۴۸۱)، (r=۰/۴۹۲) و (r=۰/۴۱۵) وجود دارد و نیز بین کلر و کلسیم همبستگی منفی (r=-۰/۴۹۶) وجود دارد که این همبستگی اختلاف معنی‌داری را در سطح احتمال ۵ درصد نشان می‌دهد (جدول ۴).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴. ضرایب همبستگی ساده (پیرسون) مقدار غلظت یون‌ها و قند محلول در اندام زیرزمینی گیاه قره‌داغ تحت تنش قلیائیت

	کلر	قند محلول	سدیم	پتاسیم	منیزیم	کلسیم
کلر	۱					
قند محلول	-۰/۰۰۴	۱				
سدیم	۰/۴۸۱*	۰/۳۳۳	۱			
پتاسیم	۰/۴۹۲*	۰/۴۱۵*	۰/۶۰۹**	۱		
منیزیم	۰/۳۲۶	۰/۰۳۵	۰/۳۰۲	۰/۲۸	۱	
کلسیم	-۰/۴۹۶*	-۰/۲۸۳	-۰/۵۲۹**	-۰/۳۰۳	-۰/۱۰۸	۱

*همبستگی در سطح ۰/۰۵ و **همبستگی در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار است.

بحث و نتیجه‌گیری

از نتایج پژوهش فوق می‌توان دریافت که با افزایش قلیائیت، افزایش میزان یون‌های Na^+، K^+، Cl^- و Mg^{2+} و کاهش میزان یون Ca^{2+} در اندام هوایی و ریشه مشاهده شده است. نتایج این پژوهش نشان داد که میزان تجمع کلسیم و منیزیم در ریشهٔ بیشتر از اندام هوایی گونهٔ مذکور بوده و مقدار کلر و سدیم (Na^+ و Cl^-) در اندام هوایی قره‌داغ بیشتر از ریشه است.

از سوی دیگر بخشی از یون‌ها در اندام هوایی و ریشهٔ این گیاه تجمع می‌یابد که سهم یون‌های پتاسیم، سدیم و کلر (K^+ وNa^+ و Cl^-) به مراتب بیشتر از سایر یون‌هاست. دستاوردهای این پژوهش همسو با تحقیقات Salisbury و Ross-Cleon (۱۹۹۲) می‌باشد.

از بارزترین اثرات غلظت‌های بالای سدیم، کاهش حجم ریشه‌ها می‌باشد که خود منجر به جذب آب و عناصر غذایی کمتر می‌گردد.

اولین اثر جذب سدیم را می‌توان به‌هم زدن تعادل بین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه در نظر گرفت (برزگر، ۱۳۷۹). دومین و مهم‌ترین تأثیر منفی جذب بالای یون سدیم در فیزیولوژی گیاهی به‌هم زدن تعادل یونی به خصوص پروتون در سیتوپلاسم سلول‌هاست (Liu & Zhu, 1997). پاسخ گیاهان شورزیست استفاده از یون‌های نامطلوب برای سوخت و ساز تنظیم اسمزی است (Flowers *et al.*, 2010) که طی این فرآیند یون سدیم می‌تواند خیلی بیشتر از یون پتاسیم، ترجیحاً در واکوئل ذخیره شود (Marschner, 1995).

Carter و همکاران (۱۹۷۹) اشاره کردند پتانسیل منفی‌تر ناشی از غلظت بالای املاح موجود در خاک، همچنین سمیت یون‌ها (به خصوص ناشی از افزایش یون‌های سدیم و کلر در خاک) سبب به‌هم خوردن تعادل یون‌ها و یا کمبود مواد مغذی در گیاه بوده و به‌طور بالقوه برای گیاهان زیان‌آور می‌باشد.

کمبود پتاسیم همچنین ممکن است در اثر کمبود آن در محیط ریشه یا کاهش جذب آن توسط سلول‌های ریشه در رقابت با سدیم در شرایط شور و قلیائی ایجاد شود (جلیلی‌مرندی، ۱۳۸۹). یکی از نقش‌های اصلی کلسیم، تنظیم انتقال یون به سلول‌های گیاه می‌باشد.

این عنصر باعث تسریع برخی واکنش‌های فیزیولوژیک شده و روی ساختمان غشاء و جابه‌جایی یون‌ها اثر می‌گذارد (میرمحمدی‌میبدی و قره‌یاضی، ۱۳۸۱). عدم افزایش کلسیم در بافت‌های گیاهان، به معنی افزوده نشدن جذب ریشه‌ای است، زیرا این عنصر غذایی در بافت‌های گیاه غیرمتحرک است (Hussain *et al.*, 2003). بالا رفتن غلظت منیزیم، جذب پتاسیم را مختل کرده و حتی در مقادیر ناچیز، کم و بیش شرایط سمی برای گیاه به‌وجود می‌آورد (جعفری، ۱۳۷۹). اصلی‌ترین نقش منیزیم در گیاهان، شرکت در ساختمان کلروفیل است که حدوداً ۱۵ درصد کل منیزیم را تشکیل

www.SID.ir

Archive of SID

می‌دهد و این نسبت بستگی به میزان دسترسی گیاه به منیزیم دارد. به‌طوری‌که در شرایط کمبود، این نسبت افزایش یافته و به حدود ۳۰ درصد منیزیم کل می‌رسد (Marschner, 1995).

این افزایش در سدیم، پتاسیم، کلر و منیزیم می‌تواند بر اثر آبیاری قلیائیت باشد که عناصر غذایی در خاک آزاد شده و گیاه آن را جذب می‌کند. قندهای محلول در شدت‌های متوسط تنش، افزایش داشته و با شدیدتر شدن تنش قلیائی مقدار آن شروع به کاهش می‌نماید. علت افزایش اولیه برای بالا بردن مقاومت گیاه بوده، ولی با شدیدتر شدن تنش، تولید قندها به شدت کاهش پیدا می‌کند و میزان قندهای محلول شروع به کاهش می‌نماید.

تجمع قندهای محلول در شرایط تنش خشکی در گیاه *pigeonpea* توسط Subbaro و همکاران (۲۰۰۰) گزارش شده است. نتایج این تحقیق همسو با نتایج عباس‌زاده و همکاران (۱۳۸۶) در بررسی اثر تنش خشکی بر میزان پرولین، قند محلول، کلروفیل و آب نسبی در گیاه بادرنجبویه (*Melissa officinalis* L.) می‌باشد.

کاهش میزان قندهای محلول در تیمارهای تنش شدید می‌تواند به‌دلیل مصرف قندها در سنتز متابولیت‌هایی چون پرولین در اندام‌های هوایی باشد (Irigoyen *et al*.,1992).

نتایج نشان می‌دهد گونه قره‌داغ برای مقابله با تنش متوسط قلیائیت (تا pH=۹) بیشترین ذخیره عناصر غذایی در اندام هوایی گیاه است که این نشان‌دهنده آن است که گیاه برای مقابله با افزایش این پارامترها آنها را به اندام هوایی هدایت کرده و برای مصارف سوخت‌وساز گیاه و مابقی این پارامترهای اضافی را از طریق ریزش برگ‌ها کاهش می‌دهد.

با توجه به مشاهدات در طول رشد و اعمال تیمار می‌توان نتیجه گرفت که گیاه قره‌داغ تا سطح دوم قلیائیت، قلیائیت باعث رشد بهتر گیاه بوده و در سطح سوم و چهارم قلیائیت، بر روی گیاه تنش اعمال شده که در این مرحله گیاه قره‌داغ برای مقابله با تنش قلیائیت یون‌های اضافی را در واکوئل‌های سیتوپلاسمی به خصوص برگ‌ها، انباشته می‌کند و با گوشتی و آب‌دار شدن برگ‌ها و تنظیم قلیائیت از طریق حذف قلیائیت، با از دست دادن برگ‌های مسن‌تر می‌تواند قلیائیت را تحمل کند.

با توجه به مشاهدات می‌توان بیان نمود که این گیاه در قلیائیت‌های متوسط بهتر رشد نموده و با افزایش قلیائیت شروع به واکنش در برابر این تنش می‌کند. بر اساس نتایج به‌دست آمده این گیاه توانایی تحمل به تنش قلیائیت را از طریق جذب یون‌ها در اندام‌های مختلف دارد و با توجه به اینکه سطوح متوسط قلیائیت تأثیر معنی‌داری در کاهش رشد این گیاه ندارد، بنابراین گیاه قره‌داغ به‌عنوان گزینه‌ای مناسب برای اصلاح خاک‌های قلیائی پیشنهاد می‌شود. در پایان قابل توجه است که پژوهش حاضر در شرایط آزمایشگاهی قابل استناد می‌باشد و در طبیعت و اقالیم مختلف امکان روی دادن عکس‌العمل‌های مختلف وجود دارد.

منابع

برزگر، ع. (۱۳۷۹) خاک‌های شور و سدیمی شناخت و بهره‌وری. انتشارات دانشگاه شهید چمران، تهران، ۲۷۱ صفحه.

جعفری، م. (۱۳۷۹) خاک‌های شور در منابع طبیعی شناخت و اصلاح آنها. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۹۳ صفحه.

جعفری، م. و طویلی، ع. (۱۳۸۹) احیای مناطق خشک و بیابانی. چاپ سوم. موسسه انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۳۹۷ صفحه.

جلیلی‌مرندی، ر. (۱۳۸۹) فیزیولوژی تنش‌های محیطی و مکانیسم-های مقاومت در گیاهان باغی (درختان میوه، سبزی‌ها، گیاهان زینتی و گیاهان دارویی). جلد اول. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد ارومیه، ارومیه، ۶۳۶ صفحه.

زندی‌اصفهان، ا. (۱۳۸۹) بررسی تحمل‌پذیری دو گونه مرتعی *Atriplex leocolada* و *Suaeda vermiculata* به تنش شوری در شرایط آزمایشگاه و رویشگاه‌های طبیعی. رساله

www.SID.ir

Archive of SID

دکتری رشته علوم مرتع، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، صفحات ۲۲-۴۵.

عباس‌زاده، ب.، شریفی‌عاشورآبادی، ا.، لباسچی، م. ح.، نادری-حاجی‌باقرکندی، م. و مقدمی، ف. (۱۳۸۶) اثر تنش خشکی بر میزان پرولین، قندهای محلول، کلروفیل و آب نسبی (RWC) بادرنجبویه (*Melissa officinalis L.*). مجلهٔ تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۴(۳۸): ۵۰۴-۵۱۳.

عباسی، ح. و درویش، م. (۱۳۸۳) نقش مؤلفه‌های شور شدن خاک و کیفیت آب در تشدید روند بیابان‌زایی حوضهٔ آبخیز مند. مجلهٔ تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۱(۲): ۱۶۳-۱۷۸.

میرمحمدی‌میبدی، س.ع.م. و قره‌یاضی، ب. (۱۳۸۱) جنبه‌های فیزیولوژیک و به‌نژادی تنش شوری گیاهان. انتشارات مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ۲۷۴ صفحه.

Carter, M.R., Webster, G.R. and Cains, R.R. (1979) Calcium deficiency in solonetzic soil of Albera. Journal of Soil Science, 30(1): 167-174.

Flowers, T.J., Galal, H.K. and Bromham, L. (2010) Evolution of halophytes: Multiple origins of salt tolerance in land plants. Functional Plant Biology, 37: 604–612.

Hussain, N., Ali, A., Sarwar, G. Mujeeb, F. and Tahir, M. (2003) Mechanism of salt tolerance in rice. Pedosphere, 13(3): 233-238.

Irigoyen, J.J., Emerich, D.W. and Sanchez-Diaz, M. (1992) Water stress induced changes in concentrations of praline and total soluble sugars in nodulated alfalfa (*Medicago Sativa)* plants. Physiol Plant, 84: 55-60.

Kalra, Y.P. (1998) Handbook of reference methods for plant analysis. Soil and Plant Analysis. Boca Raton Boston London: New York, Washington, p. 291.

Le-Houérou, H.N. (1993) Salt-tolerant plants for the arid regions of the Mediterranean isoclimate zone. In: H. Lieth and A.Al. Al Massom (Eds.). Towards the rational use of high salinity tolerant plants. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, pp: 403-422.

Li, R., Shi, F. and Fukuda, K. (2010) Interactive effects of various salt and alkali stresses on growth, organic solutes and cation accumulation in a halophyteSpartina alterniflora (*Poaceae*). Environmental and Experimental Botany, 68(2010): 66–74.

Liu, J.P. and Zhu, J.K. (1997) An arabidopsis mutant that requires increased calcium for Potassium nutrition and salt tolerance. Proceeding of the National Academy of Sciences, 94(26): 14960-14964.

Lucie, C. and Michal, H. (2012) Effect of nitrogen, phosphorus and potassium availability on emergence, nodulation and growth of acidicole Trifolium arvense L. in alkaline soil. Flora, 207(11): 805-811.

Marg, O.P. and Hauz, K. (1999) Standard analytical procedures for water analysis, laboratory manual Dehli: Hydrology project. Government of India and Government of the Netherlands. Vel., p. 80.

Marschner, H. (1995) Mineral nutrition of higher plants London: Academic Press. London, p. 674.

Mohr, L.B. (1969) Determinants of Innovation in organizations. American Political Science Review, 63(1): 111-126

Navari, I.F., Quartacci, M.F. and Izzo. R. (1990) Water stress induced changes in protein and free amino acids in field-grown maize and sunflower. Plant Physiology and Biochemistry, 28: 531-537.

Robert, C., YongmeiLi, P. and Lowell, P.B. (1999) Calcium and bicarbonate effects on the growth and nutrient uptake of burley Tobacco seedlings: Hydroponic Culture. Journal of Plant Nutrition, 22(7): 1069-1078.

Salisbury, F.B. and Ross-Cleon, W. (1992) Plant physiology. D.M.S. Santos and N. Ochoa-Alejo, 1994. Wadsworth Pub. Tolerant cell of chili pepper: Growth, osmotic potentials and solute accumulation. Plant cell. Tissue and Organ Culture, 37(1): 1-8.

Sayyari, M. and Mahmoodi, Sh. (2002) An investigation of reason of soil salinity and alkalinity on some part of Khorasan Province (Dizbad-e Pain Region). 17th WCSS, 14-21 August 2002, Paper No. 1981, Thailand, 12p.

Shannon, M.C. (1984) Breeding, selection and the genetics of salt tolerance. In: R.C. Staples and G.H. Toenniessen (Eds). Salinity Tolerance in Plant Strategies for Crop Improvement, John Wiley and Sons, New York, pp: 231-235.

Subbaro, G., Nam, N.H., Chauhan, Y.S. and Johansen, C. (2000) Oosmotic adjustment, water relation and carbohydrate

www.SID.ir

Archive of SID

remobilization in pigeonpea under water deficits. Journal of Plant Physiology, 157(6): 651-659.

www.SID.ir

Archive of SID

The Biochemical Characterization of Alkaline Water Under Stress on Plant *Nitraria Schoberi* L.

Javad Momeni Damane[1*] and Fatemeh Panahi[2]

1) Graduated M.Sc. of Natural Resources Desertification, University of Kashan, Kashan, Iran. *Corresponding Author Email Address: momenyjavad@yahoo.com.
2) Assistant Professor, Department of Desertification, University of Kashan, Kashan, Iran.

Date of Submission: 2015/01/21 Date of Acceptance: 2015/09/11

Abstract

This study investigates stress alkalinity on physiological characteristics of the plant *Nitraria schoberi* in 1391 at the University of Kashan was studied under the greenhouse conditions. In this study the effects of acidity (pH) of water and nutrient availability in the alkaline range of soluble sugars in plant *Nitraria schoberi* was evaluated in a completely randomized design. Project consists of 5 treatments (each treatment consisted of 4 replicates) control, stress levels: The first level control (Ctrl, pH = 7/2), low alkalinity (LAK, pH = 8/5), moderate alkalinity (MAK, pH = 9), high alkalinity (HAK, pH = 9/5) and extreme alkalinity (SAK, pH = 10) was conducted. In comparison of the was observed parameters Gradient increase in alkalinity, calcium, garlic reduced In both areas of aerial parts and underground and the most calcium in the control group and the lowest amount of stress, alkalinity, calcium is 10, However, the sodium, potassium, chloride, magnesium and alkalinity increase in the slope upward trend in aerial parts and underground are demonstrating, In the control group, in which case the minimum and maximum amount of alkalinity is 10. Soluble sugars in response to changes in alkalinity to the second level of stress is increasing and then decreasing trends in both aerial parts and underground parts of the plant Nitraria schoberi. Maximum amount soluble sugars stress on the second level and the lowest was observed in the control group.

Keywords: Stress alkalinity, Nitraria schoberi, Soluble sugars, Concentration ions.

www.SID.ir