بررسی اثر محلول پاشی پتاسیم بر مقاومت به خشکی در نشاء کدو تنبل رقم محلی

مریم ابدال*[۱]، مریم امانی[۲]
[۱*] دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه صنعتی اصفهان
[۲] دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه صنعتی اصفهان
*نویسنده مسئول: m.abdal72@gmail.com

چکیده

تنش های محیطی، به ویژه تنش خشکی عامل کاهش دهنده تولیدات گیاهی می باشند. پتاسیم در فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی متعدد آن دخالت دارد. این عنصر برای رشد رویشی ، بهبود عملکرد کیفیت محصول نقش اساسی دارد. پتاسیم از طریق کنترل باز و بسته شدن روزنه ها و تعرق باعث بهبود مقاومت گیاه به تنش ها می شود. . بدین منظور آزمایشی به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی شامل دو سطح پتاسیم با غلظت های صفر (شاهد)، ۳ میلی مولار و سه سطح خشکی ۰ و ۲- و ۴- بار توسط پلی اتیلن گلایکل در شرایط کنترل شده گلخانه انجام شد. تنش خشکی در مرحله ۴-۳ برگی روی گیاهان اعمال شد. روش کاربرد پتاسیم به صورت اسپری انجام شد. میزان کلروفیل، فلورسانس کلروفیل، نشت الکتریکی و میزان نسبی آب برگ RWC مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این آزمایش نشان داد که پتاسیم میزان کلروفیل را افزایش داد. در فلورسانس کلروفیل تاثیری نداشت.میزان نشت یونی تحت تنش خشکی ۲- بار افزایش یافت و میزان نسبی آب برگ درتنش خشکی کاهش یافت. در مجموع نتایج این آزمایش نشان داد استفاده از پتاسیم تا حدودی سبب بهبود مقاومت نشاء های های کدو تنبل رقم محلی نسبت به تنش خشکی شده است.

کلمات کلیدی: پتاسیم، تنش خشکی، کدو تنبل، نشت الکتریکی

مقدمه

تنش‌های محیطی مهم ترین عوامل کاهش دهنده عملکرد گیاهان در سطح جهان هستند. تنش های محیطی شامل تنش های زیستی و غیر زیستی می باشند. از جمله مهم ترین تنش های غیر زیستی، تنش خشکی می باشد. توانایی گیاهان برای سازش به تنش های محیطی به نوع، شدت تنش و همچنین گونه گیاهی و مرحله وقوع تنش بستگی دارد. گیاهان در شرایط تنش واکنش های متفاوتی بصورت اجتناب و یا تحمل در برابر تنش، مقاومت می کنند (Passioura, 2007). تنش، روندی غیرمعمول از فرآیندهای فیزیولوژیکی ناشی از اثر یک یا ترکیبی از عوامل زیستی و محیطی بوده و بر مراحل مختلف رشد گیاه اثرات سوئی بر جا میگذارد. ایران با متوسط بارندگی ۲۵۰ میلیمتر در سال در زمره مناطق خشک جهان قرار دارد (حسنی، ۱۳۸۱). پتاسیم به عنوان یک عنصر کیفی شناخته شده است. از جمله نقش های پتاسیم تنظیم فعالیت آنزیم ها در گیاه است . پتاسیم منجر به افزایش میزان فتوسنتز کلروپلاست وانتقال مواد فتوسنتزی از برگها به بافتهای ذخیرهای از طریق آوند آبکش می شود (سنگدوینی و همکاران، ۱۳۹۰). کدو با نام علمی *Langenanria vulgaris* گیاهی یکساله و خزنده است. سه نوع مختلف آن کدو مسمایی با نام علمی *Cucurbita pepo* و کدوحلوایی با نام *Cucurbita moschata* علمی و کدوتنبل با نام علمی *Cucurbita maxima* می باشد (اسم خانی و ملا ابراهیم لو، ۱۳۹۳). تاکنون تحقیقات زیادی در زمینه بهبود مقاومت این گیاه به تنش خشکی گزارش نشده است. بنابراین هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر سطوح مختلف پتاسیم بر خصوصیات فیزیولوژیکی نشاء های کدو تنبل تحت شرایط تنش خشکی بود.

مواد و روش‌ها

بذرهای کدو تنبل رقم محلی در گلدان های حاوی ماسه کشت گردیده و در گلخانه های دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان و با میانگین دمای ۲۵ درجه سانتی گراد قرار گرفتند. نشاء ها پس از حدود یک ماه و در حالی که گیاهان ۳ تا ۴ برگ حقیقی داشتند مورد آزمایش قرار گرفتند. آزمایش با ۳ تیمار خشکی (شاهد(۰ بار)، ۲-و۴- بار) و ۲

IrHC2019

تیمار پتاسیم (۰ و ۳ میلی مول پتاسیم کلرید) و ۳ تکرار در قالب طرح کاملا تصادفی انجام شد. برای اعمال تنش خشکی از پلی اتیلن گلایکل ۶۰۰۰ استفاده شد. تیمار پتاسیم کلرید به صورت محلول پاشی اعمال شد. برای افزایش کشش سطحی چند قطره توئین داخل آب پاش ها اضافه شد. برای تیمار شاهد پتاسیم کلرید فقط آب مقطر و توئین در آب پاش ریخته شد . PHمحلول روی ۰/۲ ±۵/۵ تنظیم شود که این کار با استفاده از پتاسیم هیدروکسید KOH و سدیم هیدروکسید NaOH انجام گرفت. محلول پاشی روی برگ تا نقطه ی ریزش محلول ادامه یافت. پلی اتیلن گلایکل یک پلی اتیلن است که در آزمایش های تنش خشکی مورد استفاده قرار می گیرد. واحد آن بار می باشد. برای ساخت پتانسیل های اسمزی مورد نظر از جدول استفاده شد. برای پتانسیل اسمزی ۲-، ۱۳۵۱گرم در ده لیتر آب و برای پتانسیل اسمزی ۴-، ۱۶۳۱ گرم در ده لیتر آب حل شد. آزمایش در طول یک هفته انجام گرفت. هر بار به مقداری آب به گلدان ها داده می شد تا از ته گلدان آب خارج نشود و در حد اشباع باشد. زمانی که سطح گلدان ها خشک شد دوباره آبیاری با محلول پلی اتیلن گلایکل صورت گرفت. محلول پاشی پتاسیم هم سه بار انجام شد. پس از پایان آزمایش میزان کلروفیل با استفاده از دستگاه کلروفیل سنج دستی (اسپد) ار برگ های جوان توسعه یافته، میزان فلورسانس کلروفیل با استفاده از دستگاه سنجش فلورسانس کلروفیل، نشت یونی و میزان رطوبت نسبی آب برگ اندازه گیری شد.

برای اندازه گیری نشت یونی، نمونه های برگ) به اندازهٔ یک دایره به شعاع یک سانتی متر (از برگ ها جوان تهیه شده و سه بار با آب دیونیزه شسته شد. درلوله های حاوی ۱۰ میلی لیترآب دیونیزه غوطه ور و به مدت۲۴ ساعت در دمای ۲۰ درجه روی شیکر قرار داده و پس از این مدت، هدایت الکتریکی محلول حاوی نمونه ها با استفاده از دستگاه هدایت سنج قرا ئت شد)هدایت الکتریکی اولیه(. لوله های حاوی قطعات برگ به مدت ۲۰ دقیقه در اتوکلاو)در دمای ۱۲۰ درجه سانتی گراد(قرار گرفت و پس از سردشدن تدریجی، هدایت الکتریکی آنها مجدداً قرا ئت شد.(هدایت الکتریکی ثانویه)و در نهایت درصد نشت یونی با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

100×(هدایت الکتریکی ثانویه / هدایت الکتریکی اولیه) = درصد نشت یونی

اندازه گیری میزان رطوبت نسبی آب برگ :

RWC=[(وزن تر)_وزن خشک)/(وزن تورژسانس _ وزن خشک)]×100

آزمایش به صورت فاکتوریل و بر پایه طرح کاملا تصادفی با سه تکرار انجام شد . داده های بدست آمده از آزمایش با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تجزیه آماری قرار گرفتند.

نتایج و بحث

جدول تجزیه واریانس اثر تنش خشکی و پتاسیم بر گیاه کدو تنبل رقم محلی

منابع تغییرات	میانگین مریعات				
	درجه آزادی	کلروفیل	RWC	میزان نشت یونی	فلورسانس کلروفیل
خشکی	۲	۴۱/۹۸*	۱۳۶/۹۳**	۳۲۹/۸۰ns	۰/۰۰۲ns
پتاسیم	۱	۰/۰۰۰۲ ns	۲۵/۷۰**	۵۰/۱۷ns	۰/۰۰۳*
اثرمتقابل خشکی در پتاسیم	۲	۱۹/۹۰ns	۰/۹۲*	۱۲۵/۹۴ns	۰/۰۰۱ns
اشتباه آزمایشی	۱۲	۹/۳۵	۰/۱۶	۱۰۸/۱۹	۰/۰۰۰۵
ضریب تغییرات	-	۱۹/۵۱	۰/۴۴	۲۷/۴۴	۳/۰۸

*، **و ns به ترتیب نشان‌دهنده معنی‌دار بودن در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و عدم معنی‌داری است.

جدول مقایسه میانگین سطوح مختلف خشکی

سطوح خشکی	کلروفیل	RWC	میزان نشت یونی	فلورسانس کلروفیل
یک (صفر)	۱۲/ ۳۲ b	-	-	-
دو (۲-)	۱۸/۲۹ a	-	-	-
سه (۴-)	۱۶/۹۰ ab	-	-	-

در هر ستون میانگین های دارای حروف مشترک فاقد تفاوت آماری در سطح ۵٪ هستند.

IrHC2019

جدول مقایسه میانگین سطوح پتاسیم

سطوح پتاسیم	کلروفیل	RWC	میزان نشت یونی	فلورسانس کلروفیل
یک (صفر)	-	-	-	۰/ ۷۶ [a]
دو (۳)	-	-	-	۰/ ۷۳ [b]

در هر ستون میانگین های دارای حروف مشترک فاقد تفاوت آماری در سطح ۵٪ هستند.

جدول اثرات متقابل تنش خشکی و پتاسیم بر میزان رطوبت نسبی گیاه کدو رقم محلی

سطوح خشکی	کلروفیل	RWC	میزان نشت یونی	فلورسانس کلروفیل
یک (D0K0)	-	۹۵/ ۶۰ [b]	-	-
دو (D0K3)	-	۹۷/ ۲۸ [a]	-	-
سه (D2K0)	-	۸۷/۸۶ [e]	-	-
چهار (D2K3)	-	۹۱/۰۹ [c]	-	-
پنج (D4K0)	-	۸۶/۱۶ [f]	-	-
شش(D4K3)	-	۸۸/۴۲ [d]	-	-

در هر ستون میانگین های دارای حروف مشترک فاقد تفاوت آماری در سطح ۵٪ هستند.

فقط اثراتی که معنی دار شدند مقایسه میانگین انجام شد و همچنین برای صفت RWC چون اثر متقابل معنی دار شده نیاز به مقایسه میانگین اثرات اصلی نیست. در انتهای آزمایش یک گیاه ازتیمارهای خشکی ۴- بار و سه گیاه از تیمار های خشکی ۲- بار از بین رفتند که می تواند به دلیل خشکی و یا شرایط محیطی باشد. با توجه به جدول تجزیه واریانس اثر خشکی بر کلروفیل در سطح ۵٪ و بر میزان نسبی آب برگ در سطح ۱٪ معنی دار شده است. اثر پتاسیم بر میزان نسبی آب برگ در سطح ۱٪ و فلورسانس کلروفیل در سطح۵٪ معنی دار شده است. اثر متقابل خشکی و پتاسیم برای میزان نسبی آب برگ در سطح ۵٪ معنی دار شده است. میزان رطوبت نسبی آب برگ در تیمار بدون خشکی و پتاسیم ۳ میلی مولار نسبت به شاهد تفاوت معنی دار نشان داده است. میزان کلروفیل در تیمار خشکی ۲- بار و پتاسیم صفر بیشترین مقدار ودر تیمار شاهد کمترین مقدار را دارد. فلورسانس کلروفیل در تیمار های مختلف تفاوت چندانی ندارد. بیشترین مقدار در تیمار خشکی ۲- بار و پتاسیم صفر و کم ترین مقدار در تیمار خشکی ۲- بار و پتاسیم ۳ میلی مولار مشاهده شده است. بیشترین درصد نشت یونی در تیمار ۲- بار و کم ترین مقدار در تیمار شاهد بدون خشکی مشاهده شده است. بیشترین میزان نسبی آب برگ در تیمار شاهد بدون خشکی و کم ترین میزان آب برگ در تیمار خشکی ۴- بار مشاهده شد.

با کاهش میزان رطوبت خاک ، به طور پیوسته میزان کلروفیل بافت برگ نیز کاهش می یابد ، این احتمال وجود دارد که خشکی با کاهش سطح برگ، باعث تجمع کلروفیل در سطح کم تر برگ ها و بنابراین افزایش غلظت آن شده باشد (Movahhedi Dehnavi et al., 2004). وبریک و همکاران نیز گزارش کردند که محلول پاشی پتاسیم سبب بهبود فتوسنتز در برگ های سیب شد . در کل می توان گفت زمانی که گیاه در مراحل رویشی و یا زایشی رشد خود در معرض تنش خشکی قرار گیرد، محلول پاشی عناصری از جمله پتاسیم می تواند موجب افزایش کلروفیل شود یا به عبارتی از کاهش شدید کلروفیل جلوگیری کند و این امر سبب جلوگیری ازکاهش فتوسنتز در اثر کاهش سبزینگی و در نتیجه رشد گیاه می شود و به این طریق به گیاه کمک می کند تا سعی در حفظ ثبات عملکرد خود داشته باشد (Veberič et al., 2005). نتایج نشان می دهد گیاه برای حفظ آب تعرق را کاهش داده و به همین دلیل فتوسنتز نیز در تیمار تحت تنش به حداقل رسیده است . احتمالا علت افزایش محتوای نسبی آب برگ در اثر محلول پاشی به دو علت می باشد . ۱- بر بسته شدن روزنه ها و کاهش هدایت روزنه ای که سبب کاهش تعرق و از دست رفتن آب توسط گیاه شده و از این طریق آب بافت برگ را ذخیره می کند

IrHC2019

(Abdul-Naser, 1998). ۲- سبب افزایش گسترش سیستم ریشه ای شده و از این طریق سبب افـزایش جـذب آب در شـرایط تنش توسط گیاه می گردد (دشتی و همکارا، ۱۳۹۲). حفظ آب گیاه با کاربرد پتاسیم تحت شرایط تنش می تواند با توجـه بـه نقش پتا سیم در هدایت روزنه ای، کارایی مصرف آب و نسبت تعرق کمتر توصیف شود . پتاسیم به عنوان یک ماده اسمزی در نگه داشتن فشار آماس و در نتیجه در جذب آب نقش دارد (Römheld and Kirkby, 2010). ایـن آزمـایش را بایـد در سـطوح مختلف پتاسیم انجام داد تا غلظت مناسب برای افزایش مقاومت به تنش خشکی مشخص شـود. در ایـن آزمـایش تـا حـدودی پتاسیم تاثیر مثبت در بهبود مقاومت به تنش خشکی داشته است.

منابع

اسم خانی، ر.، ع. ملا ابراهیم لو، ۱۳۹۳. بهینه سازی استخراج پکتین از کدو تنبل بـا اسـتفاده از مـاکروویو، مجلـه پـژوهش در علوم زراعی. ۲۳: ۱۳۹-۱۵۰

حسنی، ع. ۱۳۸۱، اثرات تنشهای آبی بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاه ریحان .مجله دانـش کشـاورزی، ۱۲،۶۵.

دشتی،ف.،پرویزی،خ.،اشراف،ح.،چایچی،م.،اثنی عشری،م.(۱۳۹۲)اثر غلظت های مختلف پاکلوبوترازول و تراکم کاشت گیاهچه بر تولید ریز غده در سیب زمینی رقم سانته، مجله علوم باغبانی ایران۴۴:۲۰-۱۱.

سنگدوینی، ص.، ر. صالحی، م. دلشاد، ۱۳۹۰. تاثیر غلظت های مختلف پتاسیم در محلول غذایی روی عملکرد و کیفیت میوه طالبی گلخانه ای در سیستم هیدروپونیک، *هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران*، اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان.

Abdul-Naser, A. (1998) Effects of inoculation *Glumus interaradices* on growth, nutrient uptake and metabolic activities of squash plants under drought stress condition. Annuals of Agricultural Science Cairo. 1:119-133.

Movahhedi Dehnavi, M., Modarres Sanavi, A.M., Soroush-Zade, A., and Jalali, M. 2004. Changes of proline, total soluble sugars, chlorophyll (SPAD) content and chlorophyll fluorescence in safflower varieties under drought stress and foliar application of zinc and maganese. Biaban, 9: 1. 93-110.

Passioura J. 2007. The drought environment: physiological and agricultural perspectives. Journal Experimental Botany58(2):113-117.

Römheld, V. and E.A. Kirkby. 2010. Research on potassium in agriculture: Needs and prospects. Plant Soil 335: 155-180.

Veberič, R., Vodnik, D., and Štampar, F. 2005. Influence of foliar- applied phosphorus and potassium on photosynthesis and transpiration of ‘Golden Delicious’ apple leaves (*Malus domestica* Borkh.). Acta Agric. Slovenica, Pp: 143-155.

IrHC2019

The effect of potassium foliar spraying on drought resistance in pumpkin Transplantation of local cultivar

Maryam Abdal[1]*, Maryam Amani Tirani[2]
[1*] Master science, Department of Horticulture Science, Isfahan University of Technology
2 Master science, Department of Horticulture Science, Isfahan University of Technology
Corresponding Author: m.abdal72@gmail.com

Abstract
Drought is one of the major constraints limiting crop production worldwide. Potassium (K) is an essential macronutrient that is required to increase the growth and yield under drought. K plays an important role in osmotic adjustment, opening and closing of stomata, and enzymes activation. K is the component of plant structure that optimizes many physiological as well biochemical processes and ultimately improves the plant growth and yield. The present study was conducted to assess the effects of potassium foliar spraying on improving drought tolerance in pumpkin Transplantation. A factorial experiment was arranged in a completely randomized design with two levels of potassium (0, 3 mM) and three levels of drought (0, -2 and -4 bar) by polyethylene glycol in controlled greenhouse conditions with three replications. Drought stress was applied to plants on stage 3-4. The application of potassium was done by spraying. Chlorophyll content, chlorophyll fluorescence, electrical leakage and RWC were investigated. The results of this experiment showed that potassium increased chlorophyll content. The chlorophyll fluorescence was not affected. The ion leakage under drought stress increased 2 bar and the relative water content of the leaves decreased in drought stress. In general, the results of this experiment showed that the use of potassium to some extent improved the resistance of locust beans to the drought stress condition.

***Key words*:** Potassium, drought stress, pumpkin, electrical leakage

IrHC2019