

پاسخ جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گیاه دارویی چای ترش (*Hibiscus sabdarifa*) به تنش خشکی

محمد رفیعی‌الحسینی^{۱*} و سمانه جوادی^۲

۱. استادیار گروه زراعت دانشگاه شهرکرد

m_rafiee_1999@yahoo.com

۲. فارغ التحصیل کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه شهرکرد

s.javadi305@gmail.com

چکیده

تنش‌های محیطی به‌ویژه تنش خشکی بر جنبه‌های مختلف رشد گیاه تاثیر گذاشته و از این رو موجب کاهش و به تاخیر انداختن جوانه‌زنی، کاهش رشد اندام‌های هوایی و کاهش تولید ماده خشک می‌گردد. به منظور بررسی اثر تنش خشکی بر روی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گیاه دارویی چای ترش، این آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار و در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد اجرا شد. تیمار تنش خشکی با استفاده از پلی‌اتیلن‌گلایکول (۶۰۰۰) شامل تیمارهای صفر (شاهد)، ۰/۳۴، -۰/۶۸ و -۱/۳- مگاپاسکال (MP) اعمال گردید. نتایج این مطالعه حاکی از آن است که تیمار خشکی اثر معنی-داری بر صفاتی از قبیل طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه، درصد جوانه زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی،

سرعت جوانه‌زنی و بنیه بذر در سطح احتمال ۰/۰۱ داشت. همچنین، نتایج گویای آن هستند که درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و بنیه بذر با افزایش سطوح خشکی کاهش یافت.

کلمات کلیدی: تنش خشکی، درصد جوانه‌زنی، چای ترش، رشد گیاهچه

مقدمه

چای ترش یا چای مکی (*Hibiscus sabdariffa* L.) از خانواده پنبرک *Malvaceae* گیاهی یک‌ساله و یا چندساله می‌باشد و به‌عنوان گیاه دارویی و معطر مخصوص آب و هوای گرم و بومی آفریقا می‌باشد. چای ترش به‌عنوان یک محصول جدید مطرح می‌باشد و گیاهی دو منظوره است که به‌منظور استفاده خوراکی (کاسبرگ) و با استفاده از الیاف یا چوب، یا هر دو نوع مورد کشت و کار قرار می‌گیرد. از برگ آن به‌عنوان سبزی خوراکی، از دانه‌های آن به‌عنوان یک منبع غنی از پروتئین و از کاسبرگ‌های آن برای تهیه نوشیدنی‌های مختلف، بستنی، شکلات و کیک استفاده می‌شود. با توجه به تقاضای روزافزون بشر برای گیاهان دارویی در پزشکی سنتی و همچنین صنعت داروسازی بایستی برخی گیاهان در سطح تجاری کشت شوند اما کمبود رطوبت خاک تهدیدی جدی برای تولید این گیاهان به‌شمار می‌آید (Rahbarian et al., ۲۰۱۱).

یکی از عواملی که تولید محصولات زراعی و دارویی را محدود می‌کند خشکی می‌باشد. از مهمترین مشکلات مناطق خشک و نیمه‌خشک، خشکی و کمبود آب می‌باشد که بر روی رشد و نمو گیاهان اثر می‌گذارد (زرگری، ۱۳۸۳). جوانه‌زنی اولین و حساس‌ترین مرحله نموی در چرخه زندگی گیاه و یک فرایند کلیدی در سبز شدن گیاهچه می‌باشد. بررسی‌ها نشان داده است که بین تحمل به خشکی در طی مرحله جوانه‌زنی و نیز مراحل بعدی رشد ارتباط مثبتی وجود دارد (Ramolya et al., ۲۰۰۴).

عکس‌العمل‌های مختلف بذر گونه‌های گیاهی به تنش آب به این نسبت داده شده که هر گونه آستانه پتانسیل آب متفاوتی برای جوانه‌زنی دارد. کوچکی و خواجه‌حسینی (۱۳۹۱) گزارش کرده‌اند که بذور سویا وقتی در پتانسیل‌های مختلف آب (با استفاده از PEG) قرار داده شدند بذرهایی که رطوبت آنها به ۵۵٪ رسید فقط قادر به جوانه‌زنی بودند. کاهش عملکرد گیاه در شرایط خشکی می‌تواند به دلیل کاهش سطح فتوسنتز کننده، کاهش تولید کلروفیل، افزایش انرژی مصرفی گیاه جهت بالا بردن غلظت شیره سلولی و تغییر در مسیرهای تنفسی و فعال شدن مسیر پنتوز فسفات و یا افزایش حجم ریشه و غیره باشد (Rahbarian et al., ۲۰۱۱).

تاثیر خشکی بر هر یک از اجزای عملکرد می‌تواند در نهایت منجر به تغییر در عملکرد کاسبرگ تولیدی در چای ترش، کاهش سطح برگ و افزایش اختصاصی مواد فتوسنتزی به ریشه نسبت به بخش هوایی گیاه شود (کوچکی و خواجه‌حسینی، ۱۳۹۱).

سنجری و همکاران (۱۳۹۴) بیان نمودند که با افزایش تنش خشکی از مقدار کلروفیل a (۲۲/۴ درصد)، کلروفیل b (۷۷/۳ درصد)، کاروتنوئید (۷۹/۶۴ درصد) و محتوای رطوبت نسبی (۱۲/۵۹ درصد) چای ترش کاسته شد. هدف از این مطالعه بررسی پاسخ جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گیاه دارویی چای ترش به تنش خشکی بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به منظور بررسی پاسخ جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گیاه دارویی چای ترش در شرایط تنش خشکی در آزمایشگاه زراعت دانشگاه شهرکرد در تابستان ۱۳۹۲ انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. تیمارهای تنش خشکی با استفاده از پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ در ۴ سطح (۰، -۰/۳۴، -۰/۶۸، و -۱/۳- مگاپاسکال) انجام گرفت، در هر تکرار از هر تیمار ۳۰ عدد بذر بطور تصادفی انتخاب و بعد از ضد عفونی در پتری دیش با قطر ۷/۵ سانتیمتری قرار داده شد و پتری‌ها به

ژرمیناتور با دمای 25 ± 2 درجه سانتیگراد انتقال یافتند. معیار جوانه‌زنی بذور خروج ۲ میلی‌متری ریشه‌چه در نظر گرفته شد. در این مطالعه صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر (حاصلضرب درصد جوانه‌زنی در مجموع طول ریشه‌چه و ساقه‌چه)، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه و وزن خشک ساقه‌چه مورد ارزیابی قرار گرفت. میانگین مدت زمان جوانه‌زنی از رابطه زیر به دست آورده شد (Li et al., ۲۰۰۵).

$$MGT = \sum (n \times g) / N$$

که در این رابطه n تعداد بذور جوانه‌زده در روز g و N تعداد کل بذور جوانه‌زده می‌باشد. سرعت جوانه‌زنی از رابطه

$$X = \sum (n/t)$$

محاسبه می‌گردد که در این رابطه n تعداد بذور جوانه‌زده تا زمان t و t تعداد روز تا شمارش مورد نظر می‌باشد

(Nichols and Heydecker, ۱۹۶۸). در این آزمایش از پلی‌اتیلن‌گلایکول با وزن ملکولی ۶۰۰۰ طبق روش میشل و کافمن

استفاده و میزان پتانسیل اسمزی مورد نظر با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید (Michel and Kaufmann, ۱۹۷۳).

$$\psi_s = -(1.18 \times 10^{-2})C - (1.8 \times 10^{-4})C^2 + (2.67 \times 10^{-4})CT + (8.39 \times 10^{-7})C^2T$$

در این فرمول ψ_s میزان فشار اسمزی بر حسب مگاپاسکال، C میزان مصرف PEG بر حسب گرم بر کیلوگرم آب و T دمای

آزمایشگاه هستند. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصله با استفاده از برنامه‌ی آماری SAS و مقایسه میانگین داده‌ها بر اساس آزمون

(LSD) در سطح احتمال ۱٪ انجام گرفت.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج جدول تجزیه واریانس می توان گفت تیمار خشکی اثر معنی داری بر صفات طول ریشه چه و ساقه چه، وزن خشک ریشه چه و ساقه چه، درصد جوانه زنی، میانگین زمان جوانه زنی، سرعت جوانه زنی و بنیه بذر در سطح احتمال ۰/۰۱ داشت (جدول ۱). همچنین بر اساس نتایج جدول مقایسه میانگین اختلاف معنی داری بین تیمار شاهد با سایر تیمارهای تنش خشکی از لحاظ طول ساقه چه، وزن خشک ساقه چه، درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی و بنیه بذر مشاهده شد (جدول ۲). با توجه به جدول مقایسه میانگین درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی و بنیه بذر با افزایش سطوح خشکی کاهش یافت. بطوری که بیشترین درصد جوانه زنی (۸۶/۶ درصد)، سرعت جوانه زنی (۸/۲ بر روز) و بنیه بذر (۸۸۷/۳) مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۲).

گزارش شده که سرعت جوانه زنی و درصد جوانه زنی هر دو با کاهش آب قابل دسترس کاهش می یابند (کوچکی و خواجه حسینی، ۱۳۹۱). کمترین سرعت جوانه زنی در تیمار ۱/۳- مگاپاسکال مشاهده شده است که با تیمار ۰/۶۸- مگاپاسکال اختلاف معنی داری نشان نداد (جدول ۲). سرعت جوانه زنی با افزایش تنش آب به صورت فزاینده ای کاهش می یابد (کوچکی و خواجه حسینی، ۱۳۹۱). کاهش فرآیند جوانه زنی در اثر تنش خشکی می تواند به کاهش جذب آب توسط بذرها ارتباط داشته باشد.

اگر جذب آب توسط بذر دچار اختلال گردد و یا جذب آب به کندی صورت گیرد فعالیت های متابولیکی جوانه زنی در داخل بذر به آرامی صورت خواهد گرفت، در نتیجه آن مدت زمان خروج ریشه چه از بذر افزایش و از این رو سرعت جوانه زنی نیز کاهش می یابد. مقایسه میانگین طول ریشه چه (جدول ۲) بیانگر این است که اختلاف معنی داری بین تیمار شاهد با سایر سطوح تنش خشکی (بجز سطح ۱/۳- مگا پاسکال) مشاهده نشد، گزارش های دیگر نیز حاکی از آن است که در شرایط کاهش آب قابل

دسترس رشد ریشه چه تحمل بیشتری در مقایسه با جوانه زنی دارد (کوچکی و خواجه حسینی، ۱۳۹۱). بیشترین میانگین زمان جوانه زنی مربوط به تیمار ۰/۶۸- بود که با تیمار ۰/۳۴- و صفر (شاهد) اختلاف معنی داری نشان داد. در کل می توان گفت که با افزایش شدت تنش خشکی، درصد و سرعت جوانه زنی و طول و وزن خشک ساقه چه کاهش یافت (جدول ۲). با توجه به نتایج بدست آمده در این آزمایش می توان گفت که تنش خشکی اثر بازدارندگی بر صفات جوانه زنی گیاه چای ترش دارد که این اثر بازدارندگی با افزایش شدت تنش افزایش می یابد.

منابع

۱. زرگری، ع. ۱۳۸۳. گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران. ۸۴۲ صفحه.
۲. سنجرى، م.، سیروس مهر، ع. و فاخرى ب. ۱۳۹۴. اثر تنش خشکی و اسید هومیک بر برخی از ویژگی های فیزیولوژیک چای ترش. مجله به زراعی کشاورزی. ۱۷ (۲): ۴۰۳-۴۱۴.
۳. کوچکی، ع. خواجه حسینی، م. ۱۳۹۱. زراعت نوین. انتشارات دانشگاه مشهد. ۷۰۴ صفحه.
۴. Li, W., McDonald, M.B., Bennett, M.A. and Kwong F.Y. ۲۰۰۵. Hydropriming of differing sized impatiens "Expo wine" seeds. *Seed Science and Technology*. ۳۳: ۶۳۹-۶۴۶.
۵. Michel, B.E. and Kaufmann, M.R. ۱۹۷۳. The osmotic potential of polyethylene glycol ۶۰۰۰. *Plant Physiology*. ۵۱: ۹۱۴-۹۱۶.

۶. Nichols, M.A. and Heydecker, W. ۱۹۶۸. Two approaches to the study of germination data. Proceedings of the International Seed Testing Association. ۳۳: ۵۳۱-۵۴۰.
۷. Rahbarian, P., Ashrafmanesh, G., Modafe Behzadi, N. ۲۰۱۱. Effects of drought stress and sprig density on yield (*Hibiscus sabdariffa* L.) in Jiroft zone. Agronomy modern tissues. ۳: ۲۳۷-۲۴۵.
۸. Ramolya, P.J., Patel, H. and Panday, A.N. ۲۰۰۴. Effect of salinization of soil in grows and macro- and micro-nutrient accumulation in seedlings of *Salvadora persica*. Forest cology and management. ۲۰۲: ۱۸۱-۱۹۳.

Response of germination and seedling growth of Roselle (*Hibiscus sabdarifa*) medicinal plant to drought stress

Mohammad Rafieiohossaini*^۱ and Samaneh Javadi^۲

*^۱- Assistant professor, Department of Agronomy, Shahrekord University

m_rafiee_۱۹۹۹@yahoo.com

^۲- MSc. Graduate of Agronomy, Department of Agronomy, Shahrekord University

s.javadi۳۰۵@gmail.com

Abstract

Environmental stresses especially drought stress affect on the different aspects of plant growth and cause decrease and delay in germination, decrease of aerial parts growth and decrease in dry matter production.

In order to study the effect of drought stress on germination and seedling growth of Roselle (*Hibiscus sabdarifa*) medicinal plant, this experiment was conducted in a randomized complete block design with three replication at the research laboratory of faculty of Agriculture, Shahrkord University. The treatment of drought stress was performed using PEG (۶۰۰۰) including (۰, -۰,۳۴, -۰,۶۷ and -۱,۳ MP). Results showed that the drought stress had a significant effect on the root and shoot length, dry weight of roots and shoots, germination percentage, germination time, germination rate and seed vigor index in ۱% probability level.

Also, decreasing trend was observed by increasing drought stress levels for germination percentage, germination rate and seed vigor index.

Key words: drought stress, germination percentage, *Hibiscus sabdarifa*, seedling growth

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات جوانه‌زنی بذر چای ترش تحت تنش خشکی

درجه آزادی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	خشک خشک	وزن ریشه‌چه	وزن ساقه‌چه	درصد جوانه‌زنی	میانگین زمان	سرعت جوانه‌زنی	بنیه بذر
۲	۰/۰۳۱ ^{ns}	۰/۰۳ ^{ns}	۰/۰۰۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۲ ^{ns}	۸/۵۰ ^{ns}	۰/۱۷ ^{ns}	۰/۴۷ ^{ns}	۲۷۶۶/۰۳ ^{ns}	بلوک
۳	۱۰/۹۶ ^{**}	۲۲/۴ ^{**}	۰/۰۰۴ ^{**}	۰/۰۹ ^{**}	۵۹۰۲/۷ ^{**}	۲۲/۷ ^{**}	۴۹/۰۵ ^{**}	۵۲۸۱۳۹/۲ ^{**}	خشکی
۶	۰/۰۵۲	۰/۰۱۴	۰/۰۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰۷	۳/۴۰	۰/۱۹۴	۰/۲۲	۱۰۵۹/۳	خطای آزمایشی

ns و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات سطوح مختلف تنش خشکی بر صفات جوانه‌زنی بذر چای ترش

سطوح خشکی (MP)	طول ریشه‌چه (cm)	طول ساقه‌چه (cm)	وزن خشک ریشه‌چه (g)	وزن خشک ساقه‌چه (g)	درصد جوانه‌زنی	میانگین زمان جوانه‌زنی (روز)	سرعت جوانه‌زنی (۱/روز)	بنیه بذر
۰	۳/۶ ^a	۶/۷ ^a	۰/۰۵ ^a	۰/۳۷ ^a	۸۶/۶ ^a	۳/۹ ^b	۸/۲ ^a	۸۸۷/۳ ^a
-۰/۳۴	۴/۱۳ ^a	۳/۲ ^b	۰/۰۷ ^a	۰/۱۵ ^b	۷۷/۷ ^b	۴/۶ ^b	۶/۰۵ ^b	۵۷۰/۵ ^b
-۰/۶۸	۳/۷ ^a	۲/۸ ^b	۰ ^b	۰ ^c	۱۲/۲ ^c	۶/۵ ^a	۰/۶۲ ^c	۷۹/۸ ^c
-۱/۳	۰ ^b	۰ ^c	۰ ^b	۰ ^c	۰ ^d	۰ ^c	۰ ^c	۰ ^c

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون (LSD) در سطح احتمال ۱٪ دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشند.