اثر تنش خشکی بر تجمع اسمولیت‌ها، روابط آبی وجذب برخی عناصر غذایی در گیاه تره‌ایرانی (*Allium ampeloprasum*)

مرضیه دارابی (۱)، فرشاد دشتی (۲)، منصور غلامی (۳)، محمدرضا مصدقی (۴)، سیدمهدی میرفتاح (۵)

۱- کارشناسی ارشد باغبانی(گرایش سبزیکاری) دانشگاه بوعلی سینا، ۲- استادیار گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا، ۳- دانشیار گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا، ۴- استادیار گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا، ۵- کارشناسی ارشد باغبانی(گرایش سبزیکاری) دانشگاه زنجان

خشکی از جمله تنش‌های محیطی است که روی اکثر مراحل رشد گیاه آثار زیان آوری وارد می‌سازد. این بررسی درراستای بررسی اثر تنش خشکی بر تجمع اسمولیت‌ها، روابط آبی و تغییرات برخی عناصر غذایی در گیاه تره ایرانی صورت پذیرفته است. این پژوهش با استفاده از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با تیمار تنش خشکی در ۵ سطح(درصد رطوبت وزنی در مکش‌های ماتریک۳۰، ۵۰، ۸۰، ۲۰۰و۵۰۰ کیلوپاسکال در خاک) روی دو توده همدانی و شادگانی تره‌ایرانی در ٤ تکرار بصورت آزمایش گلدانی انجام گردید. برای اعمال تنش خشکی از روش وزنی استفاده شد. نتایج نشان داد که اثر تنش خشکی بر تمام صفات مورد بررسی معنی دار بوده اما اثر توده و اثر متقابل توده و تنش خشکی بر هیچ یک از صفات معنی دار نشد. با افزایش شدت تنش خشکی میزان نسبی آب برگ، پتانسیل آب برگ و نیتروژن و فسفر، در این گیاه کاهش یافت بطوری که کمترین میزان این فاکتورها در تیمار ۵۰۰ کیلوپاسکال مشاهده شد. اما میزان پرولین، کربوهیدرات‌های محلول وپتاسیم با کاهش میزان رطوبت خاک افزایش یافت.کاهش ازت و فسفر را می‌توان نتیجه کاهش قدرت جذب ریشه و کاهش فسفر را به تثبیت در خاک و ضریب پخشیدگی پایین آن نسبت داد. در کل به نظر می‌رسد که گیاه تره ایرانی برای مقابله با اثرهای تنش خشکی مکانیسم‌های مختلف را به خدمت می‌گیرد و با توجه به حفظ مقادیر نسبتا" مطلوب پتانسیل آب برگ و میزان نسبی آب برگ در تیمارهای شدید تنش خشکی، می‌توان آنرا گیاهی نیمه متحمل به تنش خشکی محسوب نمود.

مقدمه

خشکی شایع‌ترین تنش محیطی است که بطور تقریبی موجب محدودیت تولیددر ۲۵ درصد زمین‌های کشاورزی دنیا شده است. بنابراین توزیع و پراکنش گیاهان در سراسر دنیا تا حدود زیادی متاثر از میزان آب می‌باشد(هاشمی دزفولی و همکاران،۱۳۷٤).ایران با متوسط بارندگی۲۵۰ میلی‌متر در سال(کمتر از یک سوم متوسط بارندگی جهان) در زمره مناطق خشک جهان طبقه‌بندی می‌شود(کوچکی و نصیری محلاتی،۱۳۷۳). تره ایرانی گیاهی زراعی، دوساله، تتراپلوئید(۳۲ = N ۲X=٤) و از خانواده آلیاسه می‌باشد(دشتی،۱۳۸۲). این سبزی از سبزیهای برگی بومی و پرمصرف ایران است که باوجود سابقه کشت و کار طولانی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به نیاز بالای سبزیهای برگی به آب، بررسی اثرا ت خشکی بر ویژگی‌های کمی و کیفی این گیاه اهمیت بسزایی دارد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثر تنش کمبود آب روی دو توده تره‌ایرانی(شادگانی و بومی همدان) آزمایشی گلدانی در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان در قالب طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی با ۵ تیمار تنش خشکی شامل درصد رطوبت وزنی در مکش‌های ماتریک۳۰، ۵۰، ۸۰، ۲۰۰و۵۰۰ کیلوپاسکال خاک و در ٤ تکرار صورت پذیرفت. دمای حداقل و حداکثر بطور متوسط ١٤و٣٧ درجه سانتی‌گراد و خاک مورد استفاده سبک و غیر شور با بافت لوم شنی بود. برای اعمال

سطوح مختلف تنش خشکی از روش وزنی استفاده گردید و تیمارهای آبیاری با توزین روزانه گلدانها و اضافه نمودن آب مصرفی بر اثر تبخیر و تعرق اعمال شد. پس از سبز شدن و استقرار بوته ها در هر گلدان۷ بوته نگهداری شد وتا انتهای مرحله چین دوم، گلدان‌ها بمقدار مساوی آبیاری گردیده و از این مرحله به بعد تنش خشکی اعمال گردید. طی دوره اعمال تنش مقدار نسبی آب برگ و پتانسیل آب برگ و در انتهای دوره مقادیر پرولین، قندهای محلول و عناصر غذایی اندازه گیری شد.

اندازه گیری پتانسیل آب برگ: به روش غوطه وری در مایع اندازه‌گیری شد(علیزاده، ۱۳۷۹).

میزان نسبی آب برگ(RWC): به روش ترنر(۱۹۸۱) اندازه گیری شد

پرولین و قندهای محلول: به روش پاکوین و لچاسر(۱۹۷۹)اندازه گیری شد.

عناصر غذایی: ۰,۵ گرم برگ خشک و آسیاب شده رابمدت دو ساعت در کوره الکتریکی با دمای ۵۰۰-۵۲۰ درجه سانتی‌گرادقرار داده سپس ۱۰ سی سی اسیدکلریدریک۱ نرمال به آن اضافه گردید و محلول حاصل در بن ماری قرار داده شد سپس محلول شفاف و لیمویی رنگ آن را جدا و با آب مقطر به حجم ۵۰ میلی‌لیتر رسانده و از این عصاره برای اندازه‌گیری ،پتاسیم و فسفر استفاده شد. پتاسیم با دستگاه فلیم فتومتر و فسفر با اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری گردید. برای اندازه‌گیری نیتروژن کل از روش کجلدال استفاده شد (حجازی و همکاران،۱۳۸۳).

نتایج و بحث

براساس نتایج مقایسه میانگین بدست امده با افزایش شدت تنش خشکی، پتانسیل آب برگ کاهش یافت. بطوری که بیشترین میزان پتانسیل آب برگ در پائین‌ترین سطح تنش خشکی(تیمار۱T) و کمترین مقدار ان از تیمار T۵ بدست آمد. مقدار پتانسیل آب برگ از ۵۷۵/۲- کیلوپاسکال در تیمار شاهد تا ۱۷۸۸- کیلوپاسکال در تیمار T۵ متغییر بود. پتانسیل آب گیاه نشان دهنده توانایی گیاه برای جذب آب از محیط خاک است. گیاهان متحمل به کم آبی با بالا نگه داشتن قابلیت استخراج آب از خاک، از افت پتانسیل آب جلوگیری می کنند(کرامر، ۱۹۸۳).

با افزایش شدت تنش خشکی، RWC کاهش یافت به‌گونه‌ای که کمترین میزان آب برگ در بالاترین سطح تنش خشکی (تیمار T۵) مشاهده شد. RWC در تیمارهای T۲ ، T۳، T٤ و T۵ به ترتیب ۱/۰۲، ۱/۰۹، ۱/۱۷ و۱/۲۵ برابر نسبت به تیمار شاهد کاهش نشان دادند.جونز و همکاران (۱۹۸۰) بیان داشتند که RWC ، شاخص بسیار خوبی از وضعیت آب گیاه است و آنرا بعنوان شاخصی برای تحمل به خشکی بیان نمودند. بین پتانسیل آب و RWC رابطه تنگاتنگی وجود داشته و تغییر آنها تا حد زیادی مشابه است،در این پژوهش همبستگی مثبت و معنی‌داری بین پتانسیل آب و RWC مشاهده گردید.

سطوح مختلف تنش خشکی اثر معنی‌داری بر میزان پرولین و قندهای محلول در سطح آماری ۱٪ داشت امااثر توده و اثر متقابل توده و تنش خشکی بر هیچ یک از این صفات معنی‌دار نبود. با افزایش تنش خشکی میزان پرولین موجود در برگ‌ها افزوده شد بگونه‌ای که بالاترین میزان این اسید آمینه در بالاترین سطح تنش خشکی (تیمار T۵) بدست آمد. میزان پرولین در تیمارهای T۲، T۳، T٤ و T۵ به ترتیب ۱/۳٤، ۱/۵٤، ۱/٦٦ و ۱/۹۵ برابر نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت.

میزان کربوهیدرات‌های محلول در سطوح مختلف تنش خشکی تفاوت معنی‌داری نشان داد و با کاهش مقدار رطوبت خاک، مقدار آنها افزایش یافت. بیشترین میزان قندهای محلول در تیمار T۵ وکمترین مقدار در تیمار شاهد بدست آمد. میزان قندهای محلول با مقاومت به خشکی در گیاهان ارتباط دارد.قندها از راه پیوند هیدروژنی با پروتئین‌ها و غشاءها از تخریب أنها جلوگیری می‌کنند (هوکسترا و بویتینک، ۲۰۰۱).انباشت قند تحت شرایط تنش خشکی می‌تواند ناشی از تبدیل نشاسته به قندهای محلول یا کاهش مصرف آنها در اثر کاهش رشد و یا کاهش جابجایی آنها از برگ باشد (کاملی و لوسل، ۱۹۹۵).

تغییرات عناصر: با افزایش شدت تنش خشکی مقدار عنصرنیترو کاهش یافت. بیشترین میزان ازت (٤/٦۲۵ درصد) در کمترین سطح تنش (T۱) مشاهده شد و کمترین میزان ازت (۱/۷۳٦ درصد)، از تیمار T۵ بدست آمد.

کاهش جذب ازت توسط ریشه‌ها می‌تواند مربوط به کاهش میزان تنفس باشد. در مجموع کاهش جذب مواد غذایی توسط ریشه‌ها و انتقال از ریشه به شاخه نتیجه محدود شدن میزان تنفس و آسیب دیدن انتقال فعال و نفوذ پذیری غشا و در نهایت کاهش قدرت جذب ریشه گیاه باشد( ). با افزایش سطح تنش خشکی میزان فسفر موجود در برگ تره ایرانی کاهش یافت. بیشترین مقدار فسفر (٤١/٩٧ میلی گرم بر گرم وزن خشک برگ) در تیمار (T١) مشاهده شد و کمترین میزان این عنصر (٢٣/٢٣ میلی گرم بر گرم وزن خشک برگ) در بالاترین سطح تنش خشکی (T٥) بدست آمد. جذب فسفر هنگام خشکی نه تنها به‌وسیله فراهمی محدود در آن خاک، بلکه بدلیل کاهش قدرت جذب ریشه ها در شرایط خشکی کاهش می‌یابد.

با افزایش شدت تنش خشکی مقدار پتاسیم موجود در برگ‌های تره ایرانی افزایش یافت. به‌گونه‌ای که بیشترین مقدار مقدار پتاسیم مربوط به تنش T٥ می‌باشد. همچنین کمترین میزان پتاسیم در پایین ترین سطح تنش (T١) بدست آمد.

افزایش یون پتاسیم در برگ‌ها را می‌توان به انتقال یون‌های پتاسیم از ریشه به برگ و افزایش پتانسیل اسمزی سلول‌های آن برای حفظ آماس و گسترش و رشد آنها مربوط دانست. علاوه بر نقش پتاسیم به عنوان یک ماده اسمزی، افزایش غلظت پتاسیم، همچنین هدایت روزنه‌ای را افزایش می‌دهد.

منابع

دشتی، ف.١٣٨٢ "بررسی تنوع ژنتیکی و تعیین جایگاه تره ایرانی در جنس آلیوم با استفاده از صفات مرفولوژیک و نشانگرهای مولکولی". پایان نامه برای دریافت دکتری تخصصی در رشته علوم باغبانی، گرایش اصلاح و بیوتکنولوژی سبزی ها.

حجازی، الف. شاهوردی، م وٴردفروش، ج.(١٣٨٣)"روش های شاخص درتجزیه دستگاهی" انتشارات داشگاه تهران. ٣٠١ صفحه(ترجمه)

کوچکی، ع. و نصیری محلاتی، م. (١٣٧٣) "اکولوژی گیاهان زراعی". چاپ دوم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ٢٩١ صفحه .

هاشمی دزفولی، ا.، کوچکی، ع و بنایان اول، م. (١٣٧٤) "افزایش عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد٢٨٧ صفحه.

Jones, M. M. Osmond, C. B. and Turner, N. C. (1980) "Accumulation of solutes in leaves of sorghum and sunflower in response to water deficits". Aust. J. Plant Physiol. 7: 193-205.

Hoekstra, F.A. and Buitink, J. (2001) "Mechanism of plant dessication tolerance". Trends. Plant. Sci. 8: 431-438.

Kameli, A. and Losel, D. M. (1995) "Contribution of carbohydrates and other solutes to osmotic adjustment in wheat leaves under water stress". J. Plant Physiol. 145: 363-366.

Kramer, P. J. (1983) "Water relation of plant". Agron. J. 70: 630-634.

Paquin, R. and Lechasseur, P. (1979) "Observationssur une methode de dosage de la proline libre dans les extraits de plantes". Can. J. Bot. 57:1851-1854.

Turner, N. C. (1981) “Techniques and experimental approaches for the measurement of plant water status”. Plant. Soil. 58:339-366.

The effect of drought stress on accumulation of osmotic material, water relationship and some elements in (Allium Ampeloprasum Tareh group)

Abstract
Drought stress is one of the environmental stresses affecting most of the growth features and another processes in plants. This research was conducted to study the drought stress effects on water relationships, accumulation of proline and soluble carbohydrates and some mineral elements. This search was conducted using a randomized complete design with 2 factors (2 Tareh Irani populations and 5 levels of drought stress including 30, 50, 80, 200 and 500 kPa matric absorbance in four replicates). The treatments were started after 2th cut. The pots were weighted daily and the amount of lost water were added for each treatment. During the growing season and at the end of experiment, quality and quantity characteristics were measured. The results showed that by increasing the level of stress amount of proline and soluble carbohydrates of leaves and Potassium increased. The highest accumulation of proline and soluble carbohydrate observed in 500 kPa matric absorbance. Relative water content (RWC) and water potential of leaves were significantly affected by water deficit and the highest decreased were observed on 500 kPa. By increasing the level of drought stress amount of nitrogen and phosphorus were increased.
The nitrogen reduction at water stress condition is probably due to low absorptionroots. Increase In the rate of proline, potassium, sodium and soluble carbohydrate could be in relation with their osmoregu of the lation roles witch aid to the cell turgure maintenance and relative water content.

Key words: Tareh Irani, proline, drought stress, leaf water potential, soluble carbohydrates