بررسی تاثیر سطوح مختلف تنش خشکی خاک بر روابط آبی دو ژنوتیپ یونجه یکساله بومی ایران

مجید قربانی جاوید، غلامعباس اکبری، فواد مرادی و ایرج اله دادی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، majidivaj@yahoo.com، عضو هیئت علمی مجتمع آموزش عالی ابوریجان- دانشگاه تهران و عضو هیئت علمی پژوهشکده تحقیقات بیوتکنولوژی کشاورزی ایران- کرج

مقدمه

کشور ایران از نظر جغرافیایی در مناطق خشک و نیمه خشک قرار داشته و میزان متوسط بارش سالیانه آن حدود ۲۵۰ میلیمتر در سال است. این در حالی است که متوسط بارش سالیانه جهانی حدود ۸۰۰ میلیمتر می‌باشد. خشکی یکی از عوامل مهم محدودکننده رشد، توسعه، تولید و پراکندگی گیاهان در جهان می باشد (۷،۱۰،۱۱). پراکنش انواع یونجه‌های یکساله در مناطق خشک و نیمه خشک جهان، گواهی بر تحمل این گیاه در برابر تنش رطوبتی است(۱۲). بررسی ها نشان داده است که گیاهانی که در شرایط خشکی خاک توانایی جذب آب بیشتر یا راندمان مصرف آب زیادتری داشته باشند و بتوانند محتوای نسبی آب (RWC) اندام‌های خود را بالاتر نگه دارند، مقاومت بیشتری به خشکی خاک خواهند داشت. همچنین بررسی‌ها نشان داده است که فشار تورژسانس یا پتانسیل ترگر (ψ_t) در سلولهای گیاهی نخستین عاملی است که متأثر از تنش خشکی خواهد بود (۱۳). همچنین تحقیقات نشان داده که تنش آبی باعث کاهش شدید RWC و ψ_w و کاهش رشد می‌شود(۶). بنابراین بین خشکی خاک و رشد گیاه رابطه معکوسی برقرار است(۲). نظر به اهمیت خشکی در کشور و اهمیت شناخت گیاهان علوفه ای متحمل، این آزمایش به

منظور بررسی میزان تأثیر تنش خشکی خاک بر روابط آبی دو ژنوتیپ حساس و متحمل به خشکی یونجه یکساله بومی ایران انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۸۳-۱۳۸۲ در بخش فیزیولوژی پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی کرج در شرایط گلخانه‌ای انجام گردید. آزمایش به روش فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرارانجام گردید. تیمارها شامل دو ژنوتیپ حساس و متحمل به خشکی یونجه یکساله (Medicago laciniata(L.)Mill) و همچنین چهار سطح مختلف تنش خشکی خاک شامل ۰/۰۳-، ۰/۱-، ۰/۵-، ۱- مگا پاسکال به عنوان عامل اصلی بود.

خاک این آزمایش که دارای بافت لومی شنی بود در دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد خشک و استریل شد. سپس با استفاده از دستگاه Pressure Plate منحنی رطوبتی خاک(PF) برای تعیین درصد رطوبت خاک مشخص گردید(۳،۵). به منظور اندازه‌گیری صحیح و تنظیم دقیق سطوح مختلف تنش خشکی از گلدانهای کوچک ۱۵x۱۵ سانتی متر استفاده و در هر کدام مقدار ۵±۱۶۰۰ گرم از خاک خشک مربوطه ریخته شد. ۶۰ روز پس از کشت همچون شرایط طبیعی مناطق رویش(۱) تیمار ها اعمال گردید. برای تعیین مقدار رطوبت خاک گلدان و تنظیم میزان تنش از روش وزنی بر اساس منحنی رطوبتی PF خاک استفاده شد.

صفات مورد بررسی در این تحقیق عبارتند از: محتوای نسبی آب برگ(RWC)، پتانسیل کل آب برگ، پتانسیل اسمزی، پتانسیل ترگر بود. پتانسیل کل آب برگ (ψ_w) از برگ‌های کامل با استفاده از دستگاه پمپ‌فشار (Pressure Chamber) (۸)، پتانسیل اسمزی (ψ_s) با استفاده از دستگاه اسمومتر(Osmometer- Wescor 5520) (۶) و پتانسیل ترگر (ψ_t) نیز از اختلاف پتانسیل اسمزی و کل بدست آمد (۹).

نتایج و بحث

نتایج این آزمایش نشان داد که تنش خشکی خاک تأثیر مستقیمی بر روابط آبی گیاهان مورد بررسی داشته است. نتایج بدست آمده نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دو ژنوتیپ از نظر میزان RWC در شرایط تنش رطوبتی وجود دارد به‌طوری‌که در ژنوتیپ حساس مقدار RWC در سطوح تیماری ۰/۱- ، ۰/۵- و ۱- مگاپاسکال نسبت به تیمار شاهد۰/۰۳- (FC) به ترتیب ۲۸، ۴۰و ۵۹ درصد کاهش داشت، در حالی‌که در ژنوتیپ متحمل در همان سطوح میزان کاهش به ترتیب ۶، ۱۶ و ۲۴ درصد بود. محققین نشان دادند که کاهش RWC تا میزان ۷۰٪ باعث کاهش فتوسنتز به علت بسته شدن روزنه‌ها می‌شود که البته به سرعت قابل برگشت است(۴). همچنین نتایج حاصل از اندازه‌گیری پتانسیل کل آب برگ (ψ_w) نیز اختلاف معنی‌داری را بین دو ژنوتیپ و در سطوح مختلف پتانسیل آب خاک نشان داد، چنانکه در سطوح تیمار۰/۱- ، ۰/۵- و ۱- مگاپاسکال به ترتیب ψ_w به میزان۰/۳- ، ۰/۵- ، ۰/۹- مگاپاسکال در ژنوتیپ حساس نسبت به شاهدFC کاهش یافت، این در حالی بود که در ژنوتیپ متحمل، ψ_w در همان سطوح به میزان ۰/۱- ، ۰/۴- ، ۰/۶- مگاپاسکال نسبت به شاهد کاهش نشان داد. در تحقیقی مشخص شد که محتوای نسبی آب(RWC) و پتانسیل کل آب (ψ_w) در ارقام حساس به خشکی یونجه به طور معنی‌داری پس از دوره ۳ تا ۵ روزه کاهش یافت (۱). نتایج حاصل از اندازه گیری پتانسیل اسمزی(ψ_s) اختلاف معنی‌داری را بین دو ژنوتیپ حساس و متحمل در سطوح مختلف تیمار نشان داد. بدین ترتیب که با افزایش تنش خشکی مقدار ψ_s در ژنوتیپ متحمل به میزان قابل توجهی منفی تر شد که می‌تواند به مکانیزم تنظیم اسمزی در این ژنوتیپ مربوط باشد. همچنین نتایج حاصل از محاسبه پتانسیل ترگر (فشاری) (ψ_t) اختلاف معنی‌داری نیز به تبعیت از پتانسیل کل آب برگ و پتانسیل اسمزی نشان داد، بدین صورت که در ژنوتیپ حساس روند کاهشی در فشار ترگر نسبت به شاهد و در ژنوتیپ متحمل روند افزایشی نسبت به شاهد دیده شد. به طور کلی هر گیاهی که قادر باشد جلوی افت سریع پتانسیل ترگر خود را بگیرد و محتوای نسبی آب خود را در سطح بالاتری حفظ کند به تنش خشکی مقاومت بیشتری خواهد داشت، زیرا که یکی از دلایل نیمه‌باز نگه داشتن روزنه ها در گیاهان مقاوم به خشکی و فتوسنتز در زمان خشکی، بالاتر بودن فشار ترگر در آنها است(۴). به طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد که کاهش پتانسیل ماتریک خاک تا ۰/۱- مگاپاسکال، کاهش قابل توجهی را در روابط آبی از جمله RWC و ψ_w در ژنوتیپ حساس به خشکی ایجاد می کند در حالیکه در ژنوتیپ متحمل این کاهش کمتر بود. این امر نشان دهنده قابلیت بالا و سریع ژنوتیپ در تطابق با تغییرات پتانسیل آب خاک می باشد.

این آزمایش نشان داد که اندازه گیری عامل آبی در گیاهان در شرایط خشکی تنها زمانی می‌توان بخوبی تفسیر گردد که به پتانسیل آبی خاک نیز توجه کامل شده باشد. چرا که گیاهان حساس ممکن است حتی در کاهش بسیار جزئی پتانسیل آب خاک (تنش خشکی) عکس العمل شدید از خود نشان داده و رشد و نموشان مختل گردد.

منابع مورد استفاده

۱- حیدری شریف آباد، ح و ترک نژاد، الف.۱۳۷۹. یونجه های یکساله. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ۱۶۸ص.

۲- علیزاده، الف.۱۳۷۴. رابطه آب خاک و گیاه.(تألیف پال کرامر). انتشارات نشر دانشگاهی مشهد، ۷۳۵ص.

۳- غازانشاهی، ج. ۱۳۷۸. خاک و روابط آن در کشاورزی. انتشارات کارنو، ۲۶۶ص.

۴- کافی، م و مهدوی دامغانی، ع. ۱۳۷۹. مکانیسم های مقاومت گیاهان به تنش های محیطی، (تألیف آ اس بسرا). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۴۶۸ص.

۵- محمودی، ش و حکیمیان، م.۱۳۸۲. مبانی خاکشناسی. (تألیف هنری دفوت). انتشارات دانشگاه تهران، ۷۰۰ص.

6- Bajii, M., S. Lutts, and J.M. Kinet. 2001. Water deficit effects on solute contribution to osmotic adjustment as a function of leaf ageing in three durum wheat cultivars performing differently in arid conditions. Plant Sci.160: 669-681.

7- Blum, A.1989. Osmotic adjustment and growth of barley genotypes under stress. Crop Sci. 29: 230-233.

8- Harsh, N. 2003. Accumulation of osmolytes and osmotic adjustment in water stressed wheat and maize as affected by calcium and its antagonists. Env. Exp. Bot. 50: 253-264.

9- Iannucci, A., M.Russo, and L. Arena. 2002. Water deficit effects on osmotic adjustment and solute accumulation in leaves of annual clovers. Euro. J. Agro. 16: 111-122.

10- Matin, M.A., J.H. Brown, and H. Ferguson. 1989. Leaf water potential, relative water content, and diffusive resistance as screening techniques for drought Resistance in barley. Agron. J. 81: 100-105.

11- Morgan, J.M., and A.G. Condon. 1986. Water use, grain yield, and osmoregulation in wheat. Aust. J. Plant Physiol. 13: 523-532.

12- Rechinger, K.H. 1984. Flora Iranica Akademische Druck Verlagsanstalt. Graz. Austria. 157: 3-201.

13- Slatyer, R.O. 1967. Plant Water Relationships. Academic, Press New York.