تاثیر خشکی خاک بر برخی خصوصیات رشدی یونجه

پروانه صیاد امین[۱] و پرویز احسان‌زاده[۲]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان،[۲] استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

اصلی‌ترین عامل محدودکننده کشت و تولید گیاهان، خشکی خاک می‌باشد [۱ و ۵]. مطالعه اثرات کمبود رطوبت خاک بر گیاهان از جمله فرایندهای رشد و نمو؛ و بررسی نحوه تاثیر کمبود آب ، گام مهمی در جهت شناسایی و بهبود گیاهان متحمل است [۵]. در بیشتر تحقیقاتی که تاکنون در این راستا صورت گرفته، عملکردهای اقتصادی و اندام‌های قابل دسترس هوایی بررسی شده‌اند و کمتر به ریشه توجه شده است [۲ و ۴]. این در حالی است که نقش ریشه و عکس‌العمل آن به شرایط خاک اهمیت ویژه‌ای دارد. از آنجایی که یونجه در گروه گیاهان اقتصادی حیاتی می‌باشد و از طرفی، به علت حساسیت این گیاه در مراحل اولیه رشد، کمبود رطوبت خاک رشد آن را تهدید می‌کند؛ پژوهش حاضر به منظور بررسی نحوه تاثیر خشکی بر خصوصیات رشدی ارقام رایج یونجه در ایران در مراحل اولیه رشد صورت گرفت.

مواد و روشها

این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار بر روی بذور چهار رقم یونجه بمی، یزدی، رنجر[۶] و مائوپا[۷] در شرایط کنترل شده گلخانه اجرا گردید. گلدان‌ها توسط خاک لوم رسی با هدایت الکتریکی ۰/۸ دسی زیمنس بر متر و ظرفیت گلدانی (ظرفیت زراعی) ۲۳ درصد پر شدند و پتانسیل آب خاک در پنج سطح ۰، ۰/۲-، ۰/۴-، ۰/۶- و ۰/۸- مگاپاسکال بر اساس ظرفیت گلدانی (ظرفیت زراعی) خاک مورد استفاده، تنظیم و اعمال گردید. در هر گلدان ۲۵ عدد بذر ضد عفونی‌شده کاشته و تا ۲۰روز تعداد بذور سبز شده شمارش شد. آنگاه، تعداد بوته‌ها به سه بوته در هر گلدان، رسانده شد که پس از ۶۰ روز، برداشت گردید و وزن خشک ریشه و شاخساره، درصد آب نسبت به وزن خشک ریشه و شاخساره، نسبت وزن خشک شاخساره به ریشه و کارایی مصرف آب اندازه‌گیری شد. تجزیه‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۱) و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون $LSD_{(0.05)}$ صورت گرفت.

نتایج و بحث

کلیه خصوصیات رشدی مورد بررسی در این آزمایش، به طور معنی‌داری تحت تاثیر کاهش پتانسیل آب خاک قرار گرفت و کاهش نشان داد (جدول ۱). با کاهش محتوای آب خاک و کاهش آب قابل دسترس، جذب آب توسط بذر در حال سبز شدن و همچنین ریشه گیاهچه‌ها نیز کاهش یافت که نتیجه آن، افت رشد گیاه می‌باشد [۱]. با این وجود، کارایی مصرف آب تا سطح ۰/۲- مگاپاسکال کاهش معنی‌داری نداشت که ممکن است به علت عدم تاثیر کمبود آب بر بسته شدن روزنه‌های گیاه باشد. در صورتی که در سطوح منفی‌تر پتانسیل آب احتمالا گیاه جهت مقابله با تنش کمبود آب، روزنه‌های خود را به حالت نیمه بسته یا بسته در آورده که بر اثر آن، فتوسنتز نیز کاهش یافته است [۴] و در نهایت منجر به تولید ماده خشک کمتر در ازای آب جذب مصرفی و کاهش کارایی آب مصرفی گردیده است.

در تحقیقات مشابه توسط گو و همکاران [۲] و پرسل و همکاران [۵]، کاهش پتانسیل آب خاک منجر به کاهش وزن خشک ریشه و شاخساره برنج و وزن خشک و محتوای نسبی آب بافت‌های سویا گردید. لی و همکاران [۲] نیز به نتایج

6- Ranger
7- Maopa

مشابهی دست یافتند و اظهار می‌دارند کاهش پتانسیل آب خاک و افزایش سطح خشکی خاک ضمن کاهش معنی‌دار وزن خشک ریشه و شاخساره ذرت، کارایی مصرف آب آن را نیز در مراحل قبل از تشکیل گل‌آذین نر کاهش می‌دهد ولی تاثیر معنی‌داری بر کارایی مصرف آب در مراحل بعدی رشد ندارد. این در حالی است که در مطالعات انجام شده توسط کانگ و همکاران [۳] بر روی گندم بهاره، ذرت و پنبه؛ علی رغم کاهش وزن خشک ریشه و شاخساره، کارایی مصرف آب افزایش پیدا کرد.

جدول ۱- مقایسه میانگین‌های برخی خصوصیات رشدی یونجه در ارتباط با سطوح مختلف پتانسیل آب خاک (مگاپاسکال).†

پتانسیل آب خاک	E_{max} (%)	RDW (gr)	SDW (gr)	S/R	W/RDW (%)	W/SDW (%)	WUE (%)
۰	*a۸۰	a۶/۶۹	a۷/۵۰	a۱/۱۳	a۳۱/۶۷	a۴۰/۶۷	a۶۰/۵۰
-۰/۲	b۶۲	b۴/۶۵	b۳/۸۱	b۰/۸۳	b۲۴/۶۷	b۳۲/۷۵	b۵۹/۴۲
-۰/۴	c۴۱	c۲/۴۲	c۱/۳۲	c۰/۶۶	c۱۸/۹۲	c۲۹/۰۰	ab۵۷/۱۷
-۰/۶	d۲۱	d۱/۱۷	d۰/۷۵	c۰/۶۵	d۱۵/۰۸	d۲۴/۱۷	b۵۴/۹۲
-۰/۸	d۲۰	e۰/۸۶	e۰/۵۶	d۰/۵۴	d۱۴/۹۲	e۱۸/۱۷	b۵۳/۳۳

* در هر ستون، میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.
† درصد سبز شدن بذور (E_{max})، وزن خشک ریشه (RDW)، وزن خشک شاخساره (SDW)، نسبت وزن خشک شاخساره به ریشه (S/R)، درصد آب نسبت به وزن خشک ریشه (W/RDW)، درصد آب نسبت به وزن خشک شاخساره (W/SDW) و کارایی مصرف آب (WUE).

ارقام بمی و یزدی بالاترین درصد سبز شدن، وزن خشک ریشه و شاخساره، نسبت شاخساره به ریشه و کارایی مصرف آب را داشتند. این امر نشان‌دهنده سازگاری بیشتر این ارقام با شرایط خشک اوایل دوره رشد می‌باشد. درصد پایین‌تر آب نسبت به وزن خشک ریشه و شاخساره در این دو رقم می‌تواند دلیلی دیگر بر تحمل بیشتر آن‌ها نسبت به خشکی باشد چراکه برای انجام فرایند تقسیم و بزرگ شدن سلول‌ها که منجر به رشد می‌شود [۱ و ۵]، به آب کمتری نیاز دارند (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های برخی خصوصیات رشدی ارقام مختلف یونجه.†

رقم یونجه	E_{max} (%)	RDW (gr)	SDW (gr)	S/R	W/RDW (%)	W/SDW (%)	WUE (%)
بمی	*a۴۵	a۳/۵۷	a۳/۰۳	a۰/۷۳	b۱۹/۳۳	b۲۶/۸۰	a۶۱/۶۰
یزدی	a۴۵	a۳/۷۱	a۳/۱۷	a۰/۷۵	b۱۹/۲۷	b۲۶/۰۰	a۶۱/۷۳
رنجر	b۴۱	c۲/۵۷	c۲/۳۷	a۰/۷۹	a۲۳/۲۰	a۳۱/۸۱	b۵۲/۲۷
مائوپا	a۴۷	b۲/۷۸	b۲/۵۷	a۰/۷۸	a۲۲/۴۰	a۳۱/۲۰	b۵۲/۶۷

* در هر ستون، میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.
† درصد سبز شدن بذور (E_{max})، وزن خشک ریشه (RDW)، وزن خشک شاخساره (SDW)، نسبت وزن خشک شاخساره به ریشه (S/R)، درصد آب نسبت به وزن خشک ریشه (W/RDW)، درصد آب نسبت به وزن خشک شاخساره (W/SDW) و کارایی مصرف آب (WUE).

روی هم رفته، ارقام بمی و یزدی خشکی خاک را بهتر تحمل کرده و در مراحل اولیه رشد سازگاری بیشتری با شرایط کمبود آب دارند. از این رو، به نظر می‌رسد برای دیم‌کاری و در شرایطی که احتمال بروز خشکی در مراحل اولیه رشد یونجه وجود دارد، کشت این دو رقم موفقیت بیشتری به همراه داشته باشد.

منابع

Fowden, L., T. Mansfield and J. Stoddart. 1993. Plant Adaptation to Environmental Stress. Chapman & Hall. London.

Guo, S., G. Chen, Y. Zhou, Q. Shen. 2007. Ammonium nutrition inceases photosynthesis rate under water stress at early development stage of rice (*Oryza sativa* L.). Plant Soil, 296: 115-124.

Kang, S., F. Zhang, X. Hu and J. Zhang. 2002. Benefits of CO_2 enrichment on crop plants are modified by soil water status. Plant Soil, 238: 96-77.

Li, F., J. Liang, S. Kang and J.Zhang. 2007. Benefits of alternate partial root zone irrigation on growth, water and nitrogen use efficiencies modified by fertilization and soil water status in maize. Plant Soil, 295: 270-291.

[5] Purcell, L., M. Silva, C. A. King and W. H. Kim. 1997. Biomass accumulation and allocation in soybean associated with genotypic differences in tolerance of nitrogen fixation to water deficits. Plant Soil, 196: 101-1