

تأثیر تنش رطوبتی بر رشد ریشه فلفل قلمی در شرایط گلخانه‌ای

حکیمه نظری کاجی^{۱*}، عزیزالله علوی^۲، سید حسن طباطبایی^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی (سبزیکاری) دانشگاه شهرکرد.

^۲ استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه شهرکرد.

^۳ دانشیار گروه مهندسی آب، دانشگاه شهرکرد.

*نویسنده مسئول: hakimehazari94@gmail.com

چکیده

خشکی یکی از مهم‌ترین تنش‌های محیطی است که رشد گیاه و تولید محصول را به‌طور نامطلوبی تحت تأثیر قرار می‌دهد. تنش خشکی یکی از مشکلات اصلی تولید فراورده‌های کشاورزی در بسیاری از نقاط دنیا به‌ویژه مناطق خشک و نیمه‌خشک مانند ایران است. در این تحقیق، اثر تنش کم‌آبی بر رشد ریشه گیاه فلفل قلمی (*Capsicum annuum L.*) بررسی شد. تنش رطوبتی گیاه فلفل در قالب چهار تیمار آبیاری ۷۰، ۸۰، ۹۰ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی اعمال گردید. در انتهای فصل رشد صفاتی همچون وزن تر ریشه، وزن خشک ریشه، طول ریشه و حجم ریشه اندازه‌گیری شد. بررسی آزمون LSD نشان داد مؤلفه‌های وزن، حجم و طول ریشه با افزایش مقدار آب آبیاری، افزایش و با کاهش آب آبیاری تمامی مؤلفه‌های فوق کاهش معنی‌داری داشتند. به‌طوری‌که تمامی صفات مورد بررسی در تیمار آبیاری ۷۰ درصد نیاز آبی، بیشترین کاهش را نسبت به تیمار آبیاری شاهد تجربه کرده‌اند.

کلمات کلیدی: تنش رطوبتی، رشد ریشه و فلفل قلمی

مقدمه

خشکی یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده رشد گیاهان در سراسر جهان و شایع‌ترین تنش محیطی است که تقریباً ۲۵ درصد اراضی جهان را محدود ساخته است. حتی گاهی یک تنش ملایم می‌تواند با اثر بر روی حساس‌ترین فرایندها، رشد و عملکرد هر گیاهی را به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای کاهش دهد. تأمین آب کافی برای رشد گیاه قبل از وقوع اثرات نامطلوب تنش آب بر فرایندهای فیزیولوژیکی گیاه بسیار مهم است (Pirzad et al., 2011). فلفل گیاهی گرمادوست است و به سرما و یخ‌زدگی حساس است. دمای مناسب برای جوانه‌زدن بذر و رشد و نمو گیاه در مکان‌های مختلف متفاوت است، اما به‌صورت کلی بهترین دما برای جوانه‌زدن بذر و رشد و نمو گیاه در طول روز ۲۴-۳۰ درجه سانتی‌گراد است (Smith, 1998). عکس‌العمل گیاه فلفل به خشکی در مراحل مختلف رشد، متفاوت است (Khan et al., 2008). هر یک از شاخص‌های رشد گیاه از جمله ارتفاع بوته، طول ریشه، حجم ریشه، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه و وزن خشک ریشه در تنش آبیاری دوره‌ای (با فاصله ۲ روز، ۴ روز، ۸ روز و ۱۶ روز) تحت تأثیر قرار می‌گیرد. نتایج حاصل از تأثیر تنش آبی در رشد گیاه فلفل، کاهش هریک از پارامترهای فوق نسبت به حالت بدون تنش آبی را نشان داده‌اند (Khan et al., 2008). علاوه بر این محققین زیادی کاهش پارامترهای رشد گیاه فلفل را در اثر تنش آبی در تحقیقات خود گزارش کرده‌اند (Smittle et al., 1994). با توجه به اینکه تنش رطوبتی بیش از ۲۰ درصد نیاز آبی گیاه، در شرایط خارج از گلخانه می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر روی شاخص‌های رشد گیاه فلفل ایجاد کند لذا کاهش آب مصرفی گیاه فلفل به‌عنوان راه‌حل صرفه‌جویی در هزینه و میزان کاربرد آب، نایبستی بیش از ۲۰ درصد نیاز آبی گیاه منظور گردد (Owuso and Andoh, 2011). بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر تنش خشکی بر خصوصیات ریشه گیاه فلفل قلمی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در گلخانه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد در نیمه اول سال ۱۳۹۵ صورت گرفت در این تحقیق از گلدان‌های پلاستیکی به ارتفاع ۴۰ و قطر ۳۰ سانتی‌متر حاوی ترکیبی از ۷۰ درصد خاک زراعی و ۳۰ درصد پوسته برنج استفاده گردید. در پژوهش حاضر، بذره‌های فلفل قلمی رقم Vicuna در خزانه کاشته شد و پس از ۸ هفته که نشاء به حد کافی رشد کرد، به گلدان‌ها منتقل گردید. به‌منظور استقرار نشاء در داخل گلدان‌ها پس از نشاکاری به تمام گلدان‌ها به مقدار مساوی و در حد ظرفیت زراعی آب داده شد. زمان اعمال تیمارهای آبیاری پس از استقرار نشاء‌ها (سه هفته پس از نشاکاری) تا زمان برداشت محصول ۶۴ روز بود. عملیات داشت شامل تغذیه، مبارزه با آفات و امراض و علف‌های هرز برای تمام تیمارها انجام شد. بافت خاک با استفاده از روش هیدرومتری لومی - رسی تعیین شد. این تحقیق در قالب طرح کامل تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار انجام گرفت. تیمارهای آبی اعمال شده به ترتیب شامل ۹۰ درصد نیاز آبی تیمار شاهد (DI۹۰)، ۸۰ درصد نیاز آبی تیمار شاهد (DI۸۰) و ۷۰ درصد نیاز آبی تیمار شاهد (DI۷۰) بود آبیاری کامل یا ۱۰۰ درصد نیاز آبی نیز به‌عنوان تیمار شاهد (FI) در نظر گرفته شد. برای اعمال سطوح تنش خشکی از شاخص رطوبت خاک در تیمارهای تنش آبی نسبت به تیمار شاهد استفاده شد. در این روش میزان رطوبت در لایه‌های ۵ سانتی‌متری ناحیه ریشه قبل از آبیاری با دستگاه رطوبت‌سنج مدل لترون اندازه‌گیری شد. پس از پایان تنش، آثار تنش رطوبتی بر صفات مورفولوژیک گیاه فلفل با اندازه‌گیری پارامترهای طول ریشه، حجم ریشه و وزن تر و خشک ریشه مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور قسمت هوایی نهال‌ها پس از اتمام فصل رشد، قطع و ریشه گیاه با پاره کردن جداره گلدان‌ها به‌صورت یکجا خارج شد. ریشه‌های هر گلدان پس از چندین بار شستشو از خاک جدا شدند. هر ریشه در داخل استوانه مدرج با میزان مشخص آب، گذاشته شد و از روی بالا آمدن آب، حجم ریشه برحسب سانتی‌متر مکعب به دست آمد. برای اندازه‌گیری وزن ریشه‌ها در حالت تر و خشک از روش توزین با ترازوی دیجیتال دارای دقت ۰/۰۱ گرم استفاده شد. برای این منظور ریشه‌ها درون پاکت قرار گرفتند و وزن ریشه‌های تر به دست آمد. در گام بعدی پاکت‌ها با قرار گرفتن در درون آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک شده و وزن ریشه‌های خشک به دست آمد. طول ریشه‌ها برحسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از برنامه SAS انجام شد. مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون LSD در سطح ۰/۰۵ صورت گرفت. هم‌چنین رسم نمودارها در نرم‌افزار EXCEL انجام گردید.

نتایج و بحث

وزن تر و خشک ریشه

بر اساس نتایج حاصل، تنش خشکی بر وزن تر و خشک ریشه تأثیر معنی‌داری ایجاد نمود ($P \leq 0.01$) (جدول ۱). به‌طوری‌که با کاهش میزان آب آبیاری، وزن تر و خشک ریشه کاهش یافت. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تیمارها با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند. به‌طوری‌که بیش‌ترین و کمترین میزان آن به ترتیب در تیمار شاهد و تیمار ۷۰ درصد نیاز آبی مشاهده شد (جدول ۲).

بررسی وزن تر و خشک ریشه نشان داد، همان‌طور که خصوصیات قسمت هوایی گیاه تحت تأثیر عوامل محیطی تغییر می‌کند، ریشه نیز به‌عنوان جزئی از اندام گیاهی متأثر از محیط پراکنش خود است و رشد آن بستگی به شدت نور، وجود آب و عناصر غذایی در دسترس گیاه دارد. بررسی بر روی این دو پارامتر با نتایج بررسی‌های (Petropoulos et al 2008) روی فلفل قلمی و با نتایج (Dotji et al 2005) بر روی جعفری تطابق داشت.

حجم ریشه

بر اساس نتایج حاصل، اثر تنش خشکی بر حجم ریشه تأثیر معنی‌داری ایجاد نمود ($P \leq 0.01$) (جدول ۱). با افزایش تنش خشکی، حجم ریشه کاهش یافت، به‌طوری‌که بیش‌ترین و کمترین میزان آن به ترتیب در تیمار شاهد و تیمار ۷۰ درصد نیاز آبی مشاهده شد (جدول ۲). کمبود آب و تنش شوری به‌خصوص در دوره رشد رویشی، توسعه ریشه را کاهش می‌دهد که این امر دلیل اصلی اختلاف در حجم ریشه در تیمارهای مختلف می‌باشد. این نتایج با نتایج مطالعات (Smittle et al., 1994). بر روی گیاه فلفل همخوانی دارد.

طول ریشه

بر اساس نتایج حاصل، اثر تنش خشکی بر طول ریشه تأثیر معنی‌داری ایجاد نمود ($P \leq 0.01$) (جدول ۱). به‌طوری‌که با افزایش تنش رشد طولی ریشه کاهش نشان داد. بین همه تیمارها از نظر طول ریشه اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۲). این نتایج با نتایج مطالعات (Khan *et al.*, 2008). روی گیاه فلفل همخوانی دارد. این محققان در آزمایش‌های خود به این نتیجه رسیدند که رطوبت موجود و کافی رشد ریشه را افزایش داده و با فاصله از مقدار بهینه رطوبت، رشد ریشه کاهش پیدا کرده و این کاهش بسته به مقدار تنش اعمال شده متفاوت بوده است.

جدول ۱- تجزیه واریانس وزن تر ریشه، وزن خشک ریشه، طول ریشه و حجم ریشه گیاه فلفل قلمی

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن خشک (گرم)	وزن تر (گرم)	طول ریشه (سانتی‌متر)	حجم ریشه (سانتی‌متر مکعب)
تیمار	۳	۲۴۵/۲۸**	۲۷۹/۹۷**	۹۷/۸۹۵**	۱۳۱/۰۵۷**
خطا	۱۲	۳/۴۹۲	۱۲/۷۰۵	۱/۲۲۹	۰/۸۶۹
Cv	—	۵/۲۵۰۲	۳/۶۷۰	۲/۹۸۱	۰/۸۵۳

** معنی‌دار بودن در سطوح احتمال ۱ درصد است.

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات کمی ریشه فلفل قلمی

سطوح تنش رطوبتی	وزن تر ریشه (gr)	وزن خشک ریشه (gr)	طول ریشه (cm)	حجم ریشه (cm) ³
FI	۱۲۱/۸۱۵ ^a	۴۵/۵۵۳ ^a	۴۲/۵ ^a	۱۱۴/۹۸۵ ^a
DI۹۰	۱۱۳/۸۱۳ ^b	۳۸/۶۴۰ ^b	۳۹ ^b	۱۱۲/۱۴۴ ^b
DI۸۰	۸۹/۶۴ ^c	۳۲/۰۸۰ ^c	۳۶/۵ ^c	۱۰۸/۴۶۵ ^c
DI۷۰	۶۳/۲۱۵ ^d	۲۶/۱۰۰ ^d	۳۰/۷۵ ^d	۱۰۱/۷۳۷ ^d

در هر ستون، میانگین‌هایی دارای حروف مشترک، بر اساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

منابع

- Owusu-Sekyere, J. D. and j. Andoh. 2011. Assessment of deficit irrigation on the growth and yield of some vegetable crops. Department of Agricultural Engineering, University of Cape Coast, Ghana.
- Petropoulos S.A., Polissiou M.G. and Passam H.C. 2008. The effect of water deficit stress on the growth, yield and composition of essential oils of parsley. Science Horticultural, 115: 393-397.
- Pirzad, A., M. R. Shakiba, S. Zehtab-Salmasi, S. A. Mohammadi, R. Darvishzadeh and A. Samadi. 2011; Effect of water stress on leaf relative water content, chlorophyll, proline and soluble carbohydrates in *Matricaria chamomilla* L., J. Med. Plants Res., 5(12): 2483-2488.
- Smith, R. Hartz, T. Aguiar, J. and Molinar, R. 1998. Chilli Pepper production in California, university of California, Division of Agriculture and Natural Resources, publication 7244.
- Smittle, D.A., W.L. Dickens and JR. Stansell. 1994. Irrigation regimes affect field and water use by bell pepper. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 119(5): 936-939.
- Dorji, K.B. Ehboudian, M.H. and Zegbe Dominguez J.A. 2005. Water relations growth yield and fruit quality of hot pepper under defici irrigation and parthal root zone drying. Sci. Hortic 104:13725.

The Effect of Water Stress on Root Growth of Pepper in Greenhouse

Hakimeh nazari Kaji ^{1*}, Azizullah Alavi ², Sead HasanTabatabaei ³

^{1*} MA student of horticulture (olericulture), Faculty of Agriculture, University sharekord.

² Department of Horticulture, College of Agriculture, University sharekord

³ Department of Water Engineering, Faculty of Agriculture, University share kord.

* Corresponding author: hakimehnazari94@gmail.com

Abstract

Drought is one of the most important environmental stresses that adversely affect plant growth and crop production . Drought stress is one of the main problems agricultural production in many parts of the world, especially in arid and semi-arid such as Iran. In this study, the effect of water stress on root growth of pepper (*Capsicum annum L.*) were investigated. Pepper plant moisture stress in the form of four irrigation treatments 70, 80, 90 and 100% water requirement was applied. At the end of the growing season particulars sush root weight wet root weight dry, root length and root volume were measured. Check LSD test indicated that components of weight, volume and length of roots by increasing the amount of irrigation water, irrigation water increase and decrease all the above components were significantly reduced. So that all traits in irrigation water requirement of 70 percent, the sharpest decline compared to control irrigation have experienced.

Key words: stress, root growth and pepper

IrHC 2017
T e h r a n - I r a n