

اثر تنش خشکی بر عملکرد، پرولین، قندهای محلول، و برخی مشخصه‌های مرفولوژیک گیاه جعفری (*Petroselinum crispum*)

سیدمهدی میرفتاح (۱)، ولی ربیعی (۲)، فرشاد دشتی (۳)، محمدرضامصدقی (۴)، مرضیه دارابی (۵)
 ۱- کارشناسی ارشد باغبانی (گرایش سبزیکاری) از دانشگاه زنجان، ۲- استادیار گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان، ۳- استادیار گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا، ۴- استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا، ۵- کارشناسی ارشد باغبانی (گرایش سبزیکاری) از دانشگاه بوعلی سینا

گیاه جعفری (*Petroselinum crispum*) یکی از سبزی‌های برگ‌ی تقریباً پرمصرف در ایران است که با وجود سابقه کشت و کار طولانی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. این امر خصوصاً در رابطه با اثر تنش خشکی بر عملکرد و سایر فاکتورهای کمی و کیفی گیاه مشهودتر می‌باشد. خشکی از جمله تنش‌های محیطی است که بیشتر جنبه‌های رشد گیاه و فرآیندهای بیوشیمیایی و مرفولوژیک آن را تحت تاثیر قرار می‌دهد. این پژوهش در راستای بررسی اثر تنش خشکی بر عملکرد و برخی مشخصه‌های بیوشیمیایی و مرفولوژیک بر گیاه جعفری صورت پذیرفته است. این پژوهش به صورت کشت گلدانی و آزمایش فاکتوریل با ۲ تیمار (تنش خشکی در ۵ سطح شامل مکش‌های ماتریک ۳۰ (شاهد)، ۵۰، ۸۰، ۲۰۰ و ۵۰۰ Kpa و توده جعفری در ۲ سطح شامل جعفری فری و جعفری معمولی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار اجرا گردید. برای اعمال سطوح تنش خشکی از روش وزنی استفاده و مقادیر مختلف رطوبت خاک با توزین روزانه گلدان‌ها اضافه نمودن آب به آنها در حد ثابت نگه داشته شده است. در دوره اعمال تنش و در پایان دوره صفات کمی و کیفی مورد ارزیابی قرار گرفتند. براساس نتایج بدست با افزایش شدت تنش خشکی مقادیر عملکرد، طول و سطح برگ کل کاهش یافت به طوری که بیشترین کاهش پارامترهای فوق به ترتیب در تیمارهای ۲۰۰ و ۵۰۰ کیلوپاسکال مشاهده شد. میزان پرولین و قندهای محلول با بالا رفتن سطح تنش افزایش یافت و بیشترین میزان پرولین و قندهای محلول به ترتیب در تیمارهای ۲۰۰ و ۵۰۰ کیلوپاسکال مشاهده شد. در کل می‌توان نتیجه گرفت که به دلیل سطح برگ کمتر توده جعفری فری نسبت به جعفری معمولی و عملکرد بیشتر جعفری فری در میانگین کل برداشت‌ها نسبت به جعفری معمولی، جعفری فری توده متحمل‌تری تحت تیمارهای تنش خشکی شدید نسبت به توده معمولی می‌باشد.

مقدمه

خشکی شایع‌ترین تنش محیطی است که به‌طور تقریبی موجب محدودیت تولید در ۲۵ درصد زمین‌های دنیا شده است. بنابراین توزیع و پراکنش گیاهان در سرتاسر دنیا تا حدود زیادی متأثر از میزان آب می‌باشد (۵). جعفری متعلق به خانواده چتریان^۱ می‌باشد. برای این سبزی نام‌های علمی مختلفی ذکر کرده اند. البته جنس جعفری^۲ دارای گونه‌های مختلفی می‌باشد (۲). تحقیق حاضر با هدف بررسی و مطالعه اثر تنش خشکی بر عملکرد و برخی مشخصه‌های مرفولوژیک و بیوشیمیایی در گیاه جعفری انجام شد.

¹ Umbellifera

² Petroselinum

مواد و روش‌ها: به منظور بررسی اثر تنش کمبود آب روی دو توده گیاه جعفری، آزمایش گلدانی در طی سال‌های ۸۶ و ۸۷ در دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان در قالب طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی با دو عامل توده (جعفری فری و جعفری معمولی) و ۵ تیمار تنش در ۴ تکرار اجرا گردید. تیمارهای مورد استفاده جهت اعمال تنش آبی عبارت بودند از:

T_1, T_2, T_3, T_4, T_5 : نگهداری وضعیت رطوبتی خاک در مکش‌های ماتریک (۳۰، ۵۰، ۸۰، ۲۰۰ و ۵۰۰ kPa)

پس از توزین هر کدام از گلدان‌های خالی، در کف گلدان‌ها به مقدار مساوی سنگریزه (جهت انجام زهکشی) ریخته شد و سپس گلدان‌ها به مقدار مساوی و معین از خاک پر شدند. برای اعمال سطوح خشکی از روش وزنی استفاده شد. در این روش برای تعیین وزن گلدان در هر مکش ماتریک، رطوبت جرمی، حجم گلدان، وزن خاک خشک و وزن خاک مرطوب درون گلدان محاسبه گردید. در نهایت با داشتن مقدار رطوبت وزنی در هر مکش ماتریک و محاسبه چگالی ظاهری، مقدار رطوبت خاک تعیین گردید. بدین ترتیب وزن نهایی گلدان در هر مکش ماتریک آب خاک به کمک فرمول بدست آمد.

□ □□□□ □ □□

وزن خاک خشک = □□□□ □□□□ □□□□ □□□□ □□□□ + □

تیمارهای آبیاری با توزین روزانه گلدان‌ها و اضافه نمودن آب مصرفی بر اثر تبخیر و تعرق اعمال شد (۴). پس از سبز شدن و استقرار بوته‌ها در هر گلدان ۴ بوته نگهداری شد. تا مرحله ۴ برگ شدن بوته‌ها (حدود ۱ ماه پس از کشت)، گلدان‌ها به مقدار مساوی آبیاری گردیده و از این مرحله تیمارهای آبیاری اعمال شد.

پارامترهای رشد گیاه: به منظور بررسی اثر تنش خشکی بر ویژگی‌های رویشی گیاه جعفری، در انتهای هرچین از ابتدای شروع تنش، از هر واحد آزمایشی یک گلدان به طور تصادفی انتخاب و طول برگ اندازه‌گیری شد. در طی دوره تنش نیز از بوته‌های همان گلدان‌ها برای تعیین سطح برگ (با استفاده از دستگاه Leaf Area Meter مدل T، Delta انگلستان) استفاده شد (۶). عملکرد ماده تر نیز اندازه‌گیری و محاسبه گردید. پرولین و قندهای محلول: برای اندازه‌گیری پرولین و قندهای محلول از روش پاکوین و لچاسر (۷) استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد گیاه: بر اساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌های اندازه‌گیری شده (جدول ۱) با افزایش تنش خشکی، میزان عملکرد کاهش یافت. بیشترین عملکرد در تیمار شاهد (T_1) مشاهده شد و تیمار T_5 کمترین عملکرد را نشان داد. توده جعفری فری در سطح آماری ۱٪ عملکرد بالاتری توده جعفری معمولی داشت. تنش خشکی به‌طور مستقیم می‌تواند بر فرآیندهای بیوشیمیایی مربوط به فتوسنتز اثر گذاشته و به‌طور غیر مستقیم ورود دی‌اکسید کربن به درون روزنه‌ها را که به علت شرایط کم‌آبی بسته‌اند کاهش دهد. انتقال مواد فتوسنتزی نیز تحت تاثیر تنش کم‌آبی قرار گرفته و موجب اشباع شدن برگ‌ها از این مواد می‌گردد که ممکن است فتوسنتز را محدود نماید. بدیهی است که با محدود شدن فرآورده‌های فتوسنتزی در شرایط تنش، رشد گیاه و در نهایت عملکرد آن دچار نقصان می‌شود (۳، ۱)

جدول ۱: اثرات تنش خشکی و توده بر برخی صفات مرفولوژیک و بیوشیمیایی جعفری

R_1 توده جعفری فری، R_2 = توده جعفری معمولی

* مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ می باشد. حروف مشابه نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار می باشد

طول و سطح برگ: مقایسه میانگین های داده های مربوط به اثر تنش خشکی بر پارامترهای رشدی (جدول ۱) نشان می دهد با افزایش سطح تنش خشکی، طول و سطح برگ کاهش یافت. بیشترین طول برگ و سطح برگ در پایین ترین سطح تنش خشکی (T_1) مشاهده شد و کمترین طول برگ و سطح برگ در بالاترین سطح تنش یعنی تیمار T_5 بدست آمد. بیشترین مقدار سطح برگ در توده جعفری معمولی مشاهده شد که با توده جعفری فری تفاوت معنی داری داشت. بر اساس جدول مقایسه میانگین (جدول ۱) می توان نتیجه گرفت که توده جعفری فری مقاومت بیشتری نسبت به توده جعفری معمولی به تنش خشکی دارد که البته در تنش های بالا این مقاومت را بیشتر نشان می دهد. بر اساس اثر شدت تنش خشکی بر میزان سطح برگ می توان نتیجه گرفت که جعفری فری سطح برگ کمتری نسبت به جعفری معمولی دارد، پس می تواند اثر تنش های خشکی را با کاهش بیشتر تعرق بهتر تحمل کند. بنابراین مقاومت بیشتری نشان می دهد و در تنش های بالاتر عملکرد بهتری دارد یکی از اولین نشانه های کمبود آب کاهش سطح برگ است. متعاقب کاهش سطح برگ، جذب نور نیز کم شده و توان کل فتوسنتزی گیاه کاهش می یابد. بدیهی است که با محدود شدن فرآورده های فتوسنتزی در شرایط کم آبی، رشد گیاه و در نهایت عملکرد آن دچار نقصان شود (۶).

پرولین: بر اساس نتایج مقایسه میانگین های داده های مربوط به پارامترهای مرفولوژیک، فیزیولوژیک و بیوشیمیایی (جدول ۱) نشان داد که کمترین مقدار پرولین در تیمار شاهد مشاهده شد. با افزایش سطح تنش میزان پرولین بیشتر شد به طوریکه بیشترین مقدار پرولین در تیمار T_5 مشاهده گردید. پس بدین ترتیب با کاهش عرضه آب، انباشت پرولین در برگ ها افزایش یافت. وجود اختلاف معنی دار بین تیمار سطح T_5 با سایر تیمارها بیانگر آن است که وقتی این گیاه با کاهش رطوبت مواجه باشد

تیمارها	عملکرد (گرم در متر مربع)	طول برگ (سانتی متر)	سطح برگ (سانتی متر مربع)	پرولین میکرومول بر گرم وزن تر برگ	قندهای محلول میلی گرم بر گرم وزن تر برگ
R_1	۱۹۸۳/۸ ^a	۶۹۳۵/۶ ^a	۱۴/۷۲۶ ^a	۴۳/۵۲۷ ^a	
R_2	۱۸۸۳/۲ ^b	۸۲۳۹/۹ ^b	۱۵/۲۴۲ ^a	۴۳/۰۳۸ ^a	
T_1	۳۱۶۱/۰ ^a	۲۰/۱ ^a	۱۲۱۶۰/۰ ^a	۳۳/۷ ^c	
T_2	۲۷۴۹/۰ ^b	۱۸/۰ ^b	۱۱۰۱۰/۰ ^b	۳۷/۹ ^d	
T_3	۱۹۰۳/۰ ^c	۱۴/۵ ^c	۷۰۵۱/۰ ^c	۴۳/۶ ^c	
T_4	۱۰۸۶/۰ ^d	۱۱/۳ ^d	۴۴۰۹/۰ ^d	۴۸/۱ ^b	
T_5	۷۶۸/۰ ^e	۹/۴ ^c	۳۳۱۲/۰ ^e	۵۲/۹ ^a	

تجمع پرولین در برگها قابل ملاحظه خواهد بود.

قندهای محلول: بر اساس نتایج مقایسه میانگین‌های داده‌های مربوط به پارامترهای مرفولوژیک، فیزیولوژیک و بیوشیمیایی (جدول ۱) با افزایش سطح تنش خشکی میزان قندهای محلول افزایش یافت. کمترین قند محلول در تیمار شاهد (T_1) بدست آمد و تیمار T_5 بیشترین میزان قند محلول را نشان داد. تحت شرایط تنش خشکی، قندهای محلول می‌توانند به عنوان ترکیب‌های اسمزی و نیز به عنوان حفاظت‌کننده‌های اسمزی عمل کنند (۸).

منابع:

- ۱) حکمت شعار، ح. (۱۳۷۲). فیزیولوژی گیاهان در شرایط دشوار. انتشارات نیکنام، تبریز، ۲۵۱ ص
- ۲) دانشور، م. ح. (۱۳۷۹) "پرورش سبزی". انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۴۶۱ صفحه.
- ۳) سرمدنیا، غ. و. کوچکی، ع. (۱۳۶۹) "فیزیولوژی گیاهان زراعی". انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد
- ۴) علیزاده، ا. (۱۳۷۸) "رابطه آب و خاک و گیاه". انتشارات آستان قدس رضوی. ۳۵۳ صفحه.
- ۵) هاشمی دزفولی، ا. ع. کوچکی و م. بنایان اول. ۱۳۷۴. "افزایش عملکرد گیاهان زراعی". انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۸۷ صفحه

- ۶) Hsiao, T. C. (1973) "Plant responses to water stress". Annu. Rev. Plant Physiol. 24: 519-570.
- ۷) Paquin, R. and Lechasseur, P. (1979) "Observations sur une methode de dosage de la proline libre dans les extraits de plantes". Can. J. Bot. 57:1851-1854.
- ۸) Sanchez, F. J. Manzanares, M. De Andres, E. F. Tenorio, J. L. and Ayerbe, L. (1998) "Turgor maintenance, osmotic adjustment and soluble sugar and proline accumulation in 49 pea cultivars in response to water stress". Field Crops Res. 59: 225-235.

The effect of water deficit stress on proline, sugar and yield and some morphological characteristics of parsley (*Petroselinum Crispum*)

Petroselinum crispum is one of the important leafy vegetable in Iran. In spite of its high cultivation and use there are few fundamental researches specially on effect of drought stress on yield and another quality and quantity factors in this plant. Drought stress is one of the environmental stresses affecting most of the growth features and the Biochemical and morphological processes of plants. This research was conducted to study the drought stress effects on yield and some Biochemical and morphological characteristics of Parsley. This research was conducted using factorial experiment with completely randomized design. The treatments were five irrigation levels including normal irrigation with 30 kPa matric absorbance as a control and four deficit irrigation with 50, 80, 200 and 500 kPa matric absorbance. The plants were cultured in pots and amount of water for each time of irrigation was calculated with weighting the pots. During the experiment and at the end of stress period yield and quality and quantity characteristics were measured. The results showed that drought stress levels had significant effect on all biochemical characteristics such as amount of proline, total soluble sugars significantly and specially affected the characteristics like yield. The results showed that by increasing the level of drought stress, amount of, plant height leaf area and yield were decreased. That the most decrease in this factors were obtained respectively in 200 and 500 kPa matric absorbance. By increasing the level of drought stress amount of proline and sugar soluble were increased and the highest accumulation of proline and soluble carbohydrates observed in 200 and 500 kPa matric absorbance. Effect of mass in leaf area, of leaves were significant that curly-leafed parsley by maintainance the lower leaf area than relative to plain-leafed thus can say that curly-leafed parsley is a tolerance mass.