



فصلنامه بوم‌شناسی گیاهان زراعی
جلد ۱۲، شماره ۲، صفحات ۲۴-۱۹
(تابستان ۱۳۹۵)

واکنش صفات مورفولوژیک گیاه دارویی زوفا به شرایط کم‌آبیاری در شرایط گلخانه

مجید رستمی*

دانش آموخته رشته گیاهان دارویی

دانشکده کشاورزی

مجتمع آموزشی عالی شیروان

شیروان، ایران

نشانی الکترونیک: ✉

majid_rostami@rocketmail.com

*مسؤل مکاتبات

شناسه مقاله:

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ پژوهش: ۱۳۹۱

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۲/۰۱

تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۵/۱۲

واژه‌های کلیدی:

◉ *Hyssopus officinalis*

◉ تحمل به خشکی

◉ تنش خشکی

◉ تنش کم‌آبی

◉ کمبود آب

چکیده تنش خشکی عامل اصلی محدود کننده رشد و عملکرد گیاهان در مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌شود. زوفا از مهمترین گیاهان دارویی خانواده نعنائیان بوده و مصارف دارویی متعددی دارد. به منظور تعیین اثر شرایط کم‌آبیاری بر صفات مورفولوژیک شامل ارتفاع بوته، وزن برگ، اندام هوایی، وزن ساقه، وزن ریشه و حجم ریشه گیاه، آزمایشی در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی مجتمع عالی آموزشی شیروان در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. سطوح مختلف آبیاری شامل آبیاری ۱۰۰، ۷۵، ۵۰ و ۲۵٪ ظرفیت زراعی اعمال شد. تشدید شرایط کم‌آبیاری کاهش ارتفاع بوته، وزن برگ، وزن ساقه و اندام هوایی، وزن و حجم ریشه حادث شد ولی نسبت وزن خشک ریشه به اندام هوایی با افزایش سطح تنش خشکی افزایش پیدا کرد. نتایج آزمایش بیانگر تحمل نسبی گیاه زوفا در مواجهه با تنش ملایم کمبود آب بود. با توجه به تحمل گیاه زوفا به تنش‌های ملایم، در مناطق خشک و نیمه خشک که دارایی تنش‌های ملایم هستند کاشت گیاه زوفا در این مناطق توصیه می‌گردد.

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی سازگاری این گیاه به تنش‌های منطقه نیمه خشک شیروان انجام گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۱ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی مجتمع آموزشی عالی شیروان در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. تیمارها شامل، ۱۰۰ (شاهد)، ۷۵ (تنش ملایم)، ۵۰ (تنش متوسط)، ۲۵٪ (تنش شدید) ظرفیت زراعی بودند. کشت در گلدن‌های پلاستیکی با قطر دهانه ۱۹ و ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر با گنجایش ۴ کیلوگرم خاک انجام شد. خاک مورد استفاده دارای ۲۳٪ رس، ۴۷٪ شن و ۳۰٪ سیلت بود. در هر گلدان ۱۰ عدد بذر زوفا کاشته شد. این بذور به مدت ۵ دقیقه در محلول هیپوکلرید سدیم ۲٪ ضدعفونی و سپس با آب مقطر مورد شست و شو قرار گرفتند. بوته‌ها بعد از رشد به دو بوته سالم و قوی تقلیل یافت. آبیاری گلدان‌ها از کاشت تا استقرار کامل گیاهچه‌ها در حد ظرفیت زراعی انجام شد. تیمارهای کم‌آبیاری به روش وزنی اعمال شدند. برای این منظور نمونه‌های از خاک مورد نظر انتخاب

مقدمه محدودیت آب با کیفیت مناسب در جهان، لزوم استفاده از کم‌آبیاری به منظور ذخیره منابع آب را اجتناب ناپذیر ساخته است. افزایش درجه حرارت کره زمین، توزیع نامناسب بارندگی، تشدید خشکسالی در مناطق خشک و نیمه خشک در اثرات تغییرات جهانی اقلیم و نیز ترکیب این عوامل با مراحل رشد و نمو گیاه، بهره‌وری تولید محصولات کشاورزی را به طور قابل ملاحظه‌ای متأثر نموده است.^[۸] با توجه به موقعیت جغرافیایی ایران و واقع شدن در مناطق خشک و نیمه خشک و نیز وجود بحران شدید آب، انتخاب گیاهان سازگار به خشکی و دارای نیاز آبی کم، از اهمیت خاصی برخوردار است.^[۶] در این باره کمبود رطوبت در خاک در نعنای، باعث کاهش ارتفاع بوته، وزن خشک برگ، ساقه و ریشه گردید.^[۳] پاسخ‌های مهم گیاهان در هنگام تنش خشکی تخصیص سهم بیشتری از مواد فتوسنتزی به ریشه و افزایش نسبت ریشه به اندام هوایی گردیده است.^[۳] زوفا^۱ از خانواده نعنائیان و بومی مناطق گرم و نیمه خشک است که توسط بذر تکثیر می‌گردد. لین گیاه برای تقویت دستگاه گوارش، رفع ناراحتی‌های عصبی و افسردگی، ضد باکتریایی، درمان سرما خوردگی و چاشنی غذاها کاربرد دارد.^[۳] بسیاری از نواحی کشور دارای اقلیم خشک و نیمه خشک هستند. بروز تنش خشکی در طی فصل رشد گیاهان بسیار متداول است. بنابراین در مدیریت زراعی این مناطق، ارزیابی تاثیر تنش خشکی کمک شایانی به تولید می‌کند.^[۶] با افزایش سطح تنش خشکی در گیاه دارویی مریم گلی^[۴] و در گیاه همیشه بهار^[۱۲] طول ساقه و ریشه کاهش یافت. ارتفاع بوته که نشانه‌ای از میزان رشد رویشی می‌باشد، به طور قابل توجهی در اثر تنش‌های آبی کاهش می‌یابد.^[۲] بر اساس نتایج گیاه شنبلیله به تنش آبی در طول مراحل رشدی گیاهی حساس است و با افزایش شدت تنش منجر به کاهش اساسی پارمترهای رشدی چون، ارتفاع بوته، وزن تر اندام هوایی و وزن تر برگ گردید. در بررسی تحمل به خشکی در جمعیت‌های مختلف شنبلیله، با افزایش شدت تنش صفات طول ساقه، وزن خشک ساقه، و وزن خشک ریشه به طور معنی‌داری کاهش یافتند.^[۱۲] گرچه تحقیقات وسیعی در زمینه تاثیر تنش خشکی بر گیاهان زراعی صورت گرفته، با این وجود واکنش گیاهان دارویی به تنش خشکی، به ویژه گیاه دارویی زوفا کمتر مطالعه شده است.

^۱ *Hyssopus officinalis*

شد. حجم ریشه‌های رشد کرده در تیمار شاهد با ریشه‌های برداشت شده از گلدان‌های تحت تنش ملایم و متوسط تفاوتی نشان ندادند. نسبت وزن خشک ریشه به اندام‌های هوایی روند متفاوتی را نسبت به سایر صفات مورفولوژیک بروز داد به طوری که با افزایش سطح تنش این نسبت افزایش پیدا کرد و در تنش شدید به میزان ۲۲/۶٪ بیشتر از شاهد بود (جدول ۲). تنش خشکی تأثیر محسوسی بر صفات مورفولوژیک زوفا داشت. وزن خشک ساقه، برگ و اندام هوایی با شدیدتر شدن تنش خشکی دچار کاهش گردید. اثر کاهنده تنش خشکی بر وزن ساقه و برگ ریحان^[۲] و عملکرد هوایی بادربو نیز گزارش شده است. انتظار می‌رود در شرایط تنش خشکی، از یک سو جذب عناصر غذایی محدود شود و از سوی دیگر در چنین شرایطی

و به کمک دستگاه صفحات فشاری منحنی رطوبتی خاک تهیه گردید. با مشخص شدن درصد رطوبت وزنی در محدوده ظرفیت زراعی (۱۶٪/۷ رطوبت وزنی)، سطوح مختلف تنش با توزین روزانه گلدان‌ها و افزودن آب مصرفی آنها اعمال شد. گلدان‌ها در گلخانه با درجه حرارت ۲۴ درجه سلسیوس، شرایط رطوبتی نسبی ۶۵٪، شدت روشنایی ۵۰۰ لوکس و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی قرار گرفتند. صفاتی نظیر حجم ریشه، چگالی ریشه (نسبت وزن خشک ریشه به حجم ریشه) و وزن خشک ریشه ۴۰ روز پس از کاشت اندازه‌گیری گردید. برای تعیین حجم ریشه‌ها از روش تعیین اختلاف حجم آب استفاده شد، بدین ترتیب که ریشه‌ها داخل استوانه مدرجی که دارای حجم معینی آب بود فرو برده شدند اضافه و حجم استوانه مدرج به عنوان حجم ریشه تعیین گردید. بعد از اندازه‌گیری ارتفاع بوته، اندام‌های هوایی به دو بخش ساقه و برگ تفکیک شد. نمونه‌های برگ و ساقه‌ها به منظور تعیین وزن خشک به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۴۵ درجه سلسیوس قرار گرفتند.

نتایج و بحث اثر شرایط کم‌آبایی بر تمامی صفات مورفولوژیک به جز چگالی ریشه معنی‌دار بود (جدول ۱). با افزایش تنش خشکی از ارتفاع بوته کاسته شد، به نحوی که در تنش شدید، متوسط و ملایم، ارتفاع بوته‌ها به ترتیب به میزان ۴۳، ۲۹ و ۱٪ نسبت به شاهد کاهش پیدا کرد. گرچه در وزن خشک برگ بین تیمار شاهد و تنش ملایم اختلاف معنی‌داری دیده نشد ولی با تشدید در تنش متوسط و شدید این صفت به ترتیب با کاهش ۶۳ و ۳۴ درصدی نسبت به شاهد مواجه شد. اعمال تنش ملایم نسبت به شاهد با افزایش معنی‌داری در وزن خشک ساقه، اندام هوایی و ریشه همراه گردید ولی در تنش متوسط و شدید وزن خشک این اندام‌ها کاهش نشان داد. بیشترین و کمترین حجم ریشه به ترتیب در تنش ملایم و شدید مشاهده

جدول ۱) تجزیه واریانس واکنش صفات مورفولوژیک زوفا به شرایط کم‌آبایی

Table 1) Variance analysis of hyssop morphological traits affected by water deficit condition

Source of variation	df	mean of squares							
		plant height	root to shoot ratio	root density	root volume	root dry weight	shoot weight	weight stem	leaf weight
Drought stress	3	213.1**	0.23*	0.0002 ns	147.7**	5.45**	6.84**	1.11**	2.45**
Error	12	13.56	0.03	0.0008	10.40	0.21	0.08	0.03	0.07
C.V(%)		13.2	16.16	16.5	16.14	13.40	9.43	13	15.14

*، * و ns به ترتیب معنی‌دار در سطح ۱ و ۵٪ و غیرمعنی‌دار

ns: none significant; * and **: significant difference at 0.05 and 0.01 probability level, respectively.

جدول ۲) اثر سطوح مختلف کم آبیاری بر صفات مورفولوژیک زوفا
Table 2) Hyssop morphological traits affected by water deficit condition

stress levels	root volume (cm)	root dry weight (mg)	shoot weight (mg)	weight stem (mg)	leaf weigh (mg)	plant height (cm)	root to shoot ratio
100% of field capacity	26a	4.77a	4.46a	1.88 a	2.58 a	34.2 a	1.06 b
75% of field capacity	22ab	3.96b	3.88b	1.57 b	2.24 a	33.8 a	1.07 b
50% of field capacity	17.8b	2.97c	2.53c	0.4 c	1.49 b	24.2 b	1.17 ab
25% of field capacity	12.3c	2.09c	1.54 d	0.7 d	0.83 c	19.5 b	1.37 a

میانگین‌هایی که دارای حرف یا حروف مشترک هستند، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ با هم ندارند.

Means with at least one common letter in each column have no significance difference at 5% of probability level.

بیشتری را به ریشه‌های خود اختصاص می‌دهد و بدین طریق با حفظ نسبی رشد ریشه و افزایش نسبت ریشه به اندام هوایی زمینه ادامه جذب آب را برای گیاه فراهم می‌کند.

نتیجه‌گیری کلی گیاه زوفا

تنش‌های ملایم را با حفظ رشد ریشه و رشد اندام‌های هوایی در سطحی معادل با شرایط بدون تنش تحمل می‌نماید. از طرف دیگر، اگر چه وارد آمدن تنش متوسط تا شدید کمبود آب به گیاه منجر به کاهش بیشتر شاخص‌های رشد و تولید گردید ولی به کارگیری ساز و کارهای تحمل به خشکی از سوی گیاه نشانه توان تطابق زوفا تنش خشکی بود.

گیاهان برای کاهش تعرق اقدام به بسته شدن روزنه‌های خود نمایند که نتیجه آن ممانعت از ورود گاز کربنیک و کاهش فتوسنتز خواهد بود. بروز این رویدادها منجر به کاهش رشد و گسترش اندام هوایی در گیاه می‌گردد. بوته‌های زوفا که تحت تنش خشکی قرار داشتند از ارتفاع کمتری برخوردار بودند. بررسی تاثیر تنش خشکی روی نعنای فلفلی نیز حاکی از کاهش ارتفاع در گیاهان تحت تنش بود^[۵]. جذب کمتر آب با کاهش تورژانس سلولی همراه خواهد شد^[۴]. بنابراین فرآیندهای نظیر رشد و طویل شدن ساقه که مستلزم بزرگ شدن سلول هستند دچار نقصان خواهد شد. حجم و وزن ریشه با تشدید تنش خشکی کاهش پیدا کردند و در ۲۵٪ ظرفیت زراعی به حداقل رسید. طی پژوهشی روی نخود گزارش شد کاهش سطح برگ، بسته شدن روزنه‌ها، کاهش جذب آب و انتقال آب و مواد غذایی به دنبال کاهش رطوبت در منطقه ریشه و به طور کلی به کارگیری سازوکارهای تحمل و مقاومت به خشکی توسط گیاه منجر به کاهش تولید و انتقال مواد فتوسنتزی به ریشه‌ها شده و در نتیجه حجم و وزن خشک ریشه به لحاظ کمی کاهش می‌یابد. به نظر می‌رسد در زوفا نیز کاهش حجم و وزن خشک ریشه در شرایط تنش خشکی از عوامل مذکور می‌باشد. نسبت ریشه به اندام‌های هوایی همگام با افزایش تنش خشکی افزایش پیدا کرد و حداقل آن در تیمار شاهد مشاهده گردید. در پژوهشی روی آویشن شیرازی، کاکوتی، آویشن باغی و کلپوره نیز این نتیجه حاصل شد^[۳]. اگر چه تنش خشکی موجب کاهش رشد در اندام هوایی بیشتر از ریشه می‌شود با این وجود در این شرایط، کاهش رشد اندام هوایی بیشتر از ریشه می‌باشد^[۲]. به نظر می‌رسد گیاه در شرایط کمبود آب مواد فتوسنتزی

References

1. Ahmad Alhadi F, Taha Yasseen B, Jaber M (1999) Water stress and gibberellic acid effects on growth of plants. *Irrigation Science* 18: 185-190.
2. Acevedo EE, Fereres TC, Hsiao, Henderson DW (1979) Diurnal trends, water potential and osmotic adjustment of maize and sorghum leaves in the field. *Plant Physiology* 64: 476-480.
3. Alkire BH, Simon JE, Palevitch D, Putievsky E (1993) Water management for Midwestern peppermint (*Mentha piperita* L.) growing in highly organic soil Indiana USA. *Acta Horticulturae* 344: 544-556.
4. Burnett SP, Thomas M, Iersel VAN (2005) Postgermination drenches with PEG-8000 reduce growth of salvia and marigolds. *Horticultural Science* 40:675-679.
5. Kazazi H, Rezaei K, Ghotb-Sharif SJ, Emam-Djomeh Z, Yamini Y (2007) Super critical fluid extraction of flavors and fragrances from *Hyssopus officinalis* L. cultivated in Iran. *Food Chemistry* 105: 805-811.
6. Kirnak H, Kaya C, Tas I, Higgs D (2001) The influence of water deficit on vegetative growth, physiology fruit yield and quality in eggplants. *Journal of Plant Physiology* 27: 34-46.
7. Khajepour M, Bagherian NAR (1989) The reaction of yield components and grain yield of bean genotypes to delay in planting. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources* 5(4): 24-45.
8. Munne S, Alegre L (1999) Role of dew on the recovery of water stressed *Melissa officinallis* L. *Journal of plant physiology* 154(5-6): 759-766.
9. Pessarkli M (1999) Handbook of plant and crop stress. Second Edition Revised and Expanded Marcel Dekker Incorporation, New York.
10. Petropoulos SA, Daferera D, Polissiou MG, Passam HC (2008) The effect of water deficit stress on the growth, yield and composition of essential oils of parsley. *Scientia Horticulturae* 115(4): 393-397.
11. Reddy AR, Chaitanya KV, Vivekanandan M (2004) Drought-induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants. *Journal of Plant Physiology* 161(11): 1189-1202.
12. Riasat MAR, Nasirzadeh AA, Jafari L (2005) Resistance of *Trigonella* perennial accessions to drought stress. *Iranian Journal of Rangeland and Forest Plant Breeding and Genetic Research* 13: 189-208.
13. Stephanie EB, Svoboda VP, Paul AT, Marc WVI (2005) Controlled drought affects morphology and of *Salvia solendens*. *Society of Horticulture* 130 (5): 775-781.
14. Wigley TML, Raper SCB (2001) Interpretation of high projections for global mean warming. *Science* 293:451-454.
15. Vurayai R, Emongor V, Moseki B (2011) effect of water stress imposed at different growth and development stages on morphological traits and yield of bambara groundnuts (*Vigna subterranean* (L.) Verdc.). *Plant Physiology* 6: 17-2.

Response of hyssop morphological traits to deficit irrigation in greenhouse condition



Agroecology Journal

Volume 12, Issue 2, Pages: 19-24
summer, 2016

Majid Rostami*

Master of medicinal plants
Complex Higher Education of Shirvan
Shirvan, Iran

Email ✉: majid_rostami@rocketmail.com
(corresponding author)

Received: 20 February 2016

Accepted: 03 August 2016

ABSTRACT Drought stress is the main limiting factor of crop growth and yield in arid and semi-arid regions. Hyssop (*Hyssopus officinalis* L.) is one of the most important medicinal plants with various medical applications. To study the effect of deficit irrigation on hyssop morphological traits including plant height, leaf, shoot and stem weight, root volume and density and root to shoot ratio, an experiment was carried out based on randomized completely design in four replications at Research Greenhouse of Agricultural College of Shirvan. The irrigation deficit levels were 100, 75, 50 and 25% of field capacity as control, mild, medium and severe stress, respectively. Increasing of deficit irrigation from medium to severe stress declined plant height, leaf, stem and shoot weight, root volume and weight. However, root dry to shoot weight ratio increased with increasing deficit irrigation level. On the whole, the experiment results showed relative tolerance of hyssop to mild stress. Therefore, hyssop planting in arid and semi-arid with mild stress is recommending.

Keywords:

- *Hyssopus officinalis*
- drought tolerance
- drought stress
- water deficit stress
- water deficit