بررسی تاثیر خشکی بر عملکرد بذر، گل و شاخص بازآوری گلدهی گیاه دارویی همیشه بهار (*Calendula officinalis L.*)

لیلا جعفرزاده[۱]، حشمت امیدی*[۲] و عبدالامیر بستانی[۲]

۱- دانش آموخته دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد، تهران، ایران.

۲- استادیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد، تهران، ایران.

*آدرس مکاتبه: تهران، دانشگاه شاهد، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت، صندوق پستی: ۱۵۹-۱۸۱۵۵

پست الکترونیک: heshmatomidi@yahoo.com

Jafarzadeh.leila@gmail.com

چکیده

بمنظور بررسی تاثیر تنش خشکی بر شاخص‌های فیزیولوژیک عملکرد گیاه دارویی همیشه‌بهار (*Calendula officinalis* L.)، مطالعه‌ای در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد واقع در ۳۰ کیلومتری جنوب تهران انجام گرفت. این آزمایش در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار و در سال زراعی ۸۹-۹۰ اجرا گردید. فاکتورهای آزمایش شامل سطوح خشکی (۱- پتانسیل رطوبت خاک ۰/۵ اتسفر به عنوان شاهد و ظرفیت زراعی (FC)، ۲- پتانسیل ۳/۵ اتمسفر بعنوان تنش ملایم، ۳- پتانسیل ٦/۵ اتمسفر بعنوان تنش نسبتاً شدید و ٤- پتانسیل ۱۰ اتمسفر بعنوان تنش شدید) از مرحله ٤ برگی بود. نتایج نشان داد که تنش خشکی بر عملکرد گل و بذر، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت بذر، شاخص بازآوری گلدهی و وزن هزار دانه تاثیر معنی‌داری ($P\leq0.01$) داشت. بطوریکه بیشترین عملکرد گل (٤٨٤/٤٩)، بذر (۷۷۰/۷۰) و بیولوژیک (۱۵۸۳۵) در تنش ملایم (۳/۵ اتمسفر) حاصل شد. بیشترین شاخص برداشت بذر در شرایط بدون تنش حاصل شد، اما تفاوت معنی‌داری با تنش نسبتاً شدید نداشت. با توجه به نتایج بدست آمده، بیشترین عملکرد گیاه دارویی همیشه بهار در تنش ملایم حاصل شد. همچنین اگرچه خشکی تاثیر مطلوبی بر همیشه بهار نداشت، اما با توجه به کمبود منابع آبی کشور این گیاه قادر به تحمل خشکی تا پتانسیل ۳/۵ اتمسفر نیز می‌باشد.

کلمات کلیدی: همیشه بهار، تنش خشکی، شاخص بازآوری گلدهی، وزن هزار دانه

مقدمه

خشکی یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده رشد گیاهان در سرتاسر جهان و شایع‌ترین تنش محیطی است (۱). به خوبی مشخص شده که اثر تنش آبی بر رشد و عملکرد بستگی به ژنوتیپ گیاه دارد (۷). اما شرایط محیطی (۱۱) و مدیریت گیاه (۹) نیز تعیین کننده عملکرد کمی و کیفی در گیاهان می‌باشد (٦). کشور ایران نیز با متوسط بارندگی ۲٤۰ میلی‌متر (معادل یک سوم میانگین جهانی) جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌گردد (۵).

همیشه بهار (*Calendula officinalis L.*) گیاه علفی، یک ساله و بندرت دو ساله با ساقه منشعب و سفت می‌باشد. همیشه بهار رشد و نمو سریعی دارد، بطوریکه ٤۰-۵۰ روز بعد از سبز شدن به گل می‌نشیند. زمان گلدهی از اوایل خرداد ماه شروع و تا شروع فصل سرما ادامه دارد و به مدت ۷۰-۱۲۰ روز گل می‌دهد. دانه این گیاه به صورت فندقه می‌باشد و اندازه آن از انتها به مرکز کاهش می‌یابد. وزن هزار دانه آن ۱۰-۱۵ گرم می‌باشد (۸).

همیشه بهار یکی از گیاهان دارویی شناخته شده می‌باشد که امروزه از گل و اسانس آن استفاده فراوانی در صنایع داروسازی و صنایع آرایشی و بهداشتی می‌شود. همیشه بهار در درمان زخم معده و روده (۳)، سوختگی، ناراحتی‌های پوستی و درمان کبودی موثر است (۲). همچنین از گل آن به عنوان رنگ‌های خوراکی استفاده می‌شود (۳).

با توجه به اهمیت گیاه دارویی همیشه بهار و نیز با توجه به این که زادآوری یا تجدید نسل گیاهان از طریق بذر یکی از مهم‌ترین ویژگی های گیاهان است، بنابراین، بررسی‌های اکوفیزیولوژیک تولید مثل از طریق بذر از اهمیت خاصی برخوردار خواهد بود. این تحقیق نیز با هدف بررسی تاثیر خشکی بر عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بذر همیشه بهار انجام گرفته است.

مواد و روش ها

به منظور بررسی تاثیر تنش خشکی بر عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بذر گیاه دارویی همیشه بهار (*Calendula officinalis L.*) آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شاهد طی سال زراعی ۱۳۸۹-۱۳۹۰ انجام شد. مشخصات مزرعه تحقیقاتی در جدول ۱ و ۲ نشان داده شده است.

جدول شماره ۱- مشخصات مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی شاهد

میانگین سالیانه بارندگی (mm)	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا (m)	میانگین سالیانه دما(°c)
۲۱۶	۳۴′ و °۳۵	۸′ و °۵۱	۱۱۹۰	۱۷/۱

جدول شماره ۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه تحقیقاتی

Soil T	Texture			K (mg/kg)	P (mg/kg)	N (%)	O.C (%)	اسیدیته (pH)	شوری (dS/m)
	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)						
لومی	۲۰/۰	۳۶/۰	٤٤/۰	۲۷۰	۷/٦	۰/۰۵	۰/۵۷	۷/۷۱	۱/۲

این آزمایش در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی و در ۳ تکرار، اجرا گردید. فاکتورهای آزمایش شامل ٤ سطح خشکی از مرحله ٤ برگی به بعد (۱- متوسط پتانسیل رطوبت خاک در حد ۰/۵ اتمسفر بعنوان شاهد (FC)، ۲- پتانسیل رطوبت خاک حدود ۳/۵ اتمسفر بعنوان تنش ملایم، ۳- پتانسیل رطوبت خاک حدود ٦/۵ اتمسفر بعنوان تنش نسبتاً شدید و ٤- پتانسیل رطوبت خاک حدود ۱۰ اتمسفر بعنوان تنش شدید) بود.

در نیمه دوم اردیبهشت ماه ۱۳۹۰، در کرت‌هایی به مساحت ٦ متر مربع، با آرایش کاشت ۱۵×٤۰، تمام کرت‌های گیاه همیشه بهار به طور همزمان کشت شدند. فاصله هر کرت با کرت مجاور ۱ متر در نظر گرفته شد. در مرحله ٤ برگی، اعمال سطوح تنش شروع شد. به منظور محاسبه عملکرد بذر، ۱ متر از هر کرت تا زمان بذردهی دست نخورده باقی ماند عملکرد بیولوژیک از حاصل جمع عملکرد گل، بذر و ساقه (کل گیاه بدون ریشه) بدست آمد. شاخص برداشت بذر از تقسیم عملکرد بذر بر عملکرد بیولوژیک ضرب در صد محاسبه گردید. شاخص تلاش بازآوری نیز از نسبت مجموع عملکرد گل و عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک محاسبه گردید. وزن هزار دانه با استفاده از ترازو با دقت ۰/۰۰۱ اندازه گیری شد.

در طی آزمایش عملیات معمولی زراعی شامل تنک کردن، وجین، سله شکنی و مبارزه با آفات انجام و تا زمان سبز شدن کامل گیاهان تمام کرت‌ها به طور یکنواخت آبیاری شد. تجزیه واریانس داده‌ها با نرم‌افزار آماری SAS و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که تنش خشکی بر عملکرد گل و بذر، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت بذر، شاخص بازآوری گلدهی و وزن هزار دانه تاثیر معنی‌داری ($P\leq0.01$) داشت (جدول ۳). به طوری که بیشترین عملکرد گل (٤٨٤/٤٩)، بذر (٧٧٠/٧٠) و بیولوژیک (١٥٨٣٥) در تنش ملایم (۳/۵ اتمسفر) حاصل شد. اگرچه بیشترین شاخص برداشت بذر در شرایط بدون تنش حاصل شد، اما تفاوت معنی‌داری با این شاخص در تنش نسبتاً شدید نداشت. شاخص بازآوری گلدهی در تنش شدید (۱۰ اتمسفر) به شدت کاهش یافت. همچنین وزن هزار دانه تا تنش نسبتاً شدید کاهش و مجدداً افزایش نشان داد. به نظر می‌رسد که کاهش مواد فتوسنتزی به علت کاهش سطح برگ و انتقال مواد آسیمیلاتی به سمت گل‌ها سبب کاهش وزن آن‌ها شده است. این نتایج با نتایج Shubhra و همکاران (2004) روی همیشه بهار مطابقت دارد (۱۰). همچنین نتایج تحقیقی توسط Jafarzadeh و همکاران (2010) بر گیاه همیشه بهار نشان داد که تش ملایم (١٤٠ میلیمتر تبخیر از تشتک کلاس A)، باعث تولید بیشترین عملکرد ماده خشک و عصاره گل شد (٤).

با توجه به نتایج بدست آمده، گیاه دارویی همیشه بهار در تنش ملایم بیشترین عملکرد گل و بذر را تولید کرد. همچنین اگرچه افزایش بیشتر خشکی تاثیرات نامطلوبی بر همیشه بهار داشت، اما با توجه به کمبود منابع آبی کشور این گیاه می‌تواند خشکی را تا ٦ اتمسفر نیز به خوبی تحمل کند.

جدول ۳- تجزیه واریانس میانگین مربعات ویژگی های زراعی همیشه بهار در سطوح مختلف خشکی

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد گل	عملکرد بذر	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت بذر	شاخص بازآوری گلدهی	وزن هزار دانه
تکرار	۲	١٤٢٣/٧٤	٢٦٦٨/٧٤	٥٨٣٢٤٦٠٢/١*	٣٨/٩٨**	٨٣/٤٦**	۰/۰۳
خشکی	۳	١٢١٤٨٥/٦٤**	٢٤٨٨١٩/٢٨**	٦٥٢٨٠٢٨٥/٧**	٢٨/١١*	٦١/٠٤**	٢/٥٩**
خطا	٦	٣٧٦/٠٣	٢٥٤٣/٤٣	٦٤٠٠٤٦٥/٨	٣/٥١	٣/٥٤	۰/۰۲

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ٤–مقایسه میانگین ویژگی های زراعی و کیفی همیشه بهار تحت تاثیر خشکی

میزان تنش (atm)	عملکرد گل (kg/ha)	عملکرد بذر (kg/ha)	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	شاخص برداشت بذر (٪)	شاخص بازآوری گلدهی (٪)	وزن هزار دانه (g)
آبیاری مطلوب (۰/۵)	٤٥٧/٦٥a	٧٩٥/٢٨a	٧٧٦٠b	١٠/٩٠a	**١٧/٠٩a**	**١٠/٨٧a**
تنش ملایم (۳/۵)	**٤٨٤/٤٩a**	**٧٧٠/٧٠a**	**١٥٨٣٥a**	٥/٨٩bc	٩/٥٠b	٩/٢٢b
تنش نسبتاً شدید (٦)	١٣١/٦٨b	٥٧١/٢٨b	٨٧٩٣b	**٨/٠٨ab**	٩/٩٣b	٨/٦٩c
تنش شدید (۱۰)	١١٤/٨١b	١٧٢/٥٠c	٤٨٢٩b	٣/٧٥c	٦/٤٣b	**٩/٥١b**

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون مطابق آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار ندارند.

منابع

1. **Abedi, T., Pakniyat, H., 2010.** Antioxidant enzyme changes in response to drought stress in ten cultivars of oilseed rape (*Brassica napus* L.). Czech J. Genet. Plant Breed, 46 (1): 27–34.
2. **Fonseca, Y. M., Catini, C. D., Vicentini, F., Nomizo, A., Gerlach, R. F. & Fonseca, M., 2010.** Protective effect of *Calendula officinalis* extract against UVB-induced oxidative stress in skin: Evaluation of reduced glutathione levels and matrix metalloproteinase secretion. Journal of Ethnopharmacology, 127(3): 596-601.
3. **Ganjali, H. R., Ayeneh Band, A., Heidari Sharif Abad, H. and Moussavi Nik, M., 2010.** Effects of Sowing Date, Plant Density and Nitrogen Fertilizer on Yield, Yield Components and Various Traits of Calendula officinalis. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 8 (6): 672-679.
4. **Jafarzadeh, L., Omidi, H. and Jafari, N., 2010.** Effects of drought stress on growth, proline content and essential oils of medicinal plants (*Calendula officinalis L.*). The 16th national and 4th international conference of biology. Sep 14-16. Iran. Pp: 1262.
5. **Jajarmi, V., 2009.** Effect of water stress on germination indices in seven wheat cultivar. World Acad Sci Eng Technol, 49; 105-106. In vitro evaluation of osmotic stress tolerance using a novel root recovery assay. Plant Cell, 95 (1); 101-106.
6. **Kamkar, B., Daneshmand, A.R., Ghooshchi, F., Shiranirad, A.H. & Safahani Langeroudi A.R., 2011.** The effects of irrigation regimes and nitrogen rates on some agronomic traits of canola under a semiarid environment. Agricultural Water Management. 1-8.
7. **Peltonen-Sainio, P., Jauhiainen, L., 2008.** Association of growth dynamics, yield components and seed quality in long-term trials covering rapeseed cultivation history at high latitudes. Field Crops Res. 108, 101–108.
8. **Rahmani, N., Taherkhani, T. and Daneshyan, J., 2009.** Effect of nitrogen application on physiological parameters in medicinal plant (*Calendula officinalis L.*) performance under drought stress. New findings of Agriculture. 3(4): 355-365.
9. **Rathke, G.W., Behrens, T., Diepenbrock, W., 2006.** Integrated nitrogen management strategies to improve seed yield, oil content and nitrogen efficiency of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): a review. Agric. Ecosyst. Environ. 117: 80–108.
10. **Shubhra, K., Dayal, J., Goswami, C.L. and Munjal, R., 2004.** Effects of water-deficit on oil of Calendula aerial parts. Biologia Plantarum, 48(3): 445-448.
11. **Tesfamariam, E.H., Annandale, J.G., Steyn, J.M., 2010.** Water stress effects on winter canola growth and yield. Agron. J, 102: 658–666.