بررسی تأثیر روش مصرف کود زیستی نیتروژن بر گیاه دارویی همیشه بهار (*Calendula officinalis* L.) تحت تنش خشکی

سیروس صارمی [1]، علی رضا پازکی [2]، حشمت امیدی [3*]

1 - دانش آموخته دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری، تهران. 2 - دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهر ری، گروه زراعت و اصلاح نباتات، تهران، ایران. 3 - استادیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد، تهران، ایران.

پست الکترونیک: heshmatomidi@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی تاثیر تنش خشکی و کود زیستی بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی همیشه بهار (Calendula officinalis L.)، مطالعه‌ای در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد انجام گرفت.این آزمایش بصورت اسپلیت‌پلات در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در 3 تکرار و در سال زراعی 89-90 اجراگردید. فاکتورهای آزمایش شامل 4 سطح خشکی به عنوان فاکتور اصلی (1 - آبیاری مطلوب (پس از 40 میلی‌متر تبخیر) (FC)، 2 - تنش ملایم (پس از 80 میلی‌متر تبخیر)، 3 - تنش نسبتاً شدید (پس از 120 میلی‌متر تبخیر) و 4 - تنش شدید (پس از 160 میلی‌متر تبخیر) از تشتک کلاس A) و روش استفاده کود زیستی نیتروژن به عنوان فاکتور فرعی (1 - شاهد (بدون اعمال تیمار)، 2 -اختلاط دو لیتر کود زیستی همراه با آب آبیاری، 3 - کاربرد دو لیتر کود زیستی بصورت محلول‌پاشی و 4 - کاربرد دو لیتر کود زیستی بصورت بذرمال) بود. صفات مورد بررسی شامل ارتفاع بوته، عملکرد گل خشک، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت گل و محتوی کلروفیل بود. نتایج نشان داد عملکرد گل، عملکرد بیولوژیک، محتوی رنگیزه‌های فتوسنتزی و شاخص برداشت گل تحت تاثیر خشکی و نوع کاربرد کود نیتروژن قرار گرفت به طوری که بیشترین عملکرد در آبیاری مطلوب و با مصرف کود زیستی به صورت بذرمال حاصل شد. اما برای افزایش کلروفیل تنش ملایم و عدم مصرف کود بهترین تیمار بود.

واژه‌های کلیدی: همیشه بهار، رنگیزه فتوسنتزی، شاخص برداشت

مقدمه

آب یکی از مهمترین عوامل محدود کننده کشاورزی می‌باشد و کمبود آب و کاهش سریع منابع آن به طور فزاینده‌ای مهمترین موضوع در بسیاری از نقاط جهان به ویژه در نواحی خشک و نیمه خشک دنیا محسوب می‌شود (10). نتایج نشان می‌دهد که ژنوتیپ،شرایط محیطی (12) و مدیریت گیاه (9)، تعیین کننده عملکرد کمی و کیفی در گیاهان می‌باشد (4)؛ در نتیجه تعریف شرایط محیطی تنش‌زا از گیاهی به گیاه دیگر متفاوت است (13). گیاهان دارویی مواد زیستی مخصوص و متفاوتی را با مقادیر بسیار کم (معمولاً کمتر از یک درصد) در خود ذخیره می‌کنند که «متابولیت‌های ثانویه» نام دارند. به طور کلی، نظر بر این است که تولید متابولیت‌های ثانویه برای تنظیم سازگاری گیاه نسبت به عوامل نامساعد و تنش‌های محیطی زندگی صورت گرفته و به منزلهٔ به کار افتادن یک نوع جریان دفاعی در جهت استمرار تعادل فعالیت‌های حیاتی به شمار می‌آید (5).افزایش جمعیت و نیاز صنایع داروسازی به گیاهان دارویی به عنوان مواد اولیه تولید دارو و اهمیت مواد مؤثره آن‌ها در صنایع مختلف سبب شده که کشت و تولید گیاهان دارویی از اهمیت خاصی برخوردار باشد (1). در این بین همیشه بهار نیز یکی از گیاهان دارویی شناخته شده در نزد انسان می‌باشد. امروزه از گل‌ها و اسانس همیشه بهار استفاده‌های فراوانی در صنایع داروسازی و صنایع آرایشی و بهداشتی می‌شودو در درمان سوختگی، ناراحتی‌های پوستی و درمان کبودی (3) شناخته شده است.

امروزه کودهای بیولوژیک به عنوان یک جایگزین برای کودهای شیمیایی با هدف افزایش باروری خاک و تولید محصولات کشاورزی پایدار محسوب می‌شوند (14). تحقیقات نشان می‌دهد که کودبیولوژیک نیتروژنه ازتوباکترافزون برتثبیت بیولوژیک نیتروژن،با تولیدانواع هورمون،آنتی‌بیوتیک و مواد دیگرمی‌تواندعملکرد را تا 40 درصد افزایش دهد. اثر کودهای زیستی بر گیاهان دارویی مهمی نظیر زعفران توسط امیدی و همکاران (6) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که با کاربرد همزمان

کودهای زیستی و شیمیایی، عملکرد کمی و کیفی گیاه زعفران افزایش می‌یابد. حال با توجه به اینکه تاکنون مطالعات و تحقیقات کمی برای بررسی تحمل به خشکی و نیز اثر کودهای زیستی بر گیاه دارویی همیشه بهار (Calendula officinarum L.) صورت گرفته است و همچنین نظر به اهمیت فراوان و نقش این گیاه در صنعت داروسازی، هدف از این تحقیق بررسی اثر تنش خشکی و کود زیستی نیتروژنه بر عملکرد گیاه همیشه بهار می باشد.

مواد و روش ها

به منظور بررسی تاثیر تنش خشکی و کود زیستی نیتروکسین بر ویژگی‌های کمی و کیفی گیاه دارویی همیشه بهار (Calendula officinalis L.) آزمایشی طی سال زراعی 1389 -1390 انجام شد. این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شاهد واقع در جنوب تهران انجام شد. آزمایش بصورت اسپلیت‌پلات و در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی و در 3 تکرار، اجرا گردید. فاکتورهای آزمایش شامل 4 سطح خشکی به عنوان فاکتور اصلی (1 - آبیاری مطلوب (پس از 40 میلی‌متر تبخیر) (FC)، 2 - تنش ملایم (پس از 80 میلی‌متر تبخیر)، 3 - تنش نسبتاً شدید (پس از 120 میلی‌متر تبخیر) و 4 - تنش شدید (پس از 40 میلی‌متر تبخیر) از تشتک کلاس A) و روش استفاده کود زیستی نیتروژن به عنوان فاکتور فرعی (1 - شاهد (بدون اعمال تیمار)، 2 - اختلاط دو لیتر کود زیستی همراه با آب آبیاری، 3 - کاربرد دو لیتر کود زیستی بصورت محلول‌پاشی و 4 - کاربرد دو لیتر کود زیستی بصورت بذرمال) بود. برای اعمال تنش خشکی از تشتک تبخیر کلاس A استفاده و میزان تبخیر روزانه ثبت گردید.صفات مورد بررسی شامل ارتفاع بوته، عملکرد گل خشک، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت گل و محتوی کلروفیل بود. برای تعیین میزان کلروفیل a، b و کل از روش پورا (7) استفاده 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 تجزیه واریانس نشان داد که خشکی، نیتروکسین و اثر متقابل آن‌ها بر ارتفاع بوته و عملکرد گل تاثیر معنی داری داشت (جدول 1). با افزایش تنش از ارتفاع بوته و همچنین عملکرد کاسته شد و با مصرف کود همراه با آب آبیاری بیشترین ارتفاع و بذرمال بیشترین عملکرد گل حاصل شد (جدول 2). اثر متقابل تنش و کود نیتروکسین نیز نشان داد که با مصرف کود همراه با آب آبیاری یا محلول پاشی در شرایط عدم تنش، بیشترین ارتفاع در بوته ایجاد می‌شود ونیز اگرچه بیشترین عملکرد در شرایط مطلوب آبیاری حاصل شد، اما مصرف کود نیتروکسین به صورت بذرمال باعث تعدیل اثرات تنش شد(داده ها در متن نیست).عملکرد بیولوژیک تحت تاثیر خشکی قرار گرفت (جدول 1) و بیشترین عملکرد بیولوژیک در تنش ملایم حاصل شد (جدول 2). نتایج برهمکنش خشکی و نیتروکسین نیز نشان داد که در تنش ملایم با مصرف کود به صورت بذرمال بیشترین عملکرد بیولوژیک حاصل می‌شود (داده ها در متن نیست).

نتایج نشان داد که خشکی، کود نیتروکسین و اثر متقابل آن‌ها بر کلروفیل a، b و کل تاثیر معنی داری ($P<0,01$) داشت (جدول 1). جدول مقایسه میانگین اثرات ساده نشان داد که بیشترین محتوای کلروفیل در تنش ملایم و همچنین در شرایط عدم مصرف کود نیتروکسین حاصل شد (جدول 2). اما اثرات متقابل نشان داد که بیشترین کلروفیل با مصرف کود به صورت بذرمال و در تنش ملایم حاصل می‌شود (داده ها در متن نیست). نتایج مقایسه میانگین اثرات ساده نشان داد که در آبیاری مطلوب و مصرف کود به صورت بذرمال بیشترین شاخص برداشت گل تولید شد (جدول 2). اما در اثر متقابل بیشترین شاخص برداشت بذر با آبیاری مطلوب و مصرف کود همراه با آب آبیاری حاصل شد (داده ها در متن نیست). نتایج نشان داد که آبیاری مطلوب باعث تولید بیشترین ارتفاع بوته، عملکرد گل و شاخص برداشت گل شد، اما بیشترین محتوای کلروفیل در تنش ملایم حاصل شد (جدول 2). همچنین مصرف کود باعث تعدیل اثرات تنش خشکی گشت. شوبرا و همکاران (11) نیز در بررسی‌های خود بر روی همیشه بهار دریافتند

که ارتفاع و تعداد گل در گیاه در شرایط تنش خشکی به شدت کاهش می‌یابد. وقتی گیاه با خشکی مواجه شود، روزنه‌هایش نیمه بسته یا بسته می‌گردد و این موضوع موجب کاهش جذب CO_2 می‌شود و از طرفی گیاه برای جذب آب، انرژی زیادی مصرف می‌نماید. عملکرد بالاتر گیاهان در سطح اول آبیاری می‌تواند در ارتباط با بیشتر بودن عملکرد بیولوژیک آن‌ها باشد (2).

مصرف بیش از اندازه نیتروژن، نسبت کربن به نیتروژن را بر هم زده و در نتیجه مواد آلی موجود در خاک‌های زراعی به دلیل افزایش ناگهانی جمعیت میکروب‌های مصرف‌کننده کربن، منهدم می‌گردد. بنابراین با توجه به آبشویی نیترات در مناطق مرطوب و افزایش غلظت آن در آب‌های زیرزمینی، تصعید آمونیاک و دنیتریفیکاسیون در شرایط غرقابی جهت صرفه‌جویی و افزایش کارایی مصرف کودهای نیتروژنه، استفاده از باکتری‌های محرک رشد که تثبیت‌کننده نیتروژن بوده و می‌توانند در طول رشد گیاه، نیتروژن را تثبیت و در اختیار گیاه قرار دهند، مناسب به نظر می‌رسد (15).در حال حاضر کودهای زیستی به عنوان جایگزینی برای کودهای شیمیایی، جهت افزایش حاصلخیزی خاک در کشاورزی پایدار مطرح می‌باشند (8). نتایج تحقیق حاضر نیز نشان داد که مصرف کود زیستی نیتروژنه به صورت بذرمال باعث تولید بیشترین ارتفاع بوته، عملکرد و شاخص برداشت گل می‌شود. با توجه به نتایج بدست آمده، بیشترین عملکرد در آبیاری مطلوب و با مصرف کود زیستی به صورت بذرمال حاصل می‌شود. اما برای افزایش کلروفیل تنش ملایم و عدم مصرف کود بهترین تیمار می‌باشد.

جدول 1– تجزیه واریانس میانگین مربعات ویژگی های زراعی همیشه بهار در سطوح مختلف خشکی و نیتروکسین.

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	عملکرد گل خشک	عملکرد بیولوژیک	کلروفیل a	کلروفیل b	کلروفیل کل	شاخص برداشت گل
تکرار	2	5/79	842/83*	69306201/4* *	0/01	0/03*	0/02*	4/28
خشکی	3	1469/58* *	155324/69* *	70706863/7* *	287/34* *	160/92* *	124/65* *	39/42* *
خطا	6	4/22	147/39	16360577/3	0/009	0/007	0/005	2/78
نیتروکسین	3	382/10* *	35331/11* *	3367242/4	59/00* *	26/77* *	20/74* *	38/59* *
خشکی*نیتروکسین	9	145/87* *	4055/17* *	10194946/4	83/42* *	42/46* *	32/86* *	8/39* *
خطا	24	2/89	202/29	5283629/8	0/004	0/007	0/005	1/79

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال 5 و 1 درصد

جدول 2– مقایسه میانگین ویژگی های زراعی و کیفی همیشه بهارتحت تاثیر خشکی

تیمار		ارتفاع بوته	عملکرد گل خشک	عملکرد بیولوژیک	کلروفیل a	کلروفیل b	کلروفیل کل	شاخص برداشت گل
میزان تنش (mm)	آبیاری مطلوب (40)	44/20a	301/53b	8765ab	16/62c	13/82c	12/40c	6/74a
	تنش ملایم (80)	39/95b	316/58a	10746a	25/81a	20/68a	18/43a	4/71b
	تنش نسبتاً شدید (120)	24/26c	132/43c	7506b	14/96d	12/85d	11/54d	2/92c
	تنش شدید (160)	22/14d	95/61d	4949c	21/30b	18/04b	16/11b	2/95c
نیتروکسین	شاهد	28/25c	232/08b	7659a	21/44a	17/63a	15/75a	4/54b
	همراه با آب آبیاری	38/34a	179/39c	8761a	21/39a	17/38b	15/53b	2/89c
	محلول‌پاشی	36/60b	156/88d	7922a	16/79c	14/39d	12/89d	3/11c
	بذرمال	27/35c	277/80a	7624a	19/07b	15/99c	14/31c	6/79a

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون مطابق آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح5 درصد اختلاف معنی دار ندارند

منابع :

Abdullaev, F.I. and Espinosa-Aguirre, J.J. ۲۰۰٤. Biomedical properties of saffron and its potential use in cancer therapy and chemoprevention trials. Cancer Detection and Prevention. ۲۸: ٤۲٦–٤۳۲.

Ball, R. A, Purcell, L. C. and Vories, E. D., ۲۰۰۰. Short-season soybean yield compensation in response to population and water regime. Crop Science ٤۰: ۱۰۷۱-۱۰۷۸.

Fonseca, Y. M., Catini, C. D., Vicentini, F., Nomizo, A., Gerlach, R. F. & Fonseca, M., ۲۰۱۰. 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, ۱۲۷(۳): ٥۹٦-٦۰۱.

Kamkar, B., Daneshmand, A.R., Ghooshchi, F., Shiranirad, A.H. &SafahaniLangeroudi A.R. ۲۰۱۱. The effects of irrigation regimes and nitrogen rates on some agronomic traits of canola under a semiarid environment. Agricultural Water Management. ۱-۸.

Omidbeygi, R., ۲۰۰٥. Productionand processing ofmedicinal plants, Astan Quds Razavi Publications, Mashad. (In Farsi).

Omidi, H., NaghdiBadi, H. A, Golzad, A., Torabi, H. and Footoukian, M. H. ۲۰۰۹. The effect of chemical and bio-fertilizer source of nitrogen on qualitative and quantitative yield of saffron (Crocus sativus L.). Journal of Medicinal Plants, ۸(۳۰): ۹۸-۱۰۹. (In Farsi).

Porra, R. J. ۲۰۰۲. The chequered history of the development and use of simultaneous equations for the accurate determination of chlorophylls a and b. Photosynthesis Research ۷۳: ۱٤۹ - ۱٥٦.

Rahimzadeh, S., Sohrabi, Y., Heidari, Gh. R. Eivazi, A. R. and Hoseini, T., ۲۰۱۱. Effect of bio and chemical fertilizers on yield and quality of dragonhead (DracocephalummoldavicaL.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, ۲۷(۱): ۸۱-۹٦. (In Farsi).

Rathke, G.-W., Behrens, T., Diepenbrock, W., ۲۰۰٦. 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. ۱۱۷, ۸۰–۱۰۸.

Sepaskhah, A.R., Akbari, D., ۲۰۰٥. Deficit irrigation planning under variable seasonal rainfall. Biosyst. Eng. ۹۲, ۹۷–۱۰٦.

Shubhra, K., Dayal, J., Goswami, C. L. and Munjal, R. ۲۰۰٤. Effects of water-deficit on oil of Calendula aerial parts. BiologiaPlantarum, ٤۸(۳): ٤٤٥-٤٤۸.

Tesfamariam, E. H., Annandale, J. G., Steyn, J. M., ۲۰۱۰. Water stress effects on winter canola growth and yield. Agron. J. ۱۰۲, ٦٥۸–٦٦٦.

Vafabakhsh, J., NasiriMahalati, M. and Koochaki, A. R., ۲۰۰۸. Effects ofdrought stresson yield andlightuse efficiencyincanola cultivars (Brassica napus L.). Journal of Iranian Field Crop Research, ٦(۱): ۱۹۳-۲۰٤. (In Farsi).

Wu, S. C., Cao, Z. H., Li, Z.G. Cheung, K.C. and M. H.Wong. ۲۰۰٥. Effects of biofertilizers containing N-fixer, P and K solubilizer and AM fungi on maize growth: a greenhouse trail. Geoderma. ۱۲٥:۱٥٥-۱٦٦.

Yazdani, M., Pirdashti, M. A. and Bahmanyar, M. A., ۲۰۱۰. Effect of inoculation phosphate solubilization microorganisms (PSM) and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on nutrient use efficiency in corn (Zea mays L.) cultivation. Electronic Journal of Crop Production, ۳(۲): ٦٥-۸۰. (In Farsi).

The effect of submit an application of Nitrogen bio- fertilizer on Marigold (Calendula officinalis L.) under Drought Stress

Sirous Saremi١, Alireza Pazoki٢ and heshmat Omidi *٢
M Sc Student of Agronomy and plant breeding, Islamic Azad University, Rey Branch
Associate Professor, Faculty of Agriculture Science Islamic Azad University, Rey Branch
Assistant Professor, Faculty of Agriculture Science Shahed University, Tehran, Iran
Email: heshmatomidi@yahoo.com

Abstract
To determine the effects of drought stress and bio-fertilizer on quantity and quality yield of Calendula (Calendula officinalisL.) an experiment was carry out in South region of Tehran. This study conducted as split plot based on randomized complete block design with three replications in ٢٠١٠-٢٠١١. The experiments factors were including: D١ (Optimum Irrigation or applying ٤٠ mm of pan as field capacity (FC)), D٢ (applying potential of ٨٠ mm), D٣ (applying potential of ١٢٠ mtm), and D٤ (applying potential of ١٦٠ mm), and method of nitrogen levels of bio-fertilizer; N١ (Control or no applying nitrogen fertilizer), N٢ (٢ L/ha nitrogen bio-fertilizer incorporation with irrigation), N٣ (٢ L/ha nitrogen bio-fertilizer as foliar application) and N٤ (٢ L/ha nitrogen bio-fertilizer as seeding application). The traits of plant height, flower yield, the flower harvests of dry weight, photosynthesis pigments content and flower harvests index were estimated. The results showed that drought stress, nitrogen fertilizer and its interaction had significant effect on flower yield, the biological yield, photosynthesis pigments content and the flower harvests index (P≤٠,٠٥), In which the most flower yield were achieved under N٤ level (٢ L/ha nitrogen bio-fertilizer as seeding application) and soil medium stress (٤٠ mm). Application of the drought and bio- fertilizer increased qualitative and quantitative yield of Calendula. Although for increasing chlorophyll content moderate stress and un application of fertilizer using was the best treatment
Keywords: Calendula, photosynthesis pigment, flower harvests index