



## بررسی تاثیر محلول پاشی نیکل بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیکی گل همیشه بهار (*Calendula officinalis* L.

زهرا ثباتی نسب<sup>۱\*</sup>، ابوالفضل علیرضالو<sup>۱</sup>، پرویز نوروزی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> گروه علوم باغبانی دانشگاه ارومیه

\* نویسنده مسئول: [sobatimahsa@gmail.com](mailto:sobatimahsa@gmail.com)

### چکیده

به منظور بررسی اثر عنصر نیکل بر ویژگی‌های مورفولوژیکی گل همیشه بهار آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با یک فاکتور و با چهار تکرار به صورت گلدانی و در شرایط کشت هیدروپونیک اجرا شد. در این پژوهش از منبع نیترات نیکل به صورت محلول پاشی و در ۵ غلظت مختلف شامل صفر (شاهد)، ۰/۰۷، ۰/۱۵۶، ۰/۲۳۴، ۰/۳۱۲ گرم در لیتر استفاده گردید. شاخص‌های مورفولوژیکی شاخص کلروفیل، قطر گل، وزن ترگل و وزن خشک گل اندازه گیری شدند. نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان داد که غلظت‌های مختلف نیترات نیکل تأثیر معنی داری در سطح ۱ درصد بر صفات شاخص کلروفیل، وزن تر گل و وزن خشک گل در سطح ۱ درصد داشتند. اگرچه بر صفت قطر گل معنی دار نبودند.

**کلمات کلیدی:** کربوهیدرات، کشت بدون خاکی، همیشه بهار، ویژگی‌های رشدی

### مقدمه

گل همیشه بهار (*Calendula officinalis*) از خانواده کاسنی (Asteraceae)، بومی جنوب اروپا و یکی از رایج‌ترین گل‌های فصلی می‌باشد. Calendae، به معنی اولین روز ماه بوده این گیاه تقریباً در تمام سال گل می‌دهد و به همین دلیل همیشه بهار به این اسم معروف است. این گیاه به عنوان یک گل یکساله کشت و کار می‌شود ولی می‌تواند به صورت علفی چند سال به زندگی خود ادامه دهد اما در این صورت گل‌ها مرغوبیت سال اول را ندارند. رنگ‌های زرد و نارنجی در این گیاه دیده می‌شود، هر چند که امروزه ارقام گل سفید هم اصلاح شده است. دارای انواع کم پر و پرپر، ارتفاع بوته‌ها بسته به رقم ۶۰-۳۰ سانتی‌متر است، گل‌ها در شب جمع شده و حالت بسته و نیمه بسته به خود گرفته و در روز باز می‌شوند. همیشه بهار به سرما و شرایط خشکی مقاومت خوبی دارد (قاسمی قهساره و کافی، ۱۳۹۰). در صنایع دارویی یکی از خواص گل همیشه بهار ضد نفخ روده و معده است و در صنعت دارو سازی از این خاصیت استفاده می‌شود. همچنین این گیاه خاصیت ضد باکتری، ضد ویروسی و ضد قارچی دارد و استفاده از آن باعث کاهش عفونت‌های چشمی و گوشه می‌گردد. این گیاه با داشتن ویژگی ضد التهابی با انقباض رگ‌های خونی از خونریزی جلوگیری می‌کند. همچنین برای کاهش دردها و اختلالات قاعدگی به کار می‌رود. از ضماد گل همیشه بهار به شکل موضعی جهت معالجه‌ی آکنه، سوختگی و خراشیدگی مصرف می‌شود و به عنوان ضد آفتاب طبیعی استفاده می‌گردد.

نیکل از جدیدترین عناصر ضروری شناخته شده برای گیاه است (Brown et al., 1987). به آسانی توسط ریشه‌ها بصورت  $Ni^{2+}$  جذب می‌شود (salt et al., 2000). نیکل در متابولیسم نیتروژن و رشد گیاهان تاثیر دارد. آنزیم اوره‌آز و اکشن هیدرولیز اوره را به آمونیاک و گاز کربنیک انجام می‌دهد، بدون مصرف نیکل در محلول غذایی فعالیت اوره‌آز اندک بوده و در این شرایط هنگامی که از اوره به عنوان منبع نیتروژن استفاده می‌شود، رشد کاهش می‌یابد، در واقع وجود نیکل به عنوان بخشی از آنزیم اوره‌آز اثبات شده است (Zwolsman and Van Bokhoven 2007).

تاثیر نیکل بر شاخص‌های رشد گیاه گشنیز، محتوای رنگیزه‌های فتوسنتزی، پروتئین، قندهای محلول بررسی شده و محققان به این نتیجه رسیدند که با افزایش غلظت نیکل، وزن خشک ریشه و بخش هوایی، طول



ریشه اصلی و ارتفاع بخش‌های هوایی کاهش می‌یابد (تقریباً و همکاران، ۱۳۹۴). Leszczyńska و Kulbat (۲۰۱۵) با تحقیق روی گیاه دارویی *Thymus vulgaris* L. که در خاک‌های حاوی نیکل کشت شده بود به این نتیجه رسیدند که غلظت‌های کم نیکل سبب افزایش ترکیبات فنولی و خصوصیات آنتی‌اکسیدانی می‌شود در حالی که با افزایش غلظت نیکل کاهش ترکیبات فنولی و خصوصیات آنتی‌اکسیدانی دیده شد. تأثیر غلظت‌های مختلف نیکل بر خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی گیاه جعفری توسط خطیب و همکاران (۱۳۸۷) بررسی شده و نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که سطوح مختلف غلظت نیکل، تأثیر معنی‌داری بر بهبود خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی ریشه و اندام هوایی داشت. تأثیر نیکل بر میزان ترکیبات فنولی در بابونه توسط (Jozef kovacik *et al.*, 2009)، تأثیر بر فعالیت آنزیم اوره آز و آنتی‌اکسیدان توسط (barcelos *et al.*, 2018) نیز گزار شده است. با توجه به اهمیت فراوان گیاه دارویی-زینتی همیشه بهار در صنایع دارویی و فضای سبز و همچنین اثرات مفید عنصر نیکل، پژوهشی بر مبنای کاربرد برگی نیکل بر خصوصیات مورفولوژیکی گل همیشه‌بهار مورد مطالعه قرار گرفت.

## مواد و روش‌ها

در این پژوهش ابتدا بذر گل همیشه بهار در سینی کشت، کشت شده و بعد اینکه به مرحله ۴ برگی رسیدند، در گلدان‌های سایز ۱۶ در شرایط هیدروپونیک در بستری مخلوط از پیت‌ماس (۷۰ درصد) و پرلیت (۳۰ درصد) در گلخانه‌های پژوهشی، تحقیقی و تولیدی دانشگاه ارومیه کشت شدند. به منظور تغذیه گیاهچه‌ها از کود NPK با نسبت ۲۰:۲۰:۲۰ استفاده گردید. این پژوهش به صورت طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار در گلخانه در شرایط محیطی دمای روزانه ۲۵-۲۰ و دمای شب ۱۶-۱۳ درجه سانتی‌گراد و شدت نور طبیعی گلخانه  $400-500 \mu\text{mol/m}^2/\text{s}$  انجام شد. فاکتور مورد آزمایش نیترات نیکل در ۵ سطح صفر (شاهد)، ۰/۰۷، ۰/۱۵۶، ۰/۲۳۴، ۰/۳۱۲ گرم در لیتر به صورت محلولپاشی طی دو مرحله که مرحله اول در زمان ۱۰ الی ۱۲ برگی و مرحله دوم در زمان شروع به گنجه‌دهی گل‌ها خواهد بود و فاصله‌ی محلول‌پاشی‌ها ۱۶ روز بود. شاخص‌های وزن تر و خشک گل به کمک ترازوی دیجیتالی (با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم)، قطر گل از طریق کولیس دیجیتالی، شاخص کلروفیل از طریق دستگاه SPAD اندازه‌گیری شدند.

برای انجام تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات مورد بررسی، از نرم افزار SAS استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد انجام گرفت. همچنین، برای رسم نمودار از نرم‌افزار Excel (2016) استفاده گردید.

## نتایج و بحث

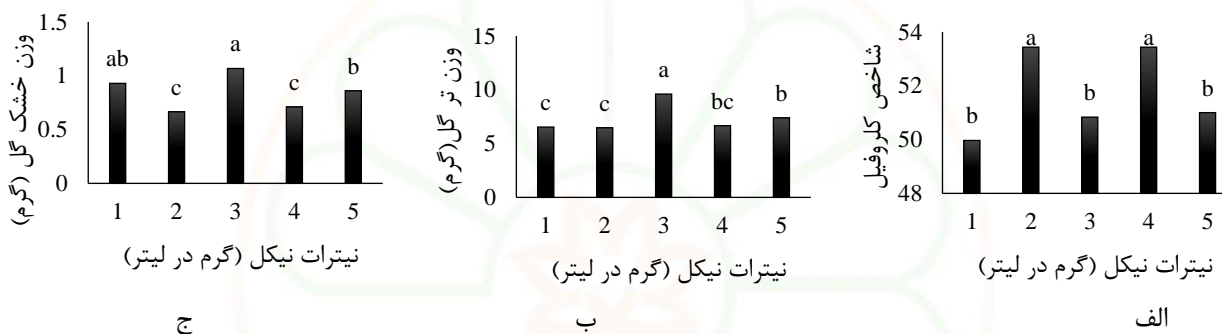
نتایج جدول تجزیه واریانس ۱ نشان داد که غلظت‌های مختلف نیترات نیکل بر صفات شاخص کلروفیل، وزن تر گل و وزن خشک گل تأثیر معنی‌داری در سطح ۱ درصد داشتند اگرچه بر صفت قطر گل معنی‌دار نبودند. غلظت‌های صفر، ۰/۰۷، ۰/۱۵۶، ۰/۲۳۴ و ۰/۳۱۲ به ترتیب با اعداد ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ در نمودارهای مقایسه میانگین نشان داده شدند.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر غلظت‌های مختلف نیترات نیکل بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیکی گل همیشه بهار

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		شاخص کلروفیل	قطر گل	وزن تر گل
تیمار	۴	۷/۶۸۶**	۱/۸۱۲ <sup>ns</sup>	۵/۲۲۸**
خطای آزمایشی	۱۰	۰/۴۴۴	۰/۵۳۶	۰/۰۹۷
ضریب تغییرات (%)		۱/۲۸	۹/۰۸	۴/۲۶



نتایج مقایسه میانگین شکل ۱ (الف) نشان داد که غلظت‌های مختلف نیکل منجر به افزایش شاخص کلروفیل نسبت به شاهد شده است اگرچه بین غلظت‌های شاهد، ۰/۱۵۶ و ۰/۳۱۲ گرم در لیتر نیترات نیکل اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. بیشترین میزان شاخص کلروفیل در تیمار دوم و در غلظت ۰/۰۷ گرم در لیتر نیترات نیکل (میانگین ۵۳/۴۳۳) به‌دست آمد. تیمارهای ۳، ۴ و ۵ نیترات نیکل منجر به افزایش وزن تر گل نسبت به شاهد شدند. بیشترین میزان وزن تر گل در تیمار سوم و در غلظت ۰/۱۵۶ گرم در لیتر نیترات نیکل (میانگین ۹/۵۹۶ گرم) به‌دست آمد (شکل ۱ (ب)). غلظت‌های مختلف نیکل اختلاف معنی‌داری بر صفت وزن خشک نشان دادند (جدول ۱). بیشترین میزان وزن خشک در تیمار سوم و در غلظت ۰/۱۵۶ (میانگین ۱/۰۶۷ گرم) به‌دست آمد. نیکل در متابولیسم نیتروژن و رشد گیاهان تاثیر دارد. آنزیم آور آه‌آز واکنش هیدرولیز آور را به آمونیاک و گاز کربنیک انجام می‌دهد، بدون مصرف نیکل در محلول غذایی فعالیت آور آه‌آز اندک بوده و در این شرایط هنگامی که از آور به عنوان منبع نیتروژن استفاده می‌شود، رشد کاهش می‌یابد (Zwolsman and Van Bokhoven 2007). خطیب و همکاران (۱۳۸۷) نشان دادند که غلظت‌های مختلف نیکل تأثیر معنی‌داری بر بهبود خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی ریشه و اندام هوایی گیاه جعفری داشت که با نتایج این پژوهش مطابقت داشت.



شکل ۱- الف) اثر غلظت‌های مختلف نیترات نیکل بر شاخص کلروفیل گل همیشه بهار. (ب) اثر غلظت‌های مختلف نیترات نیکل بر میزان وزن تر گل همیشه بهار. (ج) اثر غلظت‌های مختلف نیترات نیکل بر میزان وزن خشک گل همیشه بهار. حروف مشترک نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد بین تیمارها است.

## نتیجه‌گیری کلی

نیکل با شرکت در متابولیسم نیتروژن منجر به افزایش و بهبود رشد شاخص‌های رشدی گیاه همیشه بهار شد. نیتروژن در ترکیب و سنتز کلروفیل نقش دارد. با افزایش عملکرد فتوسنتز منجر به بهبود شاخص‌های رشدی می‌گردد. در این پژوهش نشان داده شد که نیترات نیکل با افزایش شاخص کلروفیل، منجر به افزایش وزن تر و خشک گل همیشه بهار گردید.

## منابع

- تقریبان، م.، پوزش، و. و خورشیدی، م. (۱۳۹۴). اثر نیکل بر شاخص‌های رشد، محتوی رنگیزه های فتوسنتزی، پروتئین، قندهای محلول، پرولین و میزان انباشتگی نیکل در گیاه گشنیز. نشریه تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی، دوره دوم، شماره دوم، ۷۴-۵۹ صفحه.
- خطیب، م.، راشد محصل، م.ح.، گنجعلی، ع. و لاهوتی، م. (۱۳۸۷). تأثیر غلظت‌های مختلف نیکل بر خصوصیات مورفولوژیکی گیاه جعفری (*Petroselinum crispum*). مجله پژوهش‌های زراعی ایران، جلد ۶، شماره ۲، ۳۰۲-۲۹۵ صفحه.
- قاسمی قهساره، م. و کافی، م. (۱۳۹۰). گلکاری علمی و عملی. جلد اول، انتشارات گلبن اصفهان. ص ۳۴۴. ص ۵۲.



Barcelosa, J.P.Q., Reisa, H. P. G., Godoyb, C. V., Gratao, P. L., Furlani Juniora, C. E., Puttid, F. F., Camposd, M. and Reisad, A. R. (2018). Impact of foliar nickel application on urease activity, antioxidant metabolism and control of powdery mildew (*Microspheara diffusa*) in soybean plants. *Plant Pathology*, 1-12.

Brown, P. H., R. M. Welch and E. E. Cary. (1987). Nickel: A micronutrient essential for higher plants. *Journal of Plant Physiology*, 85: 801-803.

Kulbat, K. and Leszczyńska, J. (2016). Antioxidants as a defensive shield in thyme (*Thymus vulgaris* L.) grown on the soil contaminated with heavy metals. *Biotechnology and Food Science*, 75 (2), 109-117.

Kováčik, J., Klejdus, B., & Bačkor, M. (2009). Phenolic metabolism of *Matricaria chamomilla* plants exposed to nickel. *Journal of plant physiology*, 166(13), 1460-1464.

Salt, D.E., Kato, N., Kramer, U., Smith, R.D. and Raskin, I. (2000). The role of root exudates in nickel hyperaccumulation and tolerance in accumulator and nonaccumulator species of *Thlaspi*. In: Terry N, Banuelos G (eds) *Phytoremediation of contaminated soil and water*. CRS Press LLC, London, pp 189–200.

Zwolsman, J.J.G. and Van Bokhoven, A.J. (2007). Impact of summer droughts on water quality of the Rhine River-a preview of climate change. *Water Sci Technol* 56:45–55.

### Investigating the effect of foliar application nickel on some morphological characteristics of flower of potmarigold (*Calendula officinalis* L.)

Zahra Sobati Nasab<sup>1\*</sup>, Abolfazl Alirezalu<sup>2</sup>, Parviz Norouzi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Horticultural Science, Urmia University, Urmia

\*Corresponding Author: [sobatimahsa@gmail.com](mailto:sobatimahsa@gmail.com)

#### Abstract

In order to investigate the effect of nickel element on morphological properties of pot marigold, the experiment was conducted in a completely randomized design with a factorial and with four replications in pot and under hydroponics culture conditions. In this study, the source of nickel was nitrate nickel foliar application into 5 different concentrations including zero (control), 0.07, 0.156, 0.23, 0.312 g / L. Morphological indices such as fresh and dry weight of flower, flower and peduncle diameter, number of flowers per plant and chlorophyll index were measured. The results of this study showed that different concentrations of nitrate nickel had a significant effect at 1% level on chlorophyll index, fresh weight and flower dry weight. Although they were not significant effect on the flower diameter traits.

**Keywords:** Carbohydrate, Growth Conditions, Hydroponic, Pot Marigold