



گزارش کوتاه علمی

**مقایسه تأثیر کود گاوی، ورمی کمپوست و آزولا بر رشد گیاه گلرنگ در خاک شور - سدیمی**

\*پرستو شریفی<sup>۱</sup>، مهدی شرفا<sup>۲</sup> و محمدحسین محمدی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم خاک، دانشگاه تهران، آستاد گروه علوم خاک، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۲۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۷/۲۴

**چکیده**

**سابقه و هدف:** شور و سدیمی شدن خاک‌ها از مهم‌ترین عوامل تخریب اراضی، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان به‌شمار می‌روند. کاربرد اصلاح‌کننده‌ها از جمله مواد آلی، اغلب می‌تواند راهکاری مناسب در جهت اصلاح و بهبود باروری خاک‌های شور-سدیمی باشد.

**مواد و روش‌ها:** در این پژوهش خاک شور-سدیمی از استان البرز، تهیه شد و سپس در سه سطح ۱، ۳ و ۵ درصد وزنی، با کودهای گاوی، ورمی کمپوست و آزولا مخلوط شد و به مدت پنج ماه در دمای ۲۰ درجه سلسیوس تحت انکوباسیون و پس از کشت بذر گلرنگ، دو ماه در گلخانه قرار گرفت. در این مدت، رطوبت خاک در حد رطوبت زراعی، از طریق توزین هفتگی و آبیاری با آب مقطر حفظ گردید. بعد از این دوران، شاخص‌های گیاهی شامل: ارتفاع اندام هوایی، وزن تر و خشک اندام هوایی گیاه گلرنگ به دقت اندازه‌گیری شد.

**یافته‌ها:** افزودن اصلاح‌کننده‌ها موجب تغییر در رشد گیاه گلرنگ نسبت به تیمار شاهد شد. کم‌ترین ارتفاع ساقه مربوط به تیمار ۵ درصد کود گاوی و بیش‌ترین ارتفاع گیاه گلرنگ، مربوط به تیمار ۵ درصد کود ورمی کمپوست بود. تیمارهای ۳ و ۵ درصد کود ورمی کمپوست و ۱ درصد کود آزولا بیش‌ترین وزن تر اندام هوایی را نسبت به سایرین به‌طور معنی‌دار داشتند.

**نتایج:** تیمار ۵ درصد کود ورمی کمپوست و سپس ۳ درصد کود آزولا می‌تواند در خاک شور-سدیمی، مناسب‌ترین بستر را برای رشد گیاه گلرنگ فراهم آورد. براساس یافته‌های این پژوهش، در شرایط مشابه، استفاده از کود گاوی در خاک‌های شور-سدیمی توصیه نمی‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** اصلاح خاک شور-سدیمی، انکوباسیون، کود آلی، گیاه گلرنگ

\* مسئول مکاتبه: [p.69.sharifi@ut.ac.ir](mailto:p.69.sharifi@ut.ac.ir)

## مقدمه

به شوری است (۸). گلرنگ دارای سیستم ریشه عمیق است که می‌تواند تحمل بیش‌تری را در هنگام استرس زیست‌محیطی ایجاد کند (۷). با توجه به اطلاعات موجود، مطالعات کمی در مورد اثر سدیمی بودن خاک بر گیاه گلرنگ انجام شده، درحالی‌که مطالعات بسیاری در مورد تنش شوری بر گیاه گلرنگ انجام شده است (۴ و ۵).

## مواد و روش‌ها

خاک مورد استفاده در این پژوهش از اراضی شور-سدیمی روستای حسن‌آباد، از عمق ۲۵ تا ۱۱۰ سانتی‌متری جمع‌آوری شد. در جدول ۱، ویژگی‌های خاک نمونه‌برداری شده، ارائه شده است. خاک ابتدا کاملاً هوا خشک، مخلوط و یکنواخت شده و سپس از الک ۴ میلی‌متری عبور داده شد. مقداری از خاک نیز جهت آزمایش‌ها، از الک دو میلی‌متری عبور داده شد و به آزمایشگاه منتقل گردید. کودهای گاوی، آزولا و ورمی‌کمپوست به‌عنوان اصلاح‌کننده‌های آلی مورد استفاده قرار گرفتند (جدول ۲). کودها به‌طور جداگانه در آون با دمای ۷۰ درجه سلسیوس به‌مدت ۲۴ ساعت قرار داده شد تا در شرایط یکسان خشک شوند. سپس از الک ۴ میلی‌متری عبور داده شدند (۱).

یکی از علت‌های تخریب اراضی، شور و سدیمی شدن خاک است که بخش‌های وسیعی از مناطق خشک و نیمه‌خشک را تحت‌تأثیر قرار داده است. حدود نیمی از اراضی زیر کشت آبی دنیا در معرض تهدید شور و سدیمی شدن، قرار گرفته‌اند (۲). شوری و سدیمی بودن خاک‌ها به‌عنوان یک تنش زنده طبقه‌بندی شده است که بر عملکرد محصول تأثیر منفی می‌گذارد، از جمله این‌که سبب برهم زدن تعادل اسمزی و تولید گونه‌های اکسیژن واکنشی (ROS) در سلول‌های گیاهی می‌گردد (۴). غلظت بالای نمک سبب تأثیرات متفاوتی در تولید محصولات کشاورزی می‌شود، مانند تأخیر در جوانه‌زنی و رشد گیاه، مهار فعالیت‌های آنزیمی و میزان فتوسنتز (۳). ماده آلی و گچ، از جمله اصلاح‌کننده‌هایی است که برای اصلاح خاک‌های شور و سدیمی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۱). جوشی و همکاران (۲۰۱۳) توسط مطالعه‌ای اثر مثبت استفاده از ورمی‌کمپوست را در تولید محصول گندم گزارش نمودند (۶). گیاه گلرنگ یک محصول صنعتی و چندمنظوره با ارزش و نسبتاً متحمل به تنش‌های وارده است. مقاومت گلرنگ به شوری از گندم بیش‌تر و از جو کم‌تر است. گیاه گلرنگ مقاوم

جدول ۱- برخی ویژگی‌های خاک مورد مطالعه.

Table 1. Selected properties of studied soil.

جرم مخصوص حقیقی (g/cm <sup>3</sup> )	جرم مخصوص ظاهری (g/cm <sup>3</sup> )	نسبت جذب سدیم SAR	ظرفیت تبادل کاتیونی CEC (meq/100g)	پ‌هاش pH	قابلیت هدایت الکتریکی EC (dS/m)	درصد ظرفیت زراعی FC (%)	بافت خاک Soil texture
2.72	1.29	23.02	1.62	7.72	13.09	10.14	لوم شنی

\* میزان مواد آلی و آهک خاک مورد مطالعه بسیار ناچیز و غیرقابل اندازه‌گیری بود، بنابراین صفر در نظر گرفته شد.

\* The amount of organic matter and lime in the studied soil was very low and not measurable, so it was considered zero.

جدول ۲- برخی ویژگی‌های شیمیایی کودهای آلی مصرفی.

Table 2. Selected chemical properties of used organic matters.

کود آزولا Azolla	کود ورمی کمپوست Vermicompost	کود گاوی Manure	ویژگی‌های شیمیایی Chemical properties
4.79	2.39	20.11	قابلیت هدایت الکتریکی Electrical Conductivity (dS/m)
6.42	7.62	7.03	پهناش pH
18.44	6.89	20.11	نسبت جذب سدیم SAR
23.94	21.09	26.09	کربن آلی Organic Carbon (%)

سانتی متری کاشته شد. سپس ستون‌های یاد شده در گلخانه با دمای ۲۵ درجه به مدت دو ماه نگهداری شد و در طول این مدت، رطوبت خاک، با آبیاری منظم و معین با آب مقطر، در حد ظرفیت مزرعه نگه‌داشته شد.

#### اندازه‌گیری شاخص‌های گیاهی و آنالیزهای آماری:

پس از اتمام دوره کشت دو ماهه گیاه گلرنگ، ارتفاع اندام هوایی با استفاده از خط‌کش مدرج و از قسمت‌های انتهایی بوته که متصل به طوقه است تا نوک برگ اندازه‌گیری و گزارش گردید. برای تعیین وزن تر و خشک اندام هوایی، گیاهان از محل طوقه قطع و بلافاصله بعد از اندازه‌گیری وزن تر، درون پاکت‌های کاغذی مخصوص قرار گرفت و در آن در دمای ۷۰ درجه سلسیوس خشک شد. پس از اطمینان کامل از خشک شدن نمونه‌ها، وزن خشک آن‌ها اندازه‌گیری گردید. طرح آزمایشی کاملاً تصادفی در قالب آرایش فاکتوریل دو عاملی، برای تعیین اثرات کودهای گاوی، ورمی کمپوست و آزولا در چهار سطح مصرفی، مورد استفاده قرار گرفت. به منظور مقایسات میانگین داده‌ها، از نرم‌افزار SAS استفاده شد. هم‌چنین شکل‌ها توسط نرم‌افزار آگسل رسم شد و

#### آماده‌سازی ستون‌ها و انکوباسیون و کشت گیاه

گلرنگ: به منظور تهیه ستون خاک، از استوانه‌هایی به قطر داخلی ۱۲ و ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر و جنس پی‌وی‌سی استفاده شد. زیر ستون‌ها با تور فلزی و پارچه محکم مسدود گردید. کف ستون‌ها از شن به ارتفاع ۲ سانتی‌متر پر شد. سپس مخلوط خاک و کود آلی مربوطه، با ارتفاع ۱۷ سانتی‌متر و جرم مخصوص ظاهری ۱/۳ گرم بر سانتی‌متر مکعب درون ستون‌ها ریخته شد. تیمارها در سه تکرار که جمعاً شامل ۳۰ ستون تیمار و تکرار گردید: خاک شاهد، تیمارها با ۳ سطح ۱، ۳ و ۵ درصد وزنی از سه کود گاوی، آزولا، ورمی کمپوست (۱۰). ستون‌ها به مدت ۵ ماه در دمای  $20 \pm 1$  درجه سلسیوس، در شرایط ظرفیت زراعی در اتاق انکوباسیون نگهداری شدند. در این مدت، مقدار رطوبت مزرعه در هر ستون، از طریق توزین هفتگی و آبیاری با آب مقطر حفظ می‌گردید. به دلیل بالا بودن شوری و سدیمی بودن خاک، بذر گیاه گلرنگ (*Carthamus tinctorius*) (رقم صفه یا محلی اصفهان) برای کشت انتخاب شد. ۳۰ ستون تیمار و تکرار پس از انکوباسیون به گلخانه انتقال داده شد و در هر ستون ۵ بذر گلرنگ به فواصل منظم در عمق ۲

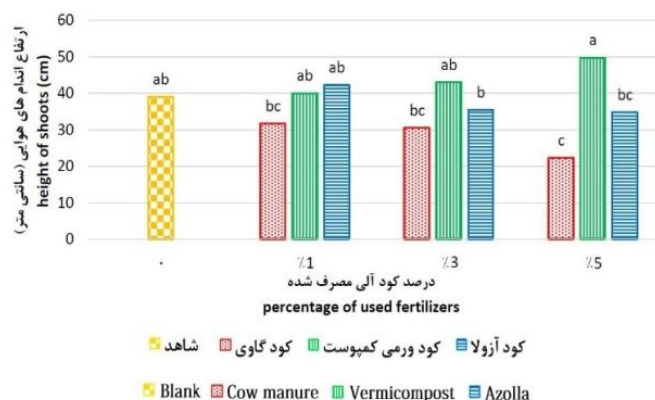
بیشترین وزن تر گیاه گلرنگ، مربوط به تیمار ۵ درصد کود ورمی کمپوست بود که تفاوت معنی داری با تیمار شاهد و سایر تیمارها داشت. درحالی که بالاترین وزن خشک نیز متعلق به همین تیمار است، اما با وزن خشک سایر تیمارها، تفاوت معنی داری نداشت. می توان نتیجه گرفت که تیمارهای ۳ و ۵ درصد کود ورمی کمپوست و ۱ درصد کود آزولا توانسته اند احتمالاً بیشترین آب و عناصر غذایی را در اختیار گیاه گلرنگ قرار دهند و در نتیجه باعث بهبود رشد گیاه شوند. سینگ و همکاران (۲۰۱۲) طی آزمایشی، از آزولا، جلبک سبز آبی، ورمی کمپوست و کود گیاهی مزرعه به صورت جداگانه یا ترکیبی استفاده نمودند. نتایج آنان نشان داد که مصرف ترکیبی ۴ نوع کود سبز، جلبک، ورمی کمپوست و آزولا سبب افزایش ارتفاع و وزن گیاه شد (۹). در این پژوهش نیز، افزودن آزولا و ورمی کمپوست سبب افزایش رشد و وزن اندام گیاهی شد.

میانگین متوسط توسط آزمون چنددامنه ای دانکن، در سطح اطمینان ۰/۰۵ مقایسه گردیدند.

### نتایج و بحث

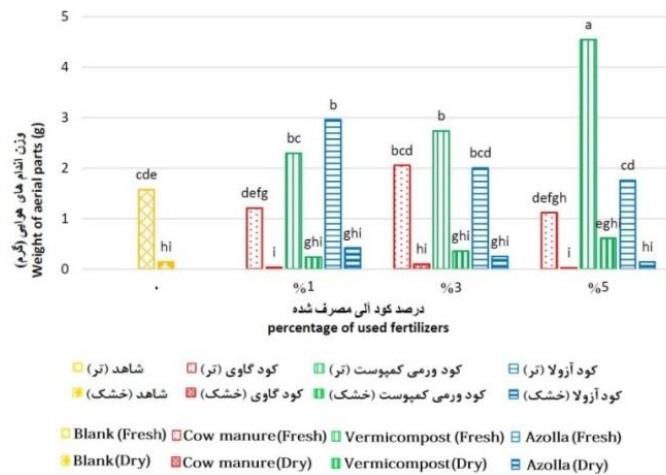
**ارتفاع و وزن تر و خشک اندام هوایی گیاه گلرنگ:** کمترین ارتفاع ساقه مربوط به تیمار ۵ درصد کود گاوی با تفاوت معنی دار با تیمار شاهد و بیشترین ارتفاع گیاه گلرنگ، مربوط به تیمار ۵ درصد کود ورمی کمپوست بود که از نظر آماری با تیمار شاهد، تفاوت معنی داری نداشت (شکل ۱).

جوشی و همکاران (۲۰۱۳)، در آزمایشی با کشت گندم، ۵ تیمار شامل: شاهد، کود معدنی NPK و ۳ سطح کودی ورمی کمپوست را مقایسه و بیان کردند که کود ورمی کمپوست نسبت به کود معدنی، منجر به تولید گندم با ارتفاع و وزن بیش تری شده است (۶). با افزودن کود اصلاحی، وزن تر گیاه در تیمارها (به استثنای تیمار کود گاوی) افزایش یافت (شکل ۲)، که این افزایش در تیمارهای ۳ و ۵ درصد کود ورمی کمپوست و ۱ درصد کود آزولا معنی دار بود.



شکل ۱- مقایسه ارتفاع اندام هوایی گیاه گلرنگ در تیمارهای مختلف (حروف مشابه، نشان دهنده عدم اختلاف آماری معنی دار در سطح ۵ درصد می باشد).

Figure 1. Comparison of height of shoot in safflower in different treatments (Similar letters, indicate a significant difference in the level of 5%).



شکل ۲- مقایسه وزن تر و خشک اندام هوایی گیاه گلرنگ در تیمارهای مختلف (حروف مشابه، نشان‌دهنده عدم اختلاف آماری معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد).

Figure 2. Comparison of fresh and dry weight of aerial parts of safflower plant in different treatments (Similar letters, indicate a significant difference in the level of 5%).

نسبت به سایر تیمارها از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی برای رشد گیاه گلرنگ فراهم کند (جدول ۲). اما در این میان، کود ورمی کمپوست در سطح پنج درصد، با کاهش و تقلیل شرایط شوری و سدیمی بودن، بهترین و مناسب‌ترین شرایط فیزیکی و شیمیایی در خاک شور- سدیمی ایجاد نموده، سبب بالاترین بازدهی در رشد گیاه گلرنگ شد که این تمایز پس از اتمام دوره کشت، آشکارا خود را نشان داد.

### نتیجه‌گیری

کود گاوی به دلیل دارا بودن قابلیت هدایت الکتریکی و نسبت جذب سدیم بالا نسبت به دو کود دیگر (جدول ۲) سبب ایجاد شرایط نامطلوب شیمیایی و فیزیکی در خاک شور- سدیمی شد که این اثرات در رشد نامطلوب گیاه گلرنگ در تیمارها نیز منعکس گردید. با توجه به این‌که شوری و نسبت جذب سدیم در کود آزولا کم‌تر از کود گاوی می‌باشد در سطح سه درصد توانست شرایط نسبی مطلوبی را

### منابع

- Emami, A. 1997. Plant decomposition methods. First volume. Ministry of Agriculture publication, Water and Soil Research Institute. (In Persian)
- Flagella, Z., Cantore, V., Giuliani, M. M., Tarantino, E., and De Caro, A. 2002. Crop salt tolerance: Physiological, yield and quality aspects. Recent Research Development Plant Biology, 2: 155-186.
- Gengmao, Z., Yu, H., Xing, S., Shihui, L., Quanmei, S., and Changhai, W. 2015. Salinity stress increases secondary metabolites and enzyme activity in safflower. Industrial crops and products, 64: 175-181.
- Golkar, P., Taghizadeh, M., and Yousefian, Z. 2019. The effects of chitosan and salicylic acid on elicitation of secondary metabolites and antioxidant activity of safflower under in vitro salinity stress. Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC), 137: 3. 575-585.
- Hussain, M.I., and Al-Dakheel, A.J. 2018. Effect of salinity stress on phenotypic plasticity, yield stability, and signature of stable isotopes of carbon and nitrogen in safflower. Environmental Science and Pollution Research, 25: 24. 23685-23694.

6. Joshi, R., Vig, A.P., and Singh, J. 2013. Vermicompost as a soil supplement to enhance growth, yield and quality of *Triticum aestivum* L.: a field study. *Inter. J. Recycl. Organ. Waste Agric.* 2: 1. 16-16.
7. Sarto, M.V.M., Bassegio, D., Rosolem, C.A., and Sarto, J.R.W. 2018. Safflower root and shoot growth affected by soil compaction. *Bragantia*, 75: 2. 348-355.
8. Shaki, F., Maboud, H.E., and Niknam, V. 2018. Growth enhancement and salt tolerance of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.), by salicylic acid. *Current Plant Biology*, 13: 16-22.
9. Singh, Y.V., Lata-Prasanna, R., Pradhan, S., Gaiind, S. and Saxena, A.K. 2012. Influence of organic nutrient management in aromatic rice based system on soil carbon dynamics, physical parameters and global warming potential. Oral presentation at International conference on Organic Rice Farming and Production Systems held at Montpellier, France, Pp: 27-30.
10. Tazeh, E.S., Pazira, E., Neyshabouri, M.R., Abbasi, F., and Abyaneh, H.Z. 2013. Effect of Two organic amendments on EC, SAR and soluble ions concentration in a salinesodic soil. *Inter. J. Biosci.* 3: 9. 55-68.
11. Wong, V.N.L., Dalal, R.C., and Greene, R.S.B. 2009. Carbon dynamics of sodic and saline soils following gypsum and organic material additions: A laboratory incubation. *Applied Soil Ecology*, 41: 29-40.



### Short Technical Report

## Comparison of the effect of Cow manure, Vermicompost and Azolla on safflower growth in a saline-sodic soil

\*P. Sharifi<sup>1</sup>, M. Shorafa<sup>2</sup> and M.H. Mohammadi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>M.Sc. Graduate, Dept. of Soil Science, University of Tehran,

<sup>2</sup>Professor, Dept. of Soil Science, University of Tehran

Received: 01.19.2019; Accepted: 10. 16.2019

### Abstract

**Background and Objectives:** Soil salinization and sodicity are most important factors in land degradation, especially in arid and semi-arid regions of the world. Application of the soil amendments, such as organic matter, can be a suitable method for improving the fertility of saline-sodic soils.

**Materials and Methods:** In this study, a saline-sodic soil was chosen from Alborz, and then it was mixed with three levels of 1%, 3% and 5% (weight) of Cow manure, Vermicompost and Azolla, and incubated for 5 months at the moisture of field capacity and temperature of 20 °C. Then, safflower seeds were planted and treatments were placed in a greenhouse for two months. During this period, soil moisture was maintained at the field capacity, through weekly weighing and irrigation with distilled water. After this period, plant indices including: height of shoots and fresh and dry weight of shoots were accurately measured.

**Results:** The addition of modifiers was observed to change the growth of safflower plant compared to the control. The lowest stem height was related to 5% cow manure treatment and the highest safflower height was related to 5% vermicompost fertilizer. The 3 and 5% vermicompost and 1% Azolla fertilizer had the highest fresh weight of shoot compared to others.

**Conclusion:** Vermicompost fertilizer at 5% level and then Azolla fertilizer at 3% level could provide the most suitable substrate for safflower growth in saline-sodic soil. Therefore, according to the results obtained in this experiment, under similar conditions, the use of cow manure in saline-sodic soils is not recommended.

**Keywords:** Incubation, Organic fertilizer, Safflower plant, Saline-Sodic Soil Improvement

\* Corresponding Author; Email: p.69.sharifi@ut.ac.ir

*Arci*