



## اثر برهمکنش ورمی کمپوست و شوری بر جذب عناصر کم مصرف در اسفناج

جمال شیخی<sup>1</sup>، عبدالمجید رونقی<sup>2</sup>، حمیدرضا جابری پوده<sup>3</sup>

1، 2، 3- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استاد، دانشجوی کارشناسی ارشد بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.  
[Sheikhi.jamal@gmail.com](mailto:Sheikhi.jamal@gmail.com)

### چکیده

این مطالعه جهت بررسی اثر ورمی کمپوست، شوری و نیز اثر متقابل آنها بر جذب کل آهن، روی، منگنز و مس در اندام هوایی اسفناج انجام شد. تیمارها شامل سه سطح ورمی کمپوست (صفر، 2 و 10 درصد وزنی) و چهار سطح کلریدسدیم (0/7، 4/5، 8 و 11/5 دسی‌زیمنس بر متر) بود. کاربرد ورمی کمپوست سبب افزایش معنی‌دار جذب آهن و روی نسبت به تیمار شاهد شد. در سطح 10 درصد ورمی کمپوست جذب مس به طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد. کاربرد کلریدسدیم جذب روی و مس را به طور معنی‌داری افزایش داد ولی تاثیر معنی‌داری بر جذب آهن و منگنز نداشت.

کلمات کلیدی: ورمی کمپوست، شوری، عناصر کم‌مصرف، اسفناج

### مقدمه

اثر زیان آور شوری بالا بر رشد گیاه از کاهش محصول تا مرگ گیاه می‌تواند مشاهده شود. توقف رشد در همه‌ی گیاهان رخ می‌دهد، اما میزان تحمل و درصد کاهش رشد در غلظت‌های کنشنده نمک در گونه‌های مختلف گیاهی تفاوت‌های زیادی با هم دارند (Ma, 2004). شوری، غلظت عناصر غذایی و انتقال آنها را در ریشه، شاخساره و میوه گیاهان تحت تأثیر قرار می‌دهد (صفرزاده شیرازی و همکاران، 1389). ورمی کمپوست یک کود بیوارگانیک و شامل یک مخلوط بیولوژیکی بسیار فعال از باکتریها، آنزیمها، بقایای گیاهی، کود حیوانی و کپسولهای کرم خاکی می‌باشد که سبب ادامه عمل تجزیه مواد آلی خاک و پیشرفت فعالیت‌های میکروبی در بستر کشت گیاه می‌گردد. ورمی کمپوست دارای عناصری از قبیل نیتروژن، پتاسیم محلول، کلسیم، منیزیم و فسفر قابل دسترس می‌باشد و گیاهان می‌توانند به آسانی آنها را جذب کنند (Arancon et al., 2004). تغذیه بهینه با عناصر مختلف یکی از روشهای تعدیل کننده اثر سوء شوری بر رشد گیاهان شناخته شده است (فاطمی و همکاران، 1388).

### مواد و روشها

آزمایشی در شرایط گلخانه‌ای به منظور بررسی اثر ورمی کمپوست و شوری بر جذب کل عناصر غذایی کم‌مصرف شامل آهن، روی، منگنز و مس در اندام هوایی اسفناج (رقم *Viroflay*) به صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای مورد استفاده شامل سه سطح ورمی کمپوست (صفر، 2 و 10 درصد وزنی) و چهار سطح شوری از منبع کلریدسدیم (0/7، 4/5، 8 و 11/5 دسی‌زیمنس بر متر) بود. در این آزمایش از گلدانهای پلاستیکی سه کیلوگرمی استفاده شد. قبل از کاشت براساس نتایج آزمون خاک عناصر مورد نیاز گیاه به هر گلدان شامل نیتروژن (به صورت دو قسط)، فسفر، آهن، روی، منگنز و مس به ترتیب به مقدار 150، 40، 10، 10، 10 و 5 میلی‌گرم بر کیلو گرم خاک و ورمی کمپوست با نسبت‌های وزنی صفر، 2 و 10 درصد به خاک گلدانها اضافه شد. قبل از انتقال خاک به گلدانها عناصر غذایی و تیمار ورمی-



کمپوست در داخل کیسه‌های پلاستیکی با هم مخلوط شدند. در مدت اجرای آزمایش، به منظور جلوگیری از تنش شوری، اعمال تیمارهای شوری از هفته سوم پس از کاشت به صورت تدریجی انجام شد. پس از 60 روز اندام‌هوایی اسفناج از محل طوقه قطع و با آب مقطر شسته و سپس در آن در دمای 65 درجه سلسیوس تا ثابت شدن وزن گیاه خشک و توزین شدند. جهت اندازه گیری غلظت عناصر غذایی، نمونه‌ها پس از آسیاب شدن، در کوره در دمای 550 درجه سلسیوس خاکستر شدند و خاکستر حاصل پس از هضم در اسید کلریدریک 2 نرمال، از کاغذ صافی عبور داده شدند. غلظت آهن، روی، منگنز و مس با استفاده از دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد. تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SAS 9.1 و Excel انجام شد.

### نتیجه‌گیری

#### جذب کل آهن

تجزیه واریانس (جدول 1) و مقایسه میانگین‌ها (جدول 2) نشان می‌دهد که اثر ورمی‌کمپوست بر افزایش جذب آهن در اندام هوایی اسفناج معنی‌دار بود ولی کلریدسديم و اثر متقابل آنها اثر معنی‌داری نداشت.

جدول 1- تجزیه واریانس جذب عناصر میکرو در اسفناج

میانگین مربعات				درجه آزادی	منابع تغییر
جذب مس	جذب منگنز	جذب روی	جذب آهن		
0/0025**	0/0077 ns	0/0651*	6/682***	2	ورمی کمپوست
0/0010 ns	0/0535 ns	0/422***	0/064 ns	3	کلریدسديم
0/0003 ns	0/0586 ns	0/026 ns	0/038 ns	6	ورمی کمپوست×کلریدسديم

\*\*\*، \*\* و \* به ترتیب در سطح 0/1، 1 و 5 درصد معنی‌دار است. ns از لحاظ آماری معنی‌دار نیست

جدول 2- اثر ورمی کمپوست و کلریدسديم بر جذب آهن (میلی گرم بر گلدان) در اسفناج

میانگین	کلرید سديم (دسی‌زیمنس بر متر)				ورمی کمپوست (درصد)
	11/5	8	4/5	0/7	
1/37 C	1/18 d	1/22 cd	1/53 bcd	1/53 bcd*	0
1/87 B	1/86 bcd	1/88 bc	1/8 bcd	1/93 b	2
2/83 A	2/86 a	2/71 a	2/87 a	2/89 a	10
	1/97 A	1/94 A	2/07 A	2/12 A	میانگین

\*اعدادی که در هر ردیف یا ستون در یک حرف کوچک یا در یک حرف بزرگ مشترک می‌باشند از لحاظ آماری با آزمون دانکن در سطح 5 درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.



### جذب کل روی

کاربرد ورمی کمپوست و کلرید سدیم اثر معنی داری بر جذب کل روی داشت (جدول 1). با توجه به مقایسه میانگین‌ها (جدول 3) سطح 10 درصد ورمی کمپوست سبب افزایش معنی دار میانگین جذب روی نسبت به تیمار شاهد و سطح 2 درصد ورمی کمپوست شد. با افزایش کاربرد کلرید سدیم تا 8 دسی‌زیمنس بر متر جذب روی افزایش معنی داری داشت ولی در سطح 11/5 دسی‌زیمنس بر متر نسبت به سطح 8 دسی‌زیمنس بر متر کاهش یافت هرچند این کاهش معنی دار نبوده است.

جدول 3- اثر ورمی کمپوست و کلرید سدیم بر جذب روی (میلی گرم بر گلدان) در اسفناج

میانگین	کلرید سدیم (دسی‌زیمنس بر متر)				ورمی کمپوست (درصد)
	11/5	8	4/5	0/7	
1/09 B	1/09 bc	1/38 a	1/18 ab	0/71 e*	0
1/03 B	1/28 ab	0/25 ab	1/07 bc	0/81 de	2
1/22 A	1/32 a	1/34 a	1/26 ab	0/95 cd	10
	1/23 AB	1/31 A	1/17 B	0/82 C	میانگین

\* اعدادی که در هر ردیف یا ستون در یک حرف کوچک یا در یک حرف بزرگ مشترک می باشند از لحاظ آماری با آزمون دانکن در سطح 5 درصد تفاوت معنی داری ندارند.

### جذب کل منگنز

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها (جدول‌های 1 و 4) نشان می‌دهند که اثر کاربرد ورمی کمپوست، کلرید سدیم و اثر متقابل آنها بر جذب کل منگنز از لحاظ آماری معنی دار نبود.

جدول 4- اثر ورمی کمپوست و کلرید سدیم بر جذب منگنز (میلی گرم بر گلدان) در اسفناج

میانگین	کلرید سدیم (دسی‌زیمنس بر متر)				ورمی کمپوست (درصد)
	11/5	8	4/5	0/7	
1/51 A	1/35 a	1/60 a	1/61 a	1/47 a*	0
1/53 A	1/62 a	1/69 a	1/36 a	1/47 a	2
1/56 A	1/56 a	1/65 a	1/69a	1/32 a	10
	1/51A	1/65 A	1/55 A	1/42 A	میانگین

\* اعدادی که در هر ردیف یا ستون در یک حرف کوچک یا در یک حرف بزرگ مشترک می باشند از لحاظ آماری با آزمون دانکن در سطح 5 درصد تفاوت معنی داری ندارند.

### جذب کل مس

اثر کاربرد ورمی کمپوست بر جذب کل مس معنی دار بود (جدول 1) به طوری که کاربرد 10 درصد ورمی کمپوست سبب کاهش معنی دار در جذب روی نسبت به سطح 2 درصد ورمی کمپوست و تیمار شاهد شد (جدول 5). مقایسه میانگین‌ها



(جدول 5) نشان می‌دهد که کاربرد شوری در سطوح 4/5، 8 و 11/5 دسی‌زیمنس بر متر نسبت به تیمار شاهد (0/7 دسی‌زیمنس بر متر) بر افزایش جذب کل مس اثر معنی‌داری داشتند.

جدول 5- اثر ورمی کمپوست و کلرید سدیم بر جذب مس (میلی گرم بر گلدان) در اسفناج

میانگین	کلرید سدیم (دسی‌زیمنس بر متر)				ورمی کمپوست (درصد)
	11/5	8	4/5	0/7	
0/0965 A	0/1024 ab	0/1062 ab	0/0989 abc	0/0784 abc	0
0/1042 A	0/1137 a	0/1183 a	0/0997 abc	0/0852 abc	2
0/0764 B	0/0735 bc	0/0714 bc	0/0953 abc	0/0654 c	10
	0/0965 AB	0/0986 A	0/0979 A	0/0763 B	میانگین

اعدادی که در هر ردیف یا ستون در یک حرف کوچک یا در یک حرف بزرگ مشترک می‌باشند از لحاظ آماری با آزمون دانکن در سطح 5 درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

#### منابع

- صفرزاده شیرازی ص، رونقی ع، غلامی ع و زاهدی فر م، 1389. اثر شوری و نیتروژن بر کیفیت میوه و غلظت عناصر کم‌مصرف گوجه‌فرنگی در کشت هیدروپونیک. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای، سال اول، شماره سوم.
- فاطمی ل س، طباطبایی س ج و فلاحی ا، 1388. تأثیر سیلیسیوم بر شدت فتوسنتز و غلظت عناصر غذایی گیاه توت فرنگی در شرایط تنش شوری. مجله دانش کشاورزی پایه‌ای، 19/1 شماره 1.
- Arancon NQ, Edwards CA, Bierman P, Welch C and Metzger JD, 2004. The influence of vermicompost applications to strawberries: Part 1. Effects on growth and yield. *Biores Tech* 93:145-153.
- Ma JF, 2004. Role of silicon in enhancing the resistance of plant to biotic and abiotic stresses. *Soil Sci* 50: 11-18.