



# بهبود آسیب ناشی از شوری در گیاهان با کاربرد سلنیوم

معصومه عامریان\* ۱

\* گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران  
\* ایمیل نویسنده مسئول: m.amerian@razi.ac.ir

## سلنیوم و تنش شوری

در طول چند دهه‌ی اخیر، بسیاری از تحقیقات به درک نقش سلنیوم در گیاهان معطوف شده‌اند. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که سلنیوم رشد گیاه را به‌ویژه تحت تنش شوری بهبود می‌بخشد. در مطالعات انجام شده روی گیاه خیار (Amerian et al., 2024a)، پیاز (ویسی علی‌اکبری و همکاران، ۱۳۹۹) و انگور (Karimi et al., 2020)، سلنیوم باعث افزایش رشد در شرایط تنش شوری شده است. حفظ رشد و نمو گیاه به‌طور موجهی با استقامت گیاهان تحت شرایط تنش شوری مرتبط است. سلنیوم، هنگامی که در غلظت‌های پایین در تنش شوری استفاده می‌شود، اساساً ویژگی‌های رشد و نمو گیاه را بهبود می‌بخشد. در شرایط تنش شوری محلول‌پاشی گیاه خیار با ۱۰ میلی‌گرم بر لیتر سلنیوم سدیم منجر به بهبود رشد و عملکرد گیاه شد (Amerian et al., 2024b).

سلنیوم بخشی از آنزیم آنتی‌اکسیدانی حیاتی گلوکاتایون پراکسیداز است، بنابراین نقش آن را در داشتن خاصیت آنتی‌اکسیدانی متمایز می‌کند. افزایش ROS با تنش شوری همراه است که باعث تغییر در ساختار لیپیدها، پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک می‌شود و از این طریق، باعث اختلال در رشد و نمو سالم گیاه می‌شود (Amerian et al., 2024a).

سلنیوم فعالیت نیترات ردوکتاز و محتوای نیتروژن را که برای تشکیل پرولین ضروری هستند، بهبود می‌بخشد (Karimi et al., 2020). تنش شوری باعث ایجاد موانعی در متابولیسم نیتروژن می‌شود و بنابراین بیوسنتز پرولین را مختل می‌کند. سلنیوم در سیر ممکن است با افزایش محتوای نیتروژن و فعالیت نیترات ردوکتاز، محتوای پرولین را افزایش داد (Amerian et al., 2024a).

کاربرد سلنیوم هم‌چنین تجمع قندهای محلول در آب را در خیار افزایش داد (Amerian et al., 2024b). این مشاهدات نشان می‌دهد که استفاده کارآمد از سلنیوم می‌تواند در بهبود سیستم دفاعی گیاه در برابر تنش شوری خاک مفید باشد. سلنیوم فشار اسمزی را تنظیم می‌کند و پایداری غشای پلاسمایی را در گیاهان تحت تنش شوری حفظ می‌کند. سلنیوم می‌تواند میزان اسمولیت‌های سازگار مانند پرولین، قندهای محلول و پروتئین‌های محلول را افزایش دهد. درحالی‌که نشت یونی از غشاهای سلولی را در گیاهان تحت تنش شوری کاهش دهد (Amerian et al., 2024b).

## منابع

ویسی علی‌اکبری، ف. عامریان، م. و خرمی‌وفا، م. ۱۳۹۹. اثر زمان تقسیط کود نیتروژن و سلنیوم بر فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی و پیش ماده‌های طعم پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.). نشریه تغذیه گیاهان باغی. ۳(۲): ۸۷-۱۰۶. doi: 10.22070/hpn.2020.5403.1092

Amerian, M., Khoramivafa, M., Palangi, A., Gohari, G. and Ntatsi, G. (2024a). The effect of nitrogen and selenium on some phytochemical characteristics and allicin of garlic leaf. Journal of Horticulture and Postharvest Research, 7(Special Issue-Postharvest Technologies), 1(1):77-92.

<https://doi.org/10.22077/jhpr.2024.7162.1354>

Amerian, M., Palangi, A., Gohari, G., and Ntatsi, G. (2024b). Enhancing salinity tolerance in cucumber through Selenium biofortification and grafting. BMC Plant Biology, 24, 24. <https://doi.org/10.1186/s12870-023-04711-z>

Karimi, R., Ghabooli, M., Rahimi, J. and Amerian, M. (2020). Effects of foliar selenium application on some physiological and phytochemical parameters of *Vitis vinifera* L. cv. Sultana under salt stress. Journal of Plant Nutrition, 43(14): 2226-2242. <https://doi.org/10.1080/01904167.2020.1766072>

## چکیده

تنش شوری، کارایی گیاهانی که در چنین شرایطی رشد می‌کنند را محدود می‌کند و باعث کاهش قابل توجه عملکرد می‌شود. این یک مانع شدید محیطی است که از عملکرد طبیعی گیاهان جلوگیری می‌کند. شوری بالا طیف وسیعی از تغییرات در رشد را تحریک می‌کند. این امر باعث ایجاد تنش اسمزی، یونی، اکسیداتیو و افزایش تشکیل گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) می‌شود. ترکیبات مختلفی برای ارتقاء تحمل گیاه در برابر تنش شوری آزمایش شده‌اند که سلنیوم (Se) یکی از این ترکیبات است. سلنیوم نقش‌های مهمی به‌عنوان یک جذب‌کننده رادیکال آزاد و آنتی‌اکسیدان ایفا می‌کند. درک تأثیر کلی سلنیوم مانند جذب، انتقال و حرکت سلنیوم و چگونگی تأثیر آن بر فرآیندهای مختلف گیاه، فرصتی دیگر برای ایجاد تحمل در برابر شوری گیاهان فراهم می‌کند. نتایج به‌دست آمده در مورد تنش شوری و کاهش اثرهای آن توسط سلنیوم می‌تواند برای دستیابی به عملکرد بهتر در شرایط تنش شوری مورد استفاده قرار گیرد.

## مقدمه

تنش شوری یک محدودیت اکولوژیکی است که بر رشد و نمو گیاهان تأثیر می‌گذارد. شیوه‌های نامناسب آبیاری و استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی منجر به شور شدن زمین‌های کشاورزی شده است. تجمع نمک در خاک مانع از جذب آب و مواد غذایی توسط گیاه از خاک می‌شود. در سراسر جهان حدود ۴۰۰ میلیون هکتار (بیش از ۶٪) زمین تحت تأثیر شوری قرار دارند (Karimi et al., 2020). اثرات نمک عمدتاً شامل عدم تعادل در فشار اسمزی، سمیت یونی خاص و تولید بیش از حد گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) است. مطالعه در مورد کاهش تنش شوری برای افزایش کارایی، بهره‌وری و پایداری محصولات از اهمیت بالایی برخوردار است. تحقیقات فشرده‌ای برای افزایش تحمل به تنش، کارایی و محافظت از گیاهان در حال انجام است. مواد مختلفی برای کاهش اثرات منفی نمک بر گیاهان استفاده شده است.

سلنیوم عنصر ارزشمندی برای بسیاری از گیاهان است. تأثیر مفید سلنیوم در غلظت‌های پایین‌تر در گیاهان مختلفی مانند خیار (Amerian et al., 2024b) ثبت شده است. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که سلنیوم می‌تواند اثرات منفی تنش‌های غیرزیستی مختلف را کاهش دهد. این ماده با کاهش آسیب در کلروپلاست و افزایش محتوای رنگدانه باعث بهبود ویژگی‌های مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی مانند فتوسنتز، هموستاز یونی و سایر ویژگی‌ها می‌شود، مکانیسم‌های دفاعی آنتی‌اکسیدانی را تحریک می‌کند و ژن‌های مختلف را فعال افزایش می‌دهد (Amerian et al., 2024a).

## سلنیوم

سلنیوم برای پستانداران، پروکاریوت‌ها و جلبک‌ها ضروری است. در انسان برای تیروئید، سیستم ایمنی و تولید مثل ضروری است. در گیاهان، اگرچه سلنیوم ضروری نیست، اما مزایای فیزیولوژیکی زیادی دارد. سلنیوم سیستم آنتی‌اکسیدانی گیاه را تنظیم می‌کند. با این حال، در غلظت‌های بالا، سلنیوم می‌تواند برای سلول‌ها سمی شود. سلنیوم در غلظت‌های بالا می‌تواند باعث تنش اکسیداتیو شود و ترکیبات سلنیوم مانند سلنوسیستین و سلنومتیونین می‌توانند به جای گوگرد در پروتئین‌ها گنجانده شوند که می‌تواند باعث اختلال در عملکرد پروتئین شود. (Amerian et al., 2024a).

پس از ورود سلنیوم به گیاه از طریق ناقل‌های سولفات، به برگ‌ها منتقل می‌شود. در برگ‌ها، دستگاه متابولیزه‌کننده سلنیوم در پلاستیدهای کلروپلاست‌ها قرار دارد. در پلاستیدها، سلنومتیونین یا سلنوسیستین از طریق مسیر جذب گوگرد تشکیل می‌شود (ویسی علی‌اکبری و همکاران، ۱۳۹۹).