



اثر سلنیوم بر جوانه‌زنی و برخی خصوصیات رشدی پیاز (*Allium cepa* L.) در شرایط تنش خشکی

معصومه عامریان^{۱*}، محمود خرمی وفا^۲ و نوشین حقانی^۲

* گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
^۲ گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

نتایج و بحث

با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها، در هر سه سطح تنش خشکی، کاربرد سلنات سدیم باعث بهبود طول ریشه‌چه و ساقه‌چه شد (جدول ۱). بیش‌ترین طول ریشه‌چه (۹۰/۵ سانتی‌متر) و ساقه‌چه (۳۹/۸ سانتی‌متر) در تیمار بدون تنش خشکی همراه با ۲۰ میلی‌گرم بر لیتر سلنات سدیم مشاهده شد.

تنش خشکی (مگاپاسکال)	سلنات سدیم (میلی‌گرم بر لیتر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)
۰	۰	۹۰.۵ ^b	۳۹.۸ ^b
۰.۵	۰	۸۲.۳ ^c	۳۶.۷ ^{bc}
۱	۰	۵۱.۴ ^d	۱۴.۵ ^d
۲	۰	۱۸.۴ ^e	۹.۰ ^e

طبق نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲)، تنش خشکی اثر منفی بر درصد جوانه‌زنی بذر پیاز داشت و با افزایش سطح تنش خشکی درصد جوانه‌زنی، طول گیاهچه، وزن تر ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه، بنیه بذر I و II بذر پیاز کاهش نشان داد. در حالیکه سلنات سدیم اثر مثبتی بر درصد جوانه‌زنی و وزن تر گیاهچه پیاز داشت.

جدول ۲- نتایج تنش خشکی و سلنیوم بر درصد جوانه‌زنی، طول گیاهچه، وزن تر ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه، بنیه بذر (I) (II)

تیمارها	درصد جوانه‌زنی (٪)	طول گیاهچه (سانتی‌متر)	وزن تر ریشه‌چه (میلی‌گرم)	وزن تر ساقه‌چه (میلی‌گرم)	وزن تر گیاهچه (میلی‌گرم)	بنیه بذر (I)	بنیه بذر (II)
تنش خشکی (مگاپاسکال)							
۰	۶۶/۳۳ ^a	۵۸/۱۳ ^a	۹۷/۰ ^a	۱۰/۳ ^a	۰/۷۳ ^a	۱۶۶ ^a	۳۹/۸ ^a
۰.۵	۸۳/۸۷ ^b	۹۱/۱۰ ^b	۶۵/۰ ^b	۶۵/۱ ^b	۳۰/۳ ^b	۹۲/۳ ^b	۳۶/۷ ^b
۱	۰/۰۵ ^c	۸۷/۳ ^c	۳۳/۰ ^c	۳۵/۱ ^c	۶۸/۱ ^c	۳۰/۳ ^c	۱۴/۵ ^c
سلنات سدیم (میلی‌گرم بر لیتر)							
۰	۳۷/۳۳ ^b	۶۹/۹ ^b	۵۷/۰ ^b	۵۸/۱ ^b	۱۶/۳ ^b	۵۵/۳ ^b	۲۷/۰ ^b
۲۰	۹۹/۳۸ ^a	۶۰/۱۱ ^a	۷۲/۰ ^a	۸۲/۱ ^a	۵۴/۳ ^a	۶۹/۳ ^a	۳۹/۸ ^a

در شرایط تنش خشکی با منفی شدن پتانسیل آب، میزان آب سلولی کاهش یافته که با کم شدن فعالیت آنزیم‌های هیدرولیکی مانند آلفا آمیلاز، پروتاز و لیپاز همراه می‌شود. در نتیجه تجزیه مواد غذایی و ذخایر بذر و تولید انرژی با مشکل مواجه می‌شود که با کاهش درصد جوانه‌زنی و رشد جنین همراه است. منفی شدن پتانسیل اسمزی با کاهش آماس سلولی همراه است در نتیجه کاهش رشد طولی ریشه‌چه در شرایط تنش به دلیل کاهش تقسیم و رشد سلول‌ها می‌باشد (Keke et al., 2025).

سلنیوم با تشکیل اسیدهای آمینه سلنیوم‌دار موجب افزایش تولید اتیلن و در نتیجه تغییر ترکیب لیپیدهای غشایی، افزایش نفوذپذیری غشاء و نشت پتاسیم می‌شود که نتیجه آن افزایش آب در فضای بین سلولی و افزایش وزن تر است (عامریان و نصرتی، ۱۳۹۹).

کاربرد سلنیوم در شرایط تنش خشکی توانست درصد جوانه‌زنی و خصوصیات رشدی مورد بررسی پیاز را افزایش دهد که احتمالاً به دلیل نقش پاداکساینده سلنیوم و تأثیر آن بر آنزیم‌های دخیل در جوانه‌زنی باشد.

منابع

- ایزدخواه شیشوان، م. تاج بخش شیشوان، م. یاسبان اسلام، ب. و جلیلیان، ج. ۱۳۹۵. تأثیر بذر و پیش تیمار آن بر عملکرد و صفات دو رقم پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.). پژوهش‌های تولید گیاهی (علوم کشاورزی و منابع طبیعی)، ۲۳(۴)، ۷۵-۹۶. <https://sid.ir/paper/155796/fa> SID.
- عامریان، م. و نصرتی، ا. ۱۳۹۹. اثر سطوح مختلف نانوسلنیوم و سلنیوم بر جوانه‌زنی بذر و رشد دانه‌رست پیاز (*Allium cepa* L.). دو فصلنامه علوم سبزی‌ها، ۴(۸): ۶۷-۸۰. doi: 10.22034/iuvs.2021.521119.1136
- Keke, L., Yiting, L., Xiaohui, Y., Yi, Y., Junliang, Y., Yunfeng, C., and Yongxing, Z., (2025). Silica nanoparticles enhanced seed germination and seedling growth of drought-stressed wheat by modulating antioxidant enzymes and mitigating lipid peroxidation. Environmental Science: Nano, 6: 1-16. <https://pubs.rsc.org/it-it/content/articlelanding/2025/en/d5en00214a>

چکیده

تنش خشکی، یکی از مهم‌ترین تنش‌های محیطی است که تأثیر منفی در همه‌ی مراحل رشد و نمو گیاه، به‌ویژه مرحله‌ی جوانه‌زنی بذر می‌گذارد. به‌منظور بررسی تنش خشکی بر جوانه‌زنی بذر و برخی خصوصیات رشدی گیاهچه پیاز توده زرد اصفهان آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتور اول شامل سه سطح صفر، ۵/۰- و ۱- مگاپاسکال تنش خشکی (با کاربرد پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰۰) و فاکتور دوم دو سطح سلنیوم شامل صفر و ۲۰ میلی‌گرم در لیتر سلنات سدیم بود. طبق نتایج به‌دست آمده، برخلاف سلنیوم با افزایش سطح تنش خشکی درصد جوانه‌زنی، طول گیاهچه، وزن تر ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه، بنیه بذر I و II بذر پیاز کاهش یافت. در هر سه سطح تنش خشکی، کاربرد سلنات سدیم باعث بهبود طول ریشه‌چه و ساقه‌چه شد. سلنیوم در شرایط تنش خشکی با افزایش میزان جذب آب تأثیر بسزایی در افزایش درصد جوانه‌زنی و خصوصیات رشدی پیاز داشته است. بنابراین، می‌توان کاربرد ۲۰ میلی‌گرم بر لیتر سلنات سدیم را برای بهبود جوانه‌زنی پیاز در شرایط تنش خشکی توصیه کرد.

مقدمه

تنش‌های محیطی یکی از موانع اصلی در کاهش تولید محصولات کشاورزی است که در بسیاری از نقاط دنیا به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شود و تنش خشکی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین تنش‌های غیرزنده محدود کننده تولید گیاهان به شمار می‌رود (Keke et al., 2025).

پیاز با نام علمی *Allium cepa* L. از خانواده Alliaceae، بعد از گوجه‌فرنگی مهم‌ترین سبزی کشت شده در کشور است (ایزدخواه شیشوان و همکاران، ۱۳۹۵). سلنیوم عنصری سودمند با خواص پاداکساینده است که سبب افزایش رشد و تحمل گیاهان در برابر تنش‌های محیطی می‌شود. سلنیوم در غلظت‌های پائین اثرات سودمندی بر متابولیسم سلول‌های گیاهی و جذب یون‌ها دارد و سبب افزایش میزان آنزیم‌های حذف‌کننده‌ی پراکسید هیدروژن و ترکیبات پاداکساینده می‌شود (Keke et al., 2025). با توجه به این که در اکثر مناطق ایران کمبود آب همواره از مهم‌ترین عوامل محدود کننده‌ی تولید در بخش کشاورزی است، هر گونه پژوهش در ارزیابی شیوه‌های افزایش تحمل به تنش خشکی در گیاهان با هدف بهره‌وری بیشتر از منابع آبی و خاکی ضروری به نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. فاکتور اول شامل سه سطح تنش خشکی (صفر، ۵/۰- و ۱- مگاپاسکال پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰۰) و فاکتور دوم شامل دو سطح سلنیوم (صفر و ۲۰ میلی‌گرم بر لیتر سلنات سدیم) بود.

بذر پیاز توده زرد اصفهان از مرکز تحقیقات بذر و نهال کرج تهیه شد. برای هر تیمار سه پتری ۹ سانتی‌متری به‌عنوان تکرار در نظر گرفته شد و در هر پتری روی کاغذ صافی ۲۵ عدد بذر قرار داده شد. سپس ۱۰ میلی‌لیتر از غلظت‌های مختلف تیمارهای مورد نظر (پلی اتیلن گلیکول و سلنات سدیم) به پتری‌ها اضافه شد. جوانه‌زنی به‌مدت ۱۰ روز ادامه داشت یعنی زمانی که دو روز متوالی تعداد بذور جوانه زده صفر بود و در پایان جوانه‌زنی صفاتی مانند طول، وزن تر ساقه‌چه، ریشه‌چه و گیاهچه تعیین گردید. در روز آخر جوانه‌زنی (روز دهم) درصد جوانه‌زنی (GP) و بنیه بذر (I) (II) محاسبه شد.