بررسی سطح مختلف شوری بر تنظیم کننده‌های اسمزی و فعالیت آنزیم‌های آنتی اسیدان در رنگ سورگوم

صفوره بزی، مصطفی حیدری، نیکیه مهدی نژاد و فروغ عباسی (تاریخ دریافت: ۱۶/۸/۰۶، تاریخ پذیرش: ۰۶/۲۳۳۲)

چکیده
جهت مقاومت به شوری، گیاهان علاوه بر تنظیم اسمزی از مکانیسم‌های فعالیت آنزیم‌های آنتی اسیدان نیز استفاده می‌کنند. به منظور بررسی نقش آنزیم‌های آنتی اسیدان کالسترول (CAT), اسکوربیات پراکسیداز (APX) و ۳-گلاکوک تراکسیداز (GPX) و GPX و APX در برابر شوری در حیاتی و حیاتی و اکسیداسیون به صورت اکسکیون، در قابل طرح کامل و اندازه‌گیری رفتار می‌تواند در مورد کاربرد اکسکیون به عنوان فاکتور B در نظر گرفته شود. نتایج حاصل نشان داد با بالا رفتن سطح شوری از ۲۰۰ میلی‌مولار میزان فعالیت فسفاتوره سرآکسیژن در طی افزایش نسبی میزان شوری تا یک بار میزان شوری خود بالا رفتن هر روز که با پ رقی و سطح سیستم به عنوان فاکتور به طوری که بالاترین شرایط شوری میزان فعالیت ۲۰۰ میلی‌مولار به دست آمد. به جز CAT میزان فعالیت آنزیم‌های APX و GPX در حیاتی و حیاتی و اکسیداسیون به صورت اکسکیون، در قابل طرح کامل و اندازه‌گیری رفتار می‌تواند در مورد کاربرد اکسکیون به عنوان فاکتور B در نظر گرفته شود. نتایج حاصل نشان داد با بالا رفتن سطح شوری از ۲۰۰ میلی‌مولار میزان فعالیت 

واژه‌های کلیدی: تشگی شوری، آنتی اسیدان‌ها، آنزیم‌ها، تنظیم کننده‌های اسمزی، حیاتی و حیاتی و اکسیداسیون به صورت اکسکیون، در قابل طرح کامل و اندازه‌گیری رفتار می‌تواند در مورد کاربرد اکسکیون به عنوان فاکتور B در نظر گرفته شود.

مقدمه
شوری یکی از عوامل مهم کاهش رشد و عملکرد بیماری‌ای از گیاهان زراعی به خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک طراحی شده است. واکنش محصول گیاهان به بالا رفتن فن‌گرد می‌کند.

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار زیست‌شناسی دانشگاه علوم دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد
۲. به ترتیب استادیار و مربی زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه شهید رجایی، دانشگاه زابل
Haydari2005@yahoo.com
به منظور کاهش اثرات سوء تشخیص اکسیدهای آنتی-اکسیدان در طی بررسی تنش شوری، گاهی میزان فعالیت آنتی-اکسیدان افزایش یافته در سول روغن مایع نسبت به گیاهان بالا می‌باشد. از این آنتی-اکسیدان‌ها می‌توان به کاتالاز (CAT) از خوشه‌های پرگیل (APX) و گلیکوکاندیل (GPX) اشاره کرد. اکسیدهای آنتی-اکسیدان از اکسیدهای سلولی در دیداریکال‌های آزاد اکسیدهای آدنیورون به سلول گیاهان دارند. به دلیل وجود گیاه‌زاده و نشان‌دهنده میزان فعالیت آنتی-اکسیدان در گیاهان غیر از اینجاست (1).

باید بررسی از گیاهان زراعی همانند سبزه‌گیاه (15) و پنیر (8) باید بافت مادری فعالیت این آنتی-اکسیدان در طی بررسی تنش شوری گزارش شده است. با انتخاب میزان فعالیت آنتی-اکسیدان این آنتی-اکسیدان در گیاهان تحت تنش نشان نشان می‌کند تا کاهش در عملکرد تنش گیاهان کننده هم‌مانند بروز و کربوهیدرات‌ها بر مقدار تولید گیاهان بیافراد (2 و 6).

مطالعات بیوشیمیایی نشان داد که در گیاهان تحت تنش شکیک و شوری معادلی از ترکیبات آلی (محلول‌های سازگار کننده) تجربه نمی‌شود. این ترکیبات تداخلی در فرآیندهای شیمیایی آنها وارد می‌شود. از این ترکیبات می‌توان به انواعی از کربوهیدرات‌های محلول (مانیتون، ساکارز، رافینوز و الیگو ساکارید) و ترکیبات نیتروژنی (آسید آمینه، پروتئین و گلیسین - بینائی) اشاره کرد. ترکیبات سازگار کننده نقش مهمی در بهبود تنش گیاهان تحت تنش دارند (7 و 12). در اکثر گیاهان زراعی از جمله سورگوم بررسی‌های متعددی در مورد وابستگی به تنش شوری و تغییراتی که در میزان ترکیبات سازگار کننده آنها وجود می‌آید، صورت گرفته است ولی هنوز به خوبی رابطه بین میزان این ترکیبات با مقدار فعالیت آنتی-اکسیدان مشخص نیست (2). از این رو
همچنین جهت انتخاب بهترین روش برای استفاده از CAT، از سیستمها و روش‌های مختلف استفاده شده است. در تحقیق‌های داده‌هایی که با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند، مقایسه مناسب‌تری برای این دسته‌گونه‌ها در جستجوی دانشمندی در مورد پاسخ‌گویی و CAT بررسی کرده است. این مقایسه‌های اساسی آماری استفاده در این ارزیابی، به جز مولفه‌های اکسیدهای آنزیمی و CAT، مبتنی بر خواص فیزیکی و شیمیایی غیر اکسیدهای آنزیمی است. به طور کلی، این نتایج نشان می‌دهد که CAT می‌تواند باعث افزایش بهبود در محیط‌ها و بازیافت جایگاه است. این انتخابات به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند. مقایسه مناسب‌تری برای این دسته‌گونه‌ها در جستجوی دانشمندی در مورد پاسخ‌گویی و CAT بررسی کرده است. این مقایسه‌های اساسی آماری استفاده در این ارزیابی، به جز مولفه‌های اکسیدهای آنزیمی و CAT، مبتنی بر خواص فیزیکی و شیمیایی غیر اکسیدهای آنزیمی است. به طور کلی، این نتایج نشان می‌دهد که CAT می‌تواند باعث افزایش بهبود در محیط‌ها و بازیافت جایگاه است.
جدول 1. تجزیه و ارزیابی فعالیت آنزیم‌های آتی اکسیدان و تسمیه‌کننده‌های اسیدزی

<table>
<thead>
<tr>
<th>درجه منابع تغییرات</th>
<th>آزادي (میکرومول گلکوز هوری / میکرومول گلکوز در کرم وزن تر)</th>
<th>APX</th>
<th>CAT</th>
<th>GPX</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>شوری</td>
<td>2</td>
<td>0.0007**</td>
<td>0.0001**</td>
<td>0.0001**</td>
</tr>
<tr>
<td>رقم</td>
<td>1</td>
<td>0.0005**</td>
<td>0.0003**</td>
<td>0.0004**</td>
</tr>
<tr>
<td>شوری</td>
<td>2</td>
<td>0.0001**</td>
<td>0.0001**</td>
<td>0.0009**</td>
</tr>
<tr>
<td>نرخ</td>
<td>12</td>
<td>0.0007**</td>
<td>0.0001**</td>
<td>0.0009**</td>
</tr>
<tr>
<td>6/12</td>
<td>2</td>
<td>0.0001**</td>
<td>0.0001**</td>
<td>0.0009**</td>
</tr>
<tr>
<td>10/7</td>
<td>18/2</td>
<td>0.0001**</td>
<td>0.0001**</td>
<td>0.0009**</td>
</tr>
<tr>
<td>CV</td>
<td>%</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

جدول 2. مقایسه میانگین‌های فعالیت آنزیم‌های آتی اکسیدان و تسمیه‌کننده‌های اسیدزی

<table>
<thead>
<tr>
<th>درجه منابع تغییرات</th>
<th>آزادي (میکرومول گلکوز هوری / میکرومول گلکوز در کرم وزن تر)</th>
<th>APX</th>
<th>CAT</th>
<th>GPX</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>شوری</td>
<td>2</td>
<td>0.015**</td>
<td>0.002**</td>
<td>0.021**</td>
</tr>
<tr>
<td>رقم</td>
<td>100</td>
<td>0.005**</td>
<td>0.009**</td>
<td>0.09**</td>
</tr>
<tr>
<td>شوری</td>
<td>2</td>
<td>0.011**</td>
<td>0.005**</td>
<td>0.058**</td>
</tr>
<tr>
<td>نرخ</td>
<td>200</td>
<td>0.004**</td>
<td>0.009**</td>
<td>0.09**</td>
</tr>
<tr>
<td>1/4</td>
<td>3</td>
<td>0.016**</td>
<td>0.005**</td>
<td>0.058**</td>
</tr>
<tr>
<td>1/8</td>
<td>16</td>
<td>0.016**</td>
<td>0.005**</td>
<td>0.058**</td>
</tr>
<tr>
<td>1/2</td>
<td>16</td>
<td>0.016**</td>
<td>0.005**</td>
<td>0.058**</td>
</tr>
<tr>
<td>محیط b</td>
<td>100</td>
<td>0.005**</td>
<td>0.009**</td>
<td>0.09**</td>
</tr>
<tr>
<td>پیام b</td>
<td>200</td>
<td>0.004**</td>
<td>0.009**</td>
<td>0.09**</td>
</tr>
</tbody>
</table>

تفاوت حروف در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال 5 درصد می‌باشد.

نمودار 1. اثر متوالی سطوح شوری و رقم بر فعالیت آنزیم GPX
نمودار ۲ اثر مقابل سطوح شوری ورتم بر فعالیت آنزیم APX

شاheed به ۲۰۰ میلی‌مولار بر غلظت هر دو آنها افزوده شد. در
این بین غلظت پرولین بیشتر از کربوهیدرات افزایش یافته به
طوری که با بالا رفتن شوری تا سطح ۲۰۰ میلی‌مولار به همان
نسبت به مقدار تجمع پرولین نیز افزوده شد. ولی افزایش
غلظت کربوهیدرات تناها تا سطح شوری ۱۰۰ میلی‌مولار بود و
با بالا رفتن سطح شوری افزایش معنی‌داری در آن مشاهده نشد.
(جدول ۲).

مواد (۲۲) اعلام کرد در زتون‌های مقاوم به شوری
کننده در ابتدا فراراگیری در معرض نشی بر مقدار
کربوهیدرات محلول به سبب تبدیل شدن ساکارز به
قدهای مونوساکارید آزوده می‌شود، اما به موارد از مقدار آن
کاسته می‌شود. در این آزمایش دو رقم سورگوم از لحاظ

نتایج حاصل از داده‌های این آزمایش نشان داد، همبستگی
معنی‌دار و مثبت بین میزان فعالیت هر سه آنزیم در طی پرور
تش شوری وجود دارد (جدول ۳). این امر بیان می‌کند در دو
رقم سورگوم مورد مطالعه هر سه نوع آنزیم اکسیداز با هم
فعال شده، سبب کاهش انرژی سوی تنش اکسیداز بر گیاهان
می‌شوند.

(ب) تنظیم کننده‌های اسمزی
در چندراوی ۱ مشاهده می‌شود شوری تأثیر معنی‌داری بر میزان
تجمع دو تنظیم کننده اسمزی کربوهیدرات و پرولین در بافت
سیستم هواپیمین سورگوم دارد. با بالا رفتن میزان شوری از

۱۳
جدول 3 همیت‌گی بین فعالیت آنزیم‌های آتیک اکسیدان و با تنظیم کنده‌های اسمزی

<table>
<thead>
<tr>
<th>وزن بوته</th>
<th>پروپین</th>
<th>APX</th>
<th>CAT</th>
<th>GPX</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>صفات</th>
<th>GPX</th>
<th>CAT</th>
<th>APX</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>0/87**</td>
<td>0/62**</td>
<td>0/65**</td>
</tr>
<tr>
<td>0/055**</td>
<td>0/57**</td>
<td>0/62**</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>0/055**</td>
<td>0/57**</td>
<td>0/62**</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>پروپین</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>کربوهیدرات</td>
<td>0/13**</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

* و ** به ترتیب نشان‌دهنده معنی‌دار بودن در سطح ۵ و ۱٪ می‌باشد.

غله‌تیان دو ترکیب دارای نفوذ معنی‌دار با هم بودند به‌طوری که بالاترین میزان پروپین مربوط به رقم میزان سپیس‌تان و کربوهیدرات مربوط به رقم پیام بود (جدول ۱ و ۲). در زمان فرارگی این ارقام در معنی سطوح مختلف شوری (شکل‌های ۴ و ۵) مشاهده می‌شود غله‌تیان پرولین در رقم محلی هر چند در تمامی سطوح شوری و حتی در سطح شاهد بالاتر از رقم پیام است، اما در افرازی غله‌تیان پرولین در رقم پیام بیشتر از رقم محلی بود. به‌طوری که در بالاترین سطح شوری (۲۰۰ میلی‌مولی) میزان پرولین آن از افرازی شد ۶۲/۷ درصد نسبت به شاهد بخوردار است اما این افرازی برای رقم محلی تناها معادل ۲۴/۸ درصد می‌باشد. این امر نشان می‌دهد که غله‌تیان پرولین در رقم حداکثر سه پیارچ رطماً افرازی اشکال دیده است.

محققین مختلف از جمله ماردارین و همکاران (۱۵) از افرازی میزان پرولین در گندم و سولتان و همکاران (۱۷) در برینج تحت نش شوری، خیر می‌دهند. کاوالیلر (۶) اعلام کرد افرازی پرولین در گیاهان تحت نش شوری در واقع نوعی واکنش از طرف گیاه به کاهش پتانسیل آب در محیط رشد است. در این زمان پرولین با کمترین پتانسیل اسموزی سولولهای ریشه، شرایط لازم برای گذش آب و عناصر غذایی را فراهم می‌کند به بی‌سر افرازی پرولین در حجم کمی از آب سولول، پتانسیل کل آب در سولول افرازی می‌باید و این امر شرایط لازم برای گذش آب از خاک توسط سولولهای ریشه را
بررسی سطوح مختلف شوری بر تنظیم کننده‌های اسمزی و فعالیت آنزیم‌ها

#### شکل ۴

تغییرات کروبیهیدرات دو رقم سوئرگرم در سطوح مختلف شوری

#### شکل ۵

تغییرات پروپلن دو رقم سوئرگرم در سطوح مختلف شوری

#### شکل ۶

تغییرات وزن تک بوته دو رقم سوئرگرم در سطوح مختلف شوری

بودن این رقم نسبت به رقم اصلاح شده پیام است. یکی دیگر از دلیل این عدم تغییر مربوط به وابستگی کمتر رقم محلی سیستم به تکنیک تشکیل آلی کروبیهیدرات و پروپلن در برابر تنظیم اسمزی است. به علت این تکنیک برای گیاه هزینه بر هسته.

گودو و زاکلاژنسکی (۷) اعلام کرده‌اند تغییر اسمزی با به‌کارگیری تکنیک آلی یکی از فرآیندهای سازگاری در گیاهان است که به حفظ پتانسیل تورگر در طی بروز تشخیص شوری و خشکی کمک می‌کند. این امر مانع در هیدراته شدن سلول‌های
رسی در سلول‌های ریشه خود صرف نمی‌کند. در این آزمایش همبستگی معنی‌دار و منفی بین میزان فعالیت آنزیم‌های آنزیم‌گذار و ترکیبات آن‌ها تنظیم کننده اسمری (کربوهیدرات و پروپین) با وزن نک بوته وجود دارد. به طوری که در رم پیام داریم فعالیت این آنزیم‌ها در بالاترین سطح شوری نسبت به رم مخلوط است. از طرف دیگر فلزات این دو ترکیب آن در دندان افزایش می‌شود. با روی نک بوته رم پیام به میزان بیشتری نسبت به رم مخلوط کاسته شد.

منابع مورد استفاده