





وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت ترویج

بهبود عملکرد گندم و جو در شرایط شور با محلول پاشی سالیسیلیک اسید

سرشناسه	رنجبر، غلامحسین، ۱۳۵۲ -
عنوان و نام پدیدآور	بهبود عملکرد گندم و جو در شرایط شور با محلول پاشی سالیسیلیک اسید / نویسندگان غلامحسین رنجبر، هادی پیرسته‌انوشه؛ تهیه شده در مرکز ملی شوری - دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر	کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	۱۶ ص.: مصور (رنگی).
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۳۴۲-۷:
وضعیت فهرست نویسی: فیپا	
موضوع	اسید سالیسیلیک -- اثر فیزیولوژیکی
موضوع	Salicylic acid -- Physiological effect:
موضوع	خاک -- نمک‌ها
موضوع	Soils, Salts in:
موضوع	گیاهان زراعی -- اثر تنش فیزیولوژیکی
موضوع	Field crops -- Effect of stress on:
شناسه افزوده	پیرسته‌انوشه، هادی، ۱۳۶۵ -
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی
شناسه افزوده	سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
شناسه افزوده	مرکز ملی تحقیقات شوری
رده بندی کنگره	۱۳۹۶: ۹ب۹/۴۵۰۹ QKV
رده بندی دیویی	۵۸۱/۳:
شماره کتابشناسی ملی	۴۷۹۳۹۹۶:

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۳۴۲-۷

ISBN: 978-964-520-342-7



عنوان: بهبود عملکرد گندم و جو در شرایط شور با محلول پاشی سالیسیلیک اسید

نویسندگان: غلامحسین رنجبر، هادی پیرسته‌انوشه

ویراستاران ترویجی: علیمراد سرافرازی، سیدپوریا باقی

مدیر داخلی: شیوا پارسانیک

تهیه شده در: مرکز ملی تحقیقات شوری - دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

شمارگان: ۲۰۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول/ ۱۳۹۶

قیمت: رایگان

مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی ۵۲۲۵۲ به تاریخ ۱۳۹۶/۰۶/۰۷ است.

نشانی: تهران- بزرگراه شهید چمران- خیابان یمن- پلاک ۱ و ۲ - معاونت ترویج ص. پ. ۱۱۱۳- ۱۹۳۹۵

تلفکس: ۲۲۴۱۳۹۲۳- ۰۲۱

مخاطبان:

- زارعان گندم و جو
- کارشناسان و مروجان مسئول پهنه

اهداف:

با مطالعه این نشریه، شما از نحوه استفاده از محلول سالیسیلیک اسید در شرایط شور، برای زراعت گندم و جو در راستای بهبود عملکرد آشنا می شوید.

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
مقدمه	۹
گندم و جو و تنش شوری	۹
سالیسیلیک اسید	۱۰
محلول پاشی سالیسیلیک اسید بر روی گندم و جو	۱۲
جنبه اقتصادی کاربرد سالیسیلیک اسید	۱۳
فرضیات	۱۴
خلاصه مطالب	۱۵

مقدمه

براساس برآوردهای انجام شده، در حدود ۱۹/۵ درصد از زمین‌های فاریاب و ۲/۱ درصد از زمین‌های دیم جهان، تحت تأثیر شوری هستند. اگر این روند ادامه یابد، پیش‌بینی می‌گردد که تا سال ۲۰۵۰، بیش از ۵۰ درصد از زمین‌های زراعی دنیا شور شوند. ایران از نظر اقلیمی در ردیف مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شود. از ویژگی‌های این مناطق، بارش‌های جوی کم و تبخیر زیاد است که در نهایت منجر به تجمع املاح مختلف در سطح خاک می‌شود. این روند به‌علت مدیریت نادرست آبیاری، تشدید و منجر به شورشدن خاک‌های زراعی می‌شود. براساس آخرین برآورد، کشور ایران با داشتن ۶/۸ میلیون هکتار اراضی شور، با تهدید جدی تنش شوری مواجه است.

گندم و جو و تنش شوری

بدون شک گندم و جو یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی هستند که آینده غذایی بشر را به خود وابسته کرده‌اند به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه و جهان سوم. از طرفی جو به‌علت تحمل بالای نسبت به شوری و نیاز پایین نسبت به حاصلخیزی خاک و مصرف کمتر آب، در بین گیاهان زراعی، از اهمیت خاصی برخوردار است. اگرچه بحران شوری همه محصولات کشاورزی را تهدید می‌کند؛ اما گندم و جو به دلیل جنبه‌های استراتژیکی که برای کشورها دارند، از اهمیتی دو چندان برخوردارند. بنابراین لازم است برای بهبود تولید این گیاهان در شرایط شور، راهکارهای مناسبی

مدنظر قرار گیرد؛ اگرچه با استفاده از روش‌های به‌نژادی، راهکارهای مختلفی مانند اصلاح خاک‌های شور، ایجاد سامانه‌های زهکشی و تولید ارقام گندم و جو مناسب شرایط شور وجود دارد، اما استفاده از این راهکارها، هم زمان‌بر هستند و هم نیاز به هزینه‌های بالایی دارند. امروزه بیشتر از تنظیم‌کننده‌های رشد برای دست‌ورزی گیاهان در شرایط تنش‌های محیطی، استفاده می‌شود. از این رو به‌نظر می‌رسد یکی از روش‌های کم‌هزینه برای بهبود تحمل شوری این دو غله مهم در کوتاه‌مدت، به‌کارگیری برخی مواد شیمیایی تنظیم‌کنندهٔ رشد مانند سالیسیلیک‌اسید می‌باشد. سالیسیلیک‌اسید به‌طور گسترده به‌عنوان یک هورمون، در سنتز مواد آلی و فرآیندهای گیاهی کاربرد دارد.

در پژوهش‌های صورت گرفته، سالیسیلیک‌اسید توانسته است با طیف گسترده‌ای از گیاهان زراعی و باغی و شرایط آب و هوایی متفاوت، رشد و عملکرد گیاهان را افزایش دهد.

سالیسیلیک اسید

سالیسیلیک اسید ماده‌ای شبه هورمون آلی است که مصارف دارویی دارد و نقش مهمی در تنظیم رشد و نمو گیاهان ایفا می‌کند. این ماده، یک اسید آلی بی‌رنگ، بی‌مزه و بلورین است که هم به‌عنوان یک پیام‌رسان و هم به‌عنوان یک ماده‌ی شبه هورمون در نظر گرفته می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱- سالیسیلیک اسید به صورت یک اسید آلی سفید رنگ (راست)
و دو نمونه از بسته بندی سالیسیلیک اسید موجود در بازار (چپ)

(جنس درخت بید) گرفته شده است (شکل ۲).



Salix alba

شکل ۲- بید سفید (سالیکس آلبا)، یکی از منابع طبیعی سالیسیلیک اسید

سالیسیلیک اسید به صورت طبیعی به وسیله سلول های ریشه تولید می شود و نقش مهمی در تنظیم فرآیندهای فیزیولوژیک مختلف گیاه ایفا می کند. در قدیم نیز در برخی مناطق، پوست و برگ درخت بید را باعث افزایش رشد گیاهان می دانستند.

نتایج مزرعه‌ای نشان می‌دهد که کاربرد مصنوعی سالیسیلیک اسید به صورت محلول پاشی، می‌تواند به بهبود تحمل به شوری گندم و جو کمک نماید (شکل ۳).



شکل ۳- تأثیر سالیسیلیک اسید در مراحل مختلف بر سنبلیک (سمت راست) و پوشش سبز رقم روشن گندم در مرحله پر شدن دانه (سمت چپ)

ممکن است تغییر در توازن هورمون‌های گیاهی در اثر تنش، باعث بسیاری از اثرات فیزیولوژیک شوری گیاه شود. سالیسیلیک‌اسید می‌تواند با ایجاد توازن در غلظت هورمون‌های گیاهی، در کنترل پاسخ‌های گیاه به شرایط نامساعد شوری، نقش مهمی ایفا نماید. سالیسیلیک‌اسید همچنین بر روی بسیاری از ویژگی‌های بیوشیمیایی گیاه در شرایط تنش شوری اثر می‌گذارد. با توجه به مقالات منتشرشده، اثر مثبت سالیسیلیک‌اسید بر طیف وسیعی از صفات جوانه‌زنی، رشد، عملکرد، اجزای عملکرد، فیزیولوژی و بیوشیمی گیاهان به‌ویژه در شرایط شور، به‌خوبی مشخص شده است.

در روش محلول پاشی، سالیسیلیک اسید به صورت شاخساره‌ای بر روی شاخ و برگ گیاه پاشیده می‌شود (شکل ۴).



شکل ۴- محلول پاشی مزرعه جو (سمت راست) و گندم (سمت چپ)
در مرحله پنجه رفتن با استفاده از سالیسیلیک اسید

براساس نتایج به دست آمده، کاربرد یک میلی مولار سالیسیلیک اسید در شرایط شوری عصاره اشباع خاک بین ۱۰-۸ دسی زیمنس بر متر، در طول دوره ساقه رفتن تا ظهور سنبه جو، می تواند عملکرد دانه را حداقل به میزان ۱۵ درصد افزایش دهد. بهترین زمان مصرف سالیسیلیک اسید در گندم، مرحله پنجه رفتن و با غلظت ۱/۵ میلی مولار می باشد.

برای تهیه غلظت یک میلی مولار سالیسیلیک اسید، می توان حدود ۱۴ گرم سالیسیلیک اسید را در ۱۰۰ لیتر آب حل نمود و بر روی گیاه محلول پاشی کرد. لازم به ذکر است برای حل شدن بهتر سالیسیلیک اسید در آب، می توان به ازای هر ۱۰۰ لیتر آب، مقدار ۵۰ تا ۱۰۰ میلی لیتر اتانول استفاده نمود. همچنین برای انحلال بهتر سالیسیلیک اسید، استفاده از آب گرم توصیه می گردد.

بهتر است ابتدا محلول در حجم کمی تهیه و به‌خوبی حل شود؛ سپس محلول را به حجم موردنظر رساند. برای راحت‌تر حل شدن سالیسیلیک‌اسید در این حجم کم، می‌توان از اجاقک در دماهای ۳۰۰ درجه به بالا همراه با مگنت همزن استفاده نمود. هنگام محلول‌پاشی هم بهتر است محلول به‌طور مداوم به‌هم زده شود تا سالیسیلیک‌اسید در ته مخزن رسوب نکند.

تحقیقات نشان داده که بهتر است محلول‌پاشی در دو مرحله، با فاصله کم (حدود ۱۰ تا ۱۴ روز) و در اوایل زندگی گندم و جو انجام شود. حجم محلول برای یک هکتار، بسته به دستگاه اسپری و فشار آن، حدود ۶۰۰ لیتر در نظر گرفته می‌شود.

جنبه اقتصادی کاربرد سالیسیلیک اسید

در بین تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی، سالیسیلیک‌اسید از ارزان‌ترین آنها به‌شمار می‌رود که تهیه راحت و کاربرد آسانی دارد. برای محلول‌پاشی یک هکتار مزرعه گندم یا جو، نیاز به حدود ۶۰۰ لیتر محلول ۱/۵ میلی‌مولار است. برای تهیه چنین حجمی، نیاز به ۱۲۵ گرم سالیسیلیک‌اسید خالص می‌باشد. در سال ۱۳۹۵ قیمت یک کیلوگرم سالیسیلیک‌اسید خالص با برند مرک آلمان، ۳۰۰ هزار تومان بود. بنابراین هزینه تهیه سالیسیلیک‌اسید برای یک هکتار، حدود ۳۸ هزار تومان می‌شد. با این شرایط، افزایش حتی ۱۰ درصدی در عملکرد دانه گندم و جو، سود قابل قبولی را نصیب کشاورزان می‌کند. به‌عنوان مثال، بر اساس محاسبات جدول زیر، محلول‌پاشی یک مزرعه ۱۰ هکتاری گندم و جو، سودی معادل ۵۰ میلیون ریال به دنبال دارد (جدول ۱).

جدول ۱- برآورد هزینه و سود ناشی از محلول پاشی سالیسیلیک اسید برای یک هکتار

محصول	عملکرد دانه در شرایط شور (تن در هکتار) بدون محلول پاشی	عملکرد دانه در شرایط شور (تن در هکتار) با محلول پاشی	هزینه اضافه شده بابت محلول پاشی	درآمد اضافه شده بابت محلول پاشی	سود خالص بابت محلول پاشی (هزار ریال)
گندم	۴/۵	۴/۹۵	۶۰۰	۵۷۱۷	۵۱۱۷
جو	۵/۵	۶/۰۵	۶۰۰	۵۵۱۵	۴۹۱۵

فرضیات

۱. تمامی محاسبات برای یک هکتار انجام شده است.
۲. متوسط شوری عصاره اشباع خاک مزرعه در طول فصل رشد، بین ۸-۱۰ دسی‌زیمنس بر متر است.
۳. فرض شده محلول پاشی سالیسیلیک‌اسید، باعث افزایش ۱۰ درصدی عملکرد می‌شود.
۴. محلول سالیسیلیک‌اسید با ماده خالص و بهترین برند و با غلظت ۱/۵ میلی‌مولار تهیه شده است.
۵. حجم پاشش ۶۰۰ لیتر در هکتار در نظر گرفته شده است.
۶. هزینه محلول پاشی شامل هزینه تهیه محلول سالیسیلیک‌اسید و هزینه کارگری آن است.
۷. نرخ خرید تضمینی براساس اعلام وزارت جهاد کشاورزی برای سال زراعی ۹۵-۹۴، به ازای هر کیلوگرم گندم نان و جو، به ترتیب برابر با ۱۲/۷۰۵ و ۱۰/۰۲۸ ریال محاسبه شده است.

خلاصہ مطالب

۱) محلول پاشی سالیسیلیک اسید در غلظت‌های بیشتر از ۲ میلی‌مولار تأثیر منفی بر رشد و عملکرد گندم و جو دارد. غلظت بسیار بالای سالیسیلیک اسید، مانند علف‌کش‌های خانواده بنزویک اسید از جمله دایکامبا، پیکلورام و بناوال عمل می‌کند و باعث پیچ‌خوردگی، ضخیم و طولیل شدن برگ‌ها و ساقه‌ها و در نهایت مرگ بوته‌های گندم و جو می‌شود.

۲) تعامل منفی بین سالیسیلیک اسید با علف کش گزارش نشده است. بنابراین می توان از یک دستگاه سم پاش برای هردوی آنها استفاده کرد. با این وجود توصیه می شود، فاصله زمانی مناسب بین کاربرد آنها رعایت گردد. فاصله زمانی بین اعمال سالیسیلیک اسید با زمان آبیاری یا کاربرد نهاده شیمیایی مانند کوددهی نیتروژن، احتمالاً به تأثیر بهتر کمک می کند؛ ولی تاکنون گزارشی از تعامل منفی این عوامل مشاهده نشده است.

(۳) به دلیل بلوره شدن، محلول سالیسیلیک اسید باید در همان روز پاشش، تهیه و مصرف شود.

۴) بهتر است برای جلوگیری از تبخیر محلول، عملیات محلول پاشی در شرایط هوای ساکن و بدون باد و در اوایل صبح یا اواخر روز صورت گیرد.

(۵) محلول پاشی بایستی به گونه‌ای انجام گیرد که قطرات محلول بر روی بوته‌ها مشاهده شود.

