





دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان

دانشکده‌ی کشاورزی

گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی

رشته‌ی زراعت

عنوان پایان‌نامه

اثر پیش‌تیمار سالیسیلیک اسید و آبسیزیک اسید بر جوانه‌زنی و رشد

کنجد (*Sesamum indicum* L.) در شرایط شوری

استاد راهنما

دکتر شهاب مداح حسینی

استادان مشاور

دکتر آرمان آذری

دکتر محمد حشمتی رفسنجانی

نگارنده

حسین صفری

شهریور ماه ۹۲



دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان

دانشکده کشاورزی

گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته

مهندسی کشاورزی - زراعت

اثر پیش تیمار سالیسیلیک اسید و آبسزیک اسید بر جوانه زنی و رشد کنگد

(*Sesamum indicum* L.) در شرایط شوری

حسین صفری

در تاریخ ۹۲/۶/۱۷ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه ... به تصویب نهایی رسید.

امضاء هیأت داوران
امضاء
امضاء
امضاء
امضاء

- | | | |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| ۱- استاد راهنمای پایان نامه | دکتر شهاب مداح حسینی | با مرتبه علمی استادیار |
| ۲- استاد مشاور پایان نامه | دکتر محمد حشمتی رفسنجانی | با مرتبه علمی استادیار |
| ۳- استاد مشاور پایان نامه | دکتر آرمان آذری | با مرتبه علمی استادیار |
| ۴- استاد داور داخل گروه | دکتر بتول مهدوی | با مرتبه علمی استادیار |
| ۵- استاد داور داخل گروه | دکتر سید احمد حسینی | با مرتبه علمی استادیار |
| ۶- نماینده تحصیلات تکمیلی | دکتر سمیه کریم زاده | با مرتبه علمی استادیار |

تمامی حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری‌های
ناشی از پژوهش موضوع این پایان‌نامه، متعلق به دانشگاه
ولی عصر (عج) رفسنجان است.

تقدیر و تشکر

پاس خدای را که هر چه دارم از اوست و به امید آنکه توفیق یابم جز خدمت به خلق او نکوشم.

باتقدیر و تشکر شایسته از استاد فرهیخته و بزرگوارم:

❖ جناب آقای دکتر شهاب ملح حسینی که، همواره راهنا و راه‌گشای من در اتمام این پایان نامه بودند و لذت و غرور دانستنم را بر منون زحمات بی‌دینشان، بستم.

تشکر می‌کنم:

❖ از اساتید مشاوران جنابم، آقایان دکتر آرمان آذری و دکتر محمد حشمتی رفغانی که راهنا و راه‌گشای نگارنده در اتمام پایان نامه بوده‌اند.

❖ از داوران محترم آقای دکتر سید احمد حسینی و خانم دکتر بتول مهدوی که زحمت مطالعه و داوری این پایان نامه را تقبل کردند.

با درود فراوان به پدر و مادر بزرگوارم، خواهرم و برادر عزیز و نامزد مهربانم که آرامش روحی و آسایش فکری مرا فراهم نمودند تا با حمایت‌های همه‌جانبه در محیطی مطلوب، مراتب تحصیلی و نیز پایان نامه درسی را به اتمام برسانم، سپاسگزاری می‌نمایم.

و در پایان از دوستان عزیزم که، همواره یار و همراه من و خاطر ساز روزهای زندگی ام بودند خالصانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

تقدیم به:

پدر، مادر، خواهر، برادر و نامزد مهربانم، فرشتگانی که محضات ناب باور بودن، و عظمت رسیدن به تمام تجربه های یکتا و زیبای

زندگی را برایم رقم زدند.

فهرست مطالب

عنوان.....	صفحه.....
فصل اول: مقدمه.....	۱.....
فصل دوم: پیشینه پژوهش.....	۴.....
۱-۲- خاستگاه و اهمیت گیاه کنجد.....	۴.....
۱-۱-۲- مصارف روغنی کنجد.....	۴.....
۲-۱-۲- مصارف غیر روغنی کنجد.....	۵.....
۲-۲- ویژگی‌های گیاه‌شناسی.....	۵.....
۱-۲-۲- ریشه.....	۵.....
۲-۲-۲- ساقه.....	۶.....
۳-۲-۲- برگ.....	۶.....
۴-۲-۲- گل.....	۶.....
۵-۲-۲- میوه.....	۶.....
۶-۲-۲- دانه.....	۷.....
۳-۲- سازگاری کنجد.....	۷.....
۴-۲- تنش شوری.....	۷.....
۱-۴-۲- اثرات تنش شوری.....	۸.....
۱-۱-۴-۲- اثر اسمزی.....	۸.....
۲-۱-۴-۲- اثر یونی.....	۸.....
۲-۴-۲- راهکارهای مقاومت به شوری.....	۹.....
۱-۲-۴-۲- اجتناب از شوری.....	۹.....
۱-۱-۲-۴-۲- کنارزنی نمک (ممانعت).....	۹.....
۲-۱-۲-۴-۲- برون‌ریزی نمک (دفع).....	۱۰.....
۳-۱-۲-۴-۲- رقیق‌سازی نمک (دفع).....	۱۰.....

- ۱۰-۲-۴-۱-۴- ذخیره و نگهداری نمک در بافت‌های گیاهی.....
- ۱۱-۲-۴-۲- تحمل به شوری.....
- ۱۲-۳-۴-۲- اثرات شوری بر گیاه.....
- ۱۲-۱-۳-۴-۲- تاثیر شوری بر جوانه‌زنی.....
- ۱۲-۲-۳-۴-۲- تاثیر شوری بر فرایند رشد گیاه.....
- ۱۳-۳-۳-۴-۲- تاثیر شوری بر سیستم فتوسنتزی گیاه.....
- ۱۳-۴-۳-۴-۲- اثر شوری بر روابط یونی گیاه.....
- ۱۴-۵-۲- تاثیر پیش تیمار بذر در شرایط تنش شوری.....
- ۱۵-۱-۵-۲- دلایل فیزیولوژیکی و مولکولی بهبود جوانه‌زنی و استقرار در اثر پیش تیمار بذر.....
- ۱۵-۶-۲- اسید سالیسیلیک.....
- ۱۶-۱-۶-۲- تاریخچه شناسایی اسید سالیسیلیک.....
- ۱۶-۲-۶-۲- اثرات فیزیولوژیکی اسید سالیسیلیک در گیاهان.....
- ۱۷-۳-۶-۲- نقش اسید سالیسیلیک در مقاومت به شوری.....
- ۱۹-۷-۲- اسید آبسزیک.....
- ۱۹-۱-۷-۲- نقش اسید آبسزیک.....
- ۲۱-۸-۳- کلرومکوات کلراید.....
- ۲۲- فصل سوم: مواد و روش‌ها.....**
- آزمایش اول: اثر سالیسیلیک اسید، آبسزیک اسید و کلرومکوات بر شاخص‌های جوانه‌زنی کنجد تحت شوری
- ۲۲-۱-۱-۳- مشخصات محل آزمایش.....
- ۲۲-۱-۲-۳- بستر کشت.....
- ۲۲-۱-۳-۳- طرح آزمایشی و تیمارها.....
- ۲۳-۱-۴-۳- رقم کنجد.....
- ۲۳-۱-۵-۳- استریل سطحی بذرها.....
- ۲۳-۱-۶-۳- نحوه اجرای آزمایش و اعمال تیمارها.....
- ۲۳-۱-۷-۳- نمونه برداری.....

- ۳-۸-۱- صفات مورد بررسی..... ۲۳
- ۳-۸-۱-۱- طول ساقه‌چه و ریشه‌چه..... ۲۳
- ۳-۸-۲-۱- وزن خشک گیاهچه..... ۲۴
- ۳-۸-۳-۱- درصد، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی..... ۲۴
- ۳-۹-۱- تجزیه و تحلیل آماری..... ۲۴

آزمایش دوم: بررسی اثر پیش تیمار اسید سالیسیلیک و تنش شوری بر برخی صفات مورفولوژیک و جذب عناصر در کنگد تحت شرایط کنترل شده

- ۳-۱-۲- مشخصات محل آزمایش..... ۲۴
- ۳-۲-۲- بستر کشت..... ۲۴
- ۳-۳-۲- طرح آزمایشی و تیمارها..... ۲۴
- ۳-۴-۲- رقم کنگد..... ۲۵
- ۳-۵-۲- استریل سطحی بذرها..... ۲۵
- ۳-۶-۲- نحوه اجرای آزمایش و اعمال تیمارها..... ۲۵
- ۳-۷-۲- مشخصات اتاقک رشد..... ۲۵
- ۳-۸-۲- نحوه اعمال شوری..... ۲۶
- ۳-۹-۲- طرز تهیه محلول غذایی هوگلند..... ۲۶
- ۳-۱۰-۲- نمونه برداری..... ۲۷
- ۳-۱۱-۲- صفات مورد بررسی..... ۲۷
- ۳-۱۱-۱-۲- طول ساقه‌چه..... ۲۷
- ۳-۱۱-۲-۲- وزن خشک ساقه‌چه..... ۲۷
- ۳-۱۱-۳-۲- درصد سبز..... ۲۷
- ۳-۱۱-۴-۲- تعداد گیاهچه باقی مانده..... ۲۷
- ۳-۱۱-۵-۲- طول ساقه و ریشه..... ۲۸
- ۳-۱۱-۶-۲- وزن خشک اندام هوایی و ریشه..... ۲۸
- ۳-۱۱-۷-۲- تعداد برگ..... ۲۸
- ۳-۱۱-۸-۲- سطح برگ..... ۲۸

۲۸.....	۲-۹-۱۱-۳- اندازه گیری شاخص کلروفیل برگ (عدد SPAD)
۲۸.....	۲-۱۰-۱۱-۳- اندازه گیری درصد عناصر سدیم، پتاسیم، نسبت سدیم به پتاسیم، منیزیم و فسفر
۲۹.....	۲-۱۲-۳- تجزیه و تحلیل آماری
۳۰.....	فصل چهارم: نتایج و بحث
۳۰.....	۱-۴- درصد جوانه زنی
۳۰.....	۱-۱-۴- اثر اسید آبسزیک (ABA)
۳۲.....	۲-۱-۴- اثر کلرومکوات (CCC)
۳۴.....	۳-۱-۴- اثر اسید سالیسیلیک (SA)
۳۶.....	۲-۴- یکنواختی جوانه زنی
۳۶.....	۱-۲-۴- اثر اسید آبسزیک (ABA)
۳۷.....	۲-۲-۴- اثر کلرومکوات (CCC)
۳۸.....	۳-۲-۴- اثر اسید سالیسیلیک (SA)
۳۹.....	۳-۴- طول ساقچه
۳۹.....	۱-۳-۴- اثر اسید آبسزیک (ABA)
۴۰.....	۲-۳-۴- اثر کلرومکوات (CCC)
۴۱.....	۳-۳-۴- اثر اسید سالیسیلیک (SA)
۴۲.....	۴-۴- طول ریشه چه
۴۲.....	۱-۴-۴- اثر اسید آبسزیک (ABA)
۴۴.....	۲-۴-۴- اثر کلرومکوات (CCC)
۴۴.....	۳-۴-۴- اثر اسید سالیسیلیک (SA)
۴۵.....	۵-۴- وزن خشک گیاهچه
۴۵.....	۱-۵-۴- اثر اسید آبسزیک (ABA)
۴۶.....	۲-۵-۴- اثر کلرومکوات (CCC)
۴۷.....	۳-۵-۴- اثر اسید سالیسیلیک (SA)

۴۸	۴-۶- نتیجه گیری آزمایش اول
۴۹	۴-۷- درصد سبز شدن
۵۰	۴-۸- وزن خشک ساقه
۵۲	۴-۹- تعداد گیاهچه باقی مانده
۵۵	۴-۱۰- تعداد برگ
۵۵	۴-۱۱- سطح برگ
۵۷	۴-۱۲- شاخص کلروفیل برگ (عدد اسپد)
۵۹	۴-۱۳- وزن خشک اندام هوایی
۶۰	۴-۱۴- وزن خشک ریشه
۶۱	۴-۱۵- محتوای سدیم اندام هوایی
۶۳	۴-۱۶- محتوای پتاسیم اندام هوایی
۶۶	۴-۱۷- نسبت سدیم به پتاسیم اندام هوایی
۶۷	۴-۱۸- محتوای منیزیم اندام هوایی
۶۸	۴-۱۹- محتوای فسفر اندام هوایی
۷۱	فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات
۷۴	پیوست ها
۸۰	فهرست منابع

فهرست شکل‌ها

- عنوان.....صفحه
- شکل ۳-۱- تغییرات دما در طول شبانه‌روز در اتاقک رشد ۲۶
- شکل ۴-۱- تغییرات درصد جوانه‌زنی بذر کنجد همگام با افزایش شوری و درغلظت‌های مختلف اسید آبسازیک شاهد پرایم با آب مقطر و غلظت‌ها بر پایه میلی گرم بر لیتر بوده است..... ۳۲
- شکل ۴-۲- تغییرات درصد جوانه‌زنی بذر کنجد همگام با افزایش شوری و درغلظت‌های مختلف کلرومکوات. شاهد پرایم با آب مقطر و غلظت‌ها بر پایه میلی گرم بر لیتر بوده است..... ۳۳
- شکل ۴-۳- تغییرات درصد جوانه‌زنی بذر کنجد همگام با افزایش شوری و درغلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک شاهد پرایم با آب مقطر و غلظت‌ها بر پایه میلی گرم بر لیتر بوده است..... ۳۵
- شکل ۴-۴- تغییرات یکنواختی جوانه‌زنی بذر کنجد همگام با افزایش شوری و درغلظت‌های مختلف اسید آبسازیک شاهد پرایم با آب مقطر و غلظت‌ها بر پایه میلی گرم بر لیتر بوده است..... ۳۷
- شکل ۴-۵- تغییرات یکنواختی جوانه‌زنی بذر کنجد همگام با افزایش شوری و درغلظت‌های مختلف کلرومکوات. شاهد پرایم با آب مقطر و غلظت‌ها بر پایه میلی گرم بر لیتر بوده است..... ۳۸
- شکل ۴-۶- تغییرات یکنواختی جوانه‌زنی بذر کنجد همگام با افزایش شوری و درغلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک شاهد پرایم با آب مقطر و غلظت‌ها بر پایه میلی گرم بر لیتر بوده است..... ۳۹
- شکل ۴-۷- تغییرات طول ساقه‌چه کنجد همگام با افزایش شوری و درغلظت‌های مختلف اسید آبسازیک شاهد پرایم با آب مقطر و غلظت‌ها بر پایه میلی گرم بر لیتر بوده است..... ۴۰
- شکل ۴-۸- تغییرات طول ساقه‌چه کنجد همگام با افزایش شوری و درغلظت‌های مختلف کلرومکوات. شاهد پرایم با آب مقطر و غلظت‌ها بر پایه میلی گرم بر لیتر بوده است..... ۴۱
- شکل ۴-۹- تغییرات طول ساقه‌چه کنجد همگام با افزایش شوری و درغلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک شاهد پرایم با آب مقطر و غلظت‌ها بر پایه میلی گرم بر لیتر بوده است..... ۴۲
- شکل ۴-۱۰- تغییرات طول ریشه‌چه کنجد همگام با افزایش شوری و درغلظت‌های مختلف اسید آبسازیک شاهد پرایم با آب مقطر و غلظت‌ها بر پایه میلی گرم بر لیتر بوده است..... ۴۳
- شکل ۴-۱۱- تغییرات طول ریشه‌چه کنجد همگام با افزایش شوری و درغلظت‌های مختلف کلرومکوات. شاهد پرایم با آب مقطر و غلظت‌ها بر پایه میلی گرم بر لیتر بوده است..... ۴۴
- شکل ۴-۱۲- تغییرات طول ریشه‌چه کنجد همگام با افزایش شوری و درغلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک شاهد پرایم با آب مقطر و غلظت‌ها بر پایه میلی گرم بر لیتر بوده است..... ۴۵
- شکل ۴-۱۳- تغییرات وزن خشک گیاهچه کنجد همگام با افزایش شوری و درغلظت‌های مختلف اسید آبسازیک شاهد پرایم با آب مقطر و غلظت‌ها بر پایه میلی گرم بر لیتر بوده است..... ۴۶

شکل ۴-۱۴- تغییرات وزن خشک گیاهچه کنجد همگام با افزایش شوری و درغلظت‌های مختلف کلرومکوات. شاهد پرایم با آب مقطر و غلظت‌ها بر پایه میلی گرم بر لیتر بوده است. ۴۷

شکل ۴-۱۵- تغییرات وزن خشک گیاهچه کنجد همگام با افزایش شوری و درغلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک شاهد پرایم با آب مقطر و غلظت‌ها بر پایه میلی گرم بر لیتر بوده است. ۴۸

شکل ۴-۱۶- تغییرات درصد سبز گیاهچه کنجد همگام با افزایش شوری و در تیمارهای متفاوت پرایمینگ. SA0: پرایم با آب مقطر، SA1: پرایم با اسید سالیسیلیک ۱ میلی‌مولار، SA2: پرایم با اسید سالیسیلیک ۲/۵ میلی‌مولار. حروف مقایسه میانگین برای مقایسه همه تیمارهاست. ۵۰

شکل ۴-۱۷- تغییرات وزن خشک ساقه کنجد همگام با افزایش شوری و در تیمارهای متفاوت پرایمینگ. SA0: پرایم با آب مقطر، SA1: پرایم با اسید سالیسیلیک ۱ میلی‌مولار، SA2: پرایم با اسید سالیسیلیک ۲/۵ میلی‌مولار. حروف مقایسه میانگین برای مقایسه همه تیمارهاست. ۵۱

شکل ۴-۱۸- تغییرات درصد گیاهچه باقی‌مانده کنجد همگام با افزایش شوری و در تیمارهای متفاوت پرایمینگ. SA0: پرایم با آب مقطر، SA1: پرایم با اسید سالیسیلیک ۱ میلی‌مولار، SA2: پرایم با اسید سالیسیلیک ۲/۵ میلی‌مولار. حروف مقایسه میانگین برای مقایسه همه تیمارهاست. ۵۲

شکل ۴-۱۹- تغییرات تعداد برگ کنجد همگام با افزایش شوری و در تیمارهای متفاوت پرایمینگ. SA0: پرایم با آب مقطر، SA1: پرایم با اسید سالیسیلیک ۱ میلی‌مولار، SA2: پرایم با اسید سالیسیلیک ۲/۵ میلی‌مولار. حروف مقایسه میانگین برای مقایسه همه تیمارهاست. ۵۵

شکل ۴-۲۰- تغییرات سطح برگ کنجد همگام با افزایش شوری و در تیمارهای متفاوت پرایمینگ. SA0: پرایم با آب مقطر، SA1: پرایم با اسید سالیسیلیک ۱ میلی‌مولار، SA2: پرایم با اسید سالیسیلیک ۲/۵ میلی‌مولار. حروف مقایسه میانگین برای مقایسه همه تیمارهاست. ۵۱

شکل ۴-۲۱- تغییرات عدد اسپد کنجد همگام با افزایش شوری و در تیمارهای متفاوت پرایمینگ. SA0: پرایم با آب مقطر، SA1: پرایم با اسید سالیسیلیک ۱ میلی‌مولار، SA2: پرایم با اسید سالیسیلیک ۲/۵ میلی‌مولار. حروف مقایسه میانگین برای مقایسه همه تیمارهاست. ۵۸

شکل ۴-۲۲- تغییرات وزن خشک اندام هوایی کنجد همگام با افزایش شوری و در تیمارهای متفاوت پرایمینگ. SA0: پرایم با آب مقطر، SA1: پرایم با اسید سالیسیلیک ۱ میلی‌مولار، SA2: پرایم با اسید سالیسیلیک ۲/۵ میلی‌مولار. حروف مقایسه میانگین برای مقایسه همه تیمارهاست. ۵۹

شکل ۴-۲۳- تغییرات وزن خشک ریشه کنجد همگام با افزایش شوری و در تیمارهای متفاوت پرایمینگ. SA0: پرایم با آب مقطر، SA1: پرایم با اسید سالیسیلیک ۱ میلی‌مولار، SA2: پرایم با اسید سالیسیلیک ۲/۵ میلی‌مولار. حروف مقایسه میانگین برای مقایسه همه تیمارهاست. ۶۰

شکل ۴-۲۴- تغییرات سدیم کنجد همگام با افزایش شوری و در تیمارهای متفاوت پرایمینگ. SA0: پرایم با آب مقطر، SA1: پرایم با اسید سالیسیلیک ۱ میلی‌مولار، SA2: پرایم با اسید سالیسیلیک ۲/۵ میلی‌مولار. حروف مقایسه میانگین برای مقایسه همه تیمارهاست. ۶۲

شکل ۴-۲۵- تغییرات پتاسیم کنگد همگام با افزایش شوری و در تیمارهای متفاوت پرایمینگ. SA0: پرایم با آب مقطر، SA1: پرایم با اسید سالیسیلیک ۱ میلی مولار، SA2: پرایم با اسید سالیسیلیک ۲/۵ میلی مولار. حروف مقایسه میانگین برای مقایسه همه تیمارهاست..... ۶۴

شکل ۴-۲۶- تغییرات نسبت سدیم به پتاسیم کنگد همگام با افزایش شوری و در تیمارهای متفاوت پرایمینگ. SA0: پرایم با آب مقطر، SA1: پرایم با اسید سالیسیلیک ۱ میلی مولار، SA2: پرایم با اسید سالیسیلیک ۲/۵ میلی مولار. حروف مقایسه میانگین برای مقایسه همه تیمارهاست..... ۶۶

شکل ۴-۲۷- تغییرات منیزیم کنگد همگام با افزایش شوری و در تیمارهای متفاوت پرایمینگ. SA0: پرایم با آب مقطر، SA1: پرایم با اسید سالیسیلیک ۱ میلی مولار، SA2: پرایم با اسید سالیسیلیک ۲/۵ میلی مولار. حروف مقایسه میانگین برای مقایسه همه تیمارهاست..... ۶۷

شکل ۴-۲۸- تغییرات فسفر کنگد همگام با افزایش شوری و در تیمارهای متفاوت پرایمینگ. SA0: پرایم با آب مقطر، SA1: پرایم با اسید سالیسیلیک ۱ میلی مولار، SA2: پرایم با اسید سالیسیلیک ۲/۵ میلی مولار. حروف مقایسه میانگین برای مقایسه همه تیمارهاست..... ۶۹

فهرست جداول

عنوان.....	صفحه.....
جدول ۱-۳- جدول ترکیبات مورد استفاده در محلول غذایی هوگلند.....	۲۷.....
جدول ۱-۴- خلاصه نتایج تجزیه واریانس هورمون، غلظت و شوری بر روی برخی شاخص‌های جوانه‌زنی کنجد
.....	۳۴.....
جدول ۲- ۴- خلاصه نتایج تجزیه واریانس پرایمینگ بذر کنجد با غلظت‌های گوناگون SA و شوری‌های
مختلف.....	۵۰.....
جدول ۳-۴- مقایسه میانگین اثرات متقابل غلظت و شوری برای صفات گیاهچه‌ای در کنجد.....	۵۲.....
جدول ۴-۴- خلاصه نتایج تجزیه واریانس غلظت و شوری بر برخی صفات گیاهچه‌ای کنجد.....	۵۴.....
جدول ۴-۵- اثرات متقابل پرایمینگ با اسید سالیسیلیک و سطوح مختلف شوری بر برخی صفات گیاهچه‌ای کنجد
.....	۵۷.....
جدول ۴-۶- نتایج تجزیه واریانس اثرات عوامل آزمایشی بر غلظت عناصر در کل اندام (میلی گرم بر گرم وزن خشک
کل اندام) کنجد.....	۶۳.....
جدول ۴-۶- مقایسه میانگین اثرات متقابل هورمون ، غلظت و شوری بر غلظت عناصر در کل اندام (میلی گرم بر گرم
وزن خشک کل اندام) کنجد.....	۶۵.....

چکیده

به منظور بررسی اثر پیش تیمار اسید سالیسیلیک و اسید آبسزیک بر جوانه زنی و رشد کنگد (*Sesamum indicum L.*) در شرایط شوری دو آزمایش جوانه زنی و گیاهچه ای ترتیب داده شد. در آزمایش اول اثر پیش تیمار توسط سه هورمون اسید سالیسیلیک، اسید آبسزیک و کلرومکوات بر جوانه زنی کنگد تحت شرایط شوری بررسی شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل سه عاملی، در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. عامل اول پیش تیمار در چهار سطح شاهد (آب مقطر)، اسید آبسزیک (ABA)، اسید سالیسیلیک (SA) و کلرومکوات (CCC) با غلظت های ۱۰، ۵۰ و ۵۰۰ میلی گرم بر لیتر بود و عامل دوم شوری در پنج سطح، شاهد (صفر)، ۲، ۴، ۶ و ۸ دسی زیمن بر متر اعمال شد. تمامی صفات مورد بررسی شامل درصد و یکنواختی جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه و وزن خشک گیاهچه با افزایش شوری کاهش یافت. نتایج برازش خط رگرسیون، به خوبی اثرات مثبت هر سه بازدارنده رشدی SA، ABA و CCC بر روی صفات درصد و یکنواختی جوانه زنی را نشان دادند. به عبارت دیگر با افزایش شوری، کاربرد برخی غلظت های این مواد سبب افزایش درصد و یکنواختی جوانه زنی نسبت به شاهد (پیش تیمار با آب مقطر) شد. از سوی دیگر طول ریشه چه و ساقه چه در مجموع تحت تاثیر بازدارنده ها کاهش یافتند. داده های وزن خشک گیاهچه در این آزمایش اگرچه با افزایش شوری در همه غلظت ها کاهش یافت اما اثر روشن و یکنواختی از بازدارنده ها بر این صفت قابل تشخیص نبود. در آزمایش دوم اثر پیش تیمار اسید سالیسیلیک و تنش شوری بر برخی صفات مورفولوژیک و جذب عناصر کنگد در شرایط کنترل شده مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل دو عاملی، در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. عامل اول پیش تیمار در چهار سطح، شاهد (بذر خشک)، آب مقطر، اسید سالیسیلیک یک میلی مولار (1mM SA) و اسید سالیسیلیک ۲/۵ میلی مولار (2/5 mM SA) و عامل دوم شوری در سه سطح، شاهد (محلول غذایی)، ۶ و ۹ دسی زیمن بر متر اعمال شد. نتایج نشان داد که در گیاهان تیمار شده با اسید سالیسیلیک ۲/۵ میلی مولار درصد سبز گیاهچه، درصد گیاهچه باقی مانده، و غلظت فسفر افزایش یافت در حالی که وزن خشک ساقه، جذب سدیم، پتاسیم، نسبت سدیم به پتاسیم، وزن خشک اندام هوایی و عدد اسپد، نسبت به شاهد کاهش یافتند. در گیاهان تیمار شده با سالیسیلیک اسید ۱ میلی مولار تعداد برگ وزن خشک ریشه در شوری ۶ دسی زیمن بر متر و منیزیم در تمام سطوح شوری نسبت به شاهد افزایش نشان داد. در مورد صفت سطح برگ در هر دو غلظت تفاوتی با شاهد مشاهده نشد. بر اساس نتایج این دو آزمایش، به نظر می رسد شوری باعث کاهش شاخص های جوانه زنی و رشد گیاهچه های کنگد شده و پیش تیمار بذور با ABA و SA تا حدودی توانسته اثرات منفی شوری را به ویژه در مرحله جوانه زنی کاهش دهد. از طرف دیگر به نظر می رسد SA در غلظت های بالا اثر بازدارنده دارد.

کلمات کلیدی: سالیسیلیک اسید، آبسزیک اسید، پیش تیمار، شوری، کنگد

فصل اول

مقدمه

کنجد (*Sesamum indicum*) گیاهی است گرمادوست از خانواده Pedaliaceae که به نور فراوان نیازمند است و به دماهای پایین حساسیت نشان می‌دهد (منصوری، ۱۳۸۸). این گیاه از گیاهان دانه روغنی مهم است که دانه آن دارای ارزش تغذیه‌ای خوب با پروتئین بالا و ترکیب تقریباً کامل غذایی می‌باشد. در حال حاضر استفاده از دانه کنجد و روغن آن، محدود به مصارف غذایی و صنعتی گردیده است. ولی به علت بالا بودن کیفیت روغن کنجد و داشتن ماده آنتی‌اکسیدانی سزامول نسبت به سایر روغن‌ها برتری دارد. در کشور ما گرچه زراعت کنجد بسیار قدیمی است، اما پرداختن به آن تازگی دارد، خوشبختانه شرایط مساعد آب و هوایی، سابقه بسیار قدیمی این زراعت، آشنایی زارعان با آن، داشتن بازار داخلی و خارجی و بالاخره توجه اخیر دولت به تأمین بخشی از روغن مورد نیاز کشور از دانه کنجد این امکان را فراهم کرده است تا نظرها به این زراعت کهن جلب شود و با سرمایه‌گذاری‌های انجام شده میزان تولید آن در کشور افزایش یابد (مظلومی و همکاران، ۱۳۹۰). سطح زیر کشت کنجد در جهان طبق آمار فائو (F.A.O) در سال ۲۰۰۴ میلادی، حدود ۶/۵۶ میلیون هکتار بوده است و در ایران در همین سال معادل ۴۲ هزار هکتار گزارش شده است (FAO, 2004).

این گیاه سازگار به مناطق خشک و نیمه خشک دنیا است و در این مناطق شوری و سدیمی بودن خاک، یکی از مشکلات مهم تولید گیاهان زراعی است. در این مناطق به دلیل کمبود بارندگی و اقلیم خشک، املاح در خاک تجمع پیدا می کنند و در نتیجه، خاک های شور حاصل می شود. این خاک محیط نامناسبی برای رشد و تولید بوده که هم کمیت محصول را پایین می آورد و هم کیفیت محصول را کاهش می دهد (همائی، ۱۳۸۱). رشد و عملکرد گیاهان زراعی تابعی از عوامل ژنتیکی، محیطی و اثرات متقابل آنها است (میرمحمدی میبیدی و قره یاضی، ۱۳۸۱). عوامل محیطی مختلف می توانند باعث کاهش رشد و عملکرد شوند که این عوامل را تنش می نامند. تنش نتیجه روند غیر عادی فرآیندهای فیزیولوژیک است که از تأثیر یک یا ترکیبی از عوامل زیستی و محیطی حاصل می شود. تنش شوری محدودیت اصلی در تولید محصولات زراعی در نواحی خشک و نیمه خشک دنیا است. ضمن اینکه شوری در خاک یا آب یکی از اصلی ترین تنش های غیر زیستی است که رشد گیاه و تولید زراعی را در تمام دنیا کاهش می دهد (Arzani, 2008). شوری خاک یکی از تنش های عمده محیطی است که تأثیر منفی بر رشد و متابولیسم گیاه می گذارد. بیش از ۸۰۰ میلیون هکتار از زمین های سراسر دنیا با شوری مواجه هستند (FAO, 2008). ایران از جمله کشورهای واقع در منطقه خشک و نیمه خشک دنیا است که نیمی از اراضی کشاورزی آن یعنی حدود ۹/۵ میلیون هکتار در معرض شوری بوده و چنانچه اقدامات لازم در مهار گسترش شوری صورت نپذیرد، گستره پهناوری از اراضی مناسب زراعی به زمین های غیر قابل کشت تبدیل خواهد شد (حیدری شریف آباد، ۱۳۸۰).

بر اساس پژوهش همائی (۱۳۸۱)، کنگد از گیاهان حساس به شوری می باشد. هر چند یوسف^۱ و همکاران (۱۹۷۲) اعلام کردند، که این محصول می تواند مقاومت نسبی به شوری خاک داشته باشد.

شوری خاک به چند روش رشد گیاه را دچار محدودیت می کند:

۱- آب قابل استفاده گیاه را کاهش می دهد؛ به عبارت دیگر در خاک های شور، گیاهان زودتر دچار پسابیدگی می شوند که این پدیده را اصطلاحاً خشکی فیزیولوژیکی می گویند.

۲- مسمومیت؛ بعضی از یون ها به مقدار زیاد در خاک های شور وجود دارند و بر اثر جذب زیاد، برای گیاه ایجاد مسمومیت می کنند که از مهمترین آنها می توان کلر، سدیم و بر را نام برد.

۳- عدم تعادل تغذیه ای؛ در خاک های شور بدلیل میزان زیاد بعضی از یون ها، تغذیه گیاه، دچار مشکل می شود. به عنوان مثال در یک خاک شور، به دلیل غلظت زیاد کلر و سدیم در محلول خاک و جذب آن بوسیله گیاه، جذب نیترات، سولفات و سدیم کاهش می یابد (آقائی راد و همکاران، ۱۳۸۵).

سازوکار تحمل به نمک در گیاهان، بسیار پیچیده است و در آن فرآیندهای بیوشیمیایی، فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی با هم عمل می کنند. یکی از روش های پرکاربرد در بهبود بردباری گیاهان به تنش شوری، پیش تیمار بذر می باشد. در این روش، بذورها پیش از قرار گرفتن در بستر، با مواجه شدن با شرایط اکولوژیکی متفاوت، به لحاظ فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آمادگی جوانه زنی را به دست می آورند (فرودل و همکاران، ۱۳۹۰). امروزه استفاده از پیش تیمار بذر مورد توجه پژوهشگران پرشماری برای رویارویی با تنش های محیطی و افزایش کارایی استقرار در گیاهان زراعی و مرتعی قرار گرفته است (گزانچیان، ۱۳۸۸).

¹ Yousef

فیتوهورمون‌ها نقش‌های مهمی در پاسخ به تنش و سازگاری به آن بازی می‌کنند (Sharma *et al.*, 2005) و مشخص شده است که میزان سطوح درون‌زای آنها در شرایط نامساعد محیطی دچار تغییرات اساسی می‌شود (حکمت شعار، ۱۳۷۲). گزارش شده است که اثر شوری در بازداری جوانه‌زنی بذر و رشد گیاه می‌تواند وابسته به کاهش سطح فیتوهورمون‌های طبیعی باشد (Zholkevich and Pustovoytoval, 1993 ; Jackson, 1997). همچنین افزایش شوری وابسته به کاهش در مقدار اکسین، سیتوکینین و جیبرلین‌ها در بافت‌های گیاهی و افزایش در مقدار اسید آبسزیک است (Asharaf *et al.*, 2009). اسید سالیسیلیک، یک ترکیب فنلی گیاهی است که به عنوان یک هورمون گیاهی و تنظیم‌کننده‌ی رشد شناخته شده و نقش آن در ارتباط با مکانیسم‌های دفاعی در برابر عوامل تنش‌زای زیستی و غیر زیستی تا حدودی روشن شده است. گلدهی، تولید گرما در گیاهان گرمادوست و افزایش مقاومت به بیماری‌ها، عمده‌ترین اثرات اسید سالیسیلیک در گیاه هستند (حجازی و کفاشی صدقی، ۱۳۷۹). همچنین اسید سالیسیلیک با تغییر در جذب مواد غذایی، کارکرد غشاء، روابط آب و افزایش رشد، باعث افزایش مقاومت به تنش شوری می‌شود (Rajasekaran *et al.*, 2002). بازدارنده‌های رشد که به‌طور طبیعی سبب کاهش رشد گیاه می‌شوند، در شرایط تنش ممکن است سبب بهبود نمود گیاه به‌ویژه خلل در مرحله جوانه‌زنی و رشد رویشی شوند. از آنجاکه کنجد نسبت به شوری خاک حساس است، ممکن است بتوان با پیش‌تیمار بذر کنجد سبب افزایش مقاومت آن به شوری و افزایش عملکرد آن در این مناطق شد.

با توجه به موارد فوق، مهمترین اهداف این پژوهش عبارتند از:

- ۱- ارزیابی اثر اسید سالیسیلیک بر توان جوانه‌زنی کنجد در شرایط شوری
- ۲- بررسی رشد گیاهچه‌ای کنجد در خاک شور در واکنش به پیش‌تیمار هورمونی بذر
- ۳- برآورد اثر غلظت - واکنش در پیش‌تیمار با اسید سالیسیلیک

فصل دوم

پیشینه پژوهش

۱-۲- خاستگاه و اهمیت گیاه کنجد

کنجد با نام انگلیسی *Sesame* و نام علمی *Sesamus indicum* گیاهی از خانواده Pedaliacea است. کنجد صدها نژاد و واریته دارد که از حیث اندازه، شکل، رنگ گل‌ها و رنگ بذرها با هم تفاوت زیادی دارند. خاستگاه اصلی کنجد، آفریقا است ولی به سرعت از طریق آفریقا در هندوستان و چین پراکنده و به مراکز ثانوی، انتشار پیدا کرده است. البته شواهد و دلایلی وجود دارد که منطقه افغانستان و ایران را موطن گونه‌هایی از کنجد معرفی می‌نماید. کنجد در منطقه ایران از حدود ۲۲۰۰ سال قبل از میلاد مسیح، یک محصول با اهمیت بوده و این منطقه، مرکز عمده انتشار آن، به عنوان یک گیاه اهلی بوده است (خواجه پور، ۱۳۸۶).

۱-۱-۲- مصارف روغنی کنجد

کنجد دارای پروتئین، ویتامین‌های E, D, B و لسیتین می‌باشد. مقدار روغن آن در حدود ۵۰ درصد است. روغن کنجد مرکب از حدود ۷۰ درصد اسیدهای چرب اشباع نشده مانند لینولئیک اسید، اولئیک اسید و مقداری اسیدهای چرب اشباع شده مانند اسید پالمیتیک و آراشیدیک اسید می‌باشد (Wiess., 2000). روغن کنجد یکی از روغن‌های اشباع نشده و مفید برای بدن است که در آمریکای شمالی و کانادا به مقدار زیاد مصرف می‌شود، زیرا این روغن نه تنها