

سنة الفجر



دانشکده علوم زراعی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی کشاورزی گرایش اصلاح نباتات

عنوان پایان نامه:

بررسی اثر سطوح مختلف شوری بر صفات کمی و کیفی چند

ژنوتیپ سویا (*Glycine max*)

دانشجو:

حمیده انجمنی تادوانی

اساتید راهنما:

دکتر نادعلی بابائیان جلودار

دکتر ناد علی باقری

دی ماه 1393

به نام خدا



سازمان آموزشی-تربیتی جمهوری اسلامی ایران

صورت جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

شماره: .....

تاریخ: .....

جلسه دفاع از رساله خانم حمیده انجمنی تادوانی ، دانشجوی دوره کارشناسی ارشد اصلاح نباتات شماره دانشجویی

۹۱۱۱۲۳۱۰۱ گرایش زراعت در ساعت ۱۱ ، روز شنبه در محل: سالن آمفی تئاتر (۲۰۲) در تاریخ ۹۳/۱۰/۱۳

دانشکده: علوم زراعی ..... ، با حضور امضاء کنندگان ذیل تشکیل گردید. پس از بررسی های لازم، پایان نامه نامبرده

بنا به رای هیأت داوران با نمره به عدد: ۱۹.۵۳ ، به حروف: نوزده و پنج و با درجه: عالی

بدون اصلاحات پذیرفته شد.  با اصلاحات پذیرفته شد (دانشجو موظف است تا تاریخ: .....

رساله اصلاح شده خود را که به تأیید: ..... رسیده است به گروه آموزشی تحویل دهد).

مردود شناخته شد.

بررسی اثر سطوح مختلف شوری بر صفات کمی و کیفی چند ژنوتیپ مختلف سویا

هیئت داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	گروه	دانشکده	دانشگاه	امضاء
استاد راهنمای اول	دکتر بابائیان	استادیار	اصلاح نباتات	علوم کشاورزی		
استاد راهنمای دوم	دکتر باقری	استادیار	اصلاح نباتات	علوم کشاورزی		
استاد مشاور	-					
داور اول	دکتر نجفی زربینی	استادیار	اصلاح نباتات	علوم کشاورزی		
داور دوم	دکتر کاظمی تبار	استادیار	اصلاح نباتات	علوم کشاورزی		
نماینده تحصیلات تکمیلی دانشکده	دکتر قاجار	استادیار	اصلاح نباتات	علوم کشاورزی		
مدیر گروه	دکتر نجفی زربینی	استادیار	اصلاح نباتات	علوم کشاورزی		

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات  
و نوآوری‌های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه  
متعلق به دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری است.

## سپاسگزاری

سپاس خداوندی را که در عرش کبریایی خود چون خودی ندارد و سپاس و تعظیم بر عشق مطلق او که با لطف بی کرانش همواره یار و یاورم بوده است.

وظیفه خود میدانم صمیمانه‌ترین مراتب قدر دانی را تقدیم یکایک عزیزانی نمایم که به نحوی در تکمیل این پایان نامه مرا یاری نموده‌اند.

از پدر و مادر عزیزم... ایندو معلم بزرگوارم... که همواره بر کوتاهی و درشتی من، قلم عفو کشیده و کریمانه از کنار غفلت هایم گذشته اند و در تمام عرصه های زندگی یار و یآوری بی چشم داشت برای من بوده اند؛ سپاسگزارم از اساتید راهنمای ارجمندم جناب آقای دکتر بابائیان و جناب آقای دکتر باقری که با صبر و حوصله بسیار پاسخگویی سوالات بنده بودند و با تلاش های بی ادعایشان نه تنها در زمینه علمی بلکه در اخلاق و بزرگی نیز الگوی زندگی ام بوده اند صمیمانه سپاسگزارم

از اساتید محترم داور جناب آقای دکتر نجفی و جناب آقای دکتر کاظمی تبار که زحمت داوری این پایان نامه را تقبل نمودند کمال تشکر و قدر دانی را دارم.

از جناب آقای دکتر قاجار نماینده محترم تحصیلات تکمیلی که زحمت اداره جلسه پایان نامه را به عهده داشتند نیز تشکر و قدر دانی می کنم.

از مسئول محترم آزمایشگاه جناب آقای مهندس نتاج نیز به خاطر کمک ها و راهنمایی هایشان کمال تشکر و قدر دانی را دارم.

همچنین بر خود واجب می دانم که از برادران خیلی خوبم جناب آقای مهندس عارف، جناب آقای مهندس گودرز و جناب آقای مهندس قنبری که در تمام مراحل این پروژه از هیچ کمکی به بنده دریغ ننمودند صمیمانه تشکر و قدر دانی نمایم.

از دوستان خیلی خوبم سمیه کامروا، محبوبه پیشداد، سمیه محمد یوسفی، شقایق میرکی، مرضیه ثریایی، سمیرا پروینی، هانا شاه ولی و سایر دوستان، همکلاسی ها و هم خوابگاهی های عزیزم که فصلی از دوران جوانی خود را با آنها سپری نموده ام به خاطر تمام کمک هایشان صمیمانه تشکر می کنم.

حمیده انجمنی

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایثار و از خودگذشتگان  
به پاس عاطفه سرشار و گرمای امیدبخش وجودشان که در این سردترین روزگاران  
بهترین پشتیبان است  
به پاس قلب های بزرگشان که فریاد رس است و سرگردانی و ترس در پناهشان به  
شجاعت می گراید  
و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند

این مجموعه را به پدر و مادر عزیزم تقدیم می کنم

آنان که ناتوان شدند تا ما به توانایی برسیم...

موهایشان سپید شد تا ما روسفید شویم...



## چکیده

شوری یکی از دو عامل عمده محیطی کاهش دهنده تولید محصولات زراعی در جهان است بنابراین خاک‌های شور یا آبیاری با آب شور پتانسیل تولید این گیاه را به شدت کاهش می‌دهد. جهت مطالعه تاثیر سطوح مختلف شوری در چهار سطح (صفر، 3، 6 و 8 دسی زیمنس بر متر) بر جوانه زنی، خصوصیات کمی و کیفی و مولکولی 11 ژنوتیپ سویا، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام شد. در این تحقیق 28 صفت مختلف شامل، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، وزن تر ریشه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن تر ساقه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه، ارتفاع بوته، وزن تر بوته، وزن خشک بوته، طول ریشه، وزن تر ریشه، وزن خشک ریشه، تعداد غلاف دو دانه، تعداد غلاف سه دانه، طول غلاف دو دانه، طول غلاف سه دانه، وزن غلاف دو دانه، وزن غلاف سه دانه، تعداد غلاف کل، وزن صد دانه، قطر دانه، عملکرد، میزان کلروفیل a، b، کلروفیل کل، میزان پرولین، با اندازه‌گیری تعداد سه بوته در هر گلدان ارزیابی شدند. نتایج نشان داد که در صفات اندازه‌گیری شده تفاوت معنی‌داری بین سطوح شوری و ژنوتیپ‌های مختلف وجود دارد، بطوری که افزایش سطوح شوری عملکرد دانه، وزن صد دانه، تعداد غلاف کل، ارتفاع اندام هوایی و میزان کلروفیل کل را کاهش داد. همچنین ژنوتیپ‌های مختلف سویا واکنش‌های متفاوتی به سطوح مختلف شوری نشان دادند. در سطح شوری 8 دسی زیمنس بر متر بیشترین عملکرد دانه در ژنوتیپ Forrest به دست آمد که برای کاشت در مناطقی با شوری بالا قابل توصیه می‌باشد. نتایج حاصل از آنالیز نشانگر SSR نشان داد که ناحیه تکثیر شده توسط آغازگر Satt237 در ژنوتیپ‌های Hill، Forrest، 032، Cokerstoart و BAZIL17 بطول 278 جفت باز می‌باشند بنابراین این ژنوتیپ‌ها در گروه متحمل قرار گرفتند و در ژنوتیپ‌های BAZIL13، BAZIL4 و Roanoke تولید باند 278 و 247 جفت بازی کرده لذا به نظر می‌رسد که این ژنوتیپ‌ها نیمه متحمل باشند. و ناحیه تکثیر شده توسط این آغازگر در ژنوتیپ‌های Mangar، Bau08 و COH3 به طول 247 جفت باز می‌باشند که این ژنوتیپ‌ها در گروه حساس به شوری جای گرفتند.

کلمات کلیدی: سویا، تنش شوری، صفات کمی و کیفی، SSR

## فهرست مطالب

### عنوانصفحه

#### فصل اول: مقدمه و کلیات

2-1-1- مقدمه	2
2-1- کلیات	3
2-1-1- اهمیت و تاریخچه گیاه سویا	3
2-2-1- خصوصیات گیاه‌شناسی	3
2-2-1-1- ریشه	3
2-2-2-1- گره بندی	4
2-2-2-3- ساقه	4
2-2-2-4- برگ	4
2-2-2-5- گل آذین	5
2-2-2-6- میوه	6
2-3-1- اکولوژی سویا	6
2-4-1- مراحل رشد و نمو سویا	6
2-5-1- مفهوم تنش	8
2-5-2-1- مفهوم شوری	8
2-5-2-2- خاک‌های شور در جهان	8
2-5-2-1- خاک‌های شور در ایران	9
2-5-2-2- طبقه بندی خاک‌های شور	9
2-5-2-3- خاک‌های شور	10
2-5-2-4- خاک‌های سدیمی	10
2-5-2-5- خاک‌های شور و سدیمی	10
2-5-2-3- گیاهان و شوری	11
2-5-2-3-1- گیاهان شور پسند	11
2-5-2-3-2- گیاهان غیر شور پسند	11
2-5-2-3-3- اثرات مخرب شوری	12
2-5-2-4-3- فعالیت‌های آنزیمی	13
2-5-2-5-3- فعالیت‌های متابولیک عمومی	13
2-5-2-6-3- اثرات غیر مستقیم تنش	14
2-5-2-7- رویکردهای مولکولی افزایش تحمل به شوری	15
2-6- اهمیت استفاده از نشانگر در اصلاح نباتات	15



### فصل دوم: بررسی منابع

17-2-1- اثرات تنش شوری بر خصوصیات کمی و کیفی گیاه..... 17

### فصل سوم: مواد و روشها

- 1-3-1- مواد گیاهی و نحوه اعمال تنش..... 23
- 2-3-2- مشخصات جغرافیایی محل اجرای آزمایش، نوع طرح و عملیات زراعی..... 23
- 3-3-3- روش نمونه برداری و اندازه گیری صفات..... 25
- 1-3-3-3- صفات مورفولوژی..... 25
- 2-3-3-2- اندازه گیری صفات بیوشیمیایی..... 26
- 1-2-3-3-1- اندازه گیری میزان کلروفیل یا رنگیزه های فتوسنتزی..... 26
- 2-2-3-3-2- اندازه گیری میزان پرولین..... 26
- 3-3-3-3- اندازه گیری شاخص های تحمل به تنش..... 27
- 1-3-3-3-1- شاخص حساسیت به تنش (SSI)..... 27
- 2-3-3-3-2- شاخص میانگین حسابی بهره وری (MP)..... 28
- 3-3-3-3-3- شاخص تحمل به تنش (STI)..... 28
- 4-3-3-3-4- شاخص تحمل (TOL)..... 28
- 4-3-3-4- تجزیه کلاستر..... 28
- 5-3-3-5- اندازه گیری صفات مربوط به تست جوانه زنی..... 29
- 4-3-4-3- بخش مولکولی..... 30
- 1-4-3-1- استخراج DNA..... 30
- 2-4-3-2- تعیین ویژگی های کمی و کیفی DNA استخراج شده..... 31
- 3-4-3-3- انجام واکنش زنجیره ای پلیمرز (PCR)..... 31
- 4-4-3-4- پروتکل و مواد استفاده شده در (PCR)..... 31
- 5-4-3-5- مراحل (PCR)..... 32
- 6-4-3-6- تنظیم سیکل های حرارتی (PCR)..... 32
- 1-6-4-3-1- واسرشته سازی قطعه الگو..... 32
- 2-6-4-3-2- اتصال آغازگرها..... 33
- 3-6-4-3-3- بسط طولی ساز یا آغازگرها..... 33
- 7-4-3-4- الکتروفورز محصولات (PCR) روی ژل اکریل آمید..... 34
- 1-7-4-3-1- تهیه ژل پلی اکریل آمید..... 34
- 2-7-4-3-2- آماده سازی دستگاه الکتروفورز عمودی..... 34

- 35-3-7-4-3- رنگ آمیزی با نیترات نقره .....
- 36-3-7-4-3- مراحل انجام کار .....
- 37-5-3- روش تجزیه و تحلیل داده ها .....

#### فصل چهارم: نتایج

- 39-1-4- نتایج تجزیه واریانس صفات .....
- 39-1-2-4- نتایج اثر تنش شوری روی صفات مرفولوژیک و فیزیولوژیک مختلف در گیاه سویا .....
- 39-1-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت ارتفاع اندام هوایی .....
- 39-2-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت میزان کلروفیل a .....
- 40-3-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت میزان کلروفیل b .....
- 40-4-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت میزان کلروفیل کل .....
- 40-5-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت میزان اسید آمینه پرولین .....
- 40-6-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت تعداد غلاف دو دانه .....
- 41-7-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت تعداد غلاف سه دانه .....
- 41-8-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت طول غلاف دو دانه .....
- 41-9-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت طول غلاف سه دانه .....
- 42-10-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت وزن غلاف دو دانه .....
- 42-11-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت وزن غلاف سه دانه .....
- 42-12-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت تعداد غلاف کل در بوته .....
- 43-13-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت وزن صد دانه .....
- 43-14-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت میزان عملکرد .....
- 43-15-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت وزن تر اندام هوایی .....
- 44-16-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت وزن خشک اندام هوایی .....
- 44-17-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت طول ریشه .....
- 44-18-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت وزن تر ریشه .....
- 45-19-1-2-4- اثر تنش شوری روی صفت وزن خشک ریشه .....
- 55-3-4- نتایج حاصل از اثر تنش شوری بر صفات جوانه زنی گیاه سویا .....
- 55-1-3-4- اثر تنش شوری روی صفت سرعت و درصد جوانه زنی .....
- 55-2-3-4- اثر تنش شوری روی صفت وزن تر و خشک ریشه چه .....
- 56-3-3-4- اثر تنش شوری روی صفت وزن تر و خشک ساقه چه .....
- 56-4-3-4- اثر تنش شوری روی صفت طول ساقه چه و ریشه چه .....
- 61-4-4- نتایج جدول همبستگی برای تمام صفات .....
- 61-1-4-4- شرایط نرمال .....
- 61-2-4-4- شرایط تنش .....

61	5-4- نتایج رگرسیون خطی گام به گام در شرایط نرمال و تنش
64	4-5-1- شرایط نرمال
64	4-5-2- شرایط تنش
65	4-6- نتایج حاصل از تجزیه کلاستر (خوشه بندی سلسله مراتبی) در شرایط نرمال و تنش
66	4-6-1- شرایط نرمال
67	4-6-2- شرایط تنش
68	4-7- نتایج حاصل از ارزیابی شاخص های کمی تحمل به تنش در شرایط تنش
68	4-7-1- شاخص حساسیت به تنش (SSI)
68	4-7-2- شاخص میانگین حسابی بهره وری (MP)
68	4-7-3- شاخص تحمل به تنش یا فرناندز (STI)
69	4-7-4- شاخص تحمل (TOL)
69	4-8- نتایج حاصل از بررسی همبستگی بین شاخص ها با عملکرد در شرایط نرمال و تنش
69	4-8-1- شرایط نرمال
70	4-8-2- شرایط تنش
71	4-9- نتایج تجزیه مولکولی
75	نتیجه گیری کلی

### فصل پنجم: بحث

77	5-1- بررسی اثر تنش شوری روی صفات مختلف مرفولوژیک و فیزیولوژیک
77	5-1-1- ارتفاع اندام هوایی و ریشه گیاه
77	5-1-2- وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه
77	5-1-3- تعداد غلاف و طول غلاف
78	5-1-4- وزن صد دانه
78	5-1-5- میزان عملکرد
78	5-1-6- میزان کلروفیل a، b و کلروفیل کل
78	5-1-7- میزان اسید آمینه پرولین
79	5-1-8- طول ریشه چه و ساقه چه
79	5-1-9- وزن تر ریشه چه و ساقه چه
79	5-1-10- سرعت و درصد جوانه زنی
79	5-2- رگرسیون و همبستگی
80	5-3- تجزیه کلاستر
80	5-4- شاخص های کمی ارزیابی کننده تحمل به تنش
81	5-5- تجزیه مولکولی

83.....	پیشنهادات
84.....	منابع

### فهرست جداول، نمودار و شکل‌ها

عنوان صفحه	
جدول 3-1- ژنوتیپ‌های مورد استفاده در آزمایش	23.....
جدول 3-2- خصوصیات فیزیک و شیمیایی خاک مورد استفاده	24.....
جدول 3-3- جذب های خوانده شده برای تهیه منحنی استاندارد پرولین	27.....
جدول 3-4- مواد استفاده شده در واکنش زنجیره‌ای پلیمراز	31.....
جدول 3-5- دماهای استفاده شده در سیکل‌های پی‌سی‌آر برای هر نشانگر	33.....
جدول 3-6- زمان‌ها و تعداد سیکل‌های استفاده شده در پی‌سی‌آر برای هر نشانگر	33.....
جدول 3-7- مواد لازم برای تهیه 65 میلی لیتر ژل اکریل آمید	34.....
جدول 3-8- مواد لازم جهت تهیه محلول ثابت کننده	35.....
جدول 3-9- مواد لازم جهت تهیه محلول رنگ آمیزی	36.....
جدول 3-10- مواد لازم جهت تهیه محلول ظاهر سازی	36.....
جدول 4-1- تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده ژنوتیپ‌های مختلف سویا تحت تنش‌شوری	46.....
جدول 4-2- مقایسه میانگین صفات برای ژنوتیپ‌های مختلف سویا تحت سطوح شوری	48.....
جدول 4-3- مقایسه میانگین ژنوتیپ‌های مختلف سویا تحت سطوح متفاوت شوری	49.....
جدول 4-4- مقایسه میانگین صفات برای اثر متقابل سطوح مختلف شوری در ژنوتیپ‌های مختلف سویا	51.....
جدول 4-5- تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده ژنوتیپ‌های مختلف سویا تحت تنش شوری در آزمون جوانه‌زنی	57.....
جدول 4-6- مقایسه میانگین صفات برای ژنوتیپ‌های مختلف سویا تحت سطوح شوری در آزمون جوانه‌زنی	58.....
جدول 4-7- مقایسه میانگین صفات برای اثر متقابل سطوح مختلف شوری در ژنوتیپ‌های مختلف سویا در آزمون جوانه‌زنی	59.....
جدول 4-8- ضرایب همبستگی ساده بین صفات برای ژنوتیپ‌های مختلف سویا در شرایط نرمال	62.....
جدول 4-9- ضرایب همبستگی ساده بین صفات برای ژنوتیپ‌های مختلف سویا تحت سطوح مختلف شوری	63.....
جدول 4-10- نتایج تجزیه واریانس رگرسیون گام به گام برای عملکرد تک بوته در شرایط نرمال در ژنوتیپ‌های مختلف سویا	64.....

جدول 4-11- نتایج تجزیه واریانس رگرسیون گام به گام برای عملکرد تک بوته در شرایط تنش در	
ژنوتیپ های مختلف سویا .....	65
جدول 4-12- شاخص های کمی تحمل به شوری در ژنوتیپ های مختلف سویا .....	69
جدول 4-13- همبستگی بین شاخص ها با عملکرد در شرایط نرمال .....	70
جدول 4-14- همبستگی بین شاخص ها با عملکرد تحت تنش شوری .....	70
نمودار 1-1- گسترش خاکهای شور و سدیمی در قاره های مختلف .....	9
شکل 1-1- سیستم ریشه در گیاه سویا .....	4
شکل 2-1- سیستم برگ و ساقه در گیاه سویا .....	5
شکل 3-1- سیستم گلآذین در گیاه سویا .....	5
شکل 4-1- سیستم میوه در گیاه سویا .....	6
شکل 3-1- دستگاه ترموسایکلر .....	32
شکل 4-1- تجزیه کلاستر ژنوتیپ های مختلف سویا تحت شرایط نرمال .....	66
شکل 4-2- تجزیه کلاستر ژنوتیپ های مختلف سویا تحت شرایط تنش .....	67
شکل 4-3- نمونه هایی از DNA استخراج شده به روش CTAB .....	71
شکل 4-4- قطعات بانندی حاصل از آغازگر Satt-237 .....	72
شکل 4-5- قطعات بانندی حاصل از آغازگر Satt 091 .....	73
شکل 4-6- تجزیه کلاستر ژنوتیپ های مختلف سویا بر اساس نتایج حاصل از تجزیه مولکولی .....	74

## فصل اول

### مقدمه و کلیات

## مقدمه:

بارش‌های سالیانه در بسیاری از نقاط دنیا برای رفع نیاز آبی انواع کشت‌ها کفایت نمی‌کند و هر نوع افزایش آب به خاک چه از طریق رخنه از آبخوان‌های کم عمق و چه از طریق آبیاری همواره با ازدیاد املاح خاک توام می‌باشد. زیرا کلیه آب‌هایی که در طبیعت یافت می‌شوند حاوی مقادیر متفاوتی از املاح محلول می‌باشند بنابراین خاک‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک همواره در معرض شور شدن هستند و رشد اغلب گیاهان زراعی در خاک‌های شور محدود می‌شود.

سویا (*Glycine Max*) یکی از بقولات دانه‌ای با اهمیت اقتصادی بالا و از مهمترین حبوبات مناطق گرم محسوب می‌شود و در آب و هوای گرم و در مناطق استوایی و نیمه‌استوایی کاشته می‌شود. دانه سویا، تقریباً حاوی 21 درصد روغن خوراکی بسیار مرغوب و 35-50 درصد پروتئینبر اساس وزن خشک می‌باشد که برای تغذیه مستقیم و تولید روغن مورد استفاده قرار می‌گیرد و در آسیای شرقی آن را به مناسبت زیاد پروتئین گوشت مزارع نامیده‌اند (کریمی، 1375).

گیاه سویا مشابه با سایر بقولات، در گروه گیاهان حساس به شوری قرار می‌گیرد. در نتیجه، گزینش ژنوتیپ-هایمقاوم به شوری برای کشت در مناطقی با خاک‌های شور از اهمیت زیادی برخوردار است. افزایش تولید این محصول از طریق افزایش سطح زیر کشت و افزایش عملکرد امکان پذیر است. محدود بودن افزایش سطح زیر کشت، کشت محصولات در زمین‌های حاشیه‌ای را مطرح می‌سازد که به نوبه خود دارای مشکلات مختلفی می‌باشند. از جمله این مشکلات شوری آب و خاک می‌باشد. زیرا شوری، عملکرد نباتات زراعی را محدود کرده و استفاده از زمین‌های تحت کشت را با مشکل مواجه می‌سازد. لذا کشت و کار در مناطقی با خاک‌های شور مستلزم به کار بستن روش و اقدامات خاصی است که در آن تراز مناسبی برای آب و املاح در نظر گرفته می‌شود تا کشاورزی به طور دائم بدون محدودیت و کاهش محصول امکان پذیرد. اصلاح نباتات اگرچه شیوه مناسبی برای اصلاح ارقام متحمل به شوری می‌باشد، اما امروزه از نشانگرهای مولکولی به صورت موفقیت آمیزی برای شناسایی ژنوتیپ‌های متحمل استفاده می‌گردد (بایوردی و طباطبایی، 2009).

هدف از انجام این تحقیق، مطالعه تاثیر تنش شوری روی صفات (کمی و کیفی) درگیر با تحمل به شوری در ژنوتیپ‌های مختلف سویا و شناسایی متحمل ترین ژنوتیپ به شرایط تنش شوری بوده است.

## کلیات:

### 1-2-1- اهمیت گیاه سویا

سویا از گیاهان دانه روغنی و علوفه‌ای است که از قدیم الایام و حداقل 2800 سال قبل از میلاد در موطن اصلی سویا، مناطق شمال شرقی چین کشت می‌شده است (آلیاری، 1379). سویا در اوایل قرن هفدهم به اروپا و در اوایل قرن نوزدهم به آمریکای شمالی برده شد. اگر چه کشت سویا در شرق به عنوان یک محصول اصلی به شمار می‌آید ولی امروزه تولید سویا در آمریکای شمالی بیشتر از تولید آن در شرق است. کشورهای مهم تولید کننده سویا عبارتند از ایالات متحده، برزیل، چین و آرژانتین، چهار کشور اصلی تولید کننده سویا، روی هم 90 تا 95 درصد تولید جهانی را دارا هستند (لطیفی، 1375). ارقام این گیاه اولین بار در سال 1310 و سپس در سالهای 1316-1318 از آسیای شرقی و آلمان به ایران وارد شدند و در کلیه آزمایش‌ها عملکرد خوب و زیادی از خود نشان دادند و اکنون هر سال در کشور ایران هزاران هکتار زیر کشت سویا قرار دارد (صدری، 1382).

روغن سویا 20 تا 25 درصد کل تولید روغن و چربی جهان و 30 تا 35 درصد کل تولید روغن نباتی خوراکی را شامل می‌شود (امام وثقه الاسلام، 1384). روغن سویا برای غذای انسان، انواع دارو، تولید مواد ضد عفونی کننده، مرکب و چای و صابون کاربرد دارد. از سویا چندین محصول غذایی به منظور مصرف انسانی به دست می‌آید که از آن جمله می‌توان مواد تخمیری، نوشابه‌ها، انواع محصولات شیرینی حاوی لوبیای کامل، پروتئین‌گیاهی به عنوان گوشت، میوه و آجیل مصنوعی را نام برد. بعد از فراوری بقایای دانه، غذای مکمل با ارزش و غنی از پروتئین را فراهم می‌سازد (فتحی، 1378 و پور موسوی، 1386).

### 1-2-2- خصوصیات گیاه شناسی سویا

سویا گیاهی یکساله از خانواده لگومینوز، زیر شاخه نواده پروانه آسها و جنس *Glycine* تعلق دارد و نام علمی آن (*GlycineMax*) می‌باشد. این گیاه بر حسب رقم از عادت رشدی محدود و یا نامحدود برخوردار است. در ارقام رشد محدود، رشد رویشی هنگام ورود گیاه به رشد زایشی به حداکثر میزان خود رسیده و بعد از آن متوقف می‌شود ولی ارقام رشد نامحدود، رشد در زمان گلدهی و حتی پس از تشکیل غلاف صورت می‌گیرد (لطیفی، 1375).

### 1-2-2-1- ریشه

ریشه‌ها از اجزای مهم در تمام گیاهان هستند، زیرا گیاه را ثابت نگه داشته و آب و مواد معدنی را در آنها می‌گذارند. سیستم ریشه سویا بوسیله یک ریشه بالایی، که از ریشه‌های جانبی قسمت بالای ریشه اولیه خارج شده‌اند، مشخص می‌شود (شکل 1-1). سیستم ریشه سویا در طول دوره رشد گیاه، به جز مرحله رشد فیزیولوژیکی، به رشد ادامه می‌دهد و سرعت نفوذ آن، در اوایل گلدهی زیاد می‌شود. قسمت اعظم ریشه در 15 سانتی متری قسمت فوقانی خاک متمرکز است، اما در شرایط مناسب مزرعه، ریشه‌های سویا می‌توانند تا عمق 1/5 تا 2 متری در زیر خاک نفوذ کنند (فتحی، 1378).





شکل 1-1- سیستم ریشه در گیاه سویا

### 1-2-2-2-گره بندی

گره‌ها برآمدگی‌های کوچکی هستند که روی ریشه به وجود می‌آیند. گره‌بندی سویا، به مکان‌های بین نوک ریشه و کوچکترین جوانه تارهای کشنده محدود می‌شود و در دیواره ریشه‌های بالغ، اتفاق نمی‌افتد. گره‌بندی شامل یک سری فعل و انفعالات شیمیایی بین گیاه و باکتری است. به عنوان یک لگوم، سویا ظرفیت همزیستی با باکتری ریزوبیوم ژاپونیکوم را دارد و نیتروژن اتمسفری را تثبیت می‌کند. گره‌ها در سویا از 9 روز بعد از کاشت ظاهر می‌شوند و تثبیت نیتروژن در حدود دو هفته بعد شروع می‌شود و یک عمر متوسط 65 روزه دارند. تثبیت ازت همراه با رشد گیاه افزایش می‌یابد و در مرحله شروع پر شدن دانه به حداکثر می‌رسد. مقدار تثبیت ازت بوسیله سویا به ارقام و شرایط محیطی بستگی دارد (یوسفی، 1374 و فتحی، 1378).

### 1-2-2-3-ساقه

این گیاه دارای ساقه راست با انشعابات زیاد است. شاخه‌های جانبی از نظر مورفولوژیکی خصوصیتی شبیه ساقه اصلی را دارا هستند. در بعضی از ارقام ساقه خزنده یا پیچیده نیز دیده می‌شود. ارتفاع ساقه سویا بین 40 تا 200 سانتی‌متر و در ارقام مختلف متفاوت است (شکل 1-2). ساقه سویا معمولاً پوشیده از کرک است (صدری، 1382). در سویا مقاومت به خوابیدگی زیاد بوده و البته در بسیاری از ارقام فاقد چنین مقاومتی می‌باشد و در صورت کشت متراکم و سایه اندازی بوته‌ها بر یکدیگر ساقه‌ها ظریف و نازک شده و خوابیدگی اتفاق می‌افتد (فتحی، 1378).

### 1-2-2-4-برگ

سویا دارای چهار نوع برگ شامل لپه‌ها، برگ‌های اولیه تک برگچه‌ای، برگ‌های سه برگچه‌ای و برگچه‌های ضمیمه می‌باشد. در برخی از ارقام برگ‌ها نیز مانند ساقه کاملاً کرک دار می‌باشند. کرک‌ها روی ساقه و برگ، کوتاه و به رنگ قهوه‌ای یا خاکستری‌اند. برگ‌ها روی ساقه بطور متناوب قرار گرفته و هر برگ مرکب معمولاً از سه برگچه نسبتاً بزرگ بیضی شکل تشکیل شده است (شکل 1-2). این برگچه‌ها معمولاً دارای انتهایی نسبتاً باریکند. برگ روی یک دم‌برگ بلند و کرک‌دار قرار گرفته است (صدری، 1382).



شکل 1-2- سیستم ساقه و برگ در گیاه سویا

### 1-2-2-5- گل آذین

آرایش گل در سویا خوشه‌ای است که از محل اتصال شاخه‌های فرعی به ساقه‌های اصلی و روی شاخه‌های فرعی در محل اتصال دمیرگ‌ها به شاخه فرعی تشکیل شده و هر خوشه حاوی 8 تا 17 گل به رنگ سفید یا بنفش است (شکل 1-3). بوته‌های سویا معمولاً تعداد بیشتری گل نسبت به میوه تولید می‌کنند در نتیجه بیش از 60 درصد گلها قبل از تبدیل شدن به میوه می‌ریزند. دلیل آن موازنه و تعادل عناصر غذایی و مواد فتوسنتزی در اندام‌های زایشی باقی‌مانده می‌باشد که این کار گیاهان، به خودهرسی یا خودتنکی (*Self-thinig*) معروف است. گل سویا به دلیل ساختمان آن تقریباً بطور کامل خودگشن بوده و کمتر ممکن است عمل دگرگشتی در آن صورت گیرد (فتحی، 1378). تعداد گل‌ها و همچنین محل قرارگیری آن‌ها روی گیاه از رقمی به رقم دیگر متفاوت است. در ارقام رشد نامحدود گل دادن از گره میانی ساقه اصلی شروع شده و به طرف بالا و پایین ادامه می‌یابد. در ارقام رشد نامحدود گل دادن از گره چهارم یا پنجم شروع شده و به طرف بالا ادامه می‌یابد. گل دادن در ارقام رشد محدود مدت زمان طولانی تری طول می‌کشد (ناصری، 1375).



شکل 1-3- سیستم گل‌آذین در گیاه سویا

### 1-2-2-6- میوه

میوه سویا غلاف یا نیام است که به صورت مجتمع به تعداد 3 تا 15 عدد روی ساقه‌های کوتاه دیده می‌شوند. غلاف کوچک، باریک و پوشیده از کرک و دارای رنگ قهوه‌ای روشن است. هر غلاف دارای 2 تا 4 دانه است (شکل 1-4). دانه‌های سویا دارای رنگ سفید، قرمز، قهوه‌ای، سیاه یا زرد کم رنگ هستند. رنگ ناف نیز زرد، قهوه‌ای یا سیاه است. وزن هزار دانه سویا بین 60 تا 200 گرم متغیر است (صدری، 1382).



شکل 1-4- سیستم میوه در گیاه سویا

### 1-2-3- اکولوژی سویا

سویا یک محصول فصل گرم است و در یک فصل رشد حداقل به 2400 واحد گرمایی نیاز دارد. سویا زراعی به محدوده گسترده‌ای از عرض‌های جغرافیایی (52 درجه شمالی تا 50 درجه جنوبی) و طیفی از طول دوره رشد (90 تا 180 روز) سازگار شده است (امام وثقه الاسلام، 1384). سویا نسبت به درجه حرارت حساس است و معمولاً در محیط‌هایی با درجه حرارت بین 10 و 40 درجه سانتی‌گراد در طول فصل رشد، کشت می‌شود. سویا گیاهی روز کوتاه است که نسبت به طول مدت نور و مقدار نور، جزء حساس‌ترین گیاهان زراعی محسوب می‌شود و ارقام مختلف سویا عکس العمل متفاوتی از خود نسبت به طول روز دارند بنابراین از اوایل بهار تا اواسط تابستان کشت می‌شود (خواجه پور، 1375).

### 1-2-4- مراحل رشد و نمو سویا

نمو بذر از مرحله رسیدگی تا باروری را می‌توان به سه مرحله تقسیم کرد: مرحله اول باروری و تقسیم سریع سلولی است. در این مرحله تمامی ساختارهای بذر شکل می‌گیرد. مرحله دوم، بذر اندوخته‌ای را که ارزش اقتصادی دارند در خود انباشته می‌کند. مرحله سوم از زمانی آغاز می‌شود که تجمع مواد اندوخته قبل از آن در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک متوقف می‌شود. رسیدگی فیزیولوژیک به صورت زمان حصول حداکثر ماده خشک تعریف شده و نشان دهنده پایان تجمع ماده خشک و پایان دوره پر شدن دانه است (زهتاب و همکاران، 1383).

مشخصات رشد رویشی و زایشی سویا بوسیله (فهر و همکاران، 1971) تهیه شده است. این مشخصات برای تمامی ژنوتیپ‌های سویا در هر محیطی کاربرد دارد.

#### 1- مراحل رشد رویشی

این مراحل بوسیله شماره گره‌های ساقه اصلی از هم مشخص می‌شوند.

$V_1$ : برگ کاملاً رشد یافته در گره یک برگی

$V_2$ : برگ کاملاً رشد یافته در گره اول، بالای گره یک برگی

$V_3$ : سه گره در ساقه اصلی که با گره یک برگی شروع می‌شوند.

$V_n$ : n گره اصلی که با گره یک برگی شروع می‌شود.

#### 2- مراحل رشد زایشی

$R_1$ : شروع مرحله گلدهی

$R_2$ : گل در گره بلافاصله زیر بالاترین گره گیاه با یک برگ کاملاً باز شده قرار دارد. تجمع سریع مواد بوسیله گیاه و افزایش تثبیت ازت بوسیله گرهک‌های ریشه در این مرحله انجام می‌گیرد.

$R_3$ : شروع غلاف دهی. غلاف‌ها 0/5 سانتی‌متر طول پیدا کرده‌اند با یک برگ کاملاً باز شده.

$R_4$ : وجود غلاف حدود 2 سانتی‌متر روی یکی از 4 گره بالایی ساقه اصلی یا برگ کاملاً باز شده

$R_5$ : رشد سریع بذر و توزیع مجدد وزن خشک و عناصر داخل گیاه به بذرهای در حال رشد دانه‌ها در یکی از 4 گره بالایی که یک برگ کاملاً باز شده دارند شروع به رشد می‌کنند در این زمان وقتی غلاف‌ها فشار داده می‌شوند می‌توان دانه‌ها را لمس کرد. در اواخر این مرحله تثبیت ازت به سرعت کاهش می‌یابد.

$R_6$ : در این مرحله غلاف‌ها دارای دانه‌هایی با رنگ سبز و عرض برابر با حفره غلاف هستند که در یکی از 4 گره بالایی که یک برگ کاملاً باز شده دارند مشاهده می‌شوند. وزن کل غلاف در این مرحله به حداکثر می‌رسد. زرد شدن سریع برگ و پیری قابل ملاحظه بالای گیاه بعد از این مرحله شروع شده و تا  $R_8$  ادامه یافته و رشد ریشه متوقف می‌شود.

$R_7$ : مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی، یکی از غلاف‌های طبیعی ساقه اصلی به رنگ زرد یا قهوه‌ای در می‌آید. در این مرحله 50 درصد از برگ‌ها زرد می‌شوند.

$R_8$ : رسیدگی برداشت، 95 درصد از غلاف‌ها رنگ رسیدگی گرفتند و زمانی که بیشتر برگ‌های سویا ریخته باشد و رطوبت بذرها به 14 درصد رسیده باشد بهترین زمان برای برداشت سویا است (کافی، 1380 و فتیحی، 1378).