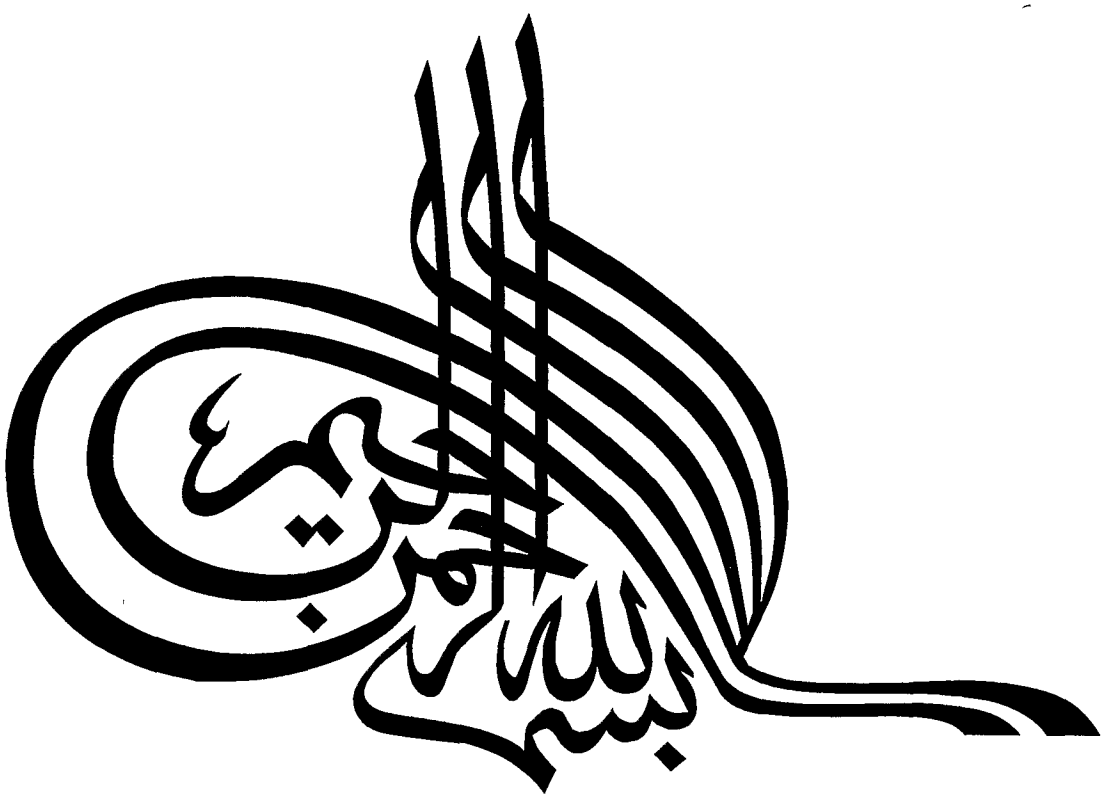


٩٤٣٨

دانشکده کشاورزی

مطالعه تأثیر تنش شوری بر صفات مورفو فیزیولوژیکی ارقام سویا

پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات

گودرز باقری فرد

واحد اطلاعات مدارک علمی

استاد راهنما:

دکتر عبدالحمید رضایی

۱۳۸۶/۹/۱۰

۱۳۸۵

۹۴۱۲۸

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات آقای گودرز باقری فرد

تحت عنوان

مطالعه تأثیر تنش شوری بر صفات مورفو فیزیولوژیکی ارقام سویا

در تاریخ ۱۳۸۵/۱۲/۹ .مورد بررسی و تصویب نهائی قرار گرفت.

۱- استاد راهنمای پایان نامه	دکتر عبدالحمید رضائی
۲- استاد مشاور پایان نامه	دکتر شهرام محمدی
۳- استاد داور	دکتر عبدالمجید رضائی
۴- استاد داور	دکتر سعدالله موشمنا
رئیس تحصیلات تکمیلی دانشکده	دکتر فریبرز خواجعلی

۱۳۸۶/۹/۱۲

تشکر و قدردانی

"من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق"

"هر کس که از مخلوق خدا قدر دانی نماید همانند این است که از خدا قدر دانی نموده"

سپاس می گویم خداوند منان را که به من نعمت خواندن و نوشتن عطا فرمود. در پایان این مرحله از تحصیل بر خود لازم می‌دانم که از بزرگوارانی که مرا در طی مراحل زندگی و تحصیلم یاری نمودند قدردانی نمایم.

نخست از پدر و مادر گرامی‌ام تشکر و قدردانی می‌نمایم، آنان که دعای خیرشان نه تنها در دوران تحصیل بلکه درتمام مراحل زنگی‌ام حامی و پشتیبان من بوده و هست. از همسر مهربانم که با تحمل سختی های فراوان در بهترین دوران زندگی مشترکمان فرصت تحصیل را برایم فراهم نمود صمیمانه تشکر و قدر دانی می نمایم. همچنین از برادران و خواهرانم به خاطر محبت هایشان صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

این پایان نامه تحت راهنمائی های ارزنده و علمی استاد گرامی‌ام جناب آقای دکتر عبدالحمید رضائی انجام شد که در طی انجام مراحل آن حضوری فعال داشته و بی‌شک بدون مساعدت و یاری ایشان، انجام این تحقیق برایم بسیار سخت و مشکل بود. لذا از محبت های ایشان صمیمانه سپاسگزارم و برای ایشان آرزوی طول عمری با عزت همراه با سربلندی و سرافرازی از خدای منان طلب می نمایم.

از استاد مشاور پایان نامه جناب آقای دکتر شهرام محمدی به سبب راهنمائی های علمی و ارزنده، تواضع و فروتنی ایشان صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم. امید وارم همواره در تمام مراحل زندگی سربلند و پیروز باشند.

از اساتید محترم داور این پایان نامه، جناب آقای دکتر عبدالمجید رضائی و جناب آقای دکتر سعدالله هوشمند که قبول زحمت فرموده و داوری پایان نامه را به عهده داشتند صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم.

از ریاست محترم دانشکده کشاورزی جناب آقای دکتر ابوالفضل رنجبر و معاونت محترم پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده جناب آقای دکتر فریبرز خواجعلی صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از اساتید محترم دوران تحصیلم، جناب آقای دکتر شهرام محمدی، دکتر عبدالحمید رضائی دکتر بهروز شیران، دکتر سعدالله هوشمند، دکتر علی تدین و دکتر محمود خدامباشی، که افتخار شاگردی در محضرشان را داشتم تشکر و قدردانی می‌نمایم. لازم می دانم از جناب آقای دکتر هوشمند به خاطر سعه صدر و حوصله فراوان در پاسخ به پاره ای از سوالاتی که در زمینه این تحقیق پیش می آمد تشکر و قدردانی ویژه ای داشته باشم.

از پرسنل محترم آزمایشگاه‌های بیوتکنولوژی خانم مهندس توکلی، زراعت آقایان مهندس قره خانی و مهندس عابدینی، شیمی خانم مهندس اسدی و دامپزشکی، آقای مهندس خسروی به پاس مساعدت های ارزنده ایشان تشکر و قدردانی می‌نمایم. از کارکنان محترم آزمایشگاه شیمی خاک مرکز تحقیقات کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد به پاس مساعدت های ارزنده‌شان تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از همکلاسی‌های خوبم آقایان مهندس عبدی پور، مهندس خزائی و مهندس قنواتی به لحاظ محبتها و مساعدت های بی دریغشان و خانمها مهندس ربیعی و مهندس حضرتی تشکر و قدردانی می‌نمایم. از دوستانم خوبم در دانشکده دامپزشکی و تمام کسانی که در به نوعی این پایان نامه مرا یاری نموده اند به خاطر همه محبتهایشان سپاسگزارم.

زمستان ۸۵

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات،

ابتکارات و نوآوریهای ناشی از تحقیق موضوع این

پایان نامه متعلق به دانشگاه شهرکرد می باشد.

تقدیم به

پدرم، مادرم و همسر مهربانم

که همواره چراغ روشنی بخش زندگیم می باشند.

فهرست مطالب

عنوان — صفحه

فهرست مطالب ..... هشت
فهرست جداول ..... یازده
فهرست نمودارها ..... دوازده

چکیده: ۱

فصل اول مقدمه ۲
۱-۱- مقدمه ۲
۱-۲- تاریخچه ۴
۱-۳- سطح زیر کشت و تولید سویا در جهان و ایران ۶
۱-۴- اهمیت اقتصادی سویا ۷

فصل دوم بررسی منابع علمی ۸
۲-۱- مطالعه و بررسی خصوصیات گیاهی ۸
۲-۱-۱- صفات عمومی ۸
۲-۱-۲- ریشه ۹
۲-۱-۳- ساقه ۹
۲-۱-۴- برگها ۱۰
۲-۱-۵- گل ۱۰
۲-۱-۶- غلاف ۱۱
۲-۲- مطالعات ژنتیکی ۱۱
۲-۳- خصوصیات فیزیولوژیکی ۱۲
۲-۳-۱- سازگاری ۱۲
۲-۳-۲- فتوپریود ۱۲
۲-۳-۳- درجه حرارت ۱۳
۲-۳-۴- رطوبت ۱۴
۲-۳-۵- خاک ۱۴
۲-۳-۶- جوانه زنی بذر و خروج گیاهچه ۱۴
۲-۴- تنش های محیطی ۱۵
۲-۵- تنش شوری ۱۶
۲-۶- اثرات تنش شوری برسویا ۱۷
۲-۷- اثرات ظاهری تنش شوری بر گیاه ۱۸
۲-۸- اثرات فیزیولوژیک تنش شوری بر گیاه ۱۹
۲-۸-۱- تنش اسمزی ناشی از شوری ۱۹

۲-۸-۲- تنش سمیت یونی ناشی از شوری ۲۰
۲-۸-۳- تنش عناصرغذایی ناشی از شوری ۲۰
۲-۹- عناصر مهم در تنش شوری ۲۱
۲-۹-۱- کلر ۲۱
۲-۹-۲- سدیم ۲۱
۲-۹-۳- پتاسیم ۲۱
۲-۹-۴- کلسیم ۲۲
۲-۱۰- معیارهای تحمل نسبت به شوری ۲۴
۲-۱۱- روشهای ارزیابی تحمل به شوری در گیاهان ۲۵
۲-۱۱-۱- کشت هیدروپونیک بعنوان معیاری برای ارزیابی تحمل به شوری ۲۶
۲-۱۲- مقاومت گیاهان در برابر شوری ۲۶
۲-۱۳- سازوکارهای مقاومت به شوری ۲۷
۲-۱۳-۱- تنظیم نمک ۲۸
۲-۱۳-۲- تحمل نمک ۲۹
۲-۱۴- شاخص های تحمل و حساسیت به تنش ۳۰
۲-۱۴-۱- شاخص تحمل (Tol) ۳۱
۲-۱۴-۲- شاخص میانگین تولید(MP) ۳۱
۲-۱۴-۳- شاخص حساسیت به تنش(SSI) ۳۲
۲-۱۴-۴- میانگین هندسی عملکرد(GMP) در دو محیط ۳۲
۲-۱۴-۵- شاخص تحمل به تنش(STI) ۳۲

فصل سوم مواد و روشها ۳۴
۳-۱- مواد ژنیتکی و طرح آماری مورد استفاده ۳۴
۳-۲- مراحل اجرای آزمایشات ۳۵
۳-۳-۱- آزمایش گلخانه ای ۳۵
۳-۲-۲- آزمایش جوانه زنی ۳۶
۳-۳ - صفات مورد بررسی ۳۶
۳-۴- تجزیه های آماری ۳۹

فصل چهارم نتایج و بحث ۴۰
۴-۱- صفات رشدی و مورفولوژیکی ۴۰
۴-۱-۱- ارتفاع ۴۰
۴-۱-۲- تعداد گره در هر بوته ۴۱
۴-۱-۳- متوسط فاصله میان گره ها در هر بوته ۴۱
۴-۱-۴- تعداد شاخه جانبی در هر بوته ۴۱

۴-۱-۵- تعداد کل برگ در هر بوته ۴۲
۴-۱-۶- طول برگ ۴۲
۴-۱-۷- عرض برگ ۴۳
۴-۱-۸- سطح برگ ۴۳
۴-۱-۹- تعداد غلاف ۴۴
۴-۱-۹- تعداد دانه در بوته ۴۴
۴-۱-۱۰- وزن خشک اندامهای مختلف ۴۵
۴-۱-۱۱- عملکرد دانه بوته ۴۶
۴-۲- صفات مربوط به محتوای عناصر گیاه ۵۲
۴-۲-۱- سدیم ۵۲
۴-۲-۲- پتاسیم ۵۳
۴-۲-۳- نسبت پتاسیم به سدیم ۵۴
۴-۳- صفات مربوط به آزمایش جوانه زنی ۶۰
۴-۳-۱- سرعت جوانی زنی ۶۰
۴-۳-۲- درصد جوانی زنی ۶۰
۴-۳-۳- طول ریشه چه و طول محور زیر لپه ۶۱
۴-۳-۴- وزن تر ریشه چه و محور زیر لپه ۶۱
۴-۳-۵- وزن خشک ریشه چه و محور زیر لپه ۶۲
۴-۴- ضرایب همبستگی سادهٔ بین صفات ۶۶
۴-۴-۱- همبستگی بین صفات رشدی و محتوای عناصر ۶۶
۴-۴-۲- همبستگی بین صفات مورفولوژیک و صفات مربوط به آزمایش جوانه زنی ۶۷
۵-۵- تجزیه واریانس شاخص های تحمل و حساسیت ۷۱
۴-۶- ضرایب همبستگی رتبه بین شاخص های تحمل و حساسیت به تنش ۷۸

فصل پنجم نتیجه گیری و پیشنهادات ۸۱
۵-۱- نتیجه گیری ۸۱
۵-۲- پیشنهادات ۸۳

منابع ۸۴

چکیده انگلیسی: ۹۱

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول۲-۱: راهنمای کلی برای تشخیص مقاومت گیاه به شوری خاک ۲۷

جدول ۴-۱: تجزیه واریانس صفات ۵ رقم سویا در ۴ سطح شوری..... ۴۷

جدول ۴-۲: مقایسه میانگین های صفات مختلف رشدی ارقام سویای مورد مطالعه..... ۴۸

جدول ۴-۳: مقایسه میانگین های صفات مختلف رشدی در۴ سطح شوری. ۴۹

جدول ۴-۴: مقایسه میانگین های اثر متقابل رقم و شوری صفات رشدی ارقام سویای مورد مطالعه ۵۰

جدول ۴-۵: تجزیه واریانس محتوای عناصر و نسبت آنها در اندامهای مختلف ۵ رقم سویا در ۴ سطح شوری. ۵۵

جدول ۴-۶: مقایسه میانگین های محتوای عناصر ونسبت آنها در ارقام سویای مورد مطالعه..... ۵۶

جدول ۴-۷: مقایسه میانگین های محتوای عناصر و نسبت آنها در ۴ سطح شوری. ۵۷

جدول ۴-۸: مقایسه میانگین های اثر متقابل رقم و شوری محتوای عناصر و نسبت آنها در ارقام سویای مورد مطالعه ۵۸

جدول ۴-۹: تجزیه واریانس صفات مربوط به آزمایش جوانه زنی ۵ رقم سویا در ۴ سطح شوری. ۶۳

جدول ۴-۱۰: مقایسه میانگین های صفات مربوط به آزمایش جوانه زنی ارقام سویای مورد مطالعه..... ۶۴

جدول ۴-۱۱: مقایسه میانگین های صفات مربوط به آزمایش جوانه زنی در ۴ سطح شوری ۶۴

جدول ۴-۱۲: مقایسه میانگین های اثر متقابل رقم و شوری صفات مربوط به آزمایش جوانه زنی ارقام سویای مورد مطالعه. .. ۶۵

جدول ۴-۱۳: ضرایب همبستگی ساده بین صفات مختلف رشدی و محتوای عناصر پنج رقم سویا در چهار سطح شوری. ۶۹

جدول ۴-۱۴: ضرایب همبستگی ساده بین صفات مختلف رشدی و صفات مربوط به آزمایش جوانه زنی پنج رقم سویا در چهار سطح شوری..... ۷۰

جدول ۴-۱۵: تجزیه واریانس شاخص های تحمل و حساسیت به تنش شوری در شدت تنش SI=۰/۱۹ ..... ۷۲

جدول ۴-۱۶: تجزیه واریانس شاخص های تحمل و حساسیت به تنش شوری در شدت تنش SI=۰/۳۴ ..... ۷۲

جدول ۴-۱۷: تجزیه واریانس شاخص های تحمل و حساسیت به تنش شوری در شدت تنش SI=۰/۴۹ ..... ۷۲

جدول ۴-۱۸:مقادیر شاخص های تحمل و حساسیت به تنش شوری و عملکرد دانه ارقام در محیط های تنش و بدون تنش در شدت تنش ۰/۱۹ ..... ۷۳

جدول ۴-۱۹: مقادیر شاخص های تحمل و حساسیت به تنش شوری و عملکرد دانه ارقام در محیط های تنش و بدون تنش در شدت تنش ۰/۳۴ ..... ۷۳

جدول ۴-۲۰: مقادیر شاخص های تحمل و حساسیت به تنش شوری و عملکرد دانه ارقام در محیط های تنش و بدون تنش در شدت تنش ۰/۴۹ ..... ۷۴

جدول ۴-۲۱: ضرایب همبستگی رتبه بین شاخص های تحمل و حساسیت به تنش شوری و عملکرد دانه در محیط های تنش و بدون تنش در شدت تنش ۰/۱۹ ..... ۷۹

جدول ۴-۲۲:ضرایب همبستگی رتبه بین شاخص های تحمل و حساسیت به تنش شوری و عملکرد دانه در محیط های تنش و بدون تنش در شدت تنش ۰/۳۴ ..... ۷۹

جدول ۴-۲۳: ضرایب همبستگی رتبه بین شاخص های تحمل و حساسیت به تنش شوری و عملکرد دانه در محیط های تنش و بدون تنش در شدت تنش ۰/۴۹ ..... ۸۰

فهرست نمودار ها

عنوان **صفحه**

نمودار۱-۱: سهم تولید کشورهای عمده تولید کننده سویا در جهان ۶

نمودار۱-۲: سهم سطح زیر کشت کشورهای عمده تولید کننده سویا در جهان ۷

نمودار۲-۱: انواع تنش های محیطی که یک گیاه ممکن است با آن مواجه شود ۱۵

نمودار۲-۲: اجزاء تشکیل دهنده تنش شوری در گیاه ۱۷

نمودار۲-۳: واکنش گیاه در مقابله با تنش شوری ۲۳

نمودار۲-۴: اثر اجزاء سازنده تنش شوری به فتوسنتز و فرآیندهای مربوط به آن. ۲۳

نمودار۲-۵: تقسیم بندی کیفی گیاهان زراعی از نظر مقاومت به شوری ۲۵

نمودار۲-۶: سازوکارهای مقاومت گیاهان به نمک..... ۲۸

نمودار۴-۱: پراکنش ارقام بر اساس عملکرد دانه در محیط های تنش(Ys)، بدون تنش(Yp) و شاخص STI در شدت تنش ۰/۱۹ .....۷۶

نمودار۴-۲: پراکنش ارقام بر اساس عملکرد دانه در محیط های تنش(Ys)، بدون تنش(Yp) و شاخص STI در شدت تنش ۰/۳۴ .....۷۷

نمودار۴-۳: پراکنش ارقام بر اساس عملکرد دانه در محیط های تنش(Ys)، بدون تنش(Yp) و شاخص STI در شدت تنش ۰/۴۹ .....۷۷

چکیده:

این آزمایش به منظور بررسی تنش شوری در چهار سطح صفر، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ میلی مولار نمک طعام بر بعضی از خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک ۵ رقم سویا (*Glycin max* (L) Merr) به نامهای زان، سنچوری، L17، ویلیامز و هاک انجام گرفت. آزمایش بصورت فاکتوریل با طرح پایه کاملا تصادفی با سه تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد انجام شد. در آزمایشی دیگر در آزمایشگاه صفات مربوط به جوانه زنی ارقام در سطوح چهارگانه فوق الذکر نمک بررسی گردید. در بررسی گلخانه ای تنش شوری از مرحله ۵ برگی اعمال شد. صفات مورد مطالعه شامل ارتفاع بوته، تعداد گره در هر بوته، متوسط فاصله میانگره ها، تعداد شاخه جانبی در هر بوته، تعداد برگ در هر بوته، متوسط طول، عرض و سطح برگ، تعداد کل غلاف و دانه در هر بوته، وزن خشک بوته، عملکرد دانه، نسبت ماده خشک اندام هوایی به ریشه، میزان جذب یونهای Na^+ و K^+، نسبت K^+/Na^+، نسبت پتاسیم بذر به پتاسیم ریشه، نسبت پتاسیم اندام هوائی به پتاسیم ریشه، نسبت سدیم بذر به سدیم ریشه و نسبت سدیم اندام هوائی به سدیم ریشه در بررسی گلخانه ای و سرعت جوانه زنی، درصد جوانه زنی، طول ریشه چه و محور زیر لپه، وزن تر ریشه چه و محور زیر لپه و وزن خشک ریشه چه و محور لپه در بررسی دوم بود. نتایج نشان داد که تفاوت معنی داری بین ارقام برای اکثر صفات در هر دو آزمایش گلخانه ای و جوانه زنی وجود داشت. شوری باعث کاهش صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک مانند ارتفاع، تعداد گره، تعداد شاخه جانبی، تعداد برگ، طول برگ، عرض برگ، سطح برگ، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در هر بوته وزن خشک کلیه اندامهای گیاهی و عملکرد دانه شد. اما میزان این کاهش در ارقام متحمل کمتر بود. نتایج نشان داد که ارقام زان، سنچوری و L17 با داشتن پتانسیل تولید عملکرد بالا و همچنین مقادیر بالای اکثر صفات مورفولوژیک در تنش شوری کم (۳۰ میلی مولار نمک) دارای تحمل نسبی به شوری می باشند. در شدت تنش متوسط (۶۰ میلی مولار نمک) و بالا (۹۰ میلی مولار نمک) رقم زان بالاترین تحمل به شوری را دارا بود. در بررسی گلخانه ای رقم هاک بیشتر از سایر ارقام تحت تأثیر تنش شوری قرار گرفت. با افزایش سطوح شوری تجمع یون سدیم در گیاه نسبت به پتاسیم بیشتر شد و میزان جذب سدیم و انتقال آن به اندامهای هوایی به سرعت افزایش یافت و منجر به کاهش رشد و عملکرد دانه و وزن خشک گیاه گردید. سرعت و درصد جوانه زنی و طول ریشه چه رقم هاک در کلیه محیط های شور بیشتر از سایر ارقام بود ولی خصوصیات رشدی و صفات مورفولوژیک این رقم در آزمایش گلخانه ای نسبت به سایر ارقام در اثر تنش شوری کاهش بیشتری پیدا نمود همبستگی منفی و معنی داری بین محتوای سدیم با عملکرد بوته و وزن خشک کل در ارقام مورد آزمایش مشاهده گردید. همچنین وجود همبستگی منفی بین سطح برگ و تعداد برگ با محتوای سدیم در گیاه سویا نشان دهنده کاهش سطوح فتوسنتز کننده در اثر افزایش سطوح شوری بود. بررسی شاخص های متفاوت تحمل و حساسیت به تنش شوری نشان داد که ارقام زان و سنچوری دارای پتانسیل عملکرد بالا در تمامی سطوح شوری بودند. در شدت تنش کم ارقام زان و سنچوری، در شدت تنش متوسط رقم زان و در شدت تنش بالا ارقام زان و سنچوری دارای پتانسیل تولید عملکرد بالا، حساست کم و تحمل زیاد نسبت به تنش شوری بودند. رقم ویلیامز با داشتن مقادیر پائین شاخص های میانگین تولید، میانگین هندسی تولید و شاخص تحمل به تنش بعنوان حساس ترین رقم به تنش شوری شناخته شد. بررسی صفات مختلف مورفولوژیک، فیزیولوژیک و شاخص های متفاوت تحمل و حساست به تنش نشان داد که ارقام زان، سنچوری و L17 دارای پتانسیل بالای تحمل به تنش شوری همراه با عملکرد دانه مطلوب در شرایط تنش می باشند. نتایج حاصل از آزمایش جوانه زنی و آزمایش گلخانه ای نشان داد که مکانیسم تحمل ارقام مورد مطالعه به تنش شوری در دو آزمایش متفاوت بوده و ارقامی که در آزمایش جوانه زنی تحمل به شوری بیشتری نشان دادند در آزمایش گلخانه ای جزء ارقام حساس به شوری قرار گرفتند.

فصل اول
مقدمه

۱-۱- مقدمه

طبق برآورد سازمان خوار و بار جهانی (FAO) حدود ۶۰۰ میلیون هکتار از اراضی بالقوه قابل کشت دنیا به علت محدودیتهای محیطی از قبیل تنش های خشکی و شوری مورد استفاده قرار نمی گیرد. تحت این شرایط تولید گیاهان زراعی یک فرآیند پیچیده خواهد بود که در صورت استفاده از این مناطق جهت فعالیتهای کشاورزی و به منظور هماهنگی با این پیچیدگی شناخت عمیق عوامل فیزیولوژیکی، زراعی و محیطی جهت حفظ یا افزایش بهره دهی و پایداری سیستمهای کشاورزی ضروری است (نجفی و میرمعصومی ۱۳۷۶).

شوری خاک مسأله طبیعی و مشخصه اصلی مناطق خشک و نیمه خشک بوده و خصوصاً برای آن دسته از این مناطق که تحت آبیاری قرار میگیرند محرزتر میباشد (آیشا و انصاری ۲۰۰۱). همچنین شوری خاک بعنوان یک تنش غیره زنده از مهمترین عوامل محدود کننده رشد گیاهان زراعی بویژه در مناطق خشک و نیمه خشک جهان محسوب میشود که بعنوان معضل مهمی در کشاورزی آبی شناخته شده است (میرمحمدی میبدی و قره یاضی ۱۳۸۱). شورشدن خاک امروزه تقریباً در تمام مناطق آبیاری شدهٔ دنیا و همچنین در مزارع دیم و حتی چراگاهها اتفاق می‌افتد. بنابراین هیچ زمینی از خطر شور شدن در امان نمی‌باشد. شوری خاک در اعصار گذشته موجب سقوط چندین تمدن قدیمی شده است و به رغم پیشرفت تکنولوژی، امروزه شور شدن میلیونها هکتار از اراضی، باعث کاهش جدی محصولات در سرتاسر دنیا شده است (پسرکلی ۱۹۹۹).

تنش ناشی از شوری آب آبیاری و یا خاک با مختل ساختن متابولیسم طبیعی و یا فرایندهای فیزیولوژیکی گیاه، رشد را محدود و در نهایت باعث کاهش و یا نابودی کامل محصول می شود. هر ساله در اثر استفاده از آب نامناسب میلیونها تن نمک در زمین بر جای گذاشته شده که این می تواند هر روز مشکلات بخش کشاورزی را دو چندان سازد. بکار بردن تکنولوژی و استفاده از آب شیرین برای شستشوی این خاکها بسیار هزینه بر بوده و علاوه بر این دوام زیادی نخواهد داشت. اما بکارگیری روشهای بیولوژیکی به منظور ایجاد مقاومت در گیاهان روشی مناسبتر بوده و موفقیت چشمگیر در این راه هنگامی عاید خواهد شد که اولاً، از عکس العملهای فیزیولوژیکی گیاهان در مقابل تنش ها آگاه بوده، ژنهای کنترل کننده این مقاومت ها را شناسایی کرده و منابع ذخایر گیاهی که دارای تغییرات ژنتیکی مطلوب هستند را در دسترس داشته باشیم (شانون ۱۹۷۸). هم‌اکنون خاکهای شور (اراضی قابل کشت و غیرقابل کشت) حدود ۱/۵ میلیارد هکتار از مساحت ارضی جهان را به خود اختصاص داده است (جعفری، ۱۳۷۳). امروزه حدود ۲۰ درصد از زمینهای زراعی جهان و تقریباً نزدیک به نیمی از زمینهای آبی گریبان گیر مشکل شوری می باشند (هاشمی نیا و همکاران ۱۳۷۶ و زهو ۲۰۰۱). بر اساس شواهد و مطالعات انجام شده سطح کل خاکهای شور در ایران حدود ۲۵ میلیون هکتار تخمین زده شده است که شامل ۱۵ درصد سطح کل ایران، ۳۰ درصد دشتها و ۵۰ درصد اراضی کشت آبی است (وزارت کشاورزی ۱۳۷۴).

مصرف‌آب در زمین‌های کشاورزی در واقع مصرف نمک نیز می‌باشد. زیرا آب‌آبیاری در سطح تبخیر می‌شود و مقادیرزیادی نمک در خاک بر جای می‌گذاردکه این امر مشکلات جدی و مهمی را در امور زراعی ایجاد می‌کند و موجب کاهش میلیون‌ها تن تولیدات کشاورزی می‌شود (معینی و فرح‌بخش ۱۳۸۲). با این حال، هرساله به مساحت خاک‌های شورکشور اضافه می‌گردد و درنتیجه عملکرد درواحد سطح کاهش می‌یابد.

مشکل شوری در بسیاری از نواحی خشک و نیمه خشک جهان بسیار مهم بوده (بلوم ۱۹۸۸ و سگوویا ۱۹۸۹). به طوریکه شوری، سدیمی شدن و سمیت ناشی از یونها از جمله مسائلی هستند که مانع گسترش کشاورزی پایدار در این گونه مناطق می شوند (افیونی و همکاران ۱۳۷۶). شوری یک تنش غیره زیستی و مهم است. لذا با گسترش روز افزون اراضی شور و هزینه های سنگین اصلاح این اراضی و نهایناً غیرقابل کشت شدن آنها به دلیل تجمع نمک، تهیه لاینهای پرمحصول و متحمل به شوری از اهمیت ویژه ای برخوردار خواهد بود (مالهرین ۱۹۸۶ و والدیویا ۱۹۷۷).

نمکها به دو روش مستقیم و غیر مستقیم برگیاهان مؤثرند و روش مستقیم خود به دو شیوه افزایش فشار اسمزی و اثرات سمی یونها بر گیاهان تأثیرگذار میباشد، که این دو توأماً اثر می گذارند و متمایز ساختن تأثیر آنها از یکدیگر کاری مشکل می باشد. اثرات غیر مستقیم نمک نیز از طریق بر هم زدن توازن مواد

غذائی خاک، تأثیر بر فعالیت میکرواورگانیسم ها و تخریب ساختمان فیزیکی خاک تأثیر گذار می باشد (علیزاده و کوچکی ۱۳۷۴).

اکثرگیاهان زراعی در پاسخ به تنش شوری بطور معمول رشد و عملکردشان کاهش می یابد. همچنین افزایش غلظت نمک بالای سطح آستانه تحمل گیاه نه تنها رشد، بلکه اندازهٔ نهایی گیاهان زراعی را بطور چشمگیرکاهش می‌دهد (ماس و هافمن ۱۹۷۷). مدیریت بیولوژیک محصولات زراعی شامل شناسائی ویژگیهای مربوط به تحمل گیاه، گزینش، اصلاح و معرفی ارقام جدید در راستای مقابله با پدیده رو به گسترش شوری نه تنها مؤثر و مفید بلکه اجتناب ناپذیر می باشد (چیپا و لل ۱۹۹۵).

تحمل به شوری بر اساس ترکیبی از راه کارهای تحمل و فرار است. مکانیسم های فرار از شوری عبارتند از: تأخیر در جوانه زنی، رشد در نواحی غیر شور (ریشه)، جلوگیری از تجمع نمک، خارج سازی نمک از بافت گیاه (غده ها و کرک ها) و ذخیره نمک در برگهایی پیرتر (لویت و کوزلووس ۱۹۷۲). ریچاردز (۱۹۹۲) اظهار نمود که به دلیل غیره یکنواختی اراضی شور نیازی به اصلاح برای مقاومت به شوری نیست بلکه بایستی فعالیتها را روی ظرفیت عملکرد متمرکز نمود. فلاورز و یئو (۱۹۹۵) اعلام کردند که تعداد ارقام معرفی شده مقاوم به شوری در مورد کلیه گیاهان زراعی و باغی طی سالهای ۱۹۷۵ تا ۱۹۹۵ به زحمت به بیش از ۲۰ رقم می رسد.

۱-۲- تاریخچه

سویا یا لوبیای روغنی با نام علمی *Glycin max* (L) Merr گیاهی یکساله از خانواده بقولات[۱] و زیرخانواده پروانه آسا[۲] می باشد (خواجه پور ۱۳۷۵ و پولمن ۱۹۹۵). این گیاه که به صورت بوته‌های در هم پیچیده دیده می شوند در حدود چهل گونه دارد که در منطقه آسیا-استرالیا پراکنده شده‌اند. محققین درباره موطن اصلی سویا تا حدی دچار سردرگمی هستند، زیرا اگر چه چنین تصور می شود که موطن این گیاه در شمال شرقی چین است، اما جنس گلایسین دارای دو مرکز ژنی عمده، یکی در شرق آفریقا و دیگری در منطقه استرالیا و یک مرکز فرعی در چین می باشد. (هو ۱۹۶۹، لپیک ۱۹۷۱، هایموریتز ۱۹۷۶). مبدأ و تاریخ اولیه فرم های زراعی سویا ناشناخته است، البته معمولاً اظهار می شود که سویا بومی آسیای شرقی می باشد (پروبست و جود ۱۹۷۳). فرضیه های مربوط به یک مرکز خاص پیدایش برای سویا از آسیای شرقی (پیپر و مورس ۱۹۲۳) تا نیمه شرقی شمال چین (هایموویتز ۱۹۷۶) و شمال مناطق مرکزی چین اصلی متغیر می باشند. هایموویتز (۱۹۷۶) بر اساس تاریخی که اولین بار سویا ثبت شده است شواهدی را ارائه نمود که بر مبنای آن

۱- Leguminosae

۲ Papilionidae

سویا در قرن یازدهم قبل از میلاد بصورت علائم تصویری برای لغت چینی سویا (شو) در کتاب اُدس و به صورت کتیبه های برنجی آورده شده است.

از سویا اغلب به عنوان یکی از قدیمی ترین گیاهان زراعی یاد می شود. زراعی شدن آن از دیر باز به امپراتور شن نانگ، که اینک به یک شخصیت اساطیری معروف است، نسبت داده می شود. بر اساس مدارک تاریخی و نیز جغرافیایی پذیرفتن نیمه شرقی شمال چین از حدود ۲۵۰۰ سال قبل از میلاد به عنوان منطقه اهلی کردن سویا منطقی بنظر می رسد. سویا از طریق چین به کشورهای همسایه کره و ژاپن (هایموویتز و کی زوما ۱۹۷۹) و جنوب شرقی آسیا و سرانجام در اطراف جهان پراکنده شد. این دانه روغنی به عنوان یک محصول اهلی، تا آغاز قرن ۲۰ که آمریکا آن را به یک محصول تجارتی عمده تبدیل کرد، اساساً در انحصار آسیا باقی ماند. در نوشته های آمریکا در سال ۱۸۰۴ از سویا نام برده شده (میز ۱۸۰۴) و ابتدا منحصراً به عنوان علوفه مصرف می شد، تا اینکه در سال ۱۹۱۵ اولین روغن این محصول از سویایی که در خانه کاشته شده بود گرفته شد. سویا درسال ۱۸۸۲ به برزیل راه یافت (دافرت ۱۸۹۲)، اما تقریباً به مدت ۱۰۰ سال اهمیتی نیافت. این کشور اکنون یکی از تولیدکنندگان و صادر کنندگان عمده سویاست. در حال حاضر آمریکا بیشترین ارقام سویا را در اختیار دارد، که هر چند از حیث ظاهر شباهتی به یکدیگر ندارند اما از نظر ژنتیکی مشابهند. اروپائیان در قرن هفدهم با سویا به عنوان یک غذای عجیب شرقی آشنا شدند، و بذر آن که توسط مبلغان مذهبی از چین فرستاده شده بود در باغ نباتات پاریس در سال ۱۷۰۴ کاشت شد. سویا که در سال ۱۷۹۰ به انگلستان راه یافته بود در باغهای نباتی سلطنتی به نام کیو کاشته شد (ایتون ۱۸۱۴).

شورتلف وآئویاگی (۱۹۸۴) تاریخچه سویا را بصورت زیر ذکر نموده اند: مرحله اول با کشت آن توسط مردم قدیم چین شروع شد، مرحله دوم با آغاز دهه دوم قرن بیستم هنگامی که سویا به صورت یکی ازصادرات مهم آسیای شرقی درآمد، آغاز گردید و مرحله سوم از حدود سال ۱۹۵۰ با ابداع روشهای مدرن درکاشت، داشت و برداشت سویا شروع گردیدکه با تولید ارقام سازگار با شرایط محیطی متفاوت و همچنین پیشرفت صنایع فرآورده های غذایی زمینه مناسبی را برای افزایش سریع سطح زیرکشت این گیاه فراهم آورد.

سویا به عنوان یکی از پنج دانه مقدس (برنج، گندم، جو، ارزن، سویا) محسوب می شود که نام چینی آن Chiony-ymo و نام ژاپنی آن Shoyo (yo به معنی روغن و Sho به معنی لوبیای نمک زده) بود که کم کم به Soya تبدیل شده است (میرزائی ۱۳۸۳).

سویا در بین تمام بقولاتی که بعنوان غذا و علوفه در سیستم زراعی دنیا رایجند، از اهمیت زیادی برخوردار بوده و از نظر سطح زیر کشت مقام اول را در بین آنها داراست (مجنون حسینی ۱۳۷۷). و امروزه در آمریکا پس از ذرت و گندم مقام سوم را از نظر تولید دانه و پس از ذرت دومین رتبه را از لحاظ ارزش غذائی دارد (ارزانی ۱۳۸۰).

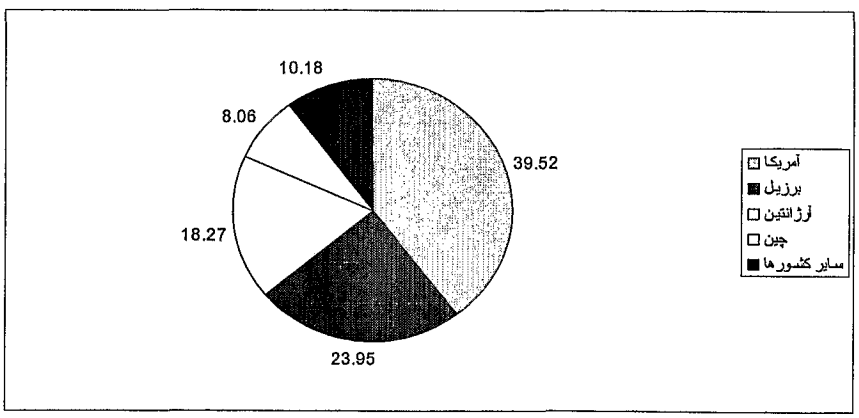
در ایران نیز نخستین بار در سال ۱۳۱۷ مقداری بذر سویای خوراکی برای ناحیه گیلان و نیز مقداری بذر سویای علوفه ای برای ناحیه کرج وارد گردید، ولی کشت آن توفیقی نیافت. در سال ۱۳۴۱ گروه صنعتی بهشهر مقداری بذر سویا از ژاپن وارد کرد و پس انجام آزمایشات مقایسه عملکرد و تعیین واریته های مناسب اقدام به توسعه کشت این گیاه از طریق بستن قرارداد با زارعین نمود. تا جایی که در سال ۱۳۵۳ حدود ۲۰ هزار هکتار از اراضی، زیرکشت این گیاه قرار گرفت و در سال ۱۳۵۵ این رقم به حدود ۶۰ هزار هکتار رسید و محصول آن بالغ بر ۱۰۰ هزار تن بود (میرزائی ۱۳۸۳).

۱-۳- سطح زیرکشت و تولید سویا در جهان و ایران

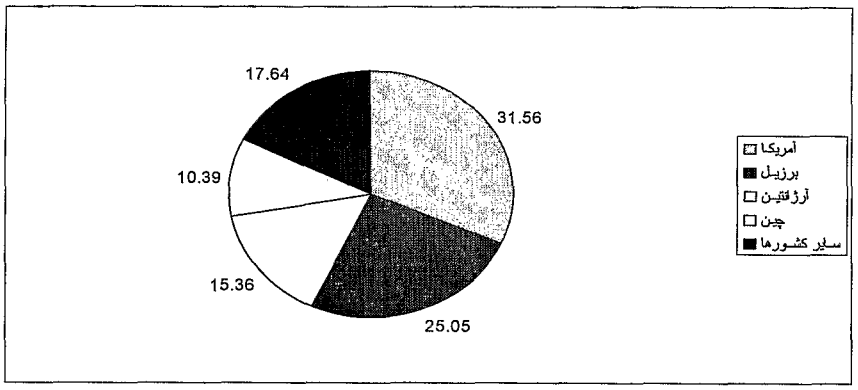
سطح زیرکشت و نیز تولید سویا طی سالهای اخیر در اغلب کشورهای جهان به سرعت افزایش یافته است، این افزایش ناشی از افزایش تقاضا به دلیل اهمیت زیاد فرآورده‌های مختلف آن است (تهرانی و رضوی ۱۳۷۴). براساس اطلاعات بدست آمده از سازمان خواربار و کشاورزی سازمان ملل متحد(FAO)، در سال ۲۰۰۵ میانگین سطح زیرکشت سویا در جهان بالغ بر ۹۱ میلیون هکتار بوده که در مقایسه با سال ۱۹۹۰ که معادل ۵۶/۳ میلیون هکتار بود، ۳۸/۷۲ میلیون هکتار افزایش سطح زیر کشت داشته است (آمارنامه FAO).

متوسط جهانی عملکرد سویا درسال ۲۰۰۵، معادل ۲۲۹۲/۸ کیلوگرم در هکتار بوده و میانگین تولید آن در این گزارش ۲۰۹/۵ میلیون تن ذکر شده است. کشورهای عمده تولید کننده سویا چهار کشور آمریکا، برزیل، آرژانتین و چین می باشند که درمجموع در سال ۲۰۰۵، حدود ۹۰ درصد از تولید جهانی سویا را به خود اختصاص داده اند (نمودار ۱-۱). چهار کشور فوق در همین سال حدود ۸۲/۳۶ درصد از سطح زیرکشت سویا را در جهان دارا بودند (نمودار ۱-۲).

باتوجه به آمار فائو در سال ۲۰۰۵، میانگین سطح زیرکشت سویا در ایران ۹۰ هزار هکتار با تولید ۱۳۵ هزار تن و متوسط عملکرد ۱۵۰۰ کیلوگرم درهکتار بوده است (آمارنامه.FAO).



نمودار۱-۱: سهم تولید کشورهای عمده تولید کننده سویا در جهان



نمودار۱-۲: سهم سطح زیر کشت کشورهای عمده تولید کننده سویا در جهان

۱-۴- اهمیت اقتصادی سویا

دانه حبوبات با داشتن ۱۸ تا ۲۳ درصد پروتئین، نقش مهمی را در تأمین مواد پروتئینی مورد نیاز انسان ایفا می نمایند، به گونه ای که پروتئین موجود در بذور این خانواده ۲ تا ۳ برابر بیشتر از پروتئین موجود در دانه غلات و ۱۰ تا ۲۰ برابر بیشتر از پروتئین موجود در گیاهان غده ای (نشاسته ای) می باشد (مجنون حسینی ۱۳۷۲).

سویا در بین تمام بقولاتی که بعنوان غذا و علوفه در سیستم زراعی دنیا رایجند، از اهمیت زیادی برخوردار بوده و از نظر سطح زیر کشت مقام اول را در بین آنها داراست (مجنون حسینی ۱۳۷۲). همچنین دانه سویا بطور متوسط ۴۰ درصد پروتئین و۲۰ درصد روغن دارد که از لحاظ ارزش غذایی در میان گیاهان مهم زراعی دانه ای بی رقیب می باشد. و این ویژگی ازجمله دلایل مهم در شکل گیری طیف وسیع تحقیقات در جهت ارتقای کمی و کیفی این محصول در اغلب کشورها ازجمله آمریکا است (ارزانی ۱۳۸۰). سویا بواسطه داشتن درصد بالای پروتئین و روغن و همچنین توانائی تثبیت ازت بالا (۱۷ تا ۱۲۴ کیلوگرم در هکتار در سال) یکی از مهمترین لگومهای دانه ای بشمار می رود (دی هرت و همکاران ۱۹۷۹).

ویژگی مهم گیاهان خانواده بقولات که سویا نیز متعلق به آنها می باشد همزیستی بالا با باکتریهای تثبیت کننده ازت است، لذا سویا نیاز کود ازته خود و گیاه بعدی را تأمین نموده و ضمن صرفه جویی در هزینه خرید کود ازته، از آلودگی های زیست محیطی نیز جلوگیری می نماید و اصول کشاورزی پایدار هم رعایت می گردد (پیرولی بیرانوند ۱۳۸۰، پیپلز و همکاران ۱۹۹۵، راموس و همکاران ۱۹۹۹). در حال حاضر این دانه روغنی از حیث مجموع تولید وتجارت بین المللی مهمترین دانه بقولات محسوب می گردد (ناصری۱۳۷۵). به دلیل اهمیت بالای روغنهای گیاهی از جمله روغن سویا در کاهش امراض و بیماریها و همچنین به دلیل بالا بودن پروتئین دانه سویا، اهمیت کشت دانه های روغنی منجمله سویا بیش از پیش مشخص شده و می بایست با برنامه ریزی صحیح و اصولی و با در نظر گرفتن کلیه جوانب ازجمله عوامل محدود کننده در جهت افزایش تولید این محصول گامی جدی برای خود کفائی کشور برداشت.

فصل دوم
بررسی منابع علمی

۲-۱- مطالعه و بررسی خصوصیات گیاهی

ازنظر رده بندی سویا[۱] در خانوادهٔ بقولات[۲]، زیر خانوادهٔ پروانه آسا[۳]، قبیلهٔ لوبیا[۴] و جنس گلایسین[۵] طبقه بندی می شود که دارای دو زیر جنس سوژا[۶] و گلایسین[۷] بوده و زیرجنس گلایسین خود دارای دو گونه سویای زراعی[۸] و سوژا[۹] با عدد کروموزومی (۴۰= ۲x =۲n) می باشند. که گونه سوژا گونه ای وحشی و بومی خاور دور است (ارزانی ۱۳۸۰).

۲-۱-۱- صفات عمومی

سویای زراعی گیاهی است یکساله و بوته آن معمولاً انبوه، راست و پربرگ است. ارتفاع آن معمولاً کمتر از ۷۵ سانتیمتر، دارای شاخ و برگ زیاد و ریشه های کاملاً گسترده است و تعدادی غلاف کوچک تولید می کند که حاوی بذرهای گرد و معمولاً زرد یا سیاه می باشند. با این وجود ارقام از حیث میزان رشد، کل میزان گستردگی و درجه نفوذ ریشه ها (یعنی عواملی که هنگام انتخاب واریته ها جهت کاشت در شرایط خاص باید مورد توجه قرار گیرند) تفاوت قابل ملاحظه ای با یکدیگر دارند. برای نمونه در شرایط دیم بر اساس وزن خشک در بوته هایی که از نظر فیزیولوژیکی کامل بودند، ۵۰ درصد از وزن خشک ریشه در فاصله صفر تا ۱۵ سانتی متری سطح زمین و ۳۰ درصد آن در فاصله ۱۵ تا ۹۰ سانتی متری سطح زمین بودند. این ارقام در شرایط فاریاب به ترتیب ۷۰ و ۲۰ درصد بودند (میاکی و همکاران ، ۱۹۷۶).

۱.Glycine max L
۲. Legominosae
۳.Popilionideae
۴.Phaseoleae
۵.Glycine
۶.Soja
۷.Glycine
۸.Glycine max
۹.Glycine Soja

- سویای زراعی معمولاً از بخشهای زیر تشکیل شده است.

۲-۱-۲- ریشه

سیستم ریشه سویا گسترده است و دارای یک ریشه عمودی اصلی است که ممکن است طول آن از۱/۵ متر تجاوز کند و معمولاً در عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری سطح زمین انشعابات فرعی تولید می کند (میاکی و همکاران ۱۹۷۶). رشد عمودی ریشه ها در ابتدا بیش از رشد این نبات در بالای سطح زمین است و در مزرعه در شرایط معمولی، در مرحله ای که ساقه سویای دیم شش میان گره دارد، طول ریشه آن دو برابر ارتفاع بوته در بالای سطح خاک است (ناصری ۱۳۷۵). دمای خاک بر میزان رشد ریشه اثر می گذارد و ظاهراً دمایی در حدود ۲۷ تا ۳۲ در جه سانتی گراد برای رشد سریع اولیه آن مطلوب است (ارلی و کارتر ۱۹۴۵).

ریشه ها غده هایی حاوی یک گونه خاص از نژاد باکتری بنام ریزوبیوم جاپونیکوم[۱] دارند و زمانی که کاملاً رشد کنند گیاه را بطور کامل از مصرف ازت بی نیاز می سازند (کبلی ۱۹۶۵). میشل و راسل (۱۹۷۱) و باربر(۱۹۷۸) اظهار داشتند که نمود فصلی ریشه سویا با سه مرحله کلی از رشد قسمت هوایی در ارتباط می باشد:

۱- رشد رویشی قسمت هوایی که با نفوذ رو به پائین ریشه راست و نمو ریشه های افقی جانبی در عمق کم همراه است.

۲- گلدهی و تشکیل غلاف که با افزایش ریشه ها در پروفیل فوقانی خاک و شروع نفوذ رو به پائین ریشه های جانبی همراه می باشد.

۳- مرحله پر شدن غلاف و رسیدگی بذر که در این مرحله ریشه های جانبی اصلی طویل شده و وزن ریشه در اعماق پائین تر و نیز در منطقه کم عمق توسعه ریشه، افزایش می یابد.

۲-۱-۳- ساقه

سویای معمولی گیاهی است بوته مانند، راست و پربرگ که از لحاظ وضع ساقه، واریته های مختلف سویای تجارتی را به دو گروه تقسیم می کنند. گروهی که در آنها انتهای ساقه به شاخه گل دهنده ختم نمی شود (رشد نامحدود) و دیگری گروهی که انتهای ساقه آنها به خوشه گل منتهی می شود (رشد محدود). واریته های گروه اول معمولا بلندتر و در گروه دوم گیاهان کوتاهتر و شاخ و برگ آنها بیشتر است(ناصری ۱۳۷۵). ساقه سویا گرد، غالباً کرکدار، از نظر رنگ بنا به واریته متنوع و ارتفاع آن معمولاً از ۳۰ تا ۱۸۰ سانتیمتر متغیراست و میانگره های پایین تر به مرور زمان چوبی می شوند. هر چند که ارقام جدید سویا

---

۱. *Rhizobium Japonicum*