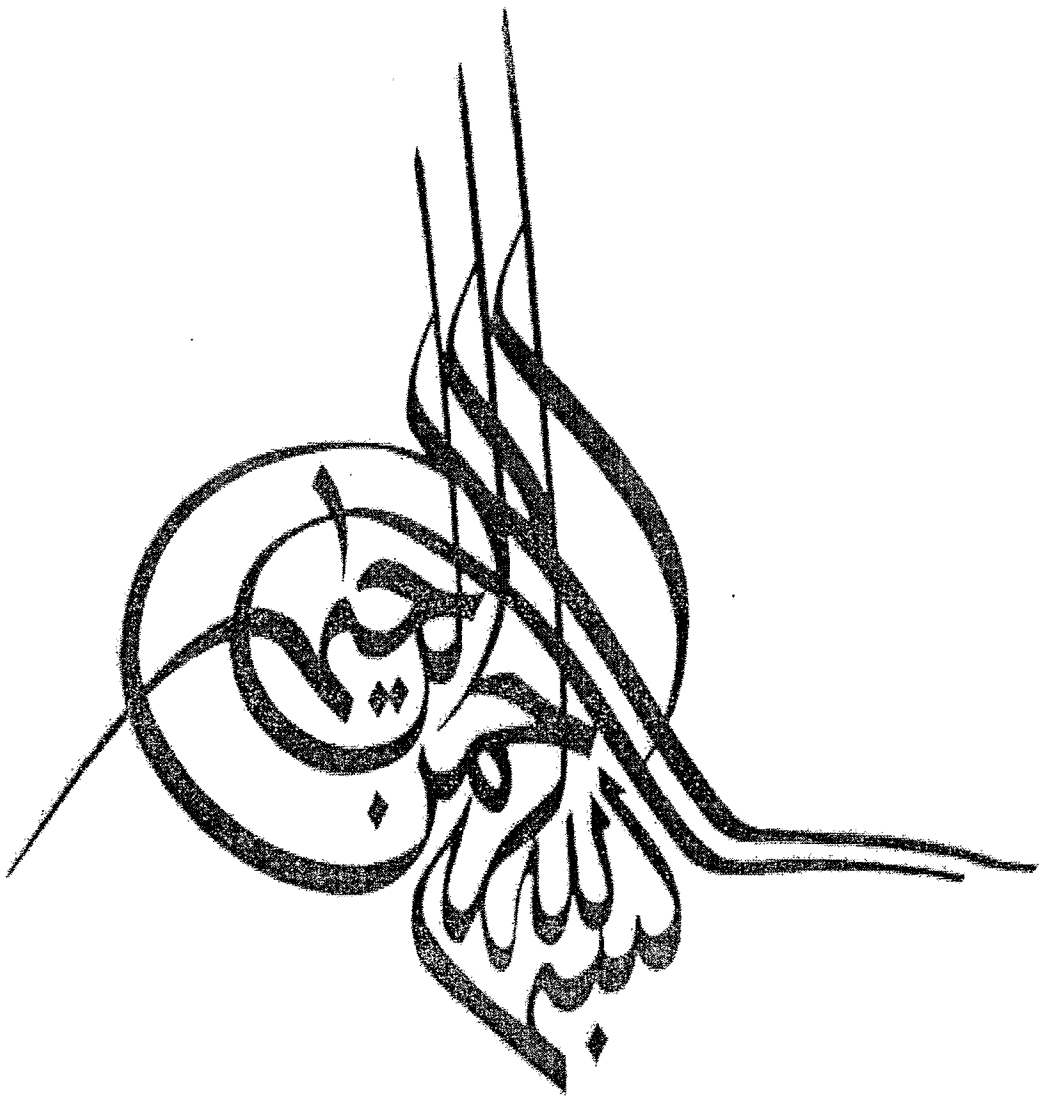

١٠٨١٧١

۸۷/۱۱/۱۰۳۸۲۶
۸۷/۱۱/۷

دانشگاه تربیت معلم تهران

دانشکده علوم-گروه زیست شناسی

پایان نامه کارشناسی ارشد

رشته زیست شناسی علوم گیاهی- گرایش سلولی تکوینی گیاهی

موضوع پایان نامه:

بررسی تاثیر تنش کم آبی بر کشت در شیشه و جوانه زنی چهار رقم گیاه سویا *(Glycine max* (L.)Merr)

اساتید راهنما

دکتر احمد مجد

دکتر پریسا جنوبی

نگارش:

لیلا حقیقی

۱۳۸۷/۱۱/۷

شهریور ۱۳۸۷

۱۰۸۱۷۱

عنوان | صفحه

فصل اول:مقدمه

۱-۱ تاریخچه و مبدا گیاه سویا ۱

۱-۲ تولید سویا در جهان ۲

۱-۳ سویا در ایران ۳

۱-٤ رده بندی و مشخصات گیاه شناسی سویا ۳

۱-٥ اهمیت اقتصادی گیاه سویا ٤

۱-٦ اهمیت دارویی سویا ٥

۱-۷ کاشت سویا ٦

۱-۸ ریخت شناسی سویا ۷

۱-۸-۱ دانه ۷

۱-۸-۲ ریشه ۸

۱-۸-۳ ساقه ۸

۱-۸-٤ برگ ۸

۱-۹ تنش کم آبی ۹

۱-۹-۱ تاثیر تنش کم آبی بر فتوسنتز و تنفس ۱۰

۱-۹-۲ تاثیرات متابولیکی تنش کم آبی ۱۱

۱-۹-۳ روابط هورمونی وتنش کم آبی ۱۲

۱-۱۰ ویژگیهای پلی اتیلن گلیکول ۱٤

۱-۱۰-۱ پلی اتیلن گلیکول و القای تنش اسمزی ۱٥

۱-۱۰-۲ ویژگیهای مانیتول ۱٦

۱-۱۱ تاریخچه کشت بافت ۱۷

۱-۱۱-۱ مزایا و کاربرد های کشت بافت ۱۹

۱-۱۱-۲ ترکیبات تشکیل دهنده محیط کشت ۲۰

۱-۱۲ کشت بافت سویا ۲۲

فصل دوم :مواد وروش ها

۲-۱-۱ ابزار و وسایل مورد نیاز برای آزمون جوانه زنی ۲٤

۲-۱-۲ مواد مورد نیاز برای آزمون جوانه زنی..... ۲٤
۲-۱-۳ تهیه بذر..... ۲۵
۲-۱-٤ تهیه محلول های پلی اتیلن گلیکول ٦۰۰۰ با پتانسیل های اسمزی مختلف
جدول ۲-۱ نحوه تعیین غلظت های مختلف پلی اتیلن گلیکول..... ۲۵
۲-۱-۵ آزمون جوانه زنی..... ۲۷
۲-۱-٦ بررسی های آماری..... ۲۸
۲-۲-۱ ابزار و وسایل مورد نیاز برای کشت بافت..... ۲۸
۲-۲-۲ مواد مورد نیاز برای مطالعات کشت بافت..... ۲۹
۲-۲-۳ کشت بافت..... ۳۰
۲-۲-٤ تهیه محلول های لازم جهت کشت..... ۳۰
۲-۲-۵ روش تهیه محیط کشت MS همراه با غلظت های مختلف مانیتول ۳۳
۲-۳ سترون سازی..... ۳۵
فصل سوم : نتایج
۳-۱ نتایج آزمون جوانه زنی
۳-۱-۱ وزن تر لپه با گیاهک..... ٤۱
۳-۱-۲ وزن تر ریشه اولیه ٤۱
۳-۱-۳ وزن تر محور زیر لپه..... ٤۳
۳-۱-٤ طول ریشه اولیه..... ٤۳
۳-۱-۵ طول محور زیر لپه..... ٤٦
۳-۱-٦ وزن خشک محور زیر لپه..... ٤٦
۳-۱-۷ وزن خشک ریشه اولیه ٤۷
۳-۱-۸ وزن خشک لپه..... ٤۸
۳-۱-۹ وزن خشک گیاهچه..... ۵۰
۳-۱-۱۰ وزن تر گیاهچه..... ۵۰
۳-۱-۱۱ درصد جوانه زنی..... ۵۲
۳-۱-۱۲ درصد گیاهچه غیر طبیعی..... ۵۲

۳-۱-۱۳ TWC% (درصد میزان آب بافتی)..... ۵۶
۳-۱-۱۴ نسبت وزن محور زیر لپه به وزن ریشه اولیه..... ۵۷
۳-۱-۱۵ نسبت طول محور زیرلپه به طول ریشه اولیه..... ۵۹
۳-۲ نتایج حاصل از کشت بافت..... ۶۱
۳-۲-۱ بهینه سازی کشت برای القای کالوس..... ۶۲
۳-۲-۲ بررسی وضعیت کالوس های حاصل از جداکشت های محور زیر لپه و لپه در چهار رقم مورد بررسی..... ۶۳
۳-۲-۲-۱ تشکیل کالوس در شرایط تنش کم آبی در رقم ویلیامز ۶۴
۳-۲-۲-۲ تشکیل کالوس در شرایط تنش کم آبی در رقم ام-۷..... ۶۷
۳-۲-۲-۳ تشکیل کالوس در شرایط تنش کم آبی در رقم لینفورد..... ۷۰
۳-۲-۲-۴تشکیل کالوس در شرایط تنش کم آبی در رقم ال-۱۷..... ۷۳
۳-۲-۳ اندام زایی کالوس های تولید شده در شرایط تنش کم آبی در ارقام مورد بررسی ۷۵
فصل چهارم:بحث و تفسیر
۴-۱-۱ بحث نتایج حاصل از آزمون جوانه زنی ارقام سویا تحت شرایط تنش کم آبی ۸۴
۴-۱-۲ بحث نتایج حاصل از کشت بافت..... ۹۲
فصل پنجم:منابع
منابع فارسی..... ۹۷
منابع انگلیسی..... ۹۹

تقدیرو تشکر

در ابتدای این دفتر بر خود فرض می دا نم که از تمامی سرورا نی که در انجام این مهم مرا یاری نمودند، خاضعانه تقدیر و تشکر نمایم.

استادراهنمای بزرگوارو فرزانه، جناب آقای دکتر احمد مجدکه از تجارب علمی ایشان در راستای عملی شدن و پیشبرد این پایان نامه بهره‌ی کافی و وافی را برده ام.

استادراهنمای عزیزم، سرکار خانم دکترپریساجنوبی که با توصیه های دلسوزانه و محبت های بی دریغشان مرا همراهی نمودند.

از اساتید ارجمند، سرکار خانم دکتر نجفی وخانم دکتر صدیقه اربابیان که داوری این پایان نامه را تقبل نمودند، جناب آقای دکتر فرخ قهرمانی نژاد، نماینده ی محترم تحصیلات تکمیلی ،جناب آقای دکتر محمد نبیونی، معاونت محترم گروه زیست شناسی دانشگاه تربیت معلم که زمینه ی استفاده از امکانات مورد نیاز در آزمایشگاه تحقیقاتی سلولی- تکوینی را فراهم نمودند، جناب آقای دکتر خاوری نژاد، که از راهنمایی های ایشان در تحلیل آماری این پایان نامه بهره برده ام وآقای دکتر محمد طهماسب در آزمایشگاه ژنتیک .

هم چنین، مراتب سپاس قلبی خود را تقدیم دوستانم در آزمایشگاه تکوین و تشریح گیاهی، سرکار خانم باهنر، راضیه دانا، سیما جبارزاده، معصومه زینی پور، مریم رجایی، فاطره رضایی وآقای حسینی‌زاده می نمایم. از همراهی و همدلی دوستان عزیزم در آزمایشگاه تحقیقاتی سلولی- تکوینی، خانم‌ها رجبی و خدابنده، خانم فلاح، خانم قلی پور و آقای شریعت پناهی، سپاسگزارم.

ازخواهران و برادرانم که از راهنمایی های صمیمانه و سرشار از محبت، همدلی ودعای خیر آن ها در طول انجام این پایان نامه، مدد جسته ام،کمال تشکر و قدردانی را دارم.

درپایان سپاس و ستایش بی کران خویش را تقدیم مادر فداکار و مهربانم و پدر دلسوزم می نمایم که دریای بی کران محبت خویش را بر من ارزانی داشتند، باشدکه بتوانم قطره ای از محبت های بی دریغشان را پاسخگو باشم.

چکیده ی فارسی

سویا (***Glycine max*(L.)Merr**) یکی از مهم ترین گیاهان روغنی و پروتئینی در دنیاست. رویش و جوانه زنی چهار رقم سویا شامل ویلیامز، لینفورد، ال-۱۷و ام-۷ تحت شرایط تنش کم آبی ناشی از غلظت های مختلف ماده ی پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ به منظور القای پتانسیل های اسمزی محدوده‌ی ۰، ۳- ،۶- ،۹- بار مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل و در غالب بلوک های کاملا تصادفی‌باسه‌تکرار در شرایط انکوباتورانجام شد. در خلال انجام آزمایش، درصد جوانه زنی، طول ریشه ا ولیه و محور زیرلپه، وزن تروخشک ریشه اولیه، محور زیر لپه و گیاهک و لپه ها، TWC%(درصد میزان آب بافتی)، متوسط جوانه زنی روزانه، درصد گیاهچه های غیر طبیعی، نسبت طول محور زیر لپه به طول ریشه اولیه‌ونسبت وزن محور زیر لپه به وزن ریشه اولیه، اندازه گیری شد. تجزیه ی واریانس داده ها آشکار ساخت که پتانسیل اسمزی تاثیر بارزی روی تمام پارامتر های جوانه زنی به استثنای درصد جوانه زنی داشته است. در میان ارقام، وزن تر ریشه اولیه، گیاهک ودرصد گیاهچه های غیر طبیعی، به طور معنی داری تحت تاثیر قرار گرفت. در میان تاثیرات متقابل سطوح تنش در رقم، اختلاف میانگین TWC%، درصد گیاهچه های غیر طبیعی و نسبت وزن محور زیر لپه به وزن ریشه اولیه، معنی دار بود.

مقاومت در برابر تنش خشکی در ارقام نیز در مطالعه ی کشت در شیشه مورد بررسی قرار گرفت. ۷ سطح تنش کم آبی، شامل ۰، ۱- ،۲- ،۳- ،۴- ،۵- ،۶- بار با اعمال ماده ی مانیتول درمرحله کشت بافت، ایجاد شد. جداکشت های سترون از چهار رقم گیا ه سویا (ویلیامز، لینفورد، ال-۱۷ و ام-۷)و از گیاهک های اولیه ۷ روزه جدا شد و در محیط موراشیگ و اسکوگ با غلظت های مختلف تنظیم کنندگان رشد برای القای کالوس قرار گرفت. بعد از یک هفته، درصد تولید کالوس، رنگ و شکل و اندازه ی کالوس، مورد بررسی قرار گرفت. اختلاف

معنی داری در چهار رقم تا سطح تنشی ۴- بار مشاهده نگردید. نوع جداکشت نیز برای شکل گیری کالوس طبیعی بسیار مهم بود. زیرا اغلب جداکشت های لپه ای کالوس های طبیعی را در هر چهاررقم تولید می کردند. بعد از یک هفته، جداکشت ها به محیط MS جدید همرا ه با غلظت های مختلف ترکیبات سیتوکینینی شامل بنزیل آدنین و کینتین(۱/۵ و۳ میلی گرم بر لیتر) انتقال یافتند. که در میان آنها غلظت۱/۵ میلی گرم بر لیتر BA، مناسب بود. بهترین درصد نو ساقه زایی تا سطح تنشی ۴- بار، در دو رقم ام – ۷ و ویلیامز و در سطح ۳- بار، در رقم لینفورد مشاهده شد. درصد نو ساقه زایی در شرایط کنترل وتیمار۳- بار و در جداکشت های محور زیر لپه و لپه در رقم ویلیامز به ترتیب ۶۶/۶٪، ۳۳/۳ ٪، ۳۳/۳٪ و ۱۰٪ بود، در حالیکه این میزان در جداکشت های لپه ای و تیمار ۴- بار، ۱۰ ٪ بود. رقم ام -۷ نیز تحت تاثیر تیمار کنترل، ۳- بار و ۴- بار قرار گرفت. درصد نو ساقه زایی در جداکشت های لپه ای به ترتیب تیمار، ۵۵/۵٪، ۱۰٪ و ۴٪ بود. جداکشت های لپه لینفورد ۱۰٪ باززایی را در محیط ۳- بارنشان دادند. هیچ نوع نو ساقه زایی در رقم ال-۱۷ مشاهده نگردید.

فصل اول

مقدمه

۱–اتاریخچه و مبدأ گیاه سویا

در اولین نوشته های ثبت شده ی چین باستان، ۲۸۵۳ سال قبل از میلاد مسیح در امپراطوری شنانگ چین از سویا به عنوان یکی از ۵ گیاه مقدس یاد شده است. سویا، برنج، گندم، ذرت و ارزن. بسیاری از گیاه شناسان معتقدند که سویا از *Glycine ussuriensis* جد وحشی سویای زراعی اشتقاق یافته است که در چین، کره، تایوان و شهر Yangtzevlly یافت شده و در شمال شرقی ایالاتی از چین و نقاط مجاوری از روسیه هم وجود دارد. سویا در چین با سابقه ی تاریخی ۵۰۰۰ ساله به عنوان منبع غذایی و ترکیب دارویی مورد استفاده قرار می گیرد (سعادت لاجوردی، ۱۳۵۹).

زراعت سویا تدریجا در حدود قرن اول میلادی به کشورهای ژاپن، هندوستان، فیلیپین، ویتنام، تایلند، مالزی، برمه، نپال و هند گسترش یافت. در پایان قرن نوزدهم سویا از چین به آفریقا راه یافت. سویا برای اولین بار در سال ۱۷۰۰ وارد اروپا گردید و در سال ۱۷۰۴ در باغ گیاه شناسی کشت شد. در منابع آمریکایی از سال ۱۸۰۴ به عنوان سال ورود سویا به آمریکا یاد شده است. در خلال جنگ جهانی دوم، سویا به عنوان منبع مهم غذایی، پروتئینی و روغنی خوراکی وارد بازارهای آمریکای شمالی و اروپا شد. با افزایش روند توسعه ی زراعت سویا، در حال حاضر برزیل، آرژانتین و پاراگوئه به عنوان صادر کنندگان عمده ی سویا محسوب می شوند. سویا در ابتدا بیشتر به عنوان علوفه مصرف می شد اما در سال ۱۹۱۵ برای اولین بار روغن از آن استخراج گردید. امروزه این گیاه روغنی و پروتئینی به عنوان یک گیاه زراعی در جهان از جایگاه و اهمیت ویژه ای برخوردار است (لطیفی، ۱۳۷۵؛ مجدوجنوبی، ۱۳۷۵) .

۱-۲تولید سویا در جهان

سویا در بیش از ۵۰ کشور جهان کشت می شود. این گیاه منبع مهم و غنی برای روغن و پروتئین محسوب می شود. امروزه کاربرد سویا علاوه بر مصارف مستقیم به صنایع غذایی و تولید محصولات فرآوری شده، مکمل های غذایی و محدوده ای از ترکیبات صنعتی گسترش یافته است(Olhft *et al.*, 2007). تولید جهانی سویا از سال ۱۹۸۵ با افزودن ناحیه کل زیر کشت سویا دو برابر شد. در سال ۲۰۰۳- ۲۰۰۲، ۲۰/۶ میلیون تن روغن سویا در سرتاسر جهان تولید شد،که تأمین کننده ی نیمی از روغن خوراکی دنیا ۳۰٪ کل روغنهای تولیدی بود http://en.wikipedia.org/wiki/United_States_Department_of_Agricult-re,2004).

سویا بومی شرق آسیااست، اما تنها ۴۵٪ تولید سویا در این مناطق انجام می شود، ۵۵٪ تولیدآن در آمریکا صورت می گیرد. آمریکا با تولید ۷۵ میلیون تن سویا در سال ۲۰۰۰، بیش از۱/۳ صادرات آن را برعهده داشته است و پس از آن برزیل با ۱۶٪، چین با ۹٪ و آرژانتین با ۶٪ بازارهای عمده این محصول را در اختیار دارند-http://www.soya.be/history-of (soybeans.php 2008).

از جمله واردکنندگان عمده ی سویا می توان به جامعه ی اقتصادی اروپا شامل انگلیس، فرانسه، هلند و کشورهای خاورمیانه، کشورهای آفریقایی، هند و پاکستان اشاره نمود (اردکانی و قلاوند، ۱۳۷۴؛ مجدوجنوبی، ۱۳۷۵).

۱-۳ سویا در ایران

کشت‌این‌گیاه اززمان های قدیم در ایران متداول بوده ولی از گذشته های آن اطلاعاتی در دست نیست. در سال ۱۳۱۰ و ۱۳۱۶انواعی از سویا از چین و هند به ایران آمد. هم چنین طی

سال های ۱۳۱۸و ۱۳۱۹ انواعی از سویا از آلمان وارد و در مرکز اصلاح و نباتات کرج مورد آزمایش قرار گرفت. ولی به علت نبود بازار مناسب، رواج و رونقی نیافت. در سال ۱۳۴۳ گروه صنعتی بهشهر با وارد نمودن ارقام سویا از آمریکا و آوردن متخصصین خارجی این‌گیاه در مازندران، لرستان و برخی نقاط دیگر توسط شرکت سهامی‌خاص توسعه و کشت دانه های-روغنی انجام شد(احمدی ویوسفی، ۱۳۷۳).

۱-۴ رده بندی و مشخصات گیاه شناسی سویا

سویا (***Glycine max . (L) . Merril***) گیاهی است یکساله، علفی، دو لپه و با ساقه ای راست. بیش از ۲ متر رشد می کند. نیام، ساقه ها و برگ ها با پرزهای قهوه ای یا خاکستری پوشیده می شود. برگ ها مرکب و سه برگچه ای متناوب بوده و دو برگ اول به صورت ساده و متقابل است. هر برگچه ۱۵- ۶ سانتی متر طول و ۷-۲ سانتی متر پهنا دارد. قبل از رسیدگی دانه برگ ها می افتند. گل های کوچک و خود لقاح آن در قاعده ی برگ ها به صورت خوشه می رویند و به رنگ های صورتی، سفید و بنفش دیده می شوند. میوه به صورت نیامی پرزدار است که در دستجات ۵-۳ تایی رشد می کند. هر نیام ۸-۳ سانتی متر طول داشته و شامل ۴-۲ دانه است و ۱۱-۵ میلی متر قطر دارد (پور صالح،۱۳۷۴؛ لطیفی، ۱۳۷۵).

مریستم رأسی از یک تونیکای دو لایه ای و یک کورپوس فشرده تشکیل شده است. کورپوس دارای سه بخش شامل یک بخش مرکزی با سلول های بزرگ، بخش محیطی با سلولهای کوچک و بخش سلول های مریستمی بلافاصله زیر بخش اول می باشد. تشکیل دومین برگ و سایر برگ های سه برگچه ای حدود ۳۰ تا ۵۰ میکرون زیر و در طرف رأس ساقه صورت می گیرد. تشکیل برگ به طور متناوب از پایین به بالای ساقه انجام می شود. پلاستو کرون در سویا حدود دو روز است (مجدو داور، ۱۳۸۴).

جایگاه رده بندی گیاه سویا به شرح زیر است (دیانت نژاد، ۱۳۷۴).

شاخه	Magnoliophyta
رده	Magnoliopsida
زیر رده	Rosoidae
راسته	Fabales
تیره	Fabaceae
زیر تیره	Faboideae
سرده	Glycine
گونه	*Glycine max*

سرده گلایسین به دو زیر سرده گلایسین و سوجا تفکیک می شود. گونه ی سویا شامل سویای زراعی و سویای وحشی است. ***Glycine soja*** به صورت وحشی در چین، کره، تایوان و روسیه می روید و به عنوان جد وحشی سویا محسوب می شود.

۱-۵ اهمیت اقتصادی سویا

سه بازار عمده ی مصرف سویا عبارتند از روغن، کنجاله و دانه. سویا از لحاظ اقتصادی به انواع مزرعه ای (نوع روغنی) و باغی (نوع خوراکی) طبقه بندی می شوند. انواع خوراکی آن به سهولت طبخ می شوند و بافت مناسب، طعم ملایم آجیلی، اندازه ی درشت و درصد پروتئین با لاو روغن کم از ویژگیهای آن محسوب می شود. سویا از نظر اقتصادی فراوان ترین روغن خوراکی دنیا را دارا می باشد (احمدی و یوسفی، ۱۳۷۳). روغن سویا علاوه بر مصارف مختلف غذایی در صنعت نیز کاربرد های گوناگون دارد. برای تولید روغن، دانه های سویا خرد شده، در ورق های مخصوص پیچیده و توسط هگزان استخراج می شود. در برخی موارد برای کاهش درصد غیر اشباع بودن روغن، هیدروژنه می شود. روغن سویا در حرارت معمولی به صورت مایع

ولی در ۱۳- ۱۵ درجه سانتی گراد منجمد می شود. این روغن دارای اسیدهای چرب اشباع نشده بویژه اسید لینولئیک ۵۱٪ و اسید اولئیک ۲۳٪ ، اسید پالمیتیک ۱۰٪ ، اسید لینولنیک ۷٪و اسید استئاریک ۶٪ می باشد. که از لحاظ تأمین ویتامین بدن و سلامتی انسان حائز اهمیت می باشد (مظاهری، ۱۳۷۴).

پروتئین سویا دارای اهمیت اقتصادی فراوانی است. سویا با دارابودن ۳۵ تا ۴۵ درصد پروتئین در بین نباتات زراعی مقام اول را دارد، که چیزی حدود دو برابر گوشت است. پروتئین سویا به عنوان منبع کامل پروتئینی از لحاظ داشتن تمام اسیدهای آمینه ضروری محسوب می شود. پس از استخراج روغن، کنجاله ای می ماند که حاوی مواد پروتئینی است و در تهیه فرآورده های متنوعی، از جمله آرد سویا، مزو (خمیر سویا)، شیر سویا، توفو (پنیر سویا) و انواع سس سویا مورد استفاده قرار می گیرد (احمدی و یوسفی، ۱۳۷۳). کنجاله سویا حاوی ویتامین های A , B , B2 بوده و از آرد آن در تولید ینجات، ماکارانی، نان و فرآورده های نسبی استفاده می‌شود. سویا در صنعت رنگ سازی، نایلون سازی و نقاشی کاربرد فراوان دارد (مظاهری ، ۱۳۷۴).

۱- ۶ اهمیت دارویی سویا

سویا به علت داشتن مواد پروتئینی و چربی فراوان برای از بین بردن کمبودهای غذایی بسیار مناسب است. اسیدهای چرب امگا ۳، آلفا لینولئیک و اکتا دکاترینوئیک اسید، ترکیبات روغنی بلند زنجیری هستند که عملکردهای سودمندی برای بدن دارند. اسیدهای چرب غیر اشباع ایکوزاپنتا انویک و دکوزاگزانوییک اسید در روغن ماهی و ماهی های روغنی یافت شده اندوازلخته شدن خون جلوگیری می کنند. روغن سویا یکی ازروغن های مهم گیاهی و محتوی مقادیر بالای α -LNA , Canola , Walnut, Flax است. روغن سویا هم چنین محتوی

مقادیر بارز اسیدهای چرب امگا۶، ایـزوفلاوین ژنتـسین، دیـازین و انـواع فیتواسـتروژن هـای گیاهی است، که در مهار سرطان و اختلالات سرطانی و غدد درون ریز نقش دارند (Sacks *et al.*, 2006 ; Adlercreutz *et al.*, 2000).

هم‌چنین ارزش پروتئین سویا و ترکیبات ایزوفلاون آن با کازئین، پروتئین گندم و پروتئین های جانوری مقایسه شده است. این ترکیبات ایزوفلاونی منجربـه مهـار سـرطان هـای سـینه، پروستات و مجاری ادراری می شود. محصولات سویا مثل شیر سویا، کره سـویا بـرای سـلامتی قلب و عروق مفید و سودمندند، این در حالی است که سویا حاوی درصد بالایی از چربی هـای غیر اشباع، اشباع، فیبرها، ویتامین ها و مواد معدنی است(Symolon *et al.*, 2004).

ترکیبات فیتواستروژن سویا، تأثیرات ضد سرطانی پروستات در مردان و ضد سرطان سینه را در زنان دارا می باشد. برخی مطالعات آشکار ساخته که فیتواستروژن های سویا منجر به تغییـرات در تکثیر و مهاجرت سلول های روده می شود. هم چنین سـویا بـا دارا بـودن اسـفنگولیپیدها، خطر سرطان‌روده بزرگ را می کاهد. استفاده از نان سویا به مبتلایان بیماری قند توصیه شـده است، زیرا ارزش غذایی زیادی دارد و مواد گلوسیدی قابل تبـدیل آن بـه گلیکـوژن کـم اسـت (سرمد نیا، ۱۳۶۷)و (Delemos *e tal.*, 2001; Chen *et al.*, 2004; Messina *et al.*, 2006 and Dillingham, 2005).

۱–۷ کاشت سویا

کاشت سویا در مناطقی با آب و هوای گرم و مرطوب و درجه حرارت بین ۲۰ تا ۳۰ درجـه سانتی‌گراد موفقیت آمیز است. سویا در اغلب خـاک هـا مـی رویـد امـا مناسـب تـرین خـاک، خاکهای‌رسوبی مرطوب با مواد معدنی مناسب است. مناسب ترین pH برای رویش سویا، ۶/۵ – ۶ است. گیاه سویا نسبت به شوری حساس است و خاکهایی که هدایت الکتریکی آن ها بـیش

از ۴موس باشد، مناسب آن نمی باشد. سویا طالب آب و هوای گرم و مرطوب است اما در رطوبت بیش از ۹۰ درصد رویش آن را طولانی و رسیدن محصول را به تأخیر می اندازد. کمبود آب یکی از عوامل اصلی‌تنش در گیاه‌سویا است و باعث کاهش فتوسنتز در گیاه می شود. خشکسالی باعث کاهش اندازه ی گیاه و کاهش رشد و نمو رویشی می شود.

اردیبهشت ماه مناسب ترین زمان کاشت در نواحی شمال برای سویا محسوب می شود. سویا یک گیاه روز کوتاه بوده و در برابر روزهای بلند حساسیت نشان می دهد. این گیاه در ایران به عنوان زراعت اصلی در بهار و به عنوان زراعت دوم در تابستان پس از برداشت زراعت های پاییزی کاشته می شود (لطیفی، ۱۳۷۲).

۱– ۸ ریخت شناسی سویا

۱– ۸ – ۱ دانه سویا

دانه های سویا بیضی شکل و دارای رویانی هستند که توسط پوسته ی خارجی دانه احاطه شده اندوآندوسپرم ناچیزی دارد. پوسته ی خارجی دانه ۸ تا ۱۰ لایه سلولی دارد، که خارجی ترین لایه اپیدرم نام دارد. لایه ی اپیدرم، هیپودرم و ۶ تا ۸ لایه ی داخلی، لایه های پارا نشیم آن هستندواز سلول های پهن با دیواره ی نازک تشکیل شده اند. رویان متشکل از ۲ لپه، ساقه چه با دو برگ ساده و محور زیر لپه همراه با ریشه چه است (سرمد نیا، ۱۳۶۷و لطیفی، ۱۳۷۵).

دانه ها در نیام تشکیل می شود. در هر نیام ۲ تا ۵ دانه وجود دارد. نیام ها به رنگ زرد روشن، خاکستری و قهوه ای بوده و هنگام رسیدن خود به خود باز می شوند. دانه های پایین بوته از ارزش غذایی بیشتری برخوردارند (سعادت لاجوردی، ۱۳۵۹).

۱-۸-۲ ریشه

ریشه گیاه سویا از یک ریشه ی اصلی تشکیل شده که ریشه های فرعی از آن خارج می شوند و تا حدود ۱۸۰ سانتی متر عمق خاک نفوذ می کنند. در مرحله ی رویشی، رشد ریشه سریعتر از قسمت های هوایی است. رشد ریشه هنگام ورود دانه به مرحله ی بلوغ فیزیولوژیکی متوقف می گردد. اپیدرم ریشه شامل سلول هایی با دیواره ی نازک و فاقد فضای بین سلولی است و چهار روز پس از سبز شدن بذر، ریشه های مویین در ۱ سانتی متری زیر رأس ریشه بوجود می آید. البته این ریشه ها بر روی ریشه های فرعی نیز ایجاد می شود. با افزودن باکتری *Rhizobium*، گرهک های تثبیت کننده ی نیتروژن بر روی ریشه های فرعی ایجاد می شود (لطیفی، ۱۳۷۵). پس از سلول های لایه اپیدرمی به ترتیب پارانشیم پوستی، لایه ا ندودرم، دایره ی محیطیه، بافت آبکش و پارانشیم مغز، لایه های تک برش ریشه را تشکیل می دهند (مجد و مولایی، ۱۳۸۴).

۱-۸-۳ ساقه

ساقه اصلی سویا عمودی بوده و از آن ساقه های فرعی کوچک خارج می شود. بوته ی کامل سویا دارای ۱۸ تا ۲۴گره است. پایین ترین گره، محل اتصال لپه است. دومین گره حاوی برگ های متقابل تک برگچه ای است و بر روی سایر گره ها، برگ های سه برگچه ای متناوب قرار دارند. سویا به دو فرم‌ساقه با رشد محدود و رشد نامحدود وجود دارد. در رشد محدود، رشد ساقه با شروع گلدهی و تشکیل غلاف متوقف شده و در رشد نامحدود، رشد ساقه حتی در زمان گلدهی و تشکیل غلاف هم ادامه دارد (لطیفی، ۱۳۷۵).

۱-۸-۴ برگ

از نظر ریخت شناسی، گیاه سویا دارای ۴نوع برگ متفاوت است. برگهای بذری یا لپه ای نوعی از این برگ ها می باشند. پس از آن ها، دو برگ ساده و بیضی شکل تک برگچه ای

متقابل در اولین گره ها بالای لپه ها به فاصله ۱ تا ۲ سانتی متر رشد می کند. برگ های بعدی به صورت ۳ برگچه ای بوده و پهن و بیضی شکل هستندو به صورت مرکب، متناوب و کرکدار ایجاد می شوند. شاخه های جانبی شامل برگهای کوچکند.

۱-۹ تنش کم آبی

از بین انواع‌تنش های محیطی، خسارت وارده به گیاهان زراعی در اثر تنش های خشکی، شوری، دما و یخ زدگی در سطح دنیا گسترده بوده و بیشتر مورد مطالعه قرارگرفته است. تنش های محیطی و تأثیرات آن بر عملکرد گیاهان در شرایط کشاورزی و طبیعی از جمله موضوعاتی است که به دلیل تأثیرات پتانسیلی آب و هوا بر الگوهای بارش، درجه حرارت و شوری در زمین های کشاورزی و نیاز به حفظ و گسترش تولیدات کشاورزی، همواره در کانون توجهات قرار دارد(Araus *et al.*, 2002; Boyer, 1982).

تنش کم آبی از محدود کنندگان رشد گیاه در مناطق بیابانی و نیمه بیابانی دنیاست. قسمت هایی از جنوب غرب آسیا، آفریقا، خاورمیانه و بخش هایی از آمریکای شمالی، جنوبی واسترا لیا جزء مناطق خشک جهان محسوب می شوند. ایران با متوسط بارندگی ۲۵۰ mm در زمره مناطق خشک جهان طبقه بندی می شود. متوسط بارندگی ایران نسبت به بارندگی جهان۳۰ درصد کمتر بوده و بخش اعظم اراضی ایران در مناطق خشک و نیمه خشک قرار گرفته است (کوچکی، ۱۳۶۵).

پدیده ی کم آبی بر سرعت رشد، مقدار محصول و کیفیت محصولات زراعی بسیار مؤثر است و با توجه به نوع گونه ی گیاهی، مراحل مشخصی نظیر جوانه زنی، رشد گیاهک ها و گل ها تحت تأثیر تنش های کم آبی قرار می گیرد. گیاهان به تنش کم آبی در مرحله ی رویشی چرخه ی حیاتی شان بسیار حساس بوده و تنها تعداد کمی از گیاهان این مقاومت را در یافت های رویشی خود از طریق سازو کار های مختلف القاء می کنند

(Yancey *et al.*, 1982; Neumann, 1997).

علاوه بر تنوع ژنتیکی، تأثیر تنش کم آبی، مرتبط با زمان، مدت و شدت تنش است. گیاهان دو مکانیسم عمده را جهت تطابق با تنش کم آبی بـه کـار مـی گیرنـد. یکـی دوری از تـنش و دیگری مقاومت در برابر تنش. کاهش فشار تورژسانس سلولی اولین اثر تنش کم آبی است کـه سرعت رشد سلول و اندازه ی نهایی آن را می کاهد و به دنبال آن سازش های ریختـی شـامل نمو خاص سطوح برگی، بسته شدن روزنه و افزایش در طول ریشه و تراکم آن صورت می گیرد (Ramanjulu *et al.*, 2001).

یکی دیگر از ساز و کارهای مقاومت در برابر شرایط تنش، از دست دادن آب و ورود بـه فـاز خواب است، که از لحاظ متابولیکی مشابه خواب دانه است. بسیاری از گیاهـان مزوفیـت فاقـد توانایی ورود به مرحله ی خواب می باشند (Vicre *et al.*, 2004).

با توجه به عملکرد های هم پوشاننده ی بـسیاری از پاسـخ هـای فیزیولـوژیکی در پتانـسیل اسمزی پایین، این پاسخ با شبکه ی تنظیمی پیچیده ای کنترل می شود، کـه بـه دو تحریـک بیرونی با کاهش فشار تورگور و یا کاهش حجم آب و تحریک درونی مثل تولید گونه هـای آزاد اکسیژنی و تحریکات هورمونی مختلف پاسخ داده و مراحل نموی و متابولیکی گیاه راتحت تأثیر می گذارد(Verslues *et al.*, 2005; Shao *et al.*, 2003; Deng *et al.*, 2005).

۱-۹-اتأثیر تنش کم آبی بر فتوسنتزوتنفس

ویژگیهای فیزیکی ساختارهای فتوسنتزی، اهمیت ویژه ای در گیاهان مقاوم در برابر خشکی دارد. ساختارهای فتوسنتزی در برابر تنش های کم آبی بسیار حساس بوده و نیـاز بـه حفـظ و ترمیم سریع دارند. سه فرایند عمده فتوسنتز، تأمین CO_2 فتوسنتزی، فرآینـدهای شـیمیایی نوری و فرایندهای شیمیایی تاریکی، هر سه به تنش آبی حـساس انـد. تحـت شـرایط طـولانی