بسم الله الرحمن الرحيم

١٤٤٤٩٧

دانشگاه تربیت معلم

دانشکده علوم پایه

گروه زیست شناسی

پایان نامه

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی- علوم گیاهی

گرایش فیزیولوژی

موضوع :

اثرات تنش شوری روی جوانه زنی و برخی پارامترهای فیزیولوژیکی در گیاه کلزا (*Brassica napus* L.)

استاد راهنما:

سرکار خانم دکتر فرزانه نجفی

استاد مشاور:

جناب آقای دکتر رمضانعلی خاوری نژاد

نگارش:

سید منصورجعفری

اسفند ۸۷

۱۳۸۹/۸/۲

اطلاعات مدارک علمی برای
تثبیت مدارک

۱۴۴۴۹۷

تقدیم به :

تمامی پویندگان راه علم وپژوهش

و

خانواده مهربانم

قدردانی وتشکر

سپاس خدای بی همتا که مجال این پژوهش را فراهم آورد.
و سپاس پروردگار مهربانی که در انجام این تحقیق از لطف و راهنمایی استاد گرانقدر، سرکار خانم دکتر نجفی بهره مند گردیده و بدین گونه مراتب قدردانی خود را از استاد راهنما اعلام می دارم.

از استاد مشاور جناب آقای دکتر خاوری نژاد که با صبر و حوصله فراوان مشاوره این پژوهش را بر عهده داشته اند ،کمال تشکر را دارم .

ار داوران ارجمند این تحقیق، جناب آقای دکتر نیکنام و جناب آقای دکتر قهرمانی نژاد قدردانی نموده و موفقیت روزافزون ایشان را آرزومندم.

از لطف و مساعدت بی شائبه سرکار خانم دکتر شهربانو عریان مدیر گروه زیست شناسی و نماینده تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر قهرمانی نژاد سپاسگزارم.

از همکاری سایر کارمندان گروه زیست شناسی به ویژه سرکار خانم فلاح تشکر می نمایم .

از موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج که با در اختیار گذاشتن بذر ، انجام این تحقیق را ممکن ساختند ، نهایت تشکر را دارم .

و در پایان از همکلاسی ها ، هم اتاقی ها و دوستانم که گذران این راه را آسان تر نمودند نهایت سپاس را دارم.

چکیده:

اثر غلظت های مختلف کلرورسدیم بر درصد جوانه زنی سه رقم(Hyola401،Sarigoleو RGS003) گیاه کلزا (*Brassica napus* L.) مورد بر رسی قرار گرفت، همچنین رشد و برخی پارامترهای بیوشیمیایی رقم ساری گل که نسبت به سایر رقم ها در صد جوانه زنی بالاتری در تیمار شوری نشان می دهد ، مورد مطالعه قرار گرفت . ابتدادر غلظت های صفر،۶۰، ۱۲۰،۱۸۰و ۲۴۰ میلی مولار درصد جوانه زنی مورد بر رسی قرار گرفت و با توجه به نتایج بدست آمده ،غلظت کلرور سدیم را در محیط کشت افزایش داده و درصد جوانه زنی در غلظت های صفر ،۹۰ ،۱۸۰،۲۷۰و ۳۴۰ میلی- مولار مورد بررسی قرار گرفت. با افزایش غلظت کلرور سدیم در سه رقم مذکور در صد جوانه زنی کاهش یافت که رقم ساری گل از بین سه رقم مورد بررسی مقا ومت زیادی در جوانه زنی به تنش شوری نشان داد.در مرحله بعد اثرشوری بر رشد و بر خی پارامترهای فیزیولوژیکی در گیاه کلزا رقم ساری گل مورد بررسی قرار گرفت . گیا هک های پنج روزه به گلدان هایی با بستر شنی مرطوب شده با محلول غذایی هوگلند در شرایط کنترل شده (۱۶ ساعت روشنایی/۸ ساعت تاریکی،شدت نور ۶۰ وات بر متر مربع ،درجه حرارت$^{\circ}$C ۲۵ در روز و $^{\circ}$C ۱۸ در شب)انتقال یافتند،گیاهان ۲۳ روزه با غلظت های صفر ،۶۰ ، ۱۲۰ ،۱۸۰ ،۲۴۰ و ۳۰۰ میلی مو لار کلرور سدیم تیمار شدند. گیا هان در شرایط کنترل شده رشد کردند و بعد از ۲۱ روز جهت آنا لیز های بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی برداشت شدند. برای هر تیمار ۴ تکراردر نظر گرفته شد. داده ها از نظر آماری با نرم افزارSPSS ویرایش ۱۴ آنالیز شدند. تنش شوری سبب کاهش رشد از جمله پارامترهایی مانند وزن تر گیاه، وزن خشک، سطح برگ ، محتوای نسبی آب برگ(RWC)، طول ساقه و طول ریشه می شود. با افزایش غلظت کلرور سدیم غلظت کلروفیل ها کاهش یافته و افزایش در نسبت کاروتنوئیدهابه کلروفیل ها مشاهده شد.

شدت فتوسنتز در تیمارهای ۶۰، ۱۲۰ ، ۱۸۰ و ۲۴۰ میلی مولار در مقایسه با کنترل افزایش یافته ولی در تیمار ۳۰۰ میلی مولار کلریدسدیم کاهش می یابد. شدت تنفس در تیمارهای ۶۰ ،۱۲۰ ،۱۸۰ ،۲۴۰ و ۳۰۰ میلی مولاردر مقایسه با شاهدبیشتر می باشد. نقطه جبران CO_2در تیمار ۶۰ پایین ترین و در تیمار۳۰۰ میلی مولار بالا ترین مقداررا نشان می دهد. غلظت مالون دی آلدهیددر تیمار ۱۲۰ تا ۳۰۰ میلی مولار کلرور سدیم در مقایسه با شاهد به صورت معنی داری افزایش یافته ولی در تیمار۶۰ میلی مولار تفاوت معنی داری را با شاهد نشان نمی دهد. باافزایش غلظت شوری میزان پرولین زیاد شده ودرتیمارهای ۱۸۰، ۲۴۰ و ۳۰۰ میلی مولار کلرور سدیم در مقایسه با شاهد افزایش معنی داری را نشان می دهد. قندهای محلول با افزایش کلرور سدیم در تیمار های ۶۰ و ۳۰۰ میلی مولار در مقایسه با شاهد تغییرات معنی داری را نشان می دهد. میزان پروتئین در تیمار ۲۴۰ میلی مولار کلرور سدیم در مقایسه با شاهد به صورت معنی داری افزایش می یابد. یون سدیم به صورت غالب در تغییرات القاء شده با شوری در پتانسیل اسمزی برگ شرکت کرده و افزایش معنی داری را در شرایط تنش شوری در مقایسه با کنترل نشان می دهد. نتایج به دست آمده نشان می دهدکه غلظت یونهایی مانند کلسیم ، پتاسیم به جز منیزیم که فقط در غلظت های ۶۰ و ۱۸۰ میلی مولار افزایش نشان می دهد، در مقایسه با کنترل کاهش می یابد. آنزیم پراکسیداز فعالیت بیشتری را در گیاه تیمار شده با شوری نشان می دهد.

فهرست مطالب

عنوان | صفحه

فصل اول- مقدمه ۱۰

۱-۱- مشخصات گیاه شناسی کلزا و شرایط رشد آن ۱۰

۱-۲- بردباری گیاهان به شوری ۱۳

۱-۳- مکانیسم تحمل شوری ۱۴

۱- ۴ -مقاومت و حساسیت به شوری در گیاه ۱۵

۱-۵- اثر تنش شوری بر پارامترهای مختلف فیزیولوژیکی ۱۷

۱-۵-۱-رشد ۱۸

۱-۵-۲- تجمع یونها ۱۹

۱-۵-۳- تجمع مواد محلول ۲۱

۱- ۵- ۴-غلظت رنگیزه ها ۲۴

۱-۵-۵- پراکسیداسیون لیپیدها ۲۵

۱-۵-۶- فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت ۲۵

فصل دوم- مواد و روش کار ۲۸

۲-۱- مواد و لوازم و دستگاه های مورد نیاز در آزمایش ۲۸

۲-۲-روش کار ۳۰

۲-۲-۱- تعیین درصد جوانه زنی در غلظت های مختلف کلرور سدیم ۳۰

۲-۲-۲-کشت گیاه ،رشد و شرایط تیمار..... ۳۰

۲-۲-۳- تعیین محتوای نسبی آب برگ ها..... ۳۲

۲-۲-۴- سنجش تبادلات گازی ۳۲

۲-۲-۴-۱- سنجش میزان فتوسنتز..... ۳۲

۲-۲-۴-۲- سنجش تنفس تاریکی..... ۳۳

۲-۲-۴-۳- محاسبه نقطه جبران CO_2 ..... ۳۴

۲-۲-۵- سنجش رنگیزه های فتوسنتزی..... ۳۴

۲-۲-۵-۱ سنجش کلروفیل ها ۳۴

۲-۲-۵-۲- سنجش کاروتنوئید ها..... ۳۵

۲-۲-۶- سنجش کربو هیدراتها..... ۳۶

۲-۲-۷ - سنجش غلظت پرولین..... ۳۷

۲-۲-۸ - سنجش میزان مالون دی آلدهید..... ۳۸

۲-۲-۹- اندازه گیری پروتئین کل..... ۳۹

۲-۲-۱۰- سنجش غلظت عناصر ۴۱

۲-۲-۱۱- بررسی فعالیت آنزیم پراکسیداز..... ۴۱

۲-۲-۱۲- آنالیز آماری..... ۴۱

فصل سوم – نتایج..... ۴۳

۳-۱- در صد جوانه زنی سه رقم کلزا در غلظت های مختلف کلرور سدیم..... ۴۳

۳-۲-آنالیز رشد ۷۱

۳-۳- آنالیز گازی..... ۸۶

۳-۴- غلظت رنگیزه ها..... ۸۹

۳-۵- غلظت یون..... ۹۶

۳-۶- فعالیت آنزیم پراکسیداز..... ۱۰۱

۳-۷- میزان مالون دی آلدهید..... ۱۰۲

۳- ۸- غلظت کربوهیدراتها..... ۱۰۴

۳- ۹- غلظت پرولین..... ۱۰۶

۳-۱۰- غلظت پروتئین کل..... ۱۰۸

فصل چهارم- بحث و نتیجه گیری وپیشنهادات ۱۱۱

۴- ۱- بر رسی اثرات تنش شوری بر جوانه زنی..... ۱۱۱

۴-۲- بررسی اثرات تنش شوری بر رشد..... ۱۱۳

۴-۳- بررسی اثرات تنش شوری بر شدت فتوسنتز..... ۱۱۵

۴-۴- بر رسی اثرات تنش شوری برغلظت یونهای سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیوم..... ۱۱۷

۴-۵- بر رسی اثرات تنش شوری بر نقطه جبران CO_2..... ۱۱۹

۴-۶- بر رسی اثرات تنش شوری بر سرعت تنفس و ارتباط آن با رشد..... ۱۲۰

۴-۷- بر رسی اثرات تنش شوری بر غلظت مواد رنگیزه ای و ارتباط غاظت کلروفیل با تنش اکسیداتیو..... ۱۲۰

۴-۸- اثرات تنش شوری بر غلظت پرولین..... ۱۲۲

۴- ۹- اثرات تنش شوری بر پر اکسیداسیون لیپید و ارتباط آن با فعالیت آنزیم های آنتی اکسیداتیو..... ۱۲۴

۴-۱۰- بر رسی اثرات تنش شوری بر غلظت کربوهیدراتها..... ۱۲۶

۴-۱۱- نتیجه گیری کلی..... ۱۲۸

۴-۱۲-پیشنهادات..... ۱۲۹

چکیده انگلیسی..... ۱۳۰

فصل پنجم ـ منابع ۱۳۲

۱- مقدمه

۱-۱- مشخصات گیاه شناسی کلزا و شرایط رشد آن:

محصولات زراعی با توجه به پاسخ شان به شوری متفاوت هستند. کلزا همراه با جو ،چغندر قند و پنبه به عنوان یک محصول زراعی با تحمل بالا به شوری طبقه بندی می شود. کلزا تحمل بیشتری از گندم داشته و در خاکهای شور بهتر از گندم کشت می شود. با وجود این مطالعات انجام شده در کانادا کلزا را همراه با گندم و جو به عنوان یک مقاوم متوسط طبقه بندی می کنند (Bahlzire 2007). کلزاگیاهی ازتیره شب بوئیان (*Brassicaceae*)وجنس کلمیان (*Brassica*) است. کلزا دارای ارقام بهاره و پاییزه با عدد کروموزومی ۳۸ بوده و مهم ترین گونه-جنس*براسیکا* محسوب می شود. ارقام بهاره و زمستانه این گونه به عنوان منبع روغن گیاهی کشت می گردد ولی ارقام زمستانه در شرایط مساعد معمولا پر محصول تر می باشند. بذر های کلزا اغلب به رنگ سیاه بوده و در حالت طبیعی بذر های زرد رنگ نیز وجود دارد. به نظر می رسد رنگ زرد بذر با مقدار کمتر تانن در بذرها و نازک تر بودن پوسته بذر ارتباط داشته و سبب می شود که میزان روغن بذر بیشتر و مقدار الیاف و فیبر کنجاله کمتر باشد.گیاه کلزا یک گیاه روغنی خوراکی است که در سال ۱۹۷۰توسعه یافته و ۴۰ درصد روغن دارد و بذرهای اصلاح شده کیفیت چربی بهتری دارند و همچنین بصورت یکساله بهاره و پاییزه مورد کشت قرار می گیرند و برای کاربرد و مصرف در غذای انسان از طرف سازمان غذا و داروی آمریکا تایید شده است(حیدری ، ۱۳۸۶). همچنین کلزاگیاهی است که درمحدوده وسیعی از خاک ها قابل رویش می باشد، ولی بهترین رشد را در خاک هایی با بافت متوسط و زهکش مناسب دارد. مناسب ترین pH برای کلزا ۶ تا ۷ می باشد و در pH پایین تر از ۵/۵ رشد به طور معنی داری کاهش می یابد .کلزا در شرایط ایستایی آب ، سیلابی و زهکش ضعیف زمین نباید کشت شود (رودی

و همکاران، ۱۳۸۲). روغن کلزا سومین و بیشترین منبع روغن خوراکی بعد ازروغن سویا و خرما می باشد. افزایش تقاضا به روغن کلزا به صورت غیر قابل تردید نیاز به کلزا را در جهان زیاد کرده است(Al-Thabet et al., 2004). همچنین میزان درصد مواد اسید اروسیک ، گلوگوزینولات و فیبر از شاخص های کیفیت روغن بذر این گیاه بوده که هر چه درصد این مواد کمتر باشد بر کیفیت روغن افزوده شده و به دلیل داشتن اسید های چرب اشباع نشده و فاقد کلسترول این روغن از کیفیت تغذیه ای بالایی بر خوردار می باشد و دارای کمترین اسید های چرب اشباع در میان روغن های خوراکی متداول است(حیدری،۱۳۸۶). کلزا طی قرن سیزدهم در اروپا کشت می شد ، اما احتمالا" کشت آن در آسیا به هزاران سال قبل بر می گردد. این گیاه در آسیا همیشه برای تغذیه انسان و در اروپا به عنوان منبعی برای روغن چراغ و روغن نرم کنندهٔ استفاده می شده است. در طول جنگ جهانی دوم ، کانادا هزاران هکتار از اراضی خود را برای رفع نیاز نرم کننده های ناوگان دریایی به کشت این گیاه اختصاص داد ولی با جایگزینی موتور دیزل به جای موتور بخار این میزان کاهش یافت. در سال ۱۹۵۷ در کشور کانادا اولین کلزای روغنی با مقدار اندک اسید اروسیک اصلاح شد. با تولید روز افزون کلزا طی سال ۱۹۶۵ هزاران هکتار از ارضی کانادا به کشت این گیاه اختصاص یافت. در سال ۱۹۷۱ رقم اسپان (Span) اولین واریته با اسید اروسیک کم و سه سال بعد رقم تاور (Tower) با مقدار اندک اسید اروسیک و گلوکو زینولات به عنوان اولین واریته های کانولا معرفی شدند. نام کانولا در سال ۱۹۷۸ توسط انجمن روغن گیری غرب کانادا به ثبت رسیده و امروزه نیز برای توصیف کلزایی که دارای مقادیر اندک اسید اروسیک و گلوکو زینولات است استفاده می شود. در سال ۱۹۸۵ در ایالات متحده مصرف کلزای روغنی حاوی کمتر از ۲ ٪اسید اروسیک بدون ضرر تشخیص داده شد. یک سال بعد انجمن پزشکی قلب آمریکا ،از مردم این کشور قاطعانه در خواست کرد که مقدار اسید های چرب اشباع را در تغذیه روزانه خود کاهش دهند. روغن کلزا حاوی ۶ درصد اسید چرب اشباع است که

پایین ترین میزان در بین روغن های گیاهی تجارتی می باشد. دانه باکیفیت کانولا در سه گونه جنس براسیکا اصلا ح شده است. کلزا (*Brassica napus* L.) که کلزای آرژانتینی یا سوئدی نیز نامیده می شود ، اولین و مهمترین کانولای مورد کشت است. شلغم روغنی (*B.rapa*) که کلزای لهستانی نیز نامیده می شود ، دارای ارقام با کیفیت کانولا می باشد که در سطوح فراوان سازگار شده و کشت می شوند. همچنین در خردل هندی (*B.juncea*) لاین های با کیفیت کانولا شناسایی شده اند ، اما هیچ واریته ای تاکنون معرفی نشده است. اکثر واریته های زمستانه کلزا که در ایالات متحده اصلاح شده اند از گونه *B.napus* می باشند. تولید کلزا در سطوح فراوان مطلوب می باشد. ایالت متحده هر ساله مقادیر چشمگیری محصول کلزا را وارد می کند ، بنابراین بازار مناسبی برای روغن و کنجاله محسوب می شود. هر دو نوع کلزای زمستانه و بهاره اصلاح شده مورد کشت قرار می گیرند. در شرایط مطلوب پتانسیل عملکرد تیپ زمستانه ۲۰ تا ۳۰ درصد بیشتر از تیپ بهاره است . در مناطقی که تیپ های زمستانه در پاییز و تیپ های بهاره در بهار کشت می شود ، تیپ زمستانه حدود یک ماه زودتر ازتیپ بهاره گل می دهد ، اما به علت گرمای تابستان فقط یک هفته زودتر برداشت می شود .این حالت منجر به کاهش پر شدن دانه شده و پتانسیل عملکرد تیپ بهاره کلزا را در مناطق سرد کاهش می دهد. واریته های بهاره کلزا در کشت بهاره فشار مضاعفی را از جانب علف های هرز بهاره و حشرات مضر تحمل می کنند، به همین دلیل تولید و کشت تیپ های بهاره در اکثر نقاط توصیه نمی شود و در ایران بر حسب اقلیم های مختلف تیپ های بهاره و زمستانه جهت کشت پاییز توصیه می شوند (رودی وهمکاران ، ۱۳۸۲) .

۱-۲- بردباری گیاهان به شوری:

همه گونه ها در میان رنجی از شوری که هیچ اثر معنی داری بر روی رشد یا کارایی استفاده از آب فتوسنتزی نداشته، رشد می کنند(Gerhart et al., 2006). حساسیت گونه های زراعی به شوری خاک اغلب در مرحله اول رشد تا مرحله بعدی تغییر می یابد(Bot´ıa et al., 2005). تحمل شوری ، توانایی گیاهان جهت رشد و کامل کردن چرخه زندگی شان بر روی بسترکه شامل غلظت های بالایی از نمک های محلول بوده می باشد. گیاهانی که در محیط هایی با غلظت بالای نمک رشد بهتری دارند ، هالوفیت نامیده می شوند.

با توجه به قابلیت گیاهان از جهت تحمل شوری ،هالوفیت ها به دو گروه تقسیم می شوند ، هالوفیت های اجباری و هالوفیت های اختیاری. هالوفیت های اجباری با تنوع تاکسونومیکی و مرفولوژیکی پایین و با افزایش سرعت رشد نسبی تا حد ۵۰ ٪ شوری آب دریا شناسایی شده یا اینکه اختیاری بوده و در جایگاه های طبیعی با شوری پایین درحد فاصل بین زمین های شور و غیر شور یافت شده و توسط تنوع فیزیولوژیکی گسترده شان شناسایی شده که به آنها توانایی سازش با محیط های شور و غیر شور را میدهد(Parida & Das, 2005). هالوفیت ها غلظت بالاتری از یون های Na^+ و Cl^- را در سیتوپلاسم نسبت به واکوئل نشان می دهند. با وجود این حساسیت گلیکوفیت ها به شوری به عدم توانایی آنها در حفظ یون های Na^+ و Cl^- در خارج از سیتوپلاسم مربوط می شود. در گلیکوفیت ها کاهش تجمع یون های Na^+ و Cl^- در ساقه ها و برگ ها تحت شرایط تنش شوری در طول تغییر نفوذ پذیری ریشه به یون های متفاوت و خاصیت انتخابی جذب یون رخ می دهد. خروج سدیم ازبرگ ها در طول تجمع یون ها در ریشه ها و جابجایی دوباره این یون ها از برگ ها به ریشه ها رخ داده که بعدا" به داخل محیط کشت خاک دفع می شوند(Neocleous & Vasilakakis, 2007).

۱- ۳- مکانیسم تحمل شوری :

مطا لعات متعددی مبنی بر اینکه پاسخ های تنش شوری همراه با تنظیم انتقال یون بوده و اینکه عدم تعادل یونی K^+/Na^+ مشکلات متابولیکی متعددی ایجاد می کند انجام شده است. بنابراین ظرفیت ترانسپورترها جهت تشخیص K^+ و Na^+ و جذب و جابجایی این یون ها یک فاکتور مهمی بوده که بر بردباری به تنش شوری در خیلی از گیاهان تأثیر می کند(Benlloch-Gonza´lez et al.,2005). گیاهان بسیاری از مکانیسم های مولکولی و بیوشیمیایی را جهت سازگار شدن با تنش شوری به کار می برند. مسیرهای بیوشیمیایی منجر به تولید فراورده هایی می شود که سبب بردباری گیاهان به شوری شده و احتمالا" این فرآورده ها عملکرد همدیگر را تشدید می کنند. راهکارهای بیوشیمیایی شامل ا- تجمع انتخابی یا خروج یون ها ۲ – کنترل جذب یون توسط ریشه ها و انتقال به داخل برگ ها ۳- توزیع یون ها در سطوح سلولی و یا سطوح کامل گیاه ۴- سنتز مواد محلول سازگار ۵ – تغییر در مسیر فتوسنتز ۶- تغییر در ساختار غشایی ۷ - القاء آنزیم های آنتی اکسیداتیو ۸ –القاء هورمون های گیاهی . مکانیسم های به کار گرفته شده توسط گیاهان، دارای پیچیدگی هایی می باشد. برخی از مکانیسم ها شامل تغییراتی در مسیر های بیوشیمیایی است و برخی دیگر شامل تغییراتی بوده که از فرایندهای اصلی مانند فتوسنتز ،تنفس و کارایی استفاده از آب محافظت می کنند و آنهایی که از ساختارهای مهمی مانند اسکلت سلولی، دیواره سلولی یا برهمکنش های دیواره سلولی- غشاء پلاسمایی و کروموزوم و تغییرات ساختاری کروماتین، متیلاسیون DNA ، پلی پلوئیدی شدن، تشدید توالی های اختصاصی یا حذف DNA محافظت می کنند. تأیید شده که برای حفاظت از فرایندهای رده بالاتر، مکانیسم های با پیچیدگی پایین به طور متناسب القاء می شوند(Parida & Das, 2005).

۱-۴-مقاومت و حساسیت به شوری در گیاه کلزا:

کلزا شامل واریته های متنوع حساس و مقاوم به شوری می باشد. خاک های شور و آبیاری با آب شور خطرات بالقوه برای تولید کلزا و توسعه آن دارد. ناتوانی در جوانه زنی تحت اثر خاک های شور ، اغلب نتیجه ای از غلظت بالای شوری در منطقه کاشت بذر به علت حرکت رو به بالای محلول خاک و تبخیر آن در سطح خاک می باشد. این نمک های شور جوانه زنی و پایداری محصول زراعی را مهار می کنند. در داخل ارقام کلزا ، تفاوت ارقام در حساسیت به شوری وجود دارد. ساختار ژنتیکی گیاه در مقاومت جوانه زنی بذر به شوری احتمالا"یکی از مفید ترین و مهم ترین عوامل می-باشد. تفاوت معنی داری در جوانه زنی بذر ما بین ارقام کلزا تحت شرایط تنش شوری وجود دارد که به صورت وسیع گزارش شده است. دمای مناسب ممکن است نقش فعالی در تشدید جوانه زنی بذر کلزا داشته باشد. بذر های کلزا در عرض ۸ روز در دمای۱۰°C ، ۹۵ ٪ جوانه می زنند و دانه رست ها رشد سریع دارند. این مورد با فعالیت بالای ایزو سیترات لیاز و بسیج سریع لیپید های کل و ذخایر پروتئین همراه می باشد. دمای پایین اثر مضر بر روی جوانه زنی کلزا داشته و این ممکن است باعث اتلاف یا تأ خیر هماهنگی در تجهیز ذخایر بشود. سرعت جوانه زنی بذر در دمای ۱۰°C تحریک می شود. با وجود این Al-Thabet وهمکاران (2004) گزارش دادند که جوانه زنی شدیدا" در۵°C محدود می شود . دمای جوانه زنی متعادل در رنج۱۵ °C تا ۲۵°C می باشد.آنها همچنین افزودند که برهمکنش بین رقم و شوری ، رقم و دما و رقم ، شوری و دما ، اثرات معنی دار بالایی بر روی جوانه زنی بذر کلزا دارد (Al-Thabet et al.,2004). علت مقاومت کلزا به شوری به دلیل اصلاح ژنتیکی این گیاه می باشدکه بیان کننده مقادیر بالای آنتی پورتر Na^+/H^+ واکوئلی و تنظیم اسمزی می باشد که واریته-های مقاوم گیاه وحشی پتانسیل اسمزی را کاهش داده و این کاهش به دلیل تجمع مواد آلی و یون های معدنی (Na^+، K^+ و Cl^-) می باشد(Zhang et al., 2001). توانایی بذر های گونه های مختلف

جنس براسیکا در جوانه زدن و رشد در دماهای پایین با عث شده است این گونه ها به عنوان یکی از معدود گیا هان زراعی و روغنی زمستانه بوده که در منا طق معتدله ، ارتفا عات و در شرایط نسبتا خنک کشت می شوند (حیدری ،۱۳۸۶). نمک های شور محلول با غلظت بالا در خاک، برای اکثر گیاهان مضر هستند. هیچ یک از مواد سمی رشد گیاه را بیشتر از نمک های شور در مقیاس جهانی محدود نمی کنند. مشخص شده است که شوری حداقل ۲۰٪ زمین قابل زرع دنیا و بیشتر از ۴۰٪ زمین تحت آبیاری با درجات مختلف را متأثر می کند(Demiral et al., 2005). شوری یک فاکتور اصلی کاهش دهنده راندمان کل محصولات زراعی می باشد. تأیید شده که تنش شوری راندمان محصولات زراعی را در حدود ۵۰ ٪ در زمین های تحت کشت کاهش می دهد(Wilson et al.,2006). شوری آب آبیاری به عنوان یک عامل کاهش راندمان، موضوع تحقیقات زیادی بوده است. اثر شوزی به نظر می رسد همچنین وابسته به فاکتورهایی مانند ویژگی های خاک ، آب و هوا ، روش های کشت و مدیریت آب باشد (Katerji et al.,1992). شوری یک معضل خیلی معروف در اکثر نواحی خشک و نیمه خشک دنیا خصوصا در مناطق آبی می باشد. شوری حاصلخیزی خاک های آبی رادر مناطق وسیعی از دنیا محدود می کند. با لای۴۰۰Mha درسرتاسردنیا تحت اثر تنش شوری یا قلیایی بودن خاک بوده که این مقدار در حدود ۶٪ اراضی جهان می باشد. از۲۳۰Mha اراضی آبی در دنیا ، ۴۵Mhaمتاثراز تنش شوری می باشد(۱۹/۵ ۰/۰)و از ۱۵۰۰Mha اراضی خشک کشاورزی، Mha ۳۲ (۲/۱ ۰/۰)متاثر از شوری با درجه متفاوت می باشد. از میان ۱۵Mha کل مناطق حاصلخیز در ایران ، Mha ۶، زمین حاصلخیز آبی بوده که ۳۰ ۰/۰ متاثراز شوری می باشد. این مورد نشان می دهد که تو جه اصلی علم کشاورزی در ایران شوری بوده که یک تهدید جدی در بخش های وسیعی از کشور برای قابلیت تحمل محصولات زراعی می باشد .

حا صلخیزی خاک در این منا طق خیلی بیشتر در خطر بـوده و معرفـی کننـده محـصولات مقـاوم بـه شوری برای کشاورزان می باشد. بیشتر از ۹۰ ۰/۰ روغن خوراکی مورد نیاز در ایران سالیانه وارد شـده و به افزایش مناطق زیر کشت دانه های روغنی جهت غلبه بر واردات روغن توجه بیشتری شـده اسـت .استان فارس و جنوب ایران مناطق مهمی در تولید محصولات دانه های روغنی هستند. با وجود ایـن ، مناطق وسیعی از استان فارس متحمل شوری آب و یا خاک بـوده و منجـر بـه پـایین آمـدن رانـدمان محصول زراعی میشود (Ahmadi & Niazi Ardekani,2006, Çiçek & Çakirlar,2002, Gebauer et al.,2004 , Pascale et al., 2005). بنابراین، هـدف اصـلی ایـن تحقیـق معرفـی کردن بعضی ارقام کلزای مقاوم به شوری می باشد .

۱-۵- اثرات تنش شوری بر پارامترهای مختلف فیزیولو ژیکی :

تنش شوری جذب آب را توسط گیاهان محدود می کند(Lopez-Hoffman et al.,2007)، باعـث کاهش درصد جوانه زنی می شودو همچنین بر جنبـه هـای وسـیعی از فراینـد هـای فیزیـو لـوژ یکـی ،مورفولوژیکی و بیو شیمیایی اثر می کندکه از جمله این پارامترها می توان نرخ رشد، میزان یـون هـای سدیم ،پتاسیم ،کلسیم ،منیزیم، میزان قندهای محلول و نشاسته، میزان پـرولین، فتوسـنتز، تـنفس، نقطـه جبران CO_2 ، میزان کلروفیل، غلظت کاروتنوئید، میزان مالون دی آلدهید، غلظت پروتئین کل وفعالیت آنزیم پرا کسیداز می بـا شـد. اهمیـت تـنش شـوری بـرای جنبـه هـای فیزیولـوژیکی و اگرونـومیکی (کشاورزی) گیا هان خیلی زیاد است(Tabatabaei,2006) .

۱-۵-۱- رشد:

نتایج زیادی در زمینه اثر خاک های شور بر روی رشد گیاه گزارش شده است، شوری تنش را در گیاهان القاء می کند(Ungar et al.,1979, Swalem, 2000, Kafi & Goldam, 2000).

بنابراین توانایی تحمل گیاهان به شوری و رشد در خاک های شور اهمیت بیشتری در کشاورزی دارد . تحمل گیاهان به تنش شوری یک صفت ژنتیکی بوده که برای گیاهان صفت مطلوبی می باشد(Mensah et al., 2006). پاسخ گیاهان به تنش شوری توسط رشد گیاه ، تعادل یونی و تنظیم اسمزی ارزیابی می شود . تعادل یونی و تنظیم اسمزی توسط یون های معدنی و محلول های آلی سازگار انجام می گیرد. با وجود این ارتباطات آبی گیاه به ندرت استفاده می شود . علت اثر اسمزی، شوری خاک بوده که اختلالاتی رادر تعادل آبی گیاه ایجاد کرده واین امر به نوبه خود سبب کاهش تورگور و مهار رشد شده است مهار رشد تحت اثر عامل اسمز همانند بسته شدن روزنه ها و کاهش فتوسنتز می باشد (Sayed Saffan , 2008).

همچنین مطرح شده که تنش شوری می تواند رشد گیاه را توسط پتانسیل آب خارجی پایین ، سمیت یون و عدم تعادل یونی مهار کند. شدت اثر هر یک از این عوامل بر رشد، وابسته به ژنوتیپ گیاه و شرایط محیطی می باشد (Bayuelo-Jimenez et al. ,2003) .

کاهش رشد گیاه به اثرات یونی و اسمزی محلول خاک مربوط می شود که این عامل توسعه یا انبساط سلولی را کاهش داده و این مورد از اثرات کوتاه مدت شوری می باشد. جذب نمک بیش از اندازه که منجر به پیری برگ پیش از بلوغ می شود از اثرات طولانی مدت تنش شوری است و همچنین سبب کاهش در سطح فتوسنتز موجود جهت حفظ رشد می شود. در هر دوی اثرات طولانی مدت و کوتاه مدت، کاهش رشد، عموما" به سرعت فتوسنتزی پایین نسبت داده شده که به محدودیت های

روزنه ای و غیر روزنه ای مربوط می شود. بستن روزنه ها احتمالا "نخستین دفاع گیاه در برابر خشکی بوده ویک فاکتور مهمی جهت کنترل تثبیت کربن می باشد. محدودیت های غیر روزنه ای بر روی فتوسنتز به کاهش کارایی یا ظرفیت بازیافت ریبولوز ۱و۵ بیس فسفات کربوکسیلاز (RUBP)، حساسیت فتوسیستم II به NaCl یا کاهش غلظت کلروفیل برگ نسبت داده می شود. بنابراین مستقل از نوع محدودیت، شوری بر رشد اثر کرده و پتانسیل آب برگ، هدایت روزنه ای و تعریق را تغییر می دهد(Ferna´ndez-TorquemadaT & Sa´nchez-Lizaso,2005, Lycoskoufis et al., 2005, Ramoliya& Pandey,2002, Sayed Saffan ,2008, Silva et al.,2008).

تمام نمک ها می توانند بر رشد گیاه اثر کنند اما همه آنها رشد را مهار نمی کنند که در میان این نمک ها ، متداول ترین اثرات مهاری رشد توسط NaCl رخ می دهد(Tabatabaei,2006) .

شوری یکی از مهمترین تنش های غیر زیستی است که محدود کننده تولید محصول در نواحی خشک و نیمه خشک بوده که در این نواحی غلظت شوری خاک طبیعتا "بالا بوده و بارندگی برای شستن نمک(NaCl)کافی نمی باشد (Perales et al.,2005, Zaho et al.,2007) .

۱-۵-۲-تجمع یونها:

تحت شرایط تنش شوری ، خاک هایی که محتوی نسبت های خیلی زیادی از Na^+/K^+، Na^+/Ca^{+2}، Ca^{+2} / Mg^{+2} و Cl^-/NO_3^- هستند موجب سمیت اختصاصی یون (Na^+ و Cl^-) و عدم تعادل یونی می شود(Hu et al.,2007). غالبیت شوری توسط Na^+ و Cl^- فقط دسترسی به Ca^{+2} و K^+ را کاهش نمی دهد، همچنین انتقال Ca^{+2} و K^+ وتحرک به مناطق در حال رشد گیاه را کاهش می دهد که بر کیفیت اندام های تولید مثلی و رویشی تا ثیر می کند(Yildirim et al.,2006). درمیان پارامترهای رشد،RGR (سرعت رشد نسبی) یک گیاه، عملکرد NAR (سرعت ماده سازی خالص) وLAR (نسبت سطح برگی) بوده و می تواند برای مقایسه بین گونه ها و یا ژنوتیپ ها در پاسخ به