دانشکده کشاورزی

گروه زراعت و اصلاح نباتات

جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.SC)

در رشته زراعت

عنوان:

تأثیر لیزر پرایمینگ بر برخی خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک کلزا درشرایط تنش‌شوری

استاد راهنما:

دکتر فرید شکاری

اساتید مشاور:

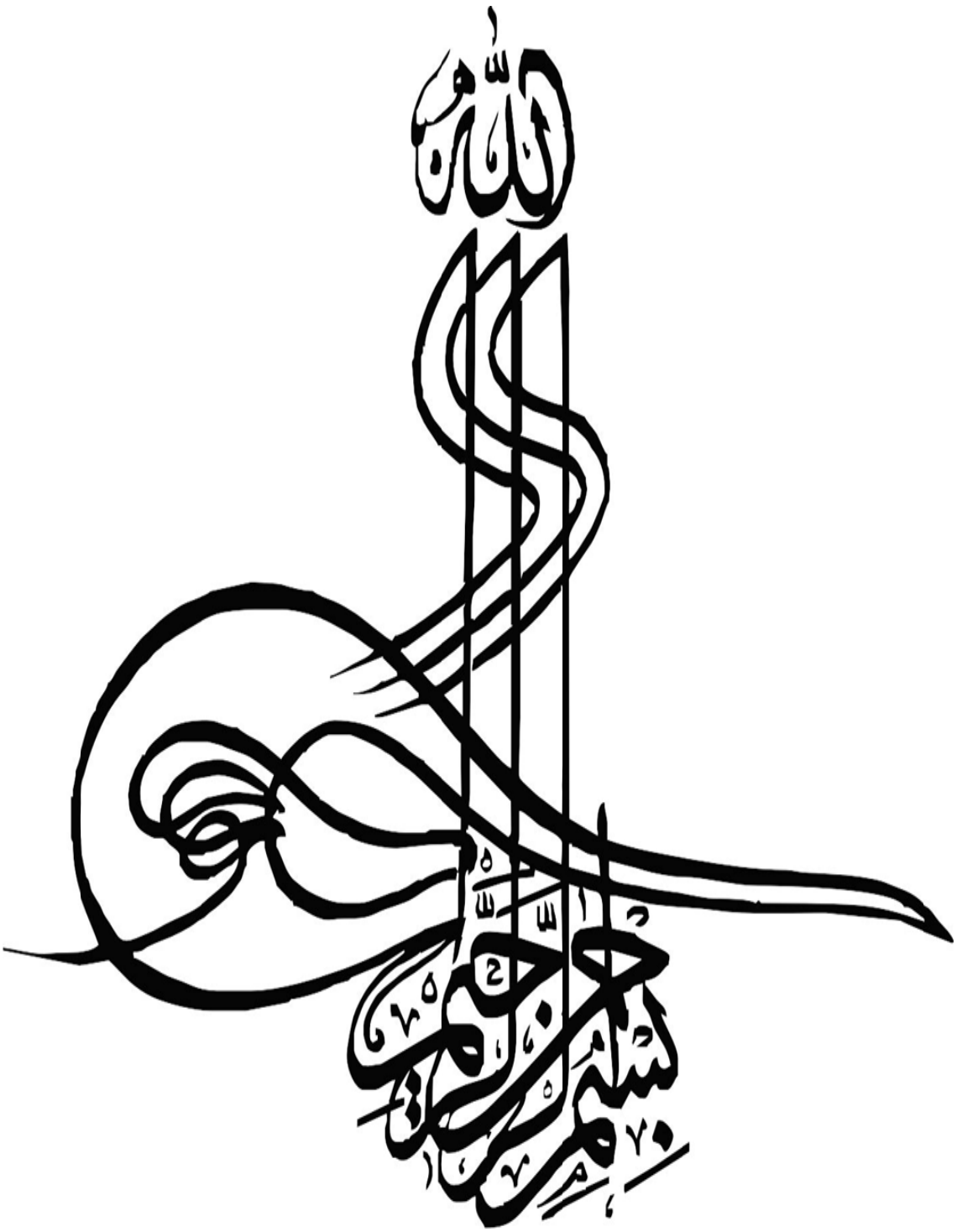
دکتر رضا فتوت

دکتر احمد درودی

تحقیق و پژوهش:

سمیرا خان محمدی

اردیبهشت ماه ۱۳۹۰


الله
بسم الله الرحمن الرحيم

تأثیر لیزر پرایمینگ بر برخی خصوصیات مورفولوژیک وفیزیولوژیک کلزا

چکیده

شوری آب و خاک از عوامل کاهش دهنده‌ی عملکرد در گیاهان زراعی می‌باشد. یکی از روشهای کاهش اثرات شوری استفاده از روشهای پرایمینگ بذر می باشد . در بین روش‌های پرایمینگ روشهای فیزیکی ، روش جدیدتری نسبت به بقیه روش‌ها می‌باشد.به منظور بررسی تاثیر لیزر پرایمینگ روی برخی صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک کلزا، در شرایط تنش شوری، آزمایشی در محل گلخانه تحقیقاتی دانشگاه زنجان، به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل فاکتور اول پرتوتابی با لیزر در شدت‌های (۰، ۲۵ ، ۵۰، ۷۵ ، ۱۰۰ $W.m^{-2}$ و۱۲۵) و فاکتور دوم سطوح شوری بکار برده شده در۳ سطح ۳/۲ (شاهد)، ۶و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر به خاک گلدان‌ها این مقادیر بدست آمد. عمل لیزرپرایمینگ بر روی NaCl بود که با اضافه کردن بذورکلزا قبل از کاشت انجام شد. نتایج نشان داد که تاثیر تنش شوری ولیزرپرایمینگ روی اکثر صفات مورفولوژیک (سطح برگ، وزن تر و خشک بوته، نسبت S/R)، پارامترهای فتوسنتزی (مقدار فتوسنتز و پارامترهای وابسته، کلروفیل a , b) و کل، محتوای نسبی آب)، خصوصیات فیزیولوژیکی (نشت الکترولیت، پرولین و عناصر یونی) و عملکرد معنی‌دار بود. سطوح مختلف شوری اثر معنی‌داری را روی اکثر صفات اندازه‌گیری شده داشت و با افزایش شوری از سطح ۶ دسی زیمنس بر متر کلیه صفات مذکور کاهش معنی‌داری یافتند. بالاترین میزان هر یک از صفات متعلق به تیمار ۳/۲ و کمترین آن متعلق به تیمار ۱۲ دسی زیمنس بر متر بود. نتایج نشان داد تحمل گیاه نسبت به شوری با پرتوتابی با لیزر در شدت‌های $W.m^{-2}$ ۵۰و۷۵ افزایش یافت. بیشترین افزایش عملکرد و تخفیف اثرات تنش در $W.m^{-2}$ ۷۵ $W.m^{-2}$ لیزر مشاهده گردید. اما با پرتوتابی در شدت‌های $W.m^{-2}$گیاهان تیمار شده با شدت‌های ۱۰۰و۱۲۵ ، اثرات ممانعت کننده تظاهر یافت.

کلمات کلیدی: کلزا، لیزر پرایمینگ، تنش شوری، محتوای نسبی آب، پرولین، سطح برگ، محتوای کلروفیل، نشت الکترولیت، سطح برگ، عناصر یونی و عملکرد

سپاسگزاری

خدای مهربان!از آن دم که قلم بدستم دادند تا امروز که به همت خود به این عرصه رسیده ام مدیون عنایت و چراغ افروزیت بوده و هستم. تو را سپاس اگر وجود ناچیزم امروز لایق خدمتی است، هر چند در این لحظه که طعم شیرین دانستن را به من چشانده ای احساس می کنم که مرا هرگز از این باده ناب سیرابی نخواهد بود.

اکنون که به یاری باری تعالی مراحل پژوهش و نگارش این پایان نامه به اتمام رسیده است، به رسم معرفت بر خود فرض می دانم تا از زحمات بی دریغ همه عزیزانی که این حقیر را از اولین مراحل این پژوهش تا پایان، مورد توجه و راهنمایی خود قرار داده اند، قدردانی کنم. هرچند که تشکر از زحمات این بزرگواران از عهده قلم بیرون است.

نخست از استاد ارجمندم جناب آقای دکتر فرید شکاری که علاوه بر قبول زحمت راهنمائی اینجانب، از مصاحبت علمی، بردباری، حمایت ها و نگرش عمیق ایشان در طی مراحل انجام این پایان نامه بهرمند بودم، صمیمانه تشکر می کنم.

همچنین مراتب قدردانی و سپاس خود را از جناب آقایان دکتر رضا فتوت و دکتر احمد درودی به جهت مشاورت این پایان نامه ، اعلام می دارم.

علاوه بر این لازم می دانم از آقای مهندس زنگانی و مسئول محترم پژوهشکده فیزیولوژی و بیوتکنولوژی کشاورزی دانشگاه زنجان به جهت آماده سازی امکانات آزمایشگاهی و دیگر همکاران ایشان به جهت همکاری صمیمانه شان در حین انجام پایان نامه،و همچنین از تمامی دوستان عزیزی که به نحوی در اجرای پایان نامه مرا مورد لطف خویش قرار دادند،اظهار تشکر و قدردانی نمایم.

در پایان و مهمتر از همه از آستان مقدس معصومیت – آنجا که پدر و مادر نفس می کشند- تشکر می کنم که اگر دریای عشق بیدریغ و نامتناهی شان پشتوانه من نبود یقیناً عنایت خداوند هم شامل حال این حقیر نمی شد . همچنین از دو خواهر عزیزم که در این راه مرا همداستان بوده و هستند سپاسگزارم .

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول: مقدمه و کلیات

۱- مقدمه ۱۰

۱-۱- گیاهشناسی کلزا ۱۱

۱-۲- کلیاتی در مورد کلزا..... ۱۲

۱-۳- اهمیت و توجیه اقتصادی و اجتماعی کلزا ۱۳

۱-۴- کلزا و شوری ۱۴

۱-۵- شوری ۱۴

۱-۶- خصوصیات محیط های شور ۱۵

۱-۷- تاثیراسمزی یون ها..... ۱۶

۱-۸- اثرات سمی یون ها ۱۶

۱-۹- تحمل به شوری در گیاهان زراعی ۱۷

۱-۱۰- مکانیزهای تحمل به شوری در گیاهان ۱۸

۱-۱۱- پرایمینگ..... ۱۸

۱-۱۲- لیزر و تاریخچه آن ۱۹

۱-۱۲-۱- اثرات لیزر روی بافت ۲۲

۱-۱۳- لیزر پرایمینگ و اهمیت کاربرد آن در بخش کشاورزی ۲۳

فصل دوم :برسی منابع

۲-۱- مقدمه ۲۴

۲-۲- اثرات شوری ۲۵

۲-۳- اثرات شوری بر جوانه زنی ۲۵

۲-۴- اثرات شوری بر رشد ۲۵

۲-۵ - اثرات شوری بر فتوسنتز و هدایت روزنه ای ۲۷

۲-۵-۱- مکانیسم اثرات شوری بر فتوسنتز ۲۷

۲-۶ - اثرات شوری بر سطوح یونی، تجمع و تسهیم عناصر غذایی ۳۲

۲-۷ - اثر شوری بر ابعاد و تراکم روزنه ۳۴

۲-۸- اثر شوری بر روابط آبی گیاه کلزا ۳۴

۲-۹- پرایمینگ و لیزر ۳۵

۲-۱۰- اهداف تحقیق ۳۸

فصل سوم: مواد و روش ها

۳-۱- ماده گیاهی ۳۹

۳-۱-۱- آزمایش جوانه زنی ۴۰

۳-۱-۲- آزمایش رشد گیاهچه ۴۱
۳-۱-۳- آزمایش گلخانه‌ای ۴۱
۳-۱-۳-۱- صفات زراعی و فیزیولوژی اندازه گیری شده ۴۲
۳-۱-۳-۱-۱- درصد و شاخص سبز کردن ۴۲
۳-۱-۳-۱-۲- سطح برگ ۴۳
۳-۱-۳-۱-۳- دمای برگ ۴۳
۳-۱-۳-۱-۴- بررسی صفات فیزیولوژیک ۴۳
۳-۱-۳-۱-۵- فتوسنتز و پارامترهای وابسته به آن ۴۳
۳-۱-۳-۱-۶- محتوای نسبی آب ۴۴
۳-۱-۳-۱-۷- شاخص محتوای کلروفیل ۴۴
۳-۱-۳-۱-۸- استخراج پرولین ۴۴
۳-۱-۳-۱-۹- اندازه گیری میزان کلروفیلa وb ۴۶
۳-۱-۳-۱-۱۰- نشت الکترولیت ۴۷
۳-۱-۳-۱-۱۱- سنجش عناصر معدنی ۴۸
۳-۱-۳-۲- عملکرد و اجزای عملکرد ۴۹
۳-۱-۳-۲-۱- عملکرد دانه در بوته ۴۹
۳-۱-۳-۲-۲- تعداد دانه ۴۹

۳-۱-۳-۲-۳- تعداد خورجین در شاخه های اصلی و فرعی ۴۹

۳-۱-۳-۲-۴- طول خورجین در شاخه های اصلی و فرعی ۴۹

۳-۱-۳-۲-۵- تعداد شاخه جانبی ۴۹

۳-۱-۳-۲-۶- ارتفاع گیاه ۵۰

۳-۲- تجزیه های آماری ۵۰

۳-۲-۱- تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات ۵۰

۳-۲-۲- ضرایب همبستگی ۵۰

فصل چهارم :نتایج و بحث

۴-۱- نتایج و بحث ۵۱

۴-۱-۱- آزمایش جوانه زنی و رشد گیاهچه ۵۱

۴-۱-۱-۱- درصد جوانه زنی ۵۱

جدول (۴-۱) : تجزیه واریانس آزمایش جوانه زنی و رشد گیاهچه کلزا ۵۴

جدول (۴-۲) : مقایسه میانگین نسبت وزنی ساقه چه به ریشه چه کلزا در سطوح مختلف شوری ۵۵

جدول (۴-۳) : مقایسه میانگین نسبت وزنی ساقه چه به ریشه چه کلزا در سطوح مختلف لیزر ۵۵

۴-۱-۱-۲- شاخص جوانه زنی ۵۶

۴-۱-۱-۳- روز اول، آخر و گستره زمانی جوانه زنی ۵۸

۴-۱-۱-۴- طول و وزن خشک ریشه چه و ساقه چه ۶۰

۵-۱-۱-۴-نسبت اندام هوایی به ریشه ۶۴

جدول (۴-۴) : ضرایب همبستگی آزمایش جوانه زنی و رشد گیاهچه کلزا ۶۷

۴-۱-۲- آزمایش گلخانه ای ۶۸

۴-۱-۲-۱- آزمایش سبز کردن در سطح گلخانه ۶۸

جدول (۴-۵) : تجزیه واریانس برخی صفات فیزیولوژیک و مورفولوژیک گیاهچه کلزا ۶۸

جدول (۴-۶) : مقایسه میانگین صفات وزن خشک برگ و گیاهچه کلزا در سطوح مختلف شوری ۶۹

جدول (۴-۷) : مقایسه میانگین صفات وزن خشک برگ و گیاهچه کلزا..... ۶۹

۴-۱-۲-۱-۱- درصد و شاخص سبز کردن ۷۰

۴-۱-۲-۱-۲- سطح برگ ۷۲

۴-۱-۲-۱-۴- وزن تر و خشک بوته ۷۴

۴-۱-۲-۱-۵- محتوای نسبی آب(RWC) ۷۷

۴-۱-۲-۱-۶- دمای برگ ۷۹

۴-۱-۲-۱-۷- نشت الکترولیت..... ۸۰

جدول (۴-۸) : ضرایب همبستگی برخی صفات کلزا در شرایط شوری و لیزر پرایمینگ ۸۲

۴-۱-۲-۲- فتوسنتز و پارامترهای وابسته به آن..... ۸۳

جدول (۴-۹) : تجزیه واریانس صفات فتوسنتزی و پارامترهای وابسته به آن ۸۷

۴-۱-۲-۲-۱- محتوای کلروفیل a و b کل و شاخص محتوای کلروفیل ۹۲

جدول (۴-۱۰) : ضرایب همبستگی برخی صفات فیزیولوژیک کلزا ۹۸

۴-۱-۲-۳- محتوای یونی و پرولین ۹۹

جدول (۴-۱۱) : تجزیه واریانس محتوای یونی و پرولین ۹۹

۴-۱-۲-۳-۱- محتوای کلسیم و پتاسیم ۹۹

۴-۱-۲-۳-۲- محتوای سدیم ۱۰۳

۴-۱-۲-۳-۳- نسبت یون های کلسیم به سدیم و پتاسیم به سدیم ۱۰۶

۴-۱-۲-۳-۴- پرولین ۱۱۰

جدول (۴-۱۲) : ضرایب همبستگی بین محتوای یونی و پرولین ۱۱۳

جدول (۴-۱۳) : ضرایب همبستگی بین پرولین و عملکرد در هر دسته از تیمارهای شوری ۱۱۴

۴-۱-۲-۴- صفات مورفولوژیک ، عملکرد و اجزای عملکرد ۱۱۴

جدول (۴-۱۴) : تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد کلزا ۱۱۵

جدول (۴-۱۵) : ضرایب همبستگی بین عملکرد و اجزای عملکردکلزا ۱۲۹

نتیجه گیری کلی ۱۳۰

پیشنهادات ۱۳۱

منابع ۱۳۲

۱- مقدمه

کشاورزی در حال حاضر یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی کشور به شمار می‌آید تا جایی که رشد اقتصادی ، بدون رشد کشاورزی امکان پذیر نیست و با وجود توسعه روز افزون صنایع، کشاورزی یکی از منابع مهم تولید به شمار می‌رود. با رشد بی‌رویه جمعیت بویژه در کشورهای در حال توسعه، نقش کشاورزی و توسعه آن در اقتصاد جوامع بسیار با اهمیت بوده و بخش عظیمی از سرمایه و منابع ملی، صرف این بخش می‌شود. کشاورزی بیش از ۲۵ درصد تولید ناخالص داخلی و ۸۰ درصد از کل نیازهای غذایی کشور ما را بر آورده می‌کند. توسعه بخش کشاورزی و رفع مشکلات آن ، مورد توجه بسیاری از سیاستمداران و متخصصین توسعه کشورها قرار گرفته است و از جمله برنامه هایی است که در کشور ما بیش از دیگر بخش‌ها مورد توجه قرار دارد. برای توسعه کشاورزی باید برنامه‌های افزایش تولید که متکی بر افزایش عملکرد در واحد سطح باشد و تلاش شود که عملکرد محصولات به حداقل متوسط جهانی برسد. استفاده بهینه از منابع آبی و خاکی کشور و رفع موانع تولید در کشاورزی ، می‌تواند این بخش مهم را به شکوفایی و پایداری برساند(آمارنامه تولیدات کشاورزی،۱۳۸۰).

تنش‌های محیطی از عوامل محدود کننده عملکرد به شمار می‌روند و همواره محصولات بخش کشاورزی را با کاهش قابل توجه همراه می سازند. شوری ، از مهم ترین تنش‌های محیطی است که در بسیاری از نقاط جهان به ویژه دیمزارها و مناطق خشک ونیمه خشک، به صورت معضلی جدی پدیدار می شود و در سایر اراضی غیر شور نیز با سیستم‌های غلط آبیاری و عدم مدیریت زراعی صحیح می‌تواند مشکل‌ساز شود. بررسی اثر شوری بر گیاهان مهم زراعی همچون کلزا ، شناسایی ارقام متحمل

به شوری و محدودیت‌های بخش تولید را کاهش دهد و راهکارهای قابل توجهی را جهت توسعه کشاورزی در مناطق دیم و اراضی تحت تنش شوری ارائه نماید (میبدی و قره یاضی،۱۳۸۱).

۱-۱-گیاهشناسی کلزا

کلزا در قلمرو گیاهان آوندی[1]، در گروه گیاهان گلدار[2]، در رده گیاهان دو لپه ای[3]، در راسته کاپارالس[4]، خانواده براسیکاسه[5]، جنس براسیکا و گونه ناپوس[6] قرار دارد (آلیاری و همکاران ۱۳۷۹). تجارت جهانی عمدتا روی دو گونه *B. napus* و *B. rapa* متمرکز شده است. دانه‌های این گیاه بطور معمول حاوی ۴۰ درصد یا بیشتر روغن و کنجاله‌ای حدود ۴۰ -۳۵ درصد پروتئین می‌باشد (آلیاری و همکاران ۱۳۷۹).کلزا با نام علمی*Brassica napus* گیاهی است یکساله وابسته به راسته رودالسRhoedales از تیره شب بو یا چلیپائیان(Brassicaceae(Cruciferae در انگلستان تحت عنوان Rapeseed در کانادا Canola در آلمان Rape و در فرانسه Colza نامیده می‌شود(آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹). کلزا از لحاظ تحمل به شوری در گروه گیاهان زراعی متحمل به شوری قرار دارد. سطح آستانه شوری برای کلزا شش دسی زیمنس بر متر و برای کانولا ۱۰ دسی زیمنس بر متر می‌باشد (et al., Boem 1994). همانند تغییرات بین گونه‌ای در تحمل به شوری گیاهان براسیکا، تغییرات داخل گونه‌ای هم در تحمل به شوری در برخی لاین‌های کلزا مشاهده شده است (Ashraf and Mc Neilly , 2004). تیمارهای مختلف شوری تأثیر قابل ملاحظه‌ای را روی جوانه‌زنی، طول ریشه و ساقه، وزن

[1] - Vascular plants
[2] -Flowering plants
[3] - Dicotyledons
[4] - *Capparales*
[5] - *Brassicaceae*
[6] - *napus* L.

خشک ریشه و ساقه، سطح برگ و تعداد برگ‌های گونه‌های براسیکا داشت(Jamil et al., 2005؛ Shamsaddin et al., 2007).

۱-۲- کلیاتی در مورد کلزا

کانولا یک اصطلاح می‌باشد که از حروف اول کلمات Canada Oil Low Acid گرفته شده است و تمامی ارقام کلزایی که روغنی با کمتر از دو درصد اسید اروسیک و کنجاله ای با کمتر از ۳۰ میکرومول‌برگرم گلوکوزینولات تولید می کنند را شامل می شود(Berglund and McKay, 2002). این اصطلاح در اواخر دهه ۷۰ میلادی توسط انجمن صنایع روغن کشی غرب کانادا به ثبت رسید و هم اکنون مالکیت تجاری نام کانولا در اختیار انجمن کانولای کانادا می‌باشد(عزیزی،۱۳۷۸).

کانولا (*Brassica napus L.* n=19) گیاهی آمفی دیپلوئید می‌باشدکه از تلاقی بین *B.rapa* (n=10) و *B.oleracea* (n=9) بوجود آمده است و چون منشا آن از منطقه مدیترانه است . لذا اعتقاد بر این است که *B.napus* نیز از جنوب اروپا منشا گرفته است(عزیزی و همکاران،۱۳۷۸). این گیاه توسط تمدن‌های باستان در آسیا و منطقه مدیترانه کشت و روغن آن به عنوان منبعی برای چراغ استفاده می شده است.کلزا در کشور کانادا برای اولین بار در سال ۱۹۴۲ میلادی جهت مصرف به عنوان روغن (گریس) توسط نیروی دریایی متفقین کشت شد(Downey and Robbelen 1989) این کشور در سال ۱۹۵۷ گیاه مذکور را با اندک اسید اروسیک به نام اسپان و سه سال بعد واریته تاور را با اندک اسید اروسیک و گلوکوزینولات به عنوان اولین واریته کانولا معرفی کرد. واریته‌های کانولا به صورت گیاهانی یکساله پاییزه و بهاره اصلاح شده و مورد کشت قرار می‌گیرند. در شرایط مطلوب پتانسیل عملکرد واریته‌های

پاییزه ۲۰ تا ۳۰ درصد بیشتر از واریته‌های بهاره می باشد(Downey and Robbelen 1989). کانولا گیاهی با سابقه چند هزار ساله در تاریخ ، مدت اندکی است که پس از موفقیت زراعی در کشورهای مختلف جهان، در کشور ایران به عنوان یکی از امیدهای قطع وابستگی به روغن ، مورد توجه قرار گرفته است.کیفیت کلزای ایرانی که در طی سالهای گذشته به صورت مداوم مورد توجه و نظارت قرار گرفته ،اکنون با آخرین استانداردهای جهانی مطابقت می نماید و با کیفیت تعریف شده برای کانولا،تولید می شود (عزیزی،۱۳۷۸).

۱-۳-اهمیت و توجیه اقتصادی و اجتماعی کلزا

ویژگی خاص گیاه کلزا و سازگاری آن با شرایط آب وهوایی اکثر نقاط کشور، سبب شده است که توسعه کشت این گیاه به عنوان امیدی برای تامین روغن خام مورد نیاز کشور و رهایی از واردات به شمار رود. در ایران نزدیک به ۴۰۰ هزار هکتار اراضی زیر کشت انواع دانه های روغنی است که سالیانه حدود ۳۵۰ هزار تن دانه روغنی و ۲۶۰ هزار تن روغن خوراکی تولید می‌گردد. این میزان تولید جوابگوی نیاز روزافزون مردم کشوربه روغن نیست. لذا سالانه حدود ۷۰درصد روغن مصرفی کشور از خارج وارد می شود و مبالغ هنگفتی ارز از کشور خارج می شود. دانه های روغنی بعد از غلات به عنوان دومین منبع تامین انرژی در تغذیه انسان مطرح می‌باشد. روغن آن مصرف خوراکی و صنعتی و کنجاله آن بدلیل بالا بودن میزان پروتئین در جیره غذایی دام و طیور مصرف می‌شود. در میان اجزای پنجگانه مواد غذایی: هیدروکربن‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها، املاح و ویتامین‌ها، روغن و چربی به دلیل نقش نه گانه ذیل در تغذیه انسان از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشند: تامین فشرده ترین منبع انرژی ،تامین ویتامین های محلول در چربی نظیر (A،D،E،K) ، ویتامین اسیدهای چرب ضروری بدن، حضور در سیستم ایمنی،عایق حفاظتی اندام‌های حیاتی، ارزش سیر کنندگی، مشارکت در ساختار سیستم‌های

عصبی، پیش‌ساخت هورمون‌های بدن، ایجاد خوشخوراکی بیش تر در غذاها. منابع روغن‌های گیاهی مورد استفاده انسان عمدتا از ۹منبع گیاهی یکساله (سویا، کلزا، آفتابگردان، ذرت، پنبه دانه، کنجد، کتان، کرچک و گلرنگ) تامین می‌شود

۱-۴- کلزا و شوری

با توجه به‌اهمیت قابل ملاحظه این گیاه در بین گیاهان روغنی و تحمل آن نسبت به تنش های محیطی، به ویژه شوری، با این وجود تحقیقات اندکی روی آن انجام شده است(He and cramer , 1992). کلزا از لحاظ تحمل به شوری در گروه گیاهان زراعی متحمل قرار دارد گزارش‌های منتشر شده در رابطه با واکنش‌های کلزا نسبت به شوری بیشتر مربوط به گونه‌های این جنس بوده و کمتر به ارقام کلزا اشاره شده است(شکاری،۱۳۷۹)

۱-۵- شوری[1]

به طور کلی وجود املاح زیاد در خاک یا آب آبیاری ، گیاه را با تنش شوری مواجه می‌سازد . تنش شوری صرف نظر از مکانیسم شور شدن خاک، به دلیل تجمع بیش از حد کاتیون ها و آنیون‌ها در محلول خاک، بروز می‌کند.این املاح در درجه اول شامل سدیم و کلر و سپس بی‌کربنات‌ها، سولفات‌ها ، کلسیم ، منیزیم، بر و به ندرت نیترات‌ها می باشند. هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک‌های شور ، بیش از چهار میلی موس بر سانتی متر بوده و ۱۵ درصد ظرفیت تبادل کاتیونی آنها،توسط سدیم ، اشغال شده است(کوچکی و نصیری محلاتی ، ۱۳۷۵)

[1] - Salinity

از نقطه نظر کشاورزی تجمع نمک‌های مختلف در سطوح زیاد در ریزوسفر منجر به شوری و شور شدگی می‌گردد (Gorham, 1992). تجمع زیاد نمک ها باعث کاهش راندمان تولید گیاهان زراعی شده که باعث تولید یک مشکل و پدیده جهانی می‌گردد (Abrol et al., 1988). بیشترین عکس العمل گیاهان به شوری بطور عمده بصورت کاهش در رشد و عملکرد می باشد. غلظت بالای نمک در بالای سطح آستانه، باعث کاهش رشد و اندازه نهایی گیاهان می‌شود (Mass, 1996). در مورد شوری تعاریف مختلفی ارائه شده است. شوری به حضور غلظت‌های وسیعی از نمک‌های محلول گفته می‌شود که باعث متوقف شدن رشد گیاهان (Srivastava, 1998) . شوری از طریق غلظت بالای یون‌ها و کاهش پتانسیل آب و کاهش آب قابل دسترس و همچنین کمبود عناصر غذایی و سمیت یونی در گیاهان با خسارت به غشاها و ارگان‌های سلولی ، موجب صدمه گیاهان می‌گردد (Atherton and Farooque ,1983). از لحاظ کشاورزی خاکی شور نامیده می شود که هدایت الکتریکی (EC)[1] آن در عصاره اشباع در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد، بیشتر از چهار دسی زیمنس بر متر باشد و درصد ظرفیت تبادل کاتیونی به وسیله سدیم کمتر از ۱۵ باشد (Lauchi and Epestein , 1990).

۱-۶-خصوصیات محیط های شور

محیط‌های شور معمولا با دو خصوصیت مشخص می‌شوند:

- پتانسیل اسمزی پایین
- غلظت بالای املاح که بالقوه برای گیاهان سمی می باشد(کافی و لاهوتی،۱۳۷۸).

[1] - Electrical conductivity

مهم‌ترین یون‌ها در محیط های شور کلرور ها، سولفات ها، نیترات‌ها، بی‌کربنات‌ها، سدیم ، کلسیم ، منیزیم و پتاسیم می‌باشند که کلرورها و سولفات‌ها به دلیل حلالیت زیاد مهم‌ترین عوامل بروز عوارض ناشی از شوری می باشند. برخی از متخصصین خسارت شوری بر گیاه را به دلیل کاهش پتانسیل آب خاک در اثر تجمع املاح و ایجاد خشکی فیزیولوژیکی در محیط ریشه دانسته و عده‌ای سمیت یون ها را عامل خسارت شوری دانسته اند. به طور کلی اثر دو عامل پیچیده تر از اثرات هر یک به تنهایی می باشد(Ayer and West Cot ,1985) .

۱-۷- تاثیر اسمزی یون‌ها

پتانسیل آب خاک تضمین کننده جذب آب به وسیله ریشه و رشد گیاه است. پتانسیل آب خاک پس از خروج آب ثقلی شامل دو جزء پتانسیل اسمزی و پتانسیل ماتریک می باشد(افیونی و همکاران،۱۳۷۶). هر قدر پتانسیل آب خاک کم شود جذب آب توسط ریشه نقصان یافته و در نتیجه رشد گیاه و فرایندهای فیزیولوژیک با مشکل روبرو می شود. فشار اسمزی محلول خاک به عنوان بهترین شاخص نشان‌دهنده حساسیت گیاه نسبت به تنش شوری خاک می‌باشد(افیونی و همکاران،۱۳۷۶).

۱-۸-اثرات سمی یون‌ها

در خاک‌های حاوی نمک علاوه بر تاثیر پتانسیل اسمزی، برخی از یون‌ها نیز قادرند به طور اختصاصی و از طریق ایجاد سمیت زندگی گیاه را به خطر بیندازند. بدیهی است سمیت یک یون زمانی بروز می کند که غلظت یون در محیط به بیش از غلظت قابل تحمل گیاه برسد. در این غلظت‌ها بسته به نوع گیاه و نوع سمیت، علائم مشخصه ای در گیاه بروز می کند که با شدت گرفتن سمیت این علائم

بیشتر مشخص می‌گردد(Paliwal and Gandhi, 1975). عناصری که در شرایط شور باعث ایجاد سمیت در گیاهان می‌شوند، ممکن است جزء عناصر غذایی ضروری گیاه نیز باشند.

۱-۹- تحمل به شوری در گیاهان زراعی

گیاهان از لحاظ تحمل به شوری در دو گروه تقسیم بندی می‌شوند. ۱- گیاهان مقاوم به شوری یا هالوفیت‌ها[1] و ۲- گیاهان حساس به شوری یا گلیکوفیت‌ها[2] می‌باشند (Flowers and Flowers , 2005).

مطابق بررسی های انجام شده ،گیاهان هالوفیت و گلیکوفیت به جهت تفاوت در شیوه مواجه با تنش شوری که مبتنی بر تمایز فیزیولوژیک این گیاهان است به گروه های زیر تقسیم می شوند.

۱- گلیکوفیت: رشد گیاه زمانی که در معرض سطوح شوری تقریبا ۱۰میلی مول قرار گیرد کاهش می یابد.

۲- گلیکوفیت غیر حساس: گیاهانی که به شوری خاک کمی بیشتر از ۱۰میلی مول حساس نیستند.

۳- هالوفیت : گیاهانی که شوری را بیش از گلیکوفیت ها تحمل می کنند(حداکثر تا ۵۰ میلی مول).

۴- هالوفیت‌های اجباری: گیاهانی که در سطوح شوری کم (کمتر از ۱۰میلی مول) به حداکثر رشد نمی‌رسند و شوری نسبتا بالایی لازم دارند تا به حداکثر رشد خود برسند(۵۰ میلی مول)

[1] -Halophytes
[2] - Glycophyts

۵- هالوفیت‌های اختیاری: گیاهانی که طبیعت هالوفیتی خود را زمانی نشان می‌دهند که در معرض شوری متوسط قرار گیرند. (ملکوتی و کشاورز،۱۳۸۱).

البته این تقسیم بندی به صورت نسبی است.زیرا در یک گونه ژنوتیپ هایی از متحمل تا حساس وجود دارد.

۱-۱۰- مکانیزم‌های تحمل به شوری در گیاهان

گیاهان به تنش های محیطی به وسیله یک سری از مکانیسم های دفاعی پاسخ می دهند و متابولیسم سلولهای خودشان را تنظیم می کنند. به عبارت دیگر گیاهان پس از درک شرایط تنش سیگنال‌هایی را به جریان متابولیکی مختلف سلولی ارسال می کنند تا مکانیسم‌های دفاعی فعال شوند. مکانیسم‌های تحمل شوری دو دسته می باشند: یک دسته مکانیسم‌هایی که زیاد پیچیده نمی باشند و در مسیرهای بیوشیمیایی تغییر ایجاد می نمایند و دسته دوم مکانیسم‌هایی که پیچیده هستند و فرایندهای حیاتی نظیر فتوسنتز، تعرق و کارایی مصرف آب را تحت تاثیر قرار می دهند و سبب حفظ شکل‌های اسکلت سلولی، دیواره سلولی یا رابطه متقابل دیواره سلول با غشای پلاسمایی و کروموزوم و تغییرات ساختاری کروماتین، متیلاسیون DNA، پلی پلوئیداسیون، تکثیر توالی خاص یا حذف DNA می شوند. (Parida and Das , 2005).

۱-۱۱- پرایمینگ

با توجه به اینکه عمده اراضی زراعی کشور ایران در ردیف خاکهای کم بازده قرار دارند عملا یکی از دلایل افت عملکرد عدم شرایط بهینه بستر بذر میباشد. این امر با مدیریت صحیح علمی تا حدود زیادی قابل جبران است. یکی از تکنیکهای مذکور تیمار های پیش از کاشت بذر است که در حالت کلی تحت عنوان پرایمینگ بذر شناخته (seed priming) می‌شود. به استناد تحقیقات صورت گرفته روش مذکور از کارئی بالایی بویژه در شرایط نامساعد محیط و بستر بذر برخوردار است. پرایمینگ[1]، از طریق افزایش سرعت و یکنواختی جوانه زنی، موجب افزایش کارایی بذر می‌گردد. این اثرات مثبت، بهبود سرعت رشد گیاه، تسریع در تاریخ رسیدگی و افزایش در کمیت و کیفیت عملکرد را موجب می‌گردد (Yoon et al., 1997). بر اثر عمل پرایمینگ وزن متوسط گیاه افزایش می یابد . این وضعیت در گیاهان حاصل از بذور پرایمینگ شده هویج ، جعفری ، پیاز و تره فرنگی مشاهده شده است(Brocklehurst and Derman, 1983). پرایمینگ موجب افزایش فعالیت فتوسنتزی در هر واحد سطح برگ می شود و همین امر موجب افزایش تولید ماده خشک و عملکرد در تعدادی از گیاهان زراعی می گردد (Henckel, 1964). افزایش دوام سطح برگ که از ظهور اولیه سریعتر ناشی از عمل پرایمینگ حاصل می شود ، می تواند باعث بهره‌گیری بیشتر کانوپی از نور شده که این امر می تواند موجب افزایش عملکرد گردد (et Salter al., 1981). حداکثر کارایی عمل پرایمینگ به طول مدت این عمل بستگی دارد . لازم به ذکر است که مورد اخیر در برخی از آزمایشها به اثبات نرسیده است (Atherton and Farooque, 1983). پرایمینگ از طریق فراهمی فرصت مناسب در بهبود وضعیت جوانه زنی بذوری با ویگور پایین در مقایسه با بذور برخوردار از توان بالا تاثیر بیشتری دارد(Heydecker and Coolbear, 1978). همچنین معلوم شده که تاثیر پرایمینگ در بذور ریز بیشتر از بذور درشت می باشد . پرایمینگ در بذور درشتی نظیر بذور خیار ، هندوانه و حبوبات در شرایط نامطلوب از موقعیت مناسبی در بهبود وضعیت جوانه

[1] -Priming