نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۲، شماره ۱، بهار ۱۳۹۳، ص. ۱۶-۹

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 12, No. 1, Spring. 2014, p. 9-16

بررسی برخی از عوامل محیطی موثر بر سبزشدن و استقرار توده های مختلف کلزا در مزارع استان خراسان

عبدالجلیل یانق[۱*] - محمد خواجه‌حسینی[۲]

تاریخ دریافت:۱۳۸۹/۸/۱۵
تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۱۰/۲۱

چکیده

به منظور بررسی تاثیر شرایط آب و هوایی، روش های مختلف کشت و بافت خاک بر سبزشدن بذر و استقرار کلزا، آزمایشی در سال ۱۳۸۸ در شهرهای مختلف استان خراسان شمالی و رضوی انجام شد. به این منظور، ۱۹ مزرعه آبی کلزا از شش شهر خراسان انتخاب و سبز شدن کلزا در آنها یک ماه پس از کاشت در سال ۱۳۸۸ اندازه گیری شد. بافت خاک در این مزارع با استفاده از روش هیدرومتری تعیین شد. نتایج نشان داد که شرایط آب و هوایی مناطق تاثیر معنی داری بر سبز شدن نهائی کلزا نداشت. با افزایش درجه حرارت مناطق از ۱۹ تا ۲۱/۵ درجه سانتیگراد، درصد سبز شدن کلزا افزایش یافت ولی این افزایش معنی دار نبود. بارندگی به خاطر ایجاد سله در سطح خاک سبز شدن را کاهش داد اما این کاهش معنی دار نبود. درصد سبز شدن در روش کشت ردیفی و دستپاش بترتیب ۳۸/۴ ٪ و ۲۸ ٪ بود. درصد سبز شدن بذرها در مزارع با بافت سیلت لوم، سیلت رس لوم و لوم بترتیب ۲۷/۲ ٪، ۳۲/۲ ٪و ۴۷ ٪ بود. به نظر می‌رسد بافت خاک نقش زیادی در سبز شدن کلزا با توجه به الگوی سبز شدن آن، دارد.

واژه‌های کلیدی: استقرار گیاهچه کلزا، بافت خاک، بستر بذر، سبز شدن، شرایط آب و هوایی

مقدمه

در ایران بدلیل افزایش رشد جمعیت و همچنین تغییرات رژیم غذایی مردم، مصرف روغن های گیاهی از چهار دهه گذشته به طرز چشمگیری افزایش یافته است. به همین دلیل کشور با کمبود روغن خوراکی مواجه است، بطوریکه تولید روغن داخلی، به سختی فقط ۱۰درصد از کل نیاز روغن را تامین می‌کند، بقیه ۹۰ درصد روغن مورد نیاز با هزینه بسیار بالایی از خارج تامین می‌شود (۱۸). برخی از ویژگی های کلزا (*Brassica napus* L.)، از جمله توانایی آن برای جوانه‌زنی و رشد در دماهای پایین، این گیاه را برای کشت پائیزه در ایران بسیار مناسب می‌سازد (۳)، کلزا، بسته به رقم می‌تواند در بهار و پاییز کشت شود، بنابراین امکان کشت آن در شرایط آب وهوایی مختلف وجود دارد، فصل رشد کلزا با گیاهان روغنی دیگر، از جمله پنبه، سویا و آفتابگردان متفاوت است و کشت زمستانه نیاز به آبیاری کمی دارد و امکان استفاده از باران های زمستانه و بهاره وجود دارد (۱). عملکرد کلزا به آب وهوا، حاصلخیزی خاک، مقدار کود مصرفی، گونه و رقم گیاه بستگی دارد (۲۸).

جوانه زنی بذر، سبز شدن گیاهچه و استقرار خوب گیاه از اجزای مهم بنیه بذر و گیاهچه بوده که بر تولید محصولات زراعی تاثیر می‌گذارند. این عوامل بر رشد اولیه محصول موثر بوده و بر مقاومت نسبت به تنش‌های اوایل فصل رشدی تاثیر می‌گذارند (۱۴). در تولید گیاهان، استقرار مناسب گیاه تعیین کننده تراکم بوته بوده و نیز باعث یکنواختی سبز شدن در مزرعه می‌شود (۱۳). از این رو هر عاملی که از طریق کاهش سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی منجر به استقرار نامناسب و تراکم پایین گیاهچه شود، منجر به کاهش عملکرد می‌گردد. اثرات شرایط نامطلوب در طول دوره جوانه زنی و مراحل اولیه رشد گیاه نسبت به سایر مراحل رشد مهم تر است (۱۲). بدون استقرار موثر، به حداکثر رسیدن پتانسیل عملکرد گیاه امکان پذیر نمی‌باشد، هر چند دیگر جنبه های مدیریتی مزرعه مناسب باشد. گیاهان سالم می‌توانند آفات و بیماری ها را بهتر تحمل کنند، با علف‌های هرز برای موادغذایی و فضا رقابت کنند ونیز تحمل بیشتری به علف‌کش‌های کاربردی خواهند داشت (۱۵).

ویژگیهای بذر و شرایط محیطی که بذر در آن کشت می‌شود بر

۱ و ۲- دانشجوی دکتری و استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسند مسئول: Email: Jalil.Yanegh@yahoo.com)

استقرار گیاه موثر هستند (۲۵). بذرهای با کیفیت پایین منجر به کاهش استقرار می‌شوند و بیشتر در معرض آفات و بیماری ها قرار دارند (۱۶). استقرار موفق گونه های گیاهی اغلب وابسته به زمان جوانه زنی بذر است که این امر به نوبه خود تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. بذرها اغلب به ترکیبی از عوامل محیطی مختلف مانند نور، درجه حرارت، رطوبت خاک، بافت خاک و روش‌های متفاوت کاشت که برای استقرار مطلوب آنها مورد نیاز است، واکنش نشان می‌دهندکه بسته به گونه و رقم متفاوت است (۴).

کلزا برای استقرار مطلوب به بستر بذر مطلوب، آب و درجه حرارت مناسب و اکسیژن کافی نیاز دارد. خاک های فشرده، خشک، غرقاب و یخ زده، قارچ های خاکزی، حشرات و دیگر بیماریها استقرار محصول را کاهش می‌دهند. تغییرات فصلی شرایط آب و هوا ممکن است در میزان استقرار گیاه تأثیر بگذارد. تغییرات فصلی آب و هوا می‌تواند تأثیر زیادی بر آب خاک، درجه حرارت و اکسیژن موجود در خاک داشته باشد که هر یک به نوبه خود می‌تواند باعث کاهش استقرار محصول شود. بارندگی نیز اگر در محدوده مطلوب نباشند، می‌تواند با ایجاد سله در خاک، سبب کاهش سبز شدن و استقرار گیاهچه شود (۷). مک لود و همکاران (۳۰) مشاهده کردند که با تأخیر در کشت گندم (*Triticum aestivum*) از اوایل سپتامبر (شهریور ماه) تا پایان اکتبر (مهر ماه) استقرار گیاهچه ۴۰ تا ۶۰ درصد کاهش پیدا کرد.

کاهش درجه حرارت خاک در دوره ظهور گیاهچه می‌تواند موجب سبز شدن ضعیف مزرعه شود (۳۴). دمای مناسب برای کاشت کلزا ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتیگراد می‌باشد (۲۶). دماهای پائین تر از این باعث کاهش سرعت جوانه زنی، استقرار ضعیف و غیریکنواختی در رشد می‌شود (۹). نایکیفروک و جانسون- فلاناگان (۳۱) گزارش کردند که دماهای کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد کاهش معنی داری در جوانه زنی کلزا ایجاد می‌کنند. آزمایشات مزرعه ای با درجه حرارت پایین (۳/۷ درجه سانتی‌گراد و پایین تر) نشان داد که گیاهچه ها بیش از ۱۸ روز نیاز دارند تا سبز شوند. خاک های سرد در بهار می‌توانند سبب بروز بیماریهای بیشتر در بذر و گیاهچه شوند (۲۴).

علاوه بر دما، پتانسیل آب خاک نیز یکی ار مهمترین عوامل محیطی می‌باشد که بر جوانه زنی و استقرار گیاهچه گیاهان تاثیر می‌گذارد (۶). توانایی جوانه زنی بذر در شرایط رطوبتی مناسب، شانس استقرار بیشتر گیاه و تراکم بالاتر را در پی دارد که در نتیجه منجر به افزایش عملکرد می‌شود (۸). به طور معمول سرعت جوانه‌زنی به طور خطی با قابلیت دسترسی به آب افزایش می‌یابد و با کاهش پتانسیل آب درصد جوانه‌زنی نیز کاهش می‌یابد (۲۱و ۲۲). جریان آب از خاک به بذر به وسیله اختلاف پتانسیل آب بین بذر و خاک صورت می‌گیرد. پتانسیل آب در بذر خشک در مقایسه با خاک بسیار پایین است و بذر می‌تواند به سرعت آب را از خاکی که در تماس با آن است جذب کند (۲۳).

بذرهایی که عمیق کشت می‌شوند برای خروج از خاک و سبز شدن با موانع فیزیکی خاک مواجه هستند درجه حرارت و رطوبت، سبز شدن بذرهای ذرت را زمانی که بذرها به صورت عمیق در خاک کشت شده بودند، تحت تاثیر قرار داد (۲۰). آلسی و پاور (۵) گزارش کردند که به ازای هر ۲/۶ سانتی‌متر افزایش در عمق کاشت ذرت (*Zea mays*)، سبز شدن یک روز به تاخیر می‌افتد. لامب و جانسون (۲۹) گزارش کردند که با افزایش عمق کاشت به بیش از ۳ سانتیمتر، سبز شدن و عملکرد کلزا کاهش یافت. توماس و همکاران (۳۶) نیز در مطالعات مزرعه ای، مشاهده کردند که سبز شدن کلزا در عمق های بیش از ۳ سانتیمتر کاهش می‌یابد.

نوع خاک، وضعیت زهکشی خاک، پتانسیل سله بندی و همچنین ظرفیت نگهداری آب را نشان می دهد. نوع خاک همچنین بر سرعت گرم شدن خاک در بهار کمک می کند. خاک های رسی سنگین بیشتر مستعد سله بستن هستند که سبب ایجاد تنش بر بذرها و گیاهچه های جوان، در حین خروج از خاک می‌شوند (۲۰). بلک و همکاران (۱۱) گزارش کردند که یک اختلاف ۱۱/۶ درصد در کشت پاییزه و ۴/۹ درصد در کشت بهاره بذرهای گندم در بافتهای مختلف خاک مشاهده می‌شود و نیز خاک‌های سبک میزان استقرار بهتری را نسبت به خاک‌های دیگر ایجاد کردند (۹۰ درصد در برابر ۶۵ درصد در خاک های با بافت لوم و رس) و این به تردی و شکنندگی چنین خاک‌هایی در دامنه وسیعی از محتوای رطوبت خاک، تماس خوب بذر با خاک و مقاومت فیزیکی کم خاک مربوط است. تولید بالای وزن تر و وزن خشک نشان داد که خاک لومی تاثیر مثبتی بر رشد گیاه دارد (۷).

یکی از مشکلات اصلی در تولید اکثر گیاهان زراعی بویژه کلزا که بذر ریز و سبز شدن اپی جیل دارد، سبز شدن ضعیف گیاهچه است که این به نوبه خود به شرایط نامناسب محیط کشت نیز بستگی زیادی دارد. بنابراین هدف از اجرای این تحقیق بررسی برخی از عوامل محیطی موثر بر سبزشدن و استقرار توده های مختلف کلزا در مزارع استان خراسان بود.

مواد و روش ها

مطالعات مزرعه ای این آزمایش از اواسط شهریور ماه تا اواخر آبان ماه سال ۱۳۸۸ در شهرهای مختلف خراسان رضوی و شمالی انجام شد. برای این منظور، ۱۹ مزرعه مختلف، هشت مزرعه از چهار شهر استان خراسان رضوی و ۱۱ مزرعه از دو شهر استان خراسان شمالی، انتخاب شد (جدول ۱). توده‌های بذر استفاده شده در این مزارع از چهار رقم مختلف بودند که در سال های ۱۳۸۵و ۱۳۸۶ تولید شده بودند.

جدول۱- شهرها، رقم و سال تولید ۱۹ توده بذر کلزای استفاده شده در این آزمایش

توده بذر	شهر	رقم	سال تولید
۱	آشخانه	هایولا ۴۰۱	۱۳۸۶
۲	آشخانه	اکاپی	۱۳۸۶
۳	بجنورد	اکاپی	۱۳۸۶
۴	بجنورد	اکاپی	۱۳۸۶
۵	قوچان	اکاپی	۱۳۸۶
۶	قوچان	اکاپی	۱۳۸۶
۷	چناران	اکاپی	۱۳۸۶
۸	چناران	اکاپی	۱۳۸۶
۹	نیشابور	زرفام	۱۳۸۶
۱۰	نیشابور	اکاپی	۱۳۸۶
۱۱	مشهد	اکاپی	۱۳۸۶
۱۲	مشهد	اکاپی	۱۳۸۶
۱۳	بجنورد	هایولا ۴۰۱	۱۳۸۵
۱۴	بجنورد	هایولا ۴۰۱	۱۳۸۵
۱۵	بجنورد	هایولا ۴۰۱	۱۳۸۵
۱۶	بجنورد	هایولا ۴۰۱	۱۳۸۵
۱۷	بجنورد	هایولا ۴۰۱	۱۳۸۵
۱۸	بجنورد	اکاپی	۱۳۸۵
۱۹	بجنورد	اپرا	۱۳۸۵

درصد سبز شدن توده های مختلف بذر در مزرعه اندازه گیری شد، برای این منظور، از هر مزرعه (جدول۱)، با استفاده از کوادرات یک متر مربعی، ۱۰ نمونه از قسمت های مختلف مزرعه به صورت تصادفی، انتخاب شد و تعداد گیاهچه‌های سبز شده در داخل هر کوادرات شمارش شد. نمونه گیری ۳۰ روز بعد از کاشت انجام شد. سپس برای تعیین درصد سبز شدن گیاهچه در مزرعه، تعداد بذرهای کشت شده در یک متر مربع در هر مزرعه محاسبه شد. برای محاسبه درصد سبز شدن گیاهچه از معادلات ۱، ۲ و ۳ زیر استفاده شد:

$$M_1 = (M_2 \times 1000)/W \quad (۱)$$

$$N_1 = M_1/10000 \quad (۲)$$

$$N_2 = (M_3 \times 100)/N_1 \quad (۳)$$

که M_1 تعداد بذر استفاده شده در هکتار، M_2 مقدار بذر استفاده شده در یک هکتار، M_3 تعداد بذرهای سبز شده در هر متر مربع، W وزن هزار دانه بذر، N_1 تعداد بذر در یک متر مربع و N_2 درصد گیاهچه های سبز شده در یک متر مربع، است.

برای ارزیابی تاثیر شرایط محیطی بر سبز شدن و استقرار توده‌های مختلف کلزا، داده ها و آمار هواشناسی (درجه حرارت و بارندگی) شهرهای مختلف در دوره سبز شدن کلزا (شهریور) از سایت هواشناسی کشوری گرفته شد و همبستگی بین درجه حرارت و میزان بارش با سبز شدن و استقرار گیاهچه‌های کلزا مورد بررسی قرار گرفت. همچنین به منظور ارزیابی تاثیر روش های مختلف کاشت بر جوانه زنی و سبز شدن و استقرار گیاهچه‌ها، درصد سبز شدن گیاهچه در مزارعی که بصورت دستپاش و ردیفی کشت شده بودند محاسبه شد.

برای ارزیابی تاثیر بافت خاک بر سبز شدن و استقرار بذرهای کلزا بافت خاک مزارع مختلف تعیین شد. برای این منظور نمونه های خاک از هر مزرعه برداشته شد. برای نمونه برداری خاک، مزرعه بر اساس پستی و بلندی و شیب به قطعات مساوی تقسیم شد، سپس از هر قطعه یکسان، ۵ نمونه یک کیلوگرمی از عمق ۰ تا ۱۵ سانتی متری، با استفاده از بیلچه برداشته شد. سپس نمونه‌های هر قطعه با هم مخلوط شد و از آن یک کیلوگرم به عنوان نمونه خاک آن قطعه برداشته شد. سپس نمونه‌های خاک به آزمایشگاه منتقل شد. نمونه‌های خاک در هوای آزاد گذاشته شد تا هوا خشک شوند. برای تعیین بافت خاک از روش هیدرومتری استفاده شد. بافت خاک هر نمونه با گذاشتن مقادیر درصد شن، رس و سیلت هر نمونه در مثلث بافت خاک، تعیین شد.

برای آنالیز و مقایسه میانگین سبز شدن توده ها از نرم افزار MSTAT-C و برای تعیین همبستگی بین عوامل محیطی و سبز شدن توده‌ها در مزرعه از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

جدول ۲- درصد سبز شدن و ضرایب تغییرات سبز شدن ۱۹ توده بذر کلزا در مزرعه

شماره توده	جوانه زنی نهایی (٪)	سبز شدن (٪)	CV (%)
۱	۹۷	۳۳/۸	۱۱/۷۶
۲	۹۶	۶۱/۱	۱۰/۱۰
۳	۹۸	۲۹/۰	۱۴/۵۴
۴	۹۸	۲۶/۴	۲۳/۵۰
۵	۹۷	۲۶/۱	۳۵/۲۲
۶	۹۹	۲۷/۴	۲۵/۰۳
۷	۹۵	۲۸/۷	۳۹/۹۳
۸	۹۶	۲۵/۹	۲۱/۷۱
۹	۹۷	۴۲/۱	۲۲/۵۵
۱۰	۹۶	۴۸/۹	۲۱/۸۹
۱۱	۹۹	۶۵/۵	۱۹/۰۵
۱۲	۹۹	۳۵/۱	۱۱/۸۲
۱۳	۹۶	۳۴/۳	۴۰/۵۴
۱۴	۹۶	۳۹/۹	۳۳/۱۴
۱۵	۹۶	۱۸/۵	۲۷/۵۷
۱۶	۹۶	۲۴/۵	۲۲/۵۳
۱۷	۹۶	۲۰/۵	۳۶/۶۹
۱۸	۹۸	۲۷/۳	۳۱/۷۴
۱۹	۹۶	۹/۸	۸۲/۸۸
میانگین		۳۲/۹	
LSD	۴/۸۵		

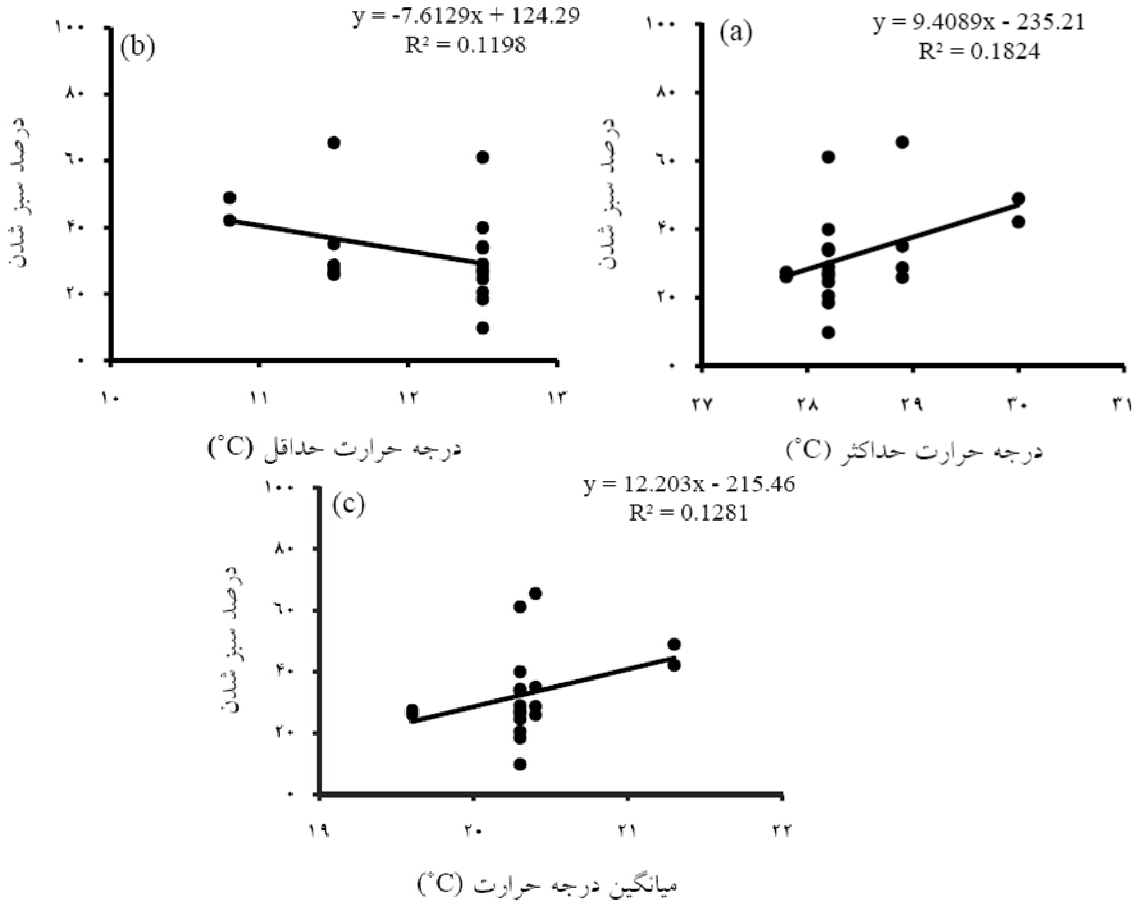
*LSD P≤0.05

نتایج و بحث

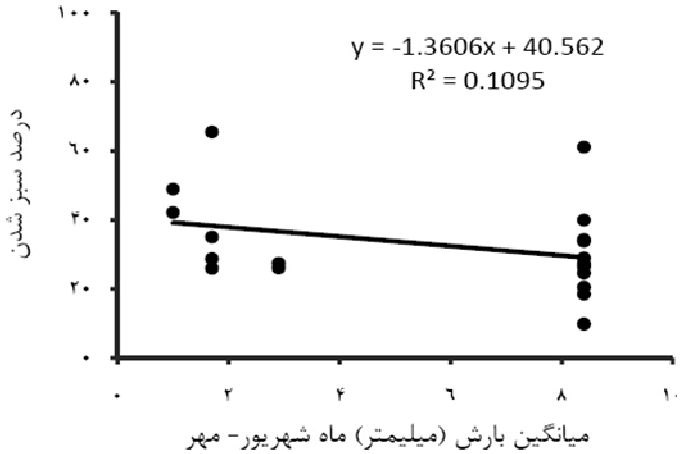
نتایج بررسی درصد سبز شدن توده‌های بذر در مزرعه نشان داد که درصد سبز شدن تمام توده ها در مزرعه کمتر از ۷۰ درصد بود بطوریکه توده شماره ۱۹ با ۹/۸ درصد کمترین میزان سبز شدن و توده شماره ۱۱ با ۶۵/۵ درصد، بیشترین میزان سبز شدن در مزرعه را داشت (جدول ۲). ضریب تغییرات (CV) سبز شدن در مزارع بسیار متفاوت بود. به طوریکه توده شماره ۲ با CV، ۱۰/۱۰، کمترین ضریب تغییرات و توده شماره ۱۹ با CV معادل ۸۲/۸۸، بیشترین تغییرات سبز شدن در مزرعه را داشت (جدول ۲).

تفاوت در درصد سبز شدن و ضریب تغییرات سبز شدن متفاوت توده های مختلف کلزا در مزرعه احتمالا می‌تواند ناشی از شرایط خاک و حضور عوامل بیماریزا بوده باشد. دو عامل کیفیت بذرهای کاشته شده و شرایط محیطی که بذر در آن کشت می‌شود تاثیر زیادی در سبز شدن گیاهچه ها دارند. سبز شدن گیاهچه ها در خاک ناشی از تعداد زیادی فرایند است که در بستر بذر در محیط اتفاق می‌افتد. اگر یک توده بذر مشابه در مکان ها و زمان های متفاوت کشت شوند، بدلیل متفاوت بودن شرایط محیطی، درجه سبز شدن آن متفاوت خواهد بود (۲۵). آب، اکسیژن، دما، نور، میکروارگانیسم های خاک و ساختار خاک عوامل محیطی هستند که جوانه زنی و سبز شدن را تحت تاثیر قرار می‌دهند. این عوامل می‌تواند به طور عمده ای از یک محل تا محل دیگر تغییر کند، این شرایط متغیر محیطی بر روی جوانه زنی و درنتیجه سبز شدن بذرها مستقل از پتانسیل ژنتیکی آنها اثر می‌گذارد (۳۳). کیفیت بذرهای کشت شده نیز می‌تواند بر جوانه زنی، استقرار گیاهچه و عملکرد محصولات تاثیر بگذارد. بنابراین استقرار محصولات زراعی ناشی از اثرات متقابل پیچیده بین کیفیت بذر و محیط بستر بذر خواهد بود. شرایط آب و هوایی مناطق مختلف تولید کلزا تاثیر معنی داری بر سبز شدن کلزا نداشت (شکل ۱ و ۲). نتایج نشان داد که تفاوت درجه حرارت هوای شهرهای مختلف در دوره سبز شدن کلزا تاثیر معنی داری بر درصد سبز شدن توده های بذر کلزا نداشت (شکل ۱ b, a و c). با افزایش حداکثر و میانگین درجه حرارت دوره سبز شدن کلزا (ماه سپتامبر)، درصد سبز شدن افزایش یافت ولی این افزایش معنی دار نبود.

همچنین نتایج نشان داد که مقدار بارندگی مناطق کاشت کلزا در طی زمان سبز شدن (سپتامبر)، تاثیر معنی داری بر درصد سبز شدن نداشت. درصد سبز شدن با افزایش بارندگی کاهش یافت ولی این کاهش معنی دار نبود (شکل ۲).



شکل ۱- رابطه رگرسیون بین درجه حرارت هوای مناطق مختلف کاشت کلزا و درصد سبز شدن توده های بذر کلزا



شکل ۲- رگرسیون میانگین بارش مناطق کاشت کلزا در طی دوره سبز شدن (ماه سپتامبر) و درصد سبز شدن توده های بذر کلزا

محصولات مختلف زراعی دامنه درجه حرارتی متفاوتی دارند که در محدوده آن می‌توانند جوانه زده و سبز شده و در خاک مستقر شوند. تاریخ کاشت کلزا برای هر منطقه بسیار محدود است (دو تا سه هفته) و این محدوده برای هر منطقه متفاوت است و به همین دلیل بسته به شرایط آب و هوایی تاریخ کاشت متفاوتی برای هر منطقه توصیه می‌شود. در این بررسی نیز چون بذرهای کلزا در مناطق مختلف در شرایط آب و هوایی مطلوب آن منطقه برای کشت کلزا کشت شده اند، درجه حرارت مناطق مختلف تاثیر معنی داری بر سبز

شدن کلزا نشان نداده است. تمام مزارع مورد بررسی در این آزمایش آبی بوده و از همان ابتدا آبیاری شدند، بنابراین، تفاوت بارندگی در مناطق مختلف نیز تاثیر معنی داری در سبز شدن نشان نداد. دلیل کاهش درصد سبز شدن با افزایش میزان بارش نیز می‌تواند به خاطر سله بندی باشد که با افزایش میزان بارندگی، ذرات خاک ها پخش شده و سله بندی در سطح خاک ایجاد می‌شود.

روش های مختلف کاشت بر درصد سبز شدن بذرهای کلزا تاثیر داشت. نتایج نشان داد که درصد سبز شدن توده هایی که به صورت دستپاش کشت شده بودند بین ۹/۸ تا ۶۱/۱ درصد تغییر کرد، که درآن توده شماره ۲ بیشترین (۶۱/۱ درصد) و توده ۱۹ کمترین درصد سبز شدن (۹/۸ درصد) را داشت (جدول ۳). درصد سبز شدن توده‌هایی که بصورت ردیفی با استفاده از ردیف کار کشت شده بودند، بین ۲۴/۶ تا ۶۵/۵ درصد بود که در آن توده شماره ۱۶ کمترین درصد سبز شدن (۲۴/۶ درصد) و توده شماره ۱۱ بیشترین درصد سبز شدن در مزرعه را داشت (۶۵/۵ درصد) (جدول ۳). میانگین درصد سبز شدن توده های بذر در روش های مختلف کشت نیز متفاوت بود، با توجه به نتایج، میانگین درصد سبز شدن توده های بذر که به روش دستی کشت شده بودند ۲۷/۹ درصد بود که کمتر از میانگین سبز شدن در روش کشت ردیفی با استفاده از ردیف کار بود (۳۸/۴ درصد) (جدول ۳).

جدول ۳- درصد سبز شدن کلزا در روش کشت دستپاش و ردیفی در ۱۹ مزرعه

شماره توده	دستپاش	شماره توده	ردیف کار
۲	۶۱/۱۰	۱	۳۳/۸۰
۴	۴۰/۲۶	۳	۲۹/۰۰
۵	۲۶/۱۰	۶	۲۷/۴۰
۷	۲۸/۷۰	۱۱	۶۵/۵۰
۸	۲۵/۹۰	۱۰	۴۸/۹۰
۱۲	۳۵/۱۰	۹	۴۲/۱۰
۱۵	۱۸/۴۹	۱۳	۳۴/۲۰
۱۷	۲۰/۵۲	۱۴	۳۹/۹۰
۱۸	۲۷/۳۳	۱۶	۲۴/۵۹
۱۹	۹/۸۲		
میانگین	۲۷/۹		۳۸/۴

بذر کلزا نسبتا کوچک و مواد غذایی ذخیره شده کمی دارد. بنابراین، خطر کاهش استقرار گیاهچه های کلزا در طی مرحله بعد از جوانه زنی در مزرعه، بویژه اگر عمیق کشت شود، بالاست. زمانی که کلزا بصورت دستپاش کشت می‌شود بذرها در عمق های مختلف خاک قرار می‌گیرند، بنابراین بذرهایی که در عمق پایین تر (پایین تر از ۳ سانتیمتر) قرار بگیرند برای خروج از خاک با مشکل مواجه خواهند شد و سبز شدن غیر یکنواختی در مزرعه مشاهده خواهد شد. این مشکلات بخصوص در خاک های سنگین که سله بندی ایجاد می‌شود، اجتناب ناپذیر است. چون بذرهای کلزا اپی جیل هستند و لپه ها هنگام سبز شدن از خاک خارج می‌شوند بنابراین به یک بستر مناسب برای استقرار مطلوب نیاز دارند. آلسی و پاور (۵) گزارش کردند که به ازای هر ۲/۶ سانتیمتر افزایش در عمق کاشت، سبزشدن بذرهای ذرت یک روز به تاخیر می‌افتد. توماس و همکاران (۳۶) و لامب و جانسون (۲۹) نیز گزارش کردند که با افزایش عمق کاشت به بیش از ۳ سانتیمتر درصد سبز شدن و عملکرد کلزا کاهش یافت.

شرایط خاک و سبز شدن در مزرعه

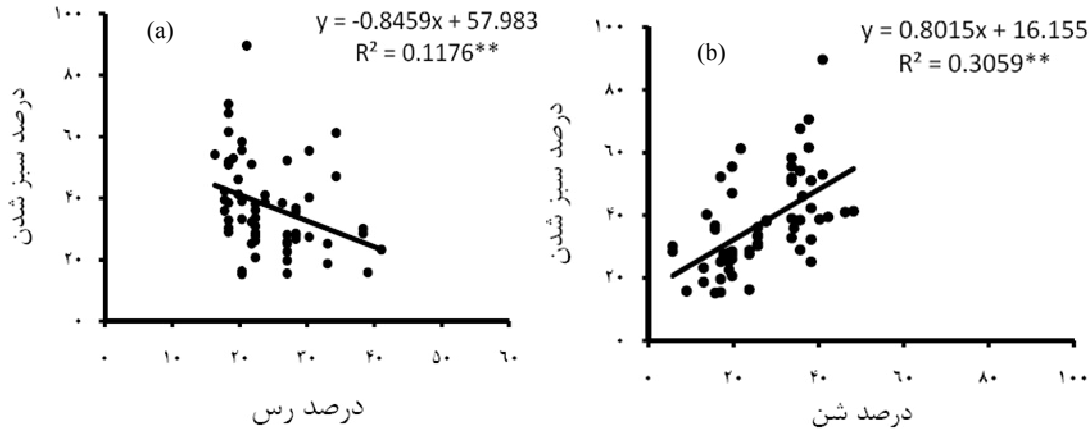
نتایج نشان داد که نوع بافت خاک بر سبز شدن و استقرار توده‌های بذر کلزا در مزرعه تاثیر داشت. بین مزارع مختلف ۱۹/۸ درصد اختلاف در سبز شدن و استقرار به خاطر نوع بافت خاک مشاهده شد. به عبارت دیگر، مزارع دارای بافت سبک (لوم) نسبت به مزارع دارای بافت سنگین (سیلت لوم) درصد سبز شدن بیشتری داشتند (۴۷/۰۰ درصد)، (جدول ۴).

جدول ٤- تاثیر بافت خاک بر درصد سبز شدن کلزا

بافت خاک	درصد سبز شدن
لوم	۴۷/۰۰
سیلت رس لوم	۳۱/۱۸
سیلت لوم	۲۷/۱۶

مزارعی که درصد شن بالایی داشتند، درصد سبز شدن و استقرار بیشتری نیز داشتند. همبستگی معنی داری ($r = ۰/۵۵$ ، $P\leq ۰/۰۱$) بین درصد شن و درصد سبز شدن در مزرعه وجود داشت (شکل ۳a). به طوریکه، با افزایش درصد شن خاک مزرعه، درصد سبز شدن توده‌ها در مزرعه افزایش یافت. همچنین یک رابطه منفی معنی داری ($r = ۰/۳۴$ ، $P\leq ۰/۰۱$) بین درصد رس خاک با سبز شدن توده های بذر در مزرعه مشاهده شد (شکل ۳b). به‌طوریکه با افزایش درصد رس خاک، درصد سبز شدن کاهش یافت.

بافت خاک، توانایی زهکشی خاک، پتانسیل سله بندی و همچنین ظرفیت نگهداری آب خاک را مشخص می‌کند. در خاک هایی که نسبت بالایی از ذرات ریز خاک را دارا می‌باشند امکان سله بندی خاک بیشتر است. درجه مقاومتی که سله بندی خاک در مقابل سبز شدن گیاهچه ها از خود نشان می‌دهد بستگی به میزان ترک خوردگی سطح خاک و نوع گیاهچه هایی دارد که می‌خواهند از خاک خارج شوند (۱۹).



شکل ۳- همبستگی بین درصد شن و درصد رس خاک با سبز شدن در مزرعه ۱۹ توده بذر کلزا

خاکهای رسی سنگین بیشتر مستعد سله بندی هستند که با ایجاد فشار فیزیکی بر نشاء بر سبز شدن آن تاثیر منفی می‌گذارد؛ چنانچه این امر در پنبه (*Gossypium barbadense*) (۱۰) و سویا (*Glycine max*) (۳۵) دیده شده است.

بنابراین دلیل بالاتر بودن درصد سبز شدن گیاهچه ها در خاکهای با بافت لومی را می‌توان به سبکتر بودن آن نسبت به بافتهای سیلت لوم و سیلت رس لوم، نسبت داد. بلک و همکاران (۱۱) گزارش کردند که یک اختلاف ۱۱/۶ درصد در کشت پاییزه و ۴/۹ درصد در سبز شدن در کشت بهاره بذرهای گندم، در بافتهای مختلف خاک مشاهده کردند. همچنین آنها دریافتند که خاکهای سبک میزان استقرار بهتری را نسبت به خاکهای لومی ایجاد کرده اند (۹۰ درصد در برابر ۶۵ درصد در خاکهای با بافت لوم و رس).

گونه های دو لپه با سبز شدن اپی جیل ممکن است در خاکهای سنگین یا خاکهای سله بسته، با مقاومت شدیدی برای سبز شدن روبرو شوند، بدین دلیل که در گونه های اپی جیل مانند کلزا لپه‌ها از خاک خارج می‌شوند. پارکر و تیلور (۳۲) گزارش کردند که گونه‌های با سبز شدن هیپوجیل (سورگوم دانه ای (*Sorghum vulgare*)، گندم (*Triticum aestivum*) و نخود فرنگی (*Pisum sativum*)) در خاکهای سله بسته و فشرده، نسبت به گونه های با سبز شدن اپی جیل (لوپین، شبدر) درصد سبز شدن بیشتری داشتند. هیات و همکاران (۲۷) گزارش کردند که خاک سله بسته از سبز شدن گیاهچه های سویا جلوگیری نموده و نیز خسارت شدیدی به لپه های آن وارد می‌نماید.

نتیجه گیری

استقرار موفق گونه های گیاهی اغلب وابسته به زمان جوانه زنی بذر، ناشی از واکنش های بذر به عوامل محیطی است. فراهم کردن شرایط رطوبتی مناسب و همچنین کشت در تاریخ مناسب سبب افزایش سرعت و یکنواختی سبز شدن می‌شود.

منابع

۱- وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۷۹. وضعیت کلزا در ایران و جهان. (آمارنامه).

۲- وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۸۳. برنامه گیاهان روغنی. (آمارنامه).

۳- ناصح زاده، م. ۱۳۸۶. تاثیر پیری طبیعی بر روی جوانه زنی و بنیه بذرهای کلزای مورد استفاده در ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

4- Abuelgasim, A. E. H. 2009. Effect of seed source on seed vigour and field performance of sorghum (*Sorghume bicolar*. L. Moench) cultivar tabat. M.Sc Thesis. Department of Agronomy. University of Khartoum.

5- Alessi, J. and J. F. Power. 2003. Corn emergence in relation to soil temperature and seeding depth. Agronomy Journal. 63: 717-719.

6- Anda, A. and L. Pinter. 1994. Sorghum germination and development at influenced by soil temperature and water content. Agronomy Journal. 86: 621-624.

7- Atkinson, B. S., D. L. Sparkes, and S. J. Mooney. 2009. The impact of soil structure on the establishment of winter wheat (*Triticum aestivum*). European Journal of Agronomy. 30: 243-257.

8- Balbaki, R. Z., R. A. Zurayk., M. M. Blelk, and S. N. Tahouk. 1999. Germination and seedling development of

drought tolerant and susceptible wheat under moisture stress. Seed Science and Technology. 27: 291-302.
9- Barber, S. J., G. Rakow, and R. K. Douney. 1991. Laboratory and growth room seed vigor testing of certified canola seed. GCIRC Rape seed Congress. C-09.727-733.
10- Bilbro, J. D., D. F. Wanjjura. 1982. Soil crusts and cotton emergence relationships. Transactions of the American Society of Agricultural Engineers. 25:1484-1494.
11- Blake, J. J., J. H. Spink, and C. Dyer. 2003. Factors affecting cereal establishment and its prediction. Agronomy Journal. 90: 638–643.
12- Brar, G. S., J. F. Gomez, B. L. McMichael, A. G. Matches, and H. M. Taylor. 1991. Germination of twenty forage legumes as influenced by temperature. Agronomy Journal. 83: 173-175.
13- Brigz, K. G. and A. Aytenfisu. 1979. The effects of seeding rate, seeding date and location on grain yield, maturity, protein percentage and protein yield of some spring wheats in central Alberta. Canadian Journal of Plant Science. 59: 1129-1146.
14- Buckley, W. T., R. B. Irrine, K. E. Buckley, and R. H. Elliott. 1998. Canola seed vigour ethanol test. 150-156.
15- Carmody, P. 2001. Profitable canola production in the great southern and lakes district. Agriculture Western Australia. 4411(2): 1-18.
16- Erker, B. 2001. Improve yield with high quality seed. Crop Series. 303: 63 – 69.
17- Evers, G. W. 1991. Germination response of subterranean, berseem and rose clover to alternating temperature .Agronomy Journal. 83:1000-1004.
18- FAO (Food and Agriculture Organization). 2004. Data stst year. 2004. FAO, Rom, Italy.
19- Goyal, M. R. 1982. Soil crusts vs. seedling emergence: a review. Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America. 13: 62-75.
20- Grassbough, E. M., M. A. Bennett. 1998. Factors affecting vegetable stand establishment. Science Agriculture. 55: 116-120.
21- Guerke, W. R., T. Gutormson, D. Meyer, M. McDonald, D. Mesa, J. C. Robinson, and D. Tekrony. 2004. Application of hydrotime analysis in seed testing. Seed Technology. 26 (1): 75-85.
22- Gummerson, R. J. 1986. The effect of constant temperature and osmotic potential on the germination of sugar beet. Agronomy Journal. 37: 729-714.
23- Hads, A. 2004. Seedbed preparation- the soil physical environment of germinating seeds. In: Benech- Arnold, R. L. and Sanchez, R. A. eds. Hand book of Seed Physiology, pp 3-50. Food Products Press and The Haworth Reference. New York, London.
24- Haferkamp, M. R. 1987. Environmental factors affecting plant productivity. Fort Keogh Research Symposium. 27-36.
25- Hegarty, T. W. 1973. Field establishment of some vegetable crops: response to a range of soil conditions. Journal of the American Society for Horticultural Science. 51: 133-146.
26- Hegarty, T. W. 1976. Temperature relation of germination in the field In: W. Hydecker (ed). Seed Ecology. 411-431.London.
27- Hyatt, J., O. Wendroth, D. D. Egli, and D. M. Tekrony. 2007. Soil compaction and soybean seedling emergence. Crop Science. 47: 2495-2503.
28- Kirkby, E. A. 2001. Fertilizing for high yield and quality oilseed rape. IPI. Bulltein. 16: 1-125.
29- Lamb, K. E. and B. L. Johnson. 2004. Canola: seed size and seeding depth influence on canola emergence and performance in the northern great plains. Agronomy Journal. 96: 454-461.
30- McLeod, J. G., C. A. Campbell, F. B. Dyck, and C. L. Vera. 1992. Optimum seeding date for winter wheat in Southwestern Saskatchewan. Agronomy Journal. 84: 86–90.
31- Nykiforuk, L. C. and A. M. Johnson-Flanagan. 1994. Germination and early seedling development under low temperature in canola. Crop Science. 34:1047-1054.
32- Parker, J. J. and H. M. Taylor. 1965. Seedling emergence relations: I. Soil type, moisture tension, temperature, and planting depth effects. Agronomy Journal. 57: 289–291.
33- Pollock, B. M. and E. E. Ross. 1972. Seed and seedling vigour. In: Seed Biology. Academic Press, New York. 1: 314-376.
34- Prasad, P. V. V., K. J. Boote, J. M. G. Thomas, L. H. Allen, and D. W. Gorbet. 2006. Influence of soil temperature on seedling emergence and early growth of Peanut cultivars in field conditions. Journal Agronomy and Crop Science. 192: 168-177.
35- Rathore, T. R., B. P. Ghildyall, and R. S. Schan. 1982. Germination and emergence of soybean under crusted soil conditions. II. Seed environment and varietal differences. Plant and Soil. 65: 73-77.
36- Thomas, D. L., P. L. Raymer, and M. A. Breve. 1994. Seeding depth and packing wheel pressure effects on oilseed rape emergence. Journal Production Agriculture. 7: 94–97.