بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

به نام خدا

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

دانشکده علوم زراعی

گروه گیاهپزشکی

پایان نامه:

برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد رشته بیماری شناسی گیاهی

عنوان:

بررسی توسعه زمانی بیماری پوسیدگی اسکلروتینیایی ساقه کلزا در استان مازندران

اساتید راهنما:

دکتر صفرعلی مهدیان دکتر محمد علی آقاجانی

استاد مشاور:

دکتر حسین براری

داوران:

دکتر محمدعلی تاجیک دکتر ولی الله بابائی زاد

پژوهشگر:

رضاپور مهدی علمدارلو

شهریور ۱۳۹۰

تشکر و قدردانی

خداوند مهربان را سپاس می گویم که نعت حیات به من داد و توفیق کسب علم و دانش نصیبم کرد.

از اساتید راهنمای گرامی جناب آقای دکتر محمد علی آقاجانی و دکتر صفر علی مهدیان که با رهنمودهای ارزنده شان مرا در اجرای طرح پایان نامه و به پایان رساندن آن یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم. همچنین از استاد مشاور محترم جناب آقای دکتر حسین براری به خاطر همفکری خوب شان در انجام این تحقیق تشکر می نمایم.

سپاس گزاری می نمایم از نماینده محترم تحصیلات تکمیلی آقای دکتر پیردشتی و داوران محترم پایان نامه آقایان دکتر تاجیک و دکتر بابائی زاد که زحمت باز خوانی این پایان نامه را تقبل فرمودند.

از همه اعضای هیات علمی گروه گیاهپزشکی خصوصا" استاد دکتر رحیمیان و سایر اساتید بزرگوار آقایان دکتر تاجیک، دکتر بابائی زاد و دکتر مهدیان که در طول تحصیل از وجودشان کسب علم نمودم، کمال تشکر را دارم.

از مدیریت عامل محترم شرکت توسعه کشت دانه های روغنی بدلیل حمایتهای مالی برای انجام طرح مذکور تشکر دارم. از تمام همکاران تحقیقاتی خود در شرکت توسعه کشت دانه های روغنی به ویژه آقایان مهندس افشین اسماعیلی فر و مهندس علی زمان میرآبادی که شرایط مناسب برای تحصیل و اجرای پایان نامه را فراهم نمودند و نیز دیگر همکاران تشکر و توفیق آنها را از خداوند مهربان مسئلت دارم.

از آقای مهندس نژاد معاونت محترم تولید شرکت زراعی دشت ناز و سایر کارشناسان این شرکت که در بازدید از مزارع و جمع آوری اطلاعات همکاری نمودند تشکر می کنم. از آقای مهندس فضلعلی و خانم مهندس ها مهدوی و سلیمانپور کارشناسان ناظر کلزا در شهرستانهای گلوگاه، بهشهر و بابلسر که در اجرای تحقیق همکاری خوبی داشتند قدردانی می نمایم.

از کلیه دوستانی که هر یک به طریقی در اجرای کارهای پایان نامه مرا یاری فرمودند ، به ویژه دانشجویان ارشد بیماری شناسی گیاهی ورودی ۱۳۸۷ که در طول تحصیل همکاری خوبی داشتند، قدردانی می نمایم.

از پدرو مادر عزیز خود به خاطر زحماتی که برایم کشیده اند و از همسر و فرزندانم که با صبر و حوصله خود در طول تحصیل و انجام پایان نامه همراهم بودند، تشکر می کنم.

تقدیم به:

همسرم

به پاس صبر و حوصله

و زحمات فراوانش

چکیده:

پوسیدگی اسکلروتینیایی ساقه با عامل *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary، از بیماریهای مهم کلزا در دنیا و ایران می باشد. جهت بررسی وضعیت آلودگی به این بیماری در مزارع کلزا استان مازندران و روند پیشرفت بیماری، طی دو سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹ تعداد ۱۲۰ مزرعه کلزا در پنج منطقه مختلف استان (شامل ساری، بابلسر، دشت ناز، بهشهر و گلوگاه) انتخاب و طی بازدیدهای منظم هفتگی وضعیت تشکیل آپوتسیومهای قارچ عامل بیماری و مقدار بیماری روی اندامهای مختلف کلزا در طول دوره آلودگی در مزارع یادداشت برداری گردید. شروع ظهور آپوتسیومهای قارچ و پایان فعالیت آنها در سال اول از تاریخ ۱۳۸۸/۹/۱۲ تا ۸۹/۱/۲۵ و در سال دوم از تاریخ ۱۳۸۹/۱۱/۲۵ تا ۹۰/۱/۲۳ بود، ولی دوره اوج تشکیل آپوتسیومها در سال اول و دوم به ترتیب از ۸۸/۱۲/۱۹ الی ۸۹/۱/۱۱ و ۹۰/۱/۱ الی ۹۰/۱/۱۶ بود. از لحاظ بیشترین تعداد تشکیل آپوتسیوم بین مناطق ($p<۰/۰۱$) و دو سال تحقیق ($p<۰/۰۰۱$) اختلاف معنی داری وجود داشته، میانگین حداکثر تعداد آپوتسیوم در سال اول و دوم به ترتیب ۲۳ و ۶/۵ عدد در ۲۰ متر مربع بود. همچنین بیشترین تعداد آپوتسیوم در مناطق گلوگاه (۱۹/۸) و بهشهر (۱۹/۷) و کمترین آن در منطقه ساری (۷) بوده است. شروع تشکیل علایم برگی بیماری در سال های اول و دوم به ترتیب از تاریخ ۸۸/۱۲/۱۷ و ۹۰/۱/۹ بوده که به ترتیب در تاریخهای ۸۹/۱/۱۸ و ۳۰/ ۹۰/۱ به بیشترین میزان خود رسیده است. از لحاظ حداکثر میزان وقوع علایم برگی در سال اول بین مناطق و مزارع اختلافی نبوده ولی در سال دوم و مجموع دو سال بین مناطق و دو سال تحقیق اختلاف معنی دار ($p<۰/۰۰۱$) وجود داشته، میزان آلودگی در سال اول (۳۵درصد) بیشتر از سال دوم (۲۴درصد) بوده و در مجموع منطقه گلوگاه بیشترین میزان آلودگی (۴۲ درصد) و ساری کمترین آلودگی (۲۰/۸درصد) را داشته است. ظهور علایم بیماری روی ساقه در سالهای اول و دوم به ترتیب از ۸۹/۱/۴ و ۹۰/۱/۲۳ بود. دامنه وقوع نهایی بیماری در مزارع بررسی شده در سال اول و دوم به ترتیب ۶۲/۴-۵/۴ و ۷۵/۲-۲/۸ درصد و دامنه شدت متوسط نهایی نیز به ترتیب ۵۱/۴-۳/۲۴ و ۴۴-۰/۸ در صد بود. از لحاظ وقوع نهایی بیماری بین مناطق مورد بررسی اختلاف معنی دار ($p<۰/۰۰۱$)وجود داشته ولی بین دو سال تحقیق اختلافی نبوده و از لحاظ شدت متوسط نهایی هم بین مناطق ($p<۰/۰۰۱$) و هم دو سال ($p<۰/۰۵$) تحقیق اختلاف وجود داشت. وقوع نهایی در دو سال تحقیق برابر ۲۱درصد و شدت متوسط نهایی در سال اول (۱۵درصد) بیشتر از سال دوم (۱۱/۵درصد) بود. در مجموع دو سال منطقه گلوگاه، با وقوع بیماری ۳۲درصد و شدت متوسط ۲۱/۲درصد بیشترین آلودگی و منطقه ساری با وقوع ۱۳/۷۵ درصد و شدت متوسط ۸/۲۵ درصد کمترین آلودگی را داشت.

سطوح زیر منحنی پیشرفت وقوع بیماری (AUDPC-I) و شدت متوسط بیماری (AUDPC-MS) و نیز سطوح استاندارد شده زیر منحنی پیشرفت وقوع بیماری (SAUDPC-I) و شدت متوسط بیماری (SAUDPC-MS) برای مزارع مختلف محاسبه و مقایسه گردید. از لحاظ تمام این فاکتورها، بین مناطق و دو سال آزمایش اختلاف معنی دار وجود داشته است. در مجموع دو سال تحقیق منطقه گلوگاه بیشترین AUDPC-I (۵۶۵)، AUDPC-MS (۳۳۲)، SAUDPC-I (۱۲/۴) و SAUDPC-MS (۷/۲) و منطقه ساری کمترین AUDPC-I (۲۶۱)، AUDPC-MS (۱۳۷)، SAUDPC-I (۵/۷) و SAUDPC-MS (۲/۹) را داشته است. همچنین مقادیر مربوط به تمام فاکتورهای فوق در سال اول تحقیق بیشتر از سال دوم بوده است. منحنی های پیشرفت بیماری برای مزارع رسم و روند توسعه بیماری در مزارع و مناطق مختلف با استفاده از شش مدل اپیدمیولوژیکی شامل مدلهای خطی، نمایی، تک مولکولی، لاجستیک، لاگ لاجستیک و گومپرتز ارزیابی گردید. نتایج نشان داد که منحنی های پیشرفت وقوع بیماری در هر دوسال تحقیق تنها با مدلهای خطی و نمایی برازش خوبی داشتند. مدلهای خطی و نمایی به ترتیب در سال اول با ۸۱/۷ و ۱۸/۳درصد مزارع و در سال دوم با ۲۸/۳و ۷۱/۷ درصد مزارع برازش خوبی داشتند. در مجموع دو سال نیز مدل خطی در ۵۵ درصد مزارع و مدل نمایی در ۴۵درصد مزارع برازش خوب داشته اند. منحنی های پیشرفت شدت متوسط بیماری با مدلهای مختلف برازش داشته اند که در سال اول مدل های خطی و نمایی به ترتیب با داشتن برازش خوب در ۵۶/۷درصد و ۲۸/۳درصد مزارع و در سال دوم مدل های نمایی و لجستیک با داشتن برازش خوب در ۵۸/۳درصد و ۱۸/۳درصد مزارع به عنوان بهترین مدل بوده اند. در مجموع دو سال در کل مدل های نمایی و خطی به ترتیب با داشتن برازش خوب در ۴۳/۳درصد و ۳۱/۷درصد از مزارع به عنوان بهترین مدلها جهت توصیف شدت متوسط بیماری بوده اند و مدل تک مولکولی تنها با داشتن برازش در ۱/۷درصد مزارع در پایین تر رده قرار داشته است.

کلید واژه ها: کلزا، پوسیدگی اسکلروتینیایی، *Sclerotinia sclerotiorum*، آپوتسیوم، منحنی پیشرفت بیماری.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه و کلیات

۱-۱-گیاهشناسی کلزا ۱

۱-۲-تاریخچه کلزا..... ۲

۱-۳- خصوصیات کیفی و اهمیت کلزا..... ۳

۱-۴- میزان تولید کلزا..... ۴

۱-۴-۱- جایگاه کلزا در جهان..... ۴

۱-۴-۲- جایگاه کلزادر ایران..... ۶

۱-۵- بیماری های کلزا..... ۸

۱-۶- اهداف تحقیق..... ۹

فصل دوم : مروری بر منابع علمی

۲-۱- عامل بیماری پوسیدگی اسکلروتینیایی کلزا..... ۱۰

۲-۲- بیولوژی قارچ عامل بیماری..... ۱۱

۲-۳ - علائم بیماری و نحوه خسارت..... ۱۵

۲-۴- پراکنش بیماری و اهمیت آن..... ۱۷

۲-۵- توسعه زمانی و روند پیشرفت بیماری..... ۱۷

۲-۶- پیش آگاهی بیماری..... ۲۵

۲-۷- روشهای مدیریت بیماری و کنترل آن..... ۲۶

۲-۷-۱- تناوب..... ۲۶

۲-۷-۲- بهداشت زراعی..... ۲۷

۲-۷-۳-کنترل علفهای هرز..... ۲۷

۲-۷-۴- تاریخ کاشت..... ۲۷

۲-۷-۵- ارقام مقاوم..... ۲۸

۲-۷-۶- کنترل شیمیایی..... ۲۸

عنوان | صفحه

۲-۷-۷- کنترل بیولوژیک..... ۲۹

فصل سوم: مواد و روشها

۳-۱- انتخاب مناطق مهم کشت کلزا..... ۳۱

۳-۲- داده های قبل از ظهور بیماری..... ۳۲

۳-۲-۱- داده‌های مربوط به سابقه بیماری..... ۳۲

۳-۲-۲- داده‌های مربوط به محصول..... ۳۲

۳-۳- اطلاعات مربوط به بیماری..... ۳۴

۳-۳-۱- بیولوژی عامل بیماری و پراکنش تشکیل آپوتسیومهای قارچ..... ۳۴

۳-۳-۲- علایم برگی بیماری..... ۳۴

۳-۳-۳- علایم بیماری روی ساقه..... ۳۴

۳-۴- رسم منحنی های پیشرفت بیماری..... ۳۷

۳-۵- سطوح زیر منحنی پیشرفت بیماری..... ۳۷

۳-۶- برازش منحنی های پیشرفت بیماری با مدلهای مختلف رشد..... ۳۸

فصل چهارم: نتایج

۴-۱- مناطق مورد بررسی..... ۳۹

۴-۲- بیولوژی عامل بیماری و پراکنش تشکیل آپوتسیومهای قارچ..... ۴۳

۴-۳- میزان وقوع آلودگی برگی بیماری در طول دوره بروز بیماری..... ۴۷

۴-۴- توسعه علایم بیماری روی ساقه..... ۵۰

۴-۵- منحنی های پیشرفت بیماری (DPC)..... ۵۴

۴-۶- سطوح زیر منحنی پیشرفت بیماری..... ۵۷

۴-۷- برازش منحنی های پیشرفت بیماری با مدلهای مختلف رشد..... ۶۱

عنوان | صفحه

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری
۵-۱- وضعیت آلودگی به بیماری در مناطق مختلف استان مازندران..... ۶۷
۵-۲- بیولوژی عامل بیماری و پراکنش تشکیل آپوتسیومهای قارچ..... ۶۹
۵-۳- تشکیل علایم بیماری روی کلزا..... ۷۳
۵-۴- منحنی های پیشرفت بیماری و برازش آنها با مدلهای رشد..... ۷۵
۵-۵- پیشنهادات..... ۷۶
منابع فارسی..... ۷۷
منابع انگلیسی..... ۸۰

فهرست جداول

عنوان صفحه

جدول۱-۱- میزان تولید کلزا در کشورهای عمده تولید کننده آن طی سالهای ۲۰۰۸ و۲۰۰۹ .....۵
جدول۱-۲- آمار ده ساله تولید کلزا در ایران و استان مازندران.....۷
جدول۱-۳- برخی از مهمترین عوامل بیمارگرگزارش شده بر روی کلزا.....۸
جدول۲-۱- مدل های رشد جمعیت مورد استفاده جهت توصیف پیشرفت زمانی بیماری های گیاهی.....۱۹
جدول۴-۱- مشخصات مزارع کلزا بررسی شده در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸.....۳۹
جدول ۴-۲- مشخصات مزارع کلزا بررسی شده در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹.....۴۱
جدول ۴-۳- تجزیه واریانس میانگین بیشترین تعداد تشکیل آپوتسیوم در مزارع کلزای استان مازندران طی سال های اول و دوم (به تفکیک) و مجموع دو سال اجرای بررسی.....۴۵
جدول ۴-۴- تجزیه واریانس میانگین بیشترین وقوع آلودگی برگی بیماری در مزارع کلزای استان مازندران طی سال های اول و دوم (به تفکیک) و مجموع دو سال اجرای بررسی.....۴۸
جدول ۴-۵- تجزیه واریانس وقوع نهایی و شدت متوسط نهایی بیماری در مزارع کلزای استان مازندران طی سال های اول و دوم (به تفکیک) و مجموع دو سال اجرای بررسی.....۵۲
جدول۴-۶- تجزیه واریانس AUDPC-I، SAUDPC-I، AUDPC-MS و SAUDPC-MS در مزارع کلزای استان مازندران طی سال های اول و دوم (به تفکیک) و مجموع دو سال اجرای بررسی.....۵۷
جدول ۴-۷- تعداد و درصد برازش شش مدل رشد با منحنی های پیشرفت وقوع بیماری در پنج منطقه اجرای تحقیق طی دو سال.....۶۲

عنوان صفحه

جدول۴-۸- تعداد و درصد برازش شش مدل رشد با منحنی های پیشرفت شدت متوسط بیماری در پنج منطقه اجرای تحقیق طی دو سال.....۶۳
جدول۴-۹- خلاصه آماره های تجزیه رگرسیون خطی برای برازش مدل های رشد با منحنی های پیشرفت وقوع بیماری پوسیدگی اسکلروتینیایی ساقه کلزا در پنج منطقه اجرای تحقیق در استان مازندران.....۶۴
جدول۴-۱۰- معادلات مناسبترین مدل های آماری جهت توصیف منحنی های پیشرفت وقوع بیماری پوسیدگی اسکلروتینیایی ساقه کلزا در پنج منطقه اجرای تحقیق در استان مازندران.....۶۵
جدول۴-۱۱- خلاصه آماره های تجزیه رگرسیون خطی برای برازش مدل های رشد با منحنی های پیشرفت شدت متوسط بیماری پوسیدگی اسکلروتینیایی ساقه کلزا در پنج منطقه اجرای تحقیق در استان مازندران.....۶۵
جدول۴-۱۲- معادلات مناسبترین مدلهای آماری جهت توصیف منحنی های پیشرفت شدت متوسط بیماری پوسیدگی اسکلروتینیایی ساقه کلزا در پنج منطقه اجرای تحقیق در استان مازندران.....۶۶

فهرست اشکال

عنوان صفحه

شکل۱-۱: روابط ژنومی بین گونه های جنس براسیکا.....۱
شکل۱-۲: مقایسه در صد تولید کلزا در کشورهای عمده تولید کننده آن طی سالهای ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹.....۶
شکل۲-۱: چرخه بیماری پوسیدگی اسکلروتینیایی ساقه ی کلزا ناشی از قارچ *Sclerotinia sclerotiorum*.....۱۲
شکل۲-۲: مراحل تشکیل آپوتسیوم و آزادسازی آسکوسپورها A)اسکلروتهای قارچ B)ظهور آپوتسیومها در سطح خاک C)جوانه زدن اسکلروتها و تشکیل پایه و آپوتسیوم D)تشکیل آپوتسیومها و آزادسازی آسکوسپورها E)آسکهای حاوی اسپر F)آسکوسپورهای بیضی شکل قارچ.....۱۴
شکل ۲-۳ : علایم بیماری پوسیدگی اسکلروتینیایی روی اندامهای مختلف کلزا A)ریزش گلبرگها و تشکیل علایم اولیه روی برگ B)توسعه علایم روی برگ C)پیشرفت علایم از برگ به ساقه D)توسعه علایم در ساقه و تشکیل اسکلروتها روی آن E)ایجاد پوسیدگی در غلافها و تشکیل اسکلروت روی آن F)تشکیل اسکلروتها داخل ساقه در انتهای فصل.....۱۶
شکل ۲-۴ : منحنی پیشرفت بیماری برای میزان وقوع ویروس های شته زاد در تمشک (A)، رگرسیون خطی و معادله ی آن با استفاده از مدل تک مولکولی (B).....۲۰
شکل۲-۵ : تعداد تجمعی ایالت های آمریکا با زنگ آسیایی سویا در سال ۲۰۰۶ (A)، و خط و معادله ی رگرسیون خطی با استفاده از مدل نمایی (B).....۲۱
شکل۲-۶ : منحنی های پیشرفت بیمارگر BPMV، وقوع بیماری در واریته ی NB 3001 سویا در مزرعه دانشگاه ایالتی آیووا در سال ۲۰۰۶ (A). مدل خطی شده و معادله ی رگرسیون (B) که رابطه بین روزِ سال و لجیت وقوع BPMV را نشان می دهد.....۲۳

عنوان صفحه

شکل۲-۷ : پیشرفت وقوع بیمارگر ویروس موزاییک سویا (SMV) در لاین های تراریخته ی سویا و رقم 9341 در مزرعه ی دانشگاه ایالتی آیووا در سال ۲۰۰۰ (A). خط های رگرسیون خطی شده (B) با استفاده از مدل گومپرتز، Δ گومپیت (وقوع بیمارگر) در برابر Δ زمان که ۸۷ تا ۹۷ درصد تغییرات در گومپیت وقوع SMV بیان شده است.....۲۴
شکل۳-۱ : پنج منطقه انتخاب شده جهت بررسی آلودگی به بیماری پوسیدگی اسکلروتینیایی در مزارع کلزا.....۳۲
شکل۳-۲ : فرم شماره یک با عنوان شناسنامه مزرعه جهت درج مشخصات مزارع و سابقه بیماری.....۳۳
شکل۳-۳ : فرم شماره دو جهت یادداشت برداری از مقدار بیماری در زمان بازدید از مزارع کلزا.....۳۶
شکل۴-۱: پراکنش تشکیل آپوتسیومهای قارچ در طی زمانهای یادداشت برداری در دو سال بررسی.....۴۴
شکل۴-۲ : مقایسه میانگین بیشترین تعداد تشکیل آپوتسیومها در سالهای اول، دوم و مجموع دو سال در مناطق مختلف (بالا) و مقایسه میانگین تشکیل آپوتسیومها در سالهای اول و دوم (پایین).....۴۶
شکل۴-۳ : مقایسه پراکنش وقوع آلودگی برگی بیماری در سالهای اول و دوم.....۴۷
شکل۴-۴ : مقایسه میانگین بیشترین وقوع آلودگی برگی در مناطق مختلف طی سالهای اول، دوم و مجموع دو سال (A) و مقایسه میانگین بیشترین وقوع آلودگی برگی در سالهای اول و دوم (B).....۴۹
شکل ۴-۵ : مقایسه وضعیت کلی آلودگی مزارع بازدیدی به بیماری از لحاظ میزان وقوع و شدت متوسط نهایی در سالهای اول (A) و دوم (B).....۵۱
شکل۴-۶: مقایسه درصد وقوع و شدت متوسط نهایی بیماری در مناطق مختلف طی سالهای اول (A)، دوم (B) و مجموع دوسال (C) تحقیق.....۵۳
شکل۴-۷: مقایسه درصد وقوع و شدت متوسط نهایی بیماری در دو سال تحقیق.....۵۴

عنوان | صفحه

شکل۴-۸ : منحنی های پیشرفت بیماری مزارع مورد بررسی در مناطق مختلف استان طی دو سال تحقیق. A)دشت ناز ۸۹-۸۸، B)دشت ناز ۹۰-۸۹، C)ساری ۸۹-۸۸، D)ساری ۹۰-۸۹، E)بابلسر ۸۹-۸۸، F)بابلسر ۹۰-۸۹، G)بهشهر ۸۹-۸۸، H)بهشهر ۹۰-۸۹، I)گلوگاه ۸۹-۸۸، J)گلوگاه ۹۰-۸۹.....۵۶

شکل۴-۹ : مقایسه سطوح زیر منحنی های پیشرفت وقوع و شدت متوسط بیماری در سال اول (A)، سال دوم (B) و مجموع دو سال تحقیق (C).....۵۹

شکل۴-۱۰: مقایسه سطوح استاندارد شده زیر منحنی های پیشرفت وقوع و شدت متوسط بیماری در سال اول (A)، سال دوم (B) و مجموع دو سال تحقیق (C).....۶۰

شکل۴-۱۱ : مقایسه سطوح زیر منحنی های پیشرفت وقوع و شدت متوسط بیماری (A) و سطوح استاندارد شده زیر منحنی های پیشرفت وقوع و شدت متوسط بیماری B)در دو سال تحقیق.....۶۱

شکل۵-۱: طبقه بندی مزارع کلزای مناطق مختلف اجرای تحقیق بر اساس میزان آلودگی به بیماری پوسیدگی اسکلروتینیایی ساقه.....۶۹

شکل۵-۲: وضعیت تشکیل آپوتسیومها در مناطق مختلف در سال اول (A) و سال دوم (B) بررسی.....۷۰

شکل۵-۳: متوسط میانگین دما (A) و بارندگی (B) پنج منطقه مورد بررسی در سالهای اول ودوم.....۷۲

شکل ۵-۴: میانگین تعداد روزهای بارانی ماهانه در پنج منطقه طی سالهای اول و دوم تحقیق.....۷۴

لیست علایم و اختصارات

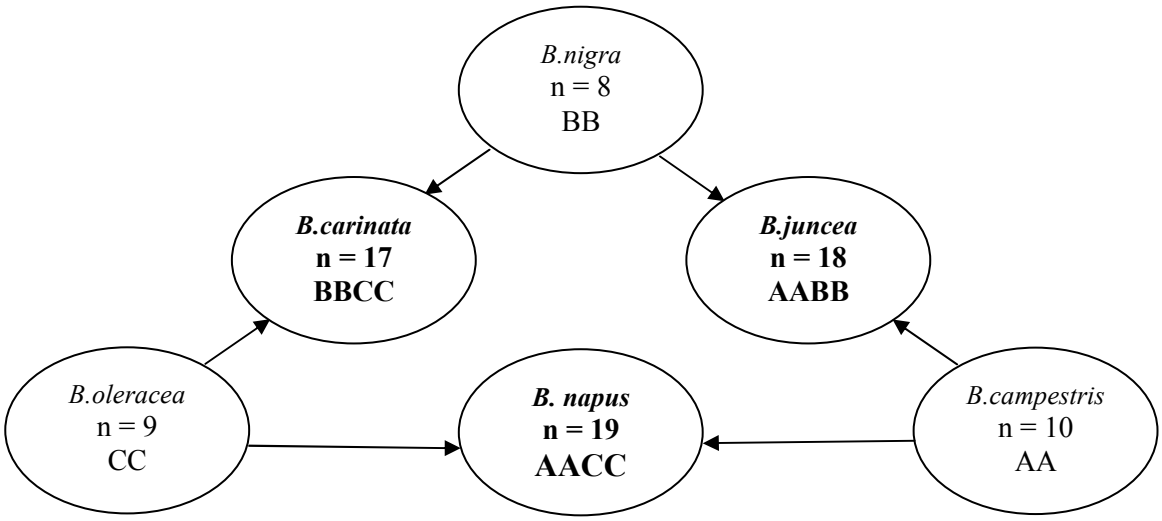
HEAR	ارقام کلزا با اسید اروسیک بالا (high erucic acid rapeseed)
LEAR	ارقام کلزا با اسید اروسیک پایین (low erucic acid rapeseed)
FAO	سازمان خوار بار و کشاورزی ملل متحد (Food and agriculture organization of …)
LDL	لیپوپروتئین های دارای چگالی کم (low-density lipoproteins)
DPC	منحنی های پیشرفت بیماری(Disease Progress Curve)
R^2	ضریب تبیین (R-Square)
CV	ضریب گوناگونی (Coefficient Of Variation)
SE	خطای استاندارد (standard error)
SEE	اشتباه معیار تخمین (Standard error of estimate)
BPMV	ویروس لکه پیسی غلاف لوبیا (Bean pod mottle virus)
ELISA	تست الیزا (Enzyme-linked immunosorbent assay)
SMV	ویروس موزاییک سویا (Soybean Mosaic Virus)
I	وقوع (Incidence)
S	شدت (Severity)
MS	شدت متوسط (Mean severity)
AUDPC	سطح زیر منحنی پیشرفت بیماری (Area Under Disease Progress Curve)
SAUDPC	سطح استاندارد شده زیر منحنی پیشرفت بیماری (Standardized Area Under Disease Progress Curve)

فصل اول

۱- مقدمه و کلیات

۱-۱-گیاهشناسی کلزا

کلزا گیاهی است یکساله از خانواده چلیپائیان یا شب بوئیان[۱] و از جنس براسیکا[۲] که سازگاری بالایی با شرایط آب و هوایی مختلف داشته و در نقاط مختلف قابل کشت می باشد. پنج گونه براسیکا در سطح جهانی به عنوان دانه روغنی کشت می شود که شامل ***Brassica napus*** (کلزای آرژانتینی)، ***B.rapa*** یا ***B.campestris*** (کلزای لهستانی یا شلغم روغنی)، ***B.juncea*** (خردل هندی)، ***B.carinata*** (خردل حبشی) و ***B.hirta*** یا ***Sinapis alba*** (خردل سفید یا خردل زرد) می باشد. برخی از این گونه ها آمفی دیپلوئید بوده و از تلاقی بین گونه های دیپلوئید[۳] حاصل شده است(شکل۱-۱)(عزیزی و همکاران، ۱۳۷۸).



شکل۱-۱: روابط ژنومی[۴] بین گونه های جنس براسیکا

[۱]-Brassicaceae (Cruciferae)
[۲]- Brassica
[۳]-Diploid
[۴]-Cytogenetical

کلزا در زبان انگلیسی تحت عنوان ریپ سید[1] (برگرفته از کلمه لاتین rapum به معنای شلغم) ، به آلمانی رپس[2], در فرانسه کلزا[3] و در فارسی نیز به همین عنوان فرانسوی نامیده می شود. نام کانولا[4] در سال ۱۹۷۸ توسط انجمن روغن گیری غرب کانادا به ثبت رسیده و برای توصیف کلزایی که مقدار اسید اروسیک[5] آن در روغن کمتر از ۲ درصد و میزان گلوکوزینولات[6] آن در کنجاله کمتر از ۳۰ میکرو مول بر گرم است، استفاده می شود (رودی و همکاران، ۱۳۸۲ و ناصری، ۱۳۷۰).

از گونه های جنس براسیکا مهم ترین دانه روغنی کلزا با نام علمی *B. napus L.var. oleifera (Metzer) sink.* بوده که ارقام پائیزه آن در شرایط آب و هوایی معتدل، خنک و مرطوب حداکثر عملکرد دانه را تولید می کنند. در کشور ایران ۱۰۰ درصد کشت کلزا به صورت پائیزه صورت می گیرد (آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹).

۱-۲-تاریخچه کلزا

کلزا گیاهی با قدمت طولانی بوده و بر اساس اسناد موجود حداقل ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد در هند کشت می شده است وحدود ۳۵ سال قبل از میلاد کلزا از چین به ژاپن منتقل شده است (شهیدی و فروزان، ۱۳۷۶). در کشورهای اروپایی تولید روغن از کلزا و سایر گیاهان جنس براسیکا مربوط به قرون سیزدهم تا پانزدهم بوده است. در انگلستان کشت کلزا در مقیاس زراعی مربوط به قرن سیزدهم بوده و اگر چه قبل از این، از روغن بذور وحشی جمع آوری شده این گیاه برای ساخت صابون و صنعت روشنایی استفاده می گردید. در قرن هفدهم از دانه کلزا برای تولید روغن در حد نیاز داخلی و کمی هم برای صادرات در انگلستان انجام می گرفت و در قرن نوزدهم کشت کلزا در بیشتر مناطق اروپا گسترش یافت. این گیاه در آسیا همیشه برای تغذیه انسان و در اروپا به عنوان منبعی برای روغن های چراغ و نرم کننده استفاده می شده است. تهیه و استفاده روغن کلزا برای مصرف بشر اولین بار در سال ۱۹۵۶ در کانادا آغاز گردید. بعد از جنگ جهانی دوم علاقه به کشت کلزا به ویژه در مناطق سازگار با این دانه روغنی افزایش یافته، از جمله در کشور کانادا که کشت این محصول از ابعاد سیاسی و اقتصادی حائز اهمیت بود (زمان میرآبادی و رهنما، ۱۳۸۷). 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

---

[1]- Rapeseed
[2]- Raps
[3]- Colza
[4]- Canola
[5]- Erucic acid
[6]- Glucosinolate

شد. با تولید روز افزون کلزا طی سال ۱۹۶۵ هزاران هکتار از اراضی کانادا به کشت این گیاه اختصاص یافت. در سال ۱۹۷۱ رقم اسپان[۱] اولین واریته با اسید اروسیک کم و سه سال بعد رقم تاور[۲] با مقدار اندک اسید اروسیک و گلوکوزینولات به عنوان اولین واریته کانولا معرفی شد (رودی و همکاران، ۱۳۸۲). کشت کلزا در استرالیا از اواسط دهه ۱۹۶۰ شروع شد که بدین منظور از ارقام کانادایی استفاده گردید. برنامه های اصلاحی برای تولید ارقام تجاری در سال ۱۹۷۰ میلادی شروع شد که منجر به آزاد سازی ارقام مارنو[۳] (در ویکتوریا) ، وس بروک[۴] و وسرونا[۵] (در غرب استرالیا) در سال ۱۹۸۰ گردید (Colton and Potter, 1999). در حال حاضر این گیاه روغنی در تمام قاره ها (آسیا، آفریقا، آمریکای شمالی، آمریکای جنوبی، اروپا و اقیانوسیه کشت می گردد (آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹).

در ایران کشت آزمایشی کلزا رقم یک صفر اورو[۶] در اواخر دهه ۱۳۴۰ به صورت بهاره انجام شد که به دلیل عدم موفقیت زراعی و نیز بالا بودن استاندارد روغن ایران، ادامه پیدا نکرد(شهیدی و فروزان، ۱۳۷۶). از اوایل دهه ۱۳۶۰ آزمایشات مقایسه ارقام کلزا در کشور به شکل گسترده تری انجام شد و رقمهای مختلفی مانند اورو، بلیندا[۷]، اورینت[۸]، ریجنت[۹]، رافائل[۱۰]، گلوبال[۱۱] و تاور استفاده شدند و از اواخر این دهه دهه کشت زراعی کلزا آغاز گردید. ارقامی که در سالهای اخیر در کشور کشت می شوند همه از نوع دو صفر و دارای خواص کیفی کانولا بوده و شامل ارقام تیپ زمستانه اوکاپی[۱۲]، طلایه[۱۳]، زرفام[۱۴] و ارقام تیپ بهاره ساری گل(PF)، ساری(RGS)، آپشن[۱۵]، هایولا[۱۶] ۳۰۸، هایولا ۴۰۱ و هایولا ۶۰ می باشد (صفافر، ۱۳۸۲).

۱-۳- خصوصیات کیفی و اهمیت کلزا

ارقام اولیه کلزا دارای اسید اروسیک بالا بوده و تحت عنوان "HEAR" شناخته می شد که مصرف خوراکی نداشت و در اولین قدم در سال ۱۹۷۴ ارقام کلزا با اسید اروسیک پایین (کمتر از پنج درصد) با

۱- Span
۲- Tower
۳-Marno
۴- Wesbrook
۵-Wesroona
۶ -Oro
۷-Blinda
۸ -Orient
۹ -Regent
۱۰-Rafael
۱۱-Global
۱۲-Okapi
۱۳-Talaye
۱۴-Zarfam
۱۵ -Option
۱۶-Hyola

عنوان "LEAR" معرفی شد. طی برنامه های اصلاحی کیفیت ارقام کلزا بهبود یافته و به ترتیب ارقام یک صفر (0) با اسید اروسیک پایین در روغن، ارقام دوصفر (00) با اسید اروسیک پایین در روغن و گلوکوزینولات پایین در کنجاله و ارقام سه صفر (000) که علاوه بر اسید اروسیک و گلوکوزینولات دارای فیبر کمی نیز در کنجاله بود، معرفی شد (شریعتی و قاضی شهنی زاده، ۱۳۷۹). به طور کلی دانه کلزا که به مصارف تغذیه ای می رسد دارای ۴۰ تا ۴۵ درصد روغن در دانه و ۳۶ تا ۴۴ درصد پروتئین در کنجاله است. ارزش تغذیه ای روغن کلزا به خاطر مقدار کم اسیدهای چرب اشباع شده[۱] (کمتر از ۴ درصد اسید پالمتیک[۲]) و مقدار نسبتاً زیاد اسید های چرب غیر اشباع[۳] نظیر اسید اولئیک[۴] (۶۰ درصد) و اسید آلفالینولنیک[۵] (۱۰ درصد) است. بعد از روغن زیتون از نظر میزان اسید اولئیک در مقام دوم قرار دارد. به جز روغن سویا، کلزا تنها روغن خوراکی است که مقدار قابل توجهی اسیدآلفالینولنیک دارد. به علاوه تعادل خوبی بین مقدار اسید لینولئیک و اولئیک (به نسبت ۱ به ۲) وجود دارد. روغن کلزا نظیر روغن ذرت، سویا، گلرنگ و آفتابگردان در کاهش کلسترول کل و لیپوپروتئین های دارای چگالی کم[۶] یا کلسترول بد خون موثر است. همچنین روغن کانولا در ترکیب فسفولیپیدهای موجود در پلاکت های خون تاثیر داشته و در فعالیت پلاکت و جلوگیری از لخته شدن خون در عروق موثر است (مالک، ۱۳۷۹). در گذشته روغن کلزا مصارفی مانند روغن چراغ، روغن لغزان کننده در صنایع و موتورهای بخار، مصارف بهداشتی و دارویی داشته و در حال حاضر کلزا برای مصرف روغن خوراکی انسان و همچنین به عنوان یک منبع پروتئینی مناسب برای حیوانات نیز مورد استفاده قرار می گیرد (صفافر، ۱۳۸۲).

۱-۴-میزان تولید کلزا

۱-۴-۱- جایگاه کلزا در جهان

کلزا یکی از دانه های روغنی مهم بوده و بعد از سویا و نخل روغنی جایگاه سوم را از لحاظ تولید روغن در دنیا دارد. در طی سه دهه اخیر میزان تولید کلزا در جهان نزدیک به شش برابر رشد داشته و از حدود ۱۰/۶ میلیون تن در سال ۱۹۷۹ به ۶۱/۶ میلیون تن در سال ۲۰۰۹ رسیده است. بر اساس اطلاعات سازمان خوار بار و کشاورزی ملل متحد[۷] در سال های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ کشورهای چین، کانادا، هند، آلمان ،فرانسه ، لهستان، انگلستان، استرالیا، اوکراین و جمهوری چک جزو ۱۰ کشور اول دنیا از نظر میزان تولید

---

۱ -Saturated fats
۲-Palmetic acid
۳-Unsaturated fats
۴-Oleic acid
۵-Alpha-linilenic acid
۶-LDL
۷- F.A.O

کلزا بوده اند. این ۱۰ کشور در مجموع ۸۷ درصد تولید این دانه روغنی را در اختیار داشته اند. (جدول ۱-۱ و شکل۱-۲) (FAO).

جدول۱-۱: میزان تولید کلزا در کشورهای عمده تولید کننده آن طی سالهای ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹

نام کشور	میزان تولید(تن)	
	سال ۲۰۰۸	سال۲۰۰۹
چین	۱۲۱۰۲۰۱۰	۱۳۵۰۰۰۱۰
کانادا	۱۲۶۴۲۹۰۰	۱۱۸۲۵۴۰۰
هند	۵۸۳۴۰۰۰	۷۲۰۱۰۰۰
آلمان	۵۱۵۴۷۰۰	۶۳۰۶۷۰۰
فرانسه	۴۷۱۹۰۵۳	۵۵۸۴۱۰۰
لهستان	۲۱۰۵۸۴۰	۲۴۹۶۸۲۵
انگلستان	۱۹۷۳۰۳۰	۱۹۵۱۰۰۰
استرالیا	۱۸۴۴۱۵۷	۱۹۱۰۰۰۰
اوکراین	۲۸۷۲۸۰۰	۱۸۷۳۳۰۰
جمهوری چک	۱۰۴۸۶۴۳	۱۱۲۸۱۱۹
سایر کشورها	۷۷۶۴۶۵۹	۷۸۵۴۳۴۴
کل تولید جهان	**۵۸۰۶۲۰۹۲**	**۶۱۶۳۰۷۹۸**