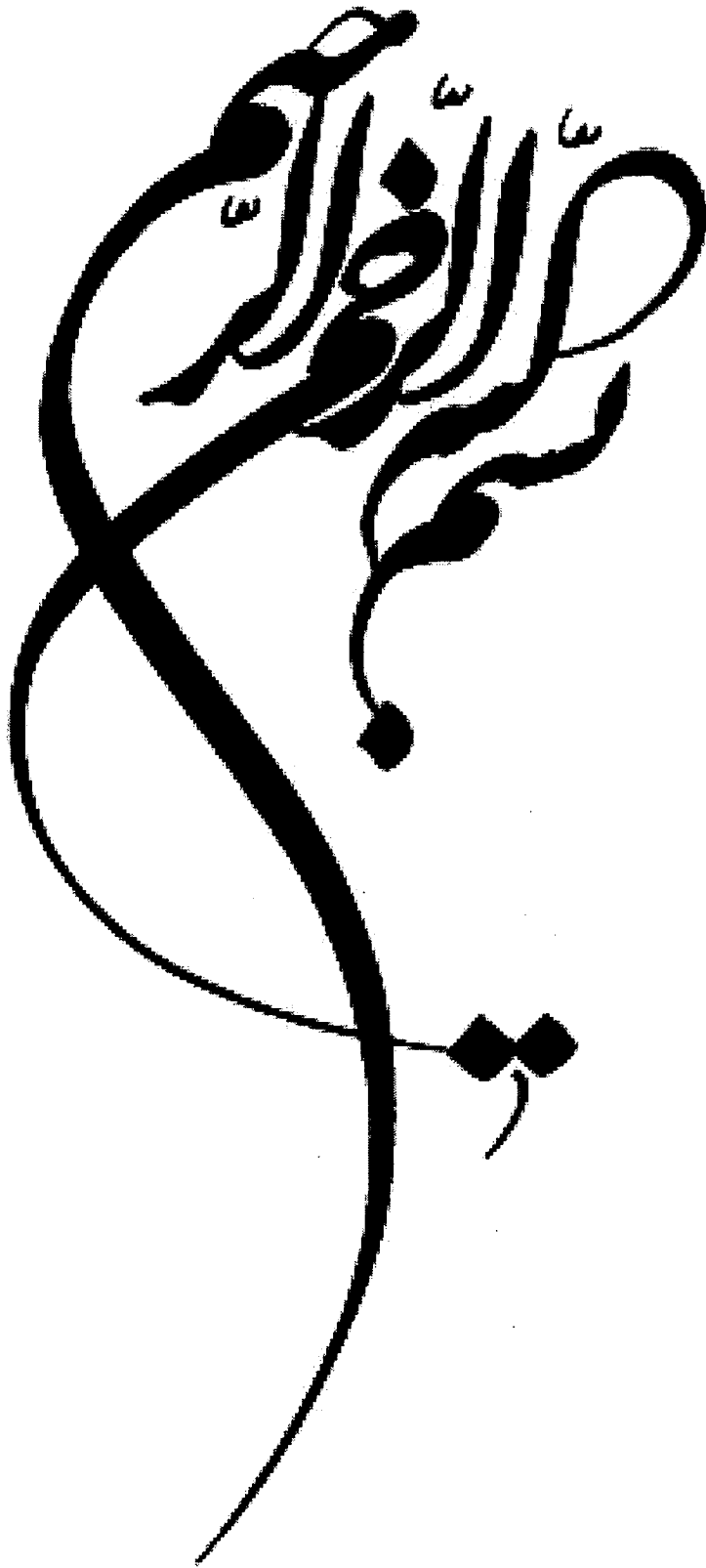


2010/10/15



12.114



دانشگاه پیام نور

پایان نامه

برای دریافت درجه ی کارشناسی ارشد

در رشته علوم گیاهی

دانشکده علوم

عنوان پایان نامه:

بررسی واکنش ارقام تجاری و لاین های امید بخش سیب

زمینی به بیماری ریزوکتونیا

استاد راهنما:

دکتر مهدی نصر اصفهانی

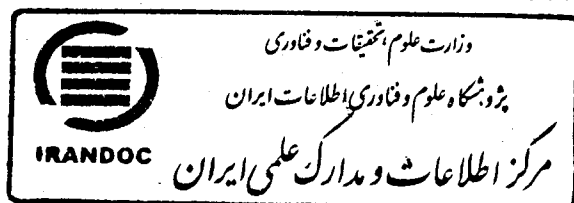
استاد مشاور:

دکتر مهدی یوسفی

نگارش:

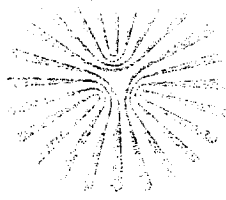
زینب نساج

بهمن ۱۳۸۸



۱۵۰۱۱۶

۱۳۸۹/۱۰/۲۰



تاریخ:

شماره: ۰۳۱۲/

پیوست:

دانشگاه پیام نور «مرکز نجف آباد»

بیتسالی

صورت جلسه دفاع از پایان نامه

بدینوسیله اعلام میگردد:

پایان نامه تحت عنوان: بررسی واکنش ارقام تجاری ولاین های امید بخش سیب زمینی به بیماری زیزوکتونیا

که توسط خانم زینب نساج دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی علوم گیاهی

مرکز نجف آباد تهیه و به هیات داوران ارائه شده است در تاریخ ۸۸/۱۱/۶ دفاع گردیده و بانمره ۱۸,۹۳

مورد تأیید میباشد.

ودرجه ارزشیابی عالی

اعضای هیات داوران:

نام و نام خانوادگی

هیات داوران

مرتبۀ علمی

امضاء

۱- دکتر مهدی نصرافهانی

استاد رهنما

۲- دکتر شکوفه انتشاری

استاد مشاور

۳- دکتر مهدی یوسفی

داور داخلی

۴- دکتر شعبان شفیع زاده

داور خارجی

۵- دکتر حمیدرضا قانونی

نماینده تحصیلات تکمیلی

تغییرات لازم:

سپاس گزارم :

- از استاد راهنمای گرامی و ارجمند، جناب آقای دکتر نصر اصفهانی به خاطر راهنمایی های شبانه روزی و ارزندشان در مراحل مختلف این تحقیق
- از استاد مشاور ارجمند، خانم دکتر انتشاری و جناب آقای دکتر یوسفی به خاطر همکاری و هم فکری در ارائه مطالب
- از پدر و مادر بزرگوار و صبورم، به خاطر هموار نمودن راه پیشرفت و ترقی من و این که هر چه دارند بی توقع نثار من کردند
- از همسر عزیزم به خاطر زحماتش و هم چنین از فرزندم محمد حسین به خاطر وجود گرمابخشش .

بررسی واکنش ارقام تجاری و لاین های امیدبخش سیب زمینی به بیماری ریزوکتونیا

چکیده

بیماری شوره سیاه غده و شانکر خشک ساقه های سیب زمینی در اثر قارچ *Rhizoctonia solani*، یکی از بیماری های مهم گیاه سیب زمینی بوده که از نظر ایجاد خسارات از اهمیت خاصی برخوردار می باشد. لذا، در خصوص دستیابی به منابع مقاومت مطالعاتی روی ارقام تجاری و مورد کشت سیب زمینی در کشور و هم چنین لاین های امید بخش سیب زمینی نسبت به بیماری ریزوکتونیا شامل شوره سیاه و نیز شانکر خشک انجام و میزان حساسیت آن ها در سطح مزرعه در دو منطقه ی اصفهان و فریدن در قالب طرح های آماری بلوک های کامل تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفت. وضعیت بیماری با تعیین درصد آلودگی و نیز شدت و شاخص بیماری در شش طیف ۰، ۱۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ روی غده ها و ساقه ی ارقام و لاین های مورد آزمون بررسی گردید. تجزیه های آماری با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن و نرم افزار SAS و هم چنین، تجزیه ی خوشه ای با استفاده از برنامه ی SPSS انجام و مقایسه گردید. نتایج حاصله نشان داد که ارقام و لاین های مورد آزمون از شدت آلودگی متفاوتی نسبت به یکدیگر در رابطه با این بیماری برخوردار بوده و با اثری معنی دار از یکدیگر قابل تفکیک می باشد. در خصوص بیماری شوره سیاه، در منطقه ی اصفهان ارقام آگریا و راموس به ترتیب کمترین و بیشترین میزان آلودگی را داشتند. در این راستا و در منطقه ی فریدن، رقم کیزر دارای کمترین میزان آلودگی بود و ارقام کوزیما، میلوا و کنکور بیشترین میزان آلودگی را نسبت به این بیماری نشان دادند. در این راستا و در مقایسه ی کلی انجام شده در خصوص کلیه ی ارقام و لاین های منطقه ی فریدن، لاین های ۱۵-۳۹۶۱۵۷، ۴-۳۹۷۰۸۲، ۳-۳۹۷۰۷۴، ۳۹۷۰۰۹ کمترین شدت آلودگی و لاین ها و ارقام ۲-۳۹۷۰۸۲، کوزیما، ۱۳-۳۹۷۰۸۱، ۱-۳۹۶۱۲۸ و ۲-۳۹۷۰۷۵ بیشترین شدت آلودگی را به خود اختصاص دادند. مابقی در طیف میانی و یا حد واسط برحسب فاکتورهای مورد بررسی و اثر معنی دار قرار گرفتند. در صورتی که در خصوص بیماری شانکر خشک ریزوکتونیایی ارقام بون، سانته و آگریا به ترتیب از آلودگی بسیار کمتری نسبت به ارقام سانتانا، راموس و کوزیما با بیشترین شدت آلودگی برخوردار بودند.

واژه های کلیدی: سیب زمینی، شوره سیاه، شانکر خشک، ریزوکتونیا، ارقام، اصفهان، فریدن

فهرست مطالب

۱	فصل اول کلیات.....
۲	۱-۱-سیب زمینی و اهمیت آن.....
۲	۲-۱-مشخصات گیاه شناسی سیب زمینی.....
۳	۱-۲-۱-ریشه.....
۳	۱-۲-۲-ساقه، استولون و غده.....
۳	۱-۲-۳-جست.....
۳	۱-۲-۴-برگ.....
۳	۱-۲-۵-گل آذین.....
۴	۱-۳-الگوی رشد.....
۴	۱-۳-۱-دوره قبل از سبز شدن و سبز شدن.....
۴	۱-۳-۲-رشد برگ و ساقه.....
۴	۱-۳-۳-رشد غده.....
۴	۱-۴-طریقه کاشت و داشت سیب زمینی.....
۵	۱-۵-شرایط خاک و میزان آب.....
۵	۱-۶-شرایط اکولوژیک.....
۵	۱-۷-خواص دارویی.....
۶	۱-۸-بیماری های رایج.....
۶	۱-۹-بیماری ریزوکتونیا.....
۷	۱-۹-۱-علائم بیماری.....
۸	۱-۹-۲-عامل بیماری.....
۱۰	۱-۹-۳-مشخصات مرفولوژیک <i>R. solani</i>
۱۲	۱-۱۰-اهمیت اقتصادی بیماری.....
۱۲	۱-۱۱-چرخه بیماری.....
۱۴	۱-۱۲-روش های کنترل.....
۱۴	۱-۱۲-۱-کنترل شیمیایی.....
۱۵	۱-۱۲-۲-کنترل بیولوژیکی.....

۱۵	۱-۱۲-۳-ارقام مقاوم
۱۵	۱-۱۳-ژنتیک مقاومت
۱۶	۱-۱۴-انواع مقاومت
۱۶	۱-۱۴-۱-مقاومت عمودی
۱۶	۱-۱۴-۲-مقاومت افقی
۱۶	۱-۱۵-تاریخچه بیماری
۱۶-۱	تاریخچه تولید و به کارگیری ارقام مقاوم در جهت مبارزه با بیماری های گیاهی
۲۰	اهداف تحقیق
۲۲	فصل دوم: مواد و روش ها
۲۳	۱-۲- مشخصات آب و هوایی منطقه
۲۴	۲-۲- محل اجرای آزمایشات
۲۴	۳-۲- ژنوتیب های مورد آزمون
۲۴	۴-۲- تاریخ کاشت
۲۵	۵-۲- عملیات کاشت
۲۵	۶-۲- برداشت
۲۵	۷-۲- جامعه ی آماری و روش نمونه گیری
۲۶	۸-۲- صفات مورد مطالعه
۲۶	۱-۸-۲- تعیین درصد آلودگی
۲۷	۲-۸-۲- تعیین شدت آلودگی
۲۸	۳-۸-۲- تعیین شاخص بیماری
۲۹	۹-۲- تجزیه و تحلیل آماری
۳۳	فصل سوم: نتایج
۳۴	۱-۳- بررسی بیماری شانکر خشک در شرایط اصفهان
۳۴	۳-۱-۱- درصد بیماری
۳۵	۳-۱-۲- شدت بیماری
۳۵	۳-۱-۳- تجزیه ی خوشه ای شانکر خشک ارقام در شرایط اصفهان

- ۳-۱-۴-شاخص بیماری.....۳۵
- ۳-۲-بررسی شانکر خشک لاین های میان رس در شرایط فریدن.....۳۸
- ۳-۲-۱-درصد آلودگی۳۸
- ۳-۲-۲-شدت بیماری.....۳۸
- ۳-۲-۳-تجزیه ی خوشه ای شانکر خشک لاین های میان رس فریدن.....۳۹
- ۳-۲-۴-شاخص بیماری.....۴۰
- ۳-۳-بررسی بیماری شوره سیاه در شرایط اصفهان.....۴۳
- ۳-۳-۱-درصد آلودگی.....۴۳
- ۳-۳-۲-شدت بیماری.....۴۳
- ۳-۳-۳-تجزیه ی خوشه ای شوره سیاه ارقام در شرایط اصفهان.....۴۴
- ۳-۳-۴-شاخص بیماری.....۴۴
- ۳-۴-بررسی بیماری شوره سیاه ارقام تجاری فریدن۴۶
- ۳-۴-۱-درصد آلودگی.....۴۶
- ۳-۴-۲-شدت بیماری.....۴۶
- ۳-۴-۳-تجزیه ی خوشه ای شوره سیاه ارقام تجاری در شرایط فریدن.....۴۷
- ۳-۴-۴-شاخص بیماری.....۴۷
- ۳-۵-تجزیه ی مرکب داده های اصفهان و فریدن.....۵۰
- ۳-۵-۱-درصد بیماری.....۵۰
- ۳-۵-۲-شدت بیماری.....۵۰
- ۳-۵-۳-تجزیه ی خوشه ای شوره سیاه تجزیه مرکب در اصفهان و فریدن.....۵۲
- ۳-۵-۴-شاخص بیماری.....۵۲
- ۳-۶-بررسی بیماری شوره سیاه ارقام فرانسوی فریدن.....۵۷
- ۳-۶-۱-درصد بیماری.....۵۷
- ۳-۶-۲-شدت بیماری.....۵۷
- ۳-۶-۳-تجزیه ی خوشه ای شوره سیاه ارقام فرانسوی در شرایط فریدن۵۷
- ۳-۶-۴-شاخص بیماری۵۸

۶۰	۷-۳-بررسی بیماری شوره سیاه لاین های میان رس فریدن.....
۶۰	۳-۷-۱-درصد بیماری.....
۶۰	۳-۷-۲-شدت بیماری.....
۶۱	۳-۷-۳-تجزیه ی خوشه ای شوره سیاه لاین های میان رس در فریدن
۶۱	۳-۷-۴-شاخص بیماری.....
۶۵	۳-۸-۱-بررسی بیماری شوره سیاه لاین های زود رس فریدن.....
۶۵	۳-۸-۱-درصد بیماری.....
۶۵	۳-۸-۲-شدت بیماری.....
۶۶	۳-۸-۳-تجزیه ی خوشه ای شوره سیاه لاین های زودرس در فریدن
۶۷	۳-۸-۴-شاخص بیماری
۶۸	۳-۹-۱-مقایسه کلی ارقام و لاین های مورد آزمون به بیماری ریزوکتونیا در شرایط فریدن.....
۶۸	۳-۹-۱-درصد بیماری.....
۶۸	۳-۹-۲-شدت بیماری.....
۶۹	۳-۹-۳-تجزیه ی خوشه ای شوره سیاه تمامی لاین های و ارقام در فریدن
۷۰	۳-۹-۴-شاخص بیماری.....
۷۵	فصل پنجم: بحث.....
۷۹	درصد آلودگی.....
۸۰	شدت بیماری.....
۸۱	شاخص بیماری.....
۸۳	نتیجه گیری.....
۸۴	پیشنهادات.....
۸۵	پیوست ها.....
۹۵	منابع فارسی.....
۹۶	منابع خارجی.....

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱: الف: شانکر خشک ساقه ب: شوره سیاه غده..... ۷
- شکل ۱-۲: قارچ *R. solani* ۱۱
- شکل ۱-۳: چرخه بیماری ریزوکتونیا توسط قارچ *R. solani* ۱۳
- شکل ۲-۱: شاخص بیماری شوره سیاه برحسب شدت و ضعف بیماری روی غده سیب زمینی... ۳۲
- شکل ۲-۲: شاخص بیماری شانکر خشک برحسب شدت و ضعف بیماری روی ساقه سیب
زمینی..... ۳۳
- شکل ۲-۳: ژنوتیپ های مختلف سیب زمینی ۳۲

فهرست جداول و نمودارها

- جدول (۱-۲) خصوصیات ارقام مختلف سیب زمینی..... ۳۰
- جدول (۱-۳) مقایسه میانگین درصد آلودگی، شدت و شاخص بیماری شانکر خشک ارقام تجاری در اصفهان..... ۳۷
- نمودار (۱-۳) دندروگرام شدت آلودگی ارقام در اصفهان نسبت به بیماری شانکر خشک..... ۳۷
- جدول (۲-۳) مقایسه میانگین درصد آلودگی، شدت و شاخص بیماری شانکر خشک لاین های میان رس در فریدن..... ۴۱
- نمودار (۲-۳) دندروگرام شدت بیماری لاین های میان رس فریدن به بیماری شانکر خشک..... ۴۲
- جدول (۳-۳) مقایسه میانگین درصد آلودگی، شدت و شاخص بیماری شوره سیاه ارقام تجاری در اصفهان..... ۴۵
- نمودار (۳-۳) دندروگرام شدت بیماری ارقام تجاری در اصفهان به بیماری شوره سیاه..... ۴۵
- جدول (۴-۳) مقایسه میانگین درصد آلودگی، شدت و شاخص بیماری شوره سیاه ارقام تجاری در فریدن..... ۴۸
- نمودار (۴-۳) دندروگرام شدت بیماری ارقام تجاری در فریدن به بیماری شوره سیاه..... ۴۹
- جدول (۵-۳-الف) مقایسه میانگین درصد آلودگی، شدت و شاخص بیماری شوره سیاه ارقام مشابه اصفهان و فریدن (تجزیه مرکب)..... ۵۴
- نمودار (۵-۳-الف) دندروگرام تجزیه مرکب ارقام مشابه اصفهان و فریدن نسبت به شوره سیاه..... ۵۴
- جدول (۵-۳-ب) مقایسه میانگین درصد آلودگی، شدت و شاخص بیماری شوره سیاه در ارقام فریدن و اصفهان..... ۵۵
- نمودار (۵-۳-ب) دندروگرام تجزیه مرکب ارقام اصفهان و فریدن نسبت به شوره سیاه..... ۵۶
- جدول (۶-۳) مقایسه شاخص بیماری، درصد آلودگی، شدت بیماری شوره سیاه در ارقام فرانسوی..... ۵۹
- نمودار (۶-۳) دندروگرام شدت بیماری ارقام فرانسوی در فریدن نسبت به بیماری شوره سیاه..... ۵۹
- جدول (۷-۳) مقایسه میانگین لاین میان رس نسبت به بیماری شوره سیاه..... ۶۳
- نمودار (۷-۳) دندروگرام شدت بیماری لاین های میان رس به شوره سیاه در فریدن..... ۶۴

جدول (۸-۳) مقایسه میانگین درصد آلودگی، شدت و شاخص بیماری شوره سیاه لاین زودرس در فریدن.....۶۷

نمودار(۸-۳) دندروگرام شدت بیماری لاین های زودرس به بیماری شوره سیاه در فریدن.....۶۷

جدول (۹-۳) مقایسه میانگین درصد آلودگی، شدت و شاخص بیماری شوره سیاه در تمامی ارقام و لاین های فریدن۷۱

نمودار (۹-۳) دندروگرام کلیه ی ارقام مورد آزمون در فریدن به بیماری شوره سیاه.....۷۳

پیوست ها

- جدول (الف- ۱) تجزیه ی واریانس شدت بیماری شانکر خشک در اصفهان ۸۷
- جدول (الف- ۱) تجزیه ی واریانس شاخص بیماری شانکر خشک در اصفهان ۸۷
- جدول (الف- ۳) تجزیه ی واریانس درصد آلودگی شانکر خشک در اصفهان ۸۷
- جدول (الف- ۴) تجزیه ی واریانس شدت بیماری شانکر خشک در لاین میان رس فریدن ۸۸
- جدول (الف- ۵) تجزیه ی واریانس شاخص بیماری شانکر خشک در لاین میان رس فریدن ۸۸
- جدول (الف- ۶) تجزیه ی واریانس درصد آلودگی شانکر خشک در لاین میان رس فریدن ۸۸
- جدول (ب- ۷) تجزیه ی واریانس شدت بیماری شوره سیاه در اصفهان ۸۹
- جدول (ب- ۸) تجزیه ی واریانس شاخص بیماری شوره سیاه در اصفهان ۸۹
- جدول (ب- ۹) تجزیه ی واریانس درصد آلودگی شوره سیاه در اصفهان ۸۹
- جدول (ب- ۱۰) تجزیه ی واریانس شدت بیماری شوره سیاه ارقام تجاری در فریدن ۸۲
- جدول (ب- ۱۱) تجزیه ی واریانس شاخص بیماری شوره سیاه ارقام تجاری در فریدن ۸۲
- جدول (ب- ۱۲) تجزیه ی واریانس درصد آلودگی شوره سیاه ارقام تجاری در فریدن ۸۲
- جدول (ب- ۱۳) تجزیه ی واریانس مرکب شدت بیماری شوره سیاه در اصفهان و فریدن (مشابه) ۹۱
- جدول (ب- ۱۴) تجزیه ی واریانس مرکب شاخص بیماری شوره سیاه در اصفهان و فریدن (مشابه) ۹۱
- جدول (ب- ۱۵) تجزیه ی واریانس مرکب درصد آلودگی شوره سیاه در اصفهان و فریدن (مشابه) ۹۲
- جدول (ب- ۱۶) تجزیه ی واریانس مرکب شدت بیماری شوره سیاه در اصفهان و فریدن ۹۳
- جدول (ب- ۱۷) تجزیه ی واریانس مرکب شاخص بیماری شوره سیاه در اصفهان و فریدن ۹۳
- جدول (ب- ۱۸) تجزیه ی واریانس مرکب درصد آلودگی شوره سیاه در اصفهان و فریدن ۹۳
- جدول (ب- ۱۹) تجزیه ی واریانس شدت بیماری شوره سیاه در ارقام فرانسوی فریدن ۹۴
- جدول (ب- ۲۰) تجزیه ی واریانس شاخص بیماری شوره سیاه در ارقام فرانسوی فریدن ۹۴

- جدول (ب-۲۱) تجزیه ی واریانس درصد آلودگی شوره سیاه در ارقام فرانسوی فریدن..... ۹۴
- جدول (ب-۲۲) تجزیه ی واریانس شدت بیماری لاین های میان رس در فریدن..... ۹۵
- جدول (ب-۲۳) تجزیه ی واریانس شاخص بیماری لاین های میان رس در فریدن..... ۹۵
- جدول (ب-۲۴) تجزیه ی واریانس درصد آلودگی لاین های میان رس در فریدن..... ۹۵
- جدول (ب-۲۵) تجزیه ی واریانس شدت بیماری لاین های زود رس در فریدن..... ۹۶
- جدول (ب-۲۶) تجزیه ی واریانس شاخص بیماری لاین های زود رس در فریدن..... ۹۶
- جدول (ب-۲۷) تجزیه ی واریانس درصد آلودگی لاین های زودرس در فریدن..... ۹۶
- جدول (ب-۲۸) تجزیه ی واریانس طرح بلوک شدت بیماری در تمامی نمونه های فریدن..... ۹۷
- جدول (ب-۲۹) تجزیه ی واریانس طرح بلوک شاخص بیماری در تمامی نمونه های فریدن... ۹۷
- جدول (ب-۳۰) تجزیه ی واریانس طرح بلوک درصد آلودگی در تمامی نمونه های فریدن..... ۹۷
- شکل (پ-۱) مزارع مورد کشت ارقام و لاین های مختلف سیب زمینی در فریدن..... ۹۸
- شکل (پ-۲) تعیین درصد آلودگی غده ها به بیماری شوره سیاه..... ۹۹
- شکل (پ-۳) -تعیین درصد آلودگی ساقه ها و استولون های شانکر..... ۱۰۰

فصل اول

کلیات

۱-۱- سبب زمینی و اهمیت آن

سبب زمینی (*Solanum tuberosum* L.) محصول غذایی پراهمیتی است که به دلیل سازگاری با شرایط محیطی متفاوت، پتانسیل باقی ماندن برای نسل ها را با توجه به افزایش جمعیت جهان داراست. سبب زمینی از نظر مقدار تولید، چهارمین محصول جهان پس از گندم، برنج و ذرت می باشد (Anon, 1985).

این محصول در ناحیه ای از کوه های آند واقع در آمریکای جنوبی کشف شده است. ساکنین این منطقه به گواهی باستان شناسان، هفت هزار سال پیش این گیاه را کشت و از ریشه ی مغذی آن به عنوان غذا استفاده می کردند. این محصول پرارزش حدود ۲۵۰ سال بعد از رواج آن در اروپا، در زمان فتحعلی شاه قاجار وارد ایران شد (حیدرنیا، ۱۳۶۵). تحقیقات سبب زمینی در ایران از سال ۱۳۳۹ با وارد نمودن ارقام مختلف از کشورهای هلند، آلمان و انگلستان شروع گردید.

براساس رده بندی Cronquist سبب زمینی در فرمانرو گیاهان، شاخه ی Angiosperms زیرشاخه ی Magnoliophyta رده ی Magnoliopsida زیر رده ی Asteridae، راسته ی Solanales، تیره ی Solonaceae، جنس *Solanum*، گونه ی *tuberosum* با نام علمی *Solanum tuberosum* می باشد (Cronquist, 1988).

از خانواده ی Solanaceae، فقط گونه ی *Solanum tuberosum* در سطح جهان کشت می گردد و بقیه ی گونه های آن محدود به کوه های آند واقع در آمریکای جنوبی می باشد که در این مناطق گونه های وحشی از آن یافت می شود. تغییرات جوی اخیر در دنیا گونه های وحشی سبب زمینی را در معرض خطر نابودی قرار داده است و تهدیدی جدی بر علیه منابع ژنتیکی ارزشمند در مقابله با آفات گیاهی و مقاومت در برابر خشکسالی به شمار می آید. چرا که عوامل ژنتیکی یافت شده در گونه های وحشی منجر به تولید انواع جدیدی از سبب زمینی های غیر وحشی و مقاوم می شود که مقاومت این گیاه را در برابر عوامل آسیب رسان افزایش می دهد، طی پیش بینی کارشناسان در ۵۰ سال آینده بیش از ۶۰ درصد از این گونه ها منقرض خواهند شد.

۱-۲- مشخصات گیاه شناسی سبب زمینی

سبب زمینی گیاهی یک ساله به ارتفاع ۴۰-۱۰۰ سانتی متر از گیاهان عالی گلدار و از رده دولپه ای ها است. در ذیل بخش های مختلف آن به اختصار توضیح داده می شود.

۱-۲-۱- ریشه

بوته های رشد یافته از بذره‌های حقیقی، یک ریشه راست و باریک توسعه می دهند. که از آن، انشعابات جانبی به وجود می آید. بوته های رشد یافته از غده در گره های ساقه زیر زمینی و استولون، تولید ریشه نابجا می کنند. در سیب زمینی، ریشه ها عموماً کم عمق هستند (اغلب ۴۰ تا ۵۰ سانتی متر).

۱-۲-۲- ساقه، استولون و غده

سیستم ساقه در سیب زمینی شامل ساقه، استولون و غده می باشد. ساقه معمولاً سبز، نسبتاً کلفت (به قطر تقریبی ۲/۵-۲ سانتی متر) منشعب و کمی زاویه دار است (طباطبایی، ۱۳۶۵). استولون‌ها، ساقه‌های جانبی هستند که به طور افقی از جوانه‌های موجود روی بخش زیرزمینی ساقه شکل می گیرند (Dclorit & Greub, 1984)، طول آن‌ها متغیر بوده به طوری که به عنوان پارامتر مشخص کننده‌ی رقم به شمار می روند. در اثر حجیم شدن انتهای استولون‌ها، غده تشکیل می شود. ولی، همه‌ی استولون‌ها تشکیل غده نمی دهند.

غده، ساقه‌ی تغییر شکل یافته است که عضو اصلی ذخیره در گیاه می باشد (Kipps, 1970). اندازه‌ی غده متناسب با نوع واریته، شرایط خاک و اقلیم است. و دارای اشکال گرد، بیضی و یا تخم مرغی شکل هستند، پوست غده به رنگ های زرد، نارنجی، قرمز، ارغوانی و کرم دیده می شود.

۱-۲-۳- جست

با رشد جوانه‌ها در چشم‌های غده‌ی سیب زمینی، جست‌ها تشکیل می شوند. در شرایط مساعد جست‌ها سریعاً رشد کرده، ساقه و ریشه‌ی اصلی را تولید می کنند. رنگ‌های مختلف جست‌ها در شناسایی ارقام مختلف سیب زمینی اهمیت دارند (طباطبایی، ۱۳۶۵).

۱-۲-۴- برگ

برگ‌ها مرکب یک بارشانه‌ای و فروشانه‌ای، یعنی در انتهای دمبرگ اصلی هم یک برگچه دیده می شود که با فیلوتاکیسی ماریپیچی، روی ساقه آرایش یافته اند. دمبرگ اصلی علفی و معمولاً کمی خمیده و به رنگ سبز روشن است که در روی آن ۷-۹ برگچه، قرار گرفته است.

۱-۲-۵- گل آذین

سیب زمینی دارای گل آذین گرزنی و گل‌های دو جنسی، سفید مایل به بنفش است (Jones & Luchsinger, 1987). گل‌ها خوشه‌ای دیهیم، نسبتاً درشت، پیوسته گلبرگ و دارای ۵ کاسبرگ و ۵ گلبرگ می باشند. پرچم‌ها کوتاه، به هم چسبیده، ۵ عدد، دارای بساک زرد مشخص در دور مادگی،

مادگی دارای ۵ برچه به هم چسبیده می باشد. میوه ی آن سته، کوچک به قطر چند میلی متر، ابتدا سبز، و بعد به تدریج تیره و سیاه یا زرد می شود.

در سیب زمینی بعضی ارقام به دلیل نر عقیمی بذر تولید نمی کنند. به طور کلی، عقیمی دانه ی گرده به وفور دیده می شود. بذر تولید شده به دلیل هتروزیگوسیتی شدید در زراعت مورد استفاده قرار نمی گیرد و فقط در اصلاح نباتات کاربرد دارد.

۱-۳-الگوی رشد

الگوی رشد (رشد شاخ و برگ، رشد استولون و غده) تحت تاثیر دما، طول روز، شدت نور، سن فیزیولوژیک غده ی بذری، تراکم گیاهی، میزان ازت و میزان رطوبت است. سیب زمینی الگوی رشد خاصی دارد. سه دوره ی مهم در چرخه ی رشد این گیاه، قابل شناسایی است.

۱-۳-۱-دوره ی قبل از سبز شدن و سبز شدن

طول دوره ی کاشت تا سبز شدن به میزان خواب جوانه های موجود روی غده، دما و رطوبت خاک، عمق کاشت و روش کاشت، هم چنین بافت و ساختمان خاک بستگی داشته و غالباً ۳ تا ۴ هفته می باشد.

۱-۳-۲-رشد برگ و ساقه

رشد رویشی از سبز شدن آغاز شده و با شروع غده بندی به اتمام می رسد. طی این دوره برگ ها و ساقه ها در هوا و ریشه ها و استولون ها در زیر خاک رشد می کنند. بعد از سبز شدن، شاخ و برگ ریشه به طور هم زمان توسعه می یابند. رشد شاخ و برگ و رشد ریشه با یکدیگر همبستگی دارند.

۱-۳-۳-رشد غده

رشد غده ممکن است، در حدود ۲ الی ۴ هفته بعد از سبز شدن به آرامی شروع شود و با میزان ثابت در طول دوره ی نسبتاً طولانی ادامه داشته باشد. دوره ی رشد غده در حدود ۶۰ تا ۹۰ روز به طول می انجامد. زمان شروع غده بندی تحت تاثیر میزان انتقال مواد غذایی به سمت ریشه قرار دارد. اما معمولاً هنگامی که ارتفاع بوته (از سطح خاک تا راس و مریستم انتهایی) به ۱۵ تا ۲۰ سانتی متر می رسد شروع می شود.

۱-۴-طریقه کاشت و داشت سیب زمینی

سیب زمینی با کشت بذر حقیقی و یا توسط غده های بذری تکثیر می یابد. در حالت دوم می توان غده را به چند قسمت تقسیم نمود، ولی باید هر قسمت دارای حداقل یک جوانه ی سالم باشد. پس

از کاشت، از هر جوانه یک ساقه هوایی ظاهر می‌گردد. فاصله ی ردیف‌ها در کشت حدود ۹۰-۷۰ سانتی‌متر است که در نواحی خشک این فاصله افزایش یافته و در نواحی مرطوب فاصله کمتر انتخاب می‌شود. فاصله ی بین غده‌ها در روی ردیف‌ها (پشته‌ها) از ۴۵-۱۵ سانتی‌متر تغییر می‌کند. عمق کاشت غده تحت تاثیر عوامل متعدد مثل زمان کاشت، نوع خاک و شرایط آب و هوایی تغییر می‌کند. معمولاً غدد بذری را در عمق ۱۰ سانتی‌متر می‌کارند (Schmiediche et al., 1986).

۱-۵- شرایط خاک و میزان آب

خاک های مناسب برای زراعت سیب زمینی بایستی دارای تداخل بالا و تهویه خوب با بافت شنی-رسی باشد. خاک های سبک متوسط عملکرد را بالا برده و تولید غده های درشت تر می نماید. شوری خاک باعث کوتاه ماندن طول بوته می گردد. به طور کلی سیب زمینی جزو گیاهان نیمه مقاوم به شوری است. گیاه سیب زمینی به PH خاک عکس العمل های مختلفی نشان می دهد. مثلاً در PH بالاتر از ۷ میزان محصول کم و در PH حدود ۶/۵-۵/۵ میزان عملکرد بالا و غده های درشت تر خواهد بود.

گیاه سیب زمینی در اوایل رویش، احتیاج مبرمی به رطوبت زیاد ندارد. ولی، نیاز رطوبتی گیاه در مراحل گل دادن که هم زمان با تشکیل غده می باشد به حداکثر مقدار می رسد. نیاز آبی آن حدود ۵۶۰۰ تا ۸۴۰۰ متر مکعب است که بسته به اقلیم و تیپ رشد به وسیله باران و ۲ تا ۸ بار آبیاری تکمیلی تامین می شود (معمد، ۱۳۷۴).

۱-۶- شرایط اکولوژیک

سیب زمینی از لحاظ اکولوژی خاصیت انعطاف زیادی دارد و از حدود دایره ی قطبی تا نواحی استوایی کاشته می شود، اما در آب و هوای سرد و خشک بهترین رشد را دارد. به همین دلیل بهترین نقاط رویش طبیعی این گیاه مناطق کوهستانی می باشد. جوانه های جوان سیب زمینی بهترین توسعه را در حرارت ۱۹-۱۳ درجه ی سانتی گراد خاک دارا هستند. سیب زمینی یخبندان جزیی در شب را تحمل می نماید و نقطه ی انجماد آن ۳- درجه ی سانتی گراد می باشد و کمترین درجه ی حرارت برای ذخیره شدن مواد غذایی در غده ۲ درجه ی سانتی گراد می باشد (Janick, 1986).

۱-۷- خواص دارویی

این سبزی نشاسته ای با دارا بودن مقادیر بسیار زیادی از ویتامین های گروه B, C و ۱۵ ماده معدنی مختلف خواص درمانی متفاوتی دارد که از آن همه می توان به نقش آن در کاهش فشار خون، تقویت هوش و حافظه در کودکان، دفع سموم بدن، تقویت قلب و استحکام لته ها اشاره کرد. هم

چنین سیب زمینی حاوی آنزیم هایی است که برای التیام زخم های معده بسیار مفید است. تحقیقات جدید نشان می دهد که پودر ساخته شده از سیب زمینی معمولی می تواند خون را منعقد کند و بریدگی های کوچک را ببندد. آب سیب زمینی خام در نسخه های سنتی برای درمان مشکلات گوارشی - سوء هاضمه، کولیت، زخم های جهاز هاضمه، اختلالات کبدی، سنگ کیسه صفرا، یبوست و به عنوان یک آنتی اسید تجویز می شود. هم چنین، سیب زمینی حاوی نوعی مواد شیمیایی است که می تواند در از میان بردن سلول های سرطانی و بعضی از ویروس ها موثر باشد. پوست سیب زمینی دارای مواد آنتی اکسیدانی است که قادر به خشتی کردن عملکرد رادیکال های آزاد مخرب در بسیاری از بیماری ها می باشد و از این رو می تواند روند پیری را نیز کند نماید. سیب زمینی برای اشخاصی که مبتلا به قند هستند مضر است (حیدر نیا، ۱۳۶۵).

۸-۱- بیماری های رایج

سیب زمینی نیز مانند سایر محصولات زراعی دیگر مورد حمله ی بسیاری از عوامل بیماریزا از جمله باکتری ها، قارچ ها، ویروس ها، ویرویدها، فیتوپلازماها، نماتدها و حشرات قرار می گیرد و حتی دستخوش شرایط نامساعد محیطی و کمبودها نیز می شود که در کل باعث کاهش تولید، یا فساد غده ها می گردد و فاکتورهای کمی و کیفی سیب زمینی را تحت تاثیر قرار داده و به مخاطره می اندازد. از بیماری های شاخص قارچی سیب زمینی می توان پوسیدگی خشک، پژمردگی فوزاریومی، پوسیدگی صورتی، لکه نقره ای، پژمردگی ورتیسلیومی و لکه موجی را نام برد.

۹-۱- بیماری ریزوکتونیا

بیماری پوسیدگی ریشه ی سیب زمینی، شانکر ریزوکتونیایی و نیز شوره سیاه (*Rhizoctonia or Black scurf*) یکی از مهمترین بیماری های سیب زمینی بوده که انتشار جهانی دارد. عامل بیماری در مرحله ی غیر جنسی قارچ *Rhizoctonia solani* Kuehn است و در مرحله ی جنسی *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk می باشد که روی بسیاری از گیاهان و علف های هرز از جمله پنبه، کلم، بقولات، دانه های روغنی و غیره ایجاد بیماری می کند و سبب مرگ گیاهچه و شانکر طوقه می گردد (Cubeta, 2000).