

بررسی بیماری سفیدک داخلی تربچه و مبارزه شیمیائی با آن

حسن رضا اعتباریان

استادیار گروه آموزشی امور زراعی مجتمع آموزشی ابوریحان دانشگاه تهران - مامازند

تاریخ وصول سیزدهم آذرماه ۱۳۶۷

چکیده

بیماری سفیدک داخلی تربچه که عامل آن قارچ Peronospora parasitica می باشد در مزارع سبزی ورامین و شهرری خسارت وارد می کند. نشانه های بیماری و مرفولوژی قارچ عامل بیماری مورد بررسی قرار گرفته که در این مقاله ارائه شده است.

اثوسپور^۱ قارچ به تعداد فراوان در بافت کلروز شده و نکروز شده برگهای بیمار و غلافها مشاهده شده مادر بافت سبزی گیاه دیده نشده است. برای مبارزه با بیماری آزمایشات مزرعه ای با سموم تیوفونات متیل^۲ هیدروکسیدمس^۳، اکسی کلسرور-مس^۴، کاربندازیم^۵، کاپتان^۶، زینب^۷، مانب^۸ و دودین^۹ روی دو رقم بذر تربچه شامپیون^{۱۰} و چری بل^{۱۱} انجام گرفت. نتایج نشان داد که سمپاشی با زینب و مانب موثرترین سموم برای مبارزه با این بیماری می باشد.

مقدمه

قاره دنیا: آسیا، آفریقا، امریکای شمالی، امریکای جنوبی و استرالیا در روی گیاهان خانواده چلیپائیسان تولید خسارت می نماید. در ایران اولین بار ارشساد (۴) قارچ عامل بیماری را از روی ترب و تربچه از منطقه اهواز گزارش کرده است. شریف و ارشاد (۱۴ و ۱۵) قارچ عامل بیماری را در روی شلغم روغنی در منطقه کرج نیز مشاهده نموده اند. در مورد مبارزه با بیماری در بررسی نوشته هائی (۳) که بعمل آمده بعضی از ترکیبات مسی و سمومی که بر اساس دی تیوکارباماتها هستند و همچنین

بیماری سفیدک داخلی تربچه که عامل آن قارچی است بنام Peronospora parasitica (Pers, ex Fr.) Fr نسه تنها در روی تربچه بلکه روی سایر گیاهان چلیپائیسان از قبیل کلم پیچ، کلم تکمه ای، کلم گل، کلم چینی، کلم قمری، ترب، شلغم روغنی و تعدادی از گیاهان دیگر بیماری ایجاد می کند (۹). در بررسی نوشته هائی که توسط چانون^{۱۲} (۳) انجام گرفته نشان می دهد این بیماری در حدود ۸۱ کشور از کشورهای پنج-

1-Oosppe

2-Thiophanate methyl

3-Cooper hydroxide

4-Cooper oxychloride

5-Carbendazim

6-Captan

7-Zineb

8-Maneb

9-Dodin

10-Champion

11-Cherry-bell

12-Channon

گردید. ضمناً^{۱۰} برای مطالعه می سلیم های بین سلولی^۷ مکه^۸ و تخم قارچ^۹ در بافت برگ و غلاف بذر با روش شیپتون و بران^{۱۰} (۱۶) مورد استفاده قرار گرفت. جهت ترسیم اندامهای قارچ از دستگاه میکروپروژکتور^{۱۱} استفاده شد.

ب - اثر قارچکشا روی عامل بیماری:

قارچکشا و غلظتهای مورد مصرف در این آزمایش عبارت بودند از:

- ۱ - زینب (پودر قابل ۸۰ درصد) با نام تجارتي دیتان زد ۷۸ با غلظت ۰/۳ درصد.
 - ۲ - کاپتان (پودر قابل تعلیق ۵۰ درصد) با نام تجارتي ارتوساید^{۱۲} ۵۰ با غلظت ۰/۳ درصد.
 - ۳ - مانب (پودر قابل تعلیق ۸۰ درصد) با نام تجارتي دیتان ام-۲۲^{۱۳} با غلظت ۰/۲ درصد.
 - ۴ - کاربندازیم (پودر قابل تعلیق ۵۰ درصد) با نام تجارتي دروزال^{۱۴} با غلظتهای ۰/۲ و ۰/۳ درصد.
 - ۵ - تیوفونات متیل (پودر قابل تعلیق ۷۰ درصد) با نام تجارتي توپسین ام^{۱۵} با غلظتهای ۰/۵ و ۰/۱ درصد.
 - ۶ - اکسی کلرورمس (پودر قابل تعلیق ۵۹ درصد دارای ۲۵ درصد مس با غلظت ۰/۳ درصد).
 - ۷ - هیدروکسیدمس (پودر قابل تعلیق ۸۲ درصد) دارای ۶۵ درصد فلز مس با نام تجارتي کاساید^{۱۶} ۱۰۱ با غلظت ۰/۱ درصد.
 - ۸ - دودین (پودر قابل تعلیق ۶۵ درصد) با نام تجارتي ملپرکس^{۱۷} با غلظت ۰/۱ درصد.
- برای بررسی اثر سموم قارچکش از دو رقم بذرتربچه شامپیون و چری بل استفاده گردید. طرح آماری مورد

قارچ کشهای دیگر مثل دی کلوفلوآنید^۱ پروپینب^۲ و همچنین سموم سیستمیک مثل متالاکسیل^۳ پروتیوکارب^۴ فوزتیل آلومینیم^۵ در روی قارچ عامل بیماری در روی گیاهان خانواده چلیپائیان بخصوص کلم، کلم گل، شلغم روغنی موثر بوده اند. ولی گزارش ها در مورد مبارزه شیمیائی با سفیدک داخلی تربچه بسیار محدود بوده است و ضمناً^{۱۰} در مورد مبارزه زراعی توصیه هائی از قبیل کم کردن رطوبت نسبی و فاصله دار کاشتن بوته ها، از بین بردن علفهای هرز و رعایت تناوب زراعی شده است. با توجه به اینکه ورامین و شهر ری از مناطق مهم سبزی-کاری ایران بشمار می رود و در سالهای اخیر این بیماری در مزارع سبزیکاری این مناطق در روی تربچه دیده شده و خسارت وارد می کند لذا در این مقاله مطالعات انجام شده در مورد نشانه شناسی، شناسائی عامل بیماری و مبارزه شیمیائی با بیماری ارائه می گردد.

مواد و روشها

الف: بررسی ماکروسکپی و میکروسکپی

برای نشانه شناسی بیماری، نمونه های بیماری از مزارع مختلف شهر ری و ورامین و مزرعه آزمایشی منطقه مامازند جمع آوری و مورد بررسی قرار گرفت. برای مشاهده کنیدیوم و کنیدیوفور قارچ عامل بیماری پرپاراسیونهای از بار قارچ که در محل لکه ها در سطح زیر برگ تشکیل شده بود تهیه و با محلول لاکتوفنسل-کاتن بلو (۱۶) رنگ آمیزی گردید و تعداد صد عدد کنیدیوفر، صد عدد کنیدیوم و صد جفت استریگمات بکمک عدسی مدرج چشمی^۶ میکروسکپ اندازه گیری

1-Dichlofluanid	2-Propineb	3-Metalaxyl	4-Prothiocarb
5-Fosetyl Aluminum	6-Gratuated occular		7-Intercellulâr
8-Haustorium	9-Oospore	10-Shipton & Browm	11-Microprogector
12-Othrocide 50	13-Dithane M-22	14-Derosal	15-Topsin-m
16-Kocide 101	17-Melprex		

لکه‌ها به رگبرگها محدود می‌شود و با لاخره بافت برگ در محل لکه‌ها نکره‌ای رنگ می‌شود. در آلودگیهای شدید برگها پیچیده شده و با لاخره خشک می‌شوند. در روی ساقه و غلافهای بذرنیز لکه‌های قهوه‌ای رنگی بوجود می‌آید که اجتماع کنیدیوم و کنیدیوفر در روی آنها مشاهده می‌شود. آلودگی ریشه تربچه توسط نگارنده مشاهده نشده ولی بر اساس مشاهدات پژوهشگران دیگر (۱۱) در روی ریشه تربچه‌های آلوده لکه‌های قهوه‌ای مایل به سیاه ظاهر شده و یا اینکه لکه‌ها بصورت خطوط و یا رگه‌هایی در روی ریشه تربچه دیده می‌شود که این خطوط یا لکه‌ها با مختصرترك خوردگی همراه می‌باشد. بافت داخلی ریشه تربچه نیز مورد حمله قارچ عامل بیماری قرار می‌گیرد، گرچه بافت ریشه محکم باقی می‌ماند ولی رنگ اصلی خود را از دست داده، برنگ خاکستری متمایل به قهوه‌ای یا برنگ سیاه در می‌آید.

ب - مشخصات قارچ عامل بیماری

قارچ عامل بیماری دارای میسلیمهای بین سلولی بی‌رنگ، بدون دیواره در فضای بین سلولی انشعابات زیادی تولید می‌کند (شکل ۱) در مجاورت سلولها از هیفهای رویشی رشته‌های بسیار نازک خارج شده و به درون سلول فرستاده می‌شود. و سپس در داخل سلولها مکه‌های بیضوی، عدسی و لوبیائی شکل تولید می‌شود (شکل ۱) پس از گسترش قارچ در بافت گیاه رشته‌های می‌سلیم از روزنه‌های اپیدرم زیر سطح بزگ و فضای بین سلولها خارج می‌شود و تولیدکنیدیوفر می‌نماید که این کنیدیوفرها در قاعده پهن و سپس انشعابات زیادی تولید می‌کند (شکل ۲) ارتفاع کنیدیوفر از نمونه‌های جمع‌آوری شده حدود ۴۱۴ - ۱۲۸ میکرومتر می‌باشد.

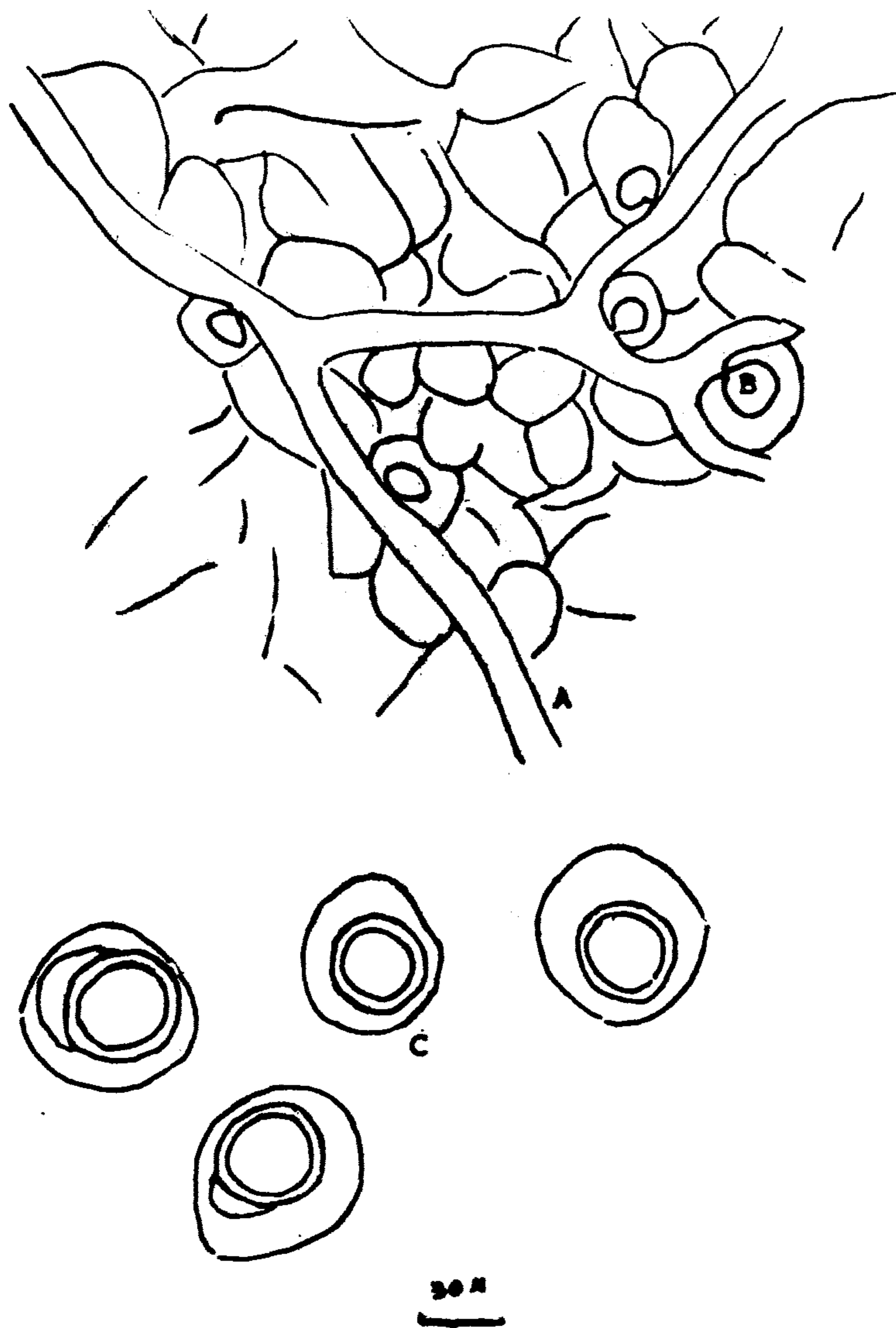
انشعابات کنیدیوفرها در انتها به یک جفت

استفاده طرح بلوکهای کامل تصادفی با یازده تیمار بود که ده تیمار آن سموم با غلظتهائی که در فوق ذکر شده بود و یک تیمار دیگر بعنوان شاهد در نظر گرفته شد. نوع کاشت بصورت خطی با فاصله خطوط ۳۰ سانتیمتر و فاصله کرتها از یکدیگر نیم متر انتخاب شد. مساحت هر کرت $۳ \times ۲ = ۶$ متر مربع و مقدار بذراشته شده ۱۲ کیلوگرم در هکتار بود. به محض شروع آثاری در روی برگها، سمپاشی شروع و ده روز بعد از سمپاشی آمار برداری انجام گرفت. آمار برداری بصورت کاملاً تصادفی صورت گرفت بدین ترتیب که ده نقطه مختلف از هر کرت بطور تصادفی انتخاب و در هر نقطه حدود ۳۰ برگ انتخاب و تعداد برگهای آلوده و با لاخره درصد برگهای آلوده در هر کرت مشخص گردید و چون اعداد بدست آمده از اینگونه آمار برداری احتمالاً "توزیع نرمال ندارند" (۶) اعداد مربوطه با استفاده از فرمول $X = \text{Arc Sin} \sqrt{\text{Percentage}}$ تبدیل به اعداد گردیدند که به توزیع نرمال نزدیکتر باشند و سپس اعداد بدست آمده در محاسبات آماری مورد استفاده قرار گرفتند و میانگینهای مربوطه با استفاده از روش دانکن (۶) مقایسه گردید.

نتایج

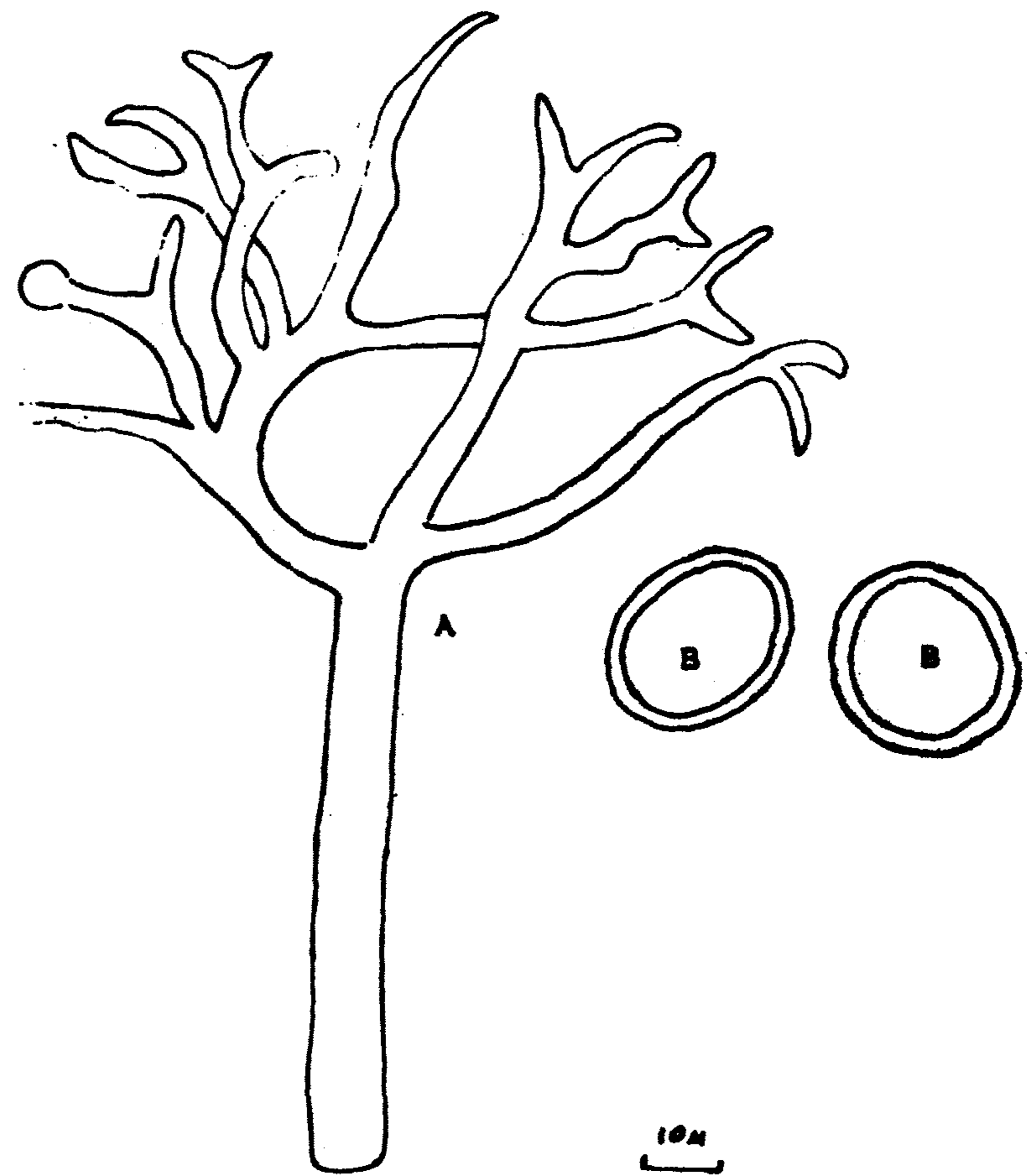
الف - نشانه‌های بیماری

نشانه‌های بیماری در ابتدا بصورت لکه‌های کوچک رنگ پریده که بتدریج به رنگ زرد در می‌آید در سطح روئی برگ ظاهر می‌شود. بتدریج در سطح زیرین برگ در مقابل لکه‌ها بار قارچ بصورت پودر سفید متمایل به خاکستری که اجتماع کنیدیوفر و کنیدیومهای قارچ می‌باشد تشکیل می‌شود. شکل لکه‌ها نامنظم و حاشیه



شکل ۱- می سلیم های بین سلولی (A)، مکه (B) و ائوسپور (C) قارچ عامل بیماری سفیدک داخلی تربچه

تربچه چری بل و شامپیون بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی دار وجود دارد که میانگین های مربوطه در جدول ۱ ملاحظه می شود. همانطوریکه در جدول مشاهده می شود در واریته شامپیون بین شاهد و سموم اکسی کلرورمس، هیدروکسیدمس، کاپتان، کاربندازیم ۰/۲ و ۰/۳ درصد و تیوفونات متیل ۰/۵ درصد اختلاف معنی دار وجود ندارد. سموم زینب و مانب نسبت به سایر سموم مورد آزمایش در واریته شامپیون روی بیماری سفیدک داخلی موثرتر بوده اند. در مورد واریته چری بل، سم اکسی کلرورمس با شاهد اختلاف معنی دار وجود ندارد. و میانگین آلودگی مربوط به زینب و مانب نیز در این واریته از سایر تیمارها کمتر بوده است. جزئیات اختلافات مربوط به سموم در جدول ۱ مشخص شده است که از تکرار آنها خستوداری می شود.



شکل ۲- کنیدیوفر (A) و کنیدی (B) قارچ عامل بیماری سفیدک داخلی تربچه

استریگمات تقریباً " بلند و باریک خمیده ختم می شود طول استریگماتها حدود ۱۵ - ۱۲/۴۹ میکرون می باشد (شکل ۲) هرکدام از این استریگماتها به یک کنیدیوم ختم می شود کنیدیومها بی رنگ بوده در ابتدا کروی و بعداً " بیضوی می شوند و ابعادهای کنیدیوم $۱۵/۳۶ - ۲۰/۴۸ \times ۲۳/۰۴ - ۲۸/۱۶$ میکرومتر می باشد (شکل ۲) ائوسپور قارچ در بافت برگهای آلوده و غلافهای بذر در محل لکه های نکروز شده در اثر بیماری تولید می شود و بر اساس بررسیهای انجام شده قطر ائوسپور $۲۶/۸۵ - ۴۳/۵۲$ میکرومتر، رنگ آن زرد مایل به قهوه ای و کروی شکل می باشد (شکل ۱).

ج - مبارزه شیمیائی :

نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس اعداد بدست آمده نشان می دهد که با احتمال ۹۹٪ در هر دو واریته

جدول ۱- مقایسه میانگین‌ها مربوط به اثر سموم مختلف قارچکش روی بیماری سفیدک داخلی تربچه در دو وارپته شامپیون و چری بل

وارپته چری بل		وارپته شامپیون	
میانگین درصد آلودگی	میانگین های تیمارها	میانگین درصد آلودگی	میانگین تیمارها بعد از تبدیل
در تیمارها	* بعد از تبدیل	در تیمارها	* #
۱۳/۱۲	۱۱/۰۰۵ a	۱۲/۱۵ ۵	۲۰/۲۹ a
۶/۴۷	۱۳/۹۴ ab	۶/۶۵	۱۵/۸۱ ab
۹/۴۷	۱۷/۲۵ bc	۷/۳	۱۵/۳۲ abc
۷/۳	۱۵/۳۲ bcd	۷	۱۴/۹۳ abcd
۴/۴۷	۱۲/۰۳ bcd	۶/۴۷	۱۴/۵۴ abcde
۴/۳	۱۱/۹۱ cd	۶/۹۷	۱۴/۲۳ abcdef
۳/۶۲۵	۱۰/۷۷ cd	۵/۴۷	۱۳/۴ abcdefg
۴/۹۵	۱۲/۷۲ cd	۵/۳	۱۲/۸۴ bcdefgh
۳/۱۵	۱۰/۹۴ d	۶/۳	۱۲/۷۳ bcdefghk
۲/۸	۹/۴۳ d	۲/۴۷۵	۸/۸۵ bcdefghkl
۲/۸	۹/۳۷۰ d	۰/۸۲	۷۵/۱۲ l

میانگین‌هایی که در هر ستون با حروف مشابه مشخص شده‌اند اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

* درصد آلودگی برکها با استفاده از فرمول $X = \text{Arcsin} \sqrt{\text{percentage}}$ تبدیل گردیده و میانگین تکرارها در تیمار در ستون مربوطه ذکر شده است.

اعتباری: بررسی بیماری سفیدک داخلی تربچه و مبارزه شیمیائی با آن.

بحث

بیماری سفیدک داخلی تربچه تاکنون منحصرًا از منطقه اهواز (۴) گزارش شده است مقاله حاضر وجود بیماری را از مناطق شهری و ورامین گزارش می‌دهد.

نشانه بیماری سفیدک داخلی کاملاً مشابه نشانه های بیماری در نقاط دیگر (۲ و ۱۷) در بررسی نوشته هائی که توسط چانون (۳) انجام گرفته ارتفاع کنیدیوفر را در قارچ *Peronospora parasitica* ۵۰۰-۲۰۰ میکرومتر گزارش شده است. این نتایج با نتایجی که از روی نمونه های جمع آوری شده از روی تربچه در این بررسی بدست آمده است اختلاف چندانی ندارد و ضمناً اندازه کنیدیومها ۲۳-۱۲×۲۷-۲۴ میکرومتر ذکر می‌کند ولی پژوهشگری دیگر (۷) اندازه کنیدیوم های قارچ مذکور در روی کلم و تربچه در شرایط رویشی کنترل شده ۱۸/۵-۱۶×۲۶-۲۲ میکرومتر گزارش می‌دهد که نتایج دو گزارش فوق با اندازه گیریهای که در مورد کنیدیومهای قارچ بدست آمده تفاوت زیادی ندارد ضمناً مشخصات استریگماتهای انتهائی قارچ با نتایج سایر پژوهشگران (۲) برابری می‌کند و سترن^۱ (۱۷) و هم چنین چانون (۳) قطر ائوسپور قارچ را ۴۵ - ۲۶ میکرون ذکر نموده و رنگ آن زرد مایل به قهوه‌ای، کروی شکل با دیواره ضخیم گزارش داده‌اند، که این مشخصات تقریباً همان مشخصاتی است که در این بررسی بدست آمده است. بطور کلی با مشخصاتی که در مورد قارچ عامل بیماری در این بررسی بدست آمده و با مقایسه این مشخصات با گزارشهای سایر پژوهشگران (۲)، (۳ و ۷) می‌توان نتیجه گرفت که قارچ عامل بیماری سفیدک داخلی تربچه در منطقه شهری و ورامین

Peronospora parasitica می‌باشد. همان طوریکه قبلاً ذکر گردید، ائوسپور قارچ در محل لکه های نکروز شده در برگهای تربچه و غلافها بحد وفور مشاهده می‌شود ولی در بافت سالم گیاه دیده نمی‌شود. در این بررسی اگرچه کاری در مورد آلودگی بوسیله ائوسپور و جوانه زدن آن انجام نگرفته است ولی با احتمال زیاد این قارچ فصل نامساعد سال را بصورت ائوسپور در بافت برگ و غلاف می‌گذراند. تاکنون عامل بیماری در روی گیاهان دائمی مشاهده نشده بنابراین نمی‌توان تصور نمود که عامل بیماری بصورت می‌سلیم فصل نامساعد را بگذراند. بعضی از محققین (۳) آلودگی اولیه را در روی کلم چینی بوسیله ائوسپور گزارش می‌کند. در صورتیکه پژوهشگر دیگری (۷) درجه حرارت‌های مختلف و با استفاده از روشهای مختلف نتوانسته است جوانه زدن و آلودگی اولیه را توسط ائوسپور مشاهده نماید.

آزمایشهای انجام شده در مورد بررسی اثر قارچکشا روی عامل بیماری نشان می‌دهد که سموم زینب و مانب که بر اساس دی تیوکارباتها هستند در مورد هر دو وارسته موثر می‌باشند. در بعضی از نوشته ها (۱۲) نیز این سموم برای مبارزه با سفیدکهای داخلی گزارش شده است. سم اکسی کلرور مس و کاساید که جزو سموم مسی شمار می‌آیند روی بیماری تاثیر چندانی نداشته‌اند. پژوهشگران دیگر (۱ و ۱۳) سموم مسی را روی بیماری سفیدک داخلی خشخاش بی اثر گزارش کرده‌اند. سموم کاربندازیم و توپسین ام که جزو سموم سیستمیک می‌باشند درصد آلودگی را کاهش داده‌اند ولی اثر آنها مثل سموم زینب و مانب نیست. گزارشی در مورد اثر

گرفت . همچنین در مزارعی که برای برداشت بذرتربچه در نظر گرفته شده با توجه باینکه غلافها واحتمالا " بذور آلوده می شوند مبارزه با بیماری از طریق شیمیائی لازم است . در بررسیهای انجام شده در مزرعه آزمایشی که برای سمپاشی در نظر گرفته شد یک نوبت سمپاشی برای برداشت ریشه کافی بود .

سپاسگزاری

نگارنده از همکاریهای آقایان مهندس محمدرضا انصاری کارشناس و اصغر زارعی سرابی تکنیسین آزمایشگاه بیماریهای گیاهی تشکر و قدردانی می نماید . همچنین از همکاری آقایان مسعود امیرمعافی، شعبان - علی بابا گلی، سعید معین نمینی تشکر می نماید .

این سموم روی قارچ عامل بیماری سفیدک داخلی تربچه در دست نیست ولی سم کاربندازیم روی قارچ عامل بیماری سفیدک داخلی کاهو موثر نبوده است (۱۰) . بطور کلی بجز تعداد معدودی از قارچکشهای سیستمیک قارچکشهای این گروه روی قارچهای رده اتومیست^۱ موثر نیستند (۸) . بهر حال در برخی از گزارشها (۵) اثر خوب بعضی از سموم سیستمیک مثل اکسادیکسیل^۲ روی Peronospora parasitica در کلم چینی و سم متالاکسیل^۳ روی قارچ عامل بیماری در کلم بروکلی و کلم گل گزارش شده است . باتوجه به دوره کوتاهی رشد تربچه در مناطقی که بیماری در اوائل رشد ظاهر می شود مبارزه شیمیائی لازم بنظر می رسد که در اینصورت دوره کارنس سموم و مسئله باقیمانده سموم را باید در نظر

REFERENCES:

- 1 - Alavi, A. 1975. How to prevent and control downy mildew of Opium poppy. Iranian Journal of plant pathology Vol. 11: (1-2).
- 2 - Brown, M.F. & Brotzman, H.G. 1979. Phytopathogenic fungi, A scanning Electron stereoscopic survey, published by the University of Missouri Columbia, extension Division.
- 3 - Channon, A.G. 1981. Downy mildew of brasicas. In the downy mildews edited by D.M. Spencer. Academic press. London New York, Toronto. Sydney, Sanfraciso.
- 4 - Ershad, D. 1977. Fungi of Iran, publication No. 10. Department of Botany Ministry of Agriculture, plant pests and disease research Institute Evin Tehran.
- 5 - Knutti, H. 1986. The control of disease caused by Peronosporales with oxadixyl in the tropics 2nd. Int. Conf. Pl. prot. in the tropics. (Extended abstract) Malaysia.
- 6 - Little, T.M. & F.J. Hills. 1978. Agricultural experimentation design and analysis, John Willey & Sons, Inc. New York, Chichester, Brisbane and Toronto.
- 7 - MC Meekin, D. 1960. The role of the Oospore of peronospora parasitica in downey mildew of crucifers, Phytopathology. Vol 50, 93-97.
- 8 - Maude, R.B. 1977. Results in practice. III vegetable crops, in the systemic fungicide, edited by R.W. Marsh. Second edition Longman group limited. London, New York.
- 9 - Moore, W.C. 1959. "British parasitic fungi" Cambridge University Press. London.

- 10- Noveroske, R.L. 1975. Dowco 269; a new systemic fungicide for control of Phytophthora parasitica of tobacco. *Phytopathology*. Vol 65: 22.
- 11- Romsey, G.B, M.A. Smith & W.R. Wright. 1954. Peronospora in Radish roots. *Phytopathology*. Vol 44: 384-385.
- 12- Schawinn, J.F. 1981. Chemical control of downy mildew, in the downy mildew edited by D.M.Spencer, Academic press. London. New York, Toronto, Sydney.
- 13- Scharif, G. 1970. Downy mildew of Opium poppy in Iran. Peronospora arborescens. *Iranian Journal of plant pathology* Vol. 6. (1) (In Farsi with English Summary).
- 14- Scharif, G. et Ershad, D. 1965. La Cinguieme liste des Champignons de 1, Iran - *Entomologie Phytopathappl.* Vol 23: 3-4.
- 15- Scharif. G & D. Ershad. 1966. A list of fungi on cultivated plants shurb and trees of Iran Ministry of Agriculture, Plant pests and Disease Research Institute, Evin, Tehran.
- 16- Shipton, W.A. & J.F. Brown. 1962. A whole-leaf clearing and staining technique to demonstrate host-pathogen relationships of wheat stem rust *Phytopathology* Vol 52: 1313.
- 17- Western, J.H. 1971. Disease of crop plants, MacMillan, printed in Great Britain by Richard clay (The chaucer press) Ltd. Bangay, suffolk.

Studies on Downy Mildew of Radish and its Chemical Control.

H.R-ETEBARIAN

Assistant Professor Department of Crop Science College of
Abureihan, University of Tehran, Mamazan, Iran.

Received for Publication, December 4, 1988.

ABSTRACT

Downy mildew of radish caused by the fungus Peronospora parssitica (Pers. ex Fr.) Fr. Affecting vegetable crops in Varamin and Shahre-Ray area of Iran. Symptoms of the disease and morphology of the fungus were investigated and presented in this paper. Oospore were found abundantly in necrotic or chlorotic leaves and seed sheath, but not in green tissues.

Field experiments were conducted to evaluate eight fungicides namely Thiophanate methyl, Cooper hydroxide, Cooper oxychloride, Carbandazim, Captan, Zineb, Maneb and Dodin against radish downy mildew. Cherybell and Champion radish cultivars were used in the present investigation. The results indicated that spraying once with zineb and Maneb were most effective.