مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۶، شماره ۱، سال ۱۳۸۴ (۱۲۸-۱۲۱)

اثر شرایط محیطی روی رهاشدن، جوانه‌زنی و بیماری‌زایی آسکوسپورهای *Uncinula necator* عامل بیماری سفیدک سطحی انگور

محمد حاجیان شهری[۱]، جواد زاد[۲]، عباس شریفی تهرانی[۳]، سید محمود اخوت[٤] و عباس صفرنژاد[٥]
۱، ٥، اعضاء هیئت علمی، مرکزتحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان
۲، ۳، ٤، استادان، گروه گیاه پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
تاریخ پذیرش مقاله ۸۳/۳/٦

خلاصه

رهاشدن وجوانه زنی آسکوسپورهای*U.necator* عامل بیماری سفیدک سطحی انگوربا نگهداری برگ های انگور حامل کلیستوتسیوم های قارچ عامل بیماری در حرارتهای۲۰ و٤ درجه سانتیگراد و شرایط رطوبتی نیمه خشک و خشک پس از ۲۰،۸۰ ،۱۲۰،۱۵۰ و ۱۸۰ روز به تفکیک اندازه گیری شدند. همچنین ا ثردرجه حرارت‌های ۳۵-۰ درجه سانتیگراد پس از ۲٤ ساعت در رهاشدن آسکوسپورها و میزان رها شدن آسکوسپورها دردوره زمانی ۱٦۸-۰ ساعت درشرایط رطوبت اشباع ودر دمای ۲۵ درجه سانتیگراد در مورد آسکوکارپهایی که برای ایجاد شرایط زمستان گذرانی قارچ عامل بیماری به مدت ۱۵۰روز در ٤ درجه سانتیگراد نگه داری شده بودند، اندازه گیری شد و بیماری زایی آسکوسپورهای بالغ روی برگ های بریده وسالم انگورمورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده نشان داد که بیشترین میزان رها شدن آسکوسپورها پس از ۱۲۰ روز درتیمارنیمه خشک ۲۰ درجه سانتیگراد با ۸ آسکوسپور در سانتیمترمربع و بیشترین میزان جوانه زنی آسکوسپورها پس از۱۵۰ روز با ٤۱ درصد مربوط به تیمار نیمه خشک ٤ درجه سانتیگراد بود. بهترین درجه حرارت برای رهاشدن آسکوسپورها پس از ۲٤ ساعت ۲ آسکوسپور در سانتیمتر مربع و در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد به دست آمد و بیشترین میزان رهاشدن آسکوسپورها پس از ۳٦ ساعت ۱۱ عدد در سانتیمتر مربع اندازه گیری شد. بیماریزایی آسکوسپورهای *U.necator* روی برگ های بریده و سالم انگورنیز اثبات شد که می تواند مؤید نقش احتمالی آسکوسپورهای این قارچ به عنوان مایه تلقیحی اولیه در شروع این بیماری باشد.

واژه‌های کلیدی: **کلیستوتسیوم، آسکوسپور، جوانه‌زنی، بیماری‌زایی، انگور، سفیدک سطحی**

مقدمه

درخت انگور *Vitis vinifera* L. یکی از محصولات عمده باغی در ایران می باشد. به طوریکه درسال زراعی۸۱-۸۰ سطح انگورکاری ایران حدود ۲۹۸۰۰۰ هکتار گزارش شده است، که ازاین سطح۲۵۴۲۰۰۰ تن محصول به دست آمده است(۲). مناطق عمده تولید انگور درایران عبارتنداز: استانهای فارس، خراسان، قزوین، آذربایجان شرقی و غربی وهمدان که استان فارس با ۲۰ درصد سطح زیرکشت، بالاترین سطح زیرکشت را به خود اختصاص داده است. اما ازنقطه نظر میزان تولید استان خراسان با ۲۱/۲ درصدتولید، بالاترین میزان تولیدرا دارد(۲).

مکاتبه کننده: محمد حاجیان‌شهری

دربین بیماری‌های انگور، بیماری سفیدک سطحی انگور یکی از مهمترین بیماری‌های این درخت می‌باشد که همه ساله خسارت زیادی به این محصول درایران و سایرکشورهای انگورخیز دنیا وارد می سازد(۲۱). زمستانگذرانی*U.necator* به شکل میسلیوم درجوانه های درحال خواب انگوربه عنوان شکل اصلی زمستانگذرانی این قارچ در اغلب نقاط انگورکاری دنیا اثبات شده است (۵، ۲۰، ۲۳، ۲۴). اما درپایان فصل معمولا تعداد زیادی از کلستیوتسیوم‌های این قارچ درکالیفرنیا (۴)، نیویورک (۱۳، ۲۲)، فرانسه (۲۷)، آلمان(۲۵)، رومانی(۳)، استرالیا (۲۶) و ایران(۱) تشکیل میشود. ردیک وگلادوین(۱۹۱۵) می‌نویسند که روش زمستان گذرانی قارچ دقیقا شناخته شده نیست اما درعین حال آنها متعقد بودند که قارچ به شکل آسکوسپور در کلیستوتسیوم زمستان گذرانی میکند. برای اولین بار جوانه زنی آسکوسپورهای بالغ این گونه دراوایل ۱۸۹۵ میلادی دیده شده است(۱۴). اما یوسفوویچ (۱۹۲۳) و آئورل (۱۹۷۴) باتلقیح مکرر انگور امکان ایجاد بیماری از طریق آسکوسپور را رد میکنند ومرحله آسکزای این قارچ را درسیکل بیماری سفیدک انگور کم یا بی اهمیت می دانند. در بعضی از نقاط ایران تعداد زیادی کلیستوتسیومهای *U.necator* روی برگ های مسن و شاخه های انگور ازمرداد تا آبانماه یافت میشود که نقش آنها در اپیدمی بیماری دقیقا مشخص نیست (۱). لذا این تحقیق به منظور بررسی برخی شرایط لازم برای رهاشدن وجوانه زنی آسکوسپورها و شناخت نقش آسکوسپورها دراین بیماری انجام شد.

مواد و روش‌ها

جمع آوری نمونه

برگ های آلوده به سفیدک سطحی انگور وحامل کلیستوتسیوم های عامل بیماری از رقم انگور عسکری از موستانی به وسعت ۴۰ هکتارمتعلق به ایستگاه تحقیقات کشاورزی گلمکان واقع در ۴۵ کیلومتری جاده مشهد- قوچان در اواخرشهریورماه ۱۳۸۱ با تعداد متوسط۵۰۰-۳۰۰ عدد کلیستوتسیوم در روی هربرگ که بیشتراز ۷۰٪ آنها بالغ بودند، جمع آوری شدند.

اثر زمان، حرارت و رطوبت روی رهاشدن آسکوسپورها

برگ‌های انگورحامل کلیستوتسیوم های جمع آوری شده به قطعات پنج سانتیمترمربع با متوسط۵۰ عدد کلیستوتسیوم برروی هرقطعه بریده و با محلول هیپوکلریت سدیم ۱٪ به مدت پنج دقیقه ضدعفونی شدند. سپس این قطعات برگی در انکوباتور تحت شرایط متناوب نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی با شدت نوری ۱۰۰۰لوکس تحت دوتیمار نیمه خشک و خشک دردرجه حرارت های ۲۰ و۴ درجه سانتیگراد نگه داری شدند. قطعات برگی تحت تیمارنیمه خشک هر ۱۴ روز یکبار با ۲ سانتی متر مکعب آب مقطر استریل مرطوب می شدند. میزان رهاشدن آسکوسپورها برای هرتیمار به ترتیب پس از۸۰،۲۰ ۱۵۰،۱۲۰ و۱۸۰روز اندازه گیری شدند. برای این کار درپایه یک پتری دیش دوبرگ کاغذ صافی استریل قرارداده شد و سپس یک قطعه برگ در درپوش پتری که اطراف آن با کاغذصافی پوشانده شده بود تعبیه شد، برای ایجاد رطوبت اشباع ، داخل هرپتری دیش با۵ سانتیمترمکعب آب مقطر استریل مرطوب شد، درپایه هر پتری دیش سه قطعه چوب کبریت برروی سه لایه کاغذ صافی قرارداده شد و یک عدد لام میکروسکوپ برروی این قطعات چوب کبریت برای جمع آوری آسکوسپورهای آزاد شده قرارداده شد و اطراف پتری دیش ها با نوار پارافیلم برای حفظ رطوبت اشباع مسدود شد ودردمای ۲۵ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت نگه داری شدند. برای اندازه گیری تعداد آسکوسپورهای رها شده، در سطح لامهای میکروسکوپی سه قطره لاکتوفنل- کاتن بلو گذاشته شد وتعدادآسکوسپورها در سطح سه عدد لامل۱۸×۱۸میلیمتری شمارش شدند. این آزمایش با استفاده از۵ پتری دیش که هرکدام به منزله یک تکراربودند انجام گرفت(۱۲).

اثر زمان، حرارت و رطوبت روی جوانه زنی آسکوسپورها

برای انجام این آزمایش از روش تغییریافته گادوری وپیرسون (۱۹۹۰) استفاده شد. بر اساس این روش قطعات برگی با سطحی حدود ۵ سانتی مترمربع از تیمارهای مختلف (نیمه خشک و خشک) پس از۸۰، ۲۰ ۱۵۰، ۱۲۰ و۱۸۰ روزبعد در زمان های مورد نظر به صورت تصادفی انتخاب شدند و ۳۰ عدد کلیستوتسیوم ازسطح آنها برداشته شد و درروی یک لام

میکروسکوپی قرارداده شد و با کمک یک اسکالپل آسکوکارپ ها شکاف داده شدند تا آسکوسپورها درداخل قطره آب آزاد شوند، این لام درپایه یک پتری دیش که حاوی دوبرگ کاغذصافی بود گذاشته شد که قبلا" با ۵ میلی لیتر آب مقطراستریل برای ایجاد رطوبت اشباع خیس شده بود قرارداده شد و اطراف لبه پتری دیش با نوارپارا فیلم برای حفظ رطوبت مسدودگردید. پس از ۲۴ ساعت نگهداری در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد سه قطره محلول لاکتوفنل- کاتن بلو در سطح لامهای میکروسکوپی گذاشته شد وتعداد آسکوسپورهای جوانه زده در سطح سه عدد لامل۱۸×۱۸میلیمتری شمارش شدند. درهربار آزمایش از ۵ پتری دیش به عنوان تکرار استفاده شد.

اثر زمان روی رهاشدن آسکوسپورها

برای انجام این آزمایش از قطعات برگی که در ۴ درجه سانتیگراد به مدت ۱۵۰ روز (برای ایجاد شرایط زمستان گذرانی قارچ عامل بیماری نگه داری شده بودند) استفاده شد به این منظور درفواصل زمانی صفر تا ۱۶۸ ساعت، در دمای۲۵ درجه سانتیگراد و شرایط نوری۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی با شدت نوری ۱۰۰۰ لوکس میزان رهاشدن آسکوسپورها مانند روش قبل درسطح لام میکروسکوپ که در فواصل زمانی مناسب تعویض می شدند اندازه گیری شد دراین آزمایش از ۵ پتری دیش که هرکدام به منزله یک تکراربود استفاده شد(۱۵).

اثر حرارت روی رهاشدن آسکوسپورها

درانجام این آزمایش نیز از قطعات برگی که در ۴ درجه سانتی گراد به مدت ۱۵۰ روز برای ایجاد شرایط زمستان گذرانی قارچ عامل بیماری نگه داری شده بودند استفاده شد و رهاشدن آسکوسپورها در حرارتهای ۰-۳۵ درجه سانتیگراد (با فواصل حرارتی ۵ درجه) درسطح لام میکروسکوپی همانند روش قبل با استفاده از ۵ پتری دیش به عنوان تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت(۱۵).

بیماری زایی آسکوسپورها

برای اثبات بیماری زایی آسکوسپورهای قارچ عامل بیماری، برگ های انگور رقم عسکری که به ابعاد پتری دیش باقطر ۹ سانتی متر بودند انتخاب و به مدت ۵ دقیقه با محلول هیپوکلریت سدیم یک درصد ضدعفونی شدند. برگ های فوق ازمحل دمبرگ درپایه یک پتری دیش که درآن محیط آب-آگار ۱/۵ درصد به میزان ۲۵ میلی لیتر همراه با PPm۱۰۰ بنزیمیدازول ریخته شده بود فروبرده شدند. در درب هر پتری دیش نیز دوبرگ کاغذصافی استریل تعبیه و با۲ سانتیمترمکعب آب مقطراستریل خیس شدند سپس چهاردیسک کاغذی حامل ۲۰ عدد کلیستوتسیوم قارچ عامل بیماری در درب پتری دیش‌ها گذاشته شد و پایه پتری دیش به صورت وارونه برروی درب آن گذاشته شده و اطراف لبه پتری دیش با نوار پارافیلم برای حفظ رطوبت مسدود شد. کلیه پتری دیشها در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و شدت نوری ۱۰۰۰لوکس باتناوب نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ساعت تاریکی نگه داری شدند. این آزمایش با ده پتری دیش انجام شد که ۵ پتری دیش به عنوان تیمار شاهد (دیسکهای کاغذی بدون کلیستوتسیوم) و ۵ پتری دیش به عنوان تیمار بیماری زایی (دیسکهای کاغذی با کلیستوتسیوم) در نظر گرفته شدند(۱۰).

نتایج

تاثیردوره های زمانی نگهداری کلیستوتسیوم ها درجوانه زنی و رهاشدن آسکوسپورها درشرایط نیمه خشک در دماهای ۴ و ۲۰ درجه سانتی گراد متغیر بود. جداول ۱و۲ آنالیزواریانس تاثیر سه فاکتور درجه حرارت، رطوبت و زمان نگهداری کلیستوتسیوم ها را، در رهاشدن وجوانه زنی آسکوسپورها نشان می دهد. دوره نگهداری کلیستوتسیومها تحت شرایط آزمایش تاثیرمعنی داری دررهاشدن و جوانه زنی آسکوسپورها دارد ($P<۰/۰۱$). بیشترین میزان رهاشدن آسکوسپورها ۸ آسکوسپور در سانتیمتر مربع درتیمار۲۰درجه سانتیگراد تیمارنیمه خشک پس از۱۲۰ روز و در تیمار۴ درجه سانتیگراد خشک پس از ۲۰ روز با میزان ۹ آسکوسپور به دست آمد. کمترین میزان رهاشدن ۲ آسکوسپوردر سانتیمترمربع تحت تیمار۲۰ درجه سانتیگراد خشک پس از ۲۰روز وکمترین میزان رهاشدن در تیمار ۴ درجه سانتیگراد خشک پس از ۱۲۰ روز اندازه گیری شد(شکل ۳). رهاشدن آسکوسپوردر تیمارنیمه خشک درمقایسه با تیمار خشک معنی دارنبود (جدول۱) ولی درمورد جوانه زنی آسکوسپورها معنی‌دار بود ($P<۰/۰۱$). اثر متقابل بین

فاکتورهای درجه حرارت و رطوبت تاثیرمعنی داری روی رهاشدن آسکوسپورها وجوانه زنی آسکوسپورها نداشتند اما اثرات متقابل بین فاکتورهای درجه حرارت ، رطوبت و دوره نگه داری آسکوکارپها بر رهاشدن و جوانه زنی آسکوسپورها معنی دار بودند (جداول ۱و۲). بیشترین میزان جوانه زنی آسکوسپورها پس از۱۵۰ روز نگهداری آسکوکارپ ها دردمای ۴ درجه سانتیگرادتحت تیمار نیمه خشک به میزان ۴۱ درصد و کمترین میزان جوانه زنی آسکوسپورها دردمای۴ درجه سانتیگراد تیمار نیمه خشک پس از ۸۰ روز ۲ درصد اندازه گیری شد (شکل ۴). بررسی اثرحرارتهای مختلف دررهاشدن آسکوسپورها ، وقتی که آسکوکارپها در شرایط رطوبتی اشباع و درجه حرارت های ۳۵-۰ ^{o}C نگهداری شدند نشان داد (شکل ۱)، بیشترین میزان رهاشدن آسکوسپورها در دمای ۲۵ ^{o}Cبا ۲ آسکوسپوردر سانتیمترمربع به دست آمد و بهترین طیف حرارتی برای رهاشدن آسکوسپورها طیف حرارتی ۲۵-۱۵ درجه سانتیگراد است. وقتی کلیستوتسیوم های قارچ عامل بیماری به منظور اندازه گیری طول دوره رهاشدن آسکوسپورها در دمای ۲۵ ^{o}C و رطوبت نسبی ۱۰۰٪ نگهداری شدند (شکل ۲) تعداد آسکوسپورهای رها شده در۸ ساعت اولیه کم بود (۳ آسکوسپور در سانتیمتر مربع) و بیشترین میزان رهاشدن آسکوسپورها پس از ۳۶ ساعت به دست آمد (۱۰ آسکوسپور درسانتی مترمربع) و در۶۰ ساعت اولیه بیش از ۹۵ درصد آسکوسپورها رها شدند.

جدول ۱- آنالیز واریانس تاثیر فاکتورهای درجه حرارت ، رطوبت و دوره نگه داری در رها سازی آسکوسپور *U. necator*

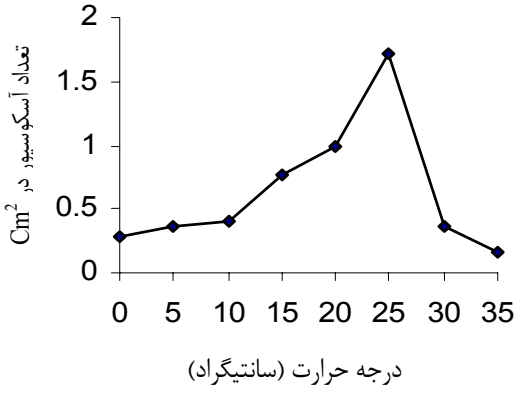
منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	F
درجه حرارت(T)	۱	۱۷/۹۷۷	۲/۷۷ *
دوره نگه داری(S)	۴	۲۱/۰۷۱	۳/۲۵**
رطوبت(H)	۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰ ns
دوره نگه داری × رطوبت	۴	۱۵/۴۱۲	۲/۳۸*
درجه حرارت × رطوبت	۱	۵/۷۶	۰/۸۹ ns
درجه حرارت × دوره نگه داری	۴	۴۸/۵۸۶	۷/۴۹ ***
دوره نگه داری × حرارت× رطوبت	۴	۱۵/۷۶۷	۲/۴۳*
خطا	۸۰	۶/۴۹	

***, P< 0.001, **, P<0.01, *,P<0.05, ns= non significant

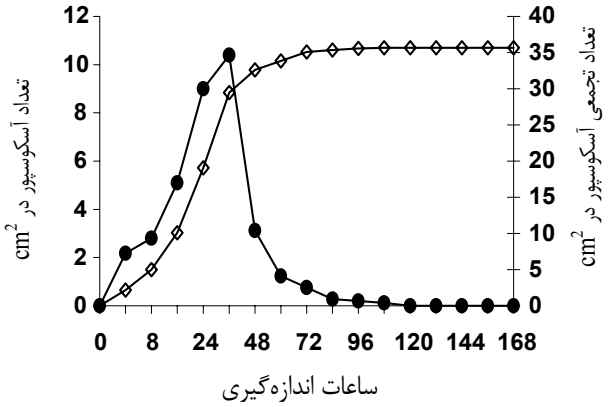
جدول ۲- آنالیز واریانس تاثیر فاکتورهای درجه حرارت ، رطوبت و دوره نگه داری در جوانه زنی آسکوسپور *U. necator*

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	F
درجه حرارت(T)	۱	۸۴/۲۰	۰/۲۹ ns
دوره نگه داری(S)	۴	۲۵۷/۱۶	۰/۰۱ **
رطوبت(H)	۱	۶۲۵/۷۰	۰/۰۰۵***
دوره نگه داری × رطوبت	۴	۷۲/۸۱	۰/ ۴۳ns
درجه حرارت × رطوبت	۱	۴/۸۵	۰/۸۰ns
درجه حرارت × دوره نگه داری	۴	۲۴۵/۴۸	۰/۰۱**
دوره نگه داری × حرارت× رطوبت	۴	۲۳۸/۲۷	۰/۰۲*
خطا	۸۰	۲۳۸/۲۷	

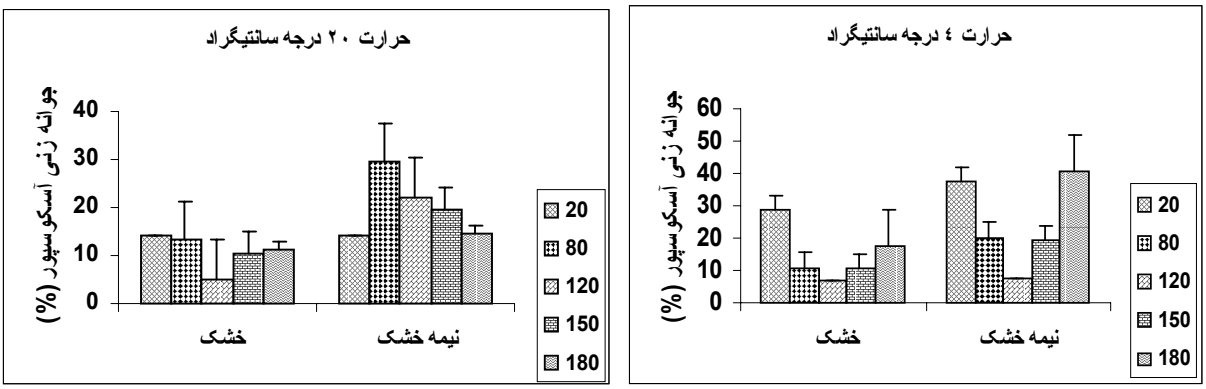
***, P< 0.001, **, P<0.01, *,P<0.05, ns= non significant



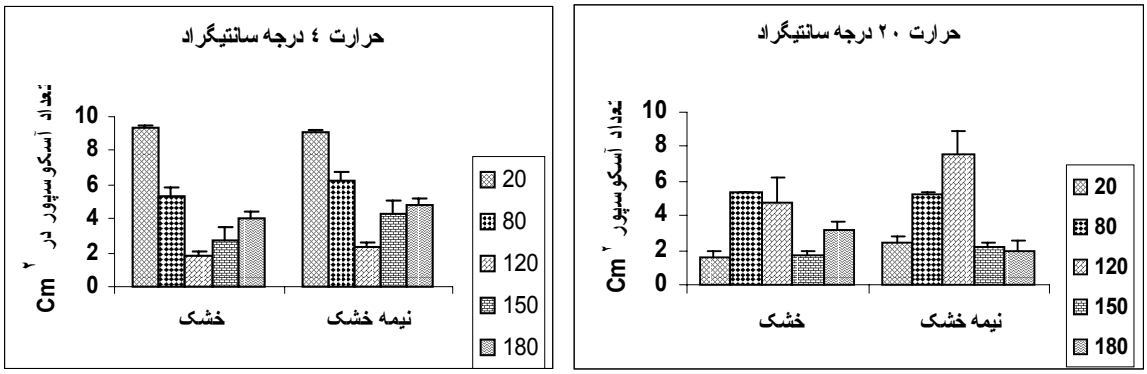
شکل ۱ - تاثیر حرارتهای ۳۵-۰ درجه سانتیگراد بر رهاشدن آسکوسپورهای *U.necator*



شکل۲- تاثیر زمان انکوباسیون بررهاشدن آسکوسپور از کلیستوتسیومهای بالغ (رطوبت اشباع و درجه حرارت ۲۵سانتیگراد)



شکل ۳ - تاثیر دوره نگه داری کلیستوتسیوم در دو شرایط خشک و نیمه خشک و درجه حرارت ۴ و ۲۰ درجه سانتیگراد در جوانه زنی آسکوسپورهای *U.necator*



شکل ۴ - تاثیر دوره نگه داری کلیستوتسیوم در دو شرایط خشک و نیمه خشک و درجه حرارت ۴ و ۲۰ درجه سانتیگراد در رهاشدن آسکوسپورهای *U.necator*

بعداز ده روز انکوباسیون برگ های بریده و تلقیح شده با دیسک‌های برگی حامل کلیستوتسیوم‌های قارچ عامل بیماری در روی سه برگ بریده به ترتیب ۳،۷ و۲ کلنی قارچ عامل بیماری تشکیل شد که بیماری زایی آسکوسپورها و نقش احتمالی آنها را در اپیدمیولوژی *U.necator* تاییدمی کند.

بحث

تحقیقات نشان داده است که میزان آب آزاد موجود در سیتوپلاسم آسکوسپورهای *U.necator* برای رهاشدن آنها از کلیستوتسیومها ضروری می باشد (۲۷،۱۴،۱۲،۹). در موستان ها گزارش شده است که رهاشدن آسکوسپورهای *U.necator* پس از بارندگی یا پس از مرطوب شدن برگها پس از بارندگی (۱۹) و زمانی که که میزان بارندگی بیش از ۲/۵ میلی متر باشدآغاز می شود (۱۲). نگهداری کلیستوتسیوم ها در تیمار نیمه خشک باعث افزایش رهاشدن و جوانه زنی آسکوسپورها درمقایسه با تیمارخشک گردید. حداکثر میزان رهاشدن آسکوسپورها بعد از ۱۲۰ روزنگه داری در تیمار نیمه خشک به دست آمد و اختلاف معنی داری درجوانه زنی آسکوسپورها در ۴ و۲۰ درجه سانتی گراد در رهاشدن وجوانه زنی آسکوسپورها وجودداشت. نتایج این تحقیق نشان داد که در شرایط طبیعی بازشدن کلیستوتسیوم ها به نظرمی رسد بایستی با تناوب های خشکی و رطوبت بعداز دوره های بارشهای زمستانه و اوایل بهار باشد. کوک و ویلر(۱۹۶۷) *Erysiphe cichoracearum* درمورد عامل بیماری سفیدک سطحی *Arctium Lappa* L. مشاهده کردند که تناوب های خشکی در اوایل ژانویه و مارس و به دنبال آن بارندگی مکرر در دسامبر و نیمه ژانویه تا نیمه

فوریه به بازشدن آسکوکارپ‌ها برای رهاشدن آسکوسپورها کمک می‌کند. این تناوب‌های خشکی و رطوبتممکن است دیواره کلستیوتسیوم ها را ضعیف کند و باعث رهاشدن آسکوسپورهای بالغ را شود (۱۲). افزایش درجه حرارت باز شدن کلیستوتسیومها و میزان رهاشدن آسکوسپورهای*U.necator* را بالا می برد به طوریکه بیشترین میزان رهاشدن آسکوسپورها دراین گونه بعد از ۲۴ ساعت در۲۵ درجه سانتیگراد به دست آمد(نمودار۲). درجه حرارت های زیر۸ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است که رهاشدن آسکوسپورها را در *Erysiphe cichoraceurum* (۸)، *Sphaerotheca humuli* (۱۶)، *Erysiphe graminis f.sp. hordei* (۱۸)و *U.necator* (۱۲) کاهش می دهد. درجه حرارت ۲۰-۱۶ سانتیگراد درجه حرارت بهینه برای رهاشدن آسکوسپورهای*S. humuli* (۱۷)، *E.cichoracearum* (۸) و*E. graminis f. sp. hordei* (۱۸) گزارش شده است. دراین تحقیق بیشترین میزان رهاشدن آسکوسپور*U.necator* در۲۵ درجه سانتیگراد اتفاق افتاد و درجه حرارت های بین۳۰-۱۵درجه سانتیگراد اختلاف معنی‌داری دررهاشدن آسکوسپورها نداشتند که با نتایج به دست آمده توسط گادوری و پیرسون مطابقت دارد(۱۲). درجه حرارت بهینه برای جوانه زنی آسکوسپورها در قارچ های مولد سفیدک سطحی درگیاهان مختلف متفاوت است به عنوان مثال ۱۶درجه سانتیگراد درمورد *E. graminis f.sp. hordei* ۱۸ درجه سانتیگراد برای *S.humuli* و دربعضی ازگونه ها نیز مانند *Podosphaera clandestina* و *Leveillula saxaouli* بالاترگزارش شده است. بیماریزایی آسکوسپورهایی بالغ *U.necator* از امریکا (۱۹)، ایتالیا(۷) و استرالیا (۱۰) گزارش شده است و نتایج این تحقیق نیزمؤید همین نکته است.

سپاسگزاری

این تحقیق از محل اعتبارات قطب علمی گروه گیاه پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان اجرا شده است و مولفین بدینوسیله از مساعدتهای مسئولین دانشکده کشاورزی و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قدردانی می‌نمایند.

مراجع مورد استفاده REFERENCES

۱. بنی هاشمی، ض. و ش. پروین. ۱۳۷۴. مشاهده فرم جنسی *Uncinula necator* عامل سفیدک پودری در استان فارس. مجله بیماریهای گیاهی شماره ۴-۱ جلد ۳۱ صفحه ۱۰۲.

۲. بی نام. ۱۳۸۰. آمارنامه کشاورزی. انتشارات اداره کل آمار واطلاعات معاونت طرح وبرنامه ریزی وزارت کشاورزی. نشریه شماره ۸۰/۰۱.

3. Aurel, T.N. 1974. Cercetari privind biologia ciupercii *Uncinula necator* (Schw.)Burr. Care provaca fuinarea Vitei de vie si myloacele de combatere in conditule podogoriei Dealul Mare. Ph. D. thesis.Institul Agronomic, Bucuresti. Romania. 212-pp.
4. Bioleti, R.F. 1907. Oidium or powdery mildew of the vine. Calif. Agric. Exp. Stn. Bull. No. 186.
5. Boubales, D. 1961. Etudes des causes de la resistance des vitacees a loidium de la vigine (*Uncinula necator*) et de lour mode de transmission hereditaire. Ann. Ameliore. Plantes. 11: 401 - 500.
6. Cook, R. T. A. & B. E. J. Wheeler. 1967. Overwintering of cleistothcarps and infection by ascospores of *Erysiphe cichoracearum* on *Arctium Lappa*. Trans. Br. Mycol. Soc. 50 (4) : 625- 630.
7. Cortesi, P., M. Bisiach, M. Ricciolini, & D. Gadoury. 1997. Cleistothecia of *Uncinula necator* - An additional source of in Italian Vineyards. Plant Dis 81:922-926
8. Cutter, E. C. & B. E. J. Wheeler. 1968. Effect of temprature on ascospore discharge from cleistocarps of *Erysiphe cichoracearum* on *Arctium lappa*. Trans. Br. Mycol. Soc. 51(5): 791-812.
9. Diehl, H. J. & C. Heintz. 1987. Studies on the generative reproduction of Grapevine powdery mildew *Uncinula necator*. Vitis, 26:114-122.
10. Evans, K. J., L. Whisson, & E. S. Scott. 1996. An exprimental system for characterizing isolates of *Uncinula necator*. Mycol. Res . 100(b) : 675-680.

11. Gadoury, D. M. & R. C. Pearson. 1990. Germination of ascospores and infection of Vitis by *Uncinula necator*. Phytopathology 80: 1198-1203.
12. Gadoury, D. M. & R. C. Pearson. 1990. Ascocarp dehiscence and ascospore discharge in *Uncinula necator*. Phytopathology 80: 393-401.
13. Gadoury, D. M. & R. C. Pearson. 1988. Initiation, development, dispersal and suruival of cleistothecia of *Uncinula necator* in NewYork vineyards. Phytopathology .78: 1413- 1421.
14. Galloway, B. T. 1895. Observation on the development of *Uncinula spiralis*, Bot, Gaz . 20:486-493
15. Jailloux, F., T. Thind, & M. Clerjeau. 1998. Releases, germination and pathogenicity of ascospores of *Uncinula necator* under controlled conditions. Can. J. Bot. 76:777-781.
16. Lianage, A. S. & D. G. Royle. 1976. Overwintering of *Sphearotheca hummuli*, the cause of Hop powdery mildew. Ann. Appl. Biol. 83:381-394.
17. Lianage, A. S. 1973. Studies on resistance and overwintering in Hop powdery mildew (*Sphearotheca hummuli*). Ph.D. thesis, University of London, London, U.K.
18. Moseman, J. G. & H. R. Powers. 1957. Function and longevity of cleistothecia of *Erysiphe graminis f. sp. hordei.* Phytopathology, 47:53-56..
19. Pearson, R. C. & D. M. Gadoury. 1987. Cleistothecia, the source of primary inoculum for Grape powdery mildew in NewYork. Phytopathology 77:1509-1514.
20. Pearson, R.C. & E. Gartel. 1985. Occurrence of hyphae of *Uncinula necator* in buds of Grapevine. Plant Dis. Rep. 69: 149-151.
21. Pool, R. M., R. C. Pearson, M. J. Welser, A. N. lakso, & R. C. Seem. 1984 . Influence of powdery mildew on yield and growth of rossette Grapevines. Plant Dis. 68: 540- 543.
22. Reddick, D. & F. E. Gladwin. 1915. Powdery mildew of Grapevine and its control in the United States. In Report of the International Congress of Viticulture. 1915. Dattner Printing Co., San Francisco, Calif. pp. 117-125.
23. Sall, M.A. & J. Wrysinski. 1982. Perenation of powdery mildew in buds of Grapevines. Plant Dis 66:678-679.
24. Van der Spuy, J. E. & F. N. Mtthee. 1977. Overwintering of the Oidium stage of *Uncinula necator* in the buds of the Grapevine. Plant Dis. Rep. 61: 612-615.
25. Weltzien, H. C. & M. Weltzien. 1962. Cleistothecia Von *Uncinula necator* in Wurtemberg 1961. Z. Pflanzen Krankh. 69: 664 - 667
26. Wicks, T., P. A. Magarey, & R. W. Emmet. 1985. First report of *Uncinula necator* cliestothecia on grapevine in Australia. Plant Disease 69:727
27. Yossifovitch, M 1923. Contibution a l etude de l oidium de la vigne et son traitment .Ph.D. thesis. Universite de Tolouse. Tolouse. France.

Effect of Enviromental Conditions on Release, Germination and Pathogenicity of Ascospores in *Uncinula necator*, the Causal Agent of Grape Powdery Mildew

M.HAJIAN[1], J. ZAD [2],A.SHARIFI TEHRANI[3],M.OKHOVVAT [4] AND A.SAFARNEZHAD[1]

1, 5, Scientific Members, Khorassan Agriculture and Natural Resources Research Center, 2, 3, 4, Professors, Faculty of Agriculture, University of Tehran

Accepted. May. 26, 2004

SUMMARY

Release and germination of ascospores in *Uncinula necator* (Schw.) Burr. the causal agent of grape powdery mildew under two wetting conditions and at 4 and 20 ºC after 20,80,120,150 and 180 days were studied. Effectivness of different tempretures (0-35ºc) in release of ascospores after 24 hours as well as the amount of release of ascospores in a time period of 0-168 hours in saturation conditions was measured. Also, pathogenicity of the mature ascospores on healthy detached leaves was investigated. The results showed that maximum release occurred after 120 days from semidry treatment (20ºc) with 8 ascospores per Cm^2. Maximum ascospore germination (41%) after 150 days was related to semidry condition (4ºC). The mature ascospores were pathogenic on healttly leaves at 20ºC indicating their probable role as a primary inoculum source. Optimum temprature for release of ascopores after 24 hours was 25ºC whit maximum release occuring in saturation conditions after 36 hours.

Key words: Cleistothecium, Ascospores, Germination, Pathogenicity, Grapevine, Powdery mildew, *Uncinula necator*