گیاه پزشکی (مجله علمی کشاورزی)، جلد ۳۵ شماره ۱، بهار ۱۳۹۱

تعیین گونه و نژاد قارچ های عامل سفیدک سطحی خیار وکدو در مزارع جالیز استان آذربایجان شرقی

اسداله بابای اهری*[۱]، منیره خوش کلام[۲] و مصطفی ولیزاده[۳]

۱*- **نویسنده مسؤول:** استاد گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز (ababaiahari@yahoo.com)

۲- دانشجوی سابق بیماری شناسی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۳- استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

تاریخ دریافت: ۸۹/۶/۸ تاریخ پذیرش: ۹۰/۹/۱

چکیده

جهت شناسایی عامل بیماری سفیدک سطحی خیار و کدو در سطح استان آذربایجان شرقی از نیمه خرداد تا پایان شهریور در ماه ۱۳۸۶ از مزارع مهم خیار و کدو در شهرستان های تبریز، اهر، باسمنج، سراب و شبستر که از مراکز مهم تولید محصولات فوق در استان هستند، نمونه برداری به عمل آمد. شناسایی هر کدام از جدایه ها با استفاده از مورفولوژی کنیدی ها و کاسموتسیوم صورت گرفت. از مجموع ۴۸ جدایهٔ جمع آوری شده، ۷۷درصد جدایه ها گونهٔ *G. cichoracearum* و ۲۳ درصد گونهٔ *P. xanthii* بودند. بنابراین گونهٔ *G. cichoracearum* از فراوانی و توسعهٔ بیشتری در سطح استان برخوردار است. تعیین نژاد جدایه ها با استفاده از ۱۰ رقم افتراقی خربزه به نام های Iran H، Vederantis، MR1، PMR45، PMR5، Edisto 47، Nantais oblog، PI 414723، PI 124112 و WMR 29 انجام گرفت. برای اینکار از روش مایه زنی قرص های برگی استفاده شد و بعد از گذشت ۱۵ روز با توجه به آلودگی یا عدم آلودگی هر یک از ارقام افتراقی طبق جدول ارائه شده توسط پیترات تعیین نژاد صورت گرفت. از مجموع ۳۷ جدایهٔ *G. cichoracearum*، ۲۶ جدایه تعیین نژاد شد که ۱۹ جدایه نژاد صفر و هفت جدایهٔ دیگر نژاد ۱ معرفی شدند. همچنین از مجموع ۱۱ جدایهٔ *P. xanthii* هشت جدایه تعیین نژاد شد که همگی متعلق به نژاد صفر هستند.از طرف دیگر ارزیابی میزان مقاومت ارقام افتراقی به جدایه های تهیه شده نشان داد که رقم افتراقی Iran H با میانگین آلودگی ۱۵/۱۳درصد حساس ترین رقم و Edisto 47 با میانگین ۱/۵۶ درصد نسبت به گونهٔ *G. cichoracearum* نسبتا" مقاوم است . ارقام PI 414723, MR-1, PMR 5 و Nantais oblog هیچ گونه علایمی از سفیدک نسبت به جدایه های این گونه نداشتند و کاملا"مقاوم شناخته شدند. همچنین رقم Iran H با میانگین آلودگی ۱۵/۷۲ درصد نسبت به رقم Vederantis با میانگین ۷/۵ درصد از حساسیت بیشتری نسبت به گونهٔ *P. xanthii* برخوردار است. بقیهٔ ارقام نسبت به جدایه های این گونه مقاوم بوده و هیچگونه آثار آلودگی در آن ها رویت نشد.

کلیدواژه‌ها: خیار، سفیدک پودری، تعیین نژاد، Golovinomyces cichoracearum، Podosphaera xanthii

مقدمه

خیار یکی از سبزیجات عمده‌ی تولید شده در کشور می باشد. به طوری که میزان سطح زیر کشت این محصول در سال های ۸۸-۱۳۸۷، ۸۲۸۹۶ هکتار و میزان تولید محصول ۱۶۰۳۷۳۷ تن برآورد شده است (ناشناس، ۱۳۷۲). در استان آذربایجان شرقی کشت خیار در مزارع اطراف اکثر شهرها معمول است به طوری که حدود ۲۳۴۵ هکتار از اراضی استان را تحت پوشش قرار داده و میزان خیار تولید شده در سال ۴۶۱۸۳ تن برآورد شده است (ناشناس، ۱۳۷۲).

یکی از بیماری های مهم خیار در مزارع و گلخانه ها سفیدک پودری است که برای اولین بار توسط اسفند یاری (۱۳۲۶) از ایران گزارش شده است. نشانه های بیماری به صورت پوشش سفید آردی بر روی اندام های

سبز ظاهر می شود و در نهایت منجر بـه سـفید و خشـک شدن آنها می گردد. در بوته های آلوده میوه ها زودتر از موعد مقرر می رسند ،شبکه ی پوسـت آن هـا بـه خـوبی تشکیل نمی شود به طوری که بافت میـوه نـرم مـی شـود (اشکان، ۱۳۸۳). میزان قند میوه کاهش می یابد و کیفیت آن تقلیل پیدا می کند. گاهی نیز میوه ها کوچک تر و بد شکل شده و به مرحلـه برداشـت نمـی رسـند (پوسـتچی، ۱۳۵۰).

اولین گزارش در مورد عامل بیماری سفیدک پودری از روی خربزه ی مبتلا به این بیماری مربوط به گونه ی *Erysiphe cichoraceurum* در امپریال ولی کالیفرنیاست (کوزویاو همکاران[1]، ۲۰۰۸). گونه ی فوق تا سال ۱۹۶۸ به عنوان عامل بیماری سفیدک پودری جالیز شناخته شد. اما در سال ۱۹۶۸ گونه ی *Sphaerotheca fuliginea* نیز از روی طالبی رقم Cantaloupe در امریکا شناسایی شد. بعدها نیز گونه ی *Leveillula taurica*به عنوان عامل این بیماری مطرح شد (پیترات و همکاران[2]، ۱۹۹۸). سپس گونه ی *L. taurica* در منطقه آرنود لیبی(Arnold libya) بر روی خیار ، کدو و طالبی مشاهد شد (ال – دوونی[3]، ۱۹۹۷). در سال ۱۹۸۷ گونه *S .fuliginea* از شمال شرقی اسپانیا گزارش شد (ال-اماریا و خان[4]، ۱۹۸۷). بررسی ها نشان داده است که *S. fuliginea* معمولاً در مناطق استوایی و نیمه استوایی و گلخانه ها بیشتر شایع است در حالی که پراکنش *E. cichoracearum* در مناطق سرد و خنک و مزرعه بیشتر است (کیریستاکووا و همکاران[5]، ۲۰۰۸). به طور کلی این دو گونه ی قارچی در اکثر مناطق به عنوان عامل سفیدک پودری خیار شناسایی شده است. با توجه به پیشرفت های اخیر در سیستماتیک مولکولی و فیلوژنی قارچ های راسته ی Erysiphales تغییراتی در رده بندی خانواده ی Erysiphaceae صورت گرفته است. به طوری که اسامی دو گونهی *S. fuliginea* و *E. cichoracearum* به ترتیب بنام های *Podosphaeru xanthii* و *cichoracearum Golovinomyces* تغییر یافته است (براون و همکاران[6]، ۲۰۰۲).

بررسی های انجام یافته بر روی جدایه‌های هـر کـدام از گونـه هـای فـوق حـاکی از وجـود نژادهـای مختلـف درگونه های مذکور می باشد. تعیین نژاد و پاتوتیپ هـای مختلف گونـه‌هـای*P. xanthii* و *cichoracearum* . *G* با استفاده از برهمکنش و بیماریزایی در ژنوتیپ های مختلف گیاه میزبان صورت می پذیرد (لبدا و همکاران[7]، ۲۰۰۶). بررسی منابع موجود نشان مـی دهـد کـه بـه طـور کلـی امـروزه دو نـژاد بـرای *G.cichoracearum* (پیتـرات و همکـاران، ۱۹۹۸) و حـدود ۳۰ نـژاد بـرای *P.xanthii* پیشـنهاد شـده اسـت (کـوفی و همکـاران[8]، ۲۰۰۶). برای تعیین نژاد بعضی از محققین از ۲۰ ژنوتیـپ مختلـف خربـزه (کـوفی و همکـاران، ۲۰۰۶) و بعضـی دیگر از ۱۰ ژنوتیپ استفاده کـرده انـد (پیتـرات، ۲۰۰۶). این تحقیق با هدف تعیین گونه یا گونه های قارچی عامل سفیدک پودری و نیز تعیین نژاد جدایه های هـر کـدام از گونـه هـای عامـل بیمـاری کـه از منـاطق مختلـف اسـتان آذربایجان شرقی جمع آوری شده بودنـد انجـام پذیرفتـه است.

روش بررسی

الف) جمع آوری و تهیه ی جدایه ها

از نیمه دوم خـرداد تـا اواخـر شـهریور مـاه ۱۳۸۶ بـه مزارع خیار اطراف شهرهای اهر ، باسمنج ،تبریز، سـراب و شبستر مراجعه و اندام های آلوده بـه سـفیدک پـودری بوتـه هـای خیـارو گـاهی کـدو جمـع آوری و بـه طـور جداگانه در داخل کیسه هـای پلاسـتیکی قرارگرفتنـد. از

1- Kuzuya *et al.*
2- Pitrat *et al.*
3- El- Downey
4- El-Ammara & Khan
5- Kiristakova *et al.*
6- Braun *et al.*
7- Lebeda *et al.*
8- Coffey *et al.*

همین طریق در مجموع ۳۷ نمونه گیاهی جمع آوری شد (جدول۱). کیسه های حاوی نمونه ها بعد از انتقال به آزمایشگاه در یخچال قرار گرفتند تا روز بعد برای مایه زنی و تکثیر مورد استفاده واقع شوند.

ب)مواد گیاهی

مواد گیاهی مورد استفاده در این تحقیق یک رقم خیار حساس به بیماری سفیدک پودری (MP73) و تعداد ده رقم افتراقی خربزه (جدول ۲) اهدایی دکترپیترات از موسسه ی تحقیقات ملی فرانسه (INRA)[1] است که به ترتیب به منظور خالص سازی و تکثیر جدایه های جمع آوری شده و تشخیص و شناسایی گونه و نژادهای عامل بیماری سفیدک پودری خیار مورد استفاده قرار گرفتند. بذور هر کدام از ارقام فوق بعد از ضد عفونی با محلول هیپوکلریت سدیم به غلظت ۰/۵ درصد و به مدت ۵ دقیقه و سه بار شستشو با آب مقطر سترون در گلدان های پلاستیکی به قطر دهانه ۱۵ سانتی متر کشت داده شدند. آبیاری معمولاً هر دو روز یکبار انجام شد و جهت تقویت گیاهان و بهبود رشد آن ها هر ۶ روز یکبار با محلول کمپلکس NPK به غلظت ۱۰ گرم در لیتر آبیاری شدند. ولی بعد از مرحله ظهور سومین برگ محلول NPK به سطح برگ ها پاشیده شد. تامین روشنایی در واحدی از گلخانه که مورد استفاده قرار گرفت از طریق چهار لامپ فلورسنت[2]، چهار لامپ مهتابی ۱۰۰وات[3] و یک لامپ گازی[4] بود. طول دوره ی نوری ۱۲ ساعت و دمای گلخانه ۲۵-۲۲ درجه سانتیگراد در روز و ۱۵-۱۲درجه در شب بود.

خالص سازی، تکثیر و نگهداری جدایه ها

برای خالص سازی و تکثیر جدایه ها در گلخانه از خیار حساس رقم MP73 استفاده شد. بدین منظور با استفاده از قلم موی سترون تک کلون هائی از روی هر کدام از نمونه های برگی جمع آوری شده از مزارع برداشته شد و به سطح برگهای خیار رقم MP73 منتقل گردید. برای تسهیل چسبیدن اسپورهای قارچ به سطح برگ ها قبل از مایه زنی، سطح برگ ها با استفاده از آب پاش دستی خیس شد. جهت جلوگیری از اختلاط و پراکندگی اسپور جدایه ها، ضمن رعایت فاصله حدود ۸۰-۵۰ سانتی متری در فضای بین گلدان ها، هر کدام از گلدان ها توام با گیاه مایه زنی شده ی درون آن داخل کیسه های پلاستیکی بزرگ و شفافی قرار گرفت و پس از ۱۰-۷ روز نشانه های آلودگی به صورت کلنی های سفید رنگ قارچی روی برگ های گیاهان نمایان گردید. برای استفاده بعدی از جدایه های خالص سازی شده، تعدادی از برگ های هر کدام از گلدان ها به طور جداگانه درون کیسه های پلاستیکی قرار گرفت و به یخچال منتقل گردید. برای نگهداری طولانی تر جدایه ها، برگ های آلوده به صورت انفرادی لای روزنامه و در دمای اتاق خشک شدند و بعد از استقرار در درون کیسه های جداگانه در محل خشک و خنک قرار گرفتند. بدین طریق کنیدی ها قدرت جوانه زنی و آلوده سازی خود را ۶-۳ ماه حفظ می کنند (لیمپرت و مولر[5]، ۱۹۹۴).

تشخیص و شناسایی جدایه ها

برای تشخیص گونه ی جدایه ها از کلید شناسایی براون و همکاران(۱۹۸۷) ونیز براون و همکاران (۲۰۰۲) که بر مبنای مورفولوژی کنیدی و کنید یوفور استوار است استفاده شد. برای این کار با نوک سوزن سترون مقداری از پوشش سفید قارچی روی لام قرار گرفت و بعد از رنگ آمیزی با لاکتوفنل و اسید فوشین مورد مطالعه ی میکروسکوپی قرار گرفت و کنیدیوم ها و

1- Institut National de la Recherche

۲. لامپ فلورسانت پارس: ساخت ایران ، با شدت نور ۲۰۰-۲۱۰ لوکس درکف سکو

۳- لامپ جنرال الکتریک: ساخت مجارستان ، با شدت نور ۱۵۰-۱۶۰ لوکس در کف سکو

۴- لامپ اسرام: ساخت آلمان ، با شدت نور ۶۰۰-۶۱۰ لوکس در کف سکو

5- Limpert & Muller

جدول ۱- نام و کد جدایه های عاملین سفیدک پودری خیار و کدو جمع آوری شده از مناطق مختلف استان آذربایجانشرقی

ردیف	نام جدایه	کد جدایه	نام میزبان	ردیف	نام جدایه	کد جدایه	نام میزبان
۱	کوشک۱ (شبستر)	K 1	کدو	۲۰	دوزدوزان۲ (سراب)	Dus2	خیار
۲	کوشک ۲ (شبستر)	K 2	خیار	۲۱	دوزدوزان۳ (سراب)	Dus3	کدو
۳	کوشک۳ (شبستر)	K 3	خیار	۲۲	۱۰ کیلومتری سراب (سراب)	S10	خیار
۴	کوشک ۴ (شبستر)	K 4	خیار	۲۳	لکه دره (اهر)	L	خیار
۵	کوشک ۵ (شبستر)	K 5	خیار	۲۴	حاشیه رودخانه اهر-تبریز۱(اهر)	AR-1	خیار
۶	کافی الملک۱ (شبستر)	Kaf 1	خیار	۲۵	حاشیه رودخانه اهر-تبریز۲(اهر)	AR-2	خیار
۷	کافی الملک۲ (شبستر)	Kaf 2	خیار	۲۶	جاده اهر تبریز۱(اهر)	AT-1	خیار
۸	دیزه چای ۱ (شبستر)	D 1	خیار	۲۷	جاده اهر تبریز۲(اهر)	AT-2	خیار
۹	دیزه چای ۲ (شبستر)	D 2	خیار	۲۸	ابتدای ورودی باسمنج (باسمنج)	B1	خیار
۱۰	دیزه چای ۳ (شبستر)	D 3	کدو	۲۹	فلکه چمران (باسمنج)	B5	کدو
۱۱	وایقان (شبستر)	V	خیار	۳۰	روبروی کارخانه کانکس‌سازی(باسمنج)	B3	خیار
۱۲	یوسف آباد (شبستر)	U	خیار	۳۱	روبروی اراضی دانشکده (باسمنج)	B2	خیار
۱۳	رازلیق۱ (سراب)	R1	کدو	۳۲	ابتدای جاده باسمنج(باسمنج)	B4	خیار
۱۴	رازلیق ۲ (سراب)	R2	کدو	۳۳	ابتدای ورودی کرکج ۱ (کرکج)	Kar 1-1	خیار
۱۵	رازلیق۳ (سراب)	R3	خیار	۳۴	ابتدای ورودی کرکج ۲ (کرکج)	Kar1-2	خیار
۱۶	رازلیق۴ (سراب)	R4	خیار	۳۵	پایین کرکج ۱ (کرکج)	Kar2-1	خیار
۱۷	قلعه جوق ۱ (سراب)	G1	خیار	۳۶	پایین کرکج ۲ (کرکج)	Kar2-2	خیار
۱۸	قلعه جوق ۲ (سراب)	G2	خیار	۳۷	تازه کندی(اسکو)	T	خیار
۱۹	دوزدوزان ۱ (سراب)	Dus1	خیار				

جدول ۲-نام و مبداء ارقام افتراقی خربزه

ردیف	نام	مبداء
۱	IRAN H	**Iran**
۲	Vederantis	**France**
۳	PMR 45	**USA**
۴	WMR 29	**USA**
۵	Edisto 47	**USA**
۶	PMR 5	**USDA**
۷	PI 124112	**India**
۸	MR-1	**USA**
۹	PI 414723	**India**
۱۰	Nantais oblong	**France**

کنیدیوفور ها نیز اندازه گیری شد. با توجه به اینکه تولید کلیستوتسیوم به جز یک مورد رویت نشد بنا بر این از روش رنگ آمیزی کنیدی ها برای تشخیص وجود اجسام فیبروزین استفاده گردید،زیرا که این اجسام در کنیدیوم های ***P. xanthii*** حضور دارند ولی در گونه ***G. cichoracearum*** وجود ندارند.

جهت مشاهده ی این اجسام از هیدروکسید پتاسیم (KOH) سه درصد که روی نمونه های تازه ی قارچی در فضای بین لام و لامل اضافه می شد استفاده گردید. با استفاده از این روش اجسام فیبروزین به شکل میله ای و به رنگ های سبز، زرد و یا آبی رویت می شوند.

تعیین نژاد جدایه ها

برای تعیین نژاد جدایه های قارچی که از مناطق مختلف استان جمع آوری و تکثیر شده بودند از روش قرص های برگی استفاده شد (مک کریت[14]، ۲۰۰۶) و با استفاده از روش پیترات تعیین نژاد شد (پیترات و همکاران، ۱۹۹۸) (جدول ۳). برای این کار برگ های تازه چیده شده از هر کدام از ارقام افتراقی خربزه با استفاده ازمحلول ۱۰ در صدهیپوکلریت سدیم یک درصد به مدت ۳۰ ثانیه در زیر هود ضدعفونی شدند و بعد از سه بار شستشو با آب مقطر سترون و قرار گرفتن در بین کاغذ صافی سترون خشک گردیدند. در مرحله ی بعد قرص هایی به قطر ۹ میلی متر از برگ های هر کدام از ارقام افتراقی با استفاده از یک میکروتیوپ پلاستیکی سترون تهیه گردید و روی محیط کشت آب آگار (WA) ۰/۱۶ درصد به علاوه ی ۲۵ میکروگرم در لیتر قارچ کش کاربندازیم ۶۰٪ درون تشتک های پتری به قطر ۱۵ سانتی متر انتقال یافتند. به نحوی که سطح پشتی قرص ها کاملاً به محیط کشت بچسبد. در مرحله ی آخر هر کدام از قرص های مستقر روی محیط کشت با یک میکرولیتر از سوسپانسیون کنیدی های هر جدایه با غلظت ۲×۱۰^{۴} کنیدی در میلی لیتر مایه زنی شد. برای سهولت عمل مایه زنی و جلوگیری از انتشار و فرار سوسپانسیون کنیدی از سطح قرص های برگی، Tween 20 به میزان ۰/۰۱ درصد مورد استفاده قرار گرفت.

ارزیابی میزان مقاومت ارقام افتراقی نسبت به جدایه های *P. xanthii* و *G. cichoracearum*

ارزیابی میزان مقاومت ارقام افتراقی نسبت به جدایه ها نیز بر اساس روش کازایا و همکاران (۲۰۰۸) انجام گرفت.در این روش ازیابی میزان مقاومت از طریق اندازه گیری و محاسبه در صد مساحت آلوده هر کدام از قرص های برگی که مایه کوبی شده اند صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

بر اساس صفات مورفولوژیکی، جدایه های قارچی تهیه شده از نمونه های گیاهی به یکی از دو گونه ی *G. cichoracearum* و *P. xanthii* نسبت داده شد

توصیف گونه ی *G. cichoracearum*

شکل پرگنه: در هر دو سطح برگ به صورت پوشش سفید قارچی تقریبا" یکنواخت تشکیل می شود. گاهی این پوشش در سطح دمبرگ و ساقه نیز دیده می شود (شکل۱ الف).

کنیدیوفور: تک سلولی، به طول ۵۰-۴۵ میکرومتر است.

کنیدیوم: شفاف تا زرد روشن با لبه های ناصاف به طول ۴۱-۱۵ میکرومتر و عرض ۱۵-۹ میکرومتراست که به صورت زنجیره ای روی کنیدی فور تشکیل می شوند.

اجسام فیبروزین: کنیدیوم ها فاقد این اجسام هستند .

جوانه زنی کنیدیوم: ساده و بدون انشعاب، عمدتاً انتهایی و به ندرت میانی است (شکل۲ الف).

لوله ی تندش: به طول ۱۷-۱۱ میکرومتر که در قسمت انتهایی به یک اپرسوریوم چماقی شکل ختم می گردد (شکل ۲ الف).

14- Mc Creight

جدول ۳- شناسایی نژادهای فیزیولوژیکی گونه های قارچی سفیدک پودری خیار ارائه شده توسط پیترات و همکاران (۱۹۹۸)

ارقام افتراقی / نژاد	*P. xanthii*							*G. cichoracearum*	
	0	1	2	3	4	5	3.5	0	1
Iran H	S[1]	S	S	S	S	S	S	S	S
Vedrantais	R[2]	S	S	S	S	S	S	R	S
Nantais oblong	R	S	S	S	S	S	S	R	R
PMR 45	R	R	S	S	S	S	S	R	S
WMR 29	R	R	R	R	S	S	S	R	S
Edisto 47	R	R	R	R	R	S	S	R	S
PMR 5	R	R	R	R	S	R	S	R	R
PI414723	R	R	R	R	R	R	R	R	R
MR – 1	R	R	R	R	R	R	R	R	R
PI 124112	R	R	R	R	R	R	R	R	R

۱: رقم افتراقی حساس به جدایه قارچی

۲ : رقم افتراقی مقاوم به جدایه قارچی

اپرسوریوم: به شکل برآمدگی گرزی شکل، به طول ۳-۲ میکرومتر که در قسمت انتهایی لوله ی تندش تشکیل می شود (شکل۲ الف).

توصیف گونه ی *P xanthii*

شکل پرگنه: در هر دو سطح برگ و گاهی روی ساقه و دمبرگ کلنی هایی بصورت گرد سفید رنگ و مجزا از هم به صورت پوشش میسلیومی قارچ تولید می کند (شکل ۱ ب). قطر کلنی ها از ۰/۵ تا ۱۰ میلیمتر متغیر است.

کنیدیوفور: تک سلولی، به طول ۵۰ – ۴۶ میکرومتر است..

- **کنیدیوم**: کنیدیوم ها به صورت زنجیری روی کنیدیفور تشکیل می گردند. شکل آن ها کروی تا بیضوی با لبه های دندانه ای و بی رنگ تا زرد یا قهوه ای روشن، به طول ۳۰ – ۱۹ میکرومتر و عرض ۲۵ – ۱۰ میکرومتر دیده می شوند.

- **اجسام فیبروزین**: این اجسام به صورت میله های کوچک و به رنگی آبی، زرد یا سبز به طول ۱۲ – ۵ میکرومتر دیده می شوند (شکل ۳).

- **جوانه زنی کنیدیوم**: اغلب در دو طرف کنیدیوم و در قسمت میانی کنیدیوم می باشد(شکل ۲ ب).

- **لولهٔ تندش**: دو شاخه ایی، طول یکی از شاخه ها برابر ۳۰ – ۱۵ میکرومتر و طول شاخهٔ دیگر برابر ۶۰ – ۳۵ میکرومتر است. لولهٔ تندش بدون اپرسوریوم است (شکل۲ ب).

-**کلیستوتسیوم**: کروی، گرد و به قطر ۱۴۲ – ۹۰ میکرومتر، به رنگ قهوه ای تیره یا روشن و لایهٔ خارجی کاسموتسیوم به صورت مشبک و سه لایه ای دیده می شود.

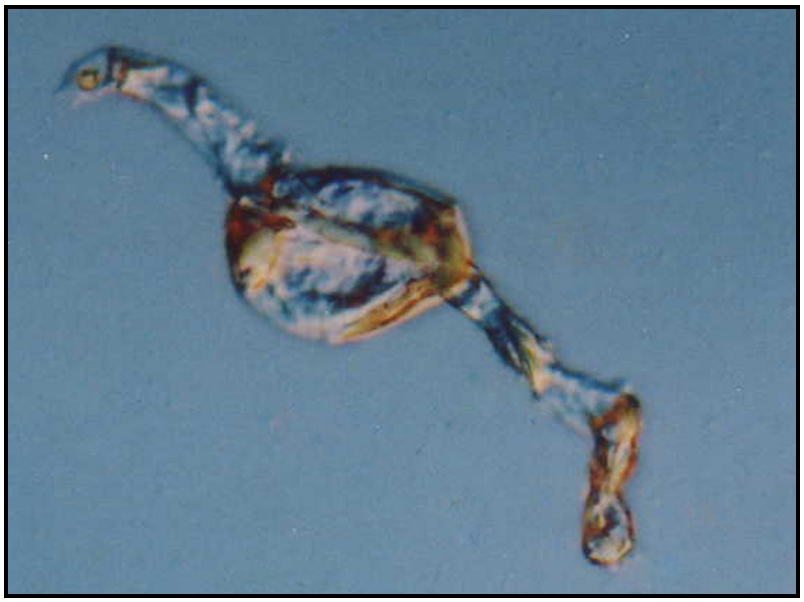
- **زواید یا اپندیج ها**: عمدتاً ساده و شبیه ریسه و دارای دیوارهٔ عرضی، به طول ۸۷ – ۷۳ میکرومتر های می باشند.

- **آسک**: به شکل کروی و یا نوک تیز، بی رنگ و به قطر ۸۷ – ۶۵ میکرومتر که به تعداد یک عدد در هر کلیستوتسیوم تشکیل می شود .

شکل ۱-الف- شکل کلونی های گونهٔ *G. cichoracearum*

شکل ۱-ب-شکل کلونی های گونهٔ *P.xantii*

شکل۲-الف- جوانه زنی در کنیدی های *G. cichoracearum*(×۴۰)



شکل ۲-ب- جوانه زنی کنیدی های *P. xanthii* (×۴۰)

شکل۳-اجسام فیبروزین در کنیدی های گونه *P.xanthii* (۴۰×)

- **آسکوسپور**: کروی تا کمی کشیده، بی رنگ و به قطر ۹ – ۷ میکرومتر داخل آسک تشکیل می شود.

به طور کلی از ۳۷ نمونه ی گیاهی ۴۸ جدایه به دست آمد که از این تعداد ۳۷ جدایه متعلق به گونه ی *G .cichoracearum* و ۱۱ جدایه ی دیگر متعلق به گونه ی *P. xanthii* تشخیص داده شد. به عبارت دیگر ۷۷ درصد جدایه ها به گونه ی *G .cichoracearum* و ۲۳ درصد به گونه ی *P..xanthii* نسبت داده شدند. بنابر نتایج فوق در استان آذربایجان شرقی عامل عمده ی ایجاد سفیدک پودری خیار گونه ی *G .cichoracearum* است. و از گونه های دیگر مانند *Leveillula taurica* جدایه ای مشاهده نشد.

تعیین نژاد جدایه ها

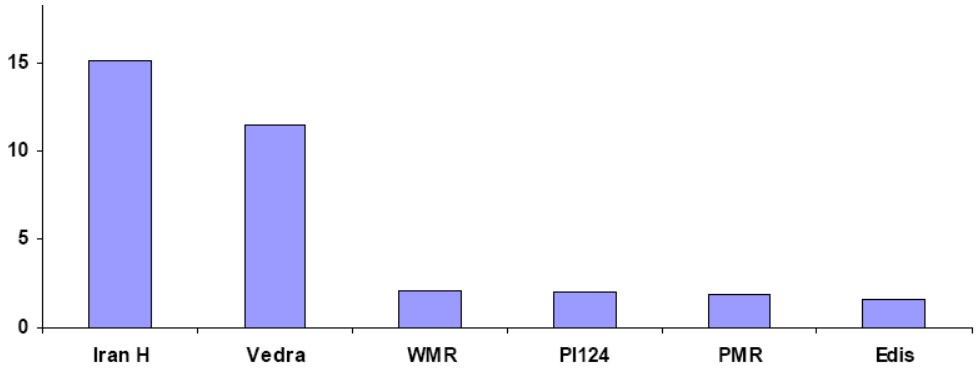
نتایج مربوط به تعیین نژاد جدایه ها ی گونه های *G.cichoracearum* و *P.xanthii* به ترتیب در دوجدول۴و۵نشان داده شده اند.همانطوریکه در جدول ۴ نشان داده شده است از مجموع ۳۷ جدایه *G.cichoracearum* ۱۹ جدایه متعلق به نژاد صفر و ۷ جدایه متعلق به نژاد یک شناخته شد.از ۷ جدایه نژاد یک دو جدایه (Kaf2 و Kaf1) متعلق به منطقه شبستر دو جدایه (R2-1 و Dus3)به منطقه سراب، یک جدایه (AR2-1) به منطقه اهر ، یک جدایه (B5-1) به منطقه باسمنج و یک جدایه (Kar1-2) به منطقه کرکج تعلق داشتند. نژاد۱۱ جدایه دیگر از این گونه به دلیل همپوشانی در آلوده کردن ارقام افتراقی تعیین نشدند، زیرا که از این ۱۱ جدایه تعداد ۷ جدایه (L,S10-1 ,K4,D3,U,R3-1 و K1-1) علاوه بر اینکه رقم IranH راآلوده کردند توانستند رقم افتراقی Vederantais را نیز آلوده نمایند. چهار جدایه دیگر(Dus1,R1-1,B3-1,Kar1-1) نیز علاوه بر توانائی آلوده سازی ارقام افتراقی IranH,Vedrantais,Edisto47,PMR45,WM R29 توانستند رقم افتراقی PI124112 را نیز آلوده نمایند ،به همین جهت نیزجزو هیچ یک از دو نژاد یک و صفر محسوب نگردیدند. همچنین از ۱۱ جدایه متعلق به گونه *P.xanthii* همانطوریکه جدول ۵ نشان می دهد ۸ جدایه R2، G2، K3-2، K1-2، B5-2، AR2-2 ، AT2-2 و S10-2 فقط رقمIranH را آلوده کردندو به عنوان نژاد صفر شناخته شدند، اما ۳ جدایه دیگر(V1-2,R1-2,AT1-2) توانستند علاوه بر رقم افتراقی IranH از بین سایر ارقام افتراقی، رقم Vederantais را آلوده نمایند و به همین جهت نه توانستند جزوگروه متعلق به نژاد صفر قرار گیرند و از آنجائیکه قادر به آلوده

جدول ۴-نژاد های شناسائی شده گونه *Golovinomyces cichoracearum*

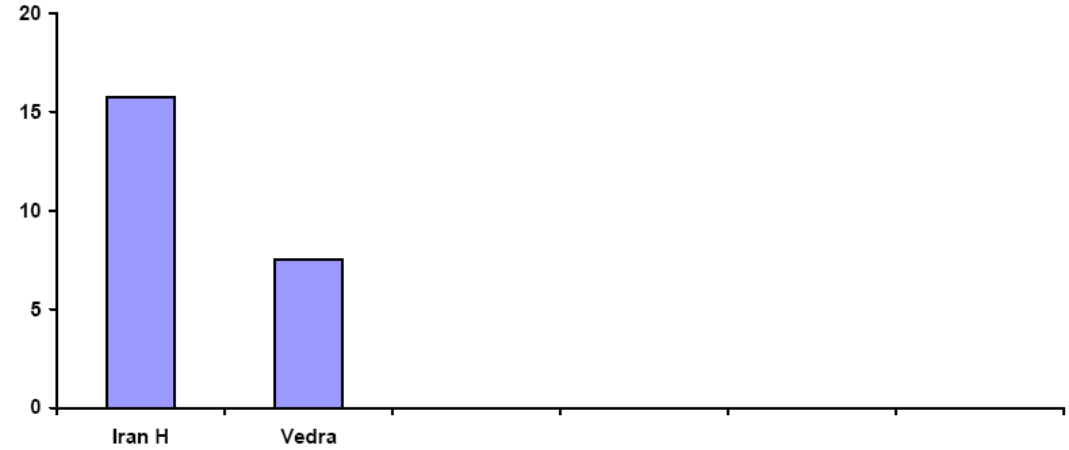
Isolates / Lines	Shabestar										Sarab					Ahar					Basmenj				Karkaj			osku
	K2	K 3-1	K5	Kaf1	Kaf2	D1	D2	V 1-1	R 2-1	R4	G 1-1	G2	Dus2	Dus3	At 1-1	At 2-1	Ar 2-1	Ar1	B1	B2	B4	B 5-1	Kar 1-2	Kar 2-1	Kar 2-2	T
PMR5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Edisto	–	–	–	+	+	–	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	+	+	–	–	–
IranH	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PMR45	–	–	–	+	+	–	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	+	+	–	–	–
Vedrantais	–	–	–	+	+	–	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	+	+	–	–	–
PI124112	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PI414723	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Nantais	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
MR1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
WMR29	–	–	–	+	+	–	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	+	+	–	–	–
Race	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰

جدول ۵- نژاد های متعلق به گونه *Podospheara xanthii*

Isolate	Shabestar		Sarab			Ahar		Basmenj
	K1-2	K3-2	R2-2	G1-2	S10-2	AT2-2	AR2-2	M5-2
PMR5	–	–	–	–	–	–	–	–
Edisto	–	–	–	–	–	–	–	–
IranH	+	+	+	+	+	+	+	+
PMR45	–	–	–	–	–	–	–	–
Vederantais	–	–	–	–	–	–	–	–
PI124112	–	–	–	–	–	–	–	–
PI414723	–	–	–	–	–	–	–	–
Nantais	–	–	–	–	–	–	–	–
MR1	–	–	–	–	–	–	–	–
WMR	–	–	–	–	–	–	–	–
Race	0	0	0	0	0	0	0	0



نمودار ۱-الف-میزان حساسیت و مقاومت شش رقم افتراقی خربزه به گونه *G.cichoracearum*



نمودار ۱-ب- میزان حساسیت و مقاومت شش رقم افتراقی خربزه نسبت به گونه *P.xanthii*

کردن سایر ارقام افتراقی نیز نشدند، بنابراین به عنوان نژاد ۲،۳،۴،۵،و ۳/۵ نیز شناخته نشدند در نتیجه تعیین نژاد آنها نیز مقدور نگردید. شاید به توان با توجه به نتایج حاصل سه جدایه مذکور را به عنوان نژاد جدید معرفی کرد هر چند که برای اثبات آن نیاز به استفاده از ارقام افتراقی جدیدتر غیر از ۱۰ رقم افتراقی مورد استفاده می باشد،زیرا که از این طریق می توان تفاوت های ژنتیکی موجود بین سه جدایه مورد بحث و نژادهای مختلف شناسائی شده در جنس *P.xanthii* را آشکار ساخت.این مورد می تواند در تعیین نژاد ۱۱ جدایه متعلق به جنس *G.cichoracearum* که در این تحقیق شناسائی نژاد آن ها مقدور نه شد کار آمد باشد.این پدیده در مطالعات سایر محققین نیز پیش آمده است به طوری که کوهن[1] و همکاران در سال ۲۰۰۲ با استفاده از ارقام افتراقی خربزه(PMR45,PMR6,Anunas Yuqne) دو نژاد ۱و۲ متعلق به گونه *P.xanthii* شناسائی کردند. همچنین در سال ۲۰۰۲ Cohen و همکاران برای تعیین نژاد قارچ های عامل سفیدک پودری جالیز علاوه بر ارقام متداول رقم NOy Yizreel را که جزو ارقام افتراقی برای تعیین نژاد سفیدک سطحی جالیز نیست مورد استفاده قرار دادند و ۴ نژاد a,b,c,d رادر اسرائیل گزارش کردند. بنابراین جدایه‌هائی که در این تحقیق نیز نا شناخته باقی ماندند ممکن است در اثر تنوع ژنتیکی قادر به آلوده کردن ارقام افتراقی بیشتر از معمول شده و در نتیجه تعیین نژاد آن ها مقدور نشده باشد، یا این که در طول آزمایشات و بررسی ها تغییراتی در ژنوتیپ آن ها و در نتیجه در بیماریزائی آن ها به وجود آمده و منجر به تولید نژاد جدیدی شده است.به طوری که کوهن و همکاران نیز در سال ۱۹۹۶ امکان تولید نژاد جدید در عاملین سفیدک جالیزیان را در طول یک فصل رویشی در گلخانه گزارش کرده است (۱۱). شاید به توان با استفاده از ارقام افتراقی بیشتر شناسائی نژاد در این جدایه ها را نیز مقدور ساخت.

ارزیابی میزان مقاومت ارقام افتراقی

در ارزیابی میزان آلودگی ارقام افتراقی مورد استفاده در این پژوهش همانطوریکه نمودار های ۱و۲ نشان می دهند Iran H با میانگین آلودگی ۱۵/۱۳ در صد و Edisto 47 با میانگین آلودگی ۱/۵۶ در صد به ترتیب بیشترین و کمترین میزان حساسیت نسبت به جدایه های گونه *G.cichracearum* نشان داده اند. است.همچنین رقم Iran H با میانگین ۱۵/۷۲ در صد آلودگی از حساسیت بیشتر نسبت به جدایه های *P.xanthii* برخوردار بود در حالیکه رقم Vedrantais با میانگین ۷/۵ در صد آلودگی از حساسیت کمتری نسبت به جدایه های این گونه برخوردار بود. سایر ارقام افتراقی که در نمودار ها نشان داده نشده اند نسبت به جدایه های دو گونه ی شناسائی شده مقاوم بوده و هیچ گونه آثار آلودگی در آن ها رویت نگردید.

1- Choen

منابع

۱. ارشاد، ج. ۱۳۴۹ . سفیدک‌های حقیقی ایران. نشریه بیماری های گیاهی، صص ۲-۵.

۲. اسفندیاری، الف. ۱۳۲۶ . فهرست سوم قارچ های جمع آوری شده در ایران. مجله آفات و بیماری های گیاهی وزارت کشاورزی، صص۱-۱۵.

۳. اشکان، م. ۱۳۸۳. قارچ‌شناسی مقدماتی. انتشارات آییژ، صص۱۰۰-۱۰۴.

۴. بی نام، ۱۳۸۹. آمار نامه کشاورزی. جلد اول. محصولات زراعی سال زراعی ۱۳۸۷-۱۳۸۸. دفتر آمار و فناوری اطلاعات. ۱۳۶ ص.

۵. پوستچی، الف. ۱۳۵۰. جالیز و جالیزکاری.انتشارات موسسه فرانکلین. ، صص۷۰-۷۵.

6. Braun, U. 1987. A monograph of the the Erysiphales (Powdery mildews). Nova Hedvigia., pp: 100-170.

7. Braun. U., Cook, R.T., Inman A.J., and Shin, H.D. 2002.The taxonomy of the powdery mildew fungi. APS press. St. Paul, MN., pp: 13-25.

8. Coffey, M.D., McGreight, J.D., and Miller, T. 2006. New race of the cucurbit powdery mildew *Podosphaera xanthii* present in California. Physiopathology, 96: 96-97.

9. Cohen, R. 1993. A leaf disk assay for detection of resistance of melon to *Sphearotheca fuliginea* to watermelon, melon and cucumber. Acta Hortic, 77: 85-88.

10. Cohen, R., Burger, Y., and Shraiber, S. 2002. Physiologocal races of *Sphaerotheca fuliginea*: Factors affecting their identification and the significance of this knowledge in: Maynard. D.N.[Ed]. Cucurbitaceaa 2002. ASHS press, Alexandra, VA,USA., pp: 18-187

11. Cohen, R., Burger, Y., Sharaiber,S., Elkind, Y., and Levin, E. 1996. Influence of the genetic background and environmental conditions on powdery mildew of melons.Phytoparasitica, 24(2):162-163

12. El-Ammaria, S.S., and Khan, M.W. 1987. Occurrence of three species of powdery mildews on cucurbits. FAO plant Protection Bulltin, 35: 66-67.

13. El-Downey, H.H. 1997.Developing new cucumber cultivars(cucumis sativus L.) resistant to local pathotype of powdery mildew in: Cucurbits Towards 2000.Proceeding of the sixth Eucarpia Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding, pp: 248-256.

14. Jagger, I.C., Whitaker, T.W. and Porter, D.R. 1938.A new biologic form of powdery mildiew on muskmelons in the Imperial Vally of California.Plant Dis Rep, 22: 275-276

15. Kuzuya, M., yashiro, K., Tomita, K., and Ezura, H. 2008. Powdery mildew(*Podospheara fuliginea*) resistance in melon is categorized in to two types based on inhibition of the infection processes.Experimental Botany, 57(9): 2093-2100

16. Kiristakova, E., Lebeda, A., and Sedlkova. 2008.Temporal and spatial dynamics of powdery mildew Specie on cucurbits in theCzech Republic. Acta Horticulturae, 731: 337-334

17. Lebeda, A., Widlechner, M.P., Urban, J. 2006. Identification and survey of cucurbit powdery mildew races in Czech populations. proceeding of cucurbitaceae. Universal press, Raleigh(NC,USA), pp: 444-452

18. Limpert, E., and Muller. 1994. Designation of pathotypes of plant pathology. Physiopathology, 140: 346-358.

19. McCreight, J.D. 2006.Melon powdery mildew intraction reveal variation in melon cultigens and *Podosphaera xanthii* race 1 and 2.American Society Horticulture Science, 41 (7): 59-65.

20. Pitrat, M. 2006. Gen list for melon. Cucurbit Genetics. Coop. Rpt (28-29): 142-163

21. Pitrat,M., Dogimont, C., and Bardin, M. 1998.Resistance to fungal disease of foliage in melon. ASHA press, Alexandria (VA, USA)., pp: 167-173.