

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

اسداله بابای اهری^{۱*}، منیره خوش کلام^۲ و مصطفی ولیزاده^۳

*- 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 جدایه جمع آوری شده، ۷۷ درصد جدایه ها گونه *G. cichoracearum* و ۲۳ درصد گونه *P. xanthii* بودند. بنابراین گونه *G. cichoracearum* از فراوانی و توسعه بیشتری در سطح استان برخوردار است. تعیین نژاد جدایه ها با استفاده از ۱۰ رقم افتراقی خریزه به نام های *Iran* ، *PI 124112* ، *PI 414723* ، *Nantais oblog* ، *Edisto 47* ، *PMR5*، *PMR45*، *MR1*، *Vederantis*، *H* و *WMR 29* انجام گرفت. برای اینکار از روش مایه زنی قرص های برگ 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 جدایه *G. cichoracearum*، ۲۶ جدایه تعیین نژاد شد که ۱۹ جدایه نژاد صفر و هفت جدایه دیگر نژاد ۱ معرفی شدند. همچنین از مجموع ۱۱ جدایه *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 ۱۵/۱۳ درصد حساس ترین رقم و *Edisto 47* با میانگین ۱/۵۶ درصد نسبت به گونه *G. cichoracearum* نسبتاً مقاوم است. ارقام *PMR 5*، *MR-1*، *PI 414723* و *Nantais oblog* هیچ گونه علایمی از سفیدک نسبت به جدایه های این گونه نداشتند و کاملاً 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 گونه *P. xanthii* برخوردار است. بقیه ارقام نسبت به جدایه های این گونه مقاوم بوده و هیچگونه آثار آلودگی در آن ها رویت نشد.

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

مقدمه

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

خیار یکی از سبزیجات عمده ی 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

Erysiphales تغییراتی در رده بندی خانواده ی Erysiphaceae صورت گرفته است. به طوری که اسامی دو گونه ی *S. fuliginea* و *E. cichoracearum* به ترتیب بنام های *Podosphaera xanthii* و *Golovinomyces* تغییر یافته است (براون و همکاران^۶، ۲۰۰۲).

بررسی های انجام یافته بر روی جدایه های هر کدام از گونه های فوق حاکی از وجود نژادهای مختلف در گونه های مذکور می باشد. تعیین نژاد و پاتوتیپ های مختلف گونه های *P. xanthii* و *cichoracearum* با استفاده از برهمکنش و بیماریزایی در ژنوتیپ های مختلف گیاه میزبان صورت می پذیرد (لبدا و همکاران^۷، ۲۰۰۶). بررسی منابع موجود نشان می دهد که به طور کلی امروزه دو نژاد برای *G. cichoracearum* (پیترات و همکاران، ۱۹۹۸) و حدود ۳۰ نژاد برای *P. xanthii* پیشنهاد شده است (کوفی و همکاران^۸، ۲۰۰۶). برای تعیین نژاد بعضی از محققین از ۲۰ ژنوتیپ مختلف خربزه (کوفی و همکاران، ۲۰۰۶) و بعضی دیگر از ۱۰ ژنوتیپ استفاده کرده اند (پیترات، ۲۰۰۶). این تحقیق با هدف تعیین گونه یا گونه های قارچی عامل سفیدک پودری و نیز تعیین نژاد جدایه های هر کدام از گونه های عامل بیماری که از مناطق مختلف استان آذربایجان شرقی جمع آوری شده بودند انجام پذیرفته است.

روش بررسی

الف) جمع آوری و تهیه ی جدایه ها

از نیمه دوم خرداد تا اواخر شهریور ماه ۱۳۸۶ به مزارع خیار اطراف شهرهای اهر، باسمنج، تبریز، سراب و شبستر مراجعه و اندام های آلوده به سفیدک پودری بوته های خیار و گاهی کدو جمع آوری و به طور جداگانه در داخل کیسه های پلاستیکی قرار گرفتند. از

سبز ظاهر می شود و در نهایت منجر به سفید و خشک شدن آنها می گردد. در بوته های آلوده میوه ها زودتر از موعد مقرر می رسند، شبکه ی پوست آن ها به خوبی تشکیل نمی شود به طوری که بافت میوه نرم می شود (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 مرحله برداشت نمی رسند (پوستچی، ۱۳۵۰).

اولین گزارش در مورد عامل بیماری سفیدک پودری از روی خربزه ی مبتلا به این بیماری مربوط به گونه ی *Erysiphe cichoracearum* در امپریال ولی کالیفرنیاست (کوزویا و همکاران^۱، 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^۲، ۱۹۹۸). سپس گونه ی *L. taurica* در منطقه آرنود لیبی (Arnold libya) بر روی خیار، کدو و طالبی مشاهده شد (ال - دوونی^۳، ۱۹۹۷). در سال ۱۹۸۷ گونه *S. fuliginea* از شمال شرقی اسپانیا گزارش شد (ال-اماریا و خان^۴، 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^۵، 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

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.

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 برگگی 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^۵، ۱۹۹۴).

تشخیص و شناسایی جدایه ها

برای تشخیص گونه ی جدایه ها از کلید شناسایی براون و همکاران (۱۹۸۷) و نیز 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

همین طریق در مجموع ۳۷ نمونه گیاهی جمع آوری شد (جدول ۱). 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 دکتریتترات از موسسه ی تحقیقات ملی فرانسه (INRA)^۱ 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^۲، چهار لامپ مهتابی ۱۰۰ وات^۳ و یک لامپ گازی^۴ بود. طول دوره ی نور ۱۲ ساعت و دمای گلخانه ۲۵-۲۲ درجه سانتیگراد در روز و ۱۵-۱۲ درجه در شب بود.

خالص سازی، تکثیر و نگهداری جدایه ها

1- Institut National de la Recherche

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

لوکس در کف 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

بابای اهری و همکاران: تعیین گونه و نژاد قارچ های عامل سفیدک پودری خیار ...

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

ردیف	نام جدایه	کد جدایه	نام میزبان	ردیف	نام جدایه	کد جدایه	نام میزبان
۱	کوشک ۱ (شبستر)	K 1	کدو	۲۰	دوزدوزان ۲ (سراب)	Dus2	خیار
۲	کوشک ۲ (شبستر)	K 2	خیار	۲۱	دوزدوزان ۳ (سراب)	Dus3	کدو
۳	کوشک ۳ (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- تبریز ۱ (اهر)	AR-1	خیار
۶	کافی الملک ۱ (شبستر)	Kaf 1	خیار	۲۵	حاشیه رودخانه اهر- تبریز ۲ (اهر)	AR-2	خیار
۷	کافی الملک ۲ (شبستر)	Kaf 2	خیار	۲۶	جاده اهر تبریز ۱ (اهر)	AT-1	خیار
۸	دیزه چای ۱ (شبستر)	D 1	خیار	۲۷	جاده اهر تبریز ۲ (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 کانکس سازی (باسمنج)	B3	خیار
۱۲	یوسف آباد (شبستر)	U	خیار	۳۱	روبروی اراضی دانشکده (باسمنج)	B2	خیار
۱۳	رازلیق ۱ (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	رازلیق ۳ (سراب)	R3	خیار	۳۴	ابتدای ورودی کرکج ۲ (کرکج)	Kar1-2	خیار
۱۶	رازلیق ۴ (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 کنندی (اسکو)	T	خیار
۱۹	دوزدوزان ۱ (سراب)	Dus1	خیار				

جدول ۲- نام و مبداء ارقام افتراقی خریزه

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

سوسپانسیون کنیدی از سطح قرص های برگ، Tween 20 به میزان ۰/۱ 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 ارزیابی میزان مقاومت از طریق اندازه گیری و محاسبه درصد مساحت آلوده هر کدام از قرص های برگ 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 تقریباً "یکنواخت تشکیل می شود. گاهی این پوشش در سطح دمبرگ و ساقه نیز دیده می شود (شکل ۱ الف).

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

کنید یوم: شفاف تا زرد روشن با لبه های ناصاف به طول ۴۱-۱۵ میکرومتر و عرض ۱۵-۹ میکرومتر است که به صورت زنجیره ای روی کنیدی فور تشکیل می شوند. اجسام فیروزین: کنیدیوم ها فاقد این اجسام هستند.

جوانه زنی کنیدیوم: ساده و بدون انشعاب، عمدتاً انتهایی و به ندرت میانی است (شکل ۲ الف).

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

کنید یوفور ها نیز اندازه گیری شد. با توجه به اینکه تولید کلیستوتسیموم به جز یک مورد رویت نشد بنا بر این از روش رنگ آمیزی کنیدی ها برای تشخیص وجود اجسام فیروزین 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 فیروزین 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 برگ استفاده شد (مک کریت^۴، ۲۰۰۶) و با استفاده از روش پیتترات تعیین نژاد شد (پیتترات و همکاران، ۱۹۹۸) (جدول ۳). برای این کار برگ های تازه چیده شده از هر کدام از ارقام افتراقی خریزه با استفاده از محلول ۱۰ درصد هیپوکلریت سدیم یک درصد به مدت ۳۰ ثانیه در زیر هود ضد عفونی 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 ۰/۶۰٪ درون تشتک های پتری به قطر ۱۵ سانتی متر انتقال یافتند. به نحوی که سطح پشتی قرص ها کاملاً به محیط کشت بچسبند. 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

بابای اهری و همکاران: تعیین گونه و نژاد قارچ های عامل سفیدک پودری خیار ...

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

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

۱: رقم افتراقی حساس به جدایه قارچی

۲: رقم افتراقی مقاوم به جدایه قارچی

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

- **لوله تندش:** دو شاخه ای، طول یکی از شاخه ها برابر ۳۰-۱۵ میکرومتر و طول شاخه دیگر برابر ۶۰-۳۵ میکرومتر است. لوله تندش بدون اپرسوریوم است (شکل ۲ ب).

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

- **زواید یا اپندیج ها:** عمدتاً ساده و شبیه ریشه و دارای دیواره 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.

اپرسوریوم: به شکل برآمدگی گریزی شکل، به طول ۳-۲ میکرومتر که در قسمت انتهایی لوله ی تندش تشکیل می شود (شکل ۲ 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 میسلیمی قارچ تولید می کند (شکل ۱ ب). قطر کلنی ها از ۰/۵ تا ۱۰ میلیمتر متغیر است.

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

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

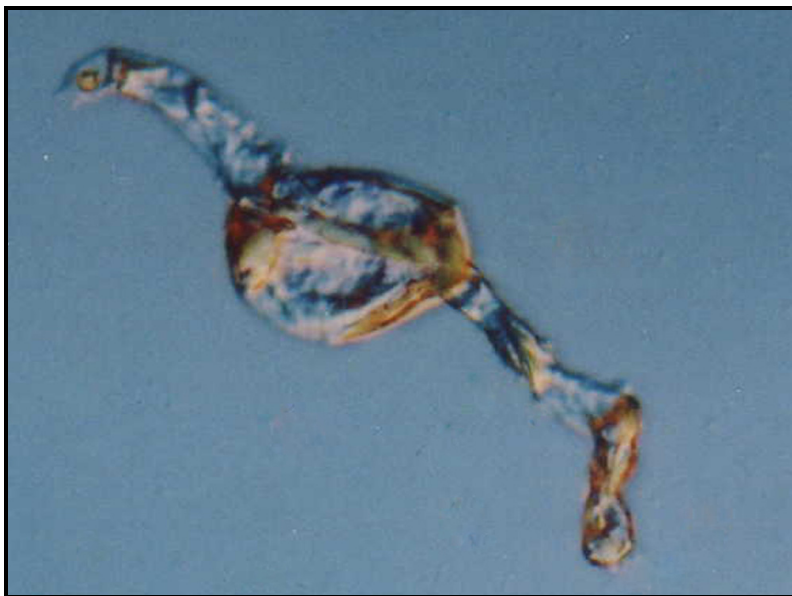
- **اجسام فیروزین:** این اجسام به صورت میله های کوچک و به رنگی آبی، زرد یا سبز به طول ۱۲-۵ میکرومتر دیده می شوند (شکل ۳).

شکل ۱-الف- شکل کلونی های گونه *G. cichoracearum*شکل ۱-ب- شکل کلونی های گونه *P. xantii*

بابای اهری و همکاران: تعیین گونه و نژاد قارچ های عامل سفیدک پودری خیار ...



شکل ۲-الف- جوانه زنی در کنیدی های *G. cichoracearum* (×۴۰)



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



شکل ۳- اجسام فیروزین در کنیدی های گونه *P. xanthii* (×۴۰)

(AR2-1) به منطقه اهر، یک جدایه (B5-1) به منطقه باسمنج و یک جدایه (Kar1-2) به منطقه کرکج تعلق داشتند. نژاد ۱۱ 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, K1-1 و K4, D3, U, R3-1) علاوه بر اینکه رقم IranH را آلوده کردند توانستند رقم افتراقی Vederantais را نیز آلوده نمایند. چهار جدایه دیگر (Dus1, R1-1, B3-1, Kar1-1) نیز علاوه بر توانایی آلوده سازی ارقام افتراقی IranH, Vederantais, Edisto47, PMR45, WM R29 توانستند رقم افتراقی PII24112 را نیز آلوده نمایند، به همین جهت نیز جزو 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 رقم IranH را آلوده کردند و 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 جزو گروه متعلق به نژاد صفر قرار گیرند و از آنجائیکه قادر به آلوده

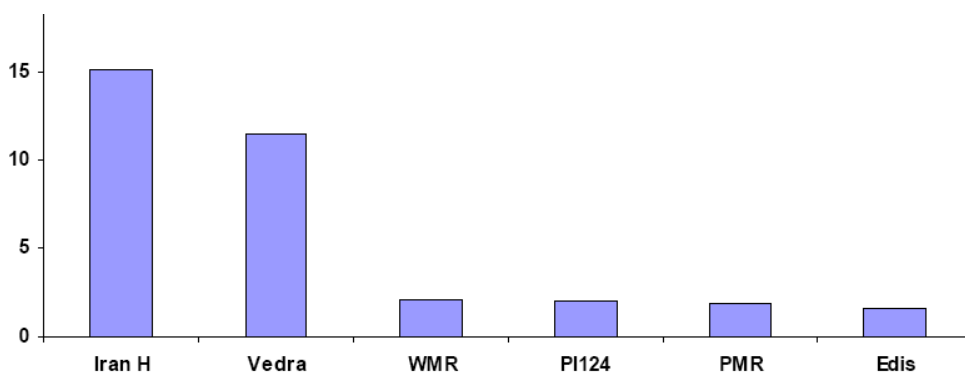
آسکوسپور: کروی تا کمی کشیده، بی رنگ و به قطر ۷-۹ میکرومتر داخل آسک تشکیل می شود. به طور کلی از ۳۷ نمونه ی گیاهی ۴۸ جدایه به دست آمد که از این تعداد ۳۷ جدایه متعلق به گونه ی *G. cichoracearum* و ۱۱ جدایه ی دیگر متعلق به گونه ی *P. xanthii* تشخیص داده شد. به عبارت دیگر ۷۷ درصد جدایه ها به گونه ی *G. cichoracearum* 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

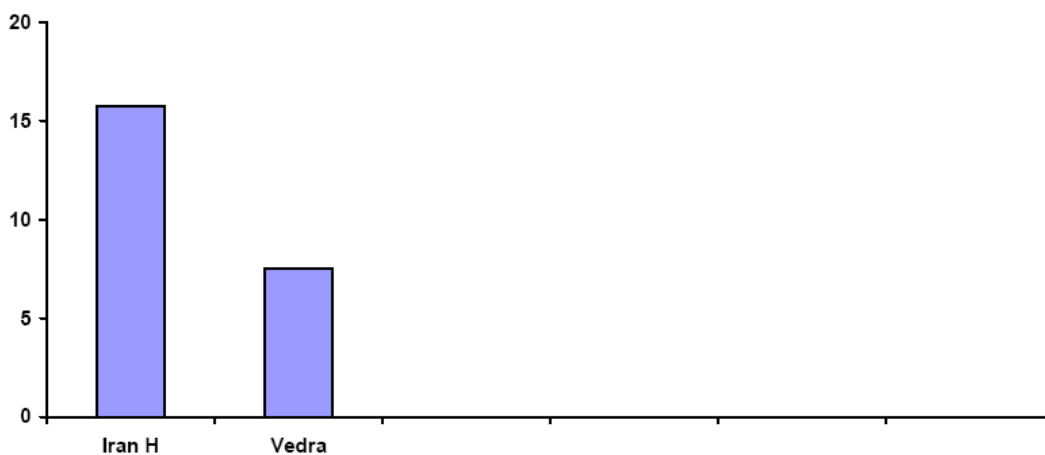
نتایج مربوط به تعیین نژاد جدایه ها ی گونه های *G. cichoracearum* و *P. xanthii* به ترتیب در دو جدول ۴ و ۵ نشان داده شده اند. همانطوریکه در جدول ۴ نشان داده شده است از مجموع ۳۷ جدایه *G. cichoracearum* ۱۹ جدایه متعلق به نژاد صفر و ۷ جدایه متعلق به نژاد یک شناخته شد. از ۷ جدایه نژاد یک دو جدایه (Kaf1 و Kaf2) متعلق به منطقه شبستر دو جدایه (R2-1 و Dus3) به منطقه سراب، یک جدایه

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 خریزه به گونه *G.cichoracearum*



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

افتراقی بیشتر شناسائی نژاد در این جدایه ها را نیز مقذور ساخت.

ارزیابی میزان مقاومت ارقام افتراقی

در ارزیابی میزان آلودگی ارقام افتراقی مورد استفاده در این پژوهش همانطوریکه نمودار های ۱ و ۲ 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. 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 Vedranta 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.

کردن سایر ارقام افتراقی نیز نشدند، بنابراین به عنوان نژاد ۳/۵، ۲، ۳، ۴، ۵ و نیز شناخته نشدند در نتیجه تعیین نژاد آنها نیز مقذور 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.cichracearum* که در این تحقیق شناسائی نژاد آن ها مقذور نه شد کار آمد باشد. این پدیده در مطالعات سایر محققین نیز پیش آمده است به طوری که کوهن^۱ و همکاران در سال ۲۰۰۲ با استفاده از ارقام افتراقی خریزه (PMR45, PMR6, Anunas Yuqne) دو نژاد ۲ 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 جدایه هائی 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 مقذور 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

منابع

۱. ارشاد، ج. ۱۳۴۹. سفیدک‌های حقیقی ایران. نشریه بیماری‌های گیاهی، صص ۲-۵.
۲. اسفندیاری، الف. ۱۳۲۶. فهرست سوم قارچ‌های جمع‌آوری شده در ایران. مجله آفات و بیماری‌های گیاهی وزارت کشاورزی، صص ۱-۱۵.
۳. اشکان، م. ۱۳۸۳. قارچ‌شناسی مقدماتی. انتشارات آبیژ، صص ۱۰۴-۱۰۰.
۴. بی‌نام، 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 جالیز کاری. انتشارات موسسه فرانکلین. ، صص ۷۰-۷۵.
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 *Sphaerotheca fuliginea* to watermelon, melon and cucumber. Acta Hortic, 77: 85-88.
10. Cohen, R., Burger, Y., and Shraiber, S. 2002. Physiological races of *Sphaerotheca fuliginea*: Factors affecting their identification and the significance of this knowledge in: Maynard. D.N.[Ed]. Cucurbitaceaa 2002. ASHS press, Alexandria, 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 mildew 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(*Podosphaera 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 the Czech 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.