

معرفی ارقام مقاوم هلو به قارچ عامل بیماری سفیدک پودری هلو
Podosphaera pannosa (Wallr.) de Bary

The introduction of peach resistant varieties to causal agent of peach powdery mildew (*Podosphaera pannosa* (Wallr.) de Bary)

حسین کربلائی خیاوی^۱، سید یعقوب سیدمعصومی^۲، رمضان گنجه^۲، عادل پیرایش^۲،
غلامعلی امامی^۲ و حسین خبازجلفایی^۳

- ۱- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران
- ۲- کارشناس ارشد، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران
- ۳- استادیار، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۲۱

چکیده

کربلائی خیاوی، ح.، سیدمعصومی، س. ی.، گنجه، ر.، پیرایش، ع.، امامی، غ. ع.، و خبازجلفایی، ح. ۱۳۹۷. معرفی ارقام مقاوم هلو به قارچ عامل بیماری سفیدک پودری هلو *Podosphaera pannosa* (Wallr.) de Bary. نشریه علمی - ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۷(۱): ۹۷-۱۰۶.

به منظور ارزیابی ۲۵ رقم هلو نسبت به بیماری سفیدک پودری هلو، تحقیقی براساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به مدت دو سال (۱۳۹۳ و ۱۳۹۴) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مشکین شهر در شرایط آلودگی طبیعی انجام شد. ارقام شامل رویین، رد هاون، ارلی رد، اسپرینگ کرس، وزویو، رد تاپ، جی.اچ. هیل، شاستا، ارلی گلو، آمسدون، لورینگ، اسپرینگ تایم، ولوت، سودانل، سوندانس، انجیری، حاج کاظمی، پائیزه، آلبرتا، بای گلدی، دکسی رد، رد اسکین، سبز مشهد، سانکرس و جولای آلبرتا بودند. تجزیه واریانس مرکب صفت درصد شدت بیماری سفیدک پودری هلو نشان داد که بین ارقام اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد. براساس نتایج مقایسه میانگین ارقام رد هاون، انجیری، ارلی گلو، جی.اچ. هیل، لورینگ، رد تاپ، جولای آلبرتا، ولوت، اسپرینگ کرس، رد اکسین، شاستا، ارلی رد، سوندانس و آلبرتا دارای میانگین شدت بیماری کمتری نسبت به بقیه ارقام بودند. براساس نتایج بدست آمده از تجزیه کلاستر، ارقام ارلی گلو، جی.اچ. هیل، رد هاون، انجیری، لورینگ و رد تاپ به عنوان گروه خیلی مقاوم و ارقام جولای آلبرتا، وزویو، آلبرتا، اسپرینگ کرس، ولوت، شاستا، ارلی رد، رد اکسین به عنوان گروه مقاوم به بیماری شناخته شدند.

واژه‌های کلیدی: رقم، سفیدک هلو، مقاومت ژنتیکی، *Sphaerotheca pannosa*.

مقدمه

بیماری سفیدک پودری هلو *Podosphaera pannosa* (Wallr.) de Bary یکی از بیماری‌های مهم باغات هلو بوده و در اکثر مناطق هلوکاری دنیا و ایران وجود دارد و در صورت فراهم شدن شرایط محیطی مناسب بیشتر از هر بیماری دیگر به درختان هلو خسارت وارد می‌کند و موجب کاهش محصول، کاهش کیفیت میوه و افزایش هزینه تولید می‌شود (۳، ۶، ۱۰ و ۱۹). بیماری سفیدک پودری هلو در ایران ابتدا در سال ۱۳۲۶ از باغ‌های هلوی اطراف تهران گزارش (۴) و سپس محققین مختلف در سایر مناطق میوه‌خیز کشور وجود قارچ عامل بیماری را ذکر کرده‌اند (۲). بهداد (۴) خسارت بیماری سفیدک پودری هلو را در ایران در سال ۱۳۶۵ بیش از ۵۰ درصد برآورد نموده و اظهار داشته که این بیماری در کلیه نواحی هلوکاری ایران وجود داشته و جزو مهم‌ترین بیماری هلو محسوب می‌شود. قارچ عامل بیماری می‌تواند تمام قسمت‌های سبز درخت هلو را مورد حمله قرار داده و باعث ریزش برگ‌ها، کاهش رشد درختان و اختلال در مقاومت گیاه به سرما گردد (۴). لینده و دبنر (۱۱) نژادهای فیزیولوژیکی قارچ عامل بیماری سفیدک پودری هلو را مورد بررسی قرار دادند. نتایج بدست آمده نشان داد که این قارچ دارای نژادهای فیزیولوژیکی مختلفی است. توما و ایواسکو (۱۷) گزارش کردند که قارچ عامل بیماری سفیدک پودری هلو به صورت میسلیم

در شاخه‌های آلوده و جوانه‌های در حال خواب هلو زمستان‌گذرانی می‌کند. براساس تحقیقات انجام یافته حداکثر جوانه زنی کینیدی های قارچ عامل بیماری در رطوبت نسبی ۴۳ تا ۱۰۰ درصد و درجه حرارت ۲۵ درجه سانتی‌گراد بوده و در دمای بالاتر از ۳۵ درجه سانتی‌گراد رشد میسلیم‌ها متوقف می‌گردد. این بیماری در آب و هوای گرم و خشک مواقعی که رطوبت نسبی با وقوع مه و شبنم افزایش پیدا کند، ظاهر می‌شود (۱۸). اوگنجانو و همکاران (۱۴) با ارزیابی میزان مقاومت ژنوتیپ‌های مختلف سیب، گلابی و هلو به قارچ عامل بیماری *Podosphaera pannosa* نتیجه گرفتند از بین ۴۵۷ ژنوتیپ مختلف هلو، بخشی از ژرم‌پلاسم شامل سنابیجا (Senabija)، سارونکا (Sarunka)، توییدوکورکا (Tvidokorka)، اوزیکا کوزارا (Uzicka Kozara) و زیلینیکا (Zelenika) حساسیت بسیار پائین نسبت به بیماری سفیدک پودری هلو داشتند. نومتو و همکاران (۱۳) گزارش کردند در برخی از ارقام هلو استفاده از قارچ‌کش‌ها جهت کنترل بیماری سفیدک پودری بنا به دلایل اقتصادی و زیست محیطی مقرون به صرفه نیست و به همین منظور در شرایط طبیعی مقاومت ۵۱ رقم مختلف هلو و شلیل را در برابر قارچ عامل بیماری مورد ارزیابی قرار دادند. در این بررسی ارقام دیتا (Dida) و میهایلا (Mihaela) مقاوم، رقم کولینس (Collins) بسیار حساس و ارقام کونگرس (Congres)، ویکتوریا (Victoria)،

تولید و به کارگیری ارقام مقاوم از مهم‌ترین شیوه‌های کنترل بیماری‌های گیاهی می‌باشد که طی آن گیاه میزبان به گونه‌ای تغییر می‌یابد که یا در مقابل آلودگی مقاومت کرده و یا با بروز واکنش کمتر، آلودگی را تحمل می‌کند (۱، ۹، ۱۱، ۱۶ و ۱۹). به همین دلیل در برنامه‌های اصلاح نباتات موثرترین روش کنترل بیماری‌های گیاهی استفاده از منابع مقاومت به بیماری‌هاست. این برنامه در کنترل بیماری سفیدک پودری هلو بسیار حایز اهمیت می‌باشد. در صورت دسترسی به ژرم پلاسما مناسب انجام برنامه اصلاحی برای تولید پایه‌های متحمل به سفیدک پودری یک ضرورت بشمار می‌رود (۶، ۷، ۸ و ۱۲). در این مناطق بیماری سفیدک پودری هلو از عوامل بسیار مهم و محدود کننده کشت این گیاهان است و از دیر زمان کنترل شیمیایی با این بیماری مرسوم بوده است. با توجه به معضلات و محدودیت‌های مصرف سموم شیمیایی، شناسایی ارقام و ژنوتیپ‌های مقاوم هلو نسبت به قارچ عامل بیماری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

این پژوهش به منظور ارزیابی واکنش ارقام مختلف هلو در مقابل قارچ عامل بیماری سفیدک پودری هلو در استان اردبیل انجام گرفت. بر این اساس واکنش ارقام مختلف هلو به قارچ عامل بیماری بررسی و ارقام از نظر مقاومت گروه‌بندی گردید. هدف از این تحقیق انتخاب ارقام مقاوم و متحمل به بیماری سفیدک پودری هلو برای توسعه و ایجاد باغات هلو در

تریومف (Triumpf)، آمالیا (Amalia)، آلیکسیا (Alexia)، هارمانی (Harmani)، تینو (Tino)، اندیپیندنس (Independence)، دیکسیرد (Dixired) و جرسی گلو (Jerseyglo) حساسیت کم و ارقام فانتاسیا (Fantasia)، کریمسون گلد (Crimsongold)، آنتونیا (Antonia)، کاردینال (Cardinal) و وتران (Veteran) واکنش حساس نسبی به بیماری سفیدک پودری هلو نشان دادند. پاسکال و همکاران (۱۵) بررسی‌های گسترده‌ای را به منظور تعیین نحوه توارث مقاومت در ارقام مختلف هلو به قارچ عامل بیماری سفیدک پودری انجام دادند. نتایج تجزیه‌ها نشان داد که در تلاقی بین پایه مادری پامیرسکیچ ۵ (Pamirskij 5) و روبیرا (Rubira) تنها ژن غالب مقاومت به بیماری سفیدک پودری هلو در کولتیوار پامیرسکیچ ۵ ژن *Gr* می‌باشد. ایواسکو و بوسیومانو (۸) در رومانی مقاومت ارقام مختلف هلو را در برابر قارچ عامل بیماری سفیدک پودری مورد ارزیابی قرار دادند. براساس نتایج حاصله در شرایط آب و هوایی رومانی ارقام مورد مطالعه به گروه‌های بسیار مقاوم، مقاوم، متوسط مقاوم، حساس و بسیار حساس تقسیم‌بندی و ژرم پلاسماهای تریومف، کونگرس، ویکتوریا، آرمکینگ (Armking)، مورتون (Morton)، ریگینا (Regina)، نکتارد (Nectared)، آرک ۱۲۵ (ARK125) و آرک ۱۳۴ (ARK134) به عنوان ژنوتیپ‌های برتر در برابر قارچ عامل بیماری شناخته شدند. شناسایی،

منطقه مشکین شهر بود.

مواد و روش‌ها

واکنش ۲۵ رقم هلو شامل رویین، رد هاون، ارلی رد، اسپرینگ کرس، وزویو، ردتاپ، جی.اچ. هیل، شاستا، ارلی گلو، آمسدون، لورینگ، اسپرینگ تایم، ولوت، سودانل، سوندانس، انجیری، حاج کاظمی، پائیزه، آلبرتا، بابی گلد۷، دکسی رد، رد اسکین، سبز مشهد، سانکرس و جولای آلبرتا نسبت به بیماری سفیدک پودری هلو در طی سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مشکین شهر در شرایط طبیعی مورد بررسی قرار گرفت. محل اجرای تحقیق در ۹۰ کیلومتری غرب استان اردبیل و در عرض جغرافیایی ۳۱/۱۵ درجه شمالی واقع شده که دارای آب و هوای با زمستان سرد و تابستان معتدل می‌باشد. میزان بارندگی به طور متوسط ۲۸۰-۳۰۰ میلی‌متر بوده و ارتفاع از سطح دریا ۱۱۵۰ متر است. طرح آزمایشی براساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار بود. ارقام مورد مطالعه طی چند سال گذشته از نقاط مختلف ایران جمع‌آوری شد. در طول دوره ارزیابی کلیه عملیات به‌باغی به‌طور یکسان و طبق عرف محل انجام شد. در اوایل فروردین ماه در کلکسیون مورد آزمایش برای هر درخت ۳۰۰ گرم کود اوره، ۵۰۰ گرم کود سولفات پتاسیم، ۲۵۰ گرم سولفات روی و ۱۰۰ گرم

سکوسترون ۱۳۸ آهن به همراه کود حیوانی استفاده شد. در طول فصل رشد براساس نیاز درختان آبیاری به صورت قطره‌ای انجام شد. فاصله کاشت ۴ × ۴ متر و فرم تربیت جهت نورگیری بهتر داخل تاج درختان و افزایش کیفیت و رنگ میوه‌ها، به صورت جامی با محور باز بود. پایه درختان تمامی ارقام هلوئی مورد مطالعه در این آزمایش روی پایه بذری میسوری پیوند شده بود.

ارزیابی آلودگی طبیعی زمانی که علائم بیماری سفیدک پودری هلو به طور کامل روی برگ‌ها گسترش یافته بود. در طول ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ انجام گرفت. در این ارزیابی ۱۵۰ برگ از هر رقم (هر رقم چهار درخت) مورد بررسی قرار گرفتند. ارزیابی واکنش ارقام هلو نسبت به قارچ عامل بیماری سفیدک پودری هلو با روش ایواسکو و بوسیومانو (۲۰۰۶) انجام گرفت (۸). شدت آلودگی روی برگ‌های هلو براساس درصد پوشش زخم‌های موجود در روی کل نواحی برگ با سیستم درجه‌بندی (۰، ۱-۳، ۴-۱۰، ۱۱-۲۵، ۲۶-۵۰، ۵۱-۷۵ و ۷۶-۱۰۰ درصد) تعیین و با استفاده از نتایج درجه‌بندی، شاخص درصد شدت آلودگی براساس فرمول ذیل محاسبه و سپس در هر رقم سطح مقاومت به شرح ذیل گروه‌بندی گردید و با استفاده از نتایج بدست آمده، شاخص شدت آلودگی محاسبه شد (۸).

[بالاترین ارزش درجه \times تعداد کل برگ ارزیابی شده / مجموع ارزش درجه \times مجموع تعداد برگ ها در آن درجه) $SI=100$ (شدت آلودگی)

۰: ایمن - مصون از بیماری ($SI=0 ; I$)

۱: خیلی مقاوم - آلودگی بین ۱-۳ درصد ($SI=1-3 ; VR$)

۲: مقاوم - آلودگی بین ۴-۱۰ درصد ($SI=4-10 ; R$)

۳: متوسط مقاوم - آلودگی بین ۱۱-۲۵ درصد ($I=11-25 ; MR$)

۴: حساس - آلودگی بین ۲۶-۵۰ درصد ($SI=26-50 ; S$)

۵: خیلی حساس - آلودگی >50 درصد ($SI=>50 ; VS$)

16 Minitab انجام شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب صفت شدت آلودگی برگ‌های هلو توسط قارچ عامل بیماری سفیدک پودری نشان داد بین ارقام مورد مطالعه در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۱). در این بررسی ارقام هلو از نظر درجه مقاومت به قارچ عامل بیماری *Podosphaera pannosa* نسبت به یکدیگر تفاوت معنی‌داری نشان دادند. برای اثر سال و اثر متقابل سال در رقم اختلاف معنی‌داری در مورد شدت آلودگی برگ‌ها مشاهده نشد.

مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها با آزمون توکی در سطح احتمال ۵ درصد نشان داد که ارقام پائیزه و سبز مشهد دارای بالاترین آلودگی بوده و در گروه a و رقم سانکرست در گروه b قرار گرفتند (جدول ۲). کمترین آلودگی به ارقام تجاری ارلی گلو، جی.اچ. هیل، رد هاون، انجیری، لورینگ و رد تاپ تعلق داشت

برای اثبات نتایج بدست آمده از آلودگی طبیعی، ارقام مورد مطالعه به طور مصنوعی مایه‌زنی شدند. بدین ترتیب که کنیدی‌های سفیدک پودری هلو از برگ‌های آلوده پس از شستشو با گلوکز ۰/۷۸ درصد در داخل آب سترون جمع‌آوری گردید. سپس روی ۵۰ برگ از ۱۰ شاخه جوان از هر رقم سوسپانسیون کنیدی با غلظت $10^5 \times 2$ کنیدی در هر میلی‌لیتر محلول گلوکز ۰/۷۸ درصد پاشیده شد. اسپورپاشی تا زمان شروع آبدوی قطرات ادامه یافت. برگ‌های مایه‌زنی شده بلافاصله با پاکت‌های نازک کاغذی پوشانده شدند (۵). شدت بیماری بعد از ۲۱ روز با روش ذکر شده در آلودگی طبیعی برگ‌ها ارزیابی گردید (۸).

داده‌های حاصل از اندازه‌گیری صفات مورد مطالعه در ارقام در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی و مقایسه میانگین با آزمون توکی در سطح احتمال ۵ درصد توسط نرم‌افزار 9.1 SAS انجام شد. برای گروه‌بندی ارقام از تجزیه کلاستر به روش Ward و فاصله اقلیدسی براساس صفت اندازه‌گیری با استفاده از نرم‌افزار

جدول ۱- میانگین مربعات شدت آلودگی برگ ارقام هلو توسط قارچ عامل بیماری سفیدک پودری

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
سال	۱	۶۴/۰۳ ^{NS}
اشتباه	۴	۹/۰۰۶
رقم	۲۴	۲۱۱۲/۸۰ ^{**}
سال × رقم	۲۴	۱۴/۵۳۶ ^{NS}
خطای آزمایشی	۲۱	۳۰/۴۲
ضریب تغییرات (درصد)	-	۲۹/۹۰

^{**}: معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد

NS: غیرمعنی‌دار

ایواسکو و بوسیومانا (۸) و نئومتو و همکاران (۱۳) در نقاط مختلف دنیا در مورد بررسی درجه مقاومت ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف هلو به قارچ عامل بیماری سفیدک پودری هلو انجام شده است.

گروه‌بندی ارقام برای شدت آلودگی برگ‌ها توسط قارچ عامل بیماری سفیدک پودری با تجزیه کلاستر به روش Ward در شکل ۱ نشان داده شده است.

دندروگرام‌ها براساس میانگین درصد شدت بیماری با استفاده از فرمول $\sqrt{n/2}$ برش داده شدند و در سه کلاستر گروه‌بندی گردیدند. براساس تجزیه تابع تشخیص، بین میانگین کلاسترهای بدست آمده اختلاف معنی‌دار مشاهده شد (شکل ۱). نتایج دندروگرام میانگین درصد شدت بیماری سفیدک پودری هلو روی برگ‌ها نشان داد در گروه اول تعداد ۱۴ رقم (رد هاون، انجیری، ارلی گلو، جی.اچ. هیل، لورینگ، رد تاپ، جولای آلبرتا، ولوت،

(جدول ۲). بررسی سطوح مقاومت و حساسیت به بیماری نشان داد که ارقام ارلی گلو، جی.اچ. هیل، رد هاون، انجیری، لورینگ و رد تاپ در گروه خیلی مقاوم؛ ارقام جولای آلبرتا، وزویو، آلبرتا، اسپرینگ کرس، ولوت، شاستا، ارلی رد، رد اکسین در گروه مقاوم؛ ارقام بابی گلد۷، سوندانس، آمسدون، حاج کاظمی، اسپرینگ تایم، دکسی رد و روبین در گروه نیمه مقاوم؛ ارقام سانکرس و سودانل در گروه حساس و ارقام سبز مشهد و پائیزه در گروه خیلی حساس به بیماری سفیدک پودری هلو بودند (جدول ۲). به طور کلی از ارقام مورد مطالعه تعداد ۶ رقم (۲۴ درصد) خیلی مقاوم، ۸ رقم (۳۲ درصد) مقاوم، ۷ رقم (۲۸ درصد) نیمه مقاوم، ۲ رقم (۸ درصد) حساس و ۲ رقم (۸ درصد) خیلی حساس به بیماری سفیدک پودری هلو بودند (جدول ۲). تحقیقات مشابهی توسط لینه و وود (۱۰)، ایواسکو و بالان (۶)، کروزلا و همکاران (۹)، توما و همکاران (۱۹)،

جدول ۲- میانگین دو ساله درصد شدت بیماری سفیدک پودری هلو در ارقام مختلف هلو روی برگ‌ها

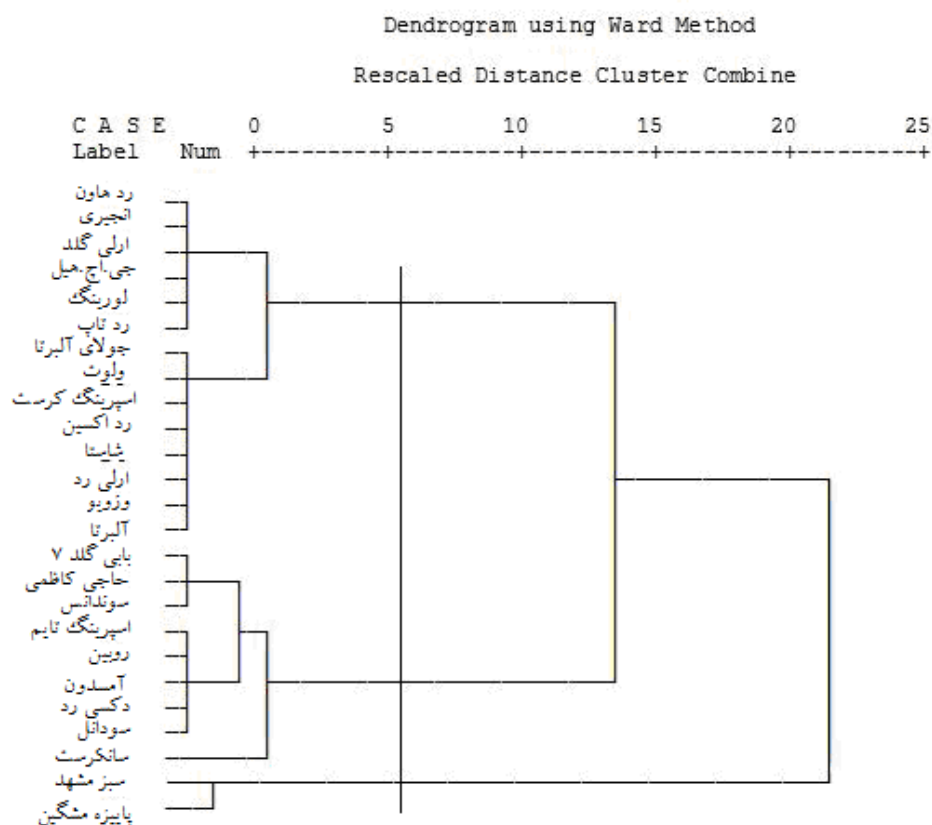
رقم	سطح مقاومت	میانگین
جولای آلبرتا	مقاوم	۹/۱۶۷defg
بابی گلد ۷	نیمه مقاوم	۱۷/۶۶۷bcdefg
سوندانس	نیمه مقاوم	۱۳/۱۶۷cdefg
آمسدون	نیمه مقاوم	۲۱/۰۰bcdef
وزویو	مقاوم	۷/۰۰defg
سانکریست	حساس	۳۵/۶۶۷b
آلبرتا	مقاوم	۶/۵۰۰efg
سودانل	حساس	۲۵/۶۶۷bcd
ارلی گلو	خیلی مقاوم	۱/۶۶۷g
اسپرینگ کریست	مقاوم	۵/۳۳۳efg
سبز مشهد	خیلی حساس	۶۵/۸۳۳a
پائیزه	خیلی حساس	۷۵/۸۳۳a
ولوت	مقاوم	۹/۳۳۳defg
شاستا	مقاوم	۸defg
ارلی رد	مقاوم	۷/۸۳۳defg
رد اکسین	مقاوم	۵/۶۶۷efg
حاج کاظمی	نیمه مقاوم	۱۵/۶۶۷cdefg
اسپرینگ تایم	نیمه مقاوم	۲۲/۳۳۳bcde
جی.اچ. هیل	خیلی مقاوم	۱/۶۶۷g
رد هاون	خیلی مقاوم	۲/۰۰fg
دکسی رد	نیمه مقاوم	۲۰/۳۳۳bc
انجیری	خیلی مقاوم	۲/۰۰fg
لورینگ	خیلی مقاوم	۲/۵۰۰fg
رد تاپ	خیلی مقاوم	۲/۶۶۷fg
روبین	نیمه مقاوم	۲۲/۱۶۷bcde

مصون (I)، خیلی مقاوم (VR)، مقاوم (R)، متوسط مقاوم (MR)، حساس (S)، خیلی حساس (VS)

I= Immune, VR= Very resistant, R= Resistant, MR= Medium resistant, S= Suceptible, VS= Very Suceptible

سانکریست) و در گروه سوم ۲ رقم (سبز مشهد و پائیزه) قرار داشتند (شکل ۱). گروه اول کمترین آلودگی، گروه دوم متوسط آلودگی و گروه سوم بالاترین آلودگی را نشان دادند. پس در

اسپرینگ کریست، رد اکسین، شاستا، ارلی رد، سودانل و آلبرتا)، در گروه دوم ۹ رقم (بابی گلد ۷، حاج کاظمی، سوندانس، اسپرینگ تایم، روبین، آمسدون، دکسی رد، وزویو و



شکل ۱- دندروگرام میانگین دو ساله درصد شدت بیماری سفیدک پودری هلو روی برگ ها در شرایط آلودگی طبیعی

شرایط محیطی موثر در بروز و اپیدمی قارچ عامل بیماری سفیدک پودری هلو توصیه می‌گردد.

به منظور کاهش خسارت قارچ عامل بیماری سفیدک پودری هلو، استفاده از ارقام مقاوم هلو به عنوان مهمترین روش مبارزه توصیه می‌گردد. ارقام ارلی گلو، جی.اچ. هیل، رد هاون، انجیری، لورینگ و رد تاپ در گروه خیلی مقاوم و ارقام جولای آلبرتا، وزویو، آلبرتا، اسپرینگ کرسٹ، ولوت، شاستا، ارلی رد و رد اکسین در گروه مقاوم قرار گرفتند. بنابراین

ارقام گروه اول میانگین درصد شدت بیماری سفیدک پودری هلو روی برگ ها کمتر از بقیه بودند و به عنوان ارقام با آلودگی کم و مقاوم در برابر قارچ عامل بیماری انتخاب شدند (شکل ۱).

توصیه‌های ترویجی

با توجه به تأثیر منفی بیماری سفیدک پودری هلو در اقتصاد مناطق هلوکاری و به منظور حفظ تولید و کاهش مصرف قارچ کش‌ها، ایجاد سامانه پیش آگاهی برای کنترل و تعیین اثر

برای توسعه و ایجاد باغات هلو در منطقه و مقاوم توصیه می شوند.
مشگین شهر و مناطق هم اقلیم، ارقام خیلی مقاوم

منابع

- ۱- آهون منش، ع. ۱۳۷۸. اصول مبارزه با بیماری های گیاهی. مرکز نشر دانشگاهی صنعتی اصفهان. ۳۲۴ صفحه.
- ۲- ارشاد، ج. ۱۳۸۸. قارچ های ایران. موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی اوین. ۸۷۴ صفحه.
- ۳- بابایی اهری، ا.، هوشنگی، ط. ۱۳۷۳. بیماری های درختان میوه و انگور. انتشارات دانشگاه ارومیه. صفحه ۱۸۴ الی ۱۸۶.
- ۴- بهداد، ا. ۱۳۶۹. بیماری های درختان میوه ایران. چاپ نشاط اصفهان. صفحه ۱۰۳ الی ۱۱۰.
5. Fang, Z. 1979. Methods in plant pathology. Agricultural Press Beijing P. R. China 345pp.
6. Ivascu, A., and Balan, V. 1994. Behaviour of some peach and nectarine cultivars and hybrids at the attack of mildew under the climatic conditions of the southern area of Romania. The XXIVth Int Hort. Congress Kyoto Japan 21-27 Aug.
7. Ivascu, A., Balan, V., and Toma, S. 1996. Peach and nectarine genitors with highly resistant to powdery mildew. Sci. Sessions ICPP Pitesti XIX: 125-129.
8. Ivascu, A., and Buciumanu, A. 2006. Situation of peach resistance to diseases in Romania. Intern. J. Horti. Sci. 12(3): 65-69.
9. Kervella, J., Pascal, T., Pfeiffer, F., and Dirlenwanger, E. 1998. Breeding for multi resistance in peach trees. Acta Horti. 465: 177-181.
10. Lenne, J. M., and Wood, D. 1991. Plant disease and the use of wild germplasm. Ann. Rev. Phytopath 29: 35-63.
11. Linde, M., and Debener, T. 2003. Isolation and identification of eight races of powdery mildew of roses (*Podosphaera pannosa*) (Wallr.: Fr.) de Bary and the genetic analysis of the resistance gene Rpp1. Theor. Appl. Genet. 107(2): 256-262.
12. Martin, M., Piola, F., Chessel, J., and Heizmann, P. 2001. The domestication process of the modern rose, genetic structure and allelic composition of the rose complex. Theor. Appl. Genet. 102: 398-404.
13. Neamtu, M., Barbulescu, A., Petcu, A., Ilie, A., Calinita, C., and Mocanu, S. 2008. Evaluation of the genetic resistance of some apricot and peach cultivars confronted with diseases. Sci. Papers of the Res. Institute for Fruit Growing Pitesti, Baneasa-Bucharest, Romania XXIV: 41-44
14. Ognjanov, V., Vujanic-Varga, D., Gasic, K., and Nadj, B. 2000. Disease resistance in apple, pear and peach germplasm originating from the Balkan peninsula. XXV Intern. Horti. Congress. Part 3: Culture techniques with special emphasis on environmental implications, 2-7 Aug 2000. Belgium. 513: 63-68.
15. Pascal, T., Pfeiffer, F., Kervella, J. 2012. Powdery Mildew Resistance in the Peach cultivar Pamirskij 5 Is Genetically Linked with the Gr Gene for Leaf Color. Hort. Sci. 47(8): 452-458.

16. **Pfeiffer, D. G. 1999.** Virginia apple and peach tree survey. Virginia Agricultural Statistics Service Richmond. Virginia Bulletin 68: 11-16.
17. **Toma, S., and Ivascu, A. 1997.** Behaviour of some peach and nectarine varieties and hybrids to mainly diseases: leaf curl and powdery mildew in Romania. Int. Hort. Sci. Conf. 9-12 Sept. Lednice na Morave, pp 174-176.
18. **Toma, S., Ivascu, A., and Oprea, M. 1998.** Highlights of epidemiology of the fungus *Sphaerotheca pannosa* var. *persicae* in the southern zone of Romania. Acta Hort. 465: 709-714.
19. **Toma, S., Ivascu, A., Oprea, M., and Delian, E. 2003.** Evaluation of powdery mildew resistance at some peach and nectarine cultivars and hybrids by physiological parameters. Acta Hort. 623: 291-298.