مجله به‌نژادی نهال و بذر
جلد ۱-۲۸ ، شماره ۳، سال ۱۳۹۱

ارزیابی مقاومت ارقام کدو و خیار نسبت به قارچ *Phytophthora drechsleri* در شرایط گلخانه

Evaluation of Resistance of Cucurbit and Cucumber Cultivars to *Phytophthora drechsleri* in Greenhouse

مهدی نصراصفهانی[۱]، مریم چترائی[۲]، شعبان شفیع‌زاده[۳] و صادق جلالی[۴]

۱ ، ۳و ۴- به ترتیب دانشیار و استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان
۲- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان، گروه بیماری‌شناسی گیاهی، دامغان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۰/۱۵

چکیده

نصراصفهانی، م.، چترائی، م.، شفیع زاده، ش.و جلالی، ص. ۱۳۹۱. ارزیابی مقاومت ارقام کدو و خیار نسبت به قارچ *Phytophthora drechsleri* در شرایط گلخانه. **مجله به‌نژادی نهال و بذر ۱-۲۸:** ۴۱۷ - ۴۰۷.

بیماری پوسیدگی ریشه و طوقه در اثر قارچ *Phytophthora drechsleri* یکی از بیماری‌های مهم خیار در مزرعه و گلخانه است. یکی از روش‌ها ی کنترل این بیماری استفاده ازارقام مقاوم خیار و یا پایه‌های مقاوم کدو است. در این تحقیق چهارده رقم کدو و خیار در شرایط گلخانه و در مراحل مختلف رشدی در قالب طرح کاملاً تصادفی در دو تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. درصد بوته‌های مرده در آن‌ها تعیین و ثبت شد. ارقام واکنش‌های متفاوتی نسبت به عامل بیماری بوته‌میری نشان دادند و به پنج گروه خیلی حساس، حساس، نیمه‌حساس، نیمه مقاوم و مقاوم گروه‌بندی شدند. تجزیه خوشه‌ای ارقام نیز آن‌ها را در پنج گروه متفاوت طبقه‌بندی کرد. ارقام کدو حلوایی، کدو خورشتی توپر و کوتاه، خیار بوسکو و خیار دستگردی به ترتیب با میانگین‌های درصد بوته‌میری ۱۰۰ ، ۱۰۰ ، ۹۹/۳۰ و ۹۲/۳۴ در گروه خیلی حساس و هیبریدهای کدو RS841، RS107، RS152 و کدو تنبل به ترتیب با میانگین‌های ۲۳/۶۰، ۲۰/۱۲، ۱۵/۰۳ و ۱۰/۱۸ در گروه مقاوم طبقه‌بندی شدند.

واژه‌های کلیدی: کدو، خیار، ارقام، *Phytophthora drechsler*، مقاومت.

نویسنده مسئول: m_nasresfahani@yahoo.com تلفن: ۰۳۱۱۷۸۸۵۴۸۰

مقدمه

جالیزکاری در نیم قرن اخیر در دنیا گسترش یافته و یکی از زراعت‌های مهم محسوب می‌شود. ارزش غذائی گیاهان جالیزی مربوط به انواع قندها و ویتامین‌های موجود در آن‌ها است. از نظر متخصصان تغذیه انواع مختلف کدوئیان به عنوان میوه‌های کم کالری محسوب می‌شوند و برای تغذیه انسان‌ها بسیار مناسب هستند. تعداد و مقدار اسیدهای آمینه آن‌ها کم است و قسمت عمده‌ی میوه‌ی آن‌ها را آب تشکیل می‌دهد. هیدرات‌های کربن در این میوه‌ها در درجه دوم قرار دارند و وجود مواد معدنی در آن‌ها نیز حائز اهمیت است (Poustchi, 2001). بیماری بوته‌میری جالیز یکی از بیماری‌های مهم گیاهان جالیزی است که هر ساله خسارات جبران‌ناپذیری به محصول آن‌ها در مزرعه و همچنین به محصول خیار درختی در گلخانه‌ها وارد می‌کند. عامل بیماری بوته‌میری یا پوسیدگی طوقه و ریشه خیار (*Phytophthora drechsleri*) اولین بار توسط توکر (Tucker, 1931) جداسازی، شناسایی، نامگذاری و خصوصیات آن شرح داده شد. در ایران بیماری بوته‌میری جالیز برای اولین بار در سال ۱۳۳۲ توسط شریف در اصفهان از روی خربزه گزارش شد (به نقل از Ershad and Mostofipour, 1969) ولی مطالعه جدی روی این بیماری از سال ۱۳۴۲ شروع شد (Ershad and Mostofipour, 1969). ارشاد (Ershad, 1971)، علوی و همکاران (Alavi *et al.*, 1983) قارچ *P. drechsleri* را به عنوان عامل بوته‌میری جالیز از ریشه، طوقه، ساقه و میوه خیار جداسازی و گزارش کردند. از مجموع ۸۸ جدایه قارچ جداسازی شده از بوته‌های خیارآلوده در استان گلستان، ۵۸ جدایه قارچ فیتوفتورا بود که در این میان گونه *P. drechsleri* بیشترین فراوانی را داشت (Nasrollahnezhad, 2004). قارچ *P. drechsleri* در تمام مراحل رشد گیاه میزبان می‌تواند آن را مورد حمله قرار دهد. با توجه به خاکزی بودن عامل بیماری ابتدا ریشه و طوقه گیاه مورد حمله قرار می‌گیرد و در صورتی که شرایط محیطی مناسب باشد گیاه میزبان در مدت کوتاهی پژمرده و از بین می‌رود (Alavi, 1973). در مرحله گیاهچه‌ای محل حمله قارچ باریک و نرم و باعث پژمرده شدن و سقوط گیاه می‌شود (Hwang and Beneson, 2005).

کنترل بیماری‌های گیاهی عموماً از سه طریق به‌نژادی، به‌زراعی و شیمیایی امکان‌پذیر است و کاشت گیاهان مقاوم برای کنترل بیماری‌ها به عنوان موثرترین، سالم‌ترین و اقتصادی‌ترین روش شناخته شده است (Browning *et al.*, 1977). امروزه مشخص شده است که در میان گیاهان جالیزی انواع کدو نسبت به قارچ عامل بوته‌میری مقاوم هستند و به ندرت آلودگی در آن‌ها دیده می‌شود. بنابراین از آن‌ها می‌توان به عنوان یک کشت

جایگزین در مزارع آلوده و یا به عنوان پایه برای پیوند خیار استفاده کرد (Robinson and Deker-Walter, 1997).

برای اولین بار در اواخر دهه ۱۹۲۰ در ژاپن و کره با پیوند هندوانه بر روی کدوی قلیانی روش پیوند زدن سبزیجات شروع و هر ساله در دنیا بر میزان سطح زیر کشت محصولات پیوند شده افزوده شده است. امروزه بیشتر هندوانه‌ها، طالبی‌های شرقی، خیارهای گلخانه‌ای و برخی از محصولات خانواده سولاناسه در ژاپن و کره قبل از جابه جائی به مزرعه یا گلخانه پیوند می‌شوند. پیوند علاوه بر افزایش تحمل گیاهان به بیماری‌ها می‌تواند باعث تحریک رشد و افزایش عملکرد، تأثیر بر کیفیت میوه، تحمل به سرما، مقاومت به شرایط شور و غرقابی و افزایش طول دوره برداشت شود (Mansouri, 1997؛ Poustchi, 2001؛ Wittwer and Honma, 1999). ویتور و هنما (Wittwer and Honma, 1999) در دانشگاه میشیگان نشان دادند که بوته‌های خیار که روی کدو پیوند شده بودند زودرس‌تر، به بیماری‌های ریشه‌ای مقاوم‌تر و محصول بیشتری نسبت به تیمار شاهد (بدون پیوند) تولید کردند. گیاهان پیوند شده در دماهای پایین‌تر خاک نیز توانستند پایدارتر بمانند. در ایران نیز تحقیقاتی در زمینه پیوند خیار، هندوانه و طالبی روی پایه‌های کدو انجام شده و تاثیر پیوند زدن در کنترل بیماری‌های قارچی مورد بررسی قرار گرفته است ضمن این که تاثیرپیوند روی میزان عملکرد نیز مورد توجه بوده است (Salehi Mohamadi, 2002).

در این تحقیق واکنش چهارده رقم کدو و خیار نسبت به قارچ عامل بوته‌میری (*P. drechsleri*) در شرایط گلخانه مورد ارزیابی قرار گرفت تا ارقام مقاوم به عنوان پایه پیوند خیار شناسایی شوند.

مواد و روش‌ها

برای انجام آزمایش در سال ۱۳۸۶ سه جدایه قارچ *P. drechsleri* از مناطق مختلف کشور شامل اصفهان (جدا شده توسط نگارندگان)، شیراز (دریافتی از آقای دکتر ضیاءالدین بنی‌هاشمی) و ورامین (دریافتی از آقای مهندس شهریاری) که توسط موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور تایید شده بودند دریافت و در آزمایشگاه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان بر روی محیط کشت PDA تکثیر شدند. پس از آزمایش بیماری‌زایی آن‌ها، جدایه اصفهان جهت بررسی واکنش ارقام خیار و کدو به عنوان جدایه‌ای با بیماریزائی بالا انتخاب شد.

بذر چهارده رقم کدو و خیار با نام‌های خیار دستگردی، خیار بوسکو، کدوی خورشتی توپر و کوتاه، کدوی خورشتی بذرکشیده، کدو قلیانی، کدو پوست برهنه، کدوهای هیبرید RS841، RS426، RS152، RS107 و RS101، RS416، کدو حلوایی، کدو تنبل و خیار sd (به عنوان شاهد حساس) که از نظر

ظاهری سالم بودند ازواحد سبزی و صیفی بخش تحقیقات نهال و بذر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان تهیه شد. پس از شستشوی سطحی، با آب مقطر سترون، بذرها به مدت ۲۴ ساعت در شرایط آزمایشگاه درون پارچه‌های نم‌دار و در ظرف‌هایی درباز قرار گرفتند. به طور مرتب پارچه‌ها با آب مقطر خیس و نم‌دار شده و به بذرها اجازه داده شد تا در شرایط آزمایشگاه در دمای محیط (۲۵-۲۲ درجه سانتی‌گراد) و در شرایط متناوب نور و تاریکی جوانه بزنند. پس از جوانه‌زنی، گیاهچه‌ها به گلدان‌های حاوی خاک سترون منتقل شدند.

خاک مورد استفاده در گلدان‌ها شامل یک قسمت خاک مزرعه، یک قسمت ماسه و یک قسمت کود حیوانی بود. خاک در دمای ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد و فشار یک اتمسفربه مدت یک ساعت سترون و پس از سرد شدن در گلخانه استفاده شد. گلدان‌ها با خاک سترون شده تا دو سانتی‌متر از سطح پر شدند و در هر گلدان تعداد چهار عدد بذر جوانه‌زده قرار داده شد. بذرهای جوانه زده با ماسه سترون پوشانیده شد و گلدان‌ها روزانه آبیاری شدند.

برای تهیه ماده قارچ عامل بیماری از دانه ذرت استفاده شد. ابتدا دانه‌های ذرت دو بار پی‌درپی در ارلن‌های ۵۰۰ میلی‌لیتری در دمای۱۲۱ درجه سانتی‌گراد اتوکلاو و سپس داخل ارلن‌ها با جدایه اصفهان مایه‌زنی و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت دو هفته در شرایط ۱۲ ساعت نور و تاریکی نگهداری شدند. از دانه‌های ذرت آلوده شده به عنوان مایه قارچ استفاده شد.

هنگامی که گیاهچه‌های کدو ۳-۲ برگه شدند، ماسه اطراف طوقه آن‌ها کنار زده شد و در دو طرف طوقه دو عدد دانه ذرت آلوده به جدایه قارچ قرار داده شد. در تیمار شاهد دو عدد دانه ذرت استریل شده بدون عامل بیماری در کنار طوقه گیاهچه قرار داده شد. روی دانه‌های ذرت با ماسه سترون پوشانده شد. گلدان‌ها به مدت ۴۸ ساعت به حالت غرقاب نگه‌داری و پس از آن به طور معمول آبیاری شدند. آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی با چهارده تیمار، و سه بوته در هر گلدان و دو گلدان به عنوان تکرار انجام شد. آزمایش دو بار تکرار شد و میانگین نتایج بوته‌میری در هر تیمار مورد بررسی و تجزیه قرار گرفت. مایه‌زنی گیاهچه‌ها با عامل بوته‌میری پس از رسیدن بوته‌ها به مرحله ۵-۴ برگی و مرحله‌ی (گلدهی) نیز در آزمایش‌های مستقل انجام شد. در هر سه مرحله پس از مایه‌زنی، به طور روزانه رشد بوته‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت و تعداد بوته‌های مرده یادداشت و درصد بوته‌میری محاسبه شد (Hayat Moghaddam *et al.*, 2011؛ Rezaei and Alizadeheh, 1999). واکنش ارقام مورد بررسی بر اساس درصد بوته های مرده آن ها به صورت خیلی حساس، حساس، نیمه حساس، نیمه مقاوم و مقاوم تعیین شد.

برای اطمینان از حضور زئوسپورهای قارچ در خاک اطراف طوقه بوته‌های آلوده، برگ نارنج به عنوان طعمه در زه‌آب گلدان ها گذاشته شد و پس از ۴۸ ساعت برگ‌های نارنج به محیط کشت CMA منتقل و وجود قارچ در آن‌ها بررسی شد.

میانگین‌های درصد بوته‌های مرده ارقام مختلف کدو و خیار در سه مرحله رشدی قبل از تجزیه آماری تبدیل ArcSin و سپس به صورت جداگانه به وسیله نرم‌افزار SAS تجزیه آماری شدند و میانگین‌ها بر اساس آزمون دانکن(DMRT)، در سطح احتمال ۱٪ مقایسه شدند. تجزیه خوشه‌ای ارقام نیز به روش Wardsانجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این بررسی گلخانه‌ای تنوع زیاد و قابل توجهی را در درصد بوته‌میری ارقام نشان داد. بوته‌های کدو و خیار در مراحل مختلف رشدی از جمله ۳-۲ برگی، ۵-۴ برگی و گلدهی در اثر حمله قارچ عامل بیماری دچار مرگ و میر شدند ولی در گیاهان شاهد هیچ گونه آلودگی و یا بوته میری مشاهده نشد.

در هر سه مرحله رشدی در هر دو آزمایش اختلاف معنی داری بین ارقام کدو و خیار از نظر درصد بوته های مرده مشاهده شد (جدول ۱). ولی بین دو آزمایش تفاوت آماری وجود نداشت. چون هیچ گونه الودگی ویا بوته میری در تیمارهای شاهد مشاهده نشد، لذا از درج آن‌ها در جدول‌های مربوطه خودداری شد. با توجه به میانگین درصد بوته های مرده در آزمایش های اول و دوم (جدول ۲) ارقام کدو حلوائی، کدو خورشتی توپر و کوتاه و خیار بوسکو به ترتیب با ۱۰۰، ۱۰۰ و ۹۷/۹۲ درصد بوته میری در گروه خیلی حساس قرار گرفتند که با دیگر گروه‌ها اختلاف معنی‌داری داشتند (P> ۰/۰۱). ارقام خیار دستگردی، کدو خورشتی بذر کشیده و کدوی هیبرید RS426 به ترتیب با ۸۹/۵۶، ۷۶/۳۶ و ۶۶/۶۳ درصد بوته میری و سه رقم کدوی پوست برهنه، کدوی قلیانی و کدوی هیبرید RS416 به ترتیب با ۴۹/۹۷، ۴۵/۱۱ و ۴۵/۱۱ درصد بوته میری در گروه های حساس و نیمه حساس قرار گرفتند. کدوی هیبرید RS101 با ۳۶/۰۹ درصد بوته‌میری و هیبریدهای RS841 و RS107 به ترتیب ۲۳/۶۰ و ۲۱/۵۱ درصد بوته‌میری در گروه نیمه مقاوم و کدو تنبل و هیبرید RS152 به ترتیب با ۱۱/۸ و ۶/۹۴ درصد آلودگی در گروه مقاوم قرار گرفتند.

گیاهان معمولاًدر مراحل مختلف رشدی، واکنش‌های متفاوتی را در مقابل عوامل بیماریزا از خود نشان می‌دهند و اغلب در مرحله گیاهچه‌ای حساس تر هستند. این بدین علت است که هنوز بافت‌های آن‌ها انسجام کامل نیافته و از استحکام لازم برخوردار نیستند. در زمینه مقاومت گیاهان مختلف در مقابل قارچ فیتوفتورا پژوهش‌های زیادی انجام شده است از جمله

جدول ۱- تجزیه واریانس درصد بوته‌های مرده ارقام کدو و خیار در اثر قارچ *Phytophthora drechsleri*

Table 1. Analysis of variance for percentage of dead plants of different cucurbit and cucumber cultivars caused by *Phytophthora drechsleri*

			میانگین مربعات MS		
S.O.V.	منبع تغییرات	درجه آزادی df.	مرحله ۳-۲ برگی 2-3 leaf stage	مرحله ۵-۴ برگی 4-5 leaf stage	مرحله گل‌دهی Flowering stage
Treatment	تیمار	13	2077.29**	2160.17**	2030.63**
Error	خطا	14	8.86	8.16	9.88
Total	کل	27			
C.V. (%)	درصد ضریب تغییرات		5.40	4.97	5.45

**: معنی دار در سطح احتمال ۱٪ **: Significant at 1% probability level.

Howard *et al.* (1976)، Kim and Kim (1984) و Kannaiyan *et al.* (1981) در این زمینه تحقیقاتی انجام داده و در یافته اند که گیاهان در مرحله گیاهچه ای حساس‌تر هستند. کیم و همکاران (Kim *et al.*, 2001) در کره در زمینه مقاومت ارقام Aractylis در مقابل *P. drechsleri* از روش های زیست سنجی استفاده کرد و از بین ۶۳۸ رقم جمع آوری شده ۱۸ رقم را به عنوان ارقام مقاوم معرفی کرد که به عنوان پایه‌های پیوندی مقاوم استفاده شده‌اند. در مرحله ۵-۴ برگی نیز در هر دو آزمایش اختلاف معنی‌داری بین ارقام کدو و خیار مشاهده شد (جدول ۱). بیشترین بوته میری به میزان ۱۰۰ درصد در ارقام کدو حلوائی، کدو خورشتی توپر و کوتاه و خیار بوسکو مشاهده شد و هر سه در گروه ارقام خیلی حساس قرار گرفتند که با دیگر گروه‌ها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ داشتند (جدول ۲). ارقام خیار دستگردی (۹۲/۳۵ درصد بوته مرده)، کدو خورشتی بذرکشیده (۷۹/۱۵ درصد بوته مرده)، کدوی هیبرید RS426 (۶۹/۴۲ درصد بوته مرده)، کدوی پوست برهنه (۵۲/۷۵ درصد بوته مرده)، کدو قلیانی (۴۹/۹۷ درصد بوته مرده)، کدوی هیبرید RS416 (۴۵/۱۱ درصد بوته مرده) و کدوی هیبرید RS101 (۴۳/۰۳ درصد بوته مرده) در گروه های مستقل بعدی قرار گرفتند. هیبریدهای RS841 و RS107 با ۲۳/۶ و ۱۹/۴۳ درصد بوته مرده هر دو در گروه بعدی قرار گرفتند و سپس رقم کدو تنبل با ۱۶/۶۵ درصد بوته مرده در گروهی مستقل و نهایتاً کدوی هیبرید RS152 با ۱۱/۸ درصد آلودگی در آخرین گروه قرار گرفت که کمترین آلودگی را داشت. در این مرحله درصد بوته‌میری ارقام با توجه به این که نسوج گیاهی نسبت به مرحله قبلی مستحکم‌تر شده و مقاومت بیشتری در مقابل فعالیت قارچ به دست آورده بودند کمتر بود.

دیوید و همکاران (David *et al.*, 2003)

جدول ۲- درصد بوته‌های مرده ارقام کدو و خیار در اثر قارچ *Phytophtora drechsleri* در مراحل مختلف رشد

Table 2. Percentage of dead plants of cucurbit and cucumber cultivars caused by *Phytophtora drechsleri* at different growth stages

Cultivar	رقم	2-3 leaf stage			4-5 leaf stage			Flowring stage			واکنش
		Exp.1-3	Exp.2-3	Mean	Exp.1-3	Exp.2-3	Mean	Exp.1-3	Exp.2-3	Mean	Response
Kadu Halvaee (1)	کدو حلوائی	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100a.00	100.00a	100.00a	100.00a	VS
Kadu Khoreshti Toopor va Kootah (1)	کدو خورشتی ترپر و کوتاه	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	VS
Khiyar-e-Boskoo (2)	خیار بوسکو	100.00a	95.83a	97.92a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	VS
Khiyar-e-Dastgerdi (2)	خیار دستگردی	83.30ab	95.83a	89.56b	88.87ab	95.83a	92.35b	94.43a	95.83a	95.13a	VS
Kadu Khoreshti Bazr Keshideh (1)	کدو خورشتی بذر کشیده	77.73b	75.00b	76.36c	83.30ab	75.00b	79.15c	88.87ab	75.00b	81.93b	VS
Hybrid RS426 (1)	کدوی هیبرید RS426	66.61bc	66.66bc	66.63d	72.18bc	66.66bc	69.42d	72.18bc	66.66bc	69.42c	S
Kadu Poostberehne (1)	کدو پوست برهنه	49.95cd	50.00cd	49.97e	55.50cd	50.00cd	52.75e	55.50cd	50.00c	52.75d	MS
Kadu Ghalyani (1)	کدو قلیانی	44.40d	45.83d	45.11e	49.95d	50.00cd	49.98ef	49.95d	50.00c	49.97de	MS
Hybrid RS416 (1)	کدوی هیبرید RS416	44.40d	45.83d	45.11e	44.40de	45.83d	45.12gf	44.40de	45.83c	45.12e	MS
Hybrid RS101 (1)	کدوی هیبرید RS101	38.85de	33.33de	36.09f	44.40de	41.66de	43.03g	44.40de	45.83c	43.03e	MS
Hybrid RS841 (1)	کدوی هیبرید RS841	22.20ef	25.00ef	23.60g	22.20ef	25.00ef	23.60h	22.20ef	25.00d	23.60f	MR
Hybrid RS107 (1)	کدوی هیبرید RS107	22.20ef	20.83ef	21.51g	22.20ef	16.66f	19.43hI	22.20ef	16.66d	19.43f	R
Kadu Tanbal (1)	کدو تنبل	11.10f	12.50f	11.80h	16.65f	16.66f	16.66JI	16.65f	16.66d	16.65gf	R
Hybrid RS152 (1)	کدوی هیبرید RS152	5.55f	8.33f	6.94h	11.10f	12.50f	11.80J	11.10f	12.50d	11.80g	R

Means with similar letter in each column are not significantly different.

میانگین‌ها با حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌داری ندارند

(1) Cucurbit cultivar; (2) Cucumber cultivar

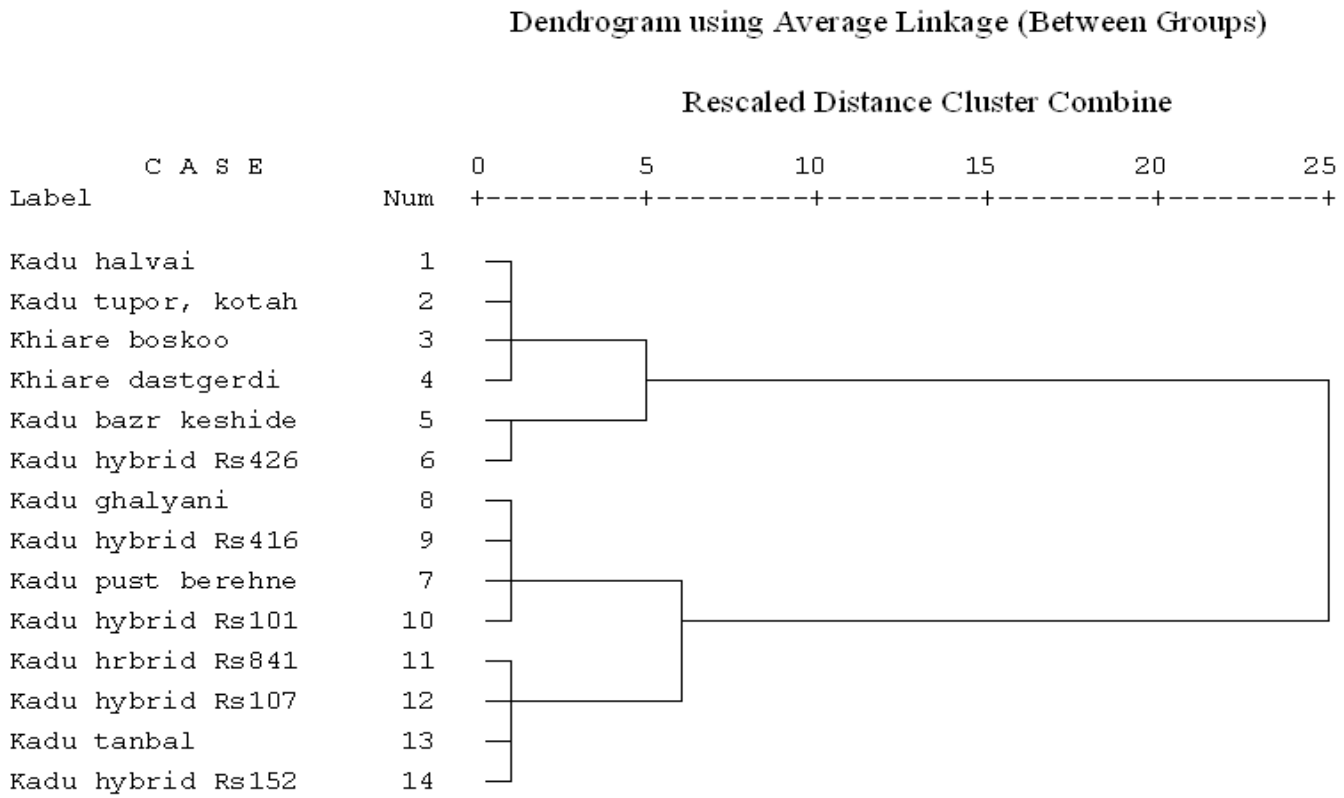
واکنش ها بر اساس: R (مقاوم): ۰ تا ۲۰ درصد، MR (نیمه مقاوم): ۲۱ تا ۴۰ درصد، MS (نیمه حساس): ۴۱ تا ۶۰ درصد، S (حساس): ۶۱ تا ۸۰ درصد و VS (خیلی حساس): ۸۱ تا ۱۰۰ درصد بوته مرده تعیین شده اند.

Responses are based on: R: 0-20%, MR: 21-40%, MS: 41-60%, S: 61-80% and VS: 81-100% dead plants.

مقاومت گیاهان بالغ یونجه را نسبت به پوسیدگی فیتوفتورائی (*P. megasperma*) بررسی و گزارش کردند که هم ارقام حساس و هم ارقام مقاوم‌تر در مراحل پیشرفته‌تر رشد واکنش‌های مقاوم تری نسبت به عامل بیماری نشان می‌دهند. هیونگ و همکاران (Hyeong *et al.*, 2001) در گزارشی از پوسیدگی فیتوفتورایی کاهو بیان کردند که جدایه‌های قارچ *P. drechsleri* در تمام فصول سال و در تمام مراحل رشدی در گیاهان میزبان مایه زنی شده آلودگی ایجاد کردند و در بعضی ارقام تا ۹۰ درصد آلودگی مشاهده شد ولی در سنین رشدی بالاتر درصد بوته میری کمتر بود. گزارش‌های متعدد دیگری نیز موید این موضوع است (Shahriari *et al.*, 2011؛ Shahbazi *et al.*, 2011).

در مرحله گلدهی نیز نتایج در دو آزمایش اختلاف معنی داری بین ارقام کدو و خیار نشان داد (جدول ۱). ارقام کدو حلوائی، کدو خورشتی توپر و کوتاه، خیار بوسکو و خیار دستگردی (جدول ۲) به ترتیب با ۱۰۰، ۱۰۰، ۹۷/۹۱ و ۹۵/۱۳ درصد بوته میری همگی در یک گروه آماری قرار گرفتند که بیشترین میزان آلودگی را داشته و اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ با دیگر ارقام مورد آزمون داشتند. ارقام کدو خورشتی بذرکشیده، هیبرید RS426، کدوی پوست برهنه و کدو قلیانی به ترتیب با ۸۱/۹۳، ۶۹/۴۲، ۵۲/۷۵ و ۴۹/۹۷ درصد بوته میری هر کدام در یک گروه و هیبریدهای RS416 و RS101 با ۴۵/۱۱ و ۴۳/۰۳ درصدبوته مرده هر دو در گروه بعدی قرار گرفتند. هیبریدهای RS841 و RS107 به ترتیب با ۲۳/۶ و ۱۹/۴۳ درصد بوته مرده، رقم کدو تنبل با ۱۶/۶۵ درصد آلودگی در گروه بعدی و رقم کدوی هیبرید RS152 با ۱۱/۸ درصد آلودگی در آخرین گروه قرار گرفت. در مرحله گل‌دهی مقاومت گیاه به دلیل استحکام بیشتر نسوج افزایش یافته و تعداد گیاه کمتری به قارچ عامل بیماری آلوده شدند و در نتیجه تعداد گیاه کمتری از بین رفتند. در این مرحله نیز هیچ گونه آلودگی و یا بوته میری در تیمارهای شاهد مشاهده نشد و همگی و از رشد طبیعی برخوردار بودند.

تجزیه خوشه‌ای ارقام به روش Wards ارقام مورد آزمون را به چهار گروه متفاوت تقسیم بندی کرد (شکل ۱) که با نتایج مقایسه میانگین‌ها از نظر تقسیم بندی گروه‌ها هم خوانی زیادی داشت. ارقام کدو حلوایی، کدو خورشتی توپر و کوتاه، خیار بوسکو،خیار دستگردی به عنوان ارقام خیلی حساس و حساس، رقم کدو خورشتی بذر کشیده و کدوی هیبرید RS426 به عنوان ارقام نیمه حساس، ارقام کدو پوست برهنه، کدو قلیانی، کدوی هیبرید RS416 و RS101 در گروه ارقام نیمه مقاوم و ارقام RS841، RS107، RS152 و کدو تنبل در گروه مقاوم قرار گرفتند.



شکل ۱- تجزیه خوشه‌ای ارقام خیار و کدو بر اساس درصد بوته‌های مرده بر اثر قارچ *Phytophthora drechsleri*

Fig. 1. Clustering of cucumber and cucurbit cultivars based on percentage of dead plants caused by *Phytophthora drechsleri*

References

Alavi, A. 1973. Root rot disease of cucumbers. Iranian Journal of Plant Pathology 9: 37-49 (in Persian).

Alavi, A., Saber, M., and Strange, R. N. 1983. *Phytophthora drechsleri* causes crown rot and the accumulation of antifungal compounds in cucurbits. pp.160-161. In: Parker, C. A., Rovira, A. D., Moore, K. J., and Wong, P. T. W. (eds.). Ecology and Management of Soil Borne Plant Pathogens. Proceedings of the Fourth International Congress of Plant Pathology, Section 5, University of Melbourne, Melbourne, Australia.

Browning, J. A., Simons, M. D., and Torres, E. 1977. Managing host genes: epidermiologic and genetic concepts. pp. 191-212 In: Horsfall, J. G., and Cowling, E. B. (eds.). Plant Disease: An Advanced Treatise. Vol. 2. Academic Press, NewYork, US.A.

David, K., Fred, G., and Hollingsworth, C. 2003. Brown root rot of alfalfa. Annual Report, Department of Plant Sciences, College of Agriculture, University of Durkan, UK.

Ershad, J. 1971. Beitrag zur kenntnis der *Phytophthora*- Arten in Iran und ihrer Phytopathologischen Bedeutung. Mitt. Biol. Bund. Anst. LD. Forstwirtsch. 140 pp.

Ershad, J., and Mostofipour, P. 1969. Root rot of cucurbits in Iran. Iranian Journal of Plant Pathology 5: 38-45 (in Persian).

Hayat Moghaddam, M., Bakhtiar, F., Bozorgipour, R., and Nikkhah, H. R. 2011. Evaluation of resistance to powdery mildew and some agronomic trails of barley doubled haploid lines. Seed and Plant Improvement Journal 27 (3): 441-443.

Howard, H. W., Langton, F. A., and Jellis, G. J. 1976. Testing for field susceptibility of potato tubers to blight (*Phytophthora infestans*). Plant Pathology 25: 13-14.

Hwang, J., and Beneson, D. M. 2005. Identification, sensitivity and compatibility types of *Phytophthora* spp. attacking floricultur crops in North Carolina. Plant Disease 89: 185-190.

Hyeong, J. J., Woong N. K., and Weon, D.C. 2001. Severe root rot on hydroponically grown lettuce caused by *Phyophthora drechsleri.* Korean Journal of Plant Pathology 17(5): 311-314.

Kannaiyan, J., Nene, Y. L., Raju, T. N., and Sheila, V. K. 1981. Screening for resistance to Phytophthora blight of pigeon pea. Plant Disease 65: 61-62.

Kim, D. K., Shim, C. K., and Kim, H. K. 2001. Selection of resistant hybrids of

Aractylis against *Phytophthora drechsleri*. Plant Pathology 17(4): 227-230.

Kim, H. B., and Kim, Y. W. 1984. Varietal evaluation of resistance and developing conditions on sesame disease. Korean Jounal of Crop Science 29: 67-71.

Mansouri, G. 1997. Comparison of greenhouse cucumber crosses on *Cucurbita vitifolia* and not croeed cucumber in greenhouse condilions. MSc. Thesis, Faculty of Agriculture, Tabriz University, Tabriz, Iran (in Persian).

Nasrollahnezhad, S. 2004. Study of Phytophthora species, agent of root rot of cucurbits in Golestan Province. Proceedings of the 6th Iranian Plant Protection Congress. Page 276 (in Persian).

Poustchi, I. 2001. Cucumbers and Their Cultures. Islamic Azad University Press, Tehran, Iran.

Rezaei, S., and Alizadeh, A. 1999. Root rot of soybean caused by *Phytophthora sojae* in Lorestan province. Iranian Journal of Plant Pathology 34(4): 122-143.

Robinson, R. W., and Decker- Walter, D. S. 1997. Cucurbits. CAB International Publisher, Wellingford, UK. 226pp.

Salehi Mohamadi, R. 2002. Assessment of cucumber cultivars resistance to *Phytophthora drechsleri*. MSc. Thesis, Faculty of Agriculture University of Tehran, Karaj, Iran (in Persian).

Shahbazi, H., Aminian, H., Sahebani, N., and Lak, M. R. 2011. Evaluation of resistance of potato cultivars to isolates of *Alternaria solani* the causal agent of early blight and study of total phenol contents in resistance and susceptible cultivars. Seed and Plant Improvment Journal 27-1 (1): 1-14 (in Persian).

Shahriari, D., Molavi, E., Aminian, H., and Etebarian, H. R. 2011. Histopathological response of resistant and susceptible cultivars of cucumber to *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-cucumerinum*, the causal agent of fusarium stem and root rot. Seed and Plant Improvment Journal 27-1 (3): 375-391 (in Persian).

Tucker, C. M. 1931. Taxonomy of the genus *Phytophthora* de Bary. Res. Bull. Mo. Agric. Exp. Sta., No. 153.

Wittwer, S. H., and Honma, S. 1999. Greenhouse Tomatoes, Lettuces and Cucumber. East Lansing, Michigan State University Press, USA.