مجله به‌نژادی نهال و بذر
جلد ۱-۲۵، شماره ۱، سال ۱۳۸۸

واکنش ارقام انگور به بیماری سفیدک پودری مو در استان آذربایجان غربی

Response of Grapevine Cultivars to Powdery Mildew Disease in West Azarbaijan

حسین ایرانی[۱] و عبدالحامد دولتی بانه[۲]

۱ و ۲- مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، ارومیه

تاریخ دریافت: ۱۳۸٦/۳/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/٤/٦

چکیده

ایرانی، ح.، و دولتی بانه، ع. ۱۳۸۸. واکنش ارقام انگور به بیماری سفیدک پودری مو در استان آذربایجان غربی. **مجله به‌نژادی نهال و بذر ۱-۲۵:** ۱۵۷-۱۶۹.

شناسایی ارقام مقاوم و یا متحمل انگور به بیماری سفیدک پودری اهمیت ویژه‌ای درمدیریت تلفیقی این بیماری دارد. در این پژوهش، ٤٥ رقم انگور بومی آذربایجان غربی، در سال‌های۸۳-۱۳۸۲ ازنظر مقاومت به بیماری سفیدک پودری انگور ارزیابی شدند. پایه‌های انگور به طور مصنوعی با کنیدی قارچ عامل بیماری آلوده شدند. پس از توسعه علائم بیماری، میزان شدت آلودگی بیماری و برخی خصوصیات در برگ و میوه محاسبه شد. بر اساس نتایج به دست آمده اکثر ارقام در دامنه حساس و بسیار حساس قرار گرفتند. از بین ٤٥ رقم بومی مورد مطالعه بر اساس شاخص آلودگی برگ، ارقام قره شانی، قره شیره و آغ‌شانی و بر اساس شاخص آلودگی میوه نیز ارقام قره شانی، آغ شانی و قره شیره در گروه مقاوم قرار گرفتند. نتایج تجزیه آماری داده‌های صفات به روش رگرسیون گام به گام نشان داد که در بین صفات گیاهی اندازه‌گیری شده، فقط همبستگی منفی معنی‌داری (P≤ 1%) بین آلودگی میوه و رنگ پوست میوه وجود داشت. با توجه به منفی بودن این ضریب به نظر می‌رسد با اضافه شدن تراکم رنگدانه‌ها در پوست میوه از میزان آلودگی میوه به بیماری سفیدک پودری کاسته شده است. در این آزمایش همبستگی مثبت بالایی بین مقاومت به بیماری در برگ و میوه با لایه مومی سطح میوه وجود داشت (P≤ 1%) به طوری که حذف لایه اپی‌کوتیکولار میوه موجب کاهش میزان مقاومت میوه در ارقام مورد آزمایش به این بیماری شد.

واژه‌های کلیدی: مو، ارقام، سفیدک پودری، مقاومت.

نویسنده مسئول: hossein.irani@yahoo.com

مقدمه

بیماری سفیدک پودری که عامل آن قارچ *Uncinula necator* است، مهم‌ترین، شایع‌ترین و مخرب‌ترین بیماری انگور در سطح جهان است. این بیماری انتشارجغرافیایی وسیعی دارد و در تمامی مناطق کشت این محصول مشاهده می‌شود (Honrao *et al*., 1992). میزان خسارت این بیماری روی محصول ارقام حساس از ۳۱ درصد تا ۵۲ درصد گزارش شده است (Goheen and Pearson, 1988؛ Gadoury and Person, 1990). این بیماری دربیشتر موستان‌های ایران شیوع دارد و کاهش عملکرد آن در صورت عدم کنترل، ۵۰-۳۵ درصد برآورد شده است (Behdad, 1999). عامل بیماری در مرحله غیر جنسی، برگ‌ها و حبه‌های ارقام حساس انگور را آلوده کرده و باعث کاهش عملکرد و کیفیت محصول می‌شود (Ashkan, 1995). استفاده از ارقام مقاوم در جهت کنترل این بیماری به دلایل اقتصادی و زیست محیطی حائز اهمیت است و بر کنترل شیمیایی ارجحیت دارد (Babai-Ahari and Hoshangi, 1994). از اوایل قرن هفدهم تلاش‌های زیادی برای ایجاد باغ‌های انگور ازگونه *Vitis vinifera* در شمال شرقی امریکا انجام شد که تلاش آن‌ها به علت عدم مقاومت این گونه به بیماری‌های بومی امریکا، آفات خاکزی و دمای پایین زمستان با شکست مواجه شد (Shtin, 1990). به مرور زمان مشخص شد که گونه‌های وحشی هر کشور به شرایط نامساعد آن کشور مقاوم هستند (Wang, 1993). از این رو برنامه‌های اصلاحی روی این ارقام متمرکز شد (Lenne and Wood, 1991). بر این اساس شناسایی منابع طبیعی مقاومت به این قارچ و انتقال ژن‌های آن به ارقام تجاری و حساس مدنظر قرار گرفت. یکی از این منابع مقاومت به سفیدک پودری در انگور امریکایی *Muscadinia rotundifolia* یافت شد (Patil *et al*., 1989). این انگور همچنین به بیماری سفیدک داخلی، شته فیلوکسرای ریشه و نماتد ریشه مقاوم بود. مقاومت انگور به بیماری سفیدک پودری توسط ژن *Run*1، یک ژن غالب در گونه *M. rotundifolia* کنترل می‌شود. این ژن در ارقام گونه vinifera وجود ندارد (Sprague, 1980 ; Patil *et al*.,1989). از هیبریدهای بین گونه‌ای، ارقامی نظیر ایزابل و کونکورد معرفی شدند که در آن‌ها خصوصیات گونه *V. vinifera* به همراه مقاومت به سفیدک پودری گزارش شده است (Honrao *et al*., 1992). پاتیل وهمکاران (Patil *et al*., 1989) مطالعاتی روی ارقام وگونه‌های وحشی مو به بیماری سفیدک داخلی انجام دادند که درشرایط طبیعی ۱۰۳ رقم مقاومت بالا نشان دادند که ۳۹ رقم آن‌ها جزء ارقام اصلاح شده بودند. استودت (Staudt, 1980) تعدادی از گونه‌های انگور از جمله گونه‌های *V. bryoniifolia* ، *V. davidii*، *V. piasezkii* و *V. armata* را به عنوان منابع ژرم‌پلاسم با ارزش مقاوم به بیماری سفیدک

پودری گزارش کرده است. ونگ وهمکاران (Wang *et al.*, 1995) در چین و در شرایط طبیعی مقاومت سیزده گونه از جنس Vitis و پنج گونه ناشناس به این بیماری را ارزیابی و گونه‌های *V. bryoniifolia*، *V. davidii* و *V. piasezkii* را مقاوم به بیماری سفیدک پودری معرفی کردند. شتین (Shtin,1990) در انگور ۵۳ ژن شناسایی کرده است که تعداد شش ژن آن جزو ژن‌های چند آللی هستند، این ژن‌ها تشکیل آنتوسیانین، کلروفیل، شکل و کرک‌دار بودن برگ‌ها، تعداد لوب‌ها ،پیچک‌ها ، عادات و قدرت رشد رویشی را کنترل می‌کنند (Hall *et al.*, 1965). این ژن‌ها بر اساس نسبت مندلی در نسل F_2 از هم جدا می‌شوند. تعدادی از این ژن‌ها به طور غیر مستقیم از اهمیت خاصی در ایجاد مقاومت به بیماری‌ها برخوردار هستند. همبستگی معنی‌داری بین آنتوسیانین و مقدار قند حبه، در رابطه با مقاومت به بیماری سفیدک پودری انگور نشان داده شده است. بر اساس مطالعات انجام شده توسط سانتاماریو و همکاران (Santamario *et al.*, 1995) و دوستر و اشنات هورست (Doster and Schnathorst, 1985) حذف لایه مومی اپی کوتیکولار حبه باعث کاهش قابل توجه مقاومت میوه به سفیدک در ارقام انگور مورد آزمایش می‌شود. روگیرز و همکاران (Rogiers *et al.*, 2005) در تحقیقات خود بر روی اثر مواد مکمل موجود در محلول‌های سمی (قارچکش‌ها) روی میکروفلور طبیعی حبه انگور و ساختار لایه مومی سطح کوتیکول میزبان در رابطه با حساسیت به آلودگی به قارچ عامل پوسیدگی خاکستری انگور (*Botrytis cinerea*) دریافتند که حداقل برخی از این ترکیبات مکمل با تغییر در لایه مومی و کاهش جمعیت میکرو فلور طبیعی موجود روی حبه‌ها، موجب افزایش حساسیت میزبان به بیماری می‌شوند.

هدف از اجرای این تحقیق به دست آوردن اطلاعات پایه‌ای در مورد مقاومت و یا حساسیت ارقام انگور بومی کشور و قرار دادن این اطلاعات در اختیار متخصصین اصلاح نبات بود.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش واکنش ۴۵ رقم انگور موجود در آذربایجان غربی، نگهداری شده در باغ کلکسیون ایستگاه تحقیقاتی دکتر نخجوانی ارومیه در دو سال متوالی (۸۳-۱۳۸۲)، به بیماری سفیدک پودری ارزیابی شدند. در زمان اجرای طرح هیچ‌گونه قارچ‌کشی استفاده نشد و کوددهی درختان نیز بر اساس آزمون خاک انجام شد.

پس از عملیات هرس، آلودگی مصنوعی پایه‌ها، بر اساس روش پیشنهادی ونگ و همکاران (Wang *et al.*, 1995) انجام شد. بدین صورت که پس ازگسترش بیماری در باغ‌ها در اوایل تیرماه برگ‌های آلوده از مناطقی که سابقه آلودگی به بیماری سفیدک پودری مو داشتند، چیده و به آزمایشگاه منتقل شدند. نمونه‌ها درمحلول گلوگز ۷۸٪ شسته و غلظت محلول با استفاده از لام هموسیتومتر تا حد ۲×۱۰^{۵} کنیدی

درمیلی لیتر رقیق شد. محلول تهیه شده بلافاصله به باغ آزمایشی منتقل وتوسط اسپورپاش روی درختان مو پاشیده شد. از هر رقم دو درخت و از هر درخت دو شاخه انتخاب و شاخه‌ها با نوار رنگی علامت‌گذاری و اسپورپاشی شدند. برای حفاظت کنیدی‌ها از اشعه آفتاب شاخه‌های آلوده شده توسط پاکت‌های بزرگ کاغذی به مدت ۴۸ ساعت پوشانده شدند. یک ماه پس از گسترش آلودگی درسطح باغ تعداد ۵۰ عدد برگ از شاخه‌های اسپورپاشی شده هر بوته بر اساس روش پیشنهادی ونگ و همکاران (Wang *et al*., 1995) ارزیابی شدند. برای هر برگ عددی از ۰ تا ۷ براساس سطح تقریبی برگ پوشیده از لکه‌های مربوط به بیماری ثبت شد:

۰ :بدون علایم

۱: ۰/۱ تا ۵ درصد آلودگی

۲: ۵/۱ تا ۱۵ درصدآلودگی

۳: ۱۵/۱ تا ۳۰ درصد آلودگی

۴: ۳۰/۱ تا ۴۵ درصد آلودگی

۵: ۴۵/۱ تا ۶۵ درصد آلودگی

۶: ۶۵/۱ تا۸۵ درصد آلودگی

۷: بیشتر از۸۵ درصد آلودگی

اعداد به دست آمده ازطریق فرمول زیر به شاخص آلودگی(Severity Index)تبدیل شدند:

$$\text{شاخص آلودگی (SI)} = \frac{\text{مجموع (درجه داده شده×تعداد برگ در آن درجه)}}{\text{تعداد برگ‌ها×بالاترین درجه داده شده}} \times ۱۰۰ \times ۱۰۰$$

طبقه بندی ارقام بر مبنای نشانه شاخص آلودگی (SI) به صورت زیر انجام شد:

کاملاً مقاوم	SI = 0
مقاومت بالا	SI = ۰/۱ - ۵
مقاوم	SI =۵ /۱ - ۲۵
حساس	SI = ۲۵/۱ - ۵۰
بسیار حساس	SI = ۵۰/۱ - ۱۰۰

ارزیابی ارقام از نظر آلودگی خوشه بر اساس روش را ماسامی و همکاران (Ramasamy *et al*., 1993) انجام شد. بدین ترتیب که در دو بوته انتخاب شده از هر رقم، ده خوشه انتخاب و بر مبنای درصد آلودگی میوه (سطح تقریبی خوشه پوشیده از لکه‌های مربوط به بیماری) از ضرایب ۱ تا ۹ استفاده شد که در آن عدد یک نمایانگر صفرتا ۱۰ درصد آلودگی میوه و به ترتیب تا عدد ۹ که نمایانگر بیش از ۹۰ درصد آلودگی میوه‌ها بود. درنهایت طبقه‌بندی ارقام بر مبنای شاخص آلودگی به روش اشاره شده در مورد برگ انجام شد.

بررسی مقاومت ارقام مختلف انگور ازدیدگاه آناتومیکی

الف- بررسی تاثیر صفات گیاهی بر مقاومت و یا حساسیت ارقام انگور به بیماری سفیدک پودری

بدین منظور در زمان برداشت بعضی صفات گیاهی مانند مقدار آب برگ، وزن خشک برگ، pH برگ و میوه (برای اندازه‌گیری pH برگ و یا میوه ابتدا عصاره بافت موردنظر به وسیله دستگاه آبمیوه‌گیری تهیه و سپس با استفاده از دستگاه pH متر مقدار عددی آن یادداشت شد)، تراکم کرک ایستاده و خوابیده برگ و رنگ پوست میوه (طبق توصیف‌نامه بانک ژن جهانی برای

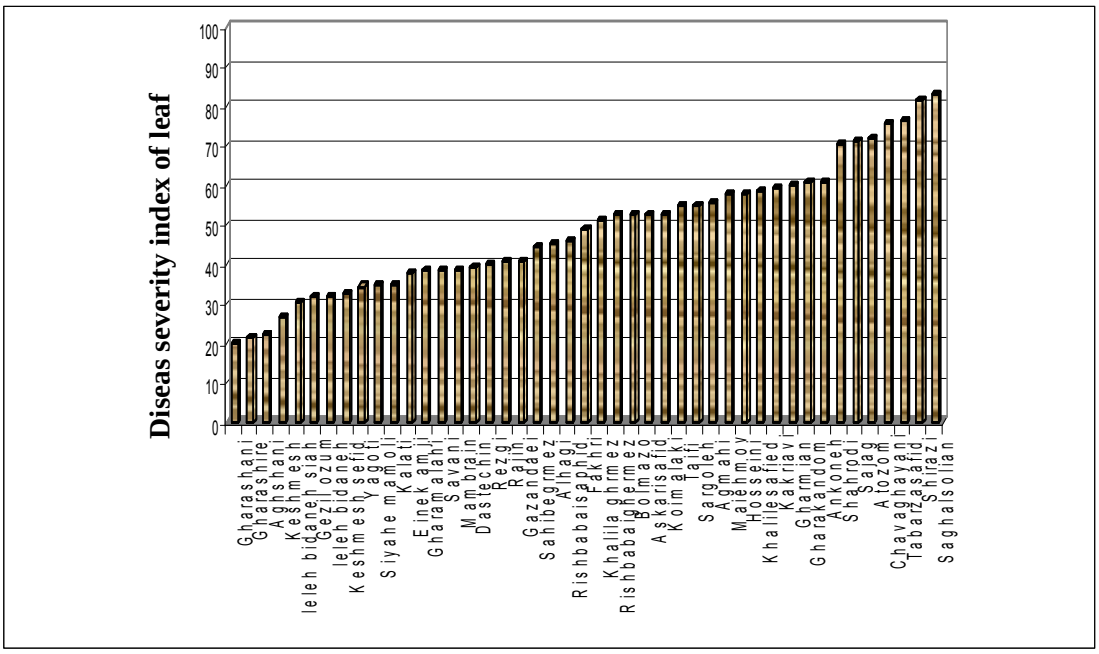
انگـور (Anonymous, 1997)، تعـداد روزنـه (برای شمارش تعداد روزنـه‌هـا، ابتـدا کـرک‌هـای سطح رویی برگ با چسب نـواری برداشـته شـد و پـس از آن لایـه‌ای از لاک روشـن نـاخن روی اپیدرم مالیده شد و دوباره با چسب لایـه اپیـدرم و لاک از بـرگ جـدا شـدند. تعـداد روزنـه زیـر میکروسکوپ نوری در سطح یک سانتی‌مترمربع شـمارش شـد)، میـزان اسـید تارتاریـک حبـه در مرحله تغییـر رنـگ میـوه (از طریـق تیتراسـیون) و رشد سالیانه شاخه اندازه‌گیری شد. همبستگی ایـن صفات با شاخص آلودگی برگ و میـوه بـه روش رگرسیون گام به گام و با استفاده از برنامـه SPSS انجام شد.

ب- بررسـی نقـش لایـه مـومی سـطح میـوه (Epicuticular wax) در جلوگیری از آلوده شدن حبه‌ها به بیماری سفیدک پودری

برای بررسی تـاثیر لایـه مـومی سـطح میـوه بـر میزان آلوده شدن خوشـه بـه سـفیدک، در مرحلـه ترش و شیرین شدن حبه‌ها، تعداد دو خوشه انگور از هر پایه انگور انتخاب و پس از علامـت‌گـذاری توسط نوار رنگی، به مدت ۱۰ ثانیه درظرف حاوی محلول کلروفرم ۱۰٪ فرو برده شدند (خوشه‌هـای متراکم انـدکی تنـک شـدند). پـس از حـل شـدن کامل لایـه مـومی میـوه‌هـا، بـا آب مقطـر سـترون شستشو و آلودگی مصنوعی میوه‌ها به روش ذکـر شده در بند یک روش تحقیق بلافاصله انجـام شـد (در تیمار شاهد میوه‌ها فقط بـا آب مقطـر اسـتریل شـسته شـدند). پـس از آلـودگی کامـل میوه‌های علامت‌گـذاری شـده در بـاغ آزمایـشی، طبـق روش پیـشنهادی راماسـامی و همکـاران (1993) عمل شد.

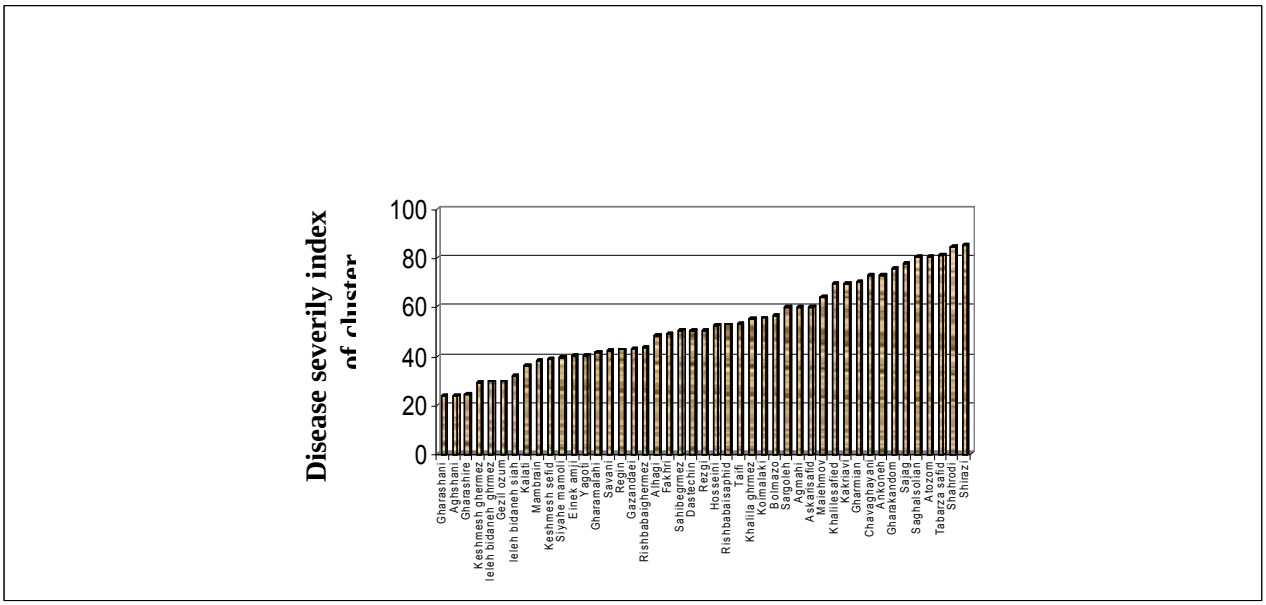
نتایج و بحث

نتایج دو ساله نـشان داد اگرچـه عکـس‌العمـل ارقام انگور به بیمـاری سـفیدک پـودری متفـاوت بود اما هیچ یک از ارقام مـورد مطالعـه بـر اسـاس شاخص آلـودگی بـرگ و میـوه در گـروه کـاملاً مقاوم و یا با مقاومت بالا قرار نگرفتند و اکثر آنهـا در محدوده حـساس و بسیارحـساس قـرار داشـتند (شکل‌های ۱ و۲). به طور کلی نتایج نشان داد کـه بر اساس شـاخص آلـودگی بـرگ و میـوه، ارقـام قره‌شانی، قره‌شیره و آق‌شانی به ترتیب با میـانگین شـدت آلـودگی بـرگ و میـوه۲۰/۰۸۳، ۲۲/۰۸۳،۲۱/۲۵و ۲۳/۶۶۷،۲۴/۷۵،۲۳/۵ در گـروه مقـاوم قـرار گرفتنـد. رقـم قـره‌شـانی دارای رشـد متوسط، بـارآوری نـامنظم، نـسبتاً کـم شـاخه و بـا شاخه‌های خشبی نـسبتاً کلفـت بـا مقطـع دایـره‌ای شکل است. رقم آق‌شـانی (شـاهانی سـفید) رشـد کم و بـارآوری نـا مـنظم دارد، دارای شـاخه‌هـای خشبی نازک و طویل با مقطع دایره‌ای شکل است (Alizadeh, 2004)، رقـم قـره‌شـیره دارای رشـد زیاد با شاخه‌های خشبی کلفت و طویـل بـا مقطـع دایـره‌ای شـکل و مقـاوم بـه سـرما اسـت (علیـزاده، ۲۰۰۴). ایـن ارقـام دیـررس و دارای قابلیت انبارمانی خوب هستند. میوه هر سه انـدکی گس است و بیشترین استفاده میوه در تهیه شـیره و سرکه است. ارقـام الحقـی و شـیرازی کـه از نظـر شاخص آلودگی میوه از حساس‌ترین ارقام در این



شکل ۱- مقایسه میانگین شاخص آلودگی بیماری سفیدک پودری در برگ ارقام مختلف انگور استان آذربایجان غربی

Fig. 1. Comparison of means of leaf severity index of powdery mildew in grapevine cultivars of West Azarbaijan



شکل ۲- مقایسه میانگین شاخص آلودگی به بیماری سفیدک پودری در میوه ارقام مختلف انگور استان آذربایجان غربی

Fig. 2. Comparison of means of cluster severity index of powdery mildew in grapevine cultivars of West Azarbaijan

جدول ۱- خصوصیات باغبانی ارقام مو مورد مطالعه در کلکسیون ایستگاه تحقیقاتی استان آذربایجان غربی

Table 1. Horticultural characters of grapevine cultivars in Collection Garden of Agricultural Research Center of West Azarbaijan

رقم cultivar		اسیدیته حبه pH of fruit	وزن خشک برگ Dry weight of leaf(g)	اسید تارتاریک Tartaric acid (mg/100ml)	مقدار آب برگ Water content of leaf(g)	pH برگ pH of leaf	رشد سالیانه شاخه Vegetative growth (cm)	رنگ پوست حبه* Color of berry skin*	تعداد روزنه Number of stomata	تراکم کرک خوابیده برگ** Density of postrate hairs**	تراکم کرک ایستاده برگ Density of erect hairs
Taifi	طایفی	3.20	25.00	0.66	75.00	3.2	5.0	4	31	0	0
Fakhri	فخری	3.17	25.37	0.20	74.62	3.2	4.0	1	32	0	0
Gharashire	قره شیره	2.57	25.64	0.78	74.35	4.0	5.5	4	33	0	0
Ghezel ozum	قزل اوزوم	3.64	29.09	0.57	70.9	4.2	7.0	3	34	0	0
Mambraima	مام برایمه	3.80	25.77	0.70	74.22	3.4	4.0	1	24	0	1
Bolmazo	بول مازو	3.30	26.31	0.76	74.72	3.3	7.0	1	24	0	0
Keshmeshi sefid	کشمشی سفید	2.44	23.80	0.24	76.19	3.4	7.0	1	24	0	0
Aghshani	آق شانی	3.47	24.56	0.86	75.43	3.4	7.0	1	35	0	0
Sayani	سایانی	2.72	25.00	0.20	75.00	3.6	5.0	1	23	0	0
Rishbaba ghermez	ریش بابا قرمز	3.41	25.00	0.63	75.00	3.3	7.0	3	15	0	0
Askari sefid	عسگری سفید	3.08	21.12	0.99	78.87	4.1	6.0	1	22	0	0
Sahebi ghermez	صاحبی قرمز	2.63	24.61	0.93	75.00	3.9	7.0	3	29	0	0
Yagoti	یاقوتی	2.95	25.00	1.53	75.00	3.1	7.5	5	26	1	0
Sargholeh	سرقوله	2.56	25.00	0.24	75.00	3.3	6.0	3	36	0	0
Tabarza sefid	تبرزه سفید	5.01	22.50	0.135	77.5	3.2	7.0	1	38	0	0
Goimalaki	گوی ملکی	2.49	28.57	0.90	71.42	4.0	4.0	1	30	0	0
Ghara shani	قره شانی	2.37	28.30	1.08	71.69	4.1	4.0	4	29	1	0
Chavagha	چاوه گا	2.54	25.42	0.78	74.57	4.2	6.5	4	21	0	0
Shirazi	شیرازی	3.38	26.15	0.52	73.84	4.1	4.5	1	23	0	1
Khalili ghermez	خلیلی قرمز	3.30	27.53	1.20	72.46	3.5	5.0	1	36	0	0
Einek amjai	اینک امجی	2.79	23.73	0.42	76.27	3.8	5.5	1	32	0	0
Maiehmo	مایه مو	2.22	22.22	1.26	77.77	3.3	5.0	1	14	0	0
Gharmian	گرمیان	2.26	23.33	1.08	76.66	3.5	7.0	4	29	0	0
Atozum	ات اوزوم	2.35	22.82	0.90	77.17	3.6	7.0	1	12	0	3
Shahroudi	شاهرودی	3.40	25.80	0.59	74.19	3.7	4.0	1	23	0	0
Saghal solian	سقل سولیان	3.50	21.31	0.63	78.69	4.1	8.0	1	32	0	0

Table 1. Continued

ادامه جدول ۱

رقم cultivar		اسیدیته حبه pH of fruit	وزن خشک برگ Dry weight of leaf(g)	اسید تارتاریک Tartaric acid (mg/100ml)	مقدار آب برگ(گرم) Water content of leaf(g)	pH برگ pH of leaf	رشد سالیانه شاخه Vegetative growth (cm)	رنگ پوست حبه* Color of berry skin*	تعداد روزنه Number of stomata	تراکم کرک خوابیده برگ** Density of postrate hairs**	تراکم کرک ایستاده برگ Density of erect hairs
Kalati	کلاتی	3.60	28.57	0.44	77.16	4.1	7.0	1	36	0	0
Rezghi	رزقی	3.50	24.63	0.71	75.36	3.8	8	1	29	0	0
Dastarchin	دسترچین	2.41	26.83	1.44	73.17	3.8	6.0	1	22	1	0
Hosseini	حسینی	2.72	24.13	0.90	75.86	4.2	7.0	1	24	0	0
Rishbaba sefid	ریش بابا سفید	2.39	25.00	1.44	75.00	3.8	5.0	1	29	0	0
Lalehbidaneh ghermez	لعل بیدانه قرمز	2.75	27.53	0.6	72.46	4.1	6.0	3	34	0	0
Lalehbidaneh siyah	لعل بیدانه سیاه	2.30	27.53	0.84	72.46	3.9	5.0	4	37	0	3
Aghmalhi	آغ ملحی	2.42	25.00	1.02	75.00	3.4	5.0	1	31	0	0
Alhaghi	الحقی	3.50	26.31	0.48	73.68	3.7	6.0	1	15	0	0
Siyahe mamoli	سیاه معمولی	2.30	21.05	0.96	78.94	3.8	4.5	5	20	0	3
Sachakh	ساچاخ	2.58	26.31	0.72	78.00	4.2	5.0	1	23	0	3
Ghara malhi	قره ملحی	2.29	28.30	0.84	71.69	3.4	7.0	4	29	0	0
Ghara gandomeh	قره گندمه	2.56	28.00	0.78	72.00	3.8	5.0	4	39	0	0
Rejin	رجین	2.56	25.00	0.25	78.00	3.3	7.5	1	35	0	0
Khalili sefid	خلیلی سفید	3.52	27.53	0.90	72.46	3.7	6.0	1	30	0	3
Gazandaei	گزندایی	3.63	28.30	0.615	78.00	4.2	5.0	1	32	0	0
Angotka	انگوتکه	3.39	29.09	0.705	78.00	4.4	8.0	1	39	0	0
Keshmeshghermez	کشمش قرمز	3.15	23.80	0.28	76.19	3.9	7.0	3	34	0	0
Kalka revi	کلکه ریوی	2.20	26.31	1.56	78.00	3.3	6.0	1	36	0	0

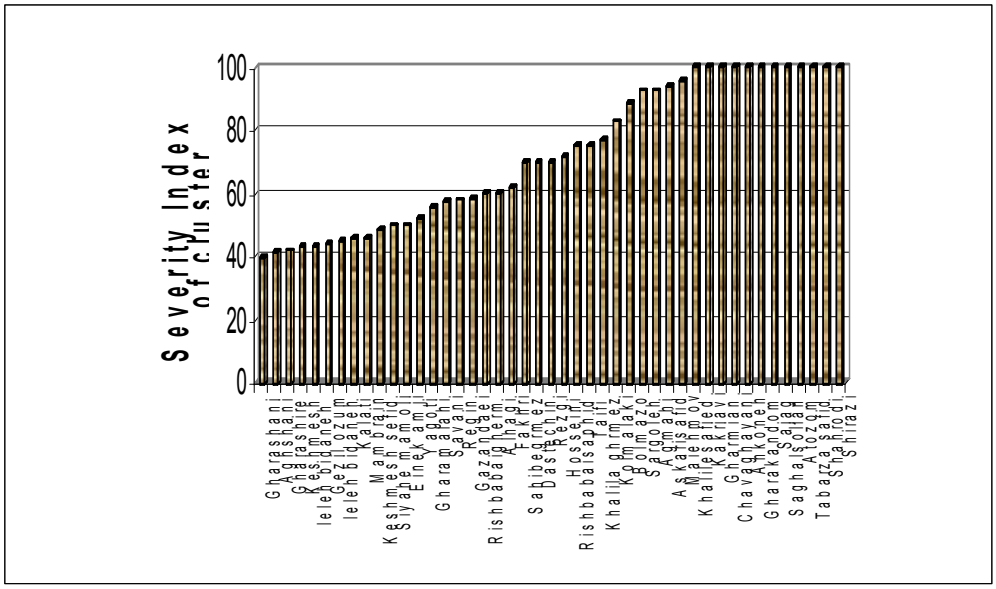
* رنگ حبه ۱- سبز مایل به زرد: ۲- زرد ۳- قرمز ۴- قرمز متمایل به خاکستری ۵- قرمز مایل به بنفش ۶- آبی تیره

** تراکم کرک برگ از طریق امتیاز بندی: ۰- بدون کرک ۱- تراکم خیلی کم ۲- تراکم کم ۳- تراکم متوسط ۵- متراکم ۷- خیلی متراکم

* Color of berry skin: 1: yellowish-green 2: yellow 3: red 4: grayish-red 5: violet- red 6: dark blue*

**Density of erect or postrate hair: 0: absent 1: sparse 2: low dense 3: medium dense 5: dense 7: very dense.

آزمایش بودند، دارای میوه‌های آبدار با پوست نازک هستند (Alizadeh, 2004). به نظر می‌رسد که ارقام مقاوم دارای لایه مومی ضخیم‌تری نسبت به ارقام خیلی حساس هستند که این امر سبب ایجاد مقاومت به بیماری شده است. نتایج آزمایش تعیین نقش لایه مومی اپی کوتیکولار در جلوگیری از آلوده شدن میوه به این بیماری نیز این مطلب را تایید کرد (شکل ۳). به این ترتیب که پس از حذف این لایه شاخص آلودگی میوه در ارقام مورد مطالعه، به خصوص در ارقام مقاوم افزایش یافت و هر سه رقم قره‌شانی، آق‌شانی و قره‌شیره از نظر شاخص آلودگی میوه در گروه حساس قرار گرفتند. این موضوع نشان‌دهنده تاثیر مثبت این لایه در افزایش مقاومت میوه ارقام مورد آزمایش به بیماری بود.همبستگی مثبت و معنی‌داری ($P\leq 1\%$) بین میزان آلودگی برگ و آلودگی میوه و همچنین آلودگی میوه و لایه مومی آن وجود داشت (جدول ۳)که با نتایج سانتا ماریو و همکاران (۱۹۹۵) مطابقت دارد آن‌ها هم همبستگی معنی‌داری بین شدت علایم بیماری روی برگ‌ها و میوه‌ها را گزارش



شکل ۳- تاثیر حذف لایه مومی میوه بر شاخص آلودگی میوه ارقام مختلف مو به بیماری سفیدک پودری مو

Fig. 3. Effect of removed berry's epicuticular wax on resistance of various grapevine cultivars to powdery mildew

کردند. با توجه به نتایج حاصله می‌توان استنباط کرد که وجود لایه مومی اپی‌کوتیکولار میوه به عنوان یک صفت مهم در بروز آلودگی این بیماری نقش مهمی را ایفا می‌نماید. در این

جدول ۲- ضرایب همبستگی بین صفات مختلف انگور و شاخص آلودگی به بیماری سفیدک پودری

Table 2. Correlation coefficients between different characteristics of grapevine and cluster severity index of powdery mildew

Traits	صفات	اسیدیته میوه pH of fruit	اسید تارتاریک Tartaric acid	رنگ پوست میوه Color of berry skin	لایه مومی میوه Wax of berry surface	شدت آلودگی برگ Leaf severity index
Cluster severity index	شاخص آلودگی میوه	.118 ns	.030 ns	-.307*	.896**	.961**
pH of fruit	اسیدیته میوه		-.416**	-.343*	.044 ns	.156 ns
Tartaric acid	اسید تارتاریک			.161 ns	.223 ns	.008 ns
Color of berry skin	رنگ پوست میوه				-.258 ns	-.323*
Wax of berry surface	لایه مومی میوه					.865**

ns ، *و **: به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ .

ns, * and** : Not significant, significant at the 5% and 1% levels of probabality, respectively.

جدول ۳- ضرایب همبستگی بین صفات مختلف انگور و شاخص آلودگی بیماری سفیدک پودری در برگ

Table 3. Correlation coefficients between different characteristics of grapevine and leaf severity index of powdery mildew

Traits	صفات	تعداد روزنه Number of stomata	اسیدیته برگ pH of leaf	رشد سالیانه شاخه Vegetative growth	تراکم کرک ایستاده برگ Density of erect hair	تراکم کرک خوابیده برگ Density of postrate hair	آب برگ Water content of leaf
Leaf severity index	شاخص آلودگی برگ	-.184 ns	.033 ns	.009 ns	-.123 ns	-.298*	.124 ns
Number of stomata	تعداد روزنه		.077 ns	.107 ns	-.102 ns	-.016 ns	-.372*
pH of leaf	اسیدیته برگ			-.009 ns	.026 ns	.128 ns	-.227 ns
Vegetative growth	رشد سالیانه				.099 ns	-.216 ns	.170 ns
Density of erect hairs	کرک ایستاده برگ					-.076 ns	.011 ns
Density of postrate hairs	کرک خوابیده برگ						-.164 ns
Water content of leaf	آب برگ						

ns ، *و **: به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ .

ns, * and** : Not significant, significant at the 5% and 1% levels of probabality, respectively.

بررسی بین میانگین شاخص آلودگی میوه و رنگ پوست میوه همبستگی منفی معنی‌داری ($r = -0.307^*$) وجود داشت. با توجه به منفی بودن ضریب همبستگی می‌توان گفت که با اضافه شدن تراکم رنگدانه‌ها در پوست میوه از میزان آلودگی میوه به بیماری سفیدک کاسته شده است. تحقیقات نشان داده که انگور رقم Chardonny با حبه‌های پوست

روشن بسیار حساس و رقم پوست رنگی *Cabernet sauvignon* حساسیت به مراتب کمتری به سفیدک سطحی دارند (Keller *et al.*, 2003). از آنجائی که، اصولی‌ترین مدیریت بیماری و کاهش خسارت آن استفاده از ارقام مقاوم است، با توجه به آلودگی شدید اکثر موستان‌های کشور به بیماری سفیدک پودری و خسارت‌زائی آن، این موضوع به عنوان یک مشکل جدی در اکثر مناطق تولید انگور در ایران مطرح است. تاکنون مطالعات جامعی در مورد جمع‌آری و شناسائی ارقام بومی انگور ایران به عمل آمده است (Dadgar, 1997؛ Haji Amiri and Sanei Shariatpanahi, 1996؛ Alizadeh, 2004؛ Karami, 2006) ولی در مورد مقاومت یا حساسیت آن‌ها اطلاعات کمی در دست است، بنابراین بایستی مطالعات جامعی در مورد مقاومت این ارقام و شناسایی ژن‌های مقاومت در انگورهای وحشی و بومی کشور و یا وارد کردن گونه‌های مقاوم به این بیماری انجام شود تا به عنوان منابع ژنتیکی مطلوب جهت نیل به ارقام مقاوم در برنامه‌های اصلاحی مورد استفاده قرار گیرند.

سپاسگزاری

نگارندگان از مسئولین سازمان ترویج، تحقیقات و آموزش وزارت جهاد کشاورزی و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی برای تامین هزینه‌های اجرایی این پژوهش قدردانی می‌نماید.

References

Anonymous, 1997. Description for Grapevine (*Vitis* spp.). International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Rome, Italy. 62 pp.

Alizadeh, A. 2004. Collection and preliminary identification of local grapevine cultivars in West Azarbaijan. Seed and Plant 20: 1-21(in Farsi).

Ashkan, S. M. 1995. Diseases of Grape. University of Tehran Publications, Tehran, Iran. 273 pp. (in Farsi).

Babai -Ahari, A., and Hoshangi, A. 1994. Comment less vaincre fruitierset de la vigne comment les reconnaite les maladies des orbres. Uromieh University Publications, Iran, 285pp. (in Farsi).

Behdad, E. 1999. Diseases of Fruit Crops. Nesht Publications, Isfahan, Iran. 292 pp. (in Farsi).

Dadgar, A. 1997. Identification of grapevine cultivars in Uromieh. M.Sc.Thesis, University of Tehran, Tehran. Iran. 176 pp.(In Farsi).

Doster, M. A., and Schnathorst, W. C. 1985. Comparative susceptibility of various grapevine cultivars to the powdery mildew fungus *Uncinula necator*. American Journal of Ecology and Viticulture 36: 101-104.

Gadoury, D. M., and Pearson, R. C. 1990. Germination of ascospores and infection of vitis by *U. necator*. Phytopathology 80: 140-157.

Goheen, A. C., and Pearson, R. C. 1988. Compendium of Grape Diseases. APS Press, St. Paul, Minnesota, USA. 128 pp.

Honrao, B. K., Patil, S. G., Rao, V. G., and Patil, V. P. 1992. Note on screening of grape hybrids for resistance to powdery mildew. Indian Journal of Horticulture 19: 253-255.

Haji Amiri, A., and Sanei Shariatpanahi, M. 1996. Identification of local grape cultivars of Kermanshah (Sahneh). Seed and Plant 12 (4): 24-41 (in Farsi).

Hall, D. M., Matus, A. L., Lamberton, J. A., and Barber, H. N. 1965. Intra- specific variation in wax on leaf surface. Australian Journal of Biological Sciences 18: 323-332.

Karami, M. J. 2006. Introduction and description majar characteristics of non-irrigated grape cultivars grown in Kurdistan. Seed and Plant 21: 577-600 (in Farsi).

Keller, M., Rogiers, S. Y., and Schultz, H. R. 2003. Nitrogen and ultraviolet radiation modify grapevines susceptibility to powdery mildew. Vitis 42: 87-94.

Lenne, J. M., and Wood. P. N. 1991. Plant diseases and the use of wild germplasm. Annual Review of Phytopathology 29: 32-63.

Patil, S. G., Honrao, B. K., and Roo, U. G. 1989. Evaluation of grape germplasm for downy mildew resistance and its significance in breeding. Indian Journal of Horticulture 49: 976-980.

Ramasamy, R., Azhakiaman, R. S., and Rajagopalan, R. 1993. Screening of grape varieties for field tolerance to powdery mildew disease. Indian Journal of Horticulture 41 : 300 - 307.

Rogiers, S. Y., Whitelaw-Wecker, M., Radovanonic-Tesic, L A., Greer, R. G., White, R. G., and Steel, C. C. 2005. Effect of spray adjuvants on grape (*Vitis vinifera*) berry microflora, epicuticular wax and susceptibility to infection by *Botrytis cinerea*. Australian Journal of Plant Pathology 34: 221-228.

Santamario, A., Pollastro, S., Miazzi, M., Dicarjo, V., Guido, A. de., and Fareetwa, F. 1995. Observation on susceptibility to powdery mildew of vine and table grape cultivars. Difesa- delle –Piante 18(2):134-142.

Sprague, G. F. 1980. Germplasm resources of plants: Their preservation and use. Annual Review of Phytopathology 18: 147-165.

Shtin, L. J. 1990. Phytopathological evaluation and every selection of hybrid seedling of grape. Seleksionnogo Protsesa Rastent 41: 97-98.

Staudt, G.1980. *Vitis armata*, a new sonrce of germplasm in grape breeding. Proceedings of 4th. International Symposium on Grape Breeding. Pavis, CA, USA. Pages 62-64.

Wang, Y. 1993. Genetic studied on resistance to powdery mildew ,*Uncinula necator* (Schw) Burr. of wild Chinese Vitis species, Ph.D. Thesis, Northwestern Agricalture, University, Yangling, Shaanxi, P. R. China (Chinese).

Wang, Y. Liu, H. J., Lamcarnal, L., and Lu, J. 1995. Evaluation of foliar resistance to *Uncinula necator.* Vitis 34 (3): 159-164.