

## ارزیابی صفت تحمل به سرمای زمستانه در کلون‌های برخی ارقام دانه‌دار انگور ایران

محمدعلی نجاتیان

استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین  
(تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۲۷ - تاریخ تصویب: ۹۰/۲/۲۵)

### چکیده

امروزه به دلیل تغییر شرایط جوی و همچنین جابجایی ارقام و ژنوتیپ‌ها از مناطق مختلف جغرافیایی، خسارت‌های زیادی ناشی از سرمازدگی به موستانها وارد می‌گردد. از طرف دیگر تنوع وسیع انگور در ایران، احتمال گزینش ارقام و یا تک گیاهان برتر و متحمل به سرما را بعنوان یک فرضیه محکم مطرح می‌نماید. تحقیق حاضر در جهت ارزیابی تحمل به سرمای کلون‌های برخی از ارقام انگور دانه دار ایران و تعیین میزان خسارت وارده انجام شد. به این منظور پس از بروز تیمارهای سرمایی طبیعی (در کل بوته) و مصنوعی (در قلمه‌های جدا شده)، تعداد جوانه‌های سالم و آسیب دیده شمارش و درصد سرمازدگی محاسبه شد. براساس نتایج تجزیه آماری و کلاستر، ارقام و کلون‌ها را می‌توان در ۴ گروه (حساس تا کاملاً متحمل) گروه‌بندی نمود. ارقام فخری و سیاه انگور بالاترین تحمل و ارقام ملایی و چفته در گروه نیمه‌متحمل به سرمای زمستانه قرار گرفتند. آستانه تحمل در برابر سرمای زمستانه در کلون‌های برتر متحمل  $20 \pm 1^\circ\text{C}$  - درجه سانتی‌گراد بود و بالاترین صدمات در همان ۲۴ ساعت اول اتفاق می‌افتد و افزایش مدت بروز سرما تأثیری در میزان خسارت جوانه‌ها ندارد. در بین صفات مورد مطالعه همبستگی فنوتیپی معنی‌دار وجود داشت. رگرسیون معنی‌داری برای برآورد مقدار تحمل به سرمای ارقام با کمک صفات مورد مطالعه برآزش شد.

**واژه‌های کلیدی:** سرمادهی، به‌گزینی کلونی، رگرسیون.

### مقدمه

مقاومت نسبی به استرس‌ها برخوردار باشند، مورد توجه جدی قرار گرفته است. مسلماً شناسایی خصوصیات کمی و کیفی و پتانسیل‌های ژرم‌پلاسم داخلی نقش بسزایی در پروژه‌های تحقیقاتی گزینش ارقام برتر ایفا می‌کند. امروزه به دلیل تغییر شرایط جوی در ایران، خسارت‌های زیادی ناشی از سرمازدگی محصولات کشاورزی را تهدید می‌کند. بنابراین در گیاهان زراعی و باغی، زمانی که دچار شرایط نامطلوب تنش‌های سرما می‌شوند، تحمل به سرما و یخ‌زدگی در ارقام، به دلیل جلوگیری از کاهش عملکرد و حتی مرگ بوته بسیار

تنوع ژنتیکی بین گونه‌های گیاهی (زراعی و باغی) از مهمترین منابع ملی هر کشوری می‌باشد. از طرف دیگر با گذشت زمان و افزایش روزافزون جمعیت کره زمین و نیز محدود شدن منابع آب و خاک، تامین غذا، پوشاک و سایر نیازمندی‌های این جمعیت در حال افزایش، به بزرگترین دغدغه بشر بدل گشته است. از آنجا که بخش عمده‌ای از این نیازها منشاء گیاهی دارد، به‌نژادی، گزینش و تولید گیاهانی (مثمر و غیرمثمر) که در مقایسه با گیاهان پیشین، از عملکرد و کیفیت بالاتر و

سرمازدگی به آسیب‌های ناشی از دمای پایین‌تر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد و بالاتر از نقطه یخ‌زدگی بافت اطلاق می‌شود و به خوبی از خسارت‌های ناشی از دماهای پایین‌تر، که به یخ‌زدگی بافت‌ها می‌انجامد، متمایز است (Anonymous, 2004; Burke, et al., 1996). بافت‌ها زمانی که رشد فعال دارند، تحمل اندکی به سرما نشان می‌دهند به همین دلیل جوانه‌های گل در حالت خواب بیشترین مقاومت را داشته و با تورم جوانه مقاومت افت می‌کند و در گل‌های باز شده به حداقل می‌رسد (Lindén, 2002; Sakai and Larcher, 1987). سرمازدگی منجر به از هم پاشیدگی مواد پکتیکی در دیواره سلولی، جامد شدن بخش لیپیدی و ایجاد شکاف‌هایی در غشاء و اختلال در فعالیت آنزیم‌های کنترل‌کننده ورود و خروج مواد از سلول اطلاق می‌شود (Gao et al., 2002; Guy, 2003). به هنگام یخ زدن درون و بین سلولی، فشار آب سلولی از فشار یخ در دمای مشابه بیشتر بوده و آب از میان غشاء پلاسمایی به طرف یخ برون سلولی انتشار یافته و سبب پلاسمولیز سلول شده که اگر شدید باشد سلول‌ها آسیب دیده و از بین می‌روند (Patakas & Noitsakis, 1999; Patakas, 2000). شکل‌گیری یخ در درون سلول معمولاً حتی زمانی که سلول‌ها تا ۱۰- درجه سانتی‌گراد سرد شدند اتفاق نمی‌افتد. هنگام یخ بستن ناگهانی، تمامی سلول‌ها سریعاً تیره می‌شوند ولی زمانی که یخ بستن ناگهانی نباشد پیشروی یخ در پروتوپلاست به وضوح قابل رویت است (Levitt, 1980).

در تحقیق حاضر با توجه به تنوع بسیار زیاد ارقام و خصوصاً کلون‌های زیاد ارقام انگور در ایران و همچنین با توجه به وقوع سرما و یخبندان شدید در زمستان سال ۱۳۸۶ در کشور که در سی سال گذشته بی‌سابقه بوده است از این موقعیت به عنوان یک تیمار طبیعی با هدف ارزیابی میزان خسارت وارده در ارقام مهم، شناسایی ارقام، ژنوتیپ‌ها و تک گیاهان متحمل در انگور استفاده شد.

### مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر براساس روش گزینش طبیعی، برای شناسایی کلون‌ها و ارقام انگور متحمل به سرما در طی

مهم خواهد بود (Wilson, 2001). از آنجایی که قدمت تاکستانهای کشور زیاد است و در این باغ‌ها توده‌های متنوعی طی سالهای گذشته کشت و پرورش یافته‌اند بنابراین یک منبع ژرم‌پلاسم بسیار متنوع و غنی را بوجود آورده‌اند که به صورت ناشناخته باقیمانده است. این تنوع وسیع، احتمال گزینش ارقام و یا تک گیاهان برتر و متحمل به سرما را بعنوان یک فرضیه محکم مطرح می‌نماید.

در ایران جمع‌آوری و ارزیابی صفات ارقام بومی در برخی استان‌ها از جمله قزوین (Zeinanloo, 1995; Nejatian, 2006)، آذربایجان شرقی-مراغه (Hekmat, 1990)، منطقه ارومیه (Dadgar, 1988)، بجنورد و قوچان (Shore, 1991) و کرمانشاه (Hajyamiri, 1995) با استفاده از دیسکریپتور بین‌المللی (Anonymous, 1998)، انجام شده است. در برزیل (Pommes et al., 1995)، ۱۹۹ ژنوتیپ کلکسیون ایستگاه تحقیقات کشاورزی جوندیا را از نظر خصوصیات اگرونومیکی و فنولوژیکی بررسی کردند. رقم Niagara Rosada، مهمترین رقم رومیزی در منطقه سان‌پائولو به عنوان استاندارد برای مقایسه چرخه رویشی از هرس تا برداشت و براساس روز و درجه روز به کار رفت. ۱۶ ژنوتیپ پتانسیل لازم به عنوان یک گزینه برای جایگزینی رقم فوق را نشان دادند. به گزینی کلونی‌ها در ارقام انگور ایران و بسیاری از کشورهای جهان صورت گرفته است. از جمله در دو رقم انگور خوشناو و سیاوه از استان کردستان (Karami, 2000)، گزینش کلون‌های مقاوم به تنش سرما در رقم سفید بی‌دانه (Malakoti, 2006)، گزینش منطقه‌ای کلون‌های طبقه‌بندی شده در ۳۴۱ واریته از کشور پرتغال (Boehm, 1995)، در رقم FOLHA DE FIGO در منطقه CALDAS (Villa, 2000) گزینش کلونی تاک‌های ۵۰ رقم در منطقه Castilla y Leon (Perez et al., 2005)، گزینش در میان ۲۵ کلون رقم Chardonnay در مؤسسه San Michele all'Adige (Stefanini et al., 1995)، در رقم Cabernet Sauvignon در جنوب استرالیا (Cirami, 1993 a,b) و ارزیابی ارتباط بین ژنوتیپ و منطقه در رقم Cabernet Sauvignon در برخی تاکستان‌ها در فرانسه و ایتالیا (Stefanini et al., 1995).

۱۳۸۶، که بالاتر از آستانه نرمال تحمل در انگور (۱۵- تا ۱۷- درجه سانتی‌گراد) بود، از این موقعیت به عنوان یک تیمار طبیعی سرما در جهت ارزیابی میزان خسارت و سطح تحمل به سرما در کلون‌های برتر ارقام انگور (کلون‌های شناسایی شده در پایان فاز قبلی) استفاده شد. به این ترتیب که در هر کدام از چهار جهت هر کلون برتر یک شاخه یکساله انتخاب و تعداد جوانه‌های سالم و آسیب دیده شمارش شد و براساس تجزیه آماری و مقایسه میانگین نتایج، میزان درصد سرمازدگی کلون‌های هر رقم محاسبه و در گروه‌های زیر طبقه‌بندی شد:

- کاملاً متحمل: مرگ کمتر از ۲۰٪ جوانه‌های شاخه‌های یکساله در اثر سرمای شدید.
- متحمل: مرگ ۶۰-۲۰٪ جوانه‌های شاخه‌های یکساله در اثر سرمای شدید.
- نیمه‌حساس: مرگ ۸۰-۶۰٪ جوانه‌های شاخه‌های یکساله در اثر سرمای شدید.
- حساس: مرگ بیش از ۸۰٪ جوانه‌های شاخه‌های یکساله در اثر سرمای شدید.
- کاملاً حساس: خشک شدن کامل شاخه‌های چندساله در اثر سرمای شدید زمستانه.

طرح آماری مورد استفاده در بررسی ارقام به صورت آزمایشات فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی بود. مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد. تجزیه کلاستر برای گروه‌بندی و تعیین قرابت ژنتیکی بین کلون‌ها به روش Between group linkage صورت گرفت. برای برش دندروگرام از فرمول  $\{ \text{Cut of line} = \sqrt{N/2} \}$  استفاده شد. آمار توصیفی (ضریب تغییرات فنوتیپی صفات) داده‌های حاصل از ارزیابی کلون‌ها محاسبه گردید. با استفاده از ضریب همبستگی (r پیرسون)، رابطه دو طرفه بین صفات، اندازه‌گیری شد و صفاتی که انتخاب آنها می‌تواند باعث افزایش راندمان شود مشخص گردید. به منظور بررسی تغییرات درصد سرمازدگی و تخمین آن بر اساس صفات مورد ارزیابی، تکنیک تجزیه رگرسیون «بک وارد» انجام شد. برای مقایسه عطر و طعم میوه‌های ارقام و کلون‌ها از تست پانل در آزمایشگاه استفاده شد.

سالهای ۸۷-۱۳۸۶ انجام شد. به هنگام شناسایی باغات، حضور در مناطق پر خطر از نظر سرمازدگی و یکسانی باغات از نظر روش تربیت و مدیریت مد نظر قرار گرفت. مشاهدات و یادداشت‌برداری‌های صفات ظاهری به صورت نیمه متمرکز و مزرعه‌ای از ابتدای فصل رشد در بهار تا پایان برداشت طی دوره‌های آنتوژنی و فنولوژیکی انجام شد. طی این مدت در هر ناحیه به طور مجزا بوته‌های متعددی با پراکندگی یکنواخت و مناسب از ارقام انگور انتخاب و علامت‌گذاری شدند. آدرس باغ (کروکی بوته‌ها) و محل تک بوته‌ها با استفاده از دستگاه GPS ثبت شد. صفات مورد نظر در هر یک از بوته‌ها روی چهار شاخه به عنوان چهار تکرار طی مدت آزمایش با مراجعات بعدی به آنها ثبت شدند. در ابتدای کار از اختلاف در مورفولوژی برگ، تنوع در زمان رسیدن میوه، فرم خوشه و حبه و تفاوت در عطر و طعم به عنوان صفات اصلی در تشخیص اختلاف بین کلون‌های هر رقم در منطقه مورد مطالعه استفاده شد. سپس در ارزیابی و گزینش کلون‌های برتر، از تعدادی صفت کمی و کیفی مهم مورفولوژیک و همچنین صفات مرتبط با تحمل به سرما بهره گرفته شد.

#### ارزیابی و آزمایش تحمل به سرمای زمستانه

الف) بررسی آستانه تحمل به سرما در ارقام برتر: در این مرحله پس از انتخاب ارقام برتر در مراحل قبلی (ملایی، فخری، سیاه قزوین و چفته)، تست مقاومت به سرما انجام شد. به این ترتیب که تعداد ۸۰ قلمه یکساله با ۴ جوانه از هر رقم تهیه و در سردخانه (فریزرهای مخصوص) تحت تیمارهای سرما (دما در چهار سطح ۱۲-، ۱۵-، ۱۸- و ۲۱- درجه سانتی‌گراد و مدت سرمادهی در دو سطح ۲۴ و ۴۸ ساعت) قرار گرفت. سپس قلمه‌های هر تیمار در موعد مقرر از سردخانه خارج و میزان آسیب تمام جوانه‌های روی قلمه‌ها به صورت مطالعات میکروسکوپی و ظاهری بررسی شد. در ضمن با بررسی میزان مرگ و میر جوانه‌ها از طریق شمارش تعداد جوانه‌های سالم و سرمازده (خشک شده) و براساس تجزیه واریانس و مقایسه میانگین میزان تحمل رقم در برابر سرما مشخص گردید.

ب) ارزیابی تحمل کلون‌ها و ارقام برتر در برابر سرمای زمستانه: با توجه به وقوع سرمای شدید طی زمستان

## نتایج و بحث

## چفته

ویژگی‌های عمومی کلون‌های رقم چفته: انتهای شاخه باز با مقدار ضعیف آنتوسیانین و رشد افراشته، برگ‌های جوان به رنگ سبز و آنتوسیانین صفر، برگ‌های بالغ اندازه متوسط به شکل پنج وجهی با هفت لوب که شکل دندان‌های آن مخلوط دو طرف مستقیم و دو طرف محدب است. سینوس دمبرگی «V» شکل، دارای دندان و توسط رگبرگ محدود نمی‌شود. سطح فوقانی برگ سبز متوسط بوده که در پاییز به رنگ زرد در می‌آید. شاخه چوبی به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد و دارای عدسک می‌باشد. پیچک‌ها خیلی کوتاه و به شکل متوالی روی شاخه قرار می‌گیرند. برش دندروگرام حاصل از تجزیه کلاستر کلون‌های رقم چفته بر اساس صفات مورفولوژیک در فاصله اقلیدسی ۱۳ انجام گرفت و در نهایت کلون‌ها در ۴ کلاستر گروه‌بندی شدند (شکل ۱). ارزیابی تحمل کلون‌ها در برابر سرمای زمستانه (آزمایشگاهی و مزرعه‌ای): نتایج (جدول ۱) حاکی از وجود اثرات معنی‌دار (در سطح ۰/۱) شدت سرمادهی مصنوعی بر میزان مرگ جوانه‌ها در کلون‌های رقم چفته می‌باشد. به طوریکه افزایش میزان شدت سرما با آسیب بیشتر جوانه‌ها همراه بود. به نظر می‌رسد آستانه تحمل به سرمای زمستانه در این رقم  $15 \pm 1$  - درجه سانتی‌گراد باشد. مقایسه میانگین درصد جوانه‌های خشک شده در

مدت زمان‌های ۴۸ و ۲۴ ساعت سرمادهی، نشانگر فقدان اثرات معنی‌دار طول دوره سرمادهی است. به عبارت دیگر افزایش مدت بروز سرما تأثیری در میزان خسارت جوانه‌ها نداشته و بیشتر صدمات در همان ۲۴ ساعت اول اتفاق می‌افتد.

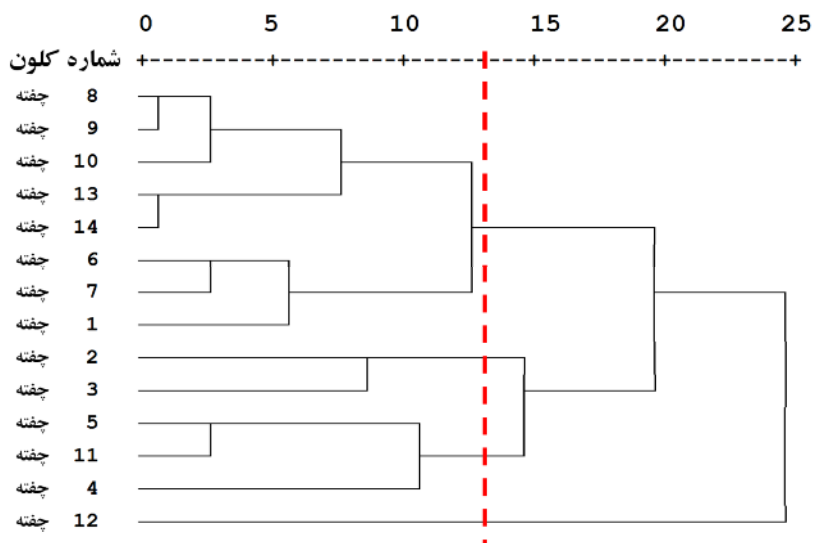
مقایسه میانگین کلون‌های رقم چفته بر اساس صفت تحمل در برابر سرمای زمستانه در شرایط طبیعی (درصد جوانه‌های آسیب دیده) حاکی از تقسیم‌بندی آنها در ۳ گروه ذیل بود (شکل ۲).

– گروه کاملاً حساس: کلون‌های شماره ۲ و ۳.

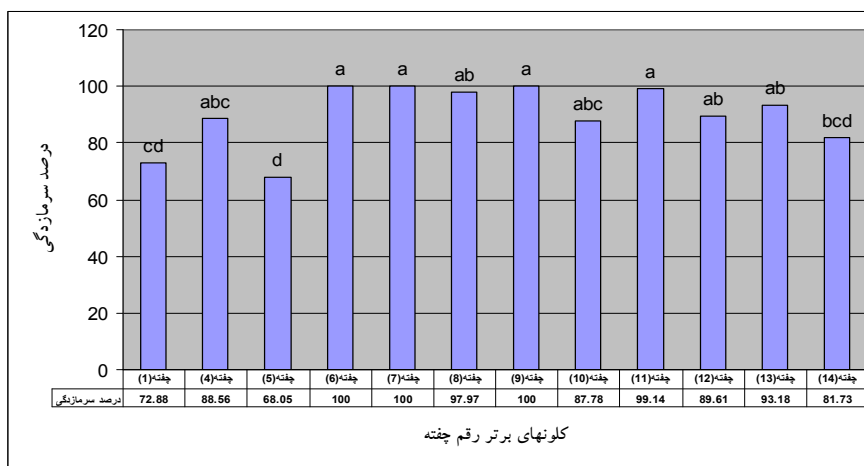
– گروه حساس: کلون‌های شماره ۴، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳ و ۱۴.

– گروه نیمه حساس تا نیمه متحمل: کلون‌های شماره ۱ و ۵.

تجزیه و تحلیل صفات از نظر آمار توصیفی: باتوجه به نتایج حاصل در بین صفات مورد ارزیابی، میانگین عرض حبه با ضریب تغییرات فنوتیپی (۷۰/۴۹) بالاترین تغییرات را به خود اختصاص داد. به دنبال آن، شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان با ضریب (۵۱/۸۹)، شکل دندان با ضریب (۳۳/۸۱) و رنگ اصلی شاخه چوبی با ضریب (۸۶/۳۱) قرار داشتند. با توجه به اینکه به‌نژادی بر مبنای تنوع و انتخاب می‌باشد و با توجه به داشتن ضریب تغییرات فنوتیپی بالا، چهار صفت فوق به عنوان شاخص مورد نظر قرار گرفتند.



شکل ۱- نمودار درختی (دندروگرام) گروه‌بندی کلون‌های برتر رقم چفته بر اساس صفات مورفولوژیک



شکل ۲- نمودار مقایسه کلونهای برتر رقم چفته از نظر صفت تحمل در برابر سرما

یکساله در اثر سرمای زمستانه) به عنوان متغیر وابسته با سایر صفات مورد ارزیابی به عنوان متغیرهای مستقل انجام شد. رگرسیون به دست آمده در سطح ۱٪ معنی‌دار بود و با داشتن ضریب تشخیص رگرسیون بالا ( $R^2=0.963$ ) از اعتبار ریاضی بسیار زیادی برخوردار است. در بهترین مدل رگرسیونی برآورد شده ۷ صفت مستقل با اثرات معنی‌دار وارد شدند که قادر به تعیین بیشترین تغییرات درصد سرمازدگی بودند. در این میان صفات طول میان‌گره‌ها، شکل دندانه، شکل سینوس دمبرگی و رنگ سطح فوقانی پهنک برگ دارای همبستگی مثبت و سه صفت میانگین طول خوشه، TSS و قطر میان‌گره‌ها دارای همبستگی منفی با درصد سرمازدگی بودند (جدول ۲).

سیاه قزوین (انگور سیاه)

ویژگیهای عمومی کلون‌های رقم سیاه قزوین: شکل انتهایی شاخه باز با آنتوسیانین متوسط و رشد نیمه افراشته، برگ‌های جوان به رنگ سبز با لکه‌های برنزی و آنتوسیانین ضعیف، برگ‌های بالغ اندازه خیلی کوچک به شکل سه گوش با پنج لوب که شکل دندانه‌های آن دو طرف محدب است، سینوس دمبرگی «U» شکل، دارای دندانه و توسط رگبرگ محدود نمی‌شود. سطح فوقانی برگ سبز متوسط می‌باشد. شاخه چوبی به رنگ زرد و فاقد عدسک می‌باشد. پیچک‌ها کوتاه و به شکل غیرمتوالی روی شاخه قرار می‌گیرند. برش دندروگرام حاصل از تجزیه کلاستر کلون‌های رقم سیاه قزوین بر اساس صفات مرفولوژیکی در فاصله اقلیدسی ۹ انجام گرفت و در نهایت کلون‌ها در ۴ کلاستر گروه‌بندی شدند (شکل ۳).

جدول ۱- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شدت و زمان‌های

سرما دهی مصنوعی بر مقدار آسیب جوانه‌ها در رقم چفته

شدت سرما (درجه سانتی‌گراد)	درصد جوانه‌های سالم بعد از دوره سرما	
	۲۴ ساعت	۴۸ ساعت
-۱۲	۹۴/۲۲ a	۹۷/۱۷ a
-۱۵	۶۶/۳۷ b	۶۹/۷۰ b
-۱۸	۳۵/۷۸ c	۳۵/۹۲ c
-۲۱	۱۰/۸۳ d	۱۳/۲۵ d

در هر ستون اختلاف میانگین‌های که حروف مشابه ندارند توسط آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار می‌باشد.

بررسی ضرایب همبستگی ساده فنوتیپی صفات:

صفات مورد ارزیابی در کلون‌های رقم چفته بر اساس سطح معنی‌دار شدن (مثبت یا منفی) ضرایب همبستگی آنها با دیگر صفات در ۳ گروه قرار گرفتند:

گروه اول- معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪- شامل:

میانگین طول حبه، میانگین طول خوشه، TSS، طول رگبرگ اصلی، طول دمبرگ، طول میان‌گره‌ها، قطر میان‌گره‌ها و شکل پهنک.

گروه دوم- معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪- شامل:

میانگین طول دم خوشه، شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان، شکل سینوس دمبرگی، رنگ سطح فوقانی پهنک برگ، پراکندگی پیچک‌ها روی شاخه و درصد سرمازدگی.

گروه سوم- دارای ضریب همبستگی فاقد اختلاف

معنی‌دار- شامل: میانگین عرض حبه، شکل دندانه‌ها تعداد لوب‌های پهنک و رنگ اصلی شاخه چوبی.

برآزش رگرسیون: برای بررسی تغییرات صفت تحمل

در برابر سرما و برآورد آن بر اساس صفات مورفولوژی مورد ارزیابی، تجزیه رگرسیون درصد سرمازدگی کلون‌های رقم چفته (درصد مرگ جوانه‌های شاخه‌های

جدول ۲- ضرایب رگرسیون برآورد میزان درصد سرمازدگی در کلون‌های رقم چفته

صفات	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	
	B	Std. Error	Beta			
	ثابت	۱۲۰/۳۹۵	۲۷/۰۶۸	—	۴/۴۴۸	۰/۰۱۱
X <sub>1</sub>	میانگین طول خوشه	-۳/۴۳۱	۰/۸۸۱	-۰/۷۴۲	-۳/۸۹۲	۰/۰۱۸
X <sub>2</sub>	میانگین TSS	-۲/۹۶۵	۰/۸۸۱	-۰/۵۷۶	-۳/۳۶۴	۰/۰۲۸
X <sub>3</sub>	طول میان‌گره‌ها	۷/۶۳۱	۱/۸۱۹	۰/۸۵۶	۴/۱۹۶	۰/۰۱۴
X <sub>4</sub>	قطر میان‌گره‌ها	-۱۱/۱۳۰	۱/۸۷۳	-۰/۸۶۰	-۵/۹۴۲	۰/۰۰۴
X <sub>5</sub>	شکل دندانه‌ها	۶/۶۹۵	۱/۱۹۵	۰/۸۴۷	۵/۶۰۴	۰/۰۰۵
X <sub>6</sub>	شکل سینوس دمبرگی	۴۰/۷۲۰	۵/۰۰۳	۱/۶۸۹	۸/۱۳۹	۰/۰۰۱
X <sub>7</sub>	رنگ سطح فوقانی پهنک برگ	۴۰/۳۲۷	۱/۴۷۶	۰/۴۹۵	۲/۹۳۸	۰/۰۴۲

درصد سرمازدگی: متغیر وابسته (Y)

$$Y = 120.395 - 3.431X_1 - 2.965X_2 + 7.631X_3 - 11.130X_4 + 6.695X_5 + 40.720X_6 + 4.337X_7$$

تجزیه و تحلیل صفات از نظر آمار توصیفی: با توجه به نتایج حاصل، در بین صفات مورد ارزیابی، شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان با ضریب تغییرات فنوتیپی (۵۴/۹۹) بالاترین تغییرات را به خود اختصاص داد. به دنبال آن، صفات شکل سینوس دمبرگی با ضریب (۳۳/۸۸)، طول دم خوشه با ضریب (۳۲/۱۳) و رنگ اصلی شاخه چوبی با ضریب (۲۷/۲۷) قرار داشتند. ضریب فنوتیپی صفت پراکندگی پیچک‌ها روی شاخه صفر بود. با توجه به اینکه به‌نژادی بر مبنای تنوع و انتخاب می‌باشد و با توجه به داشتن ضریب تغییرات فتوتیپی بالا، چهار صفت فوق به عنوان شاخص مورد نظر قرار گرفتند.

بررسی ضرایب همبستگی ساده فنوتیپی صفات: صفات مورد ارزیابی در کلون‌های رقم سیاه قزوین براساس سطح معنی‌دار شدن (مثبت یا منفی) ضرایب همبستگی آنها با دیگر صفات در چهار گروه زیر قرار گرفتند:

گروه اول- منفی معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪- شامل: میانگین طول حبه، میانگین عرض حبه، TSS.

گروه دوم- منفی معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪- شامل: طول میان‌گره‌ها، طول دمبرگ، میانگین طول دم خوشه، طول رگبرگ اصلی، شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان، شکل پهنک، شکل سینوس دمبرگی، رنگ سطح فوقانی پهنک برگ، رنگ اصلی شاخه چوبی و درصد سرمازدگی.

گروه سوم- دارای ضریب همبستگی فاقد اختلاف معنی‌دار- شامل: تعداد لوب‌های پهنک، میانگین طول خوشه، قطر میان‌گره‌ها و شکل دندانه‌ها.

گروه چهارم- فاقد ضریب همبستگی- شامل: پراکندگی پیچک‌ها روی شاخ.

ارزیابی تحمل کلون‌ها در برابر سرمای زمستانه (آزمایشگاهی و مزرعه‌ای): نتایج (جدول ۳) حاکی از وجود اثرات معنی‌دار (سطح ۱٪) شدت سرمادهی مصنوعی بر میزان مرگ جوانه‌ها در کلون‌های رقم سیاه قزوین می‌باشد. به طوریکه افزایش میزان شدت سرما با آسیب بیشتر جوانه‌ها همراه بود. به نظر می‌رسد آستانه تحمل به سرمای زمستانه در این رقم  $15 \pm 1^\circ C$  باشد. مقایسه میانگین درصد جوانه‌های خشک شده در مدت زمان‌های ۴۸ و ۲۴ ساعت سرمادهی، نشانگر فقدان اثرات معنی‌دار طول دوره سرما است. به عبارت دیگر افزایش مدت بروز سرما تأثیری در میزان خسارت جوانه‌ها نداشته و بیشتر صدمات در همان ۲۴ ساعت اول اتفاق می‌افتد.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شدت و زمان‌های سرمادهی مصنوعی بر مقدار آسیب جوانه‌ها در رقم سیاه قزوین

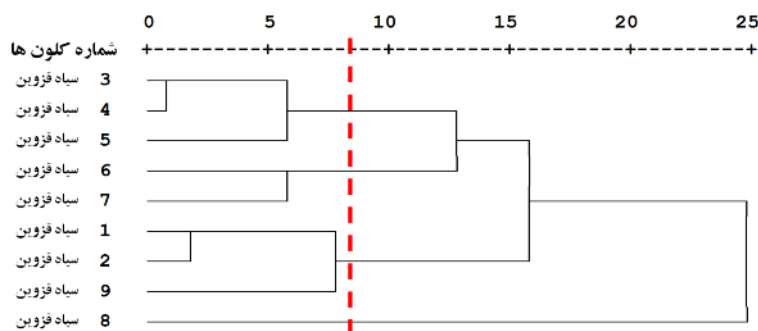
شدت سرما (درجه سانتی‌گراد)	درصد جوانه‌های سالم بعد از دوره سرما	
	۲۴ ساعت	۴۸ ساعت
-۱۲	۹۳/۳۱ a	۹۱/۶۴ a
-۱۵	۶۲/۱۱ b	۶۱/۹۷ b
-۱۸	۳۳/۱۷ c	۳۱/۵۵ c
-۲۱	۷/۵۲ d	۷/۷۹ d

در هر ستون اختلاف میانگین‌های که حروف مشابه ندارند توسط آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار می‌باشد.

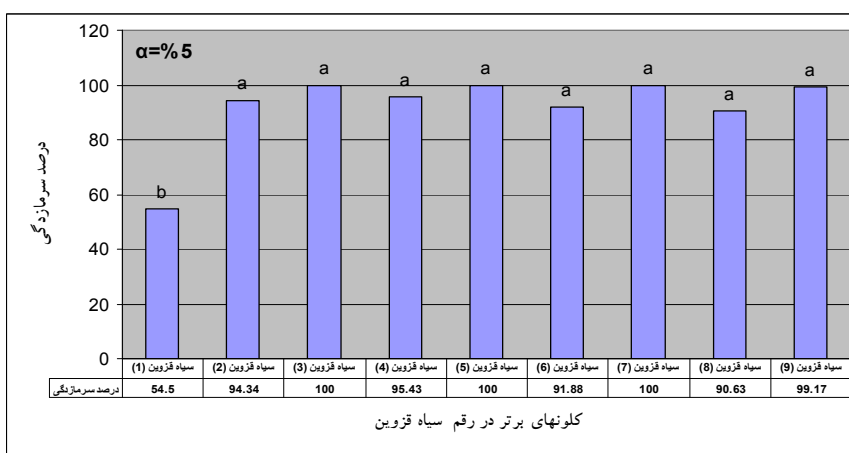
مقایسه میانگین کلون‌های رقم سیاه قزوین براساس صفت تحمل در برابر سرمای زمستانه در شرایط طبیعی (درصد جوانه‌های آسیب دیده) حاکی از تقسیم‌بندی آنها در ۲ گروه ذیل بود (شکل ۴).

گروه حساس: کلون‌های شماره ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ و ۹.

گروه متحمل: کلون شماره ۱.



شکل ۳- نمودار درختی (دندروگرام) گروه‌بندی کلون‌های برتر رقم سیاه قزوین بر اساس صفات مورفولوژیک



شکل ۴- نمودار مقایسه کلون‌های برتر رقم سیاه قزوین از نظر صفت تحمل در برابر سرما

بسیار زیادی برخوردار است. در بهترین مدل رگرسیونی برآورد شده شش صفت مستقل با اثرات معنی‌دار وارد شدند که قادر به تعیین بیشترین تغییرات درصد سرمازدگی هستند. در این میان صفات میانگین عرض حبه، قطرمیان‌گره‌ها و تعداد لوب‌های پهنک برگ دارای همبستگی مثبت و سه صفت طول دمبرگ، شکل پهنک و رنگ اصلی شاخه چوبی دارای همبستگی منفی با درصد سرمازدگی بودند (جدول ۴).

برآزش رگرسیون: به منظور بررسی تغییرات صفت تحمل به سرما و برآورد آن براساس صفات مورفولوژی مورد ارزیابی، تجزیه رگرسیون درصد سرمازدگی کلون‌های رقم سیاه قزوین (درصد مرگ جوانه‌های شاخه‌های یکساله در اثر سرمای زمستانه) به عنوان متغیر وابسته با سایر صفات مورد ارزیابی به عنوان متغیرهای مستقل انجام شد. رگرسیون حاصله در سطح ۱٪ معنی‌دار بود و با داشتن ضریب تشخیص رگرسیون بالا ( $R^2=0/998$ ) از اعتبار ریاضی

جدول ۴- ضرایب رگرسیون برآورد میزان درصد سرمازدگی در کلون‌های رقم سیاه قزوین

صفات	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ثابت	-۲۰۱/۱۸۶	۲۳/۵۷۵	--	-۸/۵۳۴	۰/۰۱۳
X <sub>1</sub> میانگین عرض حبه	۲۷/۸۸۰	۶/۴۷۴	۰/۲۲۱	۴/۳۰۶	۰/۰۵۰
X <sub>2</sub> طول دمبرگ	-۳/۳۱۱	۰/۳۳۳	-۰/۳۷۳	-۹/۹۴۰	۰/۰۱۰
X <sub>3</sub> قطرمیان‌گره‌ها	۴۰/۲۸۱	۲/۰۴۴	۰/۹۹۸	۱۹/۷۱۲	۰/۰۰۳
X <sub>4</sub> شکل پهنک	-۱۶/۱۸۷	۰/۷۰۵	-۰/۹۳۴	-۲۲/۹۷۶	۰/۰۰۲
X <sub>5</sub> تعداد لوب‌های پهنک	۳۴/۲۹۹	۲/۴۲۵	۰/۷۹۲	۱۴/۱۴۳	۰/۰۰۵
X <sub>6</sub> رنگ اصلی شاخه چوبی	-۱۱/۰۲۱	۰/۷۹۱	-۰/۷۶۳	-۱۳/۹۳۵	۰/۰۰۵

درصد سرمازدگی: متغیر وابسته (Y)

$$Y = -201.186 + 27.880X_1 - 3.311X_2 + 40.281X_3 - 16.187X_4 + 34.299X_5 - 11.021X_6$$

## فخری

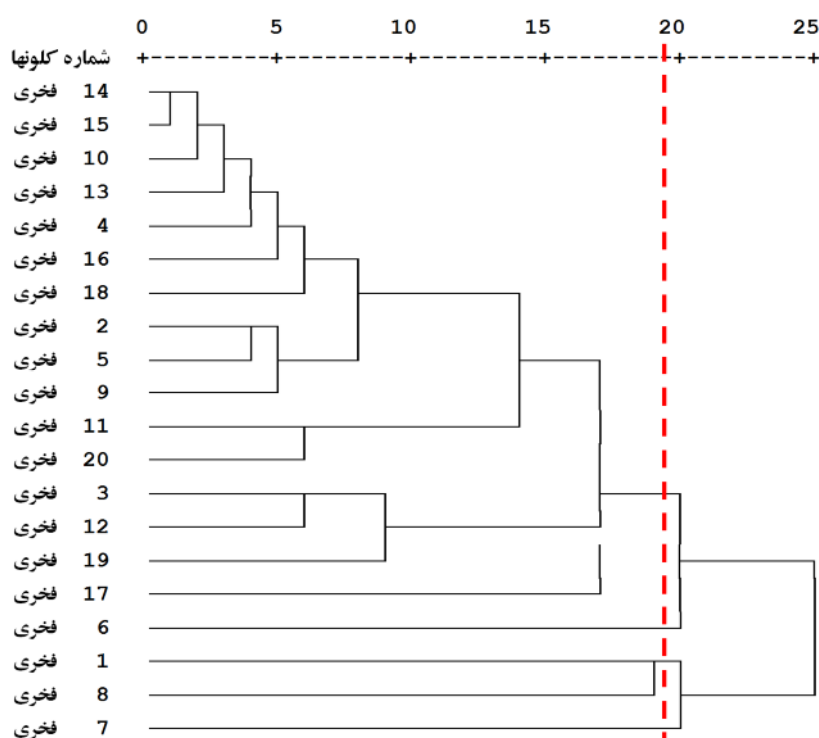
ویژگیهای عمومی کلون‌های رقم: انتهای شاخه بسته با مقدار ضعیف آنتوسیانین و رشد نیمه افراشته، برگ‌های جوان به رنگ سبز با لکه‌های برنزی و آنتوسیانین خیلی ضعیف، برگ‌های بالغ اندازه خیلی کوچک به شکل پنج وجهی با پنج لوب که شکل دندان‌های آن مخلوط دو طرف مستقیم و دو طرف محدب است، سینوس دمبرگی «V» شکل، بدون دندان و محدود شده توسط رگبرگ و سطح فوقانی برگ سبز متوسط می‌باشد، شاخه چوبی به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد و قرمز و دارای عدسک می‌باشد. پیچک‌ها کوتاه و به شکل غیرمتوالی روی شاخه قرار می‌گیرند. برش دندروگرام حاصل از تجزیه کلاستر کلون‌های رقم فخری بر اساس صفات مورفولوژیکی در فاصله اقلیدسی ۱۹ انجام گرفت و در نهایت کلون‌ها در ۴ کلاستر گروه‌بندی شدند (شکل ۵). ارزیابی تحمل کلون‌ها در برابر سرمای زمستانه (آزمایشگاهی و مزرعه‌ای): مشاهده نتایج جدول ۵ حاکی از وجود اثرات معنی‌دار (در سطح ۰.۱٪) شدت سرما دهی مصنوعی بر میزان مرگ جوانه‌ها در کلون‌های رقم

فخری می‌باشد. به طوری که افزایش میزان شدت سرما با آسیب بیشتر جوانه‌ها همراه بود. به نظر می‌رسد آستانه تحمل به سرمای زمستانه در این رقم نزدیک ۱۷- درجه سانتی‌گراد باشد. در حالی که مقایسه میانگین درصد جوانه‌های خشک شده در مدت زمان‌های ۴۸ و ۲۴ ساعت سرمادهی، نشانگر فقدان اثرات معنی‌دار طول دوره سرمادهی است. به عبارت دیگر افزایش مدت بروز سرما تأثیری در میزان خسارت جوانه‌ها نداشته و بیشتر صدمات در همان ۲۴ ساعت اول اتفاق می‌افتد.

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شدت و زمان‌های سرمادهی مصنوعی بر مقدار آسیب جوانه‌ها در رقم فخری

شدت سرما (درجه سانتی‌گراد)	درصد جوانه‌های سالم بعد از دوره سرما	
	۲۴ ساعت	۴۸ ساعت
-۱۲	۹۶/۶۵ a	۹۳/۹۷ a
-۱۵	۶۹/۲۸ b	۶۸/۹۵ b
-۱۸	۴۰/۱۲ c	۳۷/۲۱ c
-۲۱	۱۵/۸۴ d	۱۵/۳۷ d

در هر ستون اختلاف میانگین‌های که حروف مشابه ندارند توسط آزمون دانکن در سطح احتمال ۰.۱٪ معنی‌دار می‌باشد.

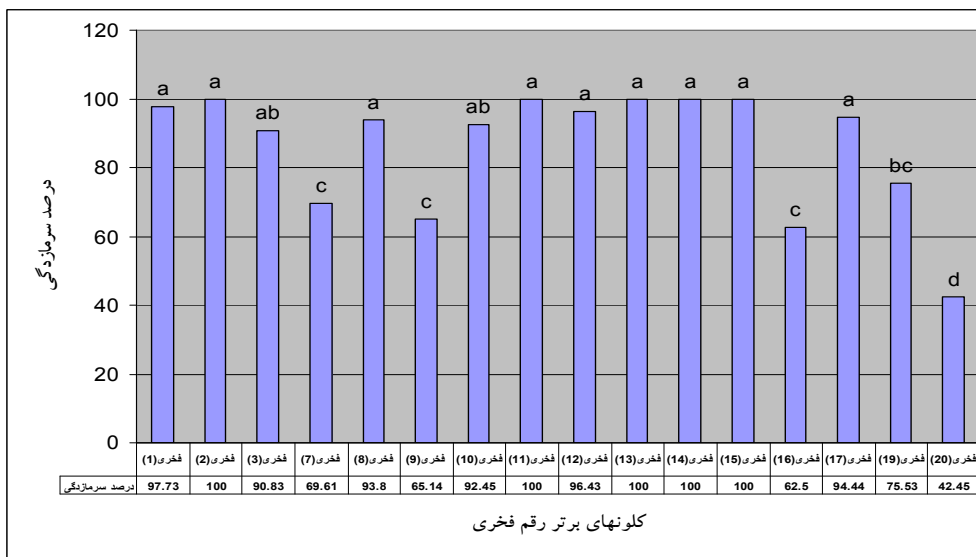


شکل ۵- نمودار درختی (دندروگرام) گروه‌بندی کلون‌های برتر رقم فخری بر اساس صفات مورفولوژیکی



گروه حساس: کلونهای ۱، ۲، ۳، ۸، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵ و ۱۷.  
 گروه نیمه متحمل- نیمه حساس: کلونهای ۷، ۹، ۱۶ و ۱۹.  
 گروه متحمل: کلون شماره ۲۰.

مقایسه میانگین کلونهای رقم فخری براساس صفت تحمل در برابر سرمای زمستانه در شرایط طبیعی (درصد جوانه‌های آسیب‌دیده) حاکی از تقسیم‌بندی آنها در ۴ گروه زیر بود (شکل ۶):  
 گروه کاملاً حساس: کلونهای ۴، ۵، ۶ و ۱۸.



شکل ۶- نمودار مقایسه کلونهای برتر رقم فخری از نظر صفت تحمل در برابر سرما

میانگین طول خوشه، میانگین طول حبه، میانگین عرض حبه، شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان، شکل پهنک، شکل دندانه‌ها و درصد سرمازدگی.

گروه سوم- دارای ضریب همبستگی فاقد اختلاف معنی‌دار- شامل: رنگ سطح فوقانی پهنک برگ، شکل سینوس دمبرگی، میانگین طول دم خوشه، رنگ اصلی شاخه چوبی و TSS.

گروه چهارم- فاقد ضریب همبستگی- شامل: پراکندگی پیچک‌ها روی شاخه.

برآزش رگرسیون: به منظور بررسی تغییرات صفت تحمل در برابر سرما و برآورد آن بر اساس صفات مورفولوژی مورد ارزیابی، تجزیه رگرسیون درصد سرمازدگی کلونهای رقم فخری (درصد مرگ جوانه‌های شاخه‌های یکساله در اثر سرمای زمستانه) به عنوان متغیر وابسته با سایر صفات مورد ارزیابی به عنوان متغیرهای مستقل انجام شد. رگرسیون به دست آمده در سطح ۲٪ معنی‌دار بوده و با داشتن ضریب تشخیص رگرسیون بالا ( $R^2=0/997$ ) از اعتبار ریاضی بسیار زیادی

تجزیه و تحلیل صفات از نظر آمار توصیفی: در بین صفات مورد ارزیابی، شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان با ضریب فنوتیپی (۶۸/۱۶) بالاترین تغییرات را نشان داد. سپس صفات میانگین عرض حبه با ضریب (۵۸/۲۰)، رنگ اصلی شاخه چوبی با ضریب (۳۸/۹۱) و شکل دندانه با ضریب (۳۳/۲) قرار داشتند. ضریب فنوتیپی صفت پراکندگی پیچک‌ها روی شاخه صفر بود. با توجه به اینکه به‌نژادی بر مبنای تنوع و انتخاب می‌باشد و به علت داشتن ضریب تغییرات فنوتیپی بالا، صفات فوق به عنوان شاخص مورد نظر قرار گرفتند.

بررسی ضرایب همبستگی ساده فنوتیپی صفات: صفات مورد ارزیابی در کلونهای رقم فخری بر اساس سطح معنی‌دار شدن (مثبت یا منفی) ضرایب همبستگی آنها با دیگر صفات در ۴ گروه زیر قرار گرفتند:

گروه اول- معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪- شامل: طول رگبرگ اصلی، طول دمبرگ، طول میان‌گره‌ها، تعداد لوب‌های پهنک و قطر میان‌گره‌ها.  
 گروه دوم- معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪- شامل:

میان‌گره‌ها دارای همبستگی مثبت و صفات طول رگبرگ اصلی، قطر میان‌گره‌ها، شکل پهنک، تعداد لوب‌های پهنک، شکل سینوس دمبرگی، رنگ سطح فوقانی پهنک برگ و رنگ اصلی شاخه چوبی دارای همبستگی منفی با درصد سرمازدگی بودند (جدول ۶).

برخوردار است. در بهترین مدل رگرسیونی برآورد شده سیزده صفت مستقل با اثرات معنی‌دار وارد شدند که قادر به تعیین بیشترین تغییرات درصد سرمازدگی هستند. در این میان صفات میانگین طول خوشه، طول حبه، عرض حبه، TSS آب میوه، طول دمبرگ و طول

جدول ۶- ضرایب رگرسیون برآورد میزان درصد سرمازدگی در کلون‌های رقم فخری

صفات	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ثابت	۸۸/۲۶۵	۱۵/۵۵۸		۵/۶۷۳	۰/۰۳۰
X <sub>1</sub> میانگین طول خوشه	۷/۲۹۸	۰/۵۹۵	۱/۲۰۷	۱۲/۲۵۶	۰/۰۰۷
X <sub>2</sub> میانگین طول حبه	۲۲/۶۸۸	۷/۰۴۹	۰/۳۴۴	۳/۲۱۹	۰/۰۸۴
X <sub>3</sub> میانگین عرض حبه	۳/۱۱۷	۰/۹۶۲	۰/۲۳۶	۳/۲۳۹	۰/۰۸۴
X <sub>4</sub> میانگین Tss	۳/۵۲۴	۰/۴۲۳	۰/۶۰۷	۸/۳۲۳	۰/۰۱۴
X <sub>5</sub> طول رگبرگ اصلی	-۶/۷۷۴	۱/۱۰۲	-۰/۵۷۴	-۶/۱۴۷	۰/۰۲۵
X <sub>6</sub> طول دمبرگ	۴/۹۹۵	۱/۶۰۴	۰/۴۴۹	۳/۱۱۴	۰/۰۹۰
X <sub>7</sub> طول میان‌گره‌ها	۴/۹۰۴	۱/۴۶۹	۰/۴۰۷	۳/۳۳۹	۰/۰۷۹
X <sub>8</sub> قطرمیان‌گره‌ها	-۹/۷۵۶	۱/۹۳۴	-۰/۵۶۴	-۵/۰۴۳	۰/۰۳۷
X <sub>9</sub> شکل پهنک	-۱۶/۲۷۴	۱/۶۰۴	-۰/۷۸۹	-۱۰/۱۴۵	۰/۰۱۰
X <sub>10</sub> تعداد لوب‌های پهنک	-۴۶/۶۹۶	۶/۶۶۲	-۱/۱۸۲	-۷/۰۰۹	۰/۰۲۰
X <sub>11</sub> شکل سینوس دمبرگی	-۹/۶۵۶	۱/۹۲۶	-۰/۲۴۴	-۵/۰۱۳	۰/۰۳۸
X <sub>12</sub> رنگ سطح فوقانی پهنک برگ	-۳/۸۴۶	۰/۷۹۵	-۳/۰۷	-۴/۸۳۶	۰/۰۴۰
X <sub>13</sub> رنگ اصلی شاخه چوبی	-۷/۴۹۴	۰/۹۹۸	-۰/۴۶۱	-۷/۵۰۶	۰/۰۱۷

درصد سرمازدگی: متغیر وابسته (Y)

$$Y = 88.265 + 7.298X_1 + 22.688X_2 + 3.117X_3 + 3.524X_4 - 6.774X_5 + 4.995X_6 + 4.904X_7 - 9.756X_8 - 16.274X_9 - 46.696X_{10} - 9.656X_{11} - 3.846X_{12} - 7.494X_{13}$$

در نهایت کلون‌ها در ۲ کلاستر گروه‌بندی شدند (شکل ۷).

ارزیابی تحمل کلون‌ها و ارقام در برابر سرمای زمستانه (آزمایشگاهی و مزرعه‌ای): نتایج (جدول ۷) حاکی از وجود اثرات معنی‌دار (در سطح ۰/۱) شدت سرمادهی مصنوعی بر میزان مرگ جوانه‌ها در کلون‌های رقم ملایی است و افزایش میزان شدت سرما با آسیب بیشتر جوانه‌ها همراه بود. به نظر می‌رسد آستانه تحمل به سرمای زمستانه در این رقم  $15 \pm 1^\circ C$  باشد. مقایسه میانگین درصد جوانه‌های خشک شده در مدت زمان‌های ۴۸ و ۲۴ ساعت سرمادهی، نشانگر فقدان اثرات معنی‌دار طول دوره سرمادهی است. به عبارت دیگر افزایش مدت بروز سرما تأثیری در میزان خسارت جوانه‌ها نداشته و بیشتر

#### ملایی

ویژگیهای عمومی کلون‌های رقم: انتهای شاخه باز با مقدارضعیف آنتوسیانین و رشد افراشته، برگ‌های جوان به رنگ سبز و بدون آنتوسیانین، برگ‌های بالغ اندازه خیلی کوچک به شکل پنج وجهی با بیش از هفت لوب که شکل دندان‌های آن دوطرف مستقیم است، سینوس دمبرگی «U» شکل، بدون دندان و توسط رگبرگ محدود نمی‌شود. سطح فوقانی برگ سبز متوسط می‌باشد. شاخه چوبی به رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز و دارای عدسک می‌باشد. پیچک‌ها اندازه متوسط و به شکل متوالی روی شاخه قرار می‌گیرند. برش دندروگرام حاصل از تجزیه کلاستر کلون‌های رقم ملایی بر اساس صفات مرفولوژیکی در فاصله اقلیدسی ۲ انجام گرفت و

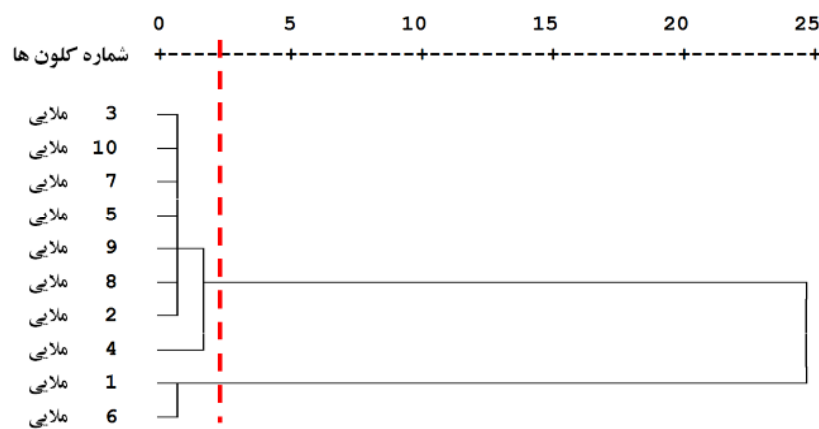
جدول ۷- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شدت و زمان های

سرما	درصد جوانه‌های سالم بعد از دوره سرما	
	۲۴ ساعت	۴۸ ساعت
شدت سرما (درجه سانتی‌گراد)		
-۱۲	۹۲/۵۰ a	۹۲/۳۱ a
-۱۵	۶۵/۲۲ b	۶۵/۸۳ b
-۱۸	۳۴/۷۰ c	۳۳/۵۱ c
-۲۱	۹/۳۲ d	۹/۸۵ d

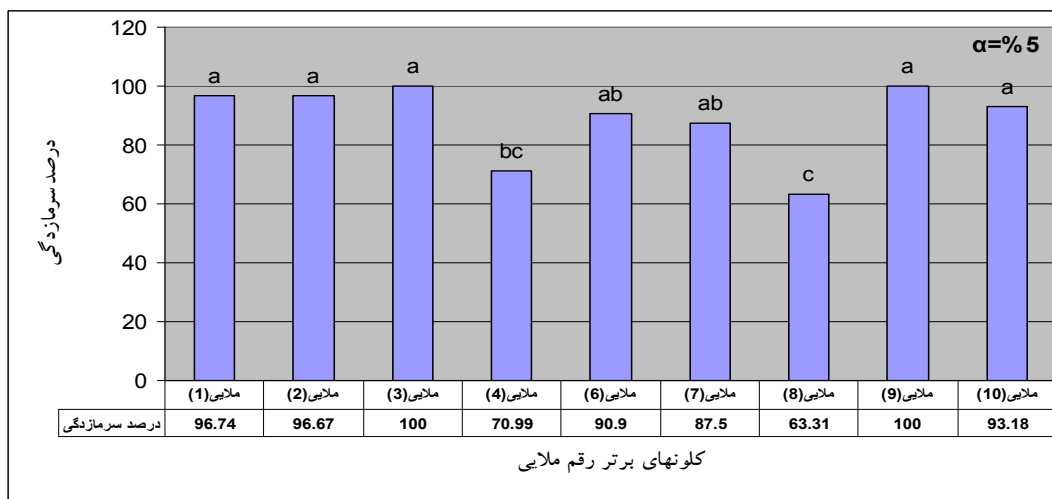
در هر ستون اختلاف میانگین‌های که حروف مشابه ندارند توسط آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار می‌باشد.

صدمات در همان ۲۴ ساعت اول اتفاق می‌افتد.

مقایسه میانگین کلون‌های رقم ملایی براساس صفت تحمل در برابر سرمای زمستانه در شرایط طبیعی (درصد جوانه‌های آسیب دیده) حاکی از تقسیم‌بندی آنها در ۳ گروه زیر بود (شکل ۸).  
گروه کاملاً حساس: کلون شماره ۵.  
گروه حساس: کلون‌های شماره ۱، ۲، ۳، ۶، ۷، ۹ و ۱۰.  
گروه نیمه متحمل - نیمه حساس: کلون‌های شماره ۴ و ۸.



شکل ۷- نمودار درختی (دندروگرام) گروه‌بندی کلون‌های برتر رقم ملایی بر اساس صفات مورفولوژیک



شکل ۸- نمودار مقایسه کلون‌های برتر رقم ملایی از نظر صفت تحمل در برابر سرما

قطر میان‌گره‌ها با ضریب (۵۱/۷۹)، شدت آنتوسیانین گیری شاخه جوان با ضریب (۴۹/۳۶)، شکل سینوس دمبرگی با ضریب (۳۷/۱۵) و شکل دندانه‌های برگ با ضریب (۳۳/۹۹) قرار داشتند. ضریب فنوتیپی صفت

تجزیه و تحلیل صفات از نظر آمار توصیفی: با توجه به نتایج حاصل، در بین صفات مورد ارزیابی، میانگین عرض حبه با ضریب تغییرات فنوتیپی (۱۸۲/۸۸) بالاترین تغییرات را به خود اختصاص داد. به دنبال آن، صفات

۱٪ معنی‌دار بوده و با داشتن ضریب تشخیص رگرسیون بالا ( $R^2=0/997$ ) از اعتبار ریاضی بسیار زیادی برخوردار است. در بهترین مدل رگرسیونی برآورد شده پنج صفت مستقل با اثرات معنی‌دار وارد شدند که قادر به تعیین بیشترین تغییرات درصد سرمازدگی هستند. در این میان صفات میانگین طول دم خوشه، طول میان‌گره‌ها و شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان دارای همبستگی مثبت و دو صفت میانگین طول خوشه و میانگین طول حبه دارای همبستگی منفی با درصد سرمازدگی بودند (جدول ۸).

#### نتیجه‌گیری کلی

۱. به منظور رتبه‌بندی و ترتیب اهمیت و برتری ارقام مورد مطالعه بر اساس میزان تحمل به سرمای زمستانه، یک تجزیه آماری و مقایسه میانگین بین بهترین کلون‌های هر رقم از نظر درصد جوانه‌های آسیب دیده از سرما (جدول ۹) انجام گرفت. ارقام فخری و سیاه قزوین تحمل خوبی در برابر سرمای زمستانه نشان دادند.

۲. در برنامه‌های گزینش و اصلاح، ارقام مقاوم در برابر سرمازدگی حائز اهمیت هستند. آستانه تحمل در برابر سرمای زمستانه در کلون‌های نرمال ارقام بین  $1 \pm 15$  تا  $1 \pm 17$  - درجه سانتی‌گراد و در کلون‌های برتر متحمل (فخری و سیاه قزوین)  $1 \pm 20$  - می‌باشد.

۳. بالاترین صدمات در دمای  $21^\circ\text{C}$  - و در همان ۲۴ ساعت اول اتفاق می‌افتد و افزایش مدت بروز سرما تأثیری در میزان خسارت جوانه‌ها ندارد. به عبارتی حدود یک شبانه روز سرمای شدید زمستانه برای از بین بردن کامل بوته‌های انگور کافی است.

پراکندگی پیچک‌ها روی شاخه صفر بود. با توجه به اینکه به‌نژادی بر مبنای تنوع و انتخاب می‌باشد و با توجه به داشتن ضریب تغییرات فتوتیپی بالا، چهار صفت فوق به عنوان شاخص مورد نظر قرار گرفتند.

بررسی ضرایب همبستگی ساده فنوتیپی صفات: صفات مورد ارزیابی در کلون‌های ملایی بر اساس سطح معنی‌دار شدن (مثبت یا منفی) ضرایب همبستگی آنها با دیگر صفات در ۴ گروه زیر تقسیم‌بندی شدند:

گروه اول- منفی معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪- شامل: شکل سینوس دمبرگی، درصد سرمازدگی، میانگین طول دم خوشه، طول رگبرگ اصلی، طول دمبرگ.

گروه دوم- معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪- شامل: شکل دندان‌ها، میانگین طول خوشه، میانگین عرض حبه، طول میان‌گره‌ها، قطر میان‌گره‌ها، شکل پهنک و رنگ سطح فوقانی پهنک برگ.

گروه سوم- دارای ضریب همبستگی فاقد اختلاف معنی‌دار- شامل: میانگین طول حبه، شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان، تعداد لوب‌های پهنک، رنگ اصلی شاخه چوبی و TSS.

گروه چهارم- فاقد ضریب همبستگی. شامل: پراکندگی پیچک‌ها روی شاخه.

برآزش رگرسیون: به منظور بررسی تغییرات صفت تحمل در برابر سرما و برآورد آن بر اساس صفات مورفولوژی مورد ارزیابی، تجزیه رگرسیون درصد سرمازدگی کلون‌های رقم ملایی (درصد مرگ جوانه‌های شاخه‌های یکساله در اثر سرمای زمستانه) به عنوان متغیر وابسته با سایر صفات مورد ارزیابی به عنوان متغیرهای مستقل انجام شد. رگرسیون حاصله در سطح

جدول ۸- ضرایب رگرسیون برآورد میزان درصد سرمازدگی در کلون‌های رقم ملایی

صفات	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ثابت	۱۰۵/۸۶۷	۲۱/۴۷۵	--	۴/۹۳۰	۰/۰۱۶
X <sub>1</sub> میانگین طول خوشه	-۱/۱۴۷	۰/۳۹۳	-۰/۲۷۳	-۲/۹۱۵	۰/۰۶۲
X <sub>2</sub> میانگین طول دم خوشه	۴/۰۰۹	۱/۷۰۰	۰/۲۸۱	۲/۳۵۹	۰/۱۰۰
X <sub>3</sub> میانگین طول حبه	-۳۰/۹۸۳	۸/۳۱۹	-۰/۳۵۲	-۳/۷۲۴	۰/۰۳۴
X <sub>4</sub> طول میان‌گره‌ها	۸/۲۰۱	۱/۳۸۸	۰/۸۵۴	۵/۹۱۰	۰/۰۱۰
X <sub>5</sub> شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان	۳/۰۳۰	۰/۶۵۰	۰/۵۵۷	۴/۶۶۲	۰/۰۱

درصد سرمازدگی: متغیر وابسته (Y)

$$Y = 105.867 - 1.147X_1 + 4.009X_2 - 30.983X_3 + 8.201X_4 + 3.030X_5$$

طول و قطر میان‌گره‌ها از ضریب فنوتیپی مطلوبی برخوردار هستند و می‌توان از آنها در تجزیه و تحلیل اطلاعات و ارزیابی ارقام و کلوتهای استفاده نمود.

۷. برآورد تغییرات صفت درصد سرمازدگی در کلوتهای و ارقام مورد مطالعه از طریق تجزیه رگرسیون به عنوان متغیر وابسته با سایر صفات مورد ارزیابی به عنوان متغیرهای مستقل امکان‌پذیر است. نتایج تجزیه و تحلیل در مجموع کلوتهای ارقام مورد مطالعه نشان می‌دهد که به طور کلی ده صفت میانگین طول دم خوشه، طول حبه، شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان، طول میان‌گره‌ها، قطرمیان‌گره‌ها، رنگ سطح فوقانی پهنک برگ، TSS آب میوه، طول دم‌برگ، شکل پهنک و رنگ اصلی شاخه چوبی، ارتباط بیشتری با شاخصه‌های سرمازدگی دارند.

کلوتهای متحمل و حتی در برخی موارد کلوتهای نیمه متحمل به دست آمده از ارقام مهم و متداول در کشور بوده و به عنوان رقم به طور مستقیم و بدون پیوند در کلیه مناطق از جمله مناطق با زمستانهای بسیار سرد قابل استفاده هستند. همچنین درصد قابل توجهی از صفت تحمل در برابر سرما توسط پایه کنترل می‌شود، لذا از کلوتهای برتر می‌توان بعنوان پایه مقاوم برای تکثیر و گسترش انگور در مناطق با زمستانهای سرد استفاده کرد.

در بررسی تنوع در انگور توجه به صفات فوق‌الذکر به دلیل تنوع بالا در ضریب تغییرات فنوتیپی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است و در برنامه‌های اصلاحی کاربرد بالایی دارد.

### سپاسگزاری

از سرکار خانم مهندس فاطمه عطاری و آقایان مهندسین یوسف درخشان، جهانگیر کاووسی، محمد فدایی اقدم و فرید رحمانی به خاطر همکاری صمیمانه در اجرای این پژوهش سپاسگزاری می‌گردد.

جدول ۹- نتایج مقایسه میانگین بین بهترین کلوتهای هر رقم از نظر درصد جوانه‌های آسیب دیده

درصد سرمازدگی	کلوتهای برتر ارقام مورد مطالعه	سطح تحمل در برابر سرما
b ۴۲/۴۵	فخری (۲۰)	متحمل
b ۵۴/۵۰	سیاه قزوبین - انگور سیاه (۱)	(مرگ ۶۰ - ۲۰/۱) / جوانه‌های شاخه‌های یکساله
a ۶۳/۳۱	ملایی (۸)	نیمه متحمل تا نیمه حساس (مرگ ۸۰ - ۶۰/۱)
a ۸۰/۰۵	چفته (۵)	جوانه‌های شاخه‌های یکساله

اختلاف میانگین‌های که حروف مشابه ندارند توسط آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار می‌باشد.

۴. بررسی ضرایب همبستگی ساده فنوتیپی، صفات مورد مطالعه را در دو گروه قرار داد. صفات میانگین طول حبه، میانگین عرض حبه، شکل پهنک، تعداد لوب‌های پهنک، رنگ اصلی شاخه چوبی، درصد سرمازدگی و پراکندگی پیچک‌ها روی شاخه، که در بیشتر حالات دارای ضریب همبستگی فنوتیپی مثبت یا منفی معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ بوده و صفات شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان، میانگین طول خوشه و دم خوشه، TSS، طول رگبرگ اصلی، طول دم‌برگ، طول میان‌گره‌ها، قطرمیان‌گره‌ها، شکل دندانها، شکل سینوس دم‌برگی و رنگ سطح فوقانی پهنک برگ، که در بیشتر حالات ضریب همبستگی فنوتیپی مثبت یا منفی معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ داشتند. به کارگیری این صفات موجب افزایش راندمان کار برای شناخت یا اصلاح ارقام برتر در پژوهش‌های بعدی می‌گردد.

۵. در بین کلوتهای هر رقم و همچنین فواصل مکانی و پراکنش آنها اختلافات معنی‌داری وجود داشت.

۶. صفات آمپلوگرافیک تاک‌ها به ویژه میانگین عرض حبه، شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان، شکل دندانها، رنگ اصلی شاخه چوبی، شکل سینوس دم‌برگی، رنگ سطح فوقانی پهنک برگ، میانگین طول حبه، میانگین طول دم خوشه، شکل پهنک و

### REFERENCES

- Anonymous. (1998). *Description for grape*. International Board for Plant Genetic Resources, IBPGR, Italy.
- Anonymous. (2004). *FAO spring frost damage thresholds*. Available on the [www.msu.edu/vanboren/crittemp.htm](http://www.msu.edu/vanboren/crittemp.htm).
- Boehm, H. J. (1995). Portugal as a Center of *Vitis vinifera* Genes. *Acta Horticulturae*, 689, 57-61.

4. Burke, M. J., Gusta, L. V., Quamme, H. A., Weiser, C. J. & Li, P. H. (1996). Freezing and injury in plants. *Annual Reviews in Plant Physiology*, 27, 507-528.
5. Cirami, R. M. (1993a). Clonal selection of Chardonnay grapevines. *Australian Grape grower and Winemaker*, 352, 63-65.
6. Cirami, R. M. (1993b). Fine tuning of Sauvignon Blanc clonal selection for South Australia. *Australian Grape grower and Winemaker*, 352, 113-114.
7. Dadgar, A. (1988). *Identification and study of Uremia grapes*. M. Sc. Thesis, University of Tehran. (In Farsi)
8. Gao, X. P., Yan, J. Y., Liu, E. & Zhang, D. P. (2002). Changes in betaine level in pear, jujube and grapevine leaves under stress. *Acta Horticulturae. Sinica*, 29, 268-270.
9. Guy, C. L. (2003). Cold acclimation and freezing stress tolerance: role of protein metabolism. *Annual Review in Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 41, 187-223.
10. Hajyamiri, A. (1995). *Identification of grape varieties native to the region of Kermanshah*. M. Sc. Thesis, University of Tehran. p. 221. (In Farsi).
11. Hekmat, J. (1990). Evaluate the different characteristics of vegetative, reproductive phenology and 31 varieties of grapes in East Azerbaijan. Research Report Agricultural Research Center in East Azerbaijan province. (In Farsi).
12. Karami, M. J. (2000). Preliminary results of clonal selective of two grape cultivars in Kurdistan province. *Journal of Seed and Plant*, 16(4), 437-425. (In Farsi).
13. Levitt, J. (1980). Responses of plants to environmental stresses. Vol. 1. Chilling, freezing and high temperature stresses. (2<sup>nd</sup> ed.). New York, Academic Press. 497 p.
14. Lindén, L. (2002). *Measuring cold hardiness in woody plants*. Department of Applied Biology, Horticulture, Academic dissertation. University of Helsinki. Finland. 57 P.
15. Malakoti, H. (2006). *Evaluation and selection of resistant clones to cold stress in Sefide Bidane grape variety in Qazvin province*. M. Sc. Thesis, Islamic Azad University of Karaj. (In Farsi)
16. Nejatian, M. (2006). Collection and evaluation of grape varieties in Qazvin province. *Research Journal of Plant and Seed*, 22 (3), 319-338. (In Farsi).
17. Patakas, A. (2000). Changes in the solutes contributing to osmotic potential during leaf ontogeny in grapevine leaves, *American Journal of Enology and Viticulture*, 51, 223-226.
18. Patakas, A. & Noitsakis, B. (1999). Mechanisms involved in diurnal changes of osmotic potential in grapevines under drought conditions, *Journal of Plant Physiological*, 154, 767-774.
19. Pérez, C., Hugalde, Jodez, L., Litago, J., Yuste, J. & Fuentes-Pila, J. (2005). Statistical procedure for clonal reselection of *Vitis vinifera* L. cv. Tempranillo in the Duero Valley, Spain. *American Journal of Enology and Viticulture*, 55(4), 335-345.
20. Pommès, C. V., Ferry, C. P., Martins, F. P., Passes, I. R. S., Terra, M. M. & Pires, E. J. P. (1995). Agronomic and phenological characterization of grape genotype kept in Collection at Jundiá, Brazil. *Acta Horticulturae*, 523, 147-152.
21. Sakai, A. & Larcher, W. (1987). Frost survival of plants. Responses and adaptation to freezing stress. *Ecological Studies*, vol. 62. Berlin, Springer Verlag. 321 p.
22. Shore, M. (1991). *Identify and study the local grape varieties in northern Khorasan (Bojnourd and Quchan)*. M. Sc. Thesis, Tehran University. (In Farsi).
23. Stats letter of Food and Agriculture Organization. (2004). p. 8-12. (In Farsi).
24. Stefanini, M., Iacono, F. & Porro, D. (1995). New Strategies to optimize clonal variability of Pinot noir to Trentino Environment (northeastern Italy). In: *Proceedings of the International Symposium on clonal selection*, Portland, Oregon. J. M. Randtz (Ed), pp.143-147. American Society for Enology and Viticulture, Davis, CA.
25. Villa, F. (2000). Clonal preselection for cv. Folha Defigo in the region CALDAS. *Acta Horticulturae*, 612.
26. Wilson, S. (2001). Frost management in cool climate vineyards. Final Report to Grape and Wine Research & Development Corporation, Australia, 34 pp.
27. Zinanloo, A. (1995). *Collection of grape genotypes in Qazvin province*. M. Sc. Thesis, University of Tehran. (In Farsi).