

به‌گزینی کلون‌های متحمل به سرما در تعدادی از ارقام انگور دانه دار ایرانی

محمدعلی نجاتیان

تاریخ دریافت: 90/10/20 تاریخ پذیرش: 91/6/8

استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین

*مسئول مکاتبه Email: nejatianali@yahoo.com

چکیده

ایران یکی از مراکز تنوع غنی ژرم‌پلاسم انگور می باشد. لذا از سرمای شدید زمستان سال 1386 (به عنوان تیمار طبیعی) به همراه سرمای مصنوعی جهت شناسایی کلون‌های متحمل به سرما در تعدادی از ارقام انگور دانه‌دار ایران استفاده شد. بدین منظور، باغاتی در مناطق پر خطر از نظر سرما و یخ‌زدگی (بر طبق آمار اقلیمی) شناسایی و بوته‌های آن بررسی شدند. در هر بوته چهار شاخه یک ساله انتخاب و پس از بروز تیمارهای سرمای (طبیعی یا مصنوعی) تعداد جوانه های سالم و آسیب دیده شمارش شد. سپس تجزیه آماری و کلاستر بندی انجام گردید. آمار توصیفی (ضریب تغییرات فنوتیپی صفات) داده‌های حاصل از ارزیابی کلون‌ها محاسبه گردید. با استفاده از ضریب همبستگی (پیرسون)، رابطه دو طرفه بین صفات، اندازه‌گیری شد و صفات با راندمان بالا مشخص گردید. تکنیک تجزیه رگرسیون «بک وارد» برای تخمین درصد سرمازدگی بر اساس صفات مورد ارزیابی بکار گرفته شد. بر اساس تقسیم بندی ارقام و کلون‌های در 4 گروه (از حساس تا کاملاً متحمل)، ارقام فخری و ریش بابا در گروه متحمل و ارقام صاحبی و شاهانی در گروه نیمه متحمل تا نیمه حساس به سرمای زمستانه قرار گرفتند.

واژه های کلیدی: سرمازدگی، انگور، رگرسیون، آمار توصیفی

Clonal Selection for Cold Resistance in some Seeded Grape

Cultivars of Iran

MA Nejatian*

Received : January 10,2012 Accepted: August 29,2012

Assist Prof of Qazvin Agriculture and Natural Resources Research Center, Qazvin.Iran.

*Corresponding Author: E-mail: nejatianali@yahoo.com

Abstract

Iran is one of the rich diversity of grape germplasm center. Therefore we used the extreme cold winter in 2007 as a natural treatment with artificially cold treatment to identify cold tolerant clones of seeded grapes in Iran. So, some gardens were detected in high-risk of cold areas (According to climate statistics) and reviewed its plant. Per plant were selected four branches (one year old). Then, the number of health and damaged buds was counted after natural and artificial cold treatments. Statistical, cluster and descriptive analysis (coefficient of variation) was performed on the data obtained from clones. The correlation coefficient (pearson) using for measurement of bilateral relationship between traits and recognized high efficiency characters. The Backwards regression analysis technique, was conducted to estimate freezing percentages based on characters. The results indicated clones were divided in 4 groups (from sensitive to quite tolerant). According to observations, were Fakhri and Rish Baba varieties in highest tolerance and Sahebi and Shahani varieties in Semi-tolerant groupes.

Keywords: Cold injury, Grape, Regression, Descriptive statistics

می باشد. وقتی یک کلون خاص برای مدت های طولانی کشت شده باشد، احتمالاً تعداد زیادی موتاسیون به صورت پنهان یا آشکار در آن ایجاد می شود. این تغییرات ژنی می تواند منجر به بروز صفات جدیدی شود که این صفات ممکن است اهمیت اقتصادی داشته باشند (نجاتیان 1389).

سرمای زمستانه یکی از مهم ترین مشکلات مناطق انگورکاری ایران است و در برخی سال ها خسارت قابل توجهی به تاک ها وارد می کند؛ لذا شناسایی، از طرفی قدمت تاکستان های کشور بسیار زیاد بوده و در این باغ ها توده های متنوعی طی

مقدمه

ایران در حال حاضر با بیش از 315 هزار هکتار تاکستان و عملکردی نزدیک به 2/96 میلیون تن میوه از جمله مهم ترین مراکز تنوع و تولید انگور بشمار می رود (آمارنامه 1389). پرورش ارقام برتر با خواص و ویژگی های متناسب با شرایط اکوکلیمایی مناطق، یکی از اهداف اصلاح گران می باشد، لذا مؤسسات خصوصی و دولتی در سراسر دنیا ناگزیر به اعمال روش گزینش (ارقام و کلون ها) در برنامه های اصلاحی خود هستند که البته این ساده ترین و در عین حال سریع ترین و سودمندترین روش برای دستیابی به گیاهان برتر

در ایران، جمع‌آوری و ارزیابی صفات ارقام بومی در برخی استان‌ها از جمله قزوین (نجاتیان 1385)، آذربایجان شرقی مراغه (حکمتی 1369)، کهگیلویه و بویراحمد (کاوسی 1386) و آذربایجان غربی (علیزاده 1387) با استفاده از دیسکریپتور بین‌المللی انجام شده است. در برزیل (پومر و همکاران 1995) 199 ژنوتیپ کلکسیون ایستگاه تحقیقات کشاورزی جوندیا¹ را از نظر خصوصیات اگرونومیکی و فنولوژیکی بررسی کردند. رقم Niagara Rosada، مهم‌ترین رقم رومیزی در منطقه سان‌پائلو به عنوان استاندارد برای مقایسه چرخه رویشی از هرس تا برداشت و بر اساس روز و درجه-روز بکار رفت. 16 ژنوتیپ پتانسیل لازم به عنوان یک گزینه برای جایگزینی رقم فوق را نشان دادند. به‌گزینی کلون‌ها در ارقام انگور بسیاری از کشورهای جهان صورت گرفته است. از جمله کرمی (1379) به‌گزینی کلونی دو رقم مهم انگور در استان کردستان (کرمی 1379)، مختاریان (1382) به‌گزینی کلونی در ارقام انگور پیکانی و عسگری کاشمر، اسپینتروپائولو و دیگران (2004) در انگور رقم Xinomavro از کشور یونان، ویلا (2000) در رقم Folha De Figo انگور لایروسکا در منطقه Caldas هلند، باتیستوتا و دیگران (2004) در رقم Chardonnay در شمال شرقی ایتالیا، سیرامی و دیگران (1993) در رقم Cabernet Sauvignon در جنوب استرالیا، کالو و دیگران (1979) گزینش کلونی در چند رقم در منطقه ورونا، و استفانینی و دیگران (1995) ارزیابی ارتباط بین ژنوتیپ و منطقه در رقم Cabernet Sauvignon در برخی تاکستان‌ها در فرانسه و ایتالیا انجام داده‌اند. کالدول (2002) گزارش کرد برخی از رقم‌های انگور که قدیمی‌تر از رقم‌های اهلی هستند و حتی قدمت برخی از آن‌ها به دوره یونان باستان و دوره رومی‌ها برمی‌گردد، به واسطه موتاسیون‌ها و

سال‌های گذشته کشت و پرورش یافته‌اند. در این تنوع وسیع، گزینش ارقام و یا تک گیاهان برتر و متحمل به سرما محتمل می‌باشد. وارد کردن، گزینش، دورگ‌گیری، جهش و به‌گزینی کلون‌ها از جمله مهم‌ترین روش‌های اصلاح انگور می‌باشد (نجاتیان 1389). اکثر ارقام انگور به منظور حفظ فاکتورهای کیفی و کمی، به صورت غیرجنسی تکثیر می‌شوند ولی اختلافات ناچیزی ناشی از جهش‌های طبیعی در میان میلیاردها سلول آرایش یافته در انگور و جوانه‌های آن رخ می‌دهد. اگر قلمه انگور از یکی از این قبیل بافت‌ها گرفته شود، ممکن است تا حدودی خصوصیات متفاوت با پایه مادری از خود به نمایش گذارد و در نتیجه یک کلون جدید تولید خواهد شد. کلون‌ها می‌توانند تفاوت‌هایی در زمان شکوفایی جوانه‌ها، زمان رسیدن، شکل خوشه و حبه (شل یا سفت بودن)، عملکرد میوه و یا سایر مشخصه‌ها داشته باشند (پریز و همکاران 2005). مقاومت به یخ‌زدگی به صورت «توانایی گیاهان در تحمل کردن دماهای زیر صفر بدون ایجاد خسارت قابل ملاحظه» تعریف می‌شود که شاخصی مهم برای ارزیابی پتانسیل کشت گونه و رقم‌ها می‌باشد (لویت 1980). حساسیت بافت‌های گیاهی به آسیب‌رسیدگی ناشی از سرما و یخ‌زدگی متفاوت است. برگ‌ها توانایی سازگاری کمی دارند، ریشه‌ها کمتر از ساقه‌هایی که سرمای زمستانه را گذرانده‌اند به سرما مقاوم‌تر هستند. در سرمای پاییزه تقریباً میزان مقاومت پوست و آوندهای چوبی یکسان است ولی به هنگام زمستان شانس زنده ماندن پوست کمتر خواهد بود. دمای پایین باعث کاهش فعالیت بیوسنتزی گیاهان، انجام وظایف فرآیندهای فیزیولوژیکی، خسارت‌های دائمی و در نهایت مرگ می‌شود. علایم سرمازدگی در سطح کل گیاه، سلول، غشاهای سلولی و یخ زدن درون و بین سلولی قابل رویت است (لویت 1980).

¹ Jondia Agriculture Research Station

می‌باشد. ارتفاع از سطح دریا به طور متوسط 1250 متر می‌باشد. از نظر آب و هوایی به دو منطقه کوهستانی و نیمه بیابانی تقسیم می‌شود که بیشترین محدوده را منطقه کوهستانی با زمستان‌های سرد و تابستان‌های معتدل تشکیل می‌گردد. متوسط بارندگی سالانه 237 میلی‌متر، حداکثر بارندگی سالانه 380 میلی‌متر و حداقل بارندگی سالانه 120 میلی‌متر می‌باشد. اولین روز یخبندان در این منطقه به طور متوسط از تاریخ 21 آبان آغاز می‌گردد که این میزان در سال‌های مختلف از 21 مهر تا 12 آذر دامنه دارد. در طول دوره آماری گذشته، پایین‌ترین دمای مشاهده شده 5/20- درجه سانتی‌گراد که در تاریخ 15/11/1350 ثبت گردیده است همچنین در طول دوره آماری میانگین سالانه تعداد روزهای یخبندان 81 روز می‌باشد به هنگام شناسایی باغات، حضور در مناطق پر خطر از نظر سرمازدگی با توجه به آمار اقلیمی منطقه (جدول 1) مد نظر قرار گرفت (نجاتیان 1389).

تولید مثل رویشی و در خلال سالیان طولانی از پیدایش آن‌ها، حوزه ژنتیکی معین را به وجود آورده‌اند.

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، با هدف شناسایی و گزینش طبیعی کلون‌های برتر متحمل به سرمای زمستانه و ارزیابی میزان خسارت وارده در برخی ارقام انگور دانه دار ایران در چندین استان کشور اجرا شد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر برای شناسایی کلون‌ها و ارقام انگور متحمل به سرما در طی زمستان سال 1386 لغایت تابستان 1388 در استان قزوین، شهرستان تاکستان انجام شد. شهرستان تاکستان در شمال غربی ایران در طول جغرافیایی 49/30 درجه و عرض 36/03 درجه قرار گرفته و از شمال و شمال شرقی به شهرستان قزوین و از غرب به ابهر و از جنوب به استان همدان و از جنوب شرقی به بوئین‌زهره متصل

جدول 1- حداقل دمای ثبت شده در ایستگاه‌های سینوپتیک استان قزوین در زمستان 1386

ردیف	ایستگاه	حداقل دما (درجه سانتی‌گراد)
1	قزوین	-19/4
2	بوئین‌زهره	-25
3	آوج	-23/4
4	تاکستان	-19/4
	میانگین	-21/8

مناسب از ارقام انگور انتخاب و علامت‌گذاری شدند. آدرس باغ، کروکی و محل تک بوته‌ها با استفاده از GPS ثبت و صفات مورد نظر در هر یک از بوته‌ها روی چهار شاخه به عنوان چهار تکرار طی مدت آزمایش با مراجعات بعدی به آن‌ها یادداشت شد (جدول 2 تا 5).

مشاهدات و یادداشت برداری‌های صفات ظاهری به صورت مزرعه‌ای از ابتدای فصل رشد در بهار تا پایان برداشت طی دوره‌های رشد رویشی و زایشی (مشاهده میکروسکوپی آثار سرما در جوانه‌ها) و فنولوژیکی انجام گردید. طی این مدت در هر ناحیه به طور مجزا تعداد زیادی بوته با پراکنندگی یکنواخت و

جدول 2 - مشخصات محل بوته‌های رقم ریش بابا

اسم رقم	شهرستان	اسم منطقه	نام صاحب باغ	کد GPS	
				عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
ریش بابا (1)	تاکستان	جاده دیال - روبروی تپه	محمود طاهرخانی	3993292	388129
ریش بابا (2)	تاکستان	جاده دیال‌آباد	فرشید طاهرخانی	3991418	385583
ریش بابا (3)	تاکستان	جاده قدیم احمدآباد	اسدا... طاهرخانی	3990399	387380
ریش بابا (4)	تاکستان	جاده قدیم دیال‌آباد	کرم رحمانی	3991850	386968
ریش بابا (5)	تاکستان	جاده قدیم دیال‌آباد	پیمان رحمانی	3992221	386705
ریش بابا (6)	تاکستان	جاده نرجه منطقه بند دلاور	فریرز رحمانی	3956023	373664
ریش بابا (7)	تاکستان	جاده نرجه منطقه بند دلاور	فریرز رحمانی	3985984	373678
ریش بابا (8)	تاکستان	جاده نرجه منطقه بند دلاور	فریرز رحمانی	3986032	373688
ریش بابا (9)	بوئین‌زهر (شال)	جاده زرین‌آباد - مندرآباد - ماندآوان	احد یعقوبی	3973700	392400

جدول 3 - مشخصات محل بوته‌های رقم شاهانی

اسم رقم	شهرستان	اسم منطقه	نام صاحب باغ	کد GPS	
				عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
شاهانی پیکانی (1)	تاکستان	جاده دیال‌آباد	فرید رحمانی	3993881	387771
شاهانی پیکانی (2)	تاکستان	دشت اک، جاده اک	عین... رحمانی	3986291	384510
شاهانی (3)	تاکستان	منطقه قرق، جنب یاسین تپه (جاده اک)	رسول رحمانی	3986100	381596
شاهانی (4)	تاکستان	منطقه قرق - جاده اک چول جاده	خیرا... رحمانی	3986128	383492
شاهانی (5)	تاکستان	جاده اک، منطقه قرق - جاده مرغداری	حاج منصور رحمانی	3985998	383209
شاهانی (6)	تاکستان	جاده دیال - روبروی تپه	محمود طاهرخانی	3993401	388265
شاهانی (7)	تاکستان	جاده دیال - روبروی تپه	محمود طاهرخانی	3993398	388159
شاهانی (8)	تاکستان	جاده دیال‌آباد	فرشید طاهرخانی	3991374	385583
شاهانی (9)	تاکستان	جاده قدیم احمدآباد	اسدا... طاهرخانی	3989573	387845
شاهانی (10)	تاکستان	جاده قدیم دیال‌آباد	کرم رحمانی	3991841	386951
شاهانی (11)	تاکستان	جاده قدیم دیال‌آباد	پیمان رحمانی	3994134	386635
شاهانی (12)	اقبال	جاده شید اصفهان	صفت... محمدی	4009154	395930
شاهانی (13)	تاکستان	جاده خربزه جالیزگاه	ذبیح... رحمانی	3989526	388215
شاهانی (14)	اقبال	شید اصفهان	محمدباقر کبیری	4008994	396035
شاهانی (15)	تاکستان	جاده نرجه منطقه بند دلاور	فریرز رحمانی	3986060	373685

جدول 4 - مشخصات محل بوته‌های رقم صاحبی

سم رقم	شهرستان	اسم منطقه	نام صاحب باغ	کد GPS	
				عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
صاحبی (1)	تاکستان	چمنان - روح‌آباد	یدا... رحمانی	3988870	380793
صاحبی (2)	تاکستان	جاده دیال‌آباد	مهندس فرید رحمانی	3994005	387836
صاحبی (3)	تاکستان	جاده اک، جاده مرغداری	خیرا... رحمانی	3986141	383487
صاحبی (4)	تاکستان	// //	خیرا... رحمانی	3986804	383056
صاحبی (5)	تاکستان	// //	خیرا... رحمانی	3986084	383270
صاحبی (6)	تاکستان	جاده قدیم احمدآباد	اسدا... طاهرخانی	3989686	387794
صاحبی (7)	تاکستان	جاده قدیم احمدآباد	اسدا... طاهرخانی	3989708	387797
صاحبی (8)	جاده بوئین‌زهرا	چیزر	حاج مصطفی رسولی	3968852	371009

جدول 5 - مشخصات محل بوته‌های رقم فخری

اسم رقم	شهرستان	اسم منطقه	نام صاحب باغ	کد GPS	
				عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
فخری (1)	تاکستان	چمنان - روح‌آباد	یدا... رحمانی	3988900	380859
فخری (2)	تاکستان	جاده دیال‌آباد	فرامرز رحمانی	3994010	387793
فخری (3)	تاکستان	دشت اک، جاده اک	عین ا... رحمانی	3986263	384519
فخری (4)	تاکستان	منطقه قرق، جنب یاسین تپه (جاده اک)	رسول رحمانی	3986186	381593
فخری (5)	تاکستان	جاده اک، منطقه قرق - جاده مرغداری	خیرا... رحمانی	3986114	383223
فخری (6)	تاکستان	جاده دیال - روبروی تپه	محمود طاهرخانی	3993736	388386
فخری (7)	تاکستان	جاده دیال‌آباد	فرشید طاهرخانی	3991465	385588
فخری (8)	تاکستان	جاده قدیم احمدآباد	اسدا... طاهرخانی	3990091	387863
فخری (9)	تاکستان	جاده قدیم احمدآباد	اسدا... طاهرخانی	3989600	387799
فخری (10)	تاکستان	جاده قدیم احمدآباد	اسدا... طاهرخانی	3991826	387852
فخری (11)	تاکستان	جاده قدیم دیال‌آباد	کرم رحمانی	3991850	386975
فخری (12)	تاکستان	جاده قدیم دیال‌آباد	پیمان رحمانی	3992322	386716
فخری (13)	تاکستان	جاده قدیم دیال‌آباد	فرض ا... رحمانی	3992406	386288
فخری (14)	تاکستان	جاده قدیم دیال‌آباد	فرض ا... رحمانی	3991876	386812
فخری (15)	اقبال	جاده عید اصفهان	صفت ا... محمدی	4009106	395906
فخری (16)	تاکستان	جاده خرزبه جالیزگاه	ذبیح ا... رحمانی	3989506	388109
فخری (17)	اقبال	شید اصفهان	محمدباقر کبیری	4009016	396053
فخری (18)	تاکستان	جاده نرجه منطقه بند دلاور	فریبرز رحمانی	3986051	373651
فخری (19)	بوئین‌زهرا (شال)	جاده زرین آباد - مندرآباد - ماندان	احد یعقوبی	3973558	391665
فخری (20)	جاده بوئین‌زهرا	چیزر	حاج مصطفی رسولی	3968904	371030

متحمل: مرگ 60 - 20/1% جوانه های شاخه های یک ساله در اثر سرمای شدید.
نیمه متحمل تا نیمه حساس: مرگ 80 - 60/1% جوانه های شاخه های یک ساله در اثر سرمای شدید.
حساس: مرگ بیش از 80/1% جوانه های شاخه های یک ساله در اثر سرمای شدید.
کاملاً حساس: خشک شدن کامل شاخه های چندساله در اثر سرمای شدید زمستانه.

بررسی آستانه تحمل سرما در ارقام برتر مورد مطالعه (آزمایشگاهی): در این مرحله پس از انتخاب ارقام برتر در فاز قبلی، تست مقاومت به سرما انجام شد. بدین ترتیب که حدود 20 قلمه یک ساله با 4 جوانه از هر رقم تهیه و در سردخانه (فریزرهای مخصوص که قابلیت کاهش تدریجی دما در طی ساعات برنامه ریزی شده برای ایجاد شرایطی مشابه وضعیت طبیعی دارند) تحت تیمارهای سرما (دما در چهار سطح 12-، 15-، 18- و 21- درجه سانتی‌گراد و مدت سرمادهی در دو سطح 24 و 48 ساعت) قرار گرفت. سپس قلمه‌های هر تیمار در موعد مقرر از سردخانه خارج و میزان آسیب جوانه‌ها به صورت مطالعات ظاهری و میکروسکوپی (برش طولی جوانه و مشاهده اعلایم) بررسی شد. در ضمن با بررسی میزان مرگ و میر جوانه‌ها از طریق شمارش شده (مطابق شکل 1) و بر اساس تجزیه واریانس و مقایسه میانگین میزان تحمل رقم در برابر سرما مشخص گردید.

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 و بر اساس توصیفگر جهانی انگور (بی‌نام 1983) در تشخیص اختلاف بین کلون‌های هر رقم استفاده شد. سپس در ارزیابی و گزینش کلون‌های برتر، از تعدادی صفت کمی و کیفی مهم مورفولوژیک و همچنین صفات مرتبط به سرما بهره گرفته شد.

ارزیابی و آزمایش تحمل به سرمای زمستانه:

ارزیابی تحمل کلون‌ها و ارقام برتر در برابر سرمای زمستانه (مزرعه‌ای): با توجه به وقوع سرمای شدید طی زمستان 1386، که بالاتر از آستانه نرمال تحمل در انگور (15- تا 17- درجه سانتی‌گراد) بود (نجاتیان 1389)، از این موقعیت به عنوان یک تیمار طبیعی سرما جهت ارزیابی میزان خسارت و سطح تحمل به سرما در کلون‌های شناسایی شده ارقام انگور مورد مطالعه استفاده شد. بدین ترتیب که از هر کلون چهار شاخه یک ساله در چهار سمت بوته انتخاب و تعداد کل جوانه‌ها، جوانه‌های سالم و آسیب دیده شمارش شد و میزان درصد سرمازدگی کلون‌های هر رقم محاسبه و در گروه‌های زیر بر اساس تجزیه آماری و مقایسه میانگین‌ها، طبقه‌بندی شد (نجاتیان 2011):

کاملاً متحمل: مرگ کمتر از 20% جوانه های شاخه های یک ساله در اثر سرمای شدید.



جوانه سالم

دیده بخشی از جوانه آسیب دیده

جوانه کاملاً آسیب

شکل 1- برش‌های از جوانه‌های سالم و آسیب دیده در اثر سرمای زمستانه

دانه‌دار در ایران بوده و در بیشتر نقاط انگور خیز کشور مورد کشت و کار قرار می‌گیرند، برای بررسی میزان تحمل به سرمای زمستانه و احتمال استفاده از آن‌ها به عنوان رقم اصلی یا پایه در مناطق سردسیر کشور انتخاب گردیدند که در زیر نتایج این مطالعه به تفصیل ذکر شده است:

ریش بابا

ویژگی‌های عمومی کلون‌های رقم ریش‌بابا: انتهای شاخه نیمه‌باز با مقدار متوسط آنتوسیانین و رشد افراشته. برگ‌های جوان به رنگ سبز با لکه‌های برنزی و آنتوسیانین خیلی ضعیف. اندازه برگ بالغ بزرگ به شکل پنج‌وجهی با بیش از هفت لوب که شکل دندان‌های آن دو طرف مستقیم است. سینوس دم‌برگی «V» شکل، دارای دندان‌ها و محدود شده توسط رگبرگ. سطح فوقانی برگ سبز روشن می‌باشد. شاخه چوبی به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد و دارای عدسک می‌باشد. پیچک‌ها کوتاه و به شکل غیر متوالی روی شاخه قرار می‌گیرند. برش دندروگرام کلون‌های رقم ریش‌بابا بر اساس صفات مورفولوژیکی در فاصله اقلیدسی 12 انجام گرفت و در نهایت کلون‌ها در 4 کلاستر گروه‌بندی شدند (شکل 2).

ارزیابی تحمل کلون‌ها در برابر سرمای زمستانه (آزمایشگاهی و مزرعه‌ای): نتایج (جدول 6 و 7) حاکی از وجود اثرات معنی‌دار (در سطح 1%) شدت سرما دهی مصنوعی بر میزان مرگ جوانه‌ها در کلون‌های رقم ریش‌بابا 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 15 ± 1 - درجه سانتی‌گراد باشد زیرا حدود 70% جوانه‌های آن در دمای 18- درجه سانتی‌گراد از بین رفته‌اند (جدول 7). مقایسه میانگین درصد جوانه‌های خشک

مطالعات مزرعه‌ای و آزمایشگاهی ارقام در هر یک از مناطق به طور مجزا در قالب آزمایش‌های فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون توکی انجام شد. تجزیه کلاستر به روش Average Linkage (Between Groups) برای گروه‌بندی و تعیین قرابت ژنتیکی بین کلون‌ها صورت گرفت. برای برش دندروگرام از فرمول $\{ \text{Cut of line} = \sqrt{\frac{N}{2}} \}$ استفاده گردید (استیس 1984). 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 می‌توانست باعث افزایش راندمان شود مشخص گردید. به منظور بررسی تغییرات درصد سرمازدگی و تخمین آن بر اساس صفات مورد ارزیابی، تکنیک تجزیه رگرسیون «بک وارد²» انجام شد. برای این منظور، متغیرهای که در سطح احتمال 5% معنی‌دار نبودند، حذف و با موارد معنی‌دار شده، مدل نوشته شد. اندازه‌گیری و تفکیک صفات بر اساس دستورالعمل توصیفگر جهانی انگر (بی‌نام 1983) انجام گرفت. از این و صفاتی نظیر شدت آنتوسیانین شاخه جوان، رنگ اصلی شاخه چوبی و رنگ سطح فوقانی برگ، به صورت ظاهری و در مقایسه با سایر ارقام و مقدار TSS آب میوه به کمک یک رفرکتورمتر دستی اندازه‌گیری گردید. برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزار SPSS Ver. 16 استفاده شد.

نتایج

از آنجا که ارقام فخری، ریش‌بابا، صاحبی و شاهانی از جمله متداول‌ترین و مهم‌ترین ارقام انگور

² Backward

(درصد جوانه‌های آسیب دیده) حاکی از تقسیم بندی آنها در 4 گروه ذیل بود:

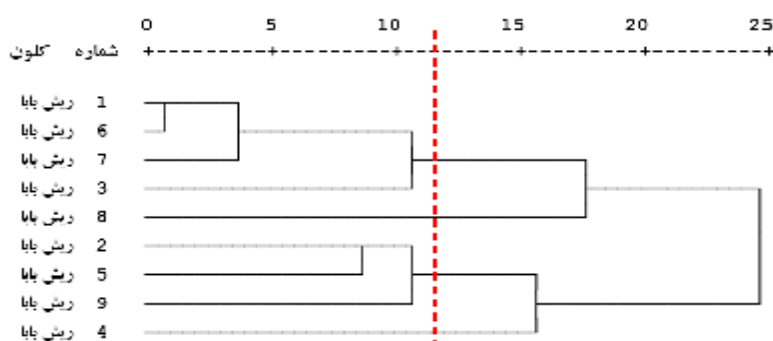
گروه کاملاً حساس: کلون‌های شماره 5.

گروه حساس: کلون‌های شماره 1، 4، 6، 7، 8 و 9.

گروه نیمه متحمل-نیمه حساس: کلون شماره 2.

گروه متحمل: کلون شماره 3.

شده در مدت زمان‌های 48 و 24 ساعت سرمادهی، نشانگر فقدان اثرات معنی دار طول دوره سرمادهی است. به عبارت دیگر افزایش مدت بروز سرما تأثیری در میزان خسارت جوانه‌ها نداشته و بیشتر صدمات در همان 24 ساعت اول اتفاق می‌افتد. مقایسه میانگین و کلاستر بندی (برش در فاصله اقلیدسی 4) کلون‌های رقم ریش بابا بر اساس صفت تحمل در برابر سرمای زمستانه در شرایط طبیعی



شکل 2- نمودار درختی (دندروگرام) گروه بندی کلون‌های برتر رقم ریش

جدول 6- تجزیه واریانس داده‌های حاصل از اثر تیمارهای شدت و زمان سرمادهی مصنوعی بر میزان مرگ جوانه‌های انگور رقم ریش بابا

منابع تغییرات	درجه آزادی	MS
تکرار	3	23/95 ^{ns}
فاکتور A (شدت سرما)	3	2226777/8 ^{**}
فاکتور B (زمان سرمادهی)	3	7793/8 ^{**}
اثر متقابل AB	3	540/3 ^{**}
اشتباه آزمایش	21	12/48

جدول 7- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شدت و زمان‌های سرمادهی مصنوعی بر مقدار آسیب جوانه‌ها در رقم ریش بابا

شدت سرما (درجه سانتی‌گراد)	درصد جوانه‌های سالم بعد از دوره سرما	
	24 ساعت	48 ساعت
-12	95/12a	94/19a
-15	70/84b	66/10b
-18	32/44c	37/4c
-21	6/93d	9/70d

در هر ستون اختلاف میانگین‌های که حروف مشابه ندارند توسط آزمون توکی در سطح احتمال 1% معنی دار می‌باشد.

گروه سوم - دارای ضریب همبستگی فاقد اختلاف معنی دار - شامل: رنگ سطح فوقانی پهنک برگ، شکل سینیوس دم برگی، میانگین طول خوشه، میانگین طول دم خوشه و قطر میان گره‌ها.

گروه چهارم - فاقد ضریب همبستگی - شامل: تعداد لوب های پهنک و پراکندگی پیچک‌ها روی شاخه. برازش 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 ریش بابا (درصد مرگ جوانه های شاخه های یک ساله در اثر سرمای زمستانه) به عنوان متغیر وابسته با سایر صفات مورد ارزیابی به عنوان متغیرهای مستقل انجام شد. رگرسیون حاصله در سطح 1% معنی دار بوده و با داشتن ضریب تشخیص رگرسیون بالا ($R^2=0.997$) از اعتبار ریاضی بسیار زیادی برخوردار است (پریز و همکاران 2005) در بهترین مدل رگرسیونی برآورد شده، سه صفت مستقل با اثرات معنی دار وارد شدند که قادر به تعیین بیشترین تغییرات درصد سرمازدگی هستند. در این میان صفت میانگین عرض حبه دارای تأثیر منفی، دو صفت رنگ سطح فوقانی پهنک برگ و رنگ اصلی شاخه چوبی دارای تأثیر مثبت با درصد سرمازدگی بودند (جدول 8).

جدول 8- ضرایب رگرسیون برآورد شده صفات موثر بر درصد سرمازدگی در کلون‌های رقم ریش بابا

تجزیه و تحلیل صفات از نظر آمار توصیفی: با توجه به نتایج حاصل در بین صفات مورد ارزیابی، شدت آنتوسیانین گیری شاخه جوان با ضریب تغییرات فنوتیپی (43/27) بالاترین تغییرات را به خود اختصاص داد. به دنبال آن، شکل دندانه با ضریب (37/50)، شکل سینیوس دم برگی با ضریب (33/88) و رنگ اصلی شاخه چوبی با ضریب (28/51) قرار داشتند. ضریب فنوتیپی صفات تعداد لوب های پهنک و پراکندگی پیچک‌ها روی شاخه صفر بود. با توجه به اینکه به نژادی بر مبنای تنوع و انتخاب می‌باشد، چهار صفت فوق با داشتن ضریب تغییرات فنوتیپی بالا، به عنوان شاخص مورد نظر قرار گرفتند.

ضرایب همبستگی ساده فنوتیپی صفات: صفات مورد ارزیابی در کلون‌های ریش بابا بر اساس سطح معنی دار شدن (مثبت یا منفی) ضرایب همبستگی آن‌ها با دیگر صفات در 4 گروه زیر قرار گرفتند:

گروه اول - منفی معنی دار در سطح احتمال 1% - شامل: شدت آنتوسیانین گیری شاخه جوان، درصد سرمازدگی، TSS، شکل دندانه‌ها و شکل پهنک.

گروه دوم - معنی دار در سطح احتمال 5% - شامل: طول میان گره‌ها، طول دم برگ، طول رگبرگ اصلی، میانگین طول حبه، میانگین عرض حبه و رنگ اصلی شاخه چوبی.

صفات	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ثابت	379/33	48/73	--	7/78	0/016
X ₁ میانگین عرض حبه	-171/143	18/19	-0/803	-9/41	0/011
X ₂ رنگ سطح فوقانی پهنک برگ	6/39	0/79	0/422	0/00	0/015
X ₃ رنگ اصلی شاخه چوبی	8/75	0/72	0/573	12/09	0/007

$$Y = 379/327 - 171/143 X_1 + 6/388 X_2 + 8/755 X_3$$

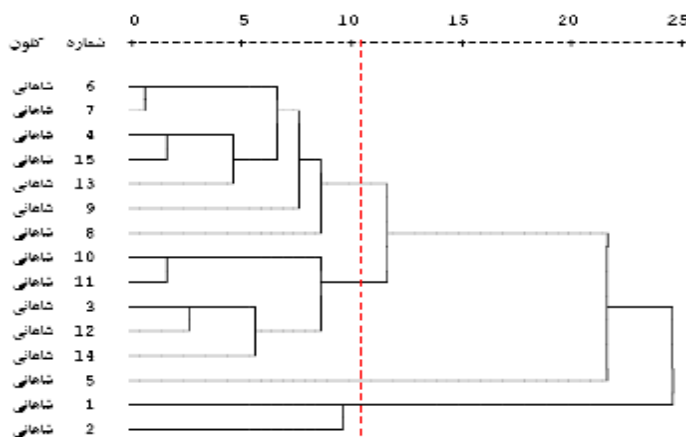
درصد سرمازدگی: (Y)

شاهانی

ویژگی‌های عمومی کلون‌های رقم:

انتهای شاخه باز با مقدار خیلی ضعیف آنتوسیانین و رشد نیمه افراشته است. برگ‌های جوان به رنگ سبز با لکه های برنزی و آنتوسیانین خیلی ضعیف. اندازه برگ بالغ خیلی کوچک به شکل پنج وجهی با پنج لوب که شکل دندان‌های آن دو طرف مستقیم است. سینوس دم برگ «U» شکل، بدون دندان‌ها و توسط رگبرگ محدود نمی‌شود. سطح فوقانی برگ سبز متوسط می‌باشد. شاخه چوبی به رنگ قهوه ای مایل به زرد و دارای عدسک می‌باشد. پیچک‌ها خیلی

کوتاه و به شکل غیر متوالی روی شاخه قرار می‌گیرند. برش دندروگرام کلون‌های رقم شاهانی بر اساس صفات مورفولوژیکی در فاصله اقلیدسی 11 انجام گرفت و در نهایت کلون‌ها در 4 کلاستر گروه‌بندی شدند (شکل 3).



شکل 3- نمودار درختی (دندروگرام) گروه بندی کلون‌های برتر رقم شاهانی بر اساس صفات

اثرات معنی دار طول دوره سرمادهی است. به عبارت دیگر افزایش مدت بروز سرما تأثیری در میزان خسارت جوانه‌ها نداشته و بیشتر صدمات در همان 24 ساعت اول اتفاق می‌افتد. مقایسه میانگین و کلاستر بندی (برش در فاصله اقلیدسی 5) کلون‌های رقم شاهانی بر اساس صفت تحمل در برابر سرمای زمستانه در شرایط طبیعی (درصد جوانه های آسیب دیده) حاکی از تقسیم بندی آن‌ها در 4 گروه ذیل بود:

گروه کاملاً حساس: کلون‌های شماره 5، 6 و 7.
گروه نیمه حساس تا نیمه متحمل: شامل کلون شماره 2.

ارزیابی تحمل کلون‌ها در برابر سرمای زمستانه (آزمایشگاهی و مزرعه ای): نتایج (جدول 9 و 10) حاکی از وجود اثرات معنی دار (در سطح 1%) شدت سرمادهی مصنوعی بر میزان مرگ جوانه‌ها در کلون‌های رقم شاهانی 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 کمتر از 15- درجه سانتی‌گراد باشد، چون نزدیک 50% جوانه‌های این رقم در سرمای 15- درجه سانتی‌گراد طی 24 ساعت اول از بین رفته‌اند (جدول 10). مقایسه میانگین درصد جوانه های خشک شده در مدت زمان‌های 48 و 24 ساعت سرمادهی، نشانگر فقدان

گروه حساس: کلون‌های شماره 1، 2، 3، 8، 9، 10، 11، 12، 13، 14 و 15.

جدول 9- تجزیه واریانس داده‌های حاصل از اثر تیمارهای شدت و زمان سرمادهی مصنوعی بر میزان مرگ جوانه‌های انگور رقم شاهانی

MS	درجه آزادی	منابع تغییرات
22/85 ^{ns}	3	تکرار
2225668/655 ^{**}	3	فاکتور A (شدت سرما)
7782/641 ^{**}	3	فاکتور B (زمان سرمادهی)
538/142 ^{**}	3	اثر متقابل AB
11/875	21	اشتباه آزمایش

جدول 10- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شدت و زمان‌های سرمادهی مصنوعی بر مقدار آسیب جوانه‌ها در رقم شاهانی

شدت سرما (درجه سانتی‌گراد)	درصد جوانه‌های سالم بعد از دوره سرما	
	24 ساعت	48 ساعت
-12	91/55a	94/82a
-15	53/54b	51/41b
-18	33/44c	33/97c
-21	7/86d	7/63d

در هر ستون اختلاف میانگین‌های که حروف مشابه ندارند توسط آزمون توکی در سطح احتمال 1% معنی‌دار می‌باشد.

گروه اول - معنی دار در سطح احتمال 1% - شامل: میانگین طول دم خوشه، طول دم برگ و طول میان گره‌ها.

گروه دوم - منفی معنی دار در سطح احتمال 5% - شامل: شکل دندانه‌ها، تعداد لوب‌های پهنک، قطر میان گره‌ها، طول رگبرگ اصلی، میانگین طول خوشه و حبه، میانگین عرض حبه، شکل سینوس دم برگ، رنگ سطح فوقانی پهنک برگ و درصد سرمازدگی.

گروه سوم - دارای ضریب همبستگی فاقد اختلاف معنی دار - شامل: میانگین طول دم خوشه، شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان، TSS و شکل پهنک.

گروه چهارم - فاقد ضریب همبستگی - شامل: رنگ اصلی شاخه چوبی و پراکندگی پیچک‌ها روی شاخه.

تجزیه و تحلیل صفات از نظر آمار توصیفی: با توجه به نتایج حاصل، در بین صفات مورد ارزیابی، شکل دندانه‌ها با ضریب تغییرات فنوتیپی (14/41) بالاترین تغییرات را به خود اختصاص داد. به دنبال آن، پراکندگی پیچک‌ها روی شاخه با ضریب (31/05)، شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان با ضریب (30/84) و شکل سینوس دم برگ با ضریب (34/21) قرار داشتند. با توجه به اینکه به نژادی 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.

ضرایب همبستگی ساده فنوتیپی صفات: صفات مورد ارزیابی در کلون‌های رقم شاهانی بر اساس سطح معنی دار شدن (مثبت یا منفی) ضرایب رگرسیون آن‌ها با دیگر صفات در 4 گروه قرار گرفتند:

مدل رگرسیونی برآورد شده ده صفت مستقل با اثرات معنی دار وارد شدند که قادر به تعیین بیشترین تغییرات درصد سرمازدگی هستند. در این میان صفات TSS، طول میان گره‌ها، قطر میان گره‌ها، شدت آنتوسیانین گیری شاخه جوان، شکل پهنک و رنگ سطح فوقانی پهنک برگ دارای تأثیر مثبت و چهار صفت میانگین طول خوشه، طول دم خوشه، طول دم برگ و پراکندگی پیچک‌ها روی شاخه دارای تأثیر منفی با درصد سرمازدگی بودند (جدول 11).

برازش 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 شاهانی (درصد مرگ جوانه های شاخه های یک ساله در اثر سرمای زمستانه) به عنوان متغیر وابسته با سایر صفات مورد ارزیابی به عنوان متغیرهای مستقل انجام شد. رگرسیون بدست آمده در سطح 2% معنی دار بوده و با داشتن ضریب تشخیص رگرسیون بالا ($R^2=1.00$) از اعتبار ریاضی بسیار زیادی برخوردار است. در بهترین

جدول 11- ضرایب رگرسیون برآورد شده صفات موثر بر درصد سرمازدگی در کلون‌های رقم شاهانی

صفات	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ثابت	-22/71	1/81		-12/54	0/05
X ₁ میانگین طول خوشه	-2/15	0/05	-0/76	-43/77	0/015
X ₂ میانگین طول دم خوشه	-7/36	0/18	-0/60	-41/99	0/015
X ₃ میانگین Tss	4/03	0/05	1/36	83/91	0/008
X ₄ طول دم برگ	-12/68	0/19	-2/004	-68/09	0/009
X ₅ طول میان گره‌ها	10/02	0/12	2/21	68/53	0/007
X ₆ قطر میان گره‌ها	3/14	0/15	0/21	20/36	0/031
X ₇ شدت آنتوسیانین گیری شاخه جوان	1/99	0/07	0/38	29/12	0/022
X ₈ شکل پهنک	8/43	0/19	0/58	44/72	0/014
X ₉ رنگ سطح فوقانی پهنک برگ	6/72	0/11	0/92	61/89	0/010
X ₁₀ پراکندگی پیچک‌ها روی شاخه	-15/13	0/23	-0/78	-65/44	0/010

درصد سرمازدگی: متغیر وابسته (Y)

$$Y = -22/714 - 2/155X_1 - 7/3575X_2 + 4/026X_3 - 12/679X_4 + 10/016X_5 + 3/143X_6 + 1/988X_7 + 8/431X_8 + 6/715X_9 - 15/128X_{10}$$

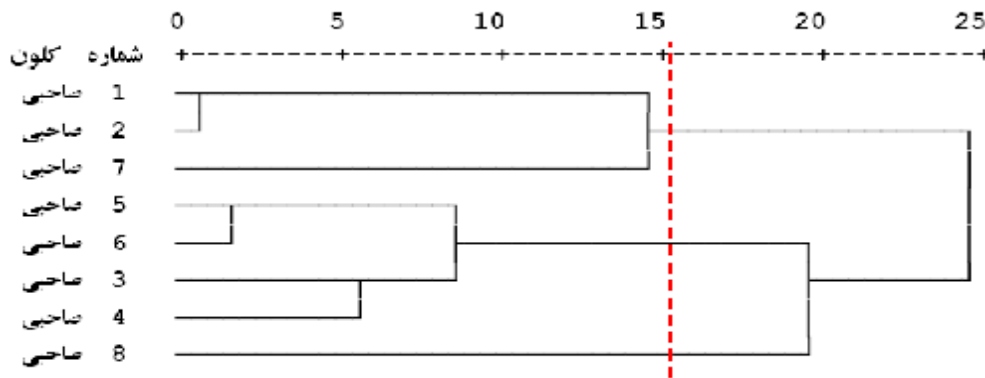
شکل پنج وجهی با پنج لوب که شکل دندان‌های آن دو طرف محدب است. سینوس دم برگ «V» شکل و دندان‌دار، و توسط رگبرگ محدود نمی‌شود. سطح فوقانی برگ سبز متوسط می‌باشد. شاخه چوبی به رنگ قهوه ای مایل به زرد و دارای عدسک می‌باشد. پیچک‌ها خیلی

صاحبی

ویژگی‌های عمومی کلون‌های رقم: انتهای شاخه بسته با مقدار متوسط آنتوسیانین و رشد افراشته. برگ‌های جوان به رنگ سبز با لکه های برنزی و آنتوسیانین صفر. اندازه برگ‌های بالغ خیلی کوچک به

گرفت و در نهایت کلون‌ها در 3 کلاستر گروه‌بندی شدند (شکل 4).

کوتاه و به شکل متوالی روی شاخه قرار می‌گیرند. برش دندروگرام کلون‌های رقم صاحبی بر اساس صفات مورفولوژیکی در فاصله اقلیدسی 16 انجام



شکل 4- نمودار درختی (دندروگرام) گروه بندی کلون‌های برتر رقم صاحبی بر اساس صفات مورفولوژیک

اثرات معنی دار طول دوره سرمادهی است. به عبارت دیگر افزایش مدت بروز سرما تأثیری در میزان خسارت جوانه‌ها نداشته و بیشتر صدمات در همان 24 ساعت اول اتفاق می‌افتد. مقایسه میانگین و کلاستر بندی (برش در فاصله اقلیدسی 5/5) کلون‌های رقم صاحبی بر اساس صفت تحمل در برابر سرمای زمستانه در شرایط طبیعی (درصد جوانه های آسیب دیده) حاکی از تقسیم بندی آن‌ها در 2 گروه ذیل بود:

- گروه حساس: کلون‌های شماره 1، 2، 3، 4، 5 و 8.
- گروه نیمه حساس تا نیمه متحمل: کلون‌های شماره 6 و 7.

ارزیابی تحمل کلون‌ها در برابر سرمای زمستانه (آزمایشگاهی و مزرعه‌ای): نتایج (جدول 12 و 13) حاکی از وجود اثرات معنی دار (در سطح 1%) شدت سرما دهی مصنوعی بر میزان مرگ جوانه‌ها در کلون‌های رقم صاحبی 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 زیر 15- درجه سانتی‌گراد باشد، چون نزدیک 50% جوانه‌های این رقم در سرمای 15- درجه سانتی‌گراد طی 24 ساعت اول از بین رفته‌اند (جدول 13). مقایسه میانگین درصد جوانه های خشک شده در مدت زمان‌های 48 و 24 ساعت سرمادهی، نشانگر فقدان

جدول 12- تجزیه واریانس داده‌های حاصل از اثر تیمارهای شدت و زمان سرمادهی مصنوعی بر میزان مرگ جوانه‌های انگور رقم صاحبی

منابع تغییرات	درجه آزادی	MS
تکرار	3	21/123 ^{ns}
فاکتور A (شدت سرما)	3	2213462/231 ^{**}
فاکتور B (زمان سرمادهی)	3	7699/878 ^{**}
اثر متقابل AB	3	529/567 ^{**}
اشتباه آزمایش	21	11/894

جدول 13- مقایسه میانگین اثر تیمارهای شدت و زمان‌های سرمادهی مصنوعی بر مقدار آسیب جوانه‌ها در رقم صاحبی

شدت سرما (درجه سانتی‌گراد)	درصد جوانه‌های سالم بعد از دوره سرما	
	24 ساعت	48 ساعت
-12	93/77a	92/18a
-15	53/64b	51/52b
-18	32/68c	33/49c
-21	8/25d	8/17d

در هر ستون اختلاف میانگین‌های که حروف مشابه ندارند توسط آزمون توکی در سطح احتمال 1% معنی‌دار می‌باشد

دندانه‌ها، شکل سینوس دم برگی، رنگ سطح فوقانی پهنک برگ، رنگ اصلی شاخه چوبی و درصد سرمازدگی.

گروه سوم - دارای ضریب همبستگی فاقد اختلاف معنی‌دار - شامل: شکل پهنک و TSS.

برازش 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 صاحبی (درصد مرگ جوانه‌های شاخه‌های یک ساله در اثر سرمای زمستانه) به عنوان متغیر وابسته با سایر صفات مورد ارزیابی به عنوان متغیرهای مستقل انجام شد. رگرسیون بدست آمده در سطح 5% معنی‌دار بوده و با داشتن ضریب تشخیص رگرسیون بالا ($R^2=1.00$) 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 شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان، تعداد لوب‌های پهنک و رنگ سطح فوقانی پهنک برگ دارای ضریب مثبت و دو صفت میانگین عرض حبه و TSS میوه دارای تأثیر منفی روی درصد سرمازدگی بودند (جدول 14).

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 (90/65) بالاترین تغییرات را به خود اختصاص داد. به دنبال آن، صفات میانگین عرض حبه با ضریب (81/60)، شکل سینوس دم برگی حبه با ضریب (35/63)، شکل دندانه‌ها با ضریب (35/19) قرار داشتند. با توجه به اینکه به نژادی بر مبنای تنوع و انتخاب می‌باشد. با توجه به داشتن ضریب تغییرات فنوتیپی بالا، صفات فوق به عنوان شاخص مورد نظر قرار گرفتند.

ضرایب همبستگی ساده فنوتیپی صفات: صفات مورد ارزیابی در کلون‌های رقم صاحبی بر اساس سطح معنی‌دار شدن (مثبت یا منفی) ضرایب همبستگی آن‌ها با دیگر صفات در 3 گروه زیر تقسیم بندی شدند:

گروه اول - منفی معنی‌دار در سطح احتمال 1% - شامل: میانگین طول دم خوشه، میانگین طول حبه، طول رگبرگ اصلی، طول میان‌گره‌ها، قطر میان‌گره‌ها، پراکندگی پیچک‌ها روی شاخه و تعداد لوب‌های پهنک.

گروه دوم - منفی معنی‌دار در سطح احتمال 5% - شامل: میانگین طول خوشه، طول دم برگ و عرض حبه، شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان، شکل

جدول 14 - ضرایب رگرسیون برآورد شده صفات موثر بر درصد سرمازدگی در کلون‌های رقم صاحبی

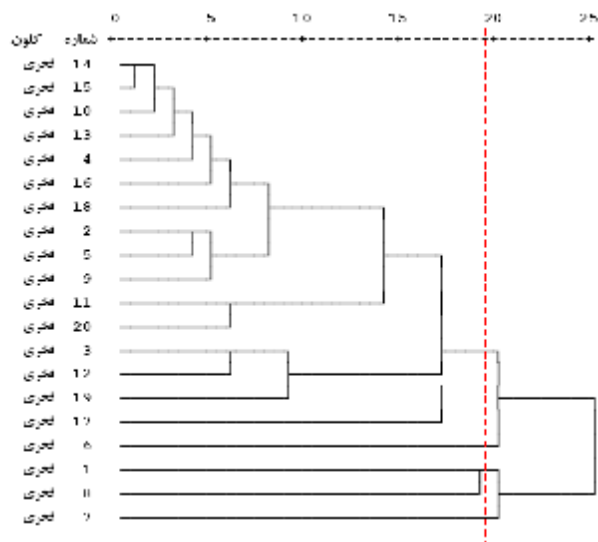
صفات	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ثابت	165/7	5/09		32/54	0/020
X ₁ میانگین عرض حبه	-8/02	0/22	-1/28	-36/2	0/018
X ₂ میانگین Tss	-8/58	0/33	-0/95	-25/86	0/025
X ₃ شدت آنتوسیانین گیری شاخه جوان	7/26	0/24	1/36	30/78	0/021
X ₄ تعداد لوب های پهنک	7/76	0/51	0/26	13/18	0/048
X ₅ رنگ سطح فوقانی پهنک برگ	12/78	0/29	1/03	44/86	0/014

$$Y = 165/701 - 8/020X_1 - 8/5805X_2 + 7/259X_3 + 6/761X_4 + 12/778X_5$$

درصد سرمازدگی: متغیر وابسته (Y)

زرد و قرمز و دارای عدسک می‌باشد. پیچک‌ها کوتاه و به شکل غیر متوالی روی شاخه قرار می‌گیرند. برش دندروگرام کلون‌های رقم فخری بر اساس صفات مورفولوژیکی در فاصله اقلیدسی 19 انجام گرفت و در نهایت کلون‌ها در 4 کلاستر گروه‌بندی شدند (شکل 5).

ارزیابی تحمل کلون‌ها در برابر سرمای زمستانه (آزمایشگاهی و مزرعه‌ای): نتایج (جدول 15 و 16) حاکی از وجود اثرات معنی دار (در سطح 1%) 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 17- درجه سانتی‌گراد باشد، زیرا حدود 70% جوانه‌های آن دمای 15- درجه سانتی‌گراد را به مدت 48 ساعت به خوبی تحمل کرده و در دمای 18- سانتی‌گراد نیز حدود 40% جوانه‌ها سالم باقی مانده‌اند که برای تولید محصول تجارتي در انگور کافی است. مقایسه میانگین درصد جوانه‌های خشک شده در مدت زمان‌های 48 و 24 ساعت سرمادهی، نشانگر فقدان اثرات معنی دار طول دوره سرمادهی است. به عبارت دیگر افزایش مدت بروز سرما تأثیری در میزان خسارت جوانه‌ها نداشته و بیشتر صدمات در همان 24 ساعت اول اتفاق می‌افتد. مقایسه میانگین و کلاستر بندی (برش در فاصله اقلیدسی 3) کلون‌های رقم فخری بر



شکل 5- نمودار درختی (دندروگرام) گروه بندی کلون‌های برتر رقم فخری بر اساس صفات مورفولوژیکی.

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 پنچ و جهی با پنج لوب که شکل دندان‌های آن مخلوط دو طرف مستقیم و دو طرف محدب است. سینوس دم برگگی «V» شکل، بدون دندان‌ها و محدود شده توسط رگبرگ و سطح فوقانی برگ سبز متوسط می‌باشد. شاخه چوبی به رنگ قهوه ای مایل به

اساس صفت تحمل در برابر سرمای زمستانه در شرایط طبیعی (درصد جوانه‌های آسیب دیده) حاکی از تقسیم بندی آن‌ها در 4 گروه ذیل بود:

گروه کاملاً حساس: کلون‌های 4، 5، 6 و 18.

گروه حساس: کلون‌های 1، 2، 3، 8، 10، 11، 12، 13، 14، 15 و 17.

گروه نیمه متحمل-نیمه حساس: کلون‌های 7، 9، 16 و 19.

گروه متحمل: کلون شماره 20.

جدول 15- تجزیه واریانس داده‌های حاصل از اثر تیمارهای شدت و زمان سرمادهی مصنوعی بر میزان مرگ جوانه‌های انگور رقم فخری

منابع تغییرات	درجه آزادی	MS
تکرار	3	22/876 ^{ns}
فاکتور A (شدت سرما)	3	2223462/453 ^{**}
فاکتور B (زمان سرمادهی)	3	7719/964 ^{**}
اثر متقابل AB	3	530/873 ^{**}
اشتباه آزمایش	21	12/359

جدول 16- 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	
	24 ساعت	48 ساعت
-12	96/65a	93/97a
-15	69/28b	68/95b
-18	40/12c	37/22c
-21	15/84d	15/37d

در هر ستون اختلاف میانگین‌های که حروف مشابه ندارند توسط آزمون توکی در سطح احتمال 1% معنی‌دار می‌باشد

ضرایب همبستگی ساده فنوتیپی صفات: صفات مورد ارزیابی در کلون‌های رقم فخری بر اساس سطح معنی دار شدن (مثبت یا منفی) ضرایب همبستگی آن‌ها با دیگر صفات در 4 گروه زیر قرار گرفتند:

گروه اول- معنی دار در سطح احتمال 1% - شامل: طول رگبرگ اصلی، طول دم برگ، طول میان‌گره‌ها، تعداد لوب‌های پهنک و قطر میان‌گره‌ها.

گروه دوم- معنی دار در سطح احتمال 5% - شامل: میانگین طول خوشه، میانگین طول حبه، میانگین عرض حبه، شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان، شکل پهنک، شکل دندانه‌ها و درصد سرمازدگی.

تجزیه و تحلیل صفات از نظر آمار توصیفی: با توجه به نتایج، در بین صفات مورد ارزیابی، شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان با ضریب فنوتیپی (68/16) بالاترین تغییرات را نشان داد. سپس صفات عرض حبه با ضریب (58/20)، رنگ اصلی شاخه چوبی با ضریب (38/91) و شکل دندانه با ضریب (33/17) قرار داشتند. ضریب فنوتیپی صفت پراکندگی پیچک‌ها روی شاخه صفر بود. با توجه به اینکه به نژادی بر مبنای تنوع و انتخاب می‌باشد و به علت ضریب تغییرات فنوتیپی بالا، صفات فوق به عنوان شاخص مورد نظر قرار گرفتند.

مدل رگرسیونی برآورد شده ده صفت مستقل با اثرات معنی دار وارد شدند که قادر به تعیین بیشترین تغییرات درصد سرمازدگی هستند. در این میان صفات میانگین طول خوشه، TSS آب میوه و طول میان گره‌ها دارای ضریب رگرسیون مثبت و صفات طول رگبرگ اصلی، قطر میان گره‌ها، شکل پهنک، تعداد لوب‌های پهنک، شکل سینوس دم برگ، رنگ سطح فوقانی پهنک برگ و رنگ اصلی شاخه چوبی دارای تأثیر منفی روی درصد سرمازدگی بودند (جدول 17).

به منظور رتبه بندی و ترتیب اهمیت و برتری ارقام دانه مورد مطالعه بر اساس میزان تحمل در برابر سرمای زمستانه، یک تجزیه آماری و مقایسه میانگین بین بهترین کلون‌های هر رقم از نظر درصد جوانه های آسیب دیده از سرما انجام گرفت. کلون 20 شماره رقم فخری و کلون شماره 3 رقم ریش بابا به عنوان برترین کلون‌ها شناسایی و معرفی شدند (جدول 18).

گروه سوم - دارای ضریب همبستگی فاقد اختلاف معنی دار - شامل: رنگ سطح فوقانی پهنک برگ، شکل سینوس دم برگ، 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 جوانه های شاخه های یک ساله در اثر سرمای زمستانه) به عنوان متغیر وابسته با سایر صفات مورد ارزیابی به عنوان متغیرهای مستقل انجام شد. رگرسیون بدست آمده در سطح 2% معنی دار بوده و با داشتن ضریب تشخیص رگرسیون بالا ($R^2=0.997$) از اعتبار ریاضی بسیار زیادی برخوردار است. در بهترین

جدول 17- ضرایب رگرسیون برآورد شده صفات موثر بر درصد سرمازدگی در کلون‌های رقم فخری

صفات	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ثابت	88/26	15/56		5/67	0/030
X ₁ میانگین طول خوشه	7/3	0/6	1/21	12/26	0/007
X ₂ میانگین Tss آب میوه	3/52	0/42	0/607	8/3	0/014
X ₃ طول رگبرگ اصلی	-6/77	1/1	-0/574	-6/15	0/025
X ₄ طول میان گره‌ها	4/9	1/47	0/407	3/4	0/049
X ₅ قطر میان گره‌ها	-9/76	1/93	-0/564	-5/04	0/037
X ₆ شکل پهنک	-16/27	1/6	-0/79	-10/15	0/010
X ₇ تعداد لوب های پهنک	-46/7	6/66	-1/18	-7/01	0/020
X ₈ شکل سینوس دم برگ	-9/66	1/93	-0/25	-5/01	0/038
X ₉ رنگ سطح فوقانی پهنک برگ	-3/84	0/79	-0/31	-4/84	0/040
X ₁₀ رنگ اصلی شاخه چوبی	-7/49	0/998	-0/46	-7/51	0/017

درصد سرمازدگی: متغیر وابسته (Y)

$$Y = 88/265 + 7/298X_1 + 3/524X_2 - 6/774X_3 + 4/904X_4 - 9/756X_5 - 16/274X_6 - 46/696X_7 - 9/656X_8 - 9/846X_9 - 7/494X_{10}$$

جدول 18- نتایج مقایسه میانگین بین بهترین کلون‌های هر رقم از نظر درصد جوانه‌های آسیب دیده

درصد سرمازدگی	کلون برتر ارقام مورد مطالعه	سطح تحمل در برابر سرما
b	فخری (20) ^y	متحمل
ab	ریش بابا (3)	(سرمای شدید سبب مرگ 60 - 20/1% جوانه‌های شاخه‌های یک ساله گردید)
ab	صاحبی (7)	نیمه متحمل تا نیمه حساس
a	شاهانی پیکانی (2)	(سرمای شدید سبب مرگ 80 - 60/1% جوانه‌های شاخه‌های یک ساله گردید)

اختلاف میانگین‌های که حروف مشابه ندارند توسط آزمون توکی در سطح احتمال 1% معنی‌دار می‌باشد. $y =$ شماره کلون انتخابی

بحث

از طرف دیگر تفاوت بارزی بین اثرات

شدت سرماهای اعمال شده مشاهده شد. حدود یک شبانه روز سرمای شدید زمستانه برای از بین بردن کامل تاک‌های انگور کافی است و افزایش مدت بروز سرما تأثیری در میزان خسارت جوانه‌ها ندارد. این موضوع توسط دیگر محققان نیز تایید شده است (پریز و همکاران 1996). حد آستانه تحمل در برابر سرمای زمستانه در کلون‌های نرمال ارقام بین 15 ± 1 تا 17 ± 1 درجه سانتی‌گراد متغیر بود. ال‌هامدی و جنسن (2005) نیز وجود حساسیت به سرمای زمستانه در بیست رقم انگور را گزارش کرده‌اند.

اما در کلون‌های برتر معرفی شده تحمل در برابر سرما می‌تواند تا 20 ± 1 درجه سانتی‌گراد افزایش یابد. این مقدار تحمل در رقم Cabernet Sauvignon در استرالیا نیز گزارش شده است (سیرامی 1993). همچنین تفاوت تحمل به سرمای زمستانه، بسته به گونه و رقم انگور توسط پائول و گامنت (2008) نیز تایید شده است. این نتایج با یافته‌های کالو و دیگران (1979) در چند وارپته در منطقه ورونا و استفانینی و دیگران (1995) ارزیابی ارتباط بین ژنوتیپ و منطقه در رقم کابرنت ساویگنون در برخی تاکستان‌ها در فرانسه و ایتالیا هم‌خوانی دارد.

تنوع بسیار وسیع و مشهود از نظر صفات ظاهری در بین ارقام و کلون‌های مورد مطالعه وجود داشت. به طوری که در بین آن‌ها حبه ریز تا بزرگ، خوشه‌های با وزن متوسط تا سنگین، رشد رویشی کم تا زیاد (با توجه به تغییرات وسیع طول و قطر میان‌گره، سطح برگ، تعداد پیچک)، رنگ‌گیری (شدت آنتوسیانین) کم تا متوسط، خواص ظاهری و درونی متنوع حبه و آب میوه مشاهده شد. مختاریان (1382) نیز تنوع وسیع صفات رویشی و زایشی را در ارقام کلون‌های انگور گزارش کرده است.

تأثیر سرما بر میزان مرگ و میر جوانه‌ها در ارقام و کلون‌های مورد مطالعه کاملاً بارز می‌باشد. بر این اساس میزان تحمل به سرمای زمستانه در کلون‌های فخری و ریش بابا به مراتب بیشتر از کلون‌های صاحبی و شاهانی بروز نمود. نجاتیان (1390) نیز پس از بررسی تحمل به سرمای زمستانه تعدادی دیگر از ارقام دانه‌دار انگور ایران گزارش کرده است که ارقام فخری و سیاه انگور بالاترین تحمل و ارقام ملایی و چفته در گروه نیمه‌متحمل به سرمای زمستانه قرار گرفتند. ملکوتی (1385) نیز کلون‌های برتر مقاوم به سرما در انگور رقم بی‌دانه سفید را شناسایی نموده است.

میانگین طول حبه، میانگین طول دم خوشه، شکل پهنک و طول و قطر میان گره‌ها از ضریب فنوتیپی مطلوبی برخوردار هستند و در مطالعات آینده می‌توان از آن‌ها در تجزیه و تحلیل اطلاعات و ارزیابی کلون‌ها و اصلاح ارقام استفاده نمود. رودریگر و مارتیز (2005) نیز در تحقیق خود به این موضوع اشاره کرده‌اند.

از طرف دیگر ده صفت میانگین طول دم خوشه، طول حبه، شدت آنتوسیانین گیری شاخه جوان، طول میان گره‌ها، قطر میان گره‌ها، رنگ سطح فوقانی پهنک برگ، TSS آب میوه، طول دم برگ، شکل پهنک و رنگ اصلی شاخه چوبی، ارتباط بیشتری با شاخصه‌های سرمازدگی دارند. بر این اساس امکان برآورد تغییرات صفت درصد سرمازدگی در کلون‌ها و ارقام مورد مطالعه از طریق تجزیه رگرسیون به عنوان متغیر وابسته با سایر صفات مورد ارزیابی به عنوان متغیرهای مستقل وجود دارد. پریز و همکاران (2005) نیز از روش‌های آماری در شناسایی و تفکیک کلون‌های رقم Tempranillo انگور استفاده کرده‌اند.

سپاسگزاری

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

کلون‌ها و ارقام متحمل و حتی در برخی موارد کلون‌های نیمه متحمل شناسایی شده قابلیت کاربرد به عنوان رقم به طور مستقیم و بدون پیوند در کلیه مناطق از جمله مناطق با زمستان‌های بسیار سرد را دارند. ویلسون (2001) نیز گزارش کرده است 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 مهم می‌باشد.

از کلون‌های متحمل می‌توان به عنوان پایه مقاوم برای تکثیر و گسترش انگور در مناطق با زمستان‌های بسیار سرد استفاده کرد، چون پایه قابلیت انتقال تحمل به سرما به پیوندک را دارد. از این کلون‌ها می‌توان در برنامه‌های اصلاحی و به نژادی حال و آینده انگور در جهت تولید ارقام یا پایه‌های تجاری با صفات بسیار مطلوب میوه و تحمل بسیار بالا در برابر سرما استفاده کرد. ویلسون نیز گزارش کرده است 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 مهم می‌باشد (ویلسون 2001).

صفات آمپلوگرافی تاک‌ها به ویژه میانگین عرض حبه، شدت آنتوسیانین‌گیری شاخه جوان، شکل دندانه‌ها، رنگ اصلی شاخه چوبی، شکل سینوس دم برگی، رنگ سطح فوقانی پهنک برگ،

منابع مورد استفاده

- آمارنامه، 1389. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و بودجه. اداره کل آمار و اطلاعات.
- حکمتی ج، 1369. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی استان آذربایجان شرقی. ارزیابی صفات مختلف رویشی، زایشی و فنولوژی 31 رقم از انگورهای آذربایجان شرقی (مراغه).

- علیزاده ا، 1387. جمع‌آوری و شناسایی مقدماتی ارقام محلی انگور استان آذربایجان غربی. مجله نهال و بذر، ش 20:1-21.
- کاووسی ب، 1386. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی شناسایی و جمع‌آوری ژنوتیپ‌های بومی انگور در استان کهگیلویه و بویراحمد
- کریمی م، 1379. نتایج مقدماتی به‌گزینی کلونی دو رقم انگور دیم استان کردستان. مجله نهال و بذر. دوره 16. شماره 4. صفحات 425-437.
- مختاریان ع، 1382. اصلاح کولتیوارهای انگور پیکانی و عسگری کاشمر به روش به‌گزینی کلونی. مجله نهال و بذر. دوره 17. صفحات 420-421.
- ملکوتی ح. 1385. ارزیابی و گزینش کلون‌های مقاوم به تنش سرما در انگور رقم سفید بی‌دانه در استان قزوین. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
- نجاتیان م، 1385. جمع‌آوری و ارزیابی اولیه ارقام انگور استان قزوین. مجله تحقیقات نهال و بذر: 22(3): 338 – 319.
- نجاتیان م، 1389. ارزیابی میزان خسارت سرمازدگی و انتخاب و معرفی ارقام و ژنوتیپ‌های متحمل به سرما در انگور. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. نشریه شماره 89/1775، 235 صفحه.
- نجاتیان م، 1390. ارزیابی صفت تحمل به سرمای زمستانه در کلون‌های برخی ارقام دانه‌دار انگور ایران. مجله علوم باغبانی ایران. (42) 113-2:126.
- Anonymous, 1983. Description for grape. Interantional Board for Plant Genetic Resources, IBPGR. Italy.
- Batistuta F, Colugnati L, Gottardo and Zironi R, 2004. Comparison of Chardonnay clones for wine making in Friuli. In proceeding of International Symposium on Clonal selection. Portland (U.S.A). pp. 89-92.
- Burke MJ, Gusta LV, Quamme HA, Weiser CJ and Li PH, 1996. Freezing and injury in plants. Annual Reviews in Plant Physiology, 27: 507-528.
- Caldwell J, 2002. A Concise guide to Wine grape clones for professionals. John Caldwell Viticulture Service: Napa, California.
- Calo A, Cancellier S, Costacurta A, Angelini U, Rosa Tde and Egger E, 1979. Preliminary results in the clonal selection of the Corvina V., Rondinella, Rossignola and Molinara cvs. Review Viticulture Enology, (Conegliano), 32: 251-291.
- Cirami RM, 1993. Clonal selection of Chardony grapevines. Australian Grapegrower and Winemaker. (352) 61: 63-65.

- EL-Hammady M and Jensen F, 2005. The effects of optimal nutrition on cold resistance in vineyards. *American Journal for Enology and Viticulture*, 49(2) : 96-102.
- Levitt J, 1980. *Responses of Plants to Environmental Stresses*. Academic Press, New York.
- Nejatian MA, 2011. Assessment of Winter Cold Tolerance Traits on Clones of Some Seeded Grape Varieties of Iran. *Iranian Journal of Science* 42 (2) : 113-126. (In Farsi).
- Paul ER and Gamet S, 2008. *Anatomy of the Freeze of 2007: Assessing Damage; Repair and Vineyard Restoration*. University of Nebraska Viticulture Program. 35pp.
- Pérez C, Hugalde Jodez L, Litago J, Yuste J and 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.
- Pommer CV, Ferry CP, Martins FP, Passes IRS, Terra MM and Pires EJP, 1995. Agronomic and phenological characterization of grape genotype kept in collection at Jundiai, Brazil. *ISHS Acta Horticulturae* 523: XXV International Horticultural Congress, Part 13: New and Specialized Crops and Products, Botanic Gardens and Human-Horticulture Relationship.
- Rodríguez M, and Martínez D, 2005. Clonal selection of the variety Albariño at the agronomic, oenological and disease-resistance levels. *Acta Horticulturae* 612.
- Spinthiropoulou HC and Goulioti AG, 2004. Clonal Selection of the Greek Grape Wine Cultivar "Xinomavro". *ISHS, Acta Horticulturae*, 652.
- Stace CA, 1984. *Plant taxonomy and biosystematics*. Pitman Press, Bath.
- Stefanini M, Iacono F and Porro D, 1995. New Strategies to Optimize clonal variability of Pinot noir to Trentino Environment (northeastern Italy). In proceeding of the International Symposium on clonal selection, Portland, Oregon. J.M. Randtz (Ed), pp. 143-147. American Society for Enology and Viticulture, Davis, CA.
- Villa F, 2000. Clonal proselection for cv. Folha Defigo in the region CALDAS. *Acta Horticulturae*. 612.
- Wilson S, 2001. Frost management in cool climate vineyards. Final Report to Grape and Wine Research & Development Corporation, Australia, 34 pp.