Iranian Journal of Horticultural Science
Vol 48, No 2, Summer 2017 (369-380)
DOI: 10.22059/ijhs.2017.140666.920

علوم باغبانی ایران
دورهٔ ۴۸، شمارهٔ ۲، تابستان ۱۳۹۶ (ص ۳۸۰-۳۶۹)

بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و پاداکسندگی برخی از موهای وحشی استان آذربایجان غربی

رقیه خوش‌آمد شورجه[۱] و حمید حسن‌پور[۲*]
۱ و ۲. دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه ارومیه
(تاریخ دریافت: ۱۳۹٤/۱۰/۲۹ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱/۳۱)

چکیده

بررسی و ارزیابی ویژگی‌های موهای وحشی در برنامه‌های بهنژادی و معرفی رقم‌های مناسب برای شرایط آب و هوایی خاص اهمیت بسیار زیادی دارد. هدف از این پژوهش، ارزیابی و شناخت بهتر ویژگی‌های نژادگان (ژنوتیپ)های موهای وحشی استان آذربایجان غربی به‌منظور کاربرد آن‌ها در برنامه‌های بهنژادی است. بیست نمونه از مناطق پیرانشهر و سردشت این استان گردآوری‌شده و صفات فیزیکوشیمیایی مختلفی مربوط به خوشه، خوشه‌چه، حبه و بذر و ظرفیت پاداکسندگی کل اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد، تنوع بالایی در برخی از صفات مانند طول و عرض خوشه و وزن خوشه وجود داشت. دامنهٔ ظرفیت پاداکسندگی گوشت، پوست و بذر در نژادگان‌های مورد بررسی به ترتیب از ۱۵/۵۳ تا ۷۱/۵۳، ۷/۳٦ تا ۸٤/۹٦ و ۸/۷۱ تا ٦٤ درصد متغیر است. صفات مرتبط با خوشه از جمله طول خوشه و عرض خوشه همبستگی مثبت و معنی‌داری با صفات مرتبط با حبه مانند طول، عرض، وزن و اندازهٔ حبه داشتند. یازده عامل اصلی نزدیک به ۷۹/۹۷ درصد از واریانس کل را توجیه کردند. در تجزیهٔ خوشه‌ای به روش Ward نژادگانهای موهای وحشی در سه گروه اصلی تقسیم شدند. نژادگان‌های موجود در گروه اول بیشترین میانگین صفات وزن گوشت، ضخامت پوست، هیو، کروما، TA و pH آب‌میوه را داشتند. صفات طول و عرض حبه، طول دم حبه، شمار بذر، L^* و a^* نیز در جداسازی گروه دوم نقش مهمی داشتند. نژادگان‌های موجود در گروه سوم میانگین صفات شمار خوشهٔ فرعی و طول خوشهٔ بالاتری داشتند. نتایج به‌دست‌آمده از این بررسی می‌تواند در کارهای به نژادی و معرفی رقم در مو بسیار سودمند باشد.

واژه‌های کلیدی: تجزیه به عامل‌ها، تجزیهٔ خوشه‌ای، ضریب تنوع، همبستگی.

Evaluation of fruit physicochemical and antioxidant characteristics of some wild grape in Northwest of Iran

Roqayeh Khoshamad Shorjeh[1] and Hamid Hassanpour[2*]
1, 2. M. Sc. Student and Assistant Professor, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran
(Received: Jan. 19, 2016 - Accepted: Apr. 19, 2016)

ABSTRACT

The evaluation of wild grapes for breeding programs and introducing cultivars for special climatic conditions is very important. The aim of this study was to better understand the characteristics of wild grape genotypes in order to use in breeding programs. Twenty genotypes were collected in Sardasht and Piranshhar regions of the West Azerbaijan province and various attributes such as bunch, bunchlet, berry, seed and total antioxidant were measured. There is high variation in some traits, including length and width of bunch, bunch weight, length of peduncle and number of bunchlet. The flesh, peel and seed antioxidant capacity of the studied genotypes ranged from 15.53 to 71.53, 7.36 to 84.96 and 8.71 to 64 %, respectively. The bunch traits, including length and width of bunch significantly correlated with fruit traits such as length and width of berry, weight and size of the fruit. The eleven main factors were explained approximately 79.97% of the total variance. According to cluster analysis, genotypes were divided into three main groups. Genotypes in the first group had the highest flesh weight, skin thickness, TA, pH of juice, Hue and chroma values. The berry length and width, length of peduncle, number of seed, L* and a* had a significant role in separation of the second group. Genotypes in third group had a higher average number of bunchlet and length of bunchlet. The results obtained might be useful for breeding programs and introducing of new grape varieties.

Keywords: Cluster analysis, coefficient of variation, correlation, factor analysis.

* Corresponding author E-mail: ha.hassanpour@urmia.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

کشور ایران به علت برخورداری از شرایط اقلیمی و جغرافیایی مناسب، یکی از مناطق مهم پرورش مو در جهان به شمار می‌آید (Ruhi *et al*., 1985). بر پایهٔ آمار سازمان خواربار وکشاورزی (فائو)[1] در سال 2012، کشور ایران با تولید سالانه ۲۱۵۰۰۰۰ تن مو در رتبهٔ نهم جهان قرار دارد.

افزون بر سطح زیر کشت، تنوع ژنتیکی رقم و نژادگان (ژنوتیپ) نیز جالب توجه است. نژادگان‌ها و توده‌های مو تنوع ژنتیکی بالایی دارند. ایران به‌عنوان یکی از غنی‌ترین ذخایر توارثی گیاهی قابلیت بالایی درزمینهٔ برنامه‌های به نژادی دارد (Mokhtarian, 1997). پایه و هدف بیشتر برنامه‌های بهنژادی ایجاد هرچه بیشتر تنوع ژنتیکی است. بررسی و ارزیابی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی نژادگان‌های مو برای برنامه‌های بهنژادی و معرفی رقم‌های مناسب این محصول در کشور ما اهمیت دارد. نخستین مرحله برای طبقه‌بندی و توصیف نژادگان‌های یک مجموعه، بررسی ویژگی‌های ریخت‌شناسی (مورفولوژیکی) است (Badenes *et al*., 2000). همچنین روش‌های مرسوم برای شناسایی و متمایز کردن رقم‌ها و نژادگان‌های مو، اندازه‌گیری کیفی (آمپلوگرافی) و اندازه‌گیری کمی (آمپلومتری) هستند (Doulati Baneh *et al*., 2010).

بررسی که Hashemzehi *et al*. (2011) روی تنوع ژنتیکی بیست رقم مو بر پایهٔ صفات ریخت‌شناسی انجام دادند، مشاهده کردند، بین رقم‌ها از لحاظ صفات مورد بررسی تنوع بالایی وجود دارد. بررسی‌های Ocete *et al*. (2002) روی ویژگی‌های گیاه‌شناسی توده‌های وحشی مو در اسپانیا مشخص کرد، تنوع ژنتیکی در بین توده‌های وحشی مورد بررسی بالا بوده و می‌توانند در آغاز برنامه‌های به نژادی سودمند باشد. همچنین در بررسی انجام شده توسط Mousazadeh *et al*. (2013) برای شناسایی برخی از رقم‌ها و نژادگان‌های مو بر پایهٔ صفات ریخت‌شناسی میوه و بذر مشخص شد که دامنهٔ گسترده‌ای از تغییرپذیری‌ها در بین نژادگان‌ها و رقم‌های مورد بررسی از نظر صفات اندازه‌گیری‌شده وجود دارد. بنابراین جداسازی رقم‌ها و نژادگان‌ها بر پایهٔ صفات ریخت‌شناسی میوه و بذر می‌تواند در حفظ ذخایر ژنتیکی و پیشبرد برنامه‌های اصلاحی سودمند باشد (Mousazadeh *et al*., 2013).

Levadoux (1965) موهای وحشی دره رینه را بر پایهٔ دو صفت دو پایه بودن گیاه و ویژگی‌های ظاهری بذر به‌صورت یک گونهٔ جداگانه به نام *Vitis sylvestris* طبقه‌بندی کرد. مدت زیادی است که بررسی تنوع ژنتیکی رقم‌ها و نژادگان‌های مو بر پایهٔ صفات ریخت‌شناسی به‌ویژه میوه و بذر در نقاط مختلف کشور به‌وسیلهٔ مؤسسهٔ تحقیقات علوم باغبانی انجام و مشخص شده که تنوع بسیار بالایی در بین رقم‌های و نژادگان‌ها وجود دارد و حتی بر پایهٔ این بررسی‌ها کلید شناسایی برای رقم‌های مو بر پایهٔ ویژگی‌های فیزیکی میوه و بذر نیز تهیه شده است (Karami, 2009). Eshghi *et al*. (2014) با بررسی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی ۳۵ رقم بیان کردند، شمار بذر حبه در رقم‌ها از ۳/۶ عدد در رقم خلیلی قوچان تا ۱/۳۶ در رقم قره‌چین ارومیه متغیر بود. وزن پوست در بین رقم‌های مورد بررسی در محدودهٔ ۰/۱۲-۰/۴۷ گرم به ترتیب در رقم‌های ریش‌بابا سیاه زرقان و صاحبی ارومیه به دست آمد. بیشترین و کمترین وزن حبه به ترتیب ۱/۹۶ گرم در رقم گزنهٔ ارومیه و ۰/۸۵ گرم در رقم قزل اوزوم بود. طول و عرض حبه نیز در بین رقم‌ها، متفاوت بود. به‌طوری‌که کمترین طول و عرض حبه در رقم پیچ کاشمر و بیشترین طول و عرض حبه به ترتیب در رقم‌های Code 148 (۲۷/۰۰ میلی‌متر) و Jeshnion Bavanat (۱۹/۰۰ میلی‌متر) به دست آمد.

همچنین در سال‌های اخیر به ریزمیوه‌ها به دلیل تأثیر آن‌ها روی سلامتی بشر توجه زیادی شده است. زیرا ثابت شده است این نوع میوه‌ها ارزش غذایی و ظرفیت پاداکسندگی بالایی دارند .پاداکسنده‌ها ترکیب‌های خنثی‌کنندهٔ رادیکال‌های آزاد اکسیژن در بدن هستند. رادیکال‌های آزاد اکسیژن میل ترکیبی زیادی با مولکول‌های حیاتی بدن از جمله اسیدهای نوکلئیک و پروتئین دارند. رادیکال‌های آزاد از راه ترکیب با این مولکول‌ها باعث تخریب آن‌ها و در نتیجه

1. Food & Agriculture Organization (F.A.O)

Archive of SID

www.SID.ir

موجب ایجاد بیماری‌های از جمله سرطان‌ها، بیماری‌های قلبی- عروقی، التهابی و تضعیف سامانهٔ ایمنی بدن می‌شوند (Kadir *et al.*, 2009). Rouzbahan *et al* (2008) با بررسی روی ترکیب‌های پاد اکسندگی مو قرمز، میزان ترکیب‌های فنلی موجود در تفالهٔ مو قرمز را ۶۴ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن خشک گزارش کردند و نتیجه گرفتند که تفالهٔ مو قرمز رقم (واریتهٔ) سیاه سردشت منبع خوبی از پاداکسندگی‌های طبیعی است. همچنین بررسی‌ها نشان داد، مو ظرفیت پاداکسندگی بسیار بالایی دارد (Yildirim *et al.*, 2005).

با توجه به اینکه تاکنون بررسی درزمینهٔ ویژگی‌های فیزیکو شیمیایی میوه و بذر و رنگ میوهٔ موهای وحشی آذربایجان غربی انجام نشده است. بنابراین انجام بررسی‌های پایه‌ای درزمینهٔ شناسایی انواع نمونه‌های وحشی با ارزش مو از لحاظ ویژگی‌های فیزیکو شیمیایی میوه و بذر و رنگ میوه در این استان ضروری به نظر می‌رسد. هدف از انجام این پژوهش ارزیابی و مقایسهٔ بیست نژادگان وحشی مو در استان آذربایجان غربی با استفاده از ویژگی‌های کمی و کیفی خوشه، حبه و بذر، به‌منظور معرفی نژادگان‌های برتر برای استفاده از آن‌ها در کشت‌های تجاری و معرفی رقم است.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش به‌منظور بررسی و ارزیابی ویژگی‌های کمی و کیفی و فعالیت پاداکسندگی میوه، نژادگان‌های مختلف مو وحشی از نواحی جنگلی شهرستان‌های پیرانشهر و سردشت در استان آذربایجان‌غربی تهیه شدند. میوه‌ها در مرحلهٔ رسیدگی (تعیین‌شده بر پایهٔ شاخص مواد جامد محلول) در اواخر شهریورماه برداشت و به آزمایشگاه علوم باغبانی دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه ارومیه منتقل شدند. رنگ میوه در نژادگان‌های مورد بررسی از قرمز روشن تا قرمز تیره متغیر بود. موقعیت جغرافیایی نژادگان‌های مورد بررسی در جدول ۱ آمده است.

وزن خوشه، حبه، پوست و هسته با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱گرم اندازه‌گیری شدند. طول و عرض خوشه، خوشه‌چه و طول دم خوشه با خط‌کش و برحسب سانتی‌متر، طول و عرض حبه و هسته، طول دم حبه و ضخامت پوست با کولیس دیجیتالی و برحسب میلی‌متر اندازه‌گیری شدند. جدول ۲، صفات بررسی‌شده و واحد اندازه‌گیری آن‌ها را نشان می‌دهد. ارزیابی رنگ حبه‌ها با استفاده از دستگاه هانتر لب (مدل sunset H ۱۱۴۹) انجام شد.

مدل رنگی Lab شامل مؤلفهٔ L^* (روشنی) با محدودهٔ ۰ (سیاه) تا ۱۰۰ (سفید)، مؤلفهٔ a^* (قرمزی) نامحدود با طیف رنگی سبز (مقادیر منفی) تا قرمز (مقادیر مثبت) و مؤلفهٔ b^* (زردی) نامحدود با طیف رنگی آبی (مقادیر منفی) تا زرد (مقادیر مثبت) است. برای محاسبهٔ شاخص هیو از رابطهٔ (Hue= arctag b/a) استفاده شد که اختلاف‌های جزئی رنگ را بیان می‌کند و برای محاسبهٔ خلوص رنگ (کروما) نیز از رابطهٔ $Chroma=(a^2+b^2)^{0.5}$ استفاده شد که خلوص یا اشباعی رنگ را مشخص می‌کند.

جدول ۱. موقعیت جغرافیایی نژادگان‌های مورد بررسی مو وحشی در استان آذربایجان غربی

Table 1. The geographical location of the studied genotypes of wild grape in west Azerbaijan province

Genotype	Longitude	Latitude	Collected site
P1	05◦ 28′ 386″	40◦ 36′ 989″	Piranshahar
P2	05◦ 28′ 389″	40◦ 36′ 991″	
P3	05◦ 28′ 399″	40◦ 36′ 991″	
P4	05◦ 28′ 395″	40◦ 36′ 825″	
P5	05◦ 28′ 638″	40◦ 36′ 829″	
P6	05◦ 28′ 530″	40◦ 36′ 822″	
P7	05◦ 28′ 595″	40◦ 36′ 772″	
P8	05◦ 27′ 701″	40◦ 36′ 883″	
P9	05◦ 28′ 293″	40◦ 36′ 979″	
P10	05◦ 27′ 772″	40◦ 37′ 118″	
S1	05◦ 53′ 580″	40◦ 17′ 095″	Sardasht
S2	05◦ 43′ 759″	40◦ 21′ 495″	
S3	05◦ 50′ 258″	40◦ 21′ 076″	
S4	05◦ 45′ 032″	41◦ 16′ 432″	
S5	05◦ 45′ 124″	40◦ 13′ 398″	
S6	05◦ 40′ 240″	40◦ 03′ 888″	
S7	05◦ 46′ 885″	40◦ 04′ 867″	
S8	05◦ 59′ 155″	40◦ 06′ 527″	
S9	05◦ 28′ 841″	40◦ 47′ 666″	
S10	05◦ 50′ 232″	40◦ 47′ 092″	

اندازه‌گیری مواد جامد محلول (TSS)، اسیدیتهٔ قابل عیارسنجی (TA) و pH عصارهٔ میوه

برای تعیین میزان مواد جامد محلول چند قطره از آب‌میوه در دمای اتاق روی شکست‌سنج (رفراکتومتر) دستی مدل ATAGO قرار گرفت و عدد مربوطه از

Archive of SID

www.SID.ir

روی ستون مدرج خوانده شد. داده‌ها بر حسب بریکس به دست آمد. تعیین میزان اسیدیته از روش عیارسنجی (تیتراسیون) با سود ۰/۱ نرمال انجام گرفت (Parvaneh, 2006) و برای اندازه‌گیری pH از دستگاه pH متر مدل CP-411 استفاده شد.

عصاره‌گیری و اندازه‌گیری ظرفیت پاداکسندگی کل

برای اندازه‌گیری ظرفیت پاداکسندگی کل، قسمت‌های میوه (پوست، گوشت و بذر) نژادگان‌های مورد بررسی عصاره گیری به این صورت انجام شد. ۰/۲۵ گرم از نمونه پوست، گوشت و بذر را که برای تهیهٔ عصاره خرد شده بود، برداشته و با ۲/۵ میلی‌لیتر متانول ۸۵درصد مخلوط و آنگاه به مدت یک تا سه دقیقه به‌شدت تکان (ورتکس) داده می‌شود. عصارهٔ به‌شدت تکان داده شده برای مدت یک ساعت در دمای اتاق نگهداری و پس‌از آن بی‌درنگ نمونه‌ها به مدت ۲۰ دقیقه با سرعت ۵۰۰۰ دور در دقیقه و در دمای ۴ درجهٔ سلسیوس سانتریفوژ شدند (Chiou *et al.*, 2007). سپس قسمت روشناور نمونه‌ها به‌آرامی برداشته و در لوله‌های دربداد در دمای ۲۰- درجهٔ سلسیوس نگهداری شدند.

برای تعیین میزان پاداکسندگی کل از روش DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) استفاده شد (Chiou *et al.*, 2007). اندازه‌گیری ظرفیت پاداکسندگی کل بر پایهٔ این روش از راه غیرفعال کردن رادیکال آزاد تولیدشده توسط مادهٔ ۲،۲-دی فنیل-۱-پیکریل هیدرازیل (DPPH) و بی‌رنگ شدن رنگ بنفش تیرهٔ این ماده انجام می‌شود. ۵۰ میکرولیتر از عصارهٔ آماده‌شده را با ۹۵۰ میکرولیتر DPPH مخلوط کرده و پس از ۳۰ دقیقه قرار دادن نمونه‌ها در تاریکی جذب نمونه‌ها توسط دستگاه طیف‌سنج نوری (اسپکتروفتومتر) مدل Pharmacia LKB. Novaspec II با طول‌موج ۵۱۷ نانومتر خوانده و بر پایهٔ رابطهٔ زیر درصد بازدارندگی محاسبه شد:

$$\%DPPH=\frac{(\text{Abs control})_{t=30\ min}-(\text{Abs sample})_{t=30\ min}}{(\text{Abs control})_{t=30\ min}}\times 100$$

که Abs sample میزان جذب نمونه و Abs control جذب نمونهٔ شاهد بدون عصاره است.

جدول ۲. صفات ارزیابی‌شده و واحد اندازه‌گیری آن‌ها در نژادگان‌های مورد بررسی

Table 2. The evaluated attributes and its unit of measurement in studied genotypes

Number	Attribute	Abbreviation	Unit of measurement
1	Bunch length	BL	(cm)
2	Bunch width	BW	(cm)
3	Bunch length/Bunch width	BL/BW	(cm)
4	Peduncle length	PL	(cm)
5	Bunchlet number	BN	-
6	Berry number	BeN	-
7	Bunchlet length	BUL	(cm)
8	Bunchlet width	BUW	(cm)
9	Bunchlet length/Bunchlet width	BUL/BUW	(cm)
10	Berry length	BeL	(mm)
11	Berry width	BeW	(mm)
12	Berry length/ Berry width	BeL/BeW	(mm)
13	pedicle length	PeL	(mm)
14	Bunch weight	BuWe	(g)
15	Berry weight	BeWe	(g)
16	Flesh weight	FWe	(g)
17	Peel weight	PeWe	(g)
18	Peel thickness	PT	(mm)
19	Seed number	SN	-
20	Seed weight	SWe	(g)
21	Seed length	SL	(mm)
22	Seed width	SW	(mm)
23	Seed length/Seed width	SL/SW	(mm)
24	Total soluble solids	TSS	(%)
25	Titrable acidity	TA	(mg/100 ml)
26	TSS/TA	TSS/TA	-
27	pH	pH	-
28	L^*	L	-
29	a^*	a	-
30	b^*	b	-
31	Hue	Hu	-
32	Chroma	Ch	-
33	Flesh antioxidant capacity	FAC	(%)
34	Seed antioxidant capacity	SAC	(%)
35	Peel antioxidant capacity	PAC	(%)

Archive of SID

www.SID.ir

تجزیهٔ آماری

پس از اندازه‌گیری صفات مورد نظر، برای تجزیهٔ داده‌ها به‌منظور محاسبهٔ آمار توصیفی، همبستگی صفات و تجزیهٔ خوشه‌ای به روش Ward از نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۱۶ استفاده شد. همچنین تجزیه به عامل‌ها با استفاده از روش چرخش عامل‌ها به روش وریماکس انجام شد.

نتایج و بحث

ویژگی‌های فیزیکی خوشه، حبه و بذر

نتایج میانگین، دامنه، کمینه، بیشینه، انحراف معیار و درصد تنوع صفات اندازه‌گیری‌شده در نژادگان‌های مورد بررسی در جدول ۳ آورده شده است. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که نژادگان‌ها از نظر طول و عرض خوشه، نسبت طول به عرض خوشه، وزن خوشه، طول دم خوشه، شمار خوشهٔ فرعی، طول و عرض خوشه‌چه و نسبت طول به عرض خوشه‌چه تنوع بالایی دارند. همچنین نتایج نشان داد، بالاترین میزان تنوع طول خوشه ۲۷/۲۰ سانتی‌متر بود.

نتایج به‌دست‌آمده نشان داد، شمار خوشهٔ فرعی در بین انواع نژادگان‌ها متفاوت بود. در بین نژادگان‌های مورد بررسی رنج عرض خوشه‌چه از ۴/۴۰ تا ۱/۸۰ سانتی‌متر متغیر بود. همچنین دامنهٔ وزن خوشه در بین نژادگان‌های مورد بررسی از ۱۰/۰۱ تا ۱۴۵/۸۲ گرم متغیر بود که بالاترین آن مربوط به نژادگان S9 است. نتایج پژوهش Rasouli *et al.* (2015) روی صفات کمی و کیفی برخی از رقم‌ها و نژادگان‌های مو نشان داد، وزن خوشه در بین نمونه‌های مورد بررسی از ۲۶/۴۰ تا ۱۶۳/۸۴ گرم متغیر است و عرض خوشه در محدودهٔ ۳/۱۹ تا ۲۱/۳ سانتی‌متر قرار دارد. دلیل پایین بودن وزن و عرض خوشه در این بررسی نسبت به بررسی یادشده، وحشی بودن نژادگان‌های مورد ارزیابی در این بررسی بوده است. نژادگان‌ها از نظر وزن حبه، شمار حبه در خوشه، طول و عرض حبه و طول دم حبه درصد تنوع متفاوتی دارند (جدول۳). نتایج نشان داد، بالاترین میزان وزن حبه ۵/۲۳ و کمترین آن ۱/۱۸ گرم بود. Xianming *et al.* (2002) در نتایج بررسی‌های خود بیان کردند، تأثیر عامل‌های ژنتیکی برای افزایش وزن حبه بیشتر از عامل‌های محیطی است. در بین نژادگان‌های مورد بررسی درصد تنوع شمار حبه در خوشه از ۱۸ تا ۹۳ متغیر بود. کمینه و بیشینهٔ مقادیر تنوع به‌دست‌آمدهٔ طول دم خوشه به ترتیب برابر ۱/۹۰ و ۴/۷۰ سانتی‌متر است. بررسی Karami (2009) روی صفات مختلف رقم‌های مو استان کردستان نشان داد، اندازهٔ خوشهٔ رقم ساهانی به طول ۱۹ سانتی‌متر است، این رقم حدود ۵۴ حبه در هر خوشه دارد و وزن حبه ۱/۹ گرم است، طول بذر این رقم نیز ۷ میلی‌متر است. همچنین رقم سرقوله اندازهٔ خوشه به طول ۱۶ سانتی‌متر دارد، این رقم حدود ۳۵حبه در هر خوشه دارد، طول دم حبه خیلی کوتاه است و وزن حبه زیاد و حدود ۷ گرم است، طول بذر این رقم نیز ۶/۴ میلی‌متر است. همچنین بنا بر نتایج به‌دست‌آمده از بررسی Mousazadeh *et al.* (2013) روی شناسایی برخی رقم‌های مو بر پایهٔ ویژگی‌های ریخت‌شناختی میوه و بذر، مشخص شد که بیشترین وزن و قطر میوهٔ مو به ترتیب با میانگین ۵/۱۵ گرم و ۱/۹۵ سانتی‌متر برای رقم سمرقندی لطف‌آباد و کمترین میزان آن در محدودهٔ ۱/۱ گرم و۰/۹۱ سانتی‌متر برای رقم دیزماری رضائیه است. رقم مقنائی مشهد بیشترین و رقم دیزماری رضائیه نیز کمترین طول حبه را داشتند (۲/۶۴-۱/۱ سانتی‌متر). همچنین بیشترین وزن دانه برای رقم عسگری بیرجند و کمترین آن برای رقم سبزه درگزی به ترتیب (۷۴ و ۱۸ میلی‌گرم) به دست آمد. دلیل مغایر بودن برخی از نتایج ما با نتایج این پژوهش‌ها، می‌تواند متفاوت بودن نژادگان‌های مورد بررسی و شرایط محیطی متفاوت باشد.

نتایج به‌دست‌آمده از این بررسی نشان داد، نژادگان‌های مورد بررسی از نظر وزن هسته، طول و عرض هسته، شمار هسته، وزن پوست و ضخامت پوست نیز درصد تنوع متفاوتی دارند (جدول ۳). نتایج نشان داد، در بین نژادگان‌های مورد بررسی دامنهٔ عرض هسته از ۵/۲۸ تا ۲/۹۱ میلی‌متر متغیر بود. وزن پوست و وزن گوشت نیز در بین انواع نژادگان‌ها

Archive of SID

www.SID.ir

متفاوت بود. همچنین بین نژادگان‌های مورد بررسی درصد تنوع شمار هسته نیز متفاوت بود، به‌طوری‌که بیشترین تنوع شمار هسته در حبه برابر چهار و کمترین تنوع شمار هسته در حبه برابر دو مشاهده شد. از سویی رابطهٔ به نسبت مستقیمی بین اندازهٔ حبه، ضخامت پوست و اندازهٔ هستهٔ میوه وجود داشت. در بررسی که Karimi (2012) روی تنوع ژنتیکی ۱۵ رقم مو انجام دادند، مشاهده کردند، شمار هسته در حبه از صفر عدد در رقم‌های ترکمن تا سه عدد در رقم کشمشی قوچان متغیر بود. Yoo *et al*., (2000) در نتایج بررسی روی هستهٔ مو بیان کردند، به‌طور میانگین بذر مو ۲/۵ درصد از وزن مو را تشکیل می‌دهد. هر چه درصد وزنی دانه در میوه کمتر باشد، نشان‌دهندهٔ قابلیت و ظرفیت رقم مورد نظر به سمت کاهش درصد تشکیل بذر و بی‌دانگی است که این موضوع می‌تواند در برنامه‌های بهنژادی برای اصلاح رقم‌های بی‌دانه مدنظر قرار گیرد. بر پایهٔ نتایج به‌دست‌آمده از صفات فیزیکی اندازه‌گیری‌شده در نژادگان‌های مورد بررسی، نژادگان S9 تا حدودی به رقم رشه سردشت همانندی داشت. بنابراین شاید این نژادگان قابلیت کشت و کار و اهلی شدن را داشته، ولی نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد.

جدول ۳. آمار توصیفی صفات اندازه‌گیری‌شده در نژادگان‌های وحشی مو مورد بررسی

Table 3. Descriptive statistics of measured attributes in studied wild grape genotypes

Traits	Range	Minimum	Maximum	Mean	Standard deviation	Coefficient of variation
BL	12.21	14.99	27.20	18.82	2.91	15.51
BW	9.40	2.70	12.10	5.46	1.87	34.32
BL/BW	4.82	1.51	6.33	3.68	0.87	23.73
PL	2.80	1.90	4.70	3.02	0.68	22.71
BN	10.00	4.00	14.00	8.4	1.83	21.83
BeN	75.00	18.00	93.00	52.61	20.36	38.71
BUL	6.40	2.10	8.50	4.72	1.62	34.50
BUW	2.60	1.80	4.40	3.09	0.64	20.69
BUL/BUW	1.80	0.65	2.45	1.53	0.43	28.37
BeL	14.78	1.56	16.34	13.15	2.51	19.10
BeW	8.53	9.09	17.62	13.24	2.39	18.09
BeL/BeW	1.05	0.16	1.21	0.99	0.14	14.63
PeL	6.56	2.90	9.46	5.75	1.51	26.24
BuWe	135.81	10.01	145.82	78.97	22.99	29.11
BeWe	4.05	1.18	5.23	2.62	0.81	31.11
Few	4.12	0.77	4.89	2.14	0.83	38.85
PeWe	0.39	0.22	0.60	0.37	0.07	21.32
PT	0.51	0.13	0.64	0.28	0.11	39.28
SN	2.00	2.00	4.00	2.78	0.80	28.77
SWe	0.61	0.03	0.64	0.10	0.15	139.13
SL	3.22	5.11	8.33	7.08	0.70	10.01
SW	2.37	2.91	5.28	4.14	0.52	12.70
SL/SW	1.26	1.27	2.53	1.73	0.28	16.31
TSS	12.50	7.50	20.00	12.17	2.53	20.82
TA	0.28	0.34	0.62	0.50	0.60	120
TSS/TA	44.64	22.06	32.25	24.34	4.21	17.29
pH	1.20	3.10	4.30	3.73	0.34	9.20
L	19.24	19.88	39.12	26.17	2.79	10.67
A	16.25	-8.02	8.23	4.63	3.05	65.85
B	7.03	-2.53	4.50	0.86	1.42	164.60
Hu	115.63	-73.65	41.98	2.81	23.36	829.74
Ch	7.86	1.10	8.96	5.39	2.06	38.22
FAC	56.00	15.53	71.53	35.55	11.34	31.90
SAC	55.29	8.71	64.00	32.49	11.01	33.90
PAC	77.6	7.36	84.96	42.53	16.73	39.35

ویژگی‌های بیوشیمیایی

با توجه به نتایج جدول ۳، بالاترین تنوع میزان مواد جامد محلول بر پایهٔ درجهٔ بریکس برابر ۲۰ و کمترین میزان آن ۷/۵ بود. شیرینی ویژگی مهمی است که سبب جذب مصرف‌کننده می‌شود. نسبت قند به اسید بالا نشان‌دهندهٔ مزهٔ شیرین است (Du *et al*., 2009). بنابراین، به‌طور شایان‌توجهی میزان مواد جامد محلول کل وابسته به کیفیت میوه است و فراسنجهٔ بسیار مهمی برای پرورش‌دهندگان به‌منظور تعیین بهترین زمان برداشت میوه مو است. همچنین نتایج

Archive of SID

www.SID.ir

به‌دست‌آمده از جدول ۳ نشان داد، اسیدهای قابل عیارسنجی در بین نژادگان‌های مورد بررسی متغیر بود. اسیدیته هنگام بلوغ تغییر اندکی می‌کند که این تغییر نسبت به تغییر مواد جامد محلول کل کمتر است. نسبت TSS/TA نشانگر طعم میوه است که هرچه این نسبت بالاتر باشد، پذیرش مصرف‌کننده هم بیشتر خواهد بود. در این بررسی میانگین این نسبت ۲۴/۳۴ بود و درصد تنوع این نسبت برابر ۱۷/۲۹ مشاهده شد. Shiraishi (1995) در ارزیابی رقم‌ها، دورگ‌ها، پایه‌ها و گونه‌های وحشی مو، میزان اسید میوه را در محدودهٔ ۰/۷۳ تا ۲/۷۹ گرم بر ۱۰۰ میلی‌لیتر آب‌میوه گزارش کرد که در رقم‌ها و دورگ‌ها کمتر از پایه‌ها و گونه‌های وحشی بود. ولی میزان قند میوهٔ رقم‌ها و دورگ‌ها بیشتر از گونه‌های وحشی و پایه‌ها گزارش شده است. همچنین نتایج به‌دست‌آمده از این بررسی نشان داد، میزان pH و TSS آب‌میوهٔ نژادگان‌های مورد بررسی تنوع کمی دارد. نتایج بررسی‌های Doulati Baneh *et al.* (2010) نشان داد، میزان مواد جامد محلول میوه در زمان رسیدن در محدودهٔ ۲۳/۶ درصد برای رقم کشمشی بی‌دانهٔ سفید تا ۱۵/۶ برای رقم گوی ملکی بود. بیشترین میزان pH آب‌میوهٔ مربوط به رقم تبرزه قرمز و کمترین آن متعلق به سرقوله به ترتیب ۵ و ۲/۸ بود. همچنین بیشترین میزان اسیدیته مربوط به رقم کلکه ریوی به میزان ۱/۳۸ گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب‌میوه و کمترین در رقم تبرزه قرمز به میزان ۰/۰۹ گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب‌میوه مشاهده شد.

شاخص‌های رنگ حبه

با توجه به جدول ۳، روشن‌ترین رنگ پوست (بالاترین میزان تنوع L^*) برابر با ۳۹/۱۲ در نژادگان P2 مشاهده شد. دامنهٔ تغییرپذیری شاخص a^* در پوست نژادگان‌ها از ۸/۰۲- تا ۸/۲۳ متغیر بود. نژادگان‌های S10 و S9 نسبت به نژادگان‌های دیگر رنگ پوست حبهٔ قرمزتری بود. با بررسی زاویهٔ هیو و خلوص رنگ مشخص شد که میزان زاویهٔ هیو در بیشتر نژادگان‌ها نزدیک به هم بود، لیکن بالاترین درصد تنوع خلوص رنگ پوست برابر با ۸/۹۶ به دست آمد. این دو شاخص یعنی هیو و خلوص رنگ از عامل‌های مهم تعیین کیفیت ظاهری میوه به شمار می‌آیند. در بررسی که Doulati Baneh *et al.* (2010) به‌منظور شناسایی و ارزیابی رقم‌های مو محلی استان آذربایجان غربی انجام دادند، بیان کردند، یکی دیگر از صفات بسیار متنوع رنگ پوست میوه هست که شامل رنگ‌های زرد مایل به سبز، قرمز خاکستری، قرمز بنفش، آبی سیاه و قرمز است.

ظرفیت پاداکسندگی گوشت، پوست و بذر

نتایج به‌دست‌آمده از ارزیابی ظرفیت پاداکسندگی قسمت‌های مختلف میوه نشان داد، ظرفیت پاد اکسندگی پوست از بیشترین میزان تنوع و ظرفیت پاداکسندگی بذر کمترین میزان تنوع را دارد. وجود این تفاوت‌ها بین پوست، گوشت و بذر از نظر ظرفیت پاداکسندگی نشان‌دهندهٔ تأثیر ژنتیک و محیط از جمله نور در ساخت (سنتز) این ترکیب‌ها است. در واقع می‌توان گفت که ساخت و تجمع این ترکیب‌ها در بافت‌های مختلف متفاوت است. مواد فنلی محافظت‌کنندهٔ گیاه در برابر اشعهٔ فرابنفش و نور شدید خورشید هستند و پوست میوه به دلیل اینکه به‌طور مستقیم در برابر این عامل‌ها قرار دارد، مواد فنلی و پاداکسندگی بیشتری نسبت به گوشت دارد (Drogoudi *et al.*, 2005). بالاترین درصد تنوع ظرفیت پاداکسندگی گوشت، پوست و بذر به ترتیب برابر با ۷۱/۵۳، ۸۴/۹۶، ۶۴/۰۰ در نژادگان S9 و کمترین میزان درصد تنوع به ترتیب برابر با ۱۵/۵۳، ۷/۳۶، ۸/۷۱ در نژادگان P1 مشاهده شد. همچنین میانگین ظرفیت پاداکسندگی گوشت، پوست و بذر در نژادگان‌های مو وحشی بررسی‌شده به ترتیب برابر ۳۵/۵۵، ۴۲/۵۳ و ۳۲/۴۹ درصد برآورد شد. Mousazadeh *et al.* (2013) با بررسی فعالیت پاداکسندگی عصارهٔ بذر برخی از رقم‌های مو به روش DPPH بیان کردند که رقم‌های قرمز مو از جمله رقم شغالی نیشابور بیشترین میزان پاداکسندگی نسبت به دیگر رقم‌ها در عصارهٔ هستهٔ خود دارند. کمینه و بیشینهٔ ظرفیت پاداکسندگی به‌دست‌آمده ۱۲/۵۳ و ۹۰/۲ درصد به ترتیب در رقم‌های سفید مو قوچان و شغالی نیشابور بود.

Archive of SID

www.SID.ir

همبستگی بین صفات

نتایج تجزیهٔ همبستگی بین صفات مورد بررسی در جدول ۵ ارائه شده است. ضریب همبستگی بین دو صفت، شدت رابطهٔ خطی بین آن دو صفت را نشان می‌دهد، در محدودهٔ ۱+ و ۱- متغیر است. از رابطهٔ بین صفات در برنامه‌های اصلاحی می‌توان استفاده کرد (Forde, 1975). همبستگی بالا بین صفات این امکان را ایجاد می‌کند تا از راه اندازه‌گیری هر یک به وضعیت صفت دوم پی برده شود. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد، بین طول و عرض حبه، طول و عرض خوشه، طول و عرض خوشه‌چه، طول و عرض بذر همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد.

همچنین وجود همبستگی مثبت و معنی‌داری بین وزن حبه و وزن گوشت با عرض خوشه و خوشه‌چه نشان‌دهندهٔ این است، هرچقدر خوشه‌ها و خوشه‌چه‌ها پهن‌تر باشند، وزن حبه‌های بالاتری خواهند داشت. رابطهٔ مثبت و معنی‌داری بین ضخامت حبه، وزن حبه و وزن گوشت در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که افزایش هر یک از فراسنجه‌های بالا باعث افزایش وزن حبه می‌شود. صفت اسیدیتهٔ قابل تیتراسیون با pH آب‌میوه (r=۰/۵۷) همبستگی منفی معنی‌دار دارد. بنابراین هرچهpH آب‌میوه بیشتر باشد، طعم میوه شیرین‌تر و هرچه pH کمتر، طعم میوه ترش‌تر خواهد بود. رابطهٔ معنی‌دار در سطح ۱ درصد بین هیو و شاخص‌های a* و b* وجود دارد، لذا میوه‌های قرمزرنگ، خلوص و اشباعیت رنگ بالاتری نیز دارند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد، ظرفیت پاداکسندگی گوشت و بذر رابطهٔ معنی‌دار با وزن حبه، وزن پوست، وزن گوشت و ضخـــامت پوست داشتند، این نتیجه نشان می‌دهد، هرچقدر وزن حبه‌ها و ضخامت پوست آن‌ها بیشتر باشد، ظرفیت پاداکسندگی گوشت و بذر حبه‌ها بیشتر خواهند شد. همچنین رابطهٔ معنی‌داری بین ظرفیت پاداکسندگی پوست و TSS، pH و شاخص L^* رنگ وجود دارد. همبستگی بالا بین صفات این امکان را فراهم می‌کند تا بتوان از راه اندازه‌گیری هر یک از صفات به وضعیت صفت دوم پی برد.

جدول ۴. همبستگی ساده بین صفات مورد بررسی در نژادگان‌های وحشی مو

Table 4. Correlation between studied traits in wild grape genotypes

Traits	BL	BW	BN	BUL	BUW	BeL	BeW	PeL	BuWe	BeWe	Few	PeWe	PT	SWe
BL	1													
BW	0.54**	1												
BN	0.29*	0.27*	1											
BUL	0.38**	0.43**	0.13	1										
BUW	0.15	0.25	0.22	0.53**	1									
BeL	0.36**	0.33**	-0.06	0.29*	0.36**	1								
BeW	0.06	0.22	-0.15	0.00	0.23	0.78**	1							
PeL	0.15	0.07	-0.19	0.14	0.27*	0.38**	0.20	1						
BuWe	0.13	0.16	-0.02	0.19	-0.04	0.16	0.11	0.07	1					
BeWe	0.00	0.33**	0.26*	0.18	0.26*	0.20	0.26*	-0.08	0.12	1				
Few	-0.02	0.34**	0.27*	0.22	0.26*	0.16	0.18	-0.08	0.12	0.97**	1			
PeWe	0.09	0.01	0.02	-0.04	0.20	0.26*	0.37**	0.05	-0.02	-0.02	-0.16	1		
PT	-0.02	0.30*	0.09	0.40**	0.29*	0.13	0.05	0.08	0.21	0.48**	0.45**	0.12	1	
SWe	0.06	-0.08	-0.08	-0.20	-0.13	0.08	0.22	0.00	0.00	0.04	-0.15	0.23	0.04	1
SL	0.35*	0.04	0.02	0.27*	0.44**	0.41**	0.39**	0.22	0.14	0.09	0.01	0.38**	0.21	0.24
SW	-0.06	-0.11	-0.06	-0.14	-0.10	-0.17	-0.03	-0.24	-0.08	0.02	-0.02	0.01	-0.12	0.20
TSS	0.36**	0.11	0.29*	0.32*	0.16	0.05	-0.25*	0.09	-0.10	-0.30*	-0.27*	-0.04	-0.01	-0.14
TA	-0.07	-0.09	0.20	0.00	0.10	0.14	0.07	0.25	-0.09	-0.13	-0.12	0.01	-0.06	-0.08
TSS/TA	0.41**	0.19	0.16	0.29*	0.09	-0.03	-0.30*	-0.04	-0.06	-0.20	-0.18	-0.06	0.02	-0.07
pH	0.10	-0.19	0.05	-0.06	-0.29*	-0.31*	-0.41**	-0.33**	0.00	-0.10	-0.08	0.03	-0.22	-0.11
L*	-0.04	-0.02	-0.05	-0.17	0.14	-0.01	0.07	0.01	0.12	0.17	0.18	-0.10	-0.04	0.01
a*	-0.23	-0.01	-0.02	-0.14	-0.12	-0.08	0.02	0.16	0.17	0.04	0.03	-0.05	-0.03	0.08
b*	-0.42**	-0.22	-0.32*	-0.15	-0.04	0.00	0.13	0.12	0.05	0.14	0.12	0.05	0.14	0.08
Hu	-0.43**	-0.33**	-0.26*	-0.21	-0.13	-0.11	0.00	0.09	-0.04	-0.08	-0.10	-0.03	0.05	0.13
Ch	-0.46**	-0.20	-0.37**	-0.26*	-0.16	-0.01	0.19	0.12	0.24	0.18	0.18	-0.15	0.13	0.05
FAC	0.08	-0.21	-0.19	0.10	0.06	-0.12	-0.29*	0.06	-0.08	-0.32*	-0.31*	-0.30*	-0.18	0.09
SAC	-0.01	0.22	0.13	0.50**	0.47**	0.00	-0.15	-0.07	0.06	0.42**	0.47**	-0.14	0.36**	-0.23
PAC	-0.16	-0.33*	0.10	-0.44**	-0.31*	-0.45**	-0.33**	-0.40**	-0.03	0.05	0.05	0.08	-0.18	-0.04

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۴. همبستگی ساده بین صفات مورد بررسی در نژادگان‌های وحشی مو

Continued table 4. Correlation between studied traits in wild grape genotypes

Traits	SL	SW	TSS	TA	TSS/TA	pH	L*	a*	b*	Hu	Ch	FAC	SAC	PAC
SL	1													
SW	0.14	1												
TSS	0.20	-0.32*	1											
TA	0.27*	0.09	0.28*	1										
TSS/TA	0.01	-0.39**	0.79**	-0.33**	1									
pH	-0.45**	-0.10	-0.12	-0.57**	0.23	1								
L*	0.03	0.18	-0.19	-0.06	-0.16	-0.06	1							
a*	-0.11	0.00	-0.24	0.09	-0.28*	-0.24	-0.15	1						
b*	0.02	0.12	-0.31*	0.00	-0.30	-0.31*	0.09	0.40**	1					
Hu	-0.08	-0.04	-0.14	-0.06	-0.10	-0.24	-0.03	0.49**	0.76**	1				
Ch	-0.07	0.17	-0.52**	0.12	-0.59**	-0.36**	0.27*	0.49**	0.73**	0.54**	1			
FAC	-0.01	-0.03	0.18	-0.19	0.31*	0.24	0.11	-0.01	-0.13	0.10	-0.13	1		
SAC	-0.04	-0.30**	0.10	-0.21	0.24	0.05	-0.11	0.00	0.14	0.03	-0.03	0.05	1	
PAC	-0.20	0.30*	0.31*	-0.07	-0.26*	0.42**	0.27*	0.10	0.08	-0.05	0.21	-0.08	-0.16	1

**، *، ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵درصد و بدون معنی‌داری.

**, *, ns: significantly differenct at 1 and 5% probability levels and non-significant, respectively.

تجزیه به عامل‌ها

برای به دست آوردن نتیجهٔ بهتر از مقایسهٔ و ارزیابی داده‌های کمی، از تجزیه به عامل‌ها استفاده شد. این تجزیه می‌تواند صفات تمایزگذار اصلی بین نژادگان‌های مورد بررسی را روشن کند. میزان واریانس نسبی هر عامل نشان‌دهندهٔ اهمیت آن عامل در واریانس کل صفات مورد بررسی است و به‌صورت درصد بیان می‌شود. میزان واریانس توجیهی هر عامل، بار عامل‌های دوران یافته، واریانس تجمعی توجیه شده و ریشهٔ مشخصه به‌دست‌آمده از تجزیه به عامل‌ها در جدول ۵ ارائه شده که درمجموع ۱۱ عامل حدود ۷۹/۹۷ درصد از واریانس کل را توجیه می‌کنند. در هر عامل اصلی و مستقل ضریب‌های عاملی ۰/۵ به بالا معنادار در نظر گرفته شدند. لازم به توضیح است که دو عامل اول در حدود ۱۹/۵۸ درصد از واریانس کل را توجیه می‌کنند. در عامل اول که ۹/۸۵ درصد از واریانس کل را توجیه می‌کند، صفات مربوط به رنگ از جمله a^*، b^*، هیو و خلوص رنگ قرار داشتند. در عامل دوم نیز که ۹/۷۲ درصد از واریانس کل را توجیه می‌کند، وزن حبه، وزن گوشت ضخامت پوست و عرض خوشه‌چه و ظرفیت پاداکسندگی بذر قرار داشتند. عامل سوم که ۹/۴۴ درصد از واریانس کل را توجیه می‌کند، شامل صفات شمار خوشهٔ فرعی، طول خوشه‌چه، طول به عرض خوشه‌چه و شاخص L^* است. صفات عرض بذر، طول به عرض بذر، TSS و TSS/TA بیشترین تأثیر را روی عامل چهارم داشتند. در عامل پنجم نیز که ۷/۸۵ درصد از واریانس کل را توجیه می‌کند، صفات طول و عرض حبه، نسبت طول به عرض حبه و صفت طول دم حبه قرار داشتند. در عامل ششم عرض خوشه‌چه، طول به عرض خوشه، شمار حبه و شمار بذر و در عامل هفتم وزن پوست و پاداکسندهٔ گوشت و پوست صفات اصلی تأثیرگذار هستند. TA و pH با ۶/۲۰ درصد از واریانس کل بیشترین تأثیر را روی عامل هشتم داشتند. در عامل نهم که ۵/۸۷ درصد از واریانس کل را توجیه می‌کند، صفات وزن بذر و طول بذر قرار داشت. در عامل دهم نیز صفت طول دم خوشه و در عامل یازدهم صفت وزن خوشه بیشترین تأثیر را داشتند. نتایج همسانی در بررسی‌های پیشین انجام‌شده روی رقم‌ها و ژنوتیپ‌های مو نیز مشاهده شده است (Rasouli *et al.*, 2015; Hashemzehi *et al.*, 2011). وجود عامل‌های مستقل برای هر گروه از صفات می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی مورد توجه قرار گرفته و به استقلال صفات توجه شود.

تجزیهٔ خوشه‌ای

برای اینکه نظر ودیدگاهی از میزان همانندی‌ها و تفاوت‌های بین نژادگان‌های مو وحشی مورد بررسی از نظر همهٔ صفات به دست آید، تجزیهٔ خوشه‌ای انجام شد (شکل ۱). در این بررسی گروه‌بندی نژادگان‌های مو وحشی با استفاده از همهٔ صفات مورد بررسی به روش وارد صورت گرفت. گروه‌بندی نژادگان‌ها بر پایهٔ

Archive of SID

www.SID.ir

شمار زیاد صفات (۳۵ صفت) می‌تواند روش مطمئنی در تعیین شباهت‌ها و فواصل بین نژادگان‌ها و رقم‌ها باشد. با برش نمودار شجره‌ای (دندروگرام) به‌دست‌آمده در فاصلهٔ ده بر پایهٔ تجزیهٔ تابع تشخیص نژادگان‌ها به سه گروه اصلی تقسیم شدند. گروه اول شامل ۱۱ نژادگان (P8, P10, S1, S2, P7-P9, P4, S5, S9, S10, S3) بود که بیشترین میانگین صفات وزن گوشت، ضخامت پوست، هیو، خلوص رنگ، TA و pH آب‌میوه را داشتند. در گروه دوم، هفت نژادگان P3, P5, P1, P2, S8, S6, P6 قرار گرفت که بیشترین میانگین صفات طول حبه، عرض حبه، طول دم حبه، شمار بذر، L^* و a^* را داشتند. گروه سوم شامل دو نژادگان S4 و S7 بود که شمار خوشهٔ فرعی و طول خوشه در جداسازی این گروه نقش مهمی داشتند. در این گروه جداسازی نژادگان‌ها با منشأ جغرافیایی آن‌ها همخوانی داشت. به‌طوری‌که هر دو نژادگان قرار گرفته در این گروه متعلق به منطقهٔ سردشت هستند. نتایج به‌دست‌آمده از تجزیهٔ خوشه‌ای نشان داد، قرار گرفتن نژادگان‌ها در خوشه‌های مختلف نشان‌دهندهٔ وجود تنوع بالا در بین نژادگان‌های مورد بررسی است. بر پایهٔ بررسی‌های Doulati Baneh *et al.* (2010) همهٔ رقم‌ها و نژادگان‌های مو مورد بررسی از لحاظ صفات ریخت‌شناختی در سه گروه قرار گرفتند. صفات طول خوشه، شمار خوشه و طول حبه بیشترین تأثیر را در گروه‌بندی خوشه‌ها داشت که نتایج ما نیز با نتایج این بررسی همخوانی دارد.

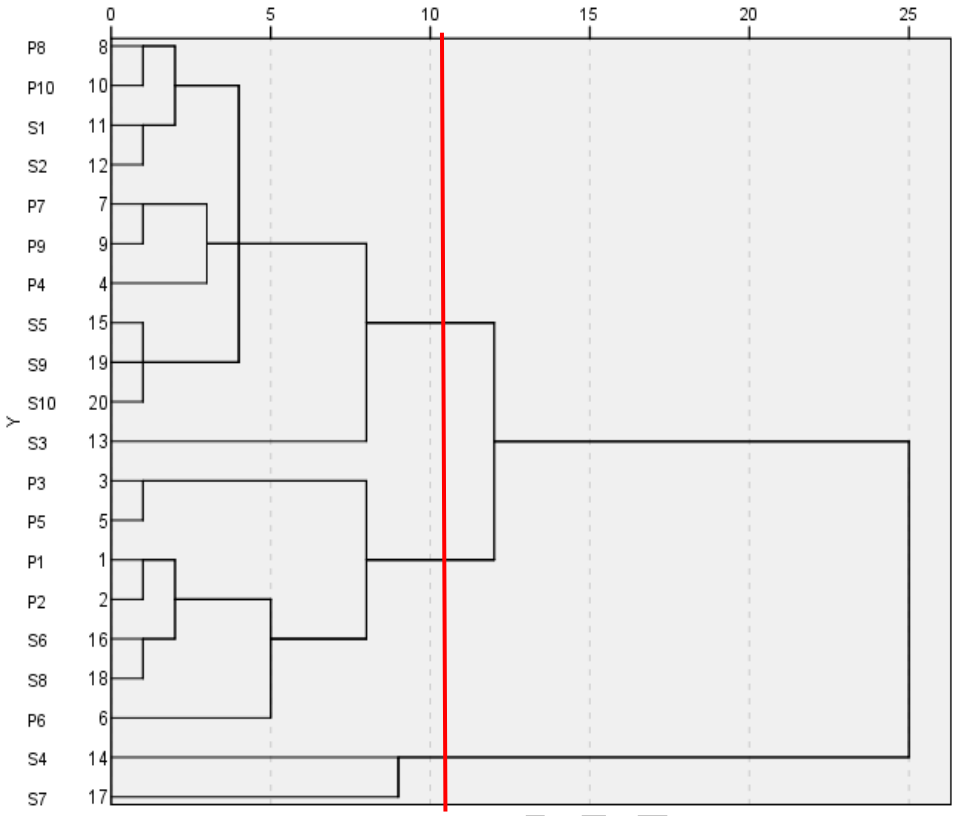
جدول ۵. ضرایب عاملی و واریانس تجمعی برای ۱۱ عامل استخراج شده از تجزیه به عامل‌ها

Table 5. Loading values and cumulative variance for 11 factors resulted from factor analysis

Traits	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
BL	-0.48	-0.06	0.26	0.06	0.03	0.25	0.22	-0.06	0.33	0.33	0.23
BW	-0.23	0.24	0.28	0.14	0.22	**0.76**	-0.06	0.00	0.01	0.20	0.08
BL/BW	0.08	-0.29	-0.02	-0.06	-0.11	**0.82**	0.14	-0.03	0.14	-0.18	0.12
PL	-0.26	0.27	-0.01	0.10	-0.17	0.09	-0.03	0.15	0.01	**0.77**	-0.04
BN	-0.18	0.12	**0.63**	0.34	0.08	0.16	0.03	-0.11	-0.03	0.02	-0.11
BeN	-0.11	0.10	0.41	0.17	-0.14	**050**	-0.08	-0.08	-0.30	0.21	0.18
BUL	-0.18	0.36	**0.79**	0.07	0.22	0.04	0.17	0.12	0.01	-0.02	0.03
BUW	-0.13	**0.57**	0.12	0.14	0.38	-0.01	0.15	0.24	0.16	0.00	-0.37
BUL/BUW	-0.14	-0.03	**0.83**	-0.06	0.00	0.03	0.13	-0.01	-0.10	-0.07	0.34
BeL	-0.11	0.13	0.10	0.08	**0.84**	0.11	-0.17	0.07	0.20	-0.06	0.09
BeW	0.00	0.12	-0.17	0.01	**0.58**	0.24	-0.46	0.07	0.30	-0.27	0.03
BeL/BeW	-0.14	0.00	0.34	0.09	**0.52**	-0.18	0.40	0.00	-0.12	0.29	0.09
PeL	0.20	-0.09	0.00	0.19	**0.66**	0.02	0.11	0.23	-0.03	-0.02	0.03
BuWe	0.07	0.11	0.12	0.06	0.11	0.05	-0.01	-0.04	0.00	-0.01	**0.80**
BeWe	0.03	**0.85**	-0.09	-0.10	0.03	0.22	-0.16	-0.07	0.02	0.11	0.12
FWe	0.01	**0.86**	-0.06	-0.09	0.02	0.21	-0.11	-0.04	-0.16	0.10	0.13
PeWe	-0.07	0.00	0.00	0.13	0.14	-0.18	**-0.55**	-0.10	0.48	0.06	-0.14
PT	0.13	**0.58**	0.35	0.16	-0.08	0.09	-0.11	0.13	0.17	-0.10	0.16
SN	0.18	0.10	-0.06	-0.09	-0.13	**0.68**	-0.01	-0.04	0.16	-0.30	0.24
SWe	0.16	-0.14	-0.15	-0.11	0.00	0.11	0.02	-0.10	**0.70**	0.01	0.02
SL	-0.13	0.18	0.06	0.09	0.26	-0.13	-0.02	0.47	**0.68**	-0.08	0.01
SW	-0.03	-0.02	-0.03	**-0.87**	-0.19	-0.01	0.05	0.16	0.27	-0.04	-0.06
SL/SW	-0.04	0.16	0.11	**0.83**	0.30	-0.09	-0.07	0.16	0.19	-0.01	0.08
TSS	-0.29	-0.21	0.29	**0.54**	-0.07	0.01	0.34	0.38	0.06	0.25	-0.11
TA	0.00	-0.14	-0.02	-0.08	0.16	-0.19	-0.16	**0.83**	-0.13	0.25	-0.02
TSS/TA	-0.27	-0.12	0.29	**0.59**	-0.16	0.16	0.45	-0.15	0.13	0.11	-0.10
pH	-0.30	-0.08	0.06	-0.01	-0.21	-0.33	0.08	**-0.79**	-0.13	0.12	-0.06
L^*	-0.16	0.30	**-0.57**	-0.16	0.03	0.01	0.33	0.08	0.03	-0.25	0.22
a^*	**0.76**	-0.08	-0.05	-0.10	0.08	0.12	-0.06	0.00	-0.02	0.34	0.12
b^*	**0.80**	0.18	-0.06	-0.07	0.00	-0.07	-0.06	0.06	0.09	-0.21	0.00
Hu	**0.86**	-0.07	-0.04	0.12	-0.08	-0.05	0.11	0.00	0.06	-0.13	-0.07
Ch	**0.69**	0.16	-0.26	-0.27	0.05	-0.04	-0.09	0.15	-0.10	-0.26	0.31
FAC	0.01	-0.18	0.02	0.01	0.08	-0.18	**0.76**	-0.18	0.08	-0.11	-0.13
SAC	0.14	**0.66**	0.35	0.26	-0.04	0.02	0.18	-0.14	-0.18	0.04	-0.20
PAC	0.00	0.08	-0.38	-0.32	-0.41	-0.40	**0.58**	-0.23	0.00	0.25	0.20
Eigen value	3.45	3.45	3.30	2.78	2.74	2.52	2.32	2.17	2.05	1.71	1.50
% of variance	9.85	9.72	9.44	7.96	7.85	7.20	6.64	6.20	5.87	4.89	4.30
% Cumulative variance	9.85	19.58	29.03	37.00	44.85	52.05	58.69	64.90	70.77	75.66	79.97

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱. نمودار درختی به‌دست‌آمده از تجزیهٔ خوشه‌ای نژادگان‌های وحشی مو به روش وارد

Figure 1. Dendrogram of wild grape genotypes based on Ward's method

نتیجه‌گیری کلی

نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش داده‌های مهمی دربارهٔ ویژگی‌های فیزیکی و بیوشیمیایی برخی نژادگان‌های وحشی مو در استان آذربایجان غربی فراهم می‌کند که این نتایج می‌تواند در انتخاب نژادگان مناسب برای کشت و کارهای بهنژادی بسیار سودمند باشد. در این پژوهش بین نژادگان‌ها، تفاوت‌ها و شباهت‌هایی از لحاظ صفات کمی و کیفی میوه وجود داشت که نشان‌دهندهٔ ظرفیت ژنتیکی بالا در بین نژادگان‌ها است. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش، نژادگان‌های وحشی مو در آذربایجان غربی ذخایر ژنتیکی با ارزشی از لحاظ قابلیت تولید و انباشت ترکیب‌هایی با خاصیت پاداکسندگی هستند. از میان نژادگان‌های بررسی‌شده، نژادگان S9 که بیشترین میانگین صفات وزن خوشه و حبه و ظرفیت پاداکسندگی حبه را داشت برای کشت و استفاده در برنامه‌های بهنژادی توصیه می‌شود. بنابراین، می‌توان از آن‌ها برای انجام تلاقی با رقم‌های تجاری موجود و ایجاد رقم‌های غنی از ترکیب‌های پاداکسندگی استفاده کرد. همچنین حفاظت، افزونش و گسترش این نژادگان‌های ارزشمند نیز ضروری است. ویژگی‌های مربوط به‌اندازهٔ میوه و اندازهٔ خوشه به جهت همبستگی بالا و معنی‌دار در بین انواع نژادگان‌ها و مهم‌ترین عامل در جداسازی خوشه‌ای، می‌تواند در شناسایی نژادگان‌ها نقش مهمی ایفا کنند. البته جداسازی دقیق‌تر و شناسایی بهتر نژادگان‌ها با استفاده از نشانگرهای مولکولی می‌تواند مؤثرتر باشد.

Archive of SID

REFERENCES

1. Badenes, M. L., Martinez-Calvo, J. & Llacer, G. (2000). Analysis of a germplasm collection of loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.). *Euphytica*, 114, 187-194.
2. Chiou, A., Karathanos, V. T., Mylona, A., Salta, F. N., Preventi, F. & Andrikopoulos, N. K. (2007). Grape (*Vitis vinifera* L.) content of simple phenolics and antioxidant activity. *Food chemistry*, 102, 516-522.
3. Drogoudi, P. D., Tsipouridis, C. & Michailidis, Z. (2005). Physical and chemical characters in pomegranate. *Horticulture Science*, 40, 1200-1203.

www.SID.ir

4. Du, A., Li, M., Ma, F. & Liang, D. (2009). Antioxidant capacity and the relationship with polyphenol and Vitamin C in *Actinidia* fruits. *Journal of Food Chemistry*, 113, 557-562.
5. Doulati Baneh, H., Nazemia, A., Mohammadi, S.A., Hassani, G. & Henareh, M. (2010). Identification and evaluation of West Azarbaijan grape cultivars by ampelography and ampelometery. *Plant Production Technology*, 10(1), 13-23. (in Farsi)
6. Eshghi, S., Salehi, L. & Karami, M.J. (2014). Antioxidant activity, total phenolic compounds and anthocyanin contents in 35 different grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivars grown in Fars province. *International Journal of Horticultural Science and Technology*, 1(2), 151-161.
7. Forde, H. I. (1975). *Walnuts. Advances in Fruit Breeding*. In: Janick, J. and Moore, J. N. Purdue University Press, West Lafayette, IN. (Eds.). 439-455.
8. Hashemzehi, M., Moradgholi, A. & Kamali. M. (2011). Evaluation of genetic diversity and analysis to agents for morphological traits of grape cultivars. In: Proceeding of *the 7th Horticultural Sciences Congress of Iran. Esfehan*, 1955p. (in Farsi)
9. Kadir, U.Y., Sezai, E., Yasar, Z., Memnune, S. & Ebru, Y. K. (2009). Preliminary characterization of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) genotypes for their physico-chemical properties. *Food Chemistry*, 114, 408-412.
10. Karami, M. J. (2009). Introduction and description of major characteristics of nonirrigated grape cultivars grown in Kurdistan. *Seed and Plant*, 21, 577-600. (in Farsi)
11. Karimi, S. H., Dehvari, M., Hajiyan, M. & Mokhtariyan, A. (2012). Genetic diversity of grape varieties based on molecular markers in Razavi khorasan province. *Seed and Plant improvement Journal*, 28(2), 159-172. (in Farsi)
12. Levadoux, L. (1956). Les populations saurcages et cultivees de *Vitis vinifera*. *Ann Amelior Plantes*, 6, 59-118.
13. Mokhtarian, A. (1997). Identification and study of local grape cultivars in Kashmar. *Congress of Horticultural Science in Iran*, Karaj, 155p. (in Farsi)
14. Mousazadeh, R., Shor, M. & Tehranifar, A. (2013). Investigation of antioxidant activity in grape seed extract of some grape cultivars. *Journal of Plant Science Research*, 28(4), 13 -9. (in Farsi)
15. Moosazadeh, R., Shoor, M., Tehranifar, A., Davarinezhad, G. & Mokhtaryan, A. (2013). Identity of some grape cultivars based on fruits and their seeds morphological characteristics. *Journal of Plant Science Rearch*, 28, 1-8. (in Farsi)
16. Ocete, R., Canto, M., Lopez, M. A., Gomez, I. & Troncoso, A. (2002). Wild grapevine populations in the Ossa-Morena Mountain range (Portugal-Spain): location, characterization and sanitary state. *Vitis*, 41, 55-56.
17. Parvaneh, V. (2006). *Quality control and the chemical analysis of food*. University of Tehran, 332p. (in Farsi)
18. Rsouli, M., Mohammad parast, B. & Eyni, M. (2015). Study on phenotypic diversity of some grape (*Vitis Vinifera* L.) cultivars and genotypes using morphological markers. *Journal of Applied Crop Breeding.* 2(3), 241-260. (in Farsi)
19. Rouzbahan, Y., Alipour, D., Barzgar, M. & Azizi, M. H. (2008). The antioxidant activity and phenolic compounds of grape pomace. *Journal of Food Science*. 5(3), 74 -69. (in Farsi)
20. Ruhi, E. & Alleweldet, G. (1985). Investigation into the influence of time of irrigation on yield and quality of grapevine. *Acta Horticulture*, 171, 457-462.
21. Shiraishi, M. (1995). Proposed descriptors for organic acid to evaluate grape germplasm. *Euphytica*, 81(1), 13-20.
22. Xianming, W., Sykes, S. R. & Clingeleffer, P. R. (2002). An investigation to estimate genetic parameters in CSIRO's table grape breeding program 2 Quality characteristics. *Euphytica*, 128, 343-351.
23. Yildirim, H. K., Akçay, Y. D., Güvenç, U., Altindisli, A. & Sözmen, E. Y. (2005). Antioxidant activities of organic grape, pomace, juice, must, wine and their correlation with phenolic content. *International Journal of Food Science and Technology*, 40, 133-142.
24. Yoo, J. Y., Shin, D. H. & Min, B. Y. (2000). Composition of Grape seed oil. *Korean Journal of Food Sciences and Technology*, 16(3), 257-26.

Archive of SID

www.SID.ir