Archive of SID

Journal of Horticultural Science
Vol. 33, No.2, Summer 2019, P. 273-285
ISSN: 2008 - 4730

نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۳، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۸، ص. ۲۸۵-۲۷۳
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

ارزیابی خصوصیات فیزیکی و رنگ میوه برخی از ژنوتیپ‌های سنجد (*Elaeagnus angustifolia* L.) در شمال غرب ایران

زهرا حسن زاده[۱] - حمید حسن پور[۲*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۵/۰۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۲۰

چکیده

سنجد (*Elaeagnus angustifolia* L.) یکی از میوه‌های با ارزشی است که به‌صورت خودرو در مناطق مختلف ایران رشد می‌یابد. ارزیابی خصوصیات میوه و بذر می‌تواند در انتخاب ژنوتیپ برتر جهت کشت در سطح تجاری مفید واقع شود. در این پژوهش خصوصیات فیزیکی میوه و بذر از قبیل وزن، طول و عرض میوه و بذر، پارامترهای رنگ میوه ۳۸ ژنوتیپ سنجد در استان‌های آذربایجان‌شرقی و غربی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصله نشان داد که تنوع بالایی در برخی از صفات مانند عرض برگ، نسبت طول به عرض برگ و وزن گوشت وجود دارد. صفت طول برگ همبستگی مثبت با صفاتی از قبیل عرض برگ، نسبت طول به عرض میوه، طول بذر و نسبت طول به عرض بذر دارد ولی با درصد کرویت همبستگی منفی دارد. براساس نتایج تجزیه به عامل‌ها، هشت عامل اصلی بیش از ۸۵/۹۲ درصد از واریانس کل را توجیه نمودند. همچنین بنا بر نتایج تجزیه‌ای خوشه‌ای، ژنوتیپ‌ها در دو گروه اصلی قرار گرفتند. ژنوتیپ‌های موجود در گروه اول بیشترین میانگین صفات وزن، طول و عرض میوه و بذر را داشتند و در تفکیک ژنوتیپ‌های گروه دوم نیز صفات مرتبط به رنگ از قبیل L^*،a^*،b^*، Hue و Chroma بیشترین نقش را داشتند. از میان ژنوتیپ‌های بررسی شده، ژنوتیپ U11 را می‌توان بر اساس داشتن بزرگترین میوه به عنوان ذخایر توارثی ارزشمند در برنامه‌های اصلاحی آینده سنجد، معرفی رقم و کشت آن در نظر گرفت.

واژه‌های کلیدی: تنوع، تجزیه خوشه‌ای، سنجد، وزن میوه، همبستگی صفات

مقدمه

سنجد با نام علمی *Elaeagnus angustifolia* L. معمولاً درختچه یا درخت کوچک خارداری است که ارتفاع آن به ۵ تا ۱۰ متر می‌رسد. شاخه‌های آن به رنگ سبز نقره‌ای بوده و برگ‌ها تخم‌مرغی یا سرنیزه‌ای شکل، دارای حاشیه صاف، کامل که در طول ساقه به صورت متناوب هستند. همچنین گل‌ها به شکل زنگوله، بسیار معطر، کرم رنگ، به صورت منفرد یا خوشه‌ای هستند. میوه‌ها بیضی شکل به طول ۲-۱/۵ سانتی‌متر، به رنگ زرد-قرمز می‌باشند (۱۵).

سنجد بزرگترین جنس خانواده Elaeagnaceae هست که پراکندگی آن در شرق آسیا، آسیای جنوب شرقی و کوئینزلند در شمال شرقی استرالیا می‌باشد (۱۶). این درخت در امتداد نهرها، در بسیاری از مناطق خشک و نیمه خشک جهان گسترش یافته است (۱۲).

همچنین سنجد نقش بسیار مهمی در حفظ اکوسیستم مناطق بیش از حد خشک، به دلیل تحمل به خشکسالی شدید، شوری و قلیائیت بالا در خاک، بازی می‌کند (۱۸).

گونه‌های مختلف سنجد استفاده‌های زیست محیطی، دارویی و خوراکی دارند و در طب سنتی، از میوه سنجد یا گل آن برای درمان بیماری‌های ادراری، اختلالات معده، تهوع، استفراغ، اسهال، زردی، آسم و نفخ استفاده می‌شود (۵، ۷، ۸ و ۱۰). همچنین مطالعات فارماکوژیکی روی سنجد نشان داده است که این میوه اثر شل‌کنندگی عضلات، اثرات آنتی باکتریال، ضد التهابی و ضد درد دارد (۱، ۳ و ۱۱).

در مطالعه‌ای ویژگی‌های فیزیکی و تغذیه‌ای سنجد بر اساس خصوصیات میوه مثل ابعاد، میزان رطوبت، پروتئین، مواد معدنی و آسکوربیک اسید در ترکیه ارزیابی گردید. این خواص برای طراحی تجهیزات جهت برداشت، پردازش و حمل و نقل، مرتب‌سازی، تفکیک و بسته‌بندی لازم هستند. میانگین طول و عرض میوه، ضخامت میوه، قطر میانگین هندسی، شاخص ضریب کرویت، وزن میوه، وزن هزار

۱ و ۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد و دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه
(*- نویسنده مسئول: (Email: ha.hassanpour@urmia.ac.ir
DOI: 10.22067/jhorts4.v0i0.74257

www.SID.ir

Archive of SID

میوه و حجم میوه سنجد به ترتیب ۲۵/۳۹ میلی‌متر، ۱۸/۲۲ میلی‌متر، ۱۸/۲۷ میلی‌متر، ۲۰/۲۸ میلی‌متر، ۸۰/۲۶ درصد، ۲/۰۹ گرم، ۲۱۰۱/۴ گرم و ۴/۷۳ سانتی‌متر مکعب بدست آمد. چگالی حجمی، تراکم میوه و تخلخل به ترتیب ۲۷۷ کیلوگرم بر متر مکعب، ۴۶۲ کیلوگرم بر متر مکعب و ۳۵/۰۳ درصد بود. رطوبت، اسیدیته قابل تیتراسیون و ویتامین ث نیز به ترتیب ۱۶/۹۱ درصد، ۴/۹۹ درصد و ۴/۶۵ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن تر بود (۲).

در مطالعه‌ی دیگری در ترکیه، میانگین طول، عرض برگ و طول دمبرگ به ترتیب ۵۶/۳۲ میلی‌متر، ۱۸/۶۷ میلی‌متر و ۹/۸۲ میلی‌متر بود و طول و عرض میوه و طول دم میوه و وزن میوه به ترتیب ۲۳/۳۵ میلی‌متر، ۱۶/۵۸ میلی‌متر، ۶/۴۹ میلی‌متر و ۱/۶۶ گرم بدست آمد (۱۴). Ersoy *et al.* (۴) چندین خواص فیزیکی و شیمیایی و محتویات مواد معدنی میوه سنجد را در ترکیه مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که طول، عرض، ضخامت و وزن میوه به ترتیب ۲/۸۶۶ سانتی‌متر، ۱/۸۸۰ سانتی‌متر، ۱/۸۷۰ سانتی‌متر و۲/۹۰ گرم و میانگین طول، عرض، ضخامت و وزن بذر به ترتیب ۲/۴۲۰ سانتی‌متر، ۰/۵۰۸ سانتی‌متر، ۰/۵۰۳ سانتی‌متر و ۰/۳۸ گرم می‌باشد. همچنین مواد جامد محلول ۱۳/۱۴درصد بدست آمد. در مطالعه‌ی میانگین طول، عرض میوه، ضخامت وزن میوه به ترتیب ۲۰/۷۲ میلی‌متر، ۱۵/۷۳میلی‌متر، ۱۴/۶۹ میلی‌متر، ۱/۴۵ گرم و میانگین قطر میانگین هندسی، درصد کرویت، سطح رویه به ترتیب ۱۶/۸۳ میلی‌متر، ۰/۸۱ درصد، ۸/۹۶ سانتی‌متر مربع بود. همچنین میانگین صفات L^*،a^*،b^* به ترتیب برابر با ۱۲/۴۰، ۲/۷۳ و ۲/۳۹ بدست آمد (۱۹). در مطالعه‌ی Cancev *et al.* (۳) مشخص گردید که میانگین وزن میوه سنجد ۱/۹۴ گرم، طول میوه ۲۴/۸۱ میلی‌متر و عرض میوه ۱۶/۲۳ میلی‌متر می‌باشد، همچنین میانگین وزن، طول و عرض هسته در این مطالعه به ترتیب ۰/۴۰ گرم، ۲۰/۰۶ و ۵/۵۷ میلی‌متر بود. در مطالعه دیگر مشخص شد که وزن میوه سنجد در دامنه‌ی ۰/۵۹ – ۲/۵۶ گرم، طول میوه ۱/۱۳–۲/۵۸ سانتی‌متر، عرض میوه ۰/۸۶–۱/۶۷ سانتی‌متر، طول بذر ۱/۰۲–۲/۴۴ و عرض بذر ۰/۴۴–۰/۶۲ سانتی‌متر می‌باشد (۱۷).

سنجد در کشور ما گونه‌ای فراموش شده بوده و علی‌رغم ارزش غذایی بالای میوه، توجهی به آن نشده است. تاکنون کسی اقدام به کشت و پرورش این گونه در جهت اصلاح ارقام و دستیابی به میوه‌های با کیفیت بالا ننموده است. با توجه به اینکه در ایران میوه سنجد مصارف خواکی و دارویی دارد، لذا تولید آن در کشور می‌تواند در سلامتی جامعه موثر واقع شود و نظر به اینکه تاکنون مطالعه‌ای روی خصوصیات فیزیکی و رنگ میوه سنجدهای استان‌های آذربایجان‌غربی و شرقی انجام نشده است. همچنین با توجه به اینکه رویشگاه‌های مختلف دارای شرایط متفاوتی می‌باشند، به نظر می‌رسد اثرات متفاوتی بر رشد گیاهان دارند و شرایط آب و هوایی می‌تواند میزان مواد موثره گیاهی را تحت تاثیر قرار دهد. لذا انجام مطالعات پایه‌ای روی سنجدهای وحشی این استان‌ها ضروری به نظر می‌رسد و هدف از انجام این پژوهش بررسی خصوصیات فیزیکی و رنگ میوه برخی از ژنوتیپ‌های سنجد در استان‌های آذربایجان شرقی و غربی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

نحوه انتخاب و ارزیابی نمونه‌ها: در این پژوهش تعداد ۳۸ ژنوتیپ سنجد از استان‌های آذربایجان شرقی و غربی از درختان سالم و عاری از آفات و بیماری‌ها انتخاب و اتیکت زنی شدند و با استفاده از دستگاه GPS موقعیت جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریای آن‌ها مشخص گردید (جدول ۱). سپس بعد از جمع‌آوری برگ و میوه از درختان مورد نظر، نمونه‌ها به آزمایشگاه علوم باغبانی دانشگاه ارومیه منتقل و صفات فیزیکی و رنگ آن‌ها اندازه‌گیری شدند.

صفات فیزیکی ارزیابی شده: صفات ارزیابی شده و واحد اندازه‌گیری آن‌ها برای ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در جدول ۲ آورده شده است. صفات طول و عرض برگ و طول دم برگ با استفاده از خط‌کش اندازه‌گیری شدند. صفات طول، عرض میوه و بذر و طول دم‌میوه با استفاده از کولیس دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شدند. همچنین برای اندازه‌گیری وزن میوه و بذر از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ استفاده شد. قطر میانگین هندسی، درصد کرویت، سطح رویه و ضریب بازارپسندی با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه گردیدند:

$$GD= (LW^2)^{1/3} \quad (۱-۳)$$

$$Q=(\frac{GD}{L}) \times 100 \quad (۲-۳)$$

$$S= \pi(GD)^2 \quad (۳-۳)$$

$$AR = (\frac{W}{L}) \times 100 \quad (۴-۳)$$

در رابطه‌های فوق، GD قطر میانگین هندسی، Q درصد کرویت، S سطح رویه، AR ضریب بازارپسندی، L طول میوه وW عرض میوه می‌باشد (۱۳).

اندازه‌گیری رنگ میوه: رنگ میوه با استفاده از دستگاه رنگ‌سنج هانتر لب مدل (sunset H 1149) اندازه‌گیری گردید. نتایج آزمایش رنگ شامل سه شاخص هانتر (L و a ،b) می‌باشد که مولفه L^* (Lightness) نماد روشنایی رنگ (از $L = 0$ برای سیاه تا $L = 100$ برای سفید)، مولفه a^* (Redness) طیف رنگی سبز (مقادیر منفی) تا قرمز (مقادیر مثبت) و مولفه b^* (Yellowness) طیف رنگی آبی (مقادیر منفی) تا زرد (مقادیر مثبت) می‌باشد. قبل از اندازه‌گیری رنگ هر نمونه، دستگاه با استفاده از یک سطح سفید استاندارد ($L = 100$) کالیبره شد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- موقعیت جغرافیایی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه سنجد در استان‌های آذربایجان شرقی و غربی

Table 1- Geographical location of oleaster genotypes studied in West and East Azerbaijan provinces

ژنوتیپ Genotype	محل‌جمع آوری Collected site (City)	عرض جغرافیایی Latitude	طول جغرافیایی Longitude	ارتفاع از سطح دریا Altitude (m)
M1	Miandoab	36° 55' 15.8"	46° 6' 47.2"	1321
M2	Miandoab	36° 55' 15.7"	46° 6' 47.1"	1321
M3	Miandoab	36° 55' 15.5"	46° 6' 47.4"	1320
M4	Miandoab	36° 55' 15.2"	46° 6' 47.3"	1319
M5	Miandoab	36° 55' 14.9"	46° 6' 47.5"	1318
M6	Miandoab	36° 55' 14.3"	46° 6' 47.6"	1316
M7	Miandoab	36° 55' 14.4"	46° 6' 48.2"	1317
M8	Miandoab	36° 55' 14.5"	46° 6' 48.9"	1318
M9	Miandoab	36° 55' 13.5"	46° 6' 50.5"	1315
M10	Miandoab	36° 55' 14.7"	46° 6' 54.4"	1317
X1	Khoy	38° 22' 23.34"	44° 32'.13.77"	1258
X2	Khoy	38° 22' 41.16"	44° 32' 9.85"	1282
X3	Khoy	38° 22' 25.86"	44° 32' 18.59"	1262
X4	Khoy	38° 22' 23.98"	44° 32' 20.54"	1256
X5	Khoy	38° 22' 9.94"	44° 32' 32.74"	1219
X6	Khoy	38° 22' 17.32"	44° 32' 9.20"	1265
X7	Khoy	38° 22' 35.58"	44° 32' 7.94"	1288
X8	Khoy	38° 22' 17.184"	44° 32' 8.77"	1267
X9	Khoy	38° 22' 18.62"	44° 32' 20.65"	1244
X10	Khoy	38° 22' 18.91"	44° 32' 16.25"	1251
U1	Urmia	37° 17' 54.31"	45° 0' 18.54"	1372
U2	Urmia	37° 17' 54.32"	45° 0' 22.21"	1371
U3	Urmia	37° 17' 55.42"	45° 0' 25.59"	1366
U4	Urmia	37° 17' 56.43"	45° 0' 26.09"	1364
U5	Urmia	37° 17' 56.36"	45° 0' 28.8"	1368
U6	Urmia	37° 17' 56.68"	45° 0' 29.34"	1368
U7	Urmia	37° 17' 56.83"	45° 0' 29.73"	1370
U8	Urmia	37° 17' 57.08"	45° 0' 29.98"	1370
U9	Urmia	37° 18' 56.23"	45° 6' 7.16"	1297
U10	Urmia	37° 18' 57.31"	45° 5' 28.35"	1299
U11	Urmia	37° 18' 54.28"	45° 5' 29.67"	1274
Ma1	Malekan	37° 9' 10.5"	46° 0' 44.4"	1278
Ma2	Malekan	37° 9' 10.2"	46° 0' 44.7"	1280
Ma3	Malekan	37° 9' 9.8"	46° 0' 44.8"	1279
Ma4	Malekan	37° 9' 9.6"	46° 0' 44.9"	1281
Mi1	Miyaneh	37° 26' 56.8"	47° 41' 44.9"	1125
Mi2	Miyaneh	37° 21' 47.5"	47° 43' 39.87"	1131
Mi3	Miyaneh	37° 21' 55.8"	47° 42' 4.7"	1127

برای اندازه‌گیری رنگ میوه‌ها از هر تکرار ۳ میوه به طور تصادفی انتخاب شد و برای هر میوه ۳ قرائت رنگ از دو نقطه مقابل هم با قرار دادن هد دستگاه بر روی پوست میوه ثبت شد. مقادیر b^*، a^* و L^* به دست آمده در رابطه‌های زیر قرار داده می‌شوند تا مقادیر زاویه هیو (H°) (زاویه هیو شاخصی است که یک رنگ را از دیگر رنگ‌ها تشخیص می‌دهد) و شاخص کروما (درجه خلوص یا اشباعیت (روشنی) یک رنگ را تعیین می‌کند) محاسبه گردند (۹).

$$H^\circ \text{ angel} = \arctan(b/a) \quad (۳-۵)$$

$$\text{Chroma} = (a^2 + b^2)^{1/2} \quad (۳-۶)$$

آنالیز آماری: بعد از اندازه‌گیری صفات مورد نظر، برای آنالیز داده‌ها، به جهت محاسبه آمار توصیفی، همبستگی صفات، تجزیه خوشه‌ای به روش ward از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۲ استفاده شد. همچنین تجزیه به عامل‌ها با استفاده از تکنیک چرخش عامل‌ها به روش وریماکس انجام گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- صفات ارزیابی شده و واحد اندازه‌گیری آن‌ها در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه

Table 2- The evaluated attributes in studied genotypes and their units

ردیف Number	صفات Traits	مخفف Abbreviation	واحد اندازه‌گیری Unit of measurement
1	Leaf Length	LL	cm
2	Leaf Width	LW	cm
3	Leaf Length/Leaf Width	LL/LW	-
4	Petiole Length	PL	cm
5	Fruit Length	FL	mm
6	Fruit Width	FW	mm
7	Fruit Length/Fruit Width	FL/FW	-
8	Fruit Weight	FWe	g
9	Pedicle Length	PeL	mm
10	Skin Thickness	ST	mm
11	Flesh Weight	FlWe	g
12	Seed Length	SL	mm
13	Seed Width	SW	mm
14	Seed Length/Seed Width	SL/SW	-
15	Seed Weight	SWe	g
16	Fruit Geometric mean Diameter	GD	mm
17	Fruit Sphericity	Q	%
18	Fruit Surface area	S	mm^2
19	Fruit Aspect Ratio	AR	-
20	L*	L*	-
21	a*	a*	-
22	b*	b^*	-
23	Hue	H	-
24	Chroma	C	-

نتایج و بحث

آمار توصیفی: نتایج میانگین، دامنه، کمینه، بیشینه، انحراف معیار و درصد تنوع صفات اندازه‌گیری شده در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در جدول ۳ آورده شده است. نتایج حاصله نشان داد که در بین صفات بررسی شده، صفت عرض برگ از بیشترین میزان تنوع (۳۷/۵۶ درصد) و سطح رویه (۲/۰۹ درصد) از کمترین میزان تنوع برخوردار بود. همچنین صفات نسبت طول به عرض برگ و وزن گوشت نیز از تنوع بالایی برخوردار بودند. در مطالعه‌ی حاضر بیشترین میزان طول برگ، عرض برگ و طول دم‌برگ به ترتیب ۱۰/۰۴، ۳/۵۸ و ۱/۶۰ سانتی‌متر بود. همچنین میانگین صفات طول و عرض میوه، وزن میوه، طول دم‌میوه، ضخامت پوست میوه، وزن گوشت میوه، طول و عرض بذر، وزن بذر، میانگین هندسی قطر، درصد کرویت، سطح رویه، ضریب بازارپسندی به ترتیب ۲۲/۹۹، ۱۶/۰۹ میلی‌متر، ۱/۶۹گرم، ۷/۳۵ میلی‌متر، ۰/۳۶ میلی‌متر، ۱/۲۷ گرم، ۱۹/۶۳، ۵/۹۲ میلی‌متر، ۰/۴۱ گرم، ۱۸/۰۹ میلی‌متر، ۷۹/۲۲ درصد، ۱۰۴۰/۱۴ میلی‌مترمربع، ۷۰/۶۹ بود.

طی مطالعه‌ای (۲) میانگین طول و عرض میوه، ضخامت میوه، قطر میانگین هندسی، شاخص ضریب کرویت، وزن میوه، وزن هزار میوه و حجم میوه سنجد را به ترتیب ۲۵/۳۹ میلی‌متر، ۱۸/۲۲ میلی-متر، ۱۸/۲۷ میلی‌متر، ۲۰/۲۸ میلی‌متر، ۸۰/۲۶ درصد، ۲/۰۹ گرم، ۲۱۰۱/۴ گرم و ۴/۷۳ سانتی‌متر مکعب بدست آوردند. در مطالعه‌ی دیگری Ersoy *et al.* (۴) نشان دادند که طول، عرض، ضخامت و وزن میوه به ترتیب ۲/۸۶۶ سانتی‌متر، ۱/۸۸۰ سانتی‌متر، ۱/۸۷۰ سانتی‌مترو۲/۹۰ گرم می‌باشد و میانگین طول، عرض، ضخامت و وزن بذر به ترتیب ۲/۴۲۰ سانتی‌متر، ۰/۵۰۸ سانتی‌متر، ۰/۵۰۳ سانتی‌متر و ۰/۳۸ گرم بود.

در مطالعه‌ی دیگر میانگین طول، عرض برگ و طول دمبرگ به ترتیب ۵۶/۳۲ میلی‌متر، ۱۸/۶۷ میلی‌متر و ۹/۸۲ میلی‌متر و طول، عرض میوه و طول دم میوه و وزن میوه به ترتیب ۲۳/۳۵ میلی‌متر، ۱۶/۵۸ میلی‌متر، ۶/۴۹ میلی‌متر و ۱/۶۶ گرم بدست آمد (۱۴). صفات مرتبط به میوه و بذر در مطالعه حاضر در دامنه مطالعات ذکر شده در بالا بود که این تفاوت می‌تواند ناشی از متفاوت بودن شرایط محیطی و ژنوتیپ‌های مورد مطالعه متفاوت باشد. در مطالعه حاضر میانگین صفات مرتبط به رنگ میوه L^*، a^*، b^*، H و C به ترتیب برابر با ۴۸/۰۹، ۱۳/۹۰، ۱۸/۱۷، ۵۲/۱۸ و ۲۳/۲۸ بود. در مطالعه‌ی مشاهده گردید که میانگین صفات L^*، a^*، b^* به ترتیب برابر با ۱۲/۴۰، ۲/۷۳ و ۲/۳۹ می‌باشد (۱۹). در مطالعه‌ی حاضر میانگین صفات مرتبط به رنگ میوه بالاتر از میانگین ذکر شده در مطالعه Zare *et al.* (۱۹) بود که این می‌تواند به دلیل شرایط محیطی متفاوت و ژنوتیپ‌های بررسی شده متفاوت در دو مطالعه باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- آمار توصیفی صفات ارزیابی شده ژنوتیپ‌های سنجد

Table 3- Descriptive statistics of evaluated characters in oleaster genotypes

صفات Traits	دامنه Range	حداکثر Maximum	حداقل Minimum	میانگین Mean	انحراف معیار Std.Deviation	درصد تنوع Percentage Variation
LL	4.52	10.04	5.52	6.90	1.42	20.58
LW	2.27	3.58	1.31	1.97	0.74	37.56
LL/LW	12.92	14.60	1.68	3.82	1.28	33.68
PL	0.80	1.60	0.80	1.12	0.28	25
FL	15.56	30.57	18.01	22.99	3.21	13.96
FW	6.02	18.67	12.65	16.09	1.88	11.68
FL/FW	1.00	2.13	1.13	1.44	0.19	13.19
FWe	1.61	2.69	1.08	1.69	0.44	26.03
PeL	4.93	10.16	5.23	7.35	1.68	22.85
ST	0.40	0.60	0.20	0.36	0.07	19.44
FlWe	2.13	2.63	0.5	1.27	0.39	30.71
SL	9.98	25.50	16.32	19.63	2.82	14.36
SW	1.63	6.96	5.33	5.92	0.64	10.81
SL/SW	3.90	5.12	1.22	3.34	0.55	16.47
SWe	0.33	0.64	0.31	0.41	0.09	21.95
GD	6.77	21.47	14.70	18.09	1.95	10.77
Q	17.55	86.00	68.45	79.22	6.55	8.27
S	772.77	1452.82	680.05	1040.14	21.76	2.09
AR	23.09	79.81	56.72	70.69	8.65	12.23
L*	22.3	57.18	34.88	48.09	8.25	17.15
a*	12.22	22.34	9.12	13.90	3.74	26.91
b*	15.86	23.22	7.36	18.17	4.02	22.12
H	34.83	68.24	33.41	52.18	10.96	21
C	15.54	27.96	12.42	23.27	3.40	14.61

همبستگی صفات: وجود همبستگی بین دو صفت، رابطه خطی بین آن دو را نشان می‌دهد که در محدوده ۱+ و ۱- متغیر می‌باشد و از رابطه بین صفات می‌توان در برنامه‌های به نژادی استفاده نمود (۶). در صورت وجود همبستگی بالا بین دو صفت می‌توان از طریق اندازه‌گیری یک صفت به وضعیت صفت دوم پی برد. نتایج تجزیه همبستگی ساده صفات، وجود همبستگی‌های مثبت و منفی معنی‌دار بین برخی از صفات در جدول ۴ آورده شده است.

نتایج حاصله نشان داد که طول برگ همبستگی مثبت با عرض برگ (۰/۶۳**)، نسبت طول به عرض میوه (۰/۴۷**)، طول بذر (۰/۴*) و نسبت طول به عرض بذر (۰/۳۹*) و همبستگی منفی با درصد کرویت (-۰/۴۶**) دارد. بنابراین درختان سنجدی که طول و عرض برگ بیشتری داشته باشند یا به عبارتی برگ‌هایی بزرگتری داشته باشند، نسبت طول به عرض میوه و بذر آنها نیز بیشتر خواهد بود و در نتیجه میوه‌ها گرد نخواهد بود و بیشتر کشیده‌تر خواهد بود. احتمالا دلیل این موضوع این است که برگهای بزرگتر فتوسنتز بیشتری خواهند داشت و بنابراین افزایش مواد فتوسنتزی باعث افزایش نسبت طول به عرض میوه و بذر شده و سبب کشیده شدن میوه‌ها خواهد شد. همچنین نسبت طول با عرض بذر همبستگی مثبت با قطر میانگین هندسی (۰/۴۶**) و سطح رویه (۰/۴۷**) و همبستگی منفی با درصد کرویت (-۰/۷۱**)، ضریب بازارپسندی (-۰/۷۱**) دارد. یعنی هر چقدر نسبت طول بر عرض بذر زیاد باشد، قطر میانگین هندسی و سطح رویه میوه بیشتر خواهد بود ولی بازارپسندی میوه‌ها کمتر می‌شود. احتمالا دلیل این موضوع این است که بالا بودن نسبت طول به عرض بذر باعث افزایش نسبت طول به عرض میوه می‌شود و با توجه به اینکه میانگین قطر هندسی از حاصلضرب طول و عرض میوه بدست می‌آید و سطح رویه نیز از میانگین قطر هندسی حاصل می‌شود. بنابراین در اثر افزایش نسبت طول به عرض بذر، میانگین قطر هندسی و سطح رویه میوه نیز افزایش می‌یابد ولی نظر به اینکه ضریب بازارپسندی از نسبت عرض به طول میوه بدست می‌آید. بنابراین در اثر افزایش نسبت طول به عرض میوه، مقدار آن پایین می‌آید.

همچنین نتایج همبستگی نشان داد که درصد کرویت همبستگی مثبت با ضریب بازارپسندی(1**) و منفی با سطح رویه (-۰/۳) دارد. یعنی هرچه میوه کروی‌تر باشد بازارپسندتر بوده ولی سطح رویه آن کمتر خواهد بود. سطح رویه همبستگی مثبت با شاخص‌های رنگ b^{*} و هیو دارد. بنابراین میوه‌های که رنگ زردی بیشتر و هیو بالاتری داشته باشند، دارای سطح رویه بالاتری خواهد بود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- همبستگی ساده بین صفات مورد مطالعه در ژنوتیپ‌های سنجد

Table 4- Simple correlation between studied traits in wild oleaster genotypes

Traits	LL	LW	LL/LW	PL	FL	FW	FL/FW	FWe	Pel	ST	FlWe	Sl
LL	1											
LW	0.63**	1										
LL/LW	-0.14ns	-0.74**	1									
PL	0.23ns	-0.32*	0.59**	1								
FL	0.31ns	0.45**	-0.36*	-0.14ns	1							
FW	-0.12ns	0.16ns	-0.32*	0.05ns	0.54**	1						
FL/FW	0.47**	0.36*	-012ns	-0.08ns	0.63**	-0.03ns	1					
FWe	-0.12ns	-0.16ns	0.06ns	0.36*	0.39*	0.59**	-0.11ns	1				
Pel	-0.04ns	0.16ns	-0.24ns	-0.09ns	0.17ns	0.21ns	-0.00ns	0.03ns	1			
ST	0.03ns	-0.91ns	0.31ns	0.35*	-0.17ns	-0.09ns	-0.08ns	0.25ns	0.21ns	1		
FlWe	-0.13ns	-0.24ns	0.15ns	0.44**	0.33*	0.55**	-0.13ns	0.97**	0.03ns	0.36*	1	
SL	0.4*	0.53**	-0.38*	-0.03ns	0.94**	0.35*	0.73**	0.21ns	0.26ns	-0.14ns	0.15ns	1
SW	-0.05ns	0.05ns	-0.14ns	-0.16ns	-0.01ns	0.16ns	-0.18ns	0.43**	-0.16ns	-0.17ns	0.28ns	-0.05ns
SL/SW	0.39*	0.42**	-0.24ns	0.03ns	0.79**	0.18ns	0.74**	-0.05ns	0.29ns	-0.00ns	-0.03ns	0.87**
SWe	-0.01ns	0.19ns	-0.32*	-0.1ns	0.42**	0.43**	0.05ns	0.58**	-0.04ns	-0.31ns	0.39*	0.35*
GD	0.04ns	0.3ns	-0.38*	0.03ns	0.8**	0.93**	0.04ns	0.58**	0.22ns	-0.14ns	0.53**	0.64**
Q	-0.46**	-0.33*	0.09ns	0.06ns	-0.6**	0.34*	-0.99**	012ns	0.03ns	0.08ns	0.14ns	-0.70**
S	0.04ns	0.3ns	-0.38*	0.04ns	0.81**	0.92**	0.06ns	0.59**	0.22ns	-0.13ns	0.54**	0.65**
AR	-0.45**	-0.33*	0.08ns	0.06ns	-0.59**	0.34*	-0.99**	0.12ns	0.04ns	0.08ns	0.14ns	-0.69**
L*	0.19ns	0.19ns	0.01ns	0.08ns	0.05ns	0.1ns	-0.01ns	-0.07ns	0.1ns	0.41**	0.01ns	0.11ns
a*	-0.19ns	-0.22ns	0.04ns	-0.20ns	-0.11ns	-0.29ns	0.12ns	-0.04ns	-0.31ns	-0.37*	-0.1ns	-0.15ns
b*	-0.05ns	0.12ns	-0.12ns	-0.11ns	0.12ns	0.51**	-0.28ns	0.2ns	-0.11ns	0.24ns	0.25ns	0.03ns
H	0.1ns	0.23ns	-0.11ns	0.01ns	0.16ns	0.48**	-0.21ns	0.15ns	0.08ns	0.38*	0.21ns	0.13ns
C	-0.19ns	-0.01ns	-0.09ns	-0.22ns	0.05ns	0.32*	-0.20ns	0.18ns	-0.29ns	-0.01ns	0.19ns	-0.05ns

*، **، به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد، ns، عدم معنی‌داری

*, **, significant at $p<0.05$ and $p<0.01$ respectively. ns: Non-significant

ادامه جدول ۴

Table 4- Be continued

Traits	SW	SL/SW	SWE	Dg	Q	S	AR	L*	a*	b*	H	C
SW	1											
SL/SW	-0.51**	1										
SWe	0.80**	-0.10ns	1									
GD	0.11ns	0.46**	0.48**	1								
Q	0.19ns	-0.71**	-0.02ns	-0.01ns	1							
S	0.10ns	0.47**	0.49**	0.99**	-0.3*	1						
AR	0.19ns	-0.71**	-0.02ns	-0.00ns	1.0**	-0.02ns	1					
L*	-0.28ns	0.24ns	-0.36*	0.09ns	0.03ns	0.09ns	0.36*	1				
a*	0.21ns	-0.24ns	0.23ns	-0.25ns	-0.15ns	-0.25ns	-0.15ns	-0.86**	1			
b*	-0.09ns	0.07ns	-0.08ns	0.41**	0.31ns	0.39*	0.31ns	0.43**	-0.29ns	1		
H	-0.18ns	0.21ns	-0.18ns	0.41**	0.24ns	0.39*	0.25ns	0.76**	-0.72**	0.85**	1	
C	0.02ns	-0.07ns	0.06ns	0.25ns	0.21ns	0.23ns	0.21ns	-0.13ns	0.35*	0.78**	0.36*	1

*، **، به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد، ns، عدم معنی‌داری

*, **, significant at $p<0.05$ and $p<0.01$ respectively. ns: Non-significant

تجزیه به عامل‌ها: با استفاده از تجزیه عاملی، صفات مختلف می‌توانند در قالب عامل‌ها یا مؤلفه‌هایی بحث شوند که هر کدام چند صفت را شامل می‌شوند. این امر قدرت مانور محقق را برای کار روی تعداد عامل‌ها یا مؤلفه کمتری به جای تعداد زیادی صفت فراهم می‌کند. نتایج حاصل از تجزیه به عامل‌ها در جدول ۵ نشان داده شده است. هر عامل با ضریب بیش از ۰/۵ به منزلهٔ ضریب معنادار در نظر گرفته شد. میزان واریانس نسبی هر عامل نشان دهنده‌ی اهمیت آن عامل در واریانس کل صفات بررسی شده است و به‌صورت درصد بیان شده است. در این تجزیه هشت عامل اصلی و مستقل که مقادیر ویژه‌ی آن‌ها بیشتر از یک بودند توانستند در مجموع ۸۵/۹۲ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

واریانس کل را توجیه کنند. در عامل اول که ۲۰/۵۹ درصد واریانس کل را توجیه می‌کند، صفاتی از قبیل عرض میوه، وزن میوه، وزن گوشت میوه، وزن بذر و سطح رویه قرار داشتند. در عامل دوم که ۱۸/۶۹ درصد از واریانس کل را توجیه می‌کند، صفاتی از قبیل طول میوه، نسبت طول به عرض میوه، طول بذر و نسبت طول به عرض بذر و بازارپسندی قرار داشتند. در عامل سوم که ۱۱/۲۲ درصد از واریانس کل را توجیه می‌کند، صفات مرتبط به رنگ میوه از قبیل L* و a* و هیو قرار دارند. همچنین در عامل چهارم صفاتی از قبیل عرض برگ، نسبت طول به عرض برگ و دم برگ بیشترین تاثیر را دارند. بنابراین این عامل را می‌توان عامل برگ نامگذاری کرد. در عامل پنجم نیزصفات b* و کروما بیشترین تاثیر را دارند. در عامل ششم که ۶/۶۴۲ درصد واریانس کل را توجیه می‌کند، قطر میانگین هندسی و درصد کرویت قرار دارند و در عامل هفتم عرض بذر و در عامل هشتم نیز طول برگ بیشترین تاثیر را داشتند.

جدول ۵- ضرایب عاملی صفات مورد مطالعه در ژنوتیپ‌های سنجد

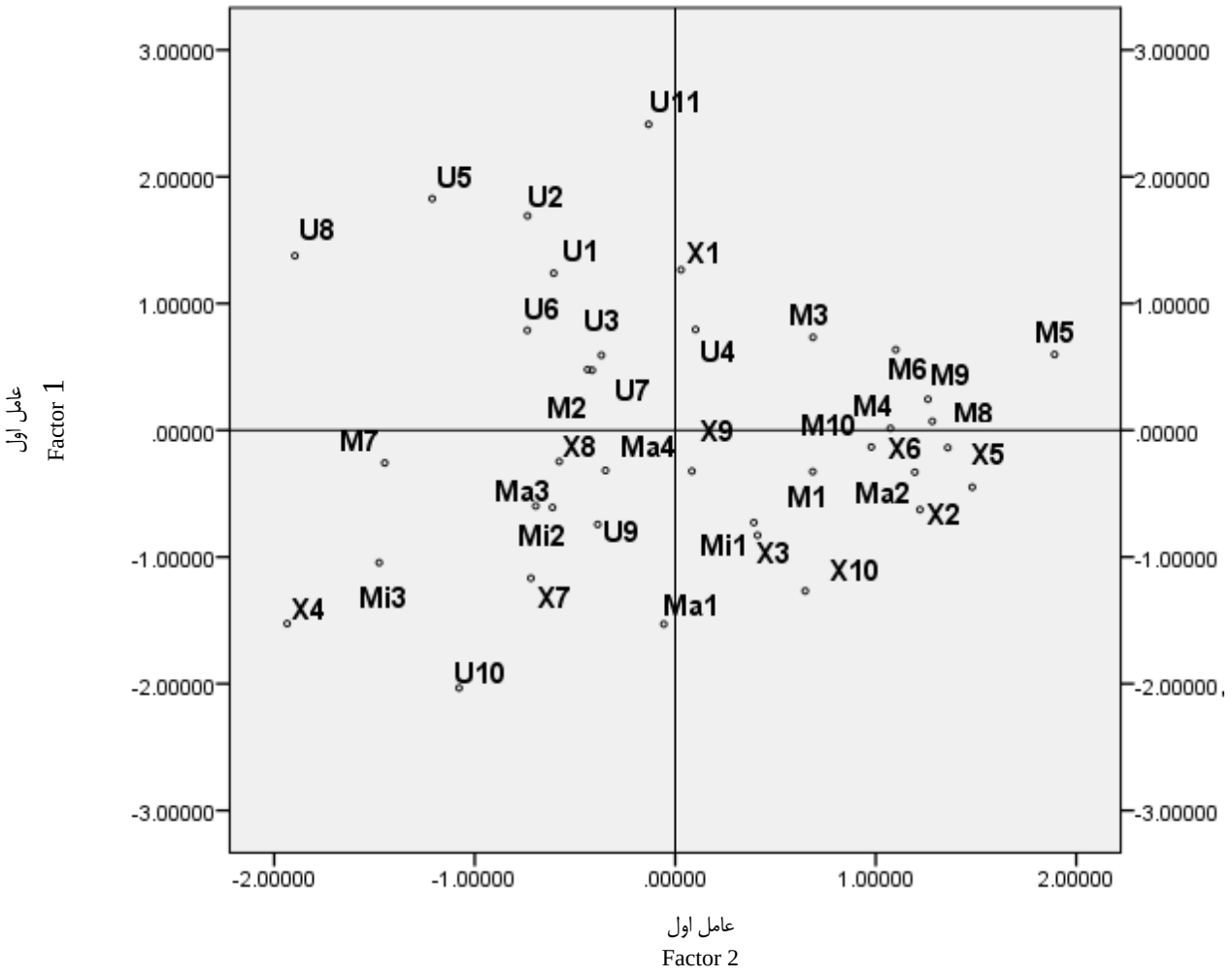
Table 5- Factor coefficients of studied traits in oleaster genotypes

صفات Traits	عامل اول Factor 1	عامل دوم Factor 2	عامل سوم Factor 3	عامل چهارم Factor 4	عامل پنج Factor 5	عامل ششم Factor 6	عامل هفتم Factor 7	عامل هشتم Factor 8
LL	0.11	0.26	0.08	-0.10	-0.01	-0.11	0.05	**0.84**
LW	0.13	0.25	0.18	**0.68**	0.03	-0.09	-0.01	0.52
LL/LW	-0.12	-0.15	-0.07	**-0.86**	0.03	0.02	0.03	0.00
PL	0.09	-0.05	0.04	**-0.76**	-0.10	-0.27	-0.15	0.20
FL	0.62	**0.71**	0.03	0.17	0.01	-0.01	-0.08	0.15
FW	**0.91**	-0.27	0.12	0.12	0.07	-0.05	-0.10	0.11
FL/FW	-0.08	**0.97**	-0.04	0.08	-0.02	0.02	-0.01	0.04
FWe	**0.86**	0.00	0.02	-0.15	0.09	-0.09	0.28	-0.13
PeL	0.28	0.13	0.06	0.35	-0.12	-0.43	-0.14	-0.22
ST	-0.06	0.27	0.29	-0.20	0.37	-0.35	0.11	-0.23
FLWe	**0.81**	-0.01	0.07	-0.23	0.13	-0.07	0.19	-0.18
SL	0.50	**0.73**	0.03	0.22	-0.06	-0.08	-0.12	0.18
SW	0.10	-0.11	-0.01	0.04	-0.01	0.01	**0.88**	0.03
SL/SW	0.27	**0.71**	0.06	0.11	-0.01	-0.08	-0.56	0.13
SWe	**0.60**	0.07	-0.19	0.23	-0.12	-0.13	0.46	0.17
GD	0.04	0.12	0.10	0.16	0.06	**0.93**	-0.11	0.15
Q	0.09	-0.07	0.05	-0.06	0.03	**-0.97**	0.01	-0.05
S	**0.93**	0.13	0.09	0.15	0.04	-0.04	-0.10	0.15
AR	0.09	**-0.97**	0.05	-0.05	0.03	-0.04	0.01	-0.05
L*	0.01	0.01	**0.94**	0.02	-0.00	0.09	-0.01	0.03
a*	-0.11	0.06	**-0.95**	-0.06	0.16	0.05	0.04	-0.05
b*	0.17	-0.09	0.34	0.05	**0.87**	0.14	-0.04	0.03
H	0.18	-0.08	**0.81**	0.08	0.48	0.09	-0.03	0.06
C	0.09	-0.06	-0.29	0.02	**0.91**	0.16	-0.02	-0.02
مقادیر ویژه Eigen value	5.35	4.85	2.91	2.31	22.12	1.72	1.64	1.40
واریانس Variance (%)	20.59	18.68	11.22	8.89	8.17	6.64	6.32	5.39
واریانس تجمعی Cumulative variance (%)	20.59	39.27	50.50	59.39	67.57	74.21	80.53	85.92

تجزیه دی پلات: آزمون پلات یا تجزیه پلات قادر است، تصویر دوبعدی ایجاد نماید که هر یک از ابعاد آن‌ها یک عامل فرق‌گذار محسوب می‌شود. بنابراین پراکنش ژنوتیپ‌ها و ارقام در محدوده این عوامل اصلی می‌تواند به تعیین بهتر فاصله ارقام یا ژنوتیپ‌ها و تفاوت بین آن‌ها کمک نماید، به خصوص ارقام و ژنوتیپ‌هایی که در یک یا دو عامل دارای مقادیر بسیار کم یا بسیار زیاد باشند. نتایج حاصل از تجزیه دی پلات در شکل ۱ آورده شده است. بر اساس دو عامل اول حاصل از تجزیه به عامل‌ها، ژنوتیپ‌های مورد بررسی به دو گروه تقسیم شدند. گروه اول شامل ژنوتیپ‌های هستند که در بالای محور افقی و در قسمت مثبت نمودار قرار گرفته‌اند و ژنوتیپ‌های موجود در قسمت منفی نمودار و در پایین محور افقی در گروه دوم جای گرفتند. گروه‌بندی حاصل از تجزیه دی پلات تا حد زیادی با گروه‌بندی حاصل از تجزیه خوشه‌ای مطابقت دارد. چرا که دو عامل اول در حدود نصف واریانس‌ها را در تجزیه به عامل‌ها توجیه می‌کنند.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل۱- گروه‌بندی ژنوتیپ‌های سنجد براساس دو عامل اول حاصل از تجزیه به عامل‌ها

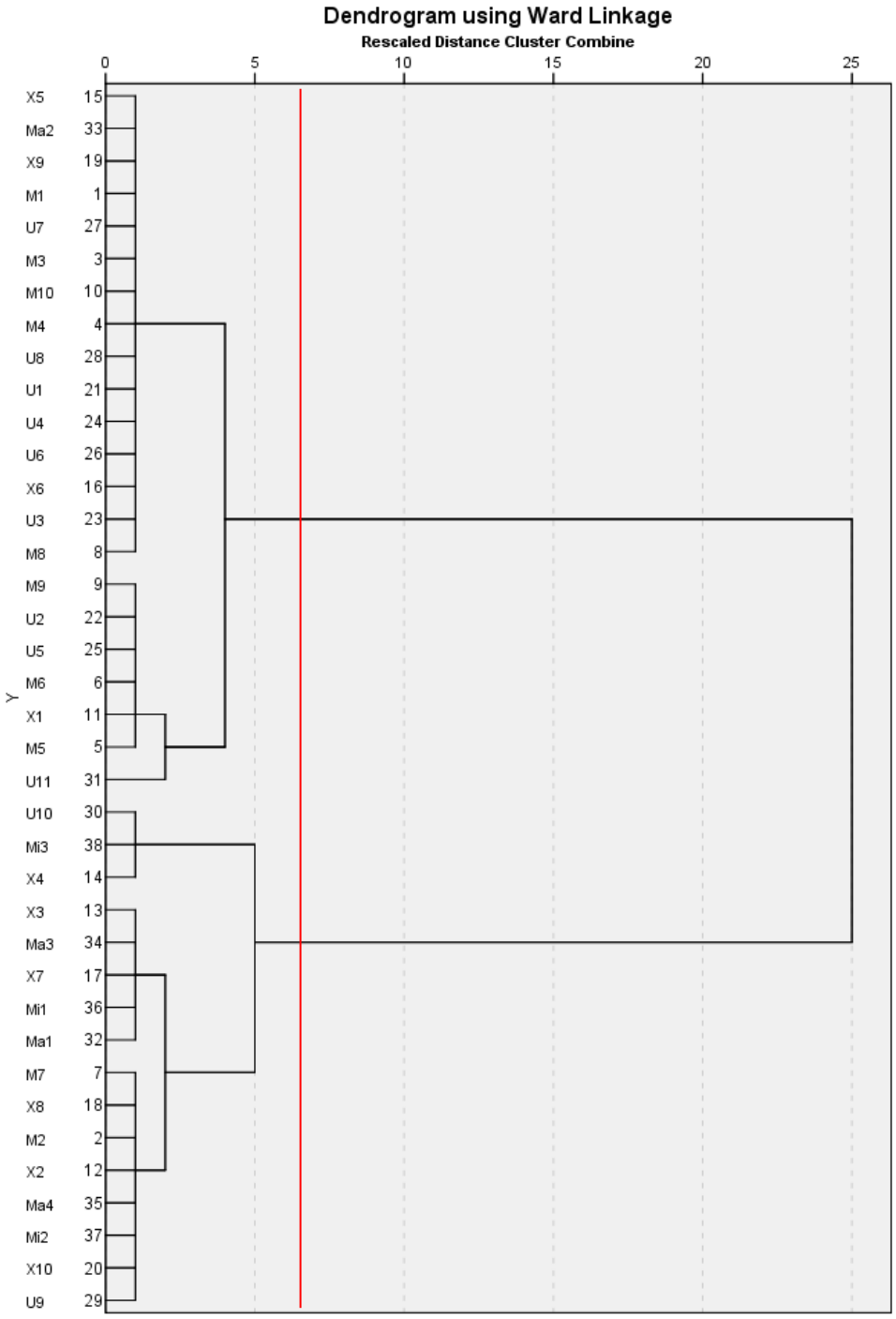
Figure 1- Grouping of oleaster genotypes based on the first two factor of factor analysis

تجزیه خوشه‌ای: جهت بررسی میزان شباهت‌ها و تفاوت‌ها بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه سنجد از تجزیه خوشه‌ای استفاده گردید (شکل۲). در این پژوهش خوشه‌بندی ژنوتیپ‌های مورد بررسی سنجد با استفاده از کلیه صفات مورد بررسی به روش Ward صورت گرفت. خوشه‌بندی ژنوتیپ‌ها براساس تعداد زیاد صفات می‌تواند روش مطمئنی در تعیین شباهت‌ها و فواصل بین ژنوتیپ‌ها باشد. با برش دندروگرام حاصله در فاصله ۷ بر اساس تجزیه تابع تشخیص، ژنوتیپ‌ها به ۲ خوشه اصلی تقسیم شدند. در خوشه اول، ۲۲ ژنوتیپ (Kh5, Ma2, Kh9, M1, U7, M3, M10, M4, U8,U1, U4, U6, Kh6 ,U3, M8, M9, U2,U5,M6, Kh1, M5, U11) قرار گرفتند که ۹ ژنوتیپ آن متعلق به منطقه ارومیه، ۱ ژنوتیپ مربوط به ملکان، ۴ ژنوتیپ متعلق به منطقه خوی و ۸ ژنوتیپ مربوط به منطقه میاندواب بود. همانطوریکه قابل مشاهده است بیشتر ژنوتیپ‌های جمع‌آوری از مناطق ارومیه و میانداوب در این خوشه قرار گرفتند. صفات وزن، طول و عرض میوه و بذر در تفیک ژنوتیپ‌های این خوشه بیشترین نقش را داشتند. در خوشه دوم ۱۶ ژنوتیپ (U10, U9,Kh10,Mi2,Ma4, Kh2,M2 ,Kh8, M7, Ma1, Mi1, Kh7, Ma3, Kh3, Kh4, Mi3) قرار گرفتند که ۳ ژنوتیپ متعلق به منطقه ملکان، ۶ ژنوتیپ مربوط به خوی، ۲ ژنوتیپ متعلق به میاندواب، ۳ ژنوتیپ متعلق به میانه و ۲ ژنوتیپ مربوط به ارومیه بود. همانطوریکه قابل مشاهده است بیشتر ژنوتیپ‌های جمع‌آوری شده از مناطق خوی و ملکان و همچنین همه ژنوتیپ‌های جمع‌آوری شده از منطقه میانه در این خوشه قرار گرفتند. در تفکیک ژنوتیپ‌های این گروه نیز صفات مرتبط به رنگ از قبیل L^*،a^*،b^*، H و C بیشترین نقش را داشتند. نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای نشان داد که قرار گرفتن ژنوتیپ‌ها در خوشه‌های مختلف نشان دهنده وجود تنوع بالا از لحاظ صفات ارزیابی

www.SID.ir

Archive of SID

در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه بود. بطور کلی نتایج تجریه خوشه‌ای نشان داد که شرایط محیطی خیلی نتوانسته است در گروه‌بنـدی ایـن ژنوتیپ‌ها نقش داشته باشد.



شکل۲- دندروگرام ژنوتیپ‌های مورد بررسی سنجد بر اساس روش وارد

Figure 2- Dendrogram of oleaster genotypes based on Ward's method

نتیجه‌گیری کلی

این پژوهش یک مطالعـه مقـدماتی و کـاربردی بـوده کـه نتـایج حاصل از آن می‌تواند در گزینش ژنوتیپ‌های مطلـوب بـه اصـلاحگر کمک نماید. همچنین این مطالعه اطلاعات مهمی درباره خصوصـیات

www.SID.ir

Archive of SID

فیزیکی و رنگ میوه برخی ژنوتیپ‌های سنجد در استان‌های آذربایجان شرقی و غربی فراهم می‌کند. در مجموع نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که تنوع زیستی وسیعی در میان ژنوتیپ‌های مورد مطالعه سنجد وجود دارد. از میان ژنوتیپ‌های بررسی شده، ژنوتیپ U11 از منطقه ارومیه را می‌توان بر اساس داشتن بزرگترین میوه به عنوان ذخایر توارثی ارزشمند در برنامه‌های اصلاحی آینده سنجد و کشت آن در نظر گرفت. توجه به اینکه در برخی موارد با وجود مشاهده برخی تفاوت‌های مورفولوژیکی در بین ژنوتیپ‌ها، تفکیک آنها از همدیگر میسر نگردید، برای بررسی‌های بیشتر جهت تفکیک دقیق‌تر آنها، استفاده از نشانگرهای مولکولی می‌تواند موثر باشد. بطور کلی می‌توان گفت که این پژوهش می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی و معرفی ژنوتیپ‌های برتر مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

1. Ahmadiani A., Hosseini J., Semnanian S., Javan M., Saeedi F., Kamalinejad M. and Saremi S. 2000. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Elaeagnus angustifolia* fruit extract. Journal of Ethnopharmacology. 72(1-2): 287-92 .
2. Akbolat D., Ertekin C., Menges H.O., Guzel E. and Ekinci K. 2008. Physical and nutritional properties of oleaster (*Elaeagnus angostifolia* L.) growing in Turkey. Asian Journal of Chemistry. 20: 2358-2366 .
3. Cansev A., Sahan Y., Celik G., Taskesen S. and Ozbey H. 2011. Antioxidant capacity of (*Elaeagnus angustifolia* L.) fruits. Asian Journal of Chemistry. 23(6): 2661-2665.
4. Ersoy N., Hakki Kalyoncu I., Yalcin Elidemir A. and Tolay I. 2013. Some physico-chemical and Nutritional properties of russion olive (*Elaeagnus angustifolia* L.) fruit grown in Turkey. International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering. 7(6): 172-174
5. Faramarz S., Dehghan G. and Jahanban-Esfahlan A. 2015. Antioxidants in different parts of oleaster as a function of genotype. Bioimpacts. 5(2): 79-85.
6. Forde H.I. 1975. Walnuts. In: Janick, J. and Moore, J. N. Purdue University Press, West Lafayette, IN. (Eds.). Advances in Fruit Breeding, 439-455.
7. Ge Y., Liu J. and Su D. 2009. *In vivo* evaluation of the anti-asthmatic, antitussive and expectorant activities of extract and fractions from *Elaeagnus pungens* leaf. Journal of Ethnopharmacology. 126: 420-538 .
8. Gürbüz I., Stun O., Yesilada E., Sezik E. and Kutsal O. 2003. Anti-ulcerogenic activity of some plants used as folk remedy in Turkey. Journal of Ethnopharmocology. (88): 70- 93.
9. Hernandez Munoz P., Almenar E., Del Valle V., Velez D. and Gavara R. 2008**.** Effect of chitosan coating combined with postharvest calcium treatment on strawberry quality during refrigerated storage. Food Chemistry. 110(2): 428-435.
10. Hosseinzadeh H., Ramezani M. and Namjo N. 2003. Muscle relaxant activity of *Elaeagnus angustifolia* L. fruit seeds in mice. Journal of Ethnopharmacology. 84(3): 275-278 .
11. Incilay G. 2014. Volatile composition, antimicrobial and antioxidant properties of different parts from *Elaeagnus angustifolia* L.. Journal of Essential Oil Bearing Plants. 17(6): 43-53.
12. Klich M.G. 2000. Leaf variations in *Elaeagnus angustifolia* related to environment heterogeneity. Environmental and Experimental Botany. 44(3): 171-183 .
13. Maghanaki M., Janzadeh R., Rafiai Sh. and Ghoubadiyan B. 2012. Investigation of physical characteristics of Mazandaran native medlar fruit (*Mespilus germanica* L.). Proceedings of the Seventh National Congress of Agricultural Engineering and Mechanization University of Shiraz, 54-59 (in Persian with English abstract).
14. Özdemir G. and Kalyoncu I.H. 2011. A selection study on oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.) grown in the campus area of Selcuk University in Konya, Turkey. African Journal of Biotechnology. 10 (77): 33-53.
15. Seadatmand L., Ghorbanli M. and Niakan M. 2014. Phytochemical and antioxidant activity of *Eleagnus angustifolia* L. in different regions of Razavi Khorasan province. Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants. 4: 58-67 (in Persian with English abstract).
16. Sun M. and Lin Q. 2010. A revision of *Elaeagnus* L. (Elaeagnaceae) in mainland China. Journal of Systematics and Evolution. 48(5): 356-390.
17. Uzun A., Çelik B., Karadeniz T., Yilmaz K.U. and Altinta C. 2015. Assessment of fruit characteristics and genetic variation among naturally growing wild fruit *Elaeagnus angustifolia* accessions. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 39: 286-294.
18. Wang Q., Ruan X., Huang J. H., Xu N. and Yan Q.C. 2006. Intera-specific genetic relationship analyses of *Elaeagnus angustifolia* based on RP-HPLC biochemical markers. Journal of Zhejiang University Science B. 7(4):

www.SID.ir

Archive of SID

272-278.
19. Zare D., Salmanizade F. and Safiyari H. 2012. Some physical and mechanical properties of Russian olive fruit. International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering. 6(9): 668-671.

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Horticultural Science
Vol. 33, No.2, Summer 2019, P. 273-285
ISSN: 2008 - 4730

نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۳، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۸، ص. ۲۸۵-۲۷۳
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Evaluation of Fruit Physical and Color Characterizations of some Oleaster *(Elaeagnus angustifolia* L.) Genotypes in Northwest of Iran

Z. Hassanzadeh[1]- H. Hassanpour[2]*

Received: 28-07-2018
Accepted: 10-06-2019

Introduction: Oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.), belonging to the Elaeagnaceae family, is usually a shrub or small spiny tree with a height of 2– 5 m. Branches of oleaster are silvery green and the leaves are egg-shaped or bayonet and the flowers are bell -shaped, very fragrant, cream color, and single or clustered. The fruits are oval-shaped with a length of 1.5 –2 cm and their colors are reddish-brown. Oleaster *(Elaeagnus angustifolia* L.) is one of the most valuable fruit tree is grown wildly in northwestern of Iran. The oleaster was distributed in East Asia, Southeast Asia, and Queensland in northeastern Australia. This tree was extended along the rivers in many arid and semi-arid regions. It also plays a very important role in maintaining the ecosystem of dry areas, due to high drought tolerance and high salinity and alkalinity tolerance in soil. The evaluation of fruit and seed properties can be useful in selection of superior genotypes for commercially culture. Therefore, the aim of this study was to investigate the physical properties of seed and fruit of some *Elaeagnus angustifolia* genotypes in east and west Azerbaijan provinces.

Materials and Methods: In this study, thirty-eight genotypes of *Elaeagnus angustifolia* L., according to free of pest and disease characteristics were selected and labeled from east and west Azerbaijan provinces, Iran. The fully matured fruits were collected from studied genotypes and then transferred to the lab and different parameters such as physicochemical characterizations of fruit and seed such as weight, length and width of fruit and seed and fruit color parameter were measured. Fruit color was determined by Chroma meter CR-400 (Konica Minolta, Japan). After collected data, to calculate descriptive statistics, correlation and cluster analysis based on Ward's method was used SPSS Software (Version 22). The factor analysis was also performed using varimax rotation method.

Results and Discussion: The results showed that there was high diversity in some of the attributes such as leaf width, leaf length/leaf width ratio and flesh weight. The highest diversity was observed in leaf width (37.56 %) and the fruit surface area had lowest diversity (2.09 %). The mean of fruit length, fruit width and fruit width, fruit geometric mean diameter and sphericity were 22.99, 16.09 cm, 1.69 g, 18.09 mm and 79.22 %, respectively. Ersoy et al. (2013) revealed that length, width, thickness and weight of fruit were 2.86 cm, 1.88 cm, 1.87 cm and 2.90 g respectively. The mean of seed length, width, thickness and weight were 2.42 cm, 0.508 cm, 0.503 cm and 0.38 g, respectively. Leaf length was positively correlated with leaf width, fruit length/fruit width ratio, and seed length and seed length/seed width ratio and negatively with fruit sphericity. In the present study, the mean of traits related to fruit color including L*, a*, b*, hue and chroma were 48.09, 13.99, 18.51, 52.18, and 28.23, respectively. In the study of Zare et al. (2012), the mean of L*, a*, b* were 12.42, 2.73 and 2.39, respectively. In the present study, the mean of traits related to fruit color was higher than the mean mentioned in Zare et al. (2012) study, and this discrepancy can be due to different environmental conditions and studied genotypes. In this study, based on factor analysis, the eight main factors were explained a total of 85.92 % of the variance, which 20.59% were related to the first factor and 18.69% to the second factor. The two-dimensional scatter plot was constructed for graphical overview of the relationships among genotypes. According to scatter plot created by two first factors, all studied genotypes were located in two groups. The scatter plot revealed geometrical distances among genotypes reflecting phenotypic and in this regard presumably genetic dissimilarity among them. According to the cluster analysis, genotypes were divided into two main groups. Genotypes in group first had the highest average fruit and seed length, width and weight. The traits related to color such as L^*, a^*, b^*, hue, chroma had a significant role in separation of second group. Therefore, the presence of genotypes in different clusters represented high diversity in terms of evaluated traits among the all genotypes.

Conclusions This research is a preliminary study that can be based to select the desired genotypes. The study

1 and 2- MSc Student and Associate Professor of Horticultural Science, Faculty of agriculture, Urmia Univirsity
(*- Corresponding Author Email: ha.hassanpour@urmia.ac.ir)

www.SID.ir

Archive of SID

also provides important information on the physical characteristics and fruit color of some *Elaeagnus angustifolia* genotypes in the east and west Azerbaijan provinces. In general, the results of this study showed that there is high diversity among the studied genotypes.The results obtained might be helpful for breeding programs and introducing of cultivar in *Elaeagnus angustifolia*.

Keywords: Cluster analysis, Correlation, Diversity, Fruit weight, Oleaster

www.SID.ir