

A Study of Genetic Diversity of Dog Rose (*Rosa canina* L.) Genotypes of Northwest and West of Iran Using Morphological, Biochemical Markers, and Fruit Characteristics

Roghayeh Najafzadeh ^{1*}, Soheila Nojavan ², Hossein Abdi ³, Zainab Rashidi ⁴, Nahid Mostofi ⁴

¹ Assistant Professor, Department of Medicinal Plants, Higher Education Center Shahid Bakeri Miyandoab, Urmia University, Iran

² MSc, Graduate of Horticultural Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Urmia University, Urmia, Iran

³ Ph. D. Student of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Urmia University, Urmia, Iran

⁴ Instructor, Education Department, Saqqez, Kurdistan, Iran

Abstract

Dog Rose shrub is one of the valuable medicinal plants that, due to the richness of useful compounds in the fruits, has the potential to be used as dietary supplements. The aim of this study was to investigate some morphological and phytochemical traits of 20 Dog Rose genotypes collected from natural habitats of the northwest and west of Iran. Trunk diameter, trunk cross-sectional area, plant height, canopy width, tree size, and volume index were recorded before harvesting. The leaf length, leaf width, leaf fresh weight, fruit length and width, fruit tail length, fruit fresh weight, number of seeds per fruit, fruit flavor, fruit texture, fruit appearance and attractiveness, total phenol, total flavonoids, and antioxidant capacity were measured. The results of the analysis of variance showed that there was a significant difference at the 1% probability level among the samples collected from different locations for all traits. The poor correlation between traits resulted in the first two components of principal component analysis justifying a lower percentage of variation in the data. Cluster analysis using Euclidean Squared Distance and Ward Method showed that the studied genotypes were divided into four groups with different characteristics. The sample of Showt city, which was placed alone in the fourth group and also had the lowest elevation, had the highest value for most of the traits and could be considered in breeding programs.

Key words: Natural Habitats, Qualitative Traits, Antioxidant Activity, Dog Rose.

* r.najafzadeh@urmia.ac.ir

بررسی تنوع ژنتیکی ژنوتیپ‌های نسترن کوهی (*Rosa canina* L.) مناطق شمال غرب و غرب ایران با استفاده از نشانگرهای مورفولوژیک، بیوشیمیایی و ویژگی‌های میوه

رقیه نجف زاده^{۱*}، سهیلا نوجوان^۲، حسین عبدی^۳، زینب رشیدی^۴ و ناهید مستوفی^۴

^۱ استادیار، گروه گیاهان دارویی، مرکز آموزش عالی شهید باکری میان‌دوآب، دانشگاه ارومیه، آذربایجان غربی، ایران
^۲ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، آذربایجان غربی، ایران
^۳ دانشجوی دکتری، گروه تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، آذربایجان غربی، ایران
^۴ دبیر آموزش و پرورش شهرستان سقز، کردستان، ایران

چکیده

درختچه نسترن کوهی یکی از گیاهان دارویی ارزشمند است که با توجه به غنی بودن ترکیبات مفید در میوه‌های این درختچه، امکان استفاده از این گیاه به صورت مکمل‌های غذایی وجود دارد. پژوهش حاضر با هدف بررسی برخی صفات مورفولوژیکی و بیوشیمیایی میوه ۲۰ ژنوتیپ نسترن کوهی جمع‌آوری شده از رویشگاههای طبیعی مناطق شمال غرب و غرب کشور انجام شد. قطر تنه، سطح مقطع تنه، ارتفاع بوته، عرض تاج و شاخص اندازه و حجم درختچه، قبل از برداشت نمونه‌ها یادداشت شد. صفات اندازه‌گیری شده شامل طول برگچه، عرض برگچه، وزن تر برگچه، طول و عرض میوه، طول دم میوه، وزن تر میوه، تعداد بذر در میوه، عطر و طعم میوه، بافت میوه، ظاهر و جذابیت میوه، فنل کل، فلاونوئید کل و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی می‌شد. طبق نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، بین نمونه‌های جمع‌آوری شده از نقاط مختلف، برای تمامی صفات تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت. همبستگی ضعیف میان صفات منجر شد تا دو مؤلفه اول تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، درصد کمتری از تغییرات موجود در داده‌ها را توجیه کنند. برپایه تجزیه خوشه‌ای با استفاده از مربع فاصله اقلیدسی و به روش Ward، ژنوتیپ‌های نسترن مطالعه شده به چهار گروه با ویژگی‌های متفاوت تقسیم شدند. نمونه مربوط به شهرستان شوط که به تنهایی در گروه چهارم جایابی شده بود و کمترین ارتفاع از سطح دریا را نیز داشت، از نظر بیشتر صفات، بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد و امکان توجه به آن در برنامه‌های اصلاحی وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: رویشگاههای طبیعی، صفات کیفی، فعالیت آنتی‌اکسیدانی، نسترن کوهی.

* r.najfzadeh@urmia.ac.ir

Copyright©2019, University of Isfahan. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>), which permits others to download this work and share it with others as long as they credit it, but they cannot change it in any way or use it commercially.

Doi: [10.22108/tbj.2020.121697.1108](https://doi.org/10.22108/tbj.2020.121697.1108)

مقدمه

توجه روزافزون به گیاهان دارویی و داروهای گیاهی و روند فزاینده مصرف این داروها در تمامی کشورها باعث شده است این گیاهان جایگاه ارزشمندی پیدا کنند (Alimardan *et al.*, 2015). گیاهان دارویی همواره از اهمیت خاصی برخوردار بوده‌اند و از گذشته نیز در پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری‌ها استفاده می‌شدند؛ اما در سال‌های اخیر، با توجه به اثرهای جانبی شناخته‌شده داروهای شیمیایی و سازگاری بیماران با داروهای گیاهی، استفاده از این گیاهان افزایش یافته است (Yavari *et al.*, 2010). امروزه طب سنتی و گیاهان دارویی یکی از راهبردهای مهم در زمینه سلامت، تجارت و فناوری‌اند (Bogers *et al.*, 2006).

نسترن کوهی (*Rosa canina* L.) درختچه‌ای چندساله و متعلق به تیره گل سرخیان است که به‌طور خودرو در مناطق خشک می‌روید (Zaringhalami and Khataei, 2017) و پراکنش گسترده‌ای در اروپا و غرب آسیا به‌ویژه مناطق مختلف ایران دارد (Cseke *et al.*, 2006). نسترن گیاه دارویی ارزشمندی است که از میوه و حتی دانه آن در بیشتر دارونامه‌ها به‌عنوان دارو یاد شده است. میوه گیاه به‌دلیل داشتن ویتامین‌های مختلف و ترکیب‌های ارزشمند دیگر نظیر پلی‌فنول‌ها، کاروتنوئیدها، کربوهیدرات‌ها و اسیدهای چرب از نظر غذایی و دارویی بسیار ارزشمند است (Lattanzio *et al.*, 2011). ترکیبات موجود در میوه نسترن شامل اسیدمالیک، اسیدسیتریک و آسکوربیک‌اسید به مقادیر ۰/۵ تا ۱/۷ درصد، فلاونوئیدها (روتین، کوئرستین، کامپفرول، میرسیتین و کاتکین)، کاروتنوئیدها (بتاکاروتن و لیکوپن)، ویتامین‌ها (B، C،

E و K)، قندها و موسیلاژ، روغن دانه به میزان ۸ تا ۱۰ درصد (پالمتیک‌اسید، استئاریک‌اسید، لینولئیک‌اسید و غیره)، پکتین، فنولیک‌اسیدها (کافئیک‌اسید، کوماریک‌اسید، وانیلیک‌اسید، فرولیک‌اسید و غیره) و اسانس‌ها است (Ercişli and Eşitken, 2004).

از میوه نسترن برای درمان بیماری‌هایی همچون آسکوربوت، کاهش اسید اوریک، معالجه ناراحتی‌های ناشی از نقرس و مداوای تورم کلیه‌ها و مجاری ادرار استفاده می‌شود (Lattanzio *et al.*, 2011)؛ همچنین گزارش شده است ترکیبات فلاونوئیدی موجود در میوه نسترن عاملی بازدارنده از رشد سلول‌های سرطان است (Tumbas *et al.*, 2011). بذر نسترن حاوی روغن و ترکیبات ارزشمندی مانند اسیدهای چرب غیراشباع، فلاونوئیدها، کاروتنوئیدها و ویتامین A است؛ به همین دلیل از روغن بذر نسترن در صنایع غذایی، خوراکی و درمان بیماری‌ها استفاده می‌شود (Szentmihalyi *et al.*, 2005; Cinar and Dayisoylu, 2002). درصد زیاد اسیدهای چرب غیراشباع در روغن باعث شده است که کاربردهای دارویی زیادی همچون کاهش فشار خون و جلوگیری از تشکیل لخته خون در رگ‌ها و گرفتگی رگ‌ها داشته باشد (Szentmihalyi *et al.*, 2002).

تنوع ژنتیکی در گیاهان دارویی دارای اهمیت است (Rashidi and Najafzadeh, 2018) و بررسی تنوع ژنتیک در بین جمعیت‌های مختلف یک گونه با استفاده از ویژگی‌های ریخت‌شناسی (مورفولوژیک) برای یافتن صفات مطلوب در راستای تولید بیشتر امری ضروری است (Aghaei Noroozloo *et al.*, 2015). بررسی ویژگی‌های ریخت‌شناختی در کنار اطلاعات ژنتیک، در به‌نژادی و ایجاد ارقام جدید کمک شایانی

و b و آنتی‌اکسیدان) داشتند. مطالعات Arjmandi و همکاران (۲۰۱۶) نیز بیان‌کننده وجود تنوع شایان توجه صفات مورفولوژیکی اندازه‌گیری شده (قطر گل، شکل میوه، رنگ میوه، طول گلبرگ و قطر میوه) بین سه گونه نسترن (*R. kokanica Regel ex Juz*، *R. hemisphaerica Herrm* و *Foetida Herrm*) بود. Alizadeh و همکاران (۲۰۱۹) با بررسی ویژگی‌های مورفولوژیک و فیتوشیمیایی میوه جمعیت‌های مختلف نسترن کوهی در استان لرستان، جمعیت نورآباد را اکوتیپ برتر برای فعالیت‌های اصلاحی و اهلی‌سازی توصیه کردند؛ در همین راستا بررسی ویژگی‌های فیتوشیمیایی جمعیت‌های مختلف نسترن در شرایط آب‌وهوایی شمال ایران نیز بیانگر تفاوت معنی‌دار بین صفات مطالعه‌شده بود (Rahnavard et al, 2013). با توجه به اهمیت گیاه دارویی نسترن و پراکنش فراوان آن در منطقه شمال غرب و غرب کشور، در پژوهش حاضر تنوع ژنتیکی ژنوتیپ‌های این گیاه براساس صفات مورفولوژیک، بیوشیمیایی و ویژگی‌های میوه انجام شد.

مواد و روش‌ها

ویژگی‌های منطقه مطالعه‌شده

مواد گیاهی

سال ۱۳۹۶ در زمان رسیدگی میوه نسترن، با مراجعه به رویشگاه‌های طبیعی مناطق شمال غرب و غرب کشور و استان‌های آذربایجان غربی و کردستان، ۲۰ ژنوتیپ از رویشگاه‌های مختلف به صورت تصادفی جمع‌آوری شد؛ بدین منظور ۱۰۰ عدد نمونه برگ و میوه از هر ژنوتیپ برای بررسی صفات مدنظر برداشت و همراه با برداشت نمونه‌ها از مختصات جغرافیایی

کرده است (Shokrpour et al., 2008). Zaringhalami و Khataei (۲۰۱۷) ترکیبات شیمیایی میوه نسترن کوهی چهار منطقه استان زنجان با شرایط اقلیمی مختلف شامل زنجان، طارم، ابهر و ماهنشان را بررسی کردند و نشان دادند ترکیبات فنلی و کاروتنوئیدهای میوه از شرایط اقلیمی تأثیر می‌گیرند، بیشترین میزان فنل در میوه‌های منطقه زنجان مشاهده شد و بیشترین میزان کاروتنوئید از میوه‌های منطقه طارم به دست آمد. براساس نتایج پژوهش Saberian (۲۰۱۸) که با هدف مقایسه ویژگی‌های کیفی پودر میوه نسترن کوهی مناطق لرستان، سقز و طالقان با نمونه‌های تجاری وارداتی انجام شد، شاخص‌های وزن و اندازه نمونه استان لرستان در مرتبه اول و نمونه سقز در مرتبه دوم قرار داشت؛ همچنین بیشترین میزان ترکیبات فنلی در نمونه سقز وجود داشت. فعالیت ضداکسایشی دو نمونه لرستان و سقز نیز بیشتر بود. بررسی ویژگی‌های فیتوشیمیایی (بتاکاروتن، کربوهیدرات‌های محلول، آنتوسیانین کل و مواد جامد محلول) و مورفولوژی (طول و عرض میوه، وزن و گوشت میوه) نسترن کوهی در ۱۰ منطقه واقع در استان مازندران، گیلان و گلستان نشان داد بهترین رویشگاه از نظر مقدار بتاکاروتن، رویشگاه چالوس و بهترین منطقه از نظر کربوهیدرات محلول و آنتوسیانین کل، رویشگاه رودبار بود (Saeedi et al., 2014).

Shameh و همکاران (۲۰۱۸) با هدف بررسی پراکنش و تنوع فیتوشیمیایی گونه‌های دارویی رز در شمال غرب کشور (آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و کردستان) نشان دادند ژنوتیپ‌های جمع‌آوری شده از مناطق مختلف تفاوت‌های معنی‌داری از نظر ویژگی‌های فیتوشیمیایی (فنل، فلاونوئید، کاروتنوئید کل، کلروفیل a

کیفیت ظاهری و خوراکی آزمون کردند. آزمون در مقیاس هدونیک و مبتنی بر روش امتیازدهی طراحی و برای هر ویژگی امتیازهای بسیار بد، بد، متوسط، خوب و بسیار خوب تعیین شد. در آنالیز داده‌ها برای امتیاز بسیار بد عدد ۱، بد ۲، متوسط ۳، خوب ۴ و بسیار خوب ۵ محسوب شد (Najafzadeh et al., 2014).

ویژگی‌های بیوشیمیایی میوه

تعداد ۱۰ نمونه از میوه‌ها به داخل فریزر انتقال داده و صفات فنل کل، فلاونوئید کل و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی به روش DPPH و به شرح زیر اندازه‌گیری شد.

اندازه‌گیری مواد فنلی با استفاده از معرف فولین سیوکالتیو (Folin-Ciocalteu) صورت گرفت. برای این کار ابتدا ۱۰ میکرولیتر از عصاره متانولی میوه برداشته، ۲۰۰ میکرولیتر فولین ۱۰ درصد به مخلوط آن اضافه و بعد از ۵ دقیقه به آن ۲ میلی‌لیتر کربنات سدیم ۷/۵ درصد افزوده شد و در نهایت با آب دیونیزه، حجم آن به ۵ میلی‌لیتر رسید. پس از آن نمونه‌ها به مدت ۳۰ الی ۴۵ دقیقه در دمای اتاق قرار داده شد. در نهایت با کمک اسپکتروفتومتر (مدل UV-2100 PC, USA) جذب در طول موج ۷۶۰ نانومتر قرائت شد. از آب دیونیزه در جایگاه شاهد و از اسید گالیک در جایگاه استاندارد استفاده شد. منحنی استاندارد براساس اسید گالیک، ترسیم و نتایج به صورت میلی‌گرم اسید گالیک بر گرم وزن خشک گزارش شد (Ebrahimzadeh et al., 2008).

برای سنجش میزان فلاونوئید کل، به ۱۵ میکرولیتر از هر عصاره، ۱/۵ میلی‌لیتر متانول (۸۰ درصد)، ۱۰۰ میکرولیتر محلول آلومینیوم کلراید (۱۰ درصد)، ۱۰۰

منطقه و ارتفاع از سطح دریا (متر) نیز یادداشت برداری شد (جدول ۱).

ویژگی‌های رشدی و مورفولوژیک

هم‌زمان با برداشت میوه، از سه پایه نمونه‌گیری، اندازه‌گیری‌های دیگر مانند زمان برداشت میوه، عملکرد میوه درخت از طریق مشاهده و به صورت کیفی (کم - متوسط - زیاد)، رنگ میوه، قطر تنه در فاصله ۲۰ سانتی‌متری از زمین، ارتفاع (متر)، عرض تاج (سانتی‌متر)، شاخص اندازه (متر مربع) با استفاده از حاصل ضرب ارتفاع در عرض تاج، سطح مقطع تنه (سانتی‌متر مربع) با استفاده از رابطه ۱:

$$TCSA = 1/4 * \pi * d^2 \text{ (cm)} \quad (1)$$

و حجم درخت (سانتی‌متر مکعب) با استفاده از رابطه ۲:

$$CV = 4/3 * (3.1416) * (\text{height}/2)^2 * (\text{width}/2) \quad (2)$$

بررسی و یادداشت شد؛ سپس ۱۰۰ عدد میوه و برگ جمع‌آوری شده هر منطقه به آزمایشگاه منتقل و تعداد ۱۰ عدد برگ و میوه به صورت تصادفی، انتخاب و ویژگی‌هایی از قبیل طول و عرض یک برگچه (سانتی‌متر)، وزن تر یک برگچه (گرم)، طول و عرض میوه (سانتی‌متر)، طول دم میوه (سانتی‌متر)، وزن تر میوه (گرم)، تعداد بذر در میوه، عطر و طعم، بافت و ظاهر و جذابیت میوه بررسی شد. برای اندازه‌گیری صفات از برگچه وسط قرار گرفته در نوک برگ شانه‌ای، استفاده شد. برای ارزیابی حسی میوه‌ها و صفات کیفی بازارپسندی، تعداد ۳۰ عدد میوه از هر ژنوتیپ انتخاب شد. ۱۰ نفر پانلیست میوه‌های هر ژنوتیپ را برای تعیین

اقلیدسی به روش Ward در نرم‌افزار Minitab 18 صورت گرفت.

نتایج

بر پایه نتایج جدول ۱، نمونه‌های مربوط به شهرستان‌های شوط، خوی، پیرانشهر، بانه - هواره خول، سقز - میتو و دهگلان عملکرد میوه زیاد، ژنوتیپ‌های شهرستان‌های گردکشانه، بانه - قوری‌چای و سقز - بیگ اویسی عملکرد میوه کم و سایر ژنوتیپ‌ها عملکرد میوه متوسطی داشتند. رنگ میوه‌ها بیشتر قرمز و در برخی میوه‌ها قرمز مایل به نارنجی یا قرمز مایل به قهوه‌ای بود. ژنوتیپ شهرستان ماکو کمترین (۳/۲۵ سانتی‌متر) و ژنوتیپ شهرستان خوی بیشترین (۶/۷۵ سانتی‌متر) میانگین قطر تنه را داشتند. از نظر سطح مقطع تنه نیز ژنوتیپ‌های دیواندره (۱/۱۳ سانتی‌متر مربع) و شوط (۷۶/۱۶ سانتی‌متر مربع) به ترتیب حداقل و حداکثر مقدار را داشتند. از لحاظ ارتفاع بوته، ژنوتیپ بوکان - شیلان آباد بیشترین (۱/۵ متر) و ژنوتیپ بوکان کمترین (۴ متر) میزان را به خود اختصاص دادند. نمونه مربوط به شهرستان سردشت از نظر عرض تاج، شاخص اندازه و حجم درخت در وضعیت مطلوب و نمونه مربوط به شهرستان‌های شوط، دهگلان و بوکان در وضعیتی نامطلوب قرار داشتند (جدول ۱).

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد بین ۲۰ ژنوتیپ نسترن جمع‌آوری شده از نقاط شمال غرب و غرب کشور از لحاظ تمامی صفات مطالعه شده تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت (جدول ۲). از نظر طول برگچه، ژنوتیپ‌های مربوط به شهرستان‌های سنندج (۴/۵۱ سانتی‌متر) و دهگلان (۴/۳۶ سانتی‌متر) بیشترین و شهرستان ماکو کمترین

میکرولیتر محلول استات پتاسیم یک مولار و ۴/۷۸ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد. جذب مخلوط بعد از گذشت ۴۰ دقیقه در طول موج ۴۱۵ نانومتر نسبت به شاهد قرائت شد. برای رسم منحنی استاندارد از کوئرستین استفاده شد. میزان فلاونوئید کل عصاره‌ها، براساس میلی‌گرم معادل کوئرستین بر گرم وزن خشک گیاه گزارش شد (Chang et al., 2002).

برای اندازه‌گیری آنتی‌اکسیدان کل، ۵۰ میکرولیتر عصاره آماده‌شده با ۹۵۰ میکرولیتر DPPH مخلوط (برای ۵۰۰ نمونه، ۰/۰۱ گرم DPPH وزن و با متانول ۸۵ درصد به حجم ۵۰۰ سی‌سی رسانده شد) و بعد از ۳۰ دقیقه، میزان جذب از روی دستگاه اسپکتروفتومتر با طول موج ۵۱۷ نانومتر قرائت شد. عددهای قرائت شده در رابطه ۳ برای محاسبه آنتی‌اکسیدان کل جاگذاری شد:

$$PHsc = \frac{(Abs\ control)_{t=30\ min} - (Abs\ sample)_{t=30\ min}}{(Abs\ control)_{t=30\ min}} \quad (3)$$

در این معادله، Abs sample میزان جذب DPPH در حضور نمونه عصاره و Abs control میزان جذب DPPH بدون عصاره است.

تجزیه و تحلیل آماری

کل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.4 در قالب طرحی به‌طور کامل تصادفی تجزیه و تحلیل شد. مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال یک درصد انجام شد؛ همچنین همبستگی بین صفات و تشخیص روابط بین صفات با نرم‌افزار SPSS 24، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی براساس ماتریس همبستگی و تجزیه خوشه‌ای با استفاده از مربع فاصله

نتایج همبستگی بین صفات نشان داد طول و عرض برگچه ($r=0/50^*$) با یکدیگر همبستگی مثبت و معنی داری در سطح احتمال پنج درصد داشتند؛ علاوه بر این طول برگچه با فنل کل ($r=-0/51^*$) همبستگی منفی نشان داد و عرض برگچه با طول دم میوه، عرض تاج، شاخص اندازه و حجم درخت همبستگی مثبتی داشت؛ همچنین طول میوه با عرض میوه ($r=0/47^*$) و عطر و طعم آن ($r=0/46^*$) همبسته بود. طول دم میوه نیز با تعداد بذر در میوه ($r=0/60^{**}$) در سطح احتمال یک درصد و با قطر تنه ($r=0/53^*$) و سطح مقطع تنه ($r=0/55^*$) در سطح احتمال پنج درصد همبستگی مثبتی نشان داد. وزن تر میوه با ظاهر و جذابیت میوه ($r=0/45^*$) در سطح پنج درصد به طور مثبت همبسته بود. تعداد بذر در میوه، علاوه بر طول دم میوه با قطر تنه ($r=0/47^*$) نیز در سطح احتمال پنج درصد همبستگی مثبت و معنی دار داشت؛ همچنین همبستگی ظاهر و جذابیت میوه با عطر و طعم ($r=0/61^{**}$) و بافت ($r=0/61^{**}$) آن مثبت و در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. قطر تنه و سطح مقطع آن ($r=0/96^{**}$) بیشترین همبستگی مثبت را داشتند و با صفاتی دیگر همچون فنل کل، شاخص اندازه و حجم درخت همبستگی‌های مثبتی نشان دادند. در نهایت همان طور که انتظار می‌رفت، ارتفاع بوته و عرض تاج با شاخص اندازه و حجم درصد همبستگی مثبت و زیادی داشتند (جدول ۴).

نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی در جدول ۵ ارائه شده است. دو مؤلفه اول، ۴۲ درصد از تغییرات کل و هفت مؤلفه اول ۸۲ درصد از کل تغییرات موجود در داده‌ها را توجیه کردند. همان طور که ملاحظه می‌شود، مؤلفه اول با حجم درخت، شاخص اندازه، طول و

(۲/۳۲ سانتی متر) مقدار را داشتند. عرض برگچه از ۱/۱۷ سانتی متر در نمونه شهرستان باروق تا ۲/۶۶ سانتی متر در نمونه شهرستان شوط متغیر بود. از نظر وزن تر برگچه، ژنوتیپ‌های مربوط به شهرستان ماکو حداقل (۰/۰۴ گرم) و شهرستان بوکان حداکثر (۰/۵۱ گرم) مقدار را به خود اختصاص دادند. طول میوه در نمونه شهرستان دیواندره کمترین (۱/۷۱ سانتی متر) و در نمونه شهرستان‌های پیرانشهر و بانه - هواره خول با ۲/۵ سانتی متر بیشترین میزان بود؛ اما عرض میوه در ژنوتیپ مربوط به شهرستان بوکان - شیلان آباد کمترین (۱/۱۰ سانتی متر) و در ژنوتیپ مربوط به شهرستان‌های باروق و بانه - هواره خول بیشترین (۱/۴۱ سانتی متر) بود؛ همچنین دامنه تغییرات طول دم میوه بین ۱/۴۳ الی ۲/۸۵ سانتی متر قرار داشت که به ترتیب مربوط به شهرستان‌های دیواندره و شوط بود. نمونه‌های شهرستان سردشت (۱/۰۵ گرم) و شاهین دژ (۲/۳۳ گرم) به ترتیب کمترین و بیشترین وزن تر میوه را از خود نشان دادند. از لحاظ تعداد بذر در میوه، ژنوتیپ مربوط به شهرستان مریوان در وضعیت حداقل (۱۸/۴ عدد) و ژنوتیپ مربوط به شهرستان ارومیه در وضعیت حداکثر (۴۱/۲ عدد) قرار داشت (جدول ۳).

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد بیشترین میزان فنل کل از منطقه ارومیه (۲۵/۸ میلی گرم اسید گالیک بر گرم) و کمترین مقدار از رویشگاه مریوان (۸/۳ میلی گرم اسید گالیک بر گرم) حاصل شد؛ همچنین بیشترین میزان فلاونوئید کل مربوط به منطقه سردشت (۵/۶ میلی گرم کوئرستین بر گرم) و کمترین مقدار مربوط به منطقه شاهین دژ (۰/۷ میلی گرم معادل کوئرستین بر گرم) بود (جدول ۳).

طعم میوه بود؛ در نتیجه گزینش بر مبنای مؤلفه دوم منجر به گزینش ژنوتیپ‌هایی با کیفیت کم میوه خواهد شد؛ بنابراین انتخاب ژنوتیپی مانند ژنوتیپ شماره ۲۰ که مقادیر کمی برای مؤلفه دوم دارد، سودمند است. این یافته‌ها در راستای نتایج جدول ۳ است.

عرض میوه و سطح مقطع و قطر تنه همبستگی مثبتی نشان داد؛ بنابراین ژنوتیپ شماره ۲ و پس از آن ژنوتیپ شماره ۲۰ که مقادیر زیادی برای این مؤلفه داشتند، از نظر صفات ذکر شده بیشترین میزان را به خود اختصاص دادند (شکل ۱). مؤلفه دوم دارای ضرایب زیاد منفی برای صفات بافت، ظاهر و جذابیت و عطر و

جدول ۱- ویژگی‌های ژنوتیپ‌های نسترن جمع‌آوری شده از مناطق مختلف شمال غرب کشور

N o.	منطقه جمع‌آوری	ارتفاع (متر)	موقعیت جغرافیایی	زمان برداشت	عملکرد میوه	رنگ میوه	d (cm)	TCSA (cm ²)	H (m)	CW (m)	SI (m ²)	CV (cm ³)
۱	ماکو	۱۰۹۰	39° 16' 35.69" N 44° 37' 12.18" E	۱۳۹۶/۸/۰۳	متوسط	قرمز مایل به قهوه‌ای	۳/۲۵	۸/۲۹	۲/۵	۴	۱۰	۱۳/۰۸
۲	شوط	۹۵۱	39° 15' 39.88" N 44° 46' 36.10" E	۱۳۹۶/۸/۰۴	زیاد	قرمز مایل به نارنجی	۹/۸۵	۷۶/۱۶	۳/۵	۶	۲۱	۳۸/۴۷
۳	خوی	۱۲۴۳	38° 33' 59.01" N 44° 51' 55.49" E	۱۳۹۶/۸/۰۲	زیاد	قرمز	۶/۷۵	۳۵/۷۷	۲/۴	۲	۴/۸	۶/۰۳
۴	ارومیه - کوه سیر	۱۷۴۲	37° 28' 3.40" N 45° 1' 59.84" E	۱۳۹۶/۸/۰۹	متوسط	قرمز	۵/۳۵	۲۲/۴۷	۱/۷۸	۱/۵	۲/۶۷	۲/۴۹
۵	گردکشانه	۱۵۰۵	36° 46' 29.85" N 45° 8' 45.09" E	۱۳۹۶/۷/۱۴	کم	قرمز	۳/۱۷	۷/۸۹	۱/۸۰	۲/۲۰	۳/۹۶	۳/۷۳
۶	پیرانشهر	۱۴۳۲	36° 34' 16.04" N 45° 12' 59.31" E	۱۳۹۶/۷/۱۴	زیاد	قرمز	۲/۵۱	۴/۹۵	۲/۸۰	۲/۲۰	۶/۱۶	۹/۰۳
۷	بوکان	۱۸۶۳	36° 44' 46.82" N 45° 52' 50.02" E	۱۳۹۶/۱۱/۲	متوسط	قرمز	۳/۱۸	۷/۹۴	۴	۳	۱۲	۲۵/۱۲
۸	بوکان - خراسانه	۱۷۳۷	36° 35' 34.43" N 45° 56' 11.32" E	۱۳۹۶/۱۱/۲	متوسط	قرمز	۲/۵۴	۵/۰۶	۲	۵	۱۰	۱۰/۴۷
۹	بوکان - شیلان‌آباد	۱۴۰۶	36° 22' 34.12" N 46° 0' 54.29" E	۱۳۹۶/۷/۱۹	متوسط	قرمز	۱/۲۷	۱/۲۷	۱/۵	۳	۴/۵	۳/۵۳
۱۰	باروق	۱۸۷۵	37° 0' 23.94" N 46° 31' 28.16" E	۱۳۹۶/۷/۱۲	متوسط	قرمز	۵/۸۵	۲۶/۸۶	۱/۶۰	۲/۳۰	۳/۶۸	۳/۰۸
۱۱	شاهین‌دژ - ساروجه‌علیا	۱۴۴۶	36° 39' 6.76" N 46° 30' 15.60" E	۱۳۹۶/۹/۱۱	متوسط	قرمز	۱/۲۷	۱/۲۷	۳	۲	۶	۹/۴۲
۱۲	سردشت - نئی‌آباد	۱۳۱۶	36° 21' 57.79" N 45° 24' 21.07" E	۱۳۹۶/۷/۱۴	متوسط	قرمز	۱/۴	۱/۵۴	۱/۸۰	۰/۳۰	۰/۵۴	۰/۵۱
۱۳	بانه - فوری‌چای	۱۹۰۶	36° 39' 30.12" N 45° 57' 25.65" E	۱۳۹۶/۷/۲۸	کم	قرمز مایل به نارنجی	۱/۵	۱/۷۷	۲/۲	۳/۳	۷/۲۶	۸/۳۶
۱۴	بانه - هواره خول	۱۶۸۵	35° 56' 51.91" N 46° 36' 04.42" E	۱۳۹۶/۷/۲۸	زیاد	قرمز مایل به نارنجی	۲/۲	۳/۸۰	۳	۳/۲	۹/۶	۱۵/۰۷
۱۵	سقز - میتو	۱۶۴۰	36° 10' 63.67" N 46° 02' 7.967" E	۱۳۹۶/۷/۲۸	زیاد	قرمز مایل به نارنجی	۴/۷	۱۷/۳۴	۲/۲	۵	۱۱	۱۲/۶۶
۱۶	سقز - بیگ‌اویسی	۱۳۶۱	36° 23' 12.15" N 46° 1' 38.58" E	۱۳۹۶/۷/۱۹	کم	قرمز	۱/۵۹	۱/۹۸	۱/۶۵	۲/۳	۳/۷۹	۳/۲۸
۱۷	دیواندره - گاوشله	۱۷۹۲	36° 04' 30.11" N 47° 98' 6.622" E	۱۳۹۶/۸/۱۱	متوسط	قرمز	۱/۲	۱/۱۳	۲/۲	۲/۵	۵/۵	۶/۳۳
۱۸	مریوان - گوگچه	۱۸۰۱	35° 46' 40.19" N 46° 25' 3.776" E	۱۳۹۶/۷/۲۸	متوسط	قرمز	۱/۵	۱/۷۷	۱/۲	۲/۵	۵/۲۵	۵/۷۷
۱۹	سندج - امروله	۱۹۱۲	35° 19' 47.71" N 47° 45' 8.205" E	۱۳۹۶/۸/۰۴	متوسط	قرمز مایل به نارنجی	۳/۱	۷/۵۴	۲	۲	۴	۴/۱۹
۲۰	دهگلان - سرنجیانه	۱۹۰۱	35° 11' 45.66" N 47° 21' 9.654" E	۱۳۹۶/۸/۰۴	زیاد	قرمز	۳/۱	۷/۵۴	۲/۵	۶	۱۵	۱۹/۶۳

د: قطر تنه در ۲۰ سانتی‌متری زمین، TCSA: سطح مقطع تنه، H: ارتفاع بوته، CW: عرض تاج، SI: شاخص اندازه و CV: حجم درخت

جدول ۲- تجزیه واریانس ویژگی‌های مورفولوژیک و میوه ژنوتیپ‌های نسترن

DPPH	TF	TP	AC	T	ST	میانگین مربعات							درجه آزادی	منابع تغییرات	
						NS	FFW	FTL	FW	FL	LFW	LW			LL
۱۴۹**	۲۰**	۳۹۲**	۱۳**	۱۳**	۸/۲**	۳۰۵**	۱/۸**	۱/۶**	۰/۱**	۰/۵**	۰/۳**	۱/۶**	۴/۱**	۱۹	ژنوتیپ
۱/۸۲	۰/۰۲	۰/۴۹	۰/۳۱	۰/۳۷	۰/۴۶	۳۶/۳	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۰۰۴	۰/۱۳	۰/۴۰	۱۸۰	خطا
۱۶/۵	۶/۷	۳/۹۷	۱۹/۸	۲۰/۴	۲۳/۵	۲۳/۸	۲۹/۶	۲۳/۷	۱۲/۱	۱۲/۹	۴۳/۲	۱۹/۰	۱۹/۰		ضریب تغییرات (%)

NS و ** به ترتیب غیر معنی داری و معنی داری در سطح احتمال یک درصد است.

LL: طول برگچه، LW: عرض برگچه، LFW: وزن تر برگچه، FL: طول میوه، FW: عرض میوه، FTL: طول دم میوه، FFW: وزن تر میوه، NS: تعداد بذر در میوه، ST: عطر و طعم، T: بافت، AC: ظاهر و جذابیت، TP: فنل کل، TF: فلاونوئید کل و DPPH: ظرفیت آنتی‌اکسیدانی.

جدول ۳- مقایسه میانگین ویژگی‌های مورفولوژیک و میوه ۲۰ ژنوتیپ نسترن

DPPH (%)	TF (mg/g)	TP (mg/g)	AC	T	ST	NS	FFW (g)	FTL (cm)	FW (cm)	FL (cm)	LFW (g)	LW (cm)	LL (cm)	منطقه جمع آوری	No.
۱۱/۱ ^{bc}	۲/۸ ^d	۲۵/۱ ^{ab}	۱/۸ ^{gh}	۴/۲ ^{abc}	۱/۳ ^g	۲۴/۵ ^{c-f}	۱/۵۴ ^{cd}	۲/۱۱ ^{b-e}	۱/۲۷ ^{a-f}	۲/۴ ^{ab}	۰/۰۴ ^d	۱/۹۵ ^{c-g}	۲/۳۲ ^h	ماکو	۱
۸/۲ ^{efg}	۲/۰ ^{fg}	۲۵/۸ ^a	۱/۴ ^{hi}	۱/۴ ^g	۳/۶ ^{bc}	۳۳/۷ ^b	۱/۳۲ ^d	۲/۸۵ ^a	۱/۱۴ ^{ef}	۲/۳ ^{abc}	۰/۰۵ ^d	۲/۶۶ ^a	۲/۹۲ ^{e-h}	شوط	۲
۶/۳ ^{hi}	۴/۲ ^c	۲۵/۵ ^{ab}	۲/۲ ^{efg}	۱/۴ ^g	۱/۴ ^g	۲۲/۸ ^{def}	۱/۷۲ ^{a-d}	۱/۵۲ ^{ef}	۱/۱۵ ^{def}	۱/۸ ^{de}	۰/۰۵ ^d	۱/۲۲ ⁱ	۳/۱۲ ^{c-h}	خوی	۳
۸/۵ ^{def}	۱/۱ ^j	۲۵/۸ ^a	۲/۴ ^{ef}	۴/۶ ^{ab}	۳/۶ ^{bc}	۴۱/۲ ^a	۱/۶۰ ^{cd}	۲/۲۱ ^{bcd}	۱/۱۷ ^{c-f}	۲/۱ ^{a-d}	۰/۰۵ ^d	۲/۱۷ ^{b-e}	۳/۱۱ ^{c-h}	ارومه - کوه سیر	۴
۹/۵ ^{de}	۱/۷ ^h	۲۵/۲ ^{ab}	۴/۱ ^{ab}	۳/۲ ^{ef}	۳/۱ ^{cde}	۲۶/۱ ^{b-f}	۱/۳۰ ^d	۱/۴۶ ^f	۱/۴ ^a	۲/۳ ^{abc}	۰/۰۷ ^d	۱/۹۹ ^{c-g}	۳/۵۱ ^{b-f}	گردکشانه	۵
۰/۷ ^j	۱/۴ ⁱ	۲۴/۸ ^b	۴/۴ ^a	۳/۵ ^{cde}	۴/۲ ^{ab}	۲۹/۷ ^{bcd}	۲/۲۳ ^{ab}	۱/۶۵ ^{def}	۱/۳۳ ^{a-e}	۲/۵ ^a	۰/۰۶ ^d	۱/۶۱ ^{f-i}	۲/۵۷ ^{gh}	پیرانشهر	۶
۱۰/۱ ^{cd}	۰/۸ ^k	۲۵/۵ ^{ab}	۳/۸ ^{abc}	۲/۶ ^f	۳/۴ ^{bcd}	۲۱/۳ ^f	۱/۵۴ ^{cd}	۱/۷۳ ^{def}	۱/۱۸ ^{c-f}	۲/۱ ^{b-e}	۰/۵۱ ^a	۱/۷۲ ^{e-h}	۳/۲۴ ^{c-g}	بوکان	۷
۱۲/۱ ^b	۱/۷ ^h	۱۵/۷ ^{cde}	۴/۴ ^a	۴/۸ ^a	۲/۸ ^{cde}	۲۳/۲ ^{def}	۱/۷۱ ^{a-d}	۱/۶ ^{def}	۱/۱۹ ^{b-f}	۱/۹ ^{de}	۰/۳۹ ^b	۱/۷۴ ^{e-h}	۳/۲۲ ^{c-g}	بوکان - خراسانه	۸
۸/۲ ^{efg}	۲/۱ ^f	۱۵/۰ ^e	۲/۶ ^{de}	۱/۴ ^g	۲/۶ ^{def}	۲۲/۱ ^{def}	۱/۲۳ ^d	۱/۵۶ ^{ef}	۱/۱۰ ^f	۱/۸ ^{de}	۰/۳۳ ^b	۱/۷۹ ^{d-h}	۳/۷۳ ^{a-e}	بوکان - شیلان آباد	۹
۱۵/۳ ^a	۱/۸ ^h	۱۵/۵ ^{de}	۳/۳ ^c	۳/۱ ^{ef}	۲/۸ ^{cde}	۲۵/۶ ^{c-f}	۲/۱۵ ^{abc}	۲/۳۶ ^{abc}	۱/۴۱ ^a	۲/۱ ^{bcd}	۰/۱۰ ^{cd}	۱/۱۷ ⁱ	۲/۵۱ ^{gh}	باروق	۱۰
۵/۸ ⁱ	۰/۷ ^k	۱۵/۳ ^{de}	۳/۶ ^{bc}	۴/۰ ^{bcd}	۲/۶ ^{def}	۲۱/۴ ^{ef}	۲/۳۳ ^a	۱/۵۶ ^{ef}	۱/۱۹ ^{b-f}	۲/۰ ^{cde}	۰/۰۹ ^{cd}	۱/۷۳ ^{e-h}	۲/۷۸ ^{fgh}	شاهین دژ - ساروجه علیا	۱۱
۵/۳ ^{ij}	۵/۶ ^a	۱۵/۹ ^{cd}	۳/۸ ^{abc}	۳/۳ ^{def}	۳/۶ ^{bc}	۲۵/۷ ^{c-f}	۱/۰۵ ^d	۲/۰ ^{b-e}	۱/۲۶ ^{a-f}	۲/۴ ^{ab}	۰/۰۵ ^d	۱/۴۶ ^{hi}	۳/۰۱ ^{d-h}	سردشت - نبی آباد	۱۲
۵/۹ ⁱ	۲/۸ ^d	۱۵/۲ ^{de}	۳/۲ ^{cd}	۳/۴ ^{def}	۳/۴ ^{bcd}	۲۴/۰ ^{c-f}	۲/۲۲ ^{ab}	۲/۲۱ ^{bcd}	۱/۱۸ ^{c-f}	۲/۳ ^{abc}	۰/۰۷ ^d	۲/۲۴ ^{a-d}	۳/۷۵ ^{a-e}	بانه - قوری چای	۱۳
۱۴/۹ ^a	۰/۹ ^k	۱۶/۴ ^c	۲/۲ ^{efg}	۳/۲ ^{def}	۳/۲ ^{cde}	۲۴/۳ ^{c-f}	۲/۰ ^{abc}	۲/۰ ^{a-b-e}	۱/۴۱ ^a	۲/۵ ^a	۰/۰۸ ^{cd}	۲/۰ ^{bc-f}	۳/۹۵ ^{abc}	بانه - هواره خول	۱۴
۳/۹ ^{jk}	۲/۳ ^e	۱۶/۴ ^c	۳/۶ ^{bc}	۳/۶ ^{cde}	۳/۴ ^{bed}	۱۸/۷ ^f	۲/۲۱ ^{ab}	۱/۷۸ ^{c-f}	۱/۳۳ ^{a-e}	۲/۳ ^{abc}	۰/۱۱ ^{cd}	۲/۱۰ ^{b-f}	۴/۳۲ ^{ab}	سفر - میتو	۱۵
۶/۷ ^{ghi}	۱/۹ ^{gh}	۱۴/۱ ^f	۱/۴ ^{hi}	۲/۸ ^{ef}	۲/۸ ^{cde}	۲۰/۱ ^f	۱/۲۶ ^d	۱/۵۹ ^{ef}	۱/۳۶ ^{a-d}	۲/۱ ^{bcd}	۰/۳۸ ^b	۲/۰ ^{bc-f}	۳/۴۶ ^{c-f}	سفر - بیگ اویسی	۱۶
۳/۴ ^k	۰/۸ ^k	۸/۷ ^h	۱/۰ ⁱ	۱/۴ ^g	۱/۸ ^{fg}	۲۳/۱ ^{def}	۱/۱۵ ^d	۱/۴۳ ^f	۱/۱۸ ^{c-f}	۱/۷ ^e	۰/۰۴ ^d	۱/۵۳ ^{ghi}	۲/۷۷ ^{fgh}	دیواندره - گاوشله	۱۷
۶/۳ ^{hi}	۱/۵ ⁱ	۸/۳ ^h	۱/۶ ^{ghi}	۲/۶ ^f	۲/۴ ^{ef}	۱۸/۴ ^f	۱/۱۹ ^d	۱/۶۶ ^{def}	۱/۱۲ ^{ef}	۲/۱ ^{bcd}	۰/۰۹ ^{cd}	۲/۱۰ ^{b-f}	۳/۸۶ ^{a-d}	مریان - گوگچه	۱۸
۷/۷ ^{fgh}	۵/۳ ^b	۹/۸ ^g	۱/۴ ^{hi}	۱/۴ ^g	۱/۴ ^g	۳۱/۶ ^{bc}	۱/۷۰ ^{a-d}	۲/۵۸ ^{ab}	۱/۳۹ ^{ab}	۲/۰ ^{b-e}	۰/۱۶ ^c	۲/۴۳ ^{abc}	۴/۵۱ ^a	سندج - امروله	۱۹
۱۳/۸ ^a	۱/۲ ^{ij}	۱۰/۳ ^g	۴/۲ ^{ab}	۴/۲ ^{abc}	۴/۶ ^a	۲۹/۶ ^{b-e}	۲/۰ ^{abc}	۱/۹۷ ^{c-f}	۱/۳۷ ^{abc}	۲/۱ ^{bcd}	۰/۰۶ ^d	۲/۵۵ ^{ab}	۴/۳۶ ^a	دهگلان - سرنجیانه	۲۰
۸/۱۸	۲/۱۴	۱۷/۷	۲/۸۲	۲/۹۹	۲/۹۰	۲۵/۳	۱/۶۸	۱/۹۰	۱/۲۶	۲/۱۵	۰/۱۴	۱/۹۱	۳/۳۵	میانگین	

میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون، اختلاف آماری معنی داری در سطح احتمال یک درصد بر اساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن دارند.

LL: طول برگچه، LW: عرض برگچه، LFW: وزن تر برگچه، FL: طول میوه، FW: عرض میوه، FTL: طول دم میوه، FFW: وزن تر میوه، NS: تعداد بذر در میوه، ST: عطر و طعم، T: بافت، AC: ظاهر و جذابیت، TP: فنل کل، TF: فلاونوئید کل و DPPH: ظرفیت آنتی‌اکسیدانی.

جدول ۴- همبستگی میان صفات ارزیابی شده در ۲۰ ژنوتیپ نسترن

SI	CW	H	TCSA	D	DPPH	TF	TP	AC	T	ST	NS	FFW	FTL	FW	FL	LFW	LW	LL	LW
																		۰/۵۰*	LW
																		۰/۱۲ ^{NS}	LFW
																	۰/۲۹ ^{NS}	۰/۲۳ ^{NS}	FL
																	۰/۴۷*	۰/۲۳ ^{NS}	FW
																	۰/۲۹ ^{NS}	۰/۴۸*	FTL
																	۰/۲۰ ^{NS}	۰/۱۱ ^{NS}	FFW
																	۰/۳۸ ^{NS}	۰/۱۳ ^{NS}	NS
																	۰/۲۸ ^{NS}	۰/۱۴ ^{NS}	ST
																	۰/۰۵ ^{NS}	۰/۰۷ ^{NS}	T
																	۰/۲۱ ^{NS}	۰/۰۴ ^{NS}	AC
																	۰/۱۱ ^{NS}	۰/۰۵ [*]	TP
																	۰/۰۷ ^{NS}	۰/۱۷ ^{NS}	TF
																	۰/۱۱ ^{NS}	۰/۰۷ ^{NS}	DPPH
																	۰/۱۵ ^{NS}	۰/۲۷ ^{NS}	d
																	۰/۲۰ ^{NS}	۰/۳۲ ^{NS}	TCSA
																	۰/۱۷ ^{NS}	۰/۱۸ ^{NS}	H
																	۰/۵۵ [*]	۰/۱۸ ^{NS}	CW
																	۰/۵۴ [*]	۰/۰۲ ^{NS}	SI
																	۰/۶۷ [*]	۰/۰۹ ^{NS}	CV

ns * و ** به ترتیب غیرمعنی داری و معنی داری در سطح احتمال پنج و یک درصد است.

LL: طول برگچه، LW: عرض برگچه، LFW: وزن تر برگچه، FL: طول میوه، FW: عرض میوه، FTL: طول دم میوه، FFW: وزن تر میوه، NS: تعداد بذر در میوه، ST: عطر و طعم، T: بافت، AC: ظاهر و جذابیت، TP: فنل کل، TF: فلاونوئید کل و DPPH: ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، d: قطر تنه در ۲۰ سانتی متری زمین، TCSA: سطح مقطع تنه، H: ارتفاع بوته، CW: عرض تاج، SI: شاخص اندازه و CV: حجم درخت.

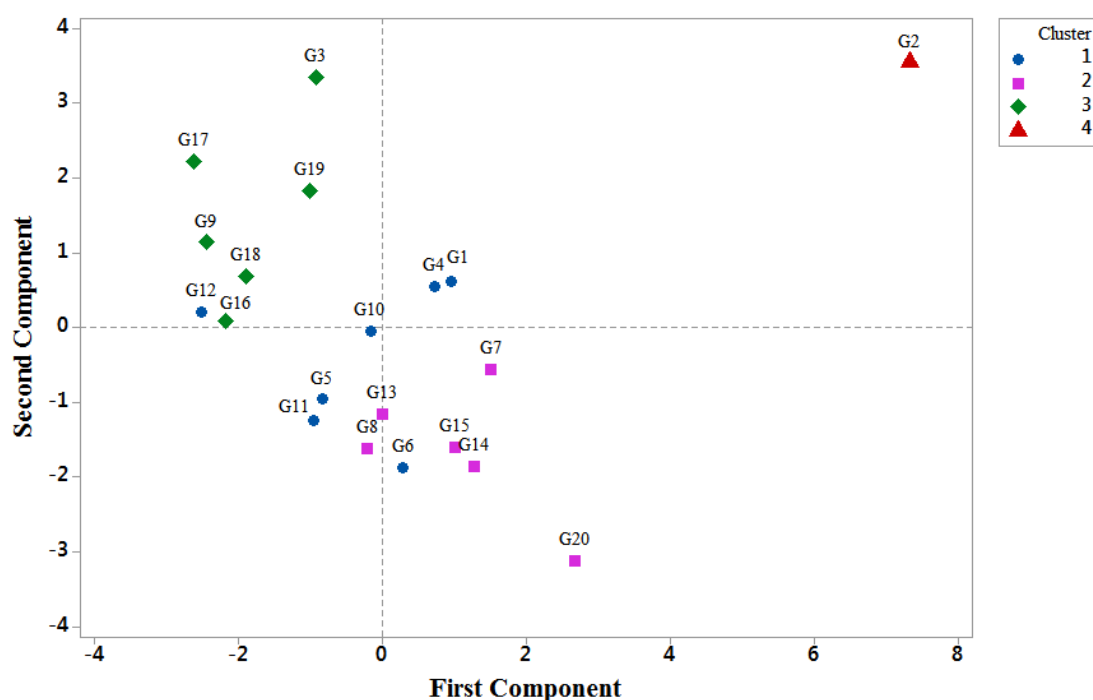
جدول ۵- تجزیه به مؤلفه‌های اصلی روی صفات ارزیابی شده در ژنوتیپ‌های نسترن

صفات	مؤلفه							
	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم
LL	۰/۰۵	۰/۱۷	۰/۰۶	۰/۵۲	۰/۱۲	۰/۰۵	۰/۲۳	۰/۲۶
LW	۰/۲۴	۰/۰۵	۰/۰۰	۰/۴۴	۰/۲۵	۰/۲۳	۰/۰۹	۰/۱۴
LFW	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۳۸	۰/۰۱	۰/۲۴	۰/۳۱	۰/۵۰	۰/۱۴
FL	۰/۱۷	۰/۲۳	۰/۳۳	۰/۰۲	۰/۲۷	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۴۲
FW	۰/۰۱	۰/۲۷	۰/۳۰	۰/۱۶	۰/۲۶	۰/۲۹	۰/۱۹	۰/۱۹
FTL	۰/۲۶	۰/۱۳	۰/۳۱	۰/۲۳	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۰۶	۰/۱۰
FFW	۰/۱۱	۰/۳۲	۰/۱۱	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۴۵	۰/۱۶	۰/۳۹
NS	۰/۲۰	۰/۰۹	۰/۳۷	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۴۵	۰/۲۲	۰/۰۱
ST	۰/۱۹	۰/۳۴	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۲۵	۰/۳۷	۰/۰۹	۰/۱۳
T	۰/۰۴	۰/۴۳	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۲۱	۰/۰۶
AC	۰/۰۲	۰/۴۱	۰/۰۴	۰/۲۶	۰/۰۲	۰/۱۵	۰/۲۹	۰/۳۷
TP	۰/۱۹	۰/۰۸	۰/۱۳	۰/۴۶	۰/۰۱	۰/۱۳	۰/۲۵	۰/۱۳
TF	۰/۱۰	۰/۲۲	۰/۳۰	۰/۱۷	۰/۰۵	۰/۱۱	۰/۵۵	۰/۲۱
DPPH	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۰۰	۰/۱۲	۰/۷۲	۰/۰۷	۰/۰۲	۰/۲۳
D	۰/۳۲	۰/۲۵	۰/۱۴	۰/۱۱	۰/۲۰	۰/۰۰	۰/۰۶	۰/۲۹
TCSA	۰/۳۲	۰/۳۱	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۱۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۲۴
H	۰/۲۸	۰/۰۲	۰/۲۴	۰/۱۸	۰/۲۱	۰/۲۹	۰/۱۳	۰/۲۲
CW	۰/۳۱	۰/۱۱	۰/۲۶	۰/۱۹	۰/۱۱	۰/۰۳	۰/۰۹	۰/۲۰
SI	۰/۳۹	۰/۰۴	۰/۲۵	۰/۰۸	۰/۰۲	۰/۰۹	۰/۰۰	۰/۰۲
CV	۰/۳۹	۰/۰۲	۰/۲۴	۰/۰۱	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۱۰	۰/۱۰
مقادیر ویژه	۵/۱۸	۳/۱۸	۲/۵۳	۲/۲۳	۱/۲۸	۱/۰۷	۰/۹۷	۰/۹۰
واریانس نسبی	۰/۲۶	۰/۱۶	۰/۱۳	۰/۱۱	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۴
واریانس تجمعی	۰/۲۶	۰/۴۲	۰/۵۴	۰/۶۷	۰/۷۲	۰/۷۷	۰/۸۲	۰/۸۷

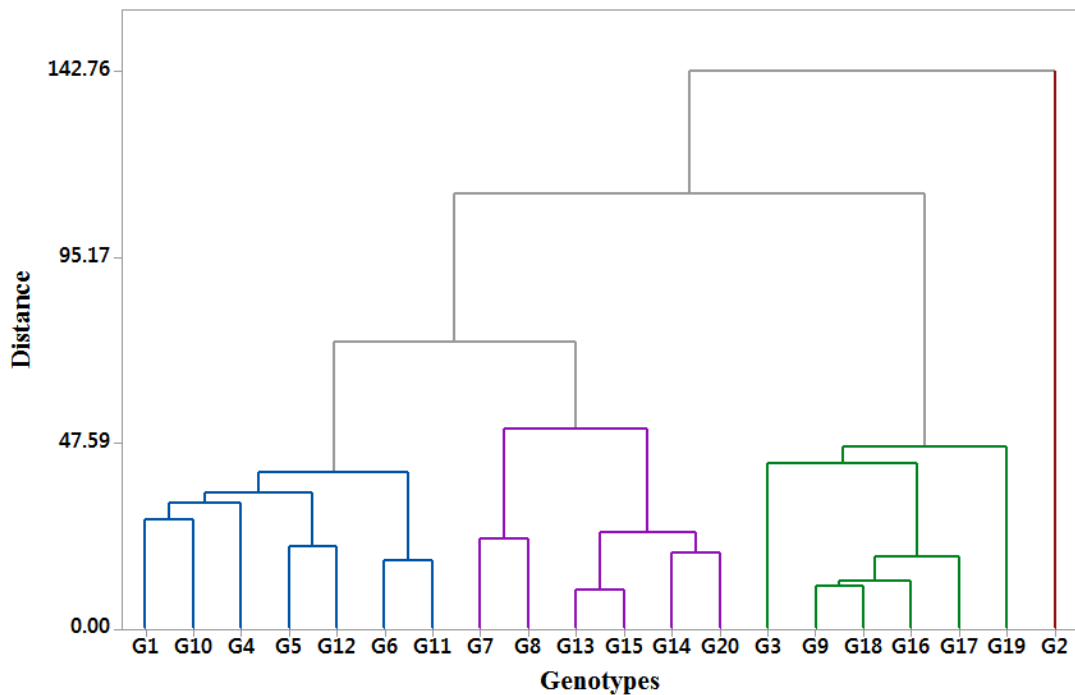
LL: طول برگچه، LW: عرض برگچه، LFW: وزن تر برگچه، FL: طول میوه، FW: عرض میوه، FTL: طول دم میوه، FFW: وزن تر میوه، NS: تعداد بذر در میوه، ST: عطر و طعم، T: بافت، AC: ظاهر و جذابیت، TP: فنل کل، TF: فلاونوئید کل و DPPH: ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، d: قطر تنه در ۲۰ سانتی متری زمین، TCSA: سطح مقطع تنه، H: ارتفاع بوته، CW: عرض تاج، SI: شاخص اندازه و CV: حجم درخت.

و در نهایت گروه چهارم از نظر بیشتر صفات یعنی عرض برگچه، طول میوه، طول دم میوه، تعداد بذر در میوه، عطر و طعم میوه، فنل کل، ظرفیت آنتی اکسیدانی، قطر و سطح مقطع تنه، ارتفاع بوته، عرض تاج، شاخص اندازه و حجم درخت حداکثر مقدار را داشتند (جدول ۶). الگوی گروه بندی ژنوتیپ‌ها در دندروگرام تجزیه خوشه‌ای (شکل ۲) تا حدود زیادی مشابه با پراکنش آنها در بای پلات تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (شکل ۱) بود؛ با این حال ژنوتیپ‌های شماره ۶ و ۱۲ در بای پلات، متفاوت از دندروگرام گروه بندی شده بودند و این امر ناشی از آن است که این بای پلات تنها بخشی از تغییرات موجود در داده‌ها را توجیه می‌کند.

ژنوتیپ‌های مطالعه شده براساس نتایج تجزیه خوشه‌ای، در چهار خوشه گروه بندی شدند. خوشه اول شامل هفت ژنوتیپ (ژنوتیپ‌های شماره ۱، ۴، ۵، ۶، ۱۰، ۱۱ و ۱۲)، خوشه دوم شامل شش ژنوتیپ (ژنوتیپ‌های شماره ۷، ۸، ۱۳، ۱۴، ۱۵ و ۲۰) و خوشه سوم شامل شش ژنوتیپ (ژنوتیپ‌های شماره ۳، ۹، ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۹) بود و در خوشه چهارم نیز تنها ژنوتیپ شماره ۲ حضور داشت (شکل ۲). برای انتخاب گروهی ژنوتیپ‌ها از اطلاعات و ویژگی‌های این خوشه‌ها استفاده می‌شود. ژنوتیپ‌های موجود در گروه اول از نظر صفات عرض میوه و بافت میوه، گروه دوم از نظر صفات طول برگچه، وزن تر برگچه، وزن تر میوه و ظاهر و جذابیت میوه، گروه سوم از لحاظ فلاونوئید کل



شکل ۱- دسته بندی ژنوتیپ‌های نستر براساس تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و تجزیه خوشه‌ای روی صفات ارزیابی شده



شکل ۲- دندروگرام تجزیه خوشه‌ای برای ۲۰ ژنوتیپ نسترن مطالعه شده

جدول ۶- آماره‌های هر گروه و میانگین صفات در گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌های نسترن

گروه	تعداد عضو	مجموع مربعات درون گروهی	متوسط فاصله فرد از مرکز خوشه	حداکثر فاصله از مرکز خوشه	LL	LW	LFW	FL	FW	FTL	FFW
اول	۷	۸۶/۶۹	۳/۴۹	۳/۹۶	۲/۸۱	۱/۸۳	۰/۰۷	۲/۲۷	۱/۲۹	۱/۹۲	۱/۷۴
دوم	۶	۶۴/۴۳	۳/۲۳	۴/۲۶	۳/۷۸	۲/۰۶	۰/۲۰	۲/۲۰	۱/۲۸	۱/۹۰	۱/۹۷
سوم	۶	۶۵/۱۷	۳/۲۰	۴/۴۱	۳/۵۴	۱/۸۵	۰/۱۸	۱/۹۴	۱/۲۲	۱/۷۲	۱/۳۸
چهارم	۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۲/۵۴	۲/۶۶	۰/۰۵	۲/۳۰	۱/۱۴	۲/۸۵	۱/۳۲

گروه	NS	ST	T	AC	TP	TF	DPPH	d	TCSA	H	CW	SI	CV
اول	۲۷/۷	۳/۰۳	۳/۶۷	۳/۳۴	۲/۱۱	۲/۱۷	۸/۰۳	۲/۹۱	۱/۰۵	۲/۱۸	۲/۰۷	۴/۷۱	۵/۹۰
دوم	۲۳/۵	۳/۴۷	۳/۶۳	۳/۵۷	۱/۶۱	۱/۶۱	۱/۰۱	۲/۸۷	۷/۲۴	۲/۶۵	۴/۲۵	۱/۰۸	۱۵/۲
سوم	۲۳/۰	۲/۰۷	۱/۸۳	۱/۷۰	۱۳/۵	۲/۶۴	۶/۴۲	۱/۸۳	۸/۲۴	۱/۹۷	۲/۳۸	۴/۶۴	۴/۸۵
چهارم	۳۳/۷	۳/۶۰	۱/۴۰	۱/۴۰	۲۵/۷	۲/۰۸	۸/۱۶	۹/۸۵	۷/۶/۲	۳/۵۰	۶/۰۰	۲/۱۰	۳۸/۵

LL: طول برگچه، LW: عرض برگچه، LFW: وزن تر برگچه، FL: طول میوه، FW: عرض میوه، FTL: طول دم میوه، FFW: وزن تر میوه، NS: تعداد بذر در میوه، ST: عطر و طعم، T: بافت، AC: ظاهر و جذابیت، TP: فنل کل، TF: فلاونوئید کل و DPPH: ظرفیت آنتی‌اکسیدانی. d: قطر تنه در ۲۰ سانتی‌متری زمین، TCSA: سطح مقطع تنه، H: ارتفاع بوته، CW: عرض تاج، SI: شاخص اندازه و CV: حجم درخت.

بحث

نتایج بیانگر تنوع چشمگیری میان ژنوتیپ‌های نسترن از نظر ویژگی‌های مورفولوژیکی و بیوشیمیایی بود. از این دستاورد در پیشبرد اهداف به‌نژادی این گیاه استفاده می‌شود. بدیهی است که بخشی از تنوع فوق

علاوه‌بر ویژگی‌های ژنتیکی به ویژگی‌های رویشگاه‌های طبیعی و موقعیت گیاه در این اراضی برمی‌گردد و همان‌گونه که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود محل رویش ژنوتیپ‌های مطالعه شده به لحاظ ارتفاع، طول و عرض جغرافیایی و سایر پارامترها

جمع آوری شده از پنج منطقه جنوب غرب ایران را ۸۳/۱۳ تا ۹۴/۱۴ میلی گرم اکسی و آلان اسید گالیک بر گرم وزن خشک گزارش کردند. اختلاف در میزان ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی در گونه‌های مختلف رز نیز مشاهده شده است (Cunja *et al.*, 2014; Shameh Roman *et al.*, 2018). همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که میوه نسترن از فلور ترانسیلوانیا دارای بیشترین میزان ویتامین ث، ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی، ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و اثرات آنتی‌موتازنیک است. محتوای این ترکیبات همانند صفات مورفولوژیکی به عوامل ژنتیکی و محیطی وابسته است و عوامل بسیار زیادی از جمله آب، هوا، خاک، ارتفاع، نوع گونه، روش‌های استخراج و اندازه‌گیری ضد اکسیدان‌ها در میزان متابولیت‌های ثانویه گیاهی از جمله فنل و فلاونوئید کل و خواص ضد اکسیدانی آن دخالت دارند؛ در همین باره Omidbaigi (۲۰۰۵) اظهار داشته است که متابولیت‌های ثانویه یا مواد مؤثره را در اصل فرآیندهای ژنتیکی کنترل می‌کنند؛ ولی ساخت این ترکیبات از عوامل محیطی نیز تأثیر می‌گیرد. طبق نتایج Rahnavard و همکاران (۲۰۱۳) نیز بین میزان ارتفاع و ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی همبستگی مثبت وجود دارد. گفتنی است که الگوی کیفی و کمی فلاونوئیدها به‌طور مشخص در شناسایی سیستماتیک شیمیایی استفاده می‌شود (Husain *et al.*, 1982; Ringl *et al.*, 2007)؛ همچنین این ترکیبات به‌صورت گسترده‌ای نسبت به سایر ترکیبات ثانویه در گیاهان پراکندگی دارند؛ در نتیجه استفاده از آنها در جایگاه نشانگر در مطالعات سیستماتیک شیمیایی محدود نیست؛ علاوه بر این فلاونوئیدها از مواد مؤثره گیاهی پایدارند و تغییرات کیفی آنها در سطح گونه‌ها بسیار محدود است؛

متفاوت هستند؛ بنابراین مطالعه رویشگاه‌های طبیعی و بررسی در محل گیاهان دارویی بسیار با اهمیت است. ویژگی‌های مورفولوژیکی میوه از جمله عوامل مهم برای اصلاح و یافتن ژنوتیپ برتر در نسترن کوهی است و نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر درباره متفاوت بودن این ویژگی‌ها در نمونه‌های جمع آوری شده از مناطق مختلف در راستای نتایج دیگر پژوهشگران است (Alizadeh Saeedi *et al.*, 2014). همکاران (۲۰۱۹) در ارزیابی ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی میوه جمعیت‌های نسترن کوهی استان لرستان گزارش کردند که به‌جز عرض فرابر میوه، تمامی صفات مطالعه شده به‌طور معنی‌داری از منطقه جمع آوری تأثیر گرفته‌اند. بررسی صفات مورفولوژیکی در سه گونه نسترن شامل *R. kokanica*، *R. foetida* و *R. hemisphaerica* نشان‌دهنده تنوع شایان توجهی از نظر صفاتی همچون قطر گل، شکل میوه، رنگ میوه، طول گلبرگ و قطر میوه بود (Arjmandi *et al.*, 2016)؛ همچنین در مطالعه تنوع مورفولوژیکی دو گونه *R. freitagii* و *R. moschata* اختلاف‌های معنی‌داری در طول برگ، شکل میوه، قطر گل، تعداد برگ و طول برگ مشاهده شد (Sharghi *et al.*, 2014). تفاوت در ویژگی‌های کمی یکی از عوامل تعیین‌کننده تفاوت بین طعم و مزه میوه‌ها است که به نوعی تفاوت موجود در ویژگی‌های کیفی ژنوتیپ‌های بررسی شده را تأیید می‌کند (Ghrairi *et al.*, 2013). آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی بیشتر در گیاهان حاوی ترکیبات فنلی موجود هستند. گزارش‌های متعدد حاکی از وجود مقدار مناسبی از ترکیبات فنلی در میوه نسترن کوهی است؛ به طوری که Saeedi و Omidbaigi (۲۰۰۹) مجموع ترکیبات فنلی میوه‌های نسترن کوهی

ژنوتیپ‌های مطالعه شده در چهار خوشه گروه‌بندی شدند تا از نظر صفات میان آنها حداکثر اختلاف وجود داشته باشد. نمونه مربوط به شهرستان شوط که به تنهایی در گروه چهارم جایابی شده و دارای کمترین ارتفاع از سطح دریا بود، از نظر اکثر صفات، بیشترین مقدار را داشت و بنابراین به همراه نمونه شهرستان دهگلان، امکان توجه به آن در برنامه‌های اصلاحی آتی وجود دارد.

جمع‌بندی

تنوع موجود میان صفات ثابت می‌کند که ارزیابی صفات مورفولوژیکی برگ و تنه و صفات بیوشیمیایی گیاه در کنار ویژگی‌های میوه به مطالعه تنوع ژنتیکی نسترن کوهی کمک می‌کند. طبق نتایج حاصل از پژوهش حاضر، نمونه مربوط به شهرستان شوط در جایگاه ژنوتیپ مطلوب توصیه و پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی به پارامترهای آب‌وهواشناسی و خاک‌شناسی رویشگاههای طبیعی بیشتر توجه شود.

همچنین این ترکیبات به راحتی شناسایی می‌شوند (Lai & Fang et al., 2001).

نتایج همبستگی صفات حاکی از نبود ارتباط زیاد میان صفات مطالعه شده در ژنوتیپ‌های نسترن بود که این امر در فرآیند اصلاحی، گزینش غیرمستقیم برای افزایش صفات مهم از طریق سایر صفات را با مشکل مواجه خواهد ساخت. Saeedi و همکاران (۲۰۱۴) همبستگی معنی‌داری میان ویژگی‌های فیتوشیمیایی میوه نسترن کوهی با صفات مورفولوژیکی میوه مشاهده نکردند. با تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، به اهمیت نسبی متغیرهایی پی برده می‌شود که در گروه‌بندی خوشه‌ای نقش دارند. از آنجایی که همبستگی میان صفات تا حدودی ضعیف بود، دو مؤلفه اول مقدار کمتری از تغییرات موجود در داده‌ها را توجیه کردند؛ با این حال هر کدام از مؤلفه‌ها به‌طور مستقل نماینده بخشی از تغییرات بودند؛ به طوری که مؤلفه نخست با ویژگی‌های کمی گیاه و مؤلفه دوم با ویژگی‌های کیفی آن در ارتباط بود. ضرایب صفات مطالعه شده برای این دو مؤلفه نشان داد ژنوتیپ مربوط به شهرستان دهگلان مناسب است. براساس نتایج تجزیه خوشه‌ای،

منابع

- Aghaei Noroozloo, Y., Mirjalili, M. H., Nazeri, V. & Moshrefi Araghi, A. R. (2015). Evaluation of some Ecological Factors, Morphological Traits, and Essential Oil Productivity of *Stachys lavandulifolia* Vahl., in Four Provinces of Iran. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 30(6), 985-998 (in Persian).
- Alimardan, E., Salehi Shanjani, P., Jafari, A. A. & Tabaei Aghdaei, S. R. (2015). Evaluation of Yield and Morphological Traits in Iranian Populations of Yarrow (*Achillea millefolium* L. and *A. bieberestini* L.). *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 31(4), 675-661 (in Persian).
- Alizadeh, A., Salahvarzian, A., Dowlatshah, A., Momivand, H. & Eyni-Nargeseh, H. (2019). The Study of Morphological and Phytochemical Characteristics of Fruits in various Populations of Dog

- Rose (*Rosa canina* L.) in Lorestan Province. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 35(3), 512-526 (in Persian).
- Arjmandi, A. A., Sharghi, H. R., Memariani, F. & Joharchi, M. R. (2016). *Rosa kokanica* (Rosaceae) in Binalood Mountains: A New Record for the Flora of Iran. *Iranian Journal of Botany*, 22(1), 11-15.
- Bogers, R. J., Craker, L. E. & Lange, D. (2006). *Medicinal and Aromatic Plants: Agricultural, Commercial, Ecological, Legal, Pharmacological, and Social Aspects*. Berlin: Springer, Germany.
- Chang, Q., Zuo, Z., Harrison, F. & Chow, M. S. S. (2002). Hawthorn. *International Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics*, 42, 605–612.
- Cinar, O. & Dayisoylu, K. (2005). Rose Hip Seeds are not Waste. *Acta Horticulture*, 690, 293-299.
- Cseke, L. J., Kirakosyan, A., Kaufman, P. B., Warber, S. L., Duke, J. A. & Briemann, H. L. (2006). *Natural Products from Plants*. Florida: CRC Press.
- Cunja, V., Mikulic-Petkovsek, M., Stampar, F. & Schmitzer, V. (2014). Compound Identification of Selected Rose Species and Cultivars: An Insight to Petal and Leaf Phenolic Profiles. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 139, 157-166.
- Ebrahimzadeh, M. A., Hosseinimehr, S. J., Hamidinia, A. & Jafari M. (2008). *Antioxidant and Free Radical Scavenging Activity of Feijoa Sallowiana Fruits Peel and Leaves*. Pharmacology-online.
- Ercişli, S. & Eşitken, A. (2004). Fruit Characteristics of Native Rose Hip (*Rosa* Spp.) Selections from the Erzurum Province of Turkey. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 32(1), 51-53.
- Ghraiiri, F., Lahouar, L. E., Amira, A., Brahmi, F., Ferchichi, A., Achour, L. & Said, S. (2013). Physico-chemical Composition of Different Varieties of Raisins (*Vitis vinifera* L.) from Tunisia. *Industrial Crops and Products*, 43, 73–77.
- Husain, S. Z., Heywood, V. H. & Markham, K. R. (1982). Distribution of Flavonoids as Chemotaxonomic Markers in the Genus *Origanum* L. and Related Genera in Labiatae. In: *Arom plants- basic and applied aspects*. (eds. Margaris, N., Koedam, A. and Vokou, D.) 141-15. Martinus Nijhoff Publishers.
- Lai Fang, N., Bahorun, T. & Khittoo, G. (2001). Chemosystematics: A New Source of Evidence for the Classification of the Endemic Flora of Mauritius. Redit: Food and Agricultural Research Council.
- Lattanzio, F., Greco, E., Carretta, D., Cervellati, R., Govoni, P. & Speroni, E. (2011). *In Vivo* Anti-inflammatory Effect of *Rosa canina* L. Extract. *Journal of Ethnopharmacology*, 137, 880-885.
- Najafzadeh, R., Arzani, K., Bouzari, N. & Hashemi, K. (2014). Identification of New Iranian Sour Cherry Genotypes with Enhanced Fruit Quality Parameters and High Antioxidant Properties. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 42(4), 275-287.

- Omidbaigi, R. (2005). *Production and Processing of Medicinal Plants*. Mashhad: Astan Quds Razavi Publication (in Persian).
- Rahnavard, A., Ghavamaldin, A., Tavana, A. & Taghavi, M. (2013). Evaluation of Biochemical Compounds *Rosa canina* L. in North of Iran (Ramsar and Tonekabon Heights). *Journal of Medicinal Plants Research*, 7(45), 3319-3324.
- Rashidi, Z. & Najafzadeh, R. (2018). Investigating Growth Traits Variation, Essential Oil Percentage, and Ecological Characteristics of Different *Anthemis* Species in Kurdistan Province (Iran). *Taxonomy and Biosystematics*, 10(37), 1-12 (in Persian).
- Ringl, A., Prinz, S., Huefner, A., Kurzmam, M. & Kopp, B. (2007). Chemosystematic Value of Flavonoids from *Crataegus x Macrocarpa* (Rosaceae) with special Emphasis on (R)- and (S)-Eriodictyol-7-O-glucuronide and Luteolin-7-O- glucuronide. *Chemistry and Biodiversity*, 4, 154-162.
- Roman, L., Stanila, A. & Stanila, S. (2013). Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of *Rosa Canina* L. Biotypes from Spontaneous Flora of Transylvania. *Chemical Central Journal* 7(73), 1-10.
- Saberian, K. (2018). Comparison of the Quality Properties of the Rose Hip Fruit Powder from Three Regions of Iran with Commercial Sample. *Food Science and Technology*, 82(15), 139-149 (in Persian).
- Saeedi, K., Sefidkon, F. & Babaei, A. (2014). The Study of some Phytochemical and Morphological Characteristics of Dog Rose Fruit in the North of Iran. *Journal of Crops Improvement*, 16(3), 545-554 (in Persian).
- Saeedi, K. A. & Omidbaigi, R. (2009). Determination of Phenolics, Soluble Carbohydrates, Carotenoid Contents, and Minerals of Dog Rose (*Rosa canina* L.) Fruits Grown in South-West of Iran. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 25(2), 203-215 (in Persian).
- Shameh, S., Hosseini, B. & Alirezalu, A. (2018). Evaluation of Distribution and Phytochemical Diversity of Roses Species (*Rosa* Spp.) in Northwest of Iran. *Journal of Plant Production Research*, 4(24), 31-45 (in Persian).
- Sharghi, H. R., Arjmandi, A. A., Memariani, F. & Joharchi, M. R. (2014). *Rosa Freitagii* Ziel. (Rosaceae), a New Record for the Flora of Iran. *The Iranian Journal of Botany*, 20(2), 183-187.
- Shokrpour, M., Mohammadi, S. A., Moghaddam, M., Ziai, S. A. & Javansir, A. (2008). Analysis of Morphologic Association, Phytochemical, and AFLP Markers in Milk Thistle (*Silybum Marianum* L.). *Iranian Medicinal and Aromatic Plants Research*, 24(3), 278-292 (in Persian).
- Szentmihalyi, K., Vinkler, P., Lakatos, B., Illes, V. & Then, M. (2002). Rose Hip (*Rosa canina* L.) Oil Obtained from Waste Hip Seeds by Different Extraction Methods. *Bioresource Technology*, 82, 195-201.

- Tumbas, V. T., Canadanovic-Brunet, J. M., Cetojevic-Simin, D. D., Cetkovic, G. S., Dilas, S. M. & Gille, L. (2011). Effect of Rosehip (*Rosa canina* L.) Phytochemicals on Stable Free Radicals and Human Cancer Cells. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92, 1273–1281.
- Yavari, A. R., Nazeri, V., Sefidkon, F. & Hassni, M. E. (2010). The Chemical Composition of *Thymus Migricus* Klovov and Desj-Shost, Essential Oil from Different Regions of West Azerbaijan Province. *Iranian Medicinal and Aromatic Plants Research*, 26(1), 14-21.
- Zaringhalami, S. & Khataei, M. (2017). Determination of some Chemical Composition of Dog Rose Fruit and Seed. *Food Science and Technology*, 64(14), 1-8 (in Persian).