Archive of SID

فصلنامه اکوفیتوشیمی گیاهان دارویی، شماره پیاپی ۲۵، سال هفتم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۸

ارزیابی و مقایسه ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی ۱۴ اکوتیپ از گیاه دارویی *Ziziphus jujuba* Mill. در ایران

سکینه کهنسال واجارگاه[1*]، رضا برادران[2]، سیدغلامرضا موسوی[3]،
مجید تولیت ابوالحسنی[4]، داراب یزدانی[5]

[1] دانشجوی دکتری، گروه باغبانی، واحد بیرجند، دانشگاه آزاد اسلامی، بیرجند، ایران.
[2و3] گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد بیرجند، دانشگاه آزاد اسلامی، بیرجند، ایران.
[4و5] مرکز تحقیقات گیاهان‌دارویی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، کرج، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۷/۶/۸ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۸/۳/۵

چکیده

گیاه عناب *Zizyphus jujuba* Mill. از تیره *Rhamnaceae*، دارای خواص دارویی ملین، تصفیه کننده خون و آرام بخش اعصاب است. این تحقیق، به منظور ارزیابی صفات مورفولوژیکی، ترکیبات فنولی، تانن و فلاونوئید اکوتیپ‌های گیاه دارویی عناب جهت دست یابی به اکوتیپ برتر به اجرا در آمد. ۱٤ اکوتیپ عناب از کلکسیون جهاد دانشگاهی واحد خراسان جنوبی، در بهار ۱۳۹٦ در مرحله تمام گل و میوه رسیده جمع‌آوری گردیدند. ترکیبات فنلی و تانن کل با روش ماکار و میزان فلاونوئید کل با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا انجام گرفت. گروه بندی اکوتیپ‌ها بر اساس صفات مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی از طریق تجزیه خوشه‌ای و همبستگی صفات کمی نیز به روش پیرسون انجام شد. نتایج نشان داد که عملکرد فلاونویید با طول و عرض میوه و نسبت آنها همبستگی مثبت معنی‌داری داشت. عملکرد فنل نیز با طول و عرض میوه و عملکرد تانن با فنل همبستگی مثبت معنی داری نشان داد. نتایج تجزیه واریانس تنوع صفات مورفولوژیکی شامل طول و عرض برگ، طول و قطر میوه و نسبت آنها و وزن هزاردانه ژرم پلاسم اکوتیپ‌های گیاه عناب در ایران نشان دادند. از نظر صفات مورفولوژیک اکوتیپ هسته درشت دارای حداکثر ماده موثره بود. اکوتیپ‌ها از نظر فیتوشیمیایی نیز اختلاف معنی دار آماری نشان دادند. بر اساس تجزیه خوشه‌ای، ۱٤ اکوتیپ در ۲ گروه جداگانه قرار گرفتند. و از نظر صفات مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی بین اکوتیپ‌ها تنوع بالایی نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: اکوتیپ، عناب، ایران، فیتوشیمیایی، مورفولوژیکی.

*نویسنده مسئول: s_kohansalvajargah@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

عناب با نام علمی *Zizyphus jujuba* Mill. به خانواده *Rhamnaceae* تعلق دارد. گیاهی چوبی با برگهای ساده، گل‌ها ۵-٤ برگی، در لبه‌ها حامل کاسبرگ‌ها و گلبرگ‌ها که غالبا تحلیل رفته‌اند. میوه درخت عناب شفت، کروی و یا بیضوی، به رنگ قرمز یا قهوه‌ای تیره دیده می‌شوند. شاخه‌های جوان درخت عناب ابتدا سبز تیره و سپس به رنگ قرمز تیره در می آیند (Pouyan, 2016; Salehi et al., 2017). میوه عناب به‌عنوان یک گیاه دارویی و با خواص تغذیه‌ای بالا و ارزشمند بوده و دارای مقادیر قابل ملاحظه‌ای املاح معدنی و ویتامین‌های مختلف از جمله ویتامین ث، ب، آ، کلسیم، فسفر و آهن، مواد قندی، فلاوونوئیدها، موسیلاز، اسیدهای مالیک و سیتریک می‌باشد فعالیت آنتی‌اکسیدانی عناب در پوست، گوشت و هسته‌های آن گزارش و به وجود مقادیر بالای ترکیبات فنلی نسبت داده شده است (Chiti, et al., 2013). از جمله ترکیبات فنلی شامل: کافئیک و ترکیبات کاتشین است (Mirhaydr, 1993; Omidbigi, 2009). ترکیبات فلاونوییدی شامل: فلاونوییدهای روتین، هیپروزییید، ویتکسین، ویتکسین رامنوز و پروسیانیدین‌های الیگومریک است (Zargari, 1992). حدود ٤٠ گونه در جنس *zizyphus* وجود دارد که همگی دیپلوئید و ٢٤ کروموزومی می باشد (Chiti, et al., 2013). این گیاه دارویی ابتدا در کشور چین و پس از آن درکشورهای هندوستان، افغانستان، پاکستان و ایران کشت گردیده است (Ghos, 2009). در سال ۱۸۷۳ از جنوب فرانسه به باغ‌های مختلف آمریکا منقل شد (Omidbigi, 2009).عناب به عنوان داروی تصفیه کننده خون، آرام کننده اعصاب، مقوی عمومی، ملین، ضدسرفه و مدر بکار می‌رود، برگ، ریشه و پوست درخت عناب نیز استفاده دارویی دارد (Khakdaman, 2006). مهمترین مرکز کشت و پرورش عناب استان خراسان جنوبی است (Pouyan, 2016). با توجه به اینکه بسیاری از خصوصیات مورفولوژیک و فیتوشیمیایی گیاهان دارویی تحت تاثیر عوامل ژنتیکی قرار دارند، بنابراین با انتخاب گونه‌ها و یا ارقام گیاهی مناسب می‌توان به حداکثر میزان محصول‌دهی از لحاظ کمی و کیفی دست یافت (Omidbigi, 2009).

ارزیابی مورفولوژیکی گیاهان از نخستین گام‌ها برای شناسایی منابع ژنتیکی است. این روش کم هزینه، آسان و در دسترس بوده و نگرشی کلی در مورد ویژگی‌های ژرم پلاسم گیاه در اختیار به نژادگران می‌گذارد. ارزیابی ویژگی‌های ریخت شناسی و جمع‌آوری صفات مطلوب از اهداف مهم اصلاح گران است (Mirza and sefidkon, 1999). گزارشات کمی در مورد بررسی تنوع اکوتیپ‌های عناب از نظر خصوصیات مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی وجود دارد. در پژوهشی خصوصیات گیاه شناسی، مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی ۲۹ گونه از گیاه عناب مورد مطالعه قرار گرفت و اختلاف در خصوصیات ظاهری و میکروسکوپی این گونه‌ها مشاهده گردید (Omidbigi, 2009).

نیز وجود تنوع مورفولوژیکی در بین گونه‌های مختلف عناب جمع‌آوری شده از مناطق مختلف مازندران، گلستان و خراسان را در تحقیق خود اثبات کرده‌اند. از سویی در مطالعه‌ای که توسط Sing et al. (۲۰۰۷) انجام شد، تنوع ژنتیکی قابل ملاحظه‌ای براساس خصوصیات مختلف از قبیل وزن، طول و عرض میوه و ارتفاع گیاه مشاهده گردید.

در بررسی‌های دیگری که در استان هرمزگان بر روی ۱۱ ژنوتیپ *Ziziphus* انجام گرفته، مشخص شده است که ژنوتیپ‌های رملیک و کنار دارای بیشترین محتوای فلاونوییدی هستند (Rastegar and Hasanzadeh, 2015). نتایج پژوهش چیتی و همکاران

www.SID.ir

Archive of SID

نشـان داده کـه میـزان فنـل کـل، فلاونوییـد و آنتـی اکسـیدانی در دو اکوتیـپ بیرجنـد و خـواف از گونـه *Ziziphus* دارای تفاوت معنی‌داری می‌باشد (Chiti, et al., 2013). با توجه به این که کشور ایـران بـه علـت شرایط اقلیمی خاص به‌عنوان یکی از منـاطق پـراکنش گونه‌هـای مختلـف عنـاب محسـوب مـی‌شـود، ایـن پـژوهش بـا هـدف ارزیـابی صـفات مورفولـوژیکی، ترکیبات فنولی، تانن و فلاونوئید اکوتیـپ‌هـای گیـاه دارویی عناب در ایران جهت دست یـابی بـه اکوتیـپ عناب دارویی برتر به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

مواد گیاهی: در این تحقیق ۱٤ اکوتیپ گیـاه دارویـی *Zizyphus jujuba* Mill. از کلکسـیون عنـاب جهاددانشگاهی واحـد خراسـان جنـوبی (بیرجنـد) در استان خراسان جنوبی، به‌عنوان یکی از رویشـگاه‌هـای گیاه عناب در ایران، انجام گرفت. نمونه‌های بـرگ در زمان اواسط تا اواخر فروردین ۱۳۹٦؛ گلها در مرحلـه تمام گل، یعنی از اوایل تـا اواسـط اردیبهشـت مـاه و نمونه‌های میوه در مرحله رسیدن کامل یعنی از اواسط مرداد تا اواخر شهریور ماه جمع آوری گردیدند.

جدول ۱: مشخصات اکوتیپ‌های عناب کلکسیون جهاد دانشگاهی واحد خراسان جنوبی

شماره اکوتیپ	مکان	Location	نام فارسی (بومی)	endemic name (Based on fruit shape)	Code used in this study	مختصات جغرافیایی Geographical Coordinates
۱۰۱	محمدیه- خراسان جنوبی- ایران	Jujube collection, ACECR, Mohamadyeh- South Khorasan- Iran	هسته درشت	Haste dorosht	Hd	32• 51' 47.210"N 59• 12' 59.928"E Elevation:1379m ارتفاع
۱۰۲	سیوجان- خراسان جنوبی- ایران	Syojan- South Khorasan- Iran	انگشت عروس۱	Angosht aros1	Aa1	32• 51' 59.015" N 58• 57' 53.948" E Elevation:1362m ارتفاع
۱۰۳	سیوجان- خراسان جنوبی- ایران	Syojan- South Khorasan- Iran	انگشت عروس۲	Angosht aros2	Aa2	33• 0' 1.192"N 60• 13' 47.570"E Elevation:1400m ارتفاع
۱۰٤	گزیک- خراسان جنوبی- ایران	Gezik- South Khorasan- Iran	نخودی	Nakhodi	N	33• 0' 1.192"N 60• 13' 47.570"E Elevation:1400m ارتفاع
۱۰۵	بیرجند- خراسان جنوبی- ایران	Birjand- South Khorasan- Iran	خرمایی۱	Khormayi1	Kh1	32• 51' 47.210"N 59• 12' 59.928"E Elevation: 1466 ارتفاع m
۱۰٦	بیرجند-- خراسان جنوبی- ایران	Birjand- South Khorasan- Iran	خرمایی۲	Khormayi2	Kh2	32• 52' 3.029"N 59• 10' 49.782"E Elevation:1450m ارتفاع
۱۰۷	القورات- خراسان جنوبی- ایران	Alghorat- South Khorasan- Iran	خرمایی۳	Khormayi3	Kh3	33• 5' 36.264"N 59• 21' 59.985"E Elevation:2013m ارتفاع
۱۰۸	القورات- خراسان جنوبی- ایران	Alghorat - South Khorasan- Iran	خرمایی٤	Khormayi4	Kh4	33• 5' 25.909"N 59• 22' 23.468"E Elevation:2086m ارتفاع

www.SID.ir

Archive of SID

شماره اکوتیپ	مکان	Location	نام فارسی (بومی)	endemic name (Based on fruit shape)	Code used in this study	مختصات جغرافیایی Geographical Coordinates
۱۰۹	تقاب- خراسان جنوبی- ایران	Taghab- South Khorasan- Iran	گردویی۱	Gerdoyi1	G1	32• 50' 20.578"N 58• 55' 51.462"E Elevation:1343m ارتفاع
۱۱۰	تقاب- خراسان جنوبی- ایران	Taghab- South Khorasan- Iran	گردویی۲	Gerdoyi2	G2	32• 50' 26.517"N 58• 55' 52.858"E Elevation:1345m ارتفاع
۱۱۱	تقاب- خراسان جنوبی- ایران	Taghab- South Khorasan- Iran	گردویی۳	Gerdoyi3	G3	32• 50' 16.813"N 58• 55' 45.437"E Elevation:1340m ارتفاع
۱۱۲	خوسف- خراسان جنوبی- ایران	Khosf- South Khorasan- Iran	خزدوکی	Khazdoki	Kh	32• 46' 36.731"N 58• 52' 49.049"E Elevation:1293m ارتفاع
۱۱۳	آسیابان- خراسان جنوبی- ایران	Asyaban- South Khorasan- Iran	پستانکی۱	Pestanaki1	P1	33• 8' 59.732"N 59• 42' 53.364"E Elevation:1948m ارتفاع
۱۱٤	آسیابان- خراسان جنوبی- ایران	Asyaban- South Khorasan- Iran	پستانکی۲	Pestanaki2	P2	33• 8' 46.974"N 59• 42' 54.250"E Elevation:1945m ارتفاع

خصوصیات مورفولوژیکی: در این تحقیق برخی از پارامترهای مورفولوژیک مانندطول و عرض برگ، طول و قطر میوه به همراه وزن هزار دانه در سه تکرار اندازه‌گیری گردیدند.

خصوصیات فیتوشیمیایی: ترکیبات فنولی و تانن کل: ترکیبات فنلی و تانن کل با استفاده از روش ماکار[1] (۲۰۰۳) تعیین گردید. به منظور استخراج و اندازه‌گیری ترکیبات فنولی و تانن کل، نمونه‌های میوه را که قبلاً در درجه حرارت ۱۸ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ ساعت کاملاً خشک شده بودند آسیاب نموده و سپس با استفاده ازهاون کاملاً ساییده شدند. مقدار ۲۰۰ میلی‌گرم از نمونه خشک شده را داخل بطری‌های پلاستیکی ریخته و به آن ۸۰ میلی‌لیتر استون ۷۰ درصد اضافه گردید. مخلوط حاصل را به مدّت ۵ دقیقه به آرامی تکان داده شد و سپس در دور ۳۰۰۰ به مدت ۵ دقیقه سانتریفیوژ گردید. سپس عصاره استونی حاصله جهت اندازه گیری ترکیبات فنولی و تانن استفاده گردید. برای استخراج ترکیبات فنولی ۰/۱ میلی‌لیتر از عصاره استونی نمونه را در یک لوله آزمایش (سه تکرار) ریخته و به آن ۰/۹ میلی‌لیتر آب مقطر، ۰/۵ میلی‌لیتر معرف فولین فنول شیکالتو[2] یک مولار و ۲/۵ میلی‌لیتر معرف کربنات سدیم ۲۰ درصد اضافه شود. محلول حاصل را تکان داده و در دمای آزمایشگاه به‌مدت ۳۵ دقیقه نگهداری گردید. برای استخراج تانن، ۲ میلی‌لیتر از عصاره استونی نمونه به یک لوله آزمایش حاوی ۱۰۰ میلی‌گرم پلی وینیل پلی پیرولیدون[3] اضافه شد. مخلون فوق را به‌مدت ۵ دقیقه در دور ۳۰۰۰ سانتریفوژ کرده و سپس ۱۰۰ میکرولیتر از عصاره شفّاف آن را در لوله آزمایش ریخته (سه تکرار) و به آن

1. Makkar

2. Folin ciocalteu
3. PVP

www.SID.ir

Archive of SID

۰/۹ میلی‌لیتر آب مقطر، ۰/۵ میلی‌لیتر معرف فولین شویکالتو و ۲/۵ میلی‌لیتر کربنات سدیم ۲۰ درصد اضافه شود و پس از تکان دادن برای مدت ۳۵ دقیقه در دمای آزمایشگاه نگهداری شد. به منظور تهیه محلول استاندارد، ۵۰ میلی گرم اسیدتانیک را در ۱۰۰ میلی‌لیتر استون ۷۰ درصد حل نموده و سپس حجم ۱۰ میلی‌لیتر از عصاره فوق توسط آب مقطر به ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده شد(۰/۵ میلی گرم اسید تانیک در هر میلی‌لیتر حلال). پس از آن حجم مقادیر ۰، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ میکرولیتر از عصاره فوق توسط آب مقطر به ۱ میلی‌لیتر رسانده شده و در نهایت به‌ترتیب ۰/۵ میلی‌لیترفولین شیکالتو یک مولار و ۲/۵ میلی‌لیتر کربنات سدیم به هر کدام از آنها اضافه گردید. لازم به توضیح است که مرحله افزودن آب مقطر، معرف فولین شیکالتو و کربنات سدیم جهت اندازه‌گیری *TEPH*[1] (کل ترکیبات فنلی قابل استخراج) و *TET*[2] (کل تانن قابل استخراج) و تهیه محلول استاندارد، به‌طور همزمان انجام گردید. پس از نگهداری لوله‌های آزمایش به مدت *35* دقیقه در دمای آزمایشگاه، برای اندازه‌گیری ترکیبات فنولی قابل استخراج، عدد جذب توسط دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۷۲۵ نانومتر قرائت شد. در اینجا با استفاده از معادله مربوط به منحنی حاصل از استانداردها، غلظت ترکیبات فنولی قابول استخراج براساس اعداد جذب قرائت شده، محاسبه گردید. برای محاسبه درصد ترکیبات فنولی قابل استخراج از فرمول زیر استفاده شد.

$$\text{درصد ترکیبات فنولی قابل استخراج نمونه} = \frac{\text{غلظت ترکیبات فنولی قابل استخراج نمونه (میلی‌گرم)}}{\text{وزن خشک نمونه (میلی‌گرم)}} \times ۱۰۰$$

میزان تانن کل (میلی‌گرم در هر گرم ماده خشک) نیز با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید.

بعد از *(PVP* – *TEPH* = غلظت تانن کل *(TET)*

TEPH) باقیمانده افزودن

همچنین برای محاسبه درصد تانن قابل استخراج از فرمول زیر استفاده شد.

$$\text{درصد تانن قابل استخراج نمونه (TET)} = \frac{\text{غلظت تانن قابل استخراج نمونه (میلی‌گرم)}}{\text{وزن خشک نمونه (میلی‌گرم)}} \times ۱۰۰$$

ارزیابی میزان فلاونوئید کل: استخراج و اندازه‌گیری فلاونوئید مطابق با روش به کار گرفته شده توسط چیتی و همکاران (Chiti et al., 2013) در گیاه عناب و با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا انجام گرفت. بدین منظور، پس از پودر نمودن نمونه‌های میوه مربوط به هر یک از گونه‌ها، مقدار ۲ گرم از نمونه‌های هر اکوتیپ به طور جداگانه درون لوله‌های آزمایش درب دار ریخته شود. سپس ۱۰ میلی‌لیتر متانول ۹۵ درصد به هر یک از لوله‌های آزمایش اضافه گردید. نمونه‌ها به مدت۵ دقیقه در داخل حمام آبی با دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد گذاشته شد. پس از این مرحله، نمونه‌ها به‌مدت ۴۸ ساعت در دمای آزمایشگاه و در شرایط تاریک قرار گرفتند. سپس محتویات درون هر یک از لوله‌ها را از کاغذ صافی عبور داده و حجم عصاره اندازه گیری شده و عصاره‌ها تا زمان تزریق به دستگاه *HPLC* در محلی خنک و تاریک نگهداری شدند.

به منظور تهیه محلول استاندارد حاوی مقدار مشخصی از فلاونوئید روتین، مقادیر ۲۵ و ۵۰ گرم از روتین ساخت شرکت سیگما با خلوص ۹۵ درصد تهیه و بعد از حل نمودن در ۳ سی‌سی *DMSO* توسط متانول به حجم ۲۵ سی‌سی رسانده شوند. بدین‌ترتیب محلول‌های استاندارد با غلظت ۲ و ۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم به‌دست آمد که از آنها برای رسم منحنی کالیبراسیون دستگاه *HPLC* استفاده گردید. دستگاه *HPLC* مورد استفاده در این تحقیق ساخت شرکت

1. Total Extractable Phenols
2. Total Extractable Tannin

www.SID.ir

Archive of SID

واترز بود که از مشخصات آن می‌توان وجود دو عدد پمپ *Waters 510*، دستگاه تزریق *Waters U6K*، آشکارساز *Waters 480*، ستون میکروباند اپاک ۱۰ *μm* *C18 300 mm × 4.6* ، طول موج *λ۲۸۰=nm*، جریان *1*میلی‌لیتر در دقیقه، حجم تزریق ۱۰ میکرولیتر و فاز متحرک متانول و اسیدفسفریک را نام برد. برای انجام *HPLC*، همه نمونه‌ها اعم از استاندارد و مجهول توسط فیلترهای ۰/٤٥ میکرومتر صاف شده و سپس محلول‌های دیگری با رقت یک دهم محلول قبلی برای هر نمونه تهیه و به میزان ۱۰ میکرولیتر از هر یک از نمونه‌ها به دستگاه *HPLC* تزریق گردید. سپس درصد فلاونوئید روتین موجود در نمونه‌های گیاهی توسط رابطه زیر محاسبه شد.

a: مقدار روتین گزارش شده توسط دستگاه *HPLC* برحسب میل گرم $\%Rutin = a.v/v.m$

V: حجم نهایی حاصل از عصاره‌گیری برحسب میلی‌لیتر.

v: حجم تزریق از نمونه موردنظر برحسب میلی‌لیتر،

m: وزن گیاه خشک مصرفی جهت عصاره گیری به میلی‌گرم، می‌باشند.

تجزیه‌های آماری

تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به ١٤ اکوتیپ مختلف در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. تجزیه داده‌ها با استفاده از *PROC GLM* توسط نرم‌افزار آماری *SAS* انجام شد. مقایسه میانگین‌ها به وسیله آزمون *LSD* در سطح احتمال ۰/۰۵ مورد مقایسه قرار گرفتند، گروه بندی (تجزیه خوشه‌ای) جمعیت‌ها بر اساس صفات مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی به روش *WARD* و همبستگی بین صفات نیز به روش پیرسون توسط نرم افزار *SAS* انجام شد.

نتایج

نتایج این تحقیق نشان داد که کلیه صفات مورد بررسی تحت تأثیر نوع اکوتیپ بودند. تجزیه واریانس برای تعدادی از صفات مورفولوژیکی مورد مطالعه شامل طول برگ، نسبت طول به عرض برگ، طول میوه، قطر میوه و نسبت طول به قطر میوه حاکی از وجود تفاوت معنی‌دار در بین گونه‌های مورد مطالعه در سطح احتمال ۱ درصد می‌باشد (جدول ۱). همچنین بین گونه‌های مورد مطالعه از نظر صفت عرض برگ تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد وجود داشت (جدول ۱). با توجه به نتایج تجزیه واریانس، در رابطه با وزن هزار دانه نیز بین گونه‌های مورد بررسی تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد دیده شد (جدول ۱).

میانگین گونه‌ها از لحاظ صفات مورفولوژیک مورد مطالعه نشان داد که از نظر صفات مربوط به برگ، بیشترین مقدار طول برگ (٤/٦٤ میلی‌متر) مربوط به اکوتیپ خرمایی ۳ و کمترین مقدار آن (۲/۷۹ میلی‌متر) مربوط به اکوتیپ گردویی۳ است (جدول ۲) از نظر عرض برگ بیشترین مقدار (١/٨٤ میلی‌متر) مربوط به اکوتیپ خرمایی۳ و کمترین مقدار (۰/۵۰ میلی‌متر) مربوط به اکوتیپ گردویی۳ می‌باشد. همچنین بیشترین مقدار نسبت طول به عرض برگ (۵/۵۲) مربوط به اکوتیپ گردویی ۳ و کمترین مقدار آن (۱/۸۵) به اکوتیپ گردویی۱ تعلق داشت (جدول ۲). از نظر صفات مورفولوژیکی مربوط به میوه، بیشترین مقدار طول وعرض میوه (به‌ترتیب ۲۹/۰۰ و ۲۲/۱۳ میلی‌متر) متعلق به اکوتیپ خرمایی۱ و کمترین مقدار این دو صفت (به‌ترتیب ۵/۹٦و ۳/٤٦ میلی‌متر) مربوط به اکوتیپ نخودی بودند (جدول ۲). همچنین بیشترین نسبت طول به عرض میوه (۲/۷۰) مربوط به اکوتیپ گردویی۳ و کمترین نسبت طول به عرض

www.SID.ir

Archive of SID

میوه (۱/۰۹) مربوط به اکوتیپ خرمایی ٤ می‌باشد (جدول ۲).

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک، فیتوشیمیایی و وزن هزار دانه اکوتیپ‌های *Zizyphus jujuba* Mill.

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		طول برگ	عرض برگ	نسبت طول به عرض برگ	طول میوه	عرض میوه	نسبت طول به عرض میوه	وزن هزاردانه
اکوتیپ	۱۳	٦/٦٩**	۰/۲۹**	۲/۳۹**	۱۵۵/۲۲**	۱۵۳/۷۲**	۰/۵۷**	۱۷٦۵/۹٦**
خطا	۲۸	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۷٤	۰/٦٦	۰/۰۱	۰/۱۱
ضریب تغییرات		۲,٦۳	۲/۹۰	۳/۷٦	٦/۷٦	۵/۸٤	۷/۱۷	۰/۲۸

ادامه جدول شماره ۱:

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		فنل	فلاونوییید	تانن
اکوتیپ	۱۳	۱,۹۳**	۰/٤۵**	۷/۰٤**
خطا	۲۸	۰/٤۲	۰/۰۵	۰/۳۱
ضریب تغییرات		۱۵/۹۵	۱٤/۰۲	۱۰/۱٤

ns,*و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی دار بودن در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد می‌باشند.

جدول ۲: مقایسه میانگین صفات مورفولوژیک، فیتوشیمیایی و وزن هزار دانه اکوتیپ‌های *Zizyphus jujuba* Mill.

صفات	طول برگ	عرض برگ	نسبت طول به عرض برگ	طول میوه	عرض میوه	نسبت طول به عرض میوه	وزن صددانه
هسته درشت	۳/۱۳ ^{e}	۱/٤۰^{ed}	۲/۲۳^{gf}	۲٤/۳۳^{cd}	۱۷/۳۳^{c}	۱/٤۰^{d}	۱۵۰/۷۵^{b}
انگشت عروس ۱	۳/٤۱ ^{d}	۱/٦۱^{b}	۲/۱۱^{gh}	۱٦/٦٦^{e}	۹/۰۰^{de}	۱/۸٦^{b}	۱۰۲/۷۰^{e}
انگشت عروس ۲	۳/۳۸ ^{d}	۱/۵۰^{c}	۲/۲٤^{gf}	۱۱/۰۰^{fg}	۸/۵۰^{e}	۱/۲۹^{def}	۱۰۱/۸۰^{f}
نخودی	۳/۸٤ ^{bc}	۱/٤٦^{cd}	۲/٦۱^{bc}	۵/۹٦^{h}	۳/٤٦^{h}	۱/۷۱^{bc}	۱۰۲/۸۱^{e}
خرمایی۱	۳/۱٦ ^{e}	۱/۳۰^{ef}	۲/٤۱^{de}	۲۹/۰۰^{a}	۲۲/۱۳^{a}	۱/۳۰^{de}	۱۵۲/۰۰^{a}
خرمایی۲	۳/٦۹ ^{c}	۱/۳٤^{ef}	۲/۷٤^{b}	۲۷/۸۳^{ab}	۲۲/۸۳^{a}	۱/۲۱^{efg}	۱۵۲/۰۰^{a}
خرمایی۳	٤/٦٤ ^{a}	۱/۸٤^{a}	۲/۵۲^{cd}	۲۵/۸۳^{bc}	۲۲/۱۳^{a}	۱/۱٦^{efg}	۱۰۲/۳٦^{ef}
خرمایی٤	۲/۹٦ ^{f}	۱/۵۰^{c}	۱/۹۷^{ih}	۲٤/٦٦^{c}	۲۲/۵۰^{a}	۱/۰۹^{g}	۱۵۱/۰۱^{b}
گردویی۱	۲/۹٦ ^{f}	۱/٦۰^{b}	۱/۸۵^{i}	۲۲/۳۳^{d}	۲۰/۰۰^{b}	۱/۱۱^{fg}	۱۰۱/۰۳^{g}
گردویی۲	۳/٤۸ ^{d}	۱/٤۷^{c}	۲/۳۵^{ef}	۲۲/۳۳^{d}	۱٦/٦٦^{c}	۱/۳۳^{de}	۱۵۱/۰٤^{b}
گردویی۳	۲/۷۹ ^{g}	۰/۵۰^{g}	۵/۵۲^{a}	۲۲/۳۳^{d}	۸/۲۳^{ef}	۲/۷۰^{a}	۱۰۱/۹۲^{f}
خزدوکی	۳/٤۸ ^{d}	۱/۵۷^{b}	۲/۲۰^{gf}	۱۷/۹٦^{e}	۹/۹٦^{d}	۱/۸۰^{bc}	۱۰۱/۰۳^{g}
پستانکی۱	۳/۹۳ ^{b}	۱/۷۸^{a}	۲/۲۰^{gf}	۱۲/۹٦^{f}	٦/۹۹^{gf}	۱/۸۵^{bc}	۱۰٤/۰٤^{d}
پستانکی۲	۳/۱۷ ^{e}	۱/۳۰^{f}	۲/٤۲^{de}	۱۰/۰۰^{g}	۵/۹٦^{g}	۱/٦۷^{c}	۱۰٦/۰۲^{c}
lsd	۰/۱۵۱	۰/۰۷	۰/۱۵	۲/۲۹	۱/۳٦	۰/۱۸	۰/۵۷

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول شماره ۲:

صفات	فنل	فلاونویید	تانن
هسته درشت	٥/٤٣^{a}	١/٦٩^{ab}	٨/٤٦^{a}
انگشت عروس١	٤/٨٨^{abc}	١/٨٣^{a}	٦/٨٧^{bc}
نگشت عروس٢	٥/٣٩^{ab}	١/٨٢^{a}	٥/٣٠^{e}
نخودی	٤/٣٢^{bcd}	١/٧٩^{a}	٥/٢٤^{e}
خرمایی١	١/٨٥^{cde}	١/٩٩^{a}	٧/٤٣^{b}
خرمایی٢	٣/٠٥^{ef}	١/٩٢^{a}	٤/٨١^{ef}
خرمایی٣	٤/٠٨^{cde}	١/٨٥^{a}	٦/٥١^{bc}
خرمایی٤	٣/٧٣^{de}	١/٧٩^{a}	٤/٢٤^{gf}
گردویی١	٣/٦٤^{def}	١/٧٩^{a}	٢/٥٨^{h}
گردویی٢	٢/٦٠^{f}	١/٧٥^{ab}	٥/٥٢^{de}
گردویی٣	٣/٩٣^{cde}	١/٣٨^{bc}	٣/٦٣^{g}
خزدوکی	٤/٤٤^{abcd}	٠/٧٨^{d}	٥/٤٦^{de}
پستانکی١	٤/٤٥^{abcd}	١/٢٣^{c}	٥/١٣^{ef}
پستانکی٢	٣/٥٩^{def}	٠/٨٥^{d}	٦/٤٠^{cd}
lsd	١/٠٩	٠/٣٧	٠/٩٤

در هر ردیف میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، تفاوت آماری معنی‌داری در سطح آماری ۵ درصد ندارند.

جدول ۳: ضرایب همبستگی بین صفات مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی *Zizyphus jujuba* Mill.

صفات	طول برگ	عرض برگ	نسبت طول به عرض برگ	طول میوه	عرض میوه	نسبت طول به عرض میوه	وزن صددانه
طول برگ	١						
عرض برگ	٠/٦٠**	١					
نسبت طول به عرض برگ	-٠/٢١ ^{ns}	-٠/٨٦**	١				
طول میوه	-٠/١١^{ns}	-٠/١٤^{ns}	٠/١٠١^{ns}	١			
عرض میوه	٠/٠٠٨^{ns}	٠/١٦^{ns}	-٠/٢٣^{ns}	٠/٨٩**	١		
نسبت طول به عرض میوه	-٠/١٩^{ns}	-٠/٦٠٩**	٠/٧٣**	-٠/٣٠٣*	-٠/٦٨**	١	
وزن صددانه	-٠/٢٢^{ns}	-٠/٠٩^{ns}	-٠/١٦^{ns}	٠/٦٣**	٠/٦٦**	-٠/٤٥**	١
فنل	٠/٠١٥^{ns}	٠/١٤^{ns}	-٠/١٠٥^{ns}	-٠/٢٨*	-٠/٣١*	٠/١٥^{ns}	-٠/٢٩*
فلاونویید	٠/٠٩٨^{ns}	٠/٠٩٤^{ns}	-٠/١٠٨^{ns}	٠/٣٨*	٠/٥٠**	-٠/٤٣**	٠/٣٨*
تانن	٠/٢١^{ns}	٠/١٩^{ns}	-٠/٢٤^{ns}	٠/٠٥^{ns}	٠/٠١^{ns}	-٠/١١^{ns}	٠/٢٨*

ادامه جدول ۳:

صفات	فنل	فلاونویید	تانن
فنل	١		
فلاونویید	٠/٠١*ns*	١	
تانن	٠/٣٦*	٠/٠٨*ns*	١

ns,*و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی‌دار بودن در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

در این تحقیق، بیشترین میزان وزن هزار دانه (۱۵۲/۰۰) مربوط به اکوتیپ خرمایی ۱و ۲ و کمترین میزان (۱۰۱/۰۳) مربوط به اکوتیپ گردویی ۱ و خزدوکی می‌باشد (جدول ۲).

خصوصیات فیتوشیمیایی: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین اکوتیپ‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد از نظر ترکیبات فنولی، تانن کل و فلاونوئید وجود دارد (جدول ۳).

نتایج مقایسه میانگین‌های درصد ترکیبات فنولی قابل استخراج در گونه‌های مورد مطالعه هم نشان داد که اکوتیپ هسته درشت دارای بیشترین درصد ترکیبات فنولی قابل استخراج (۵/٤۳) و اکوتیپ خرمایی۱ دارای کمترین درصد این ترکیبات (به‌ترتیب ۱/۸۵ درصد) هستند (جدول ۲). از نظر مقدار تانن کل، بیشترین مقدار (۸/٤٦) برای اکوتیپ هسته درشت به دست آمد (جدول ۲). گونه‌های گردویی۱ و گردویی۳ نیز به‌ترتیب دارای مقادیر ۲/۵۸و ۳/٦۳درصد بودند (جدول ۲). بالاترین میزان عملکرد فلاونویید (۱/۹۹ درصد) در اکوتیپ خرمایی ۱ و کمترین عملکرد آن (۰/۷۸ درصد) در اکوتیپ خزدوکی می‌باشد (جدول ۲).

بحث

با توجه به صفات مورفوفیزیولوژیک و فیتوشیمیایی ارزیابی شده در این تحقیق، بین اکوتیپ‌های مورد بررسی تنوع بالایی ملاحظه می شود که عوامل مختلفی در این تنوع می توانند دخیل باشند. میرزا و سفیدکن (Mirza and Sefidkon, 1999) معتقدند صفات مورفولوژیکی متاثر از شرایط اقلیمی و ژنتیک هستند. همچنین وجود تنوع در صفات مختلف میوه توسط خاکدامن و همکاران (Khakdaman et al., 2006) نیزگزارش شده است. در تحقیقی دیگری سینگ و همکاران (Sing et al., 2007) نشان داده‌اند که خصوصیات مورفولوژیک برگ شامل طول، عرض، نسبت طول به عرض و تعداد بریدگی‌های برگ در تعدادی از گونه‌های ولیک در دو منطقه آب و هوایی یونان و یوگسلاوی متفاوت است. بنابراین هر دو عامل ژنوتیپی و اقلیم بر مورفولوژی نهایی برگ‌ها تأثیرگذار می‌باشند.

به‌طور معمول اکوتیپ‌های مختلف عناب توسط اندازه‌های مختلف میوه‌هایشان شناخته می‌شوند. در مطالعه‌ای که توسط قوس و همکاران (Ghos et al., 2006) روی عناب انجام شد، میانگین طول میوه برای اکوتیپ، نخودی، خرمایی و گردویی، به‌ترتیب ٦/۳، ۲۸، ۲٤ میلی‌متر گزارش گردید که تاحدودی در توافق با طول میوه گزارش شده برای اکوتیپ‌های خرمایی و گردویی در این تحقیق می‌باشد. در آزمایش دیگری، چیتی و همکاران (Chiti et al., 2013) نسبت طول به عرض میوه را برای اکوتیپ خرمایی، ۳/۳۰ میلی‌متر برآورد نمودند که بیشتر از مقدار به دست آمده برای این گونه در تحقیق حاضر (۱/۳۰) است. برخلاف نتایج تحقیق، نخایی (Nakhaei, 2016) طول میوه را برای دو اکوتیپ نخودی و خرمایی به‌ترتیب ٦ تا ۸ و ۳۳ میلی‌مترگزارش نمودند. طول میوه برای اکوتیپ هسته درشت توسط حسینی آوا و سیفی (Hossein Ava and Saifi, 2002)، ۱۸ تا ۲۰ میلی‌متر و توسط قوس (Ghos, 2009)، ۱۹ میلی‌متر گزارش گردیده است. نسبت طول به قطر میوه برای دو اکوتیپ هسته درشت و پستانکی به‌ترتیب ۱/۳۰و ۱/۷۰ میلی‌متر گزارش شده چیتی و همکاران (Chiti et al., 2013) که با نتایج به‌دست آمده در این تحقیق متفاوت است. بنابراین مشاهده می‌شود نوع گونه یا اکوتیپ می‌تواند بر وزن هزار دانه این گیاه موثر باشد بیان می‌شود، ترکیب نهایی فلاونوئیدها و سایر ترکیبات فنولی در گیاهان به واسطه هر دو فاکتور ژنتیکی و محیطی مشخص می‌شود (Westwood, 1992). خیراخوسیان

www.SID.ir

Archive of SID

و همکاران (Khirakhosyan et al., 2004) نیز نشان دادند که کاربرد تنش‌های محیطی از قبیل خشکی و سرما موجب افزایش مواد پلی فنولی از جمله فلاونوئیدها در برگ‌های (میوه‌های) گونه‌های *C. monogyna* و *C. laevigata* می‌شود. این نتایج نشان داده‌اند که در مکان‌هایی که گونه‌های ولیک تحت تأثیر چنین تنش‌هایی قرار دارند، مواد موثره موجود در اندام‌های مختلف گیاه، به ویژه گلها و برگ‌ها افزایش می‌یابد و از این رو خواص دارویی آنها نیز برای تولید انواع داروها بهبود می یابد (Khirakhosyan et al., 2014). بنابر مطالب فوق می‌توان نتیجه‌گیری نمود که در اقلیم‌هایی مانند منطقه خراسان جنوبی که دارای آب و هوای شب‌های نسبتاً سرد، روزهای گرم و تنش زا می‌باشد، بالا بودن میزان ترکیبات فنولی موجود در نمونه‌های گل و برگ این گونه‌ها مورد انتظار است. در پژوهش حاضر نیز از نظر مقدار، بیشترین مقدار تانن کل، برای اکوتیپ هسته درشت به دست آمده است.

در منابع ذکر شده است، هر گونه‌ای که درصد بالاتری از تانن‌ها را به خود اختصاص دهد، احتمالاً دارای اثرات درمانی و آنتی اکسیدانی بیشتری می‌باشد. در بسیاری از پژوهش‌ها نیزذکر گردیده قسمت اعظم تانن موجود در گونه‌های جنس *Ziziphus* را تانن‌های متراکم تشکیل می‌دهند (Chang et al., 2002; Westwood, 1992). برخی از مطالعات نیز اثرات آنتی‌اکسیدانی و درمان بیماری‌های قلبی را در عناب‌ها به مواد فنولی و تانن‌های متراکم نسبت می‌دهند (Khirakhosyan et al., 2014).

همچنین اثرات دارویی اکوتیپ‌های جنس *Ziziphus* به صورت عمده با میزان ترکیبات فنولیکی آنها نیز در ارتباط است. مقایسات میانگین نشان داد که بین گونه‌های مورد مطالعه تفاوت محسوسی از نظر وجود فلاونوئید وجود دارد. به‌طوری‌که نتایج این تحقیق نشان داد که گونه خرمایی دارای ظرفیت فلاونوئیدی بیشتری نسبت به گونه پستانکی می‌باشد. مقدار فلاونوئیدهای موجود در نمونه‌های مورد مطالعه در این بررسی به مراتب بیشتر از مقادیر گزارش شده توسط چتی و همکاران (۲۰۱۳) می‌باشد که در دو منطقه بیرجند و خواف انجام گرفته است که این می تواند ناشی از تأثیر برخی از عوامل اقلیمی بر تولید فلاونوئید در این گیاه باشد. چنانچه تحقیقات انجام شده توسط دایوس و آلبریگو (Davis and Albrigo, 1994) بر روی برخی فلاونوئیدهای مرکبات نشان داده که تولید آنها در مناطقی با آب و هوای خنک بیشتر از مناطق گرم می‌باشد، زیرا طول دوره تقسیم سلولی افزایش یافته و به دنبال آن تولید برخی از فلاونوئیدها نیز بیشتر می‌شود.

ضرایب همبستگی صفات: برای بررسی روابط بین جمعیت‌های مختلف می‌توان از فاکتورهای مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی استفاده نمود. صفات مورفولوژیکی متاثر از شرایط اقلیمی و ژنتیک هستند در برخی موارد وجود همبستگی بین صفات مورفولوژیکی و صفات فیتوشیمیایی می‌تواند به اصلاح کنندگان در برنامه‌های اصلاحی کمک زیادی کند (Salehi et al., 2017).

در این مطالعه (جدول ۳) ملاحظه می شود عملکرد فلاونویید با طول میوه، عرض میوه و نسبت طول به عرض میوه همبستگی مثبت معنی‌داری داشت. عملکرد فنل نیز با طول میوه و عرض میوه و عملکرد تانن تنها با فنل همبستگی مثبت معنی‌داری داشت. وزن هزار دانه با طول میوه، عرض میوه و نسبت طول به عرض میوه همبستگی مثبت معنی‌داری نشان داد. اما بین باقی صفات مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی هیچ گونه همبستگی معنی‌داری مشاهده نشد. در بررسی‌هایی که در استان هرمزگان بر روی ۱۱ ژنوتیپ Ziziphus انجام گرفته، مشخص شده است که ژنوتیپ‌های رملیک و کنار دارای بیشترین

www.SID.ir

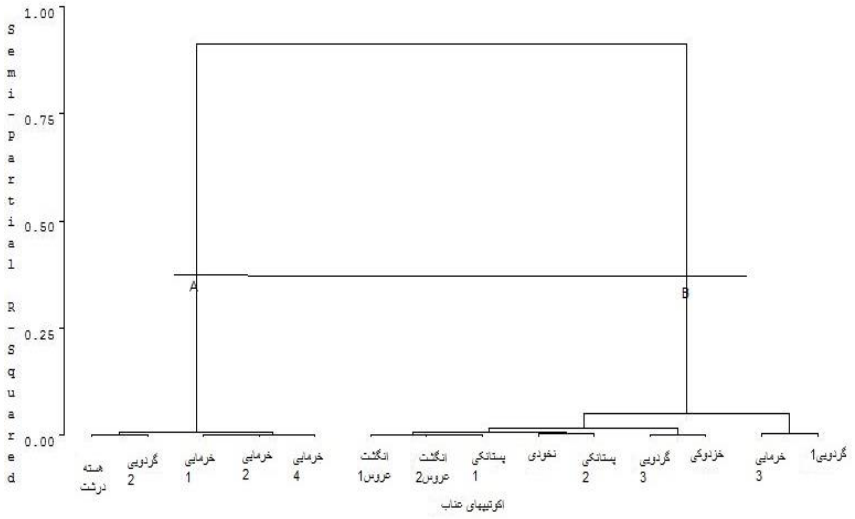
Archive of SID

محتـــوای فلاونوییـــدی هســـتند (Rastegar And Hasanzadeh, 2015). نتـایج پـژوهش دیگـری نشـان داده که میزان فنل کل، فلاونویید و آنتی اکسـیدانی در دو اکوتیپ بیرجند و خواف از گونـه Ziziphus دارای تفاوت معنی‌داری می باشد (Chiti et al., 2013).

تجزیه خوشه‌ای: گروه‌بندی ١٤ اکوتیپ مورد مطالعـه از گونـه *Zizyphus jujuba* Mill. بـر اسـاس صـفات مورفولوژیک و فیتوشـیمیایی بـه روش وارد صـورت گرفت. دندروگرام به‌دست آمـده از تجزیـه خوشـه‌ای تمام صـفات در جمعیـت‌هـای جمـع‌آوری شـده، در شکل ۱ آمده است.

بر اساس آنالیز دنـدروگرام، اکوتیـپ‌هـای مطالعـه شده به ۲ گروه اصلی تقسیم بندی شدند، اکوتیپ‌های هسـته درشـت، گردویـی ۲، خرمـایی ۱، خرمـایی۲ و خرمـایی ٤ در گـــروه A و اکوتیـــپ‌هـــای انگشـــت عـروس۱، انگشـت عـروس۲، پسـتانکی ۱، نخـودی، پســتانکی ۲، گردویــی ۳، خزدوکــی، خرمــایی ۳ و گردویـی ۱ در گـروه *B* قـرار گرفتنـد. قـرار گـرفتن اکوتیپ‌ها در یک گروه نشان‌دهنـده یکنـواختی بیشـتر در اکوتیپ‌های آن گروه نسبت بـه سـایر جمعیـت‌هـا است. از طرفی قـرار گـرفتن اکوتیـپ‌هـا در ۲ گـروه جداگانه می‌تواند بـه دلیـل تنـوع جمعیـت‌هـا از نظـر ژنتیکی و شرایط محیطی محل جمـع‌آوری آنهـا بیـان گردد.

در این آزمایش گروه بندی اکوتیپ‌هـا بـر اسـاس ارزیابی صفات مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی بـا گـروه بندی از لحاظ شکل ظـاهری آنهـا مطابقـت نداشـت. صالحی و همکاران (Salehi et al., 2017) نیز گزارش کردند که گروه بندی اکوتیـپ‌هـا بـر اسـاس ارزیـابی صـــفات مورفولـــوژی و فیتوشـــیمیایی بـــا پـــراکنش جغرافیایی آنها مطابقت نداشته است.



شکل ۱: تجزیه خوشه‌ای اکوتیپ‌های عناب.*Zizyphus jujuba* Mill مطالعه شده بر اساس روش WARD

نتیجه‌گیری نهایی

به‌طور کلی نتایج نشان داد که اکوتیپ‌هـای عنـاب *Zizyphus jujuba* Mill. تنوع ژنتیکی قابل ملاحظـه‌ای برای صفـات مورد مطالعه در ایران دارند که مـی‌توانـد در برنامه به نژادی این جنس مورد استفاده قرار گیـرد. با توجه به این که در بـین گونـه‌هـای مـورد مطالعـه، اکوتیپ‌های نخودی، خرمایی و گردویی دارای درصد قابل توجهی از ترکیبات فنولیک و تـاننی هسـتند، بـه

www.SID.ir

Archive of SID

منظـور تولیـد دارو نسـبت بـه سـایراکوتیپ‌هـا دارای اولویت بوده و به عنوان اکوتیپ برتر معرفی می‌گردند که این امر ممکن است متاثر از ژنتیـک و مورفولـوژی باشد. همچنین اکوتیپ خرمـایی ۱ و خزدوکـی دارای میزان فلاونویید بالاتری بـوده و بـا اکوتیـپ گردویـی مجـاور خـود تفـاوت معنـی‌داری داشـت. از ایـن مشاهدات می‌تـوان چنـین نتیجـه گرفـت کـه عوامـل ژنتیکی ممکـن اسـت بـیش از عوامـل مورفولـوژیکی مطلوب می‌تـوان بـه کشـت اکوتیـپ برتـر ایـن گیـاه دارویی در ایران جهت کمک به تولید داروهای گیاهی از عناب توصیه شود.

References

1. Balta, M.F., Celik, F., Turkoglu, N., Ozrenk, K. and Ozgokce, F. 2009.Some fruit traits of Hawthorn (*Cratagus* spp.) genetic resources from Malatya, Turkey. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 2: 531-536.
2. Chang, Q., Zuo, Z., Harrison, F. and Chow, M.S. 2002. Hawthorn. The Journal of Clinical Pharmacology, 42: 605-612.
3. Chiti, S., Mortazavi, S.A., Basiri, Sh. and Sharifi, A. 2013. Evaluation of some physicochemical and nutritional characteristics of two jujube cultivars in Khorasan province. The first regional conference of medicinal herbs in the north of the country, 1: 51-53.
4. Davis, F.S. and Albrigo, L.G. 1994. Citrus. CAB international press, Wallington, UK. P. 9814.
5. Hossein Ava, S. and Saifi. A. 2002. Jujube. Technical Publications of the Tate Organization Promotion, Tehran: 17
6. Ghos, K. 2009. Forgotten Fruit Jujube, South Khorasan Jihad Organization, Saeedi Manesh Publications.
7. Khakdaman, H., Pourmidani, A. and adenani, M. 2006. Genetic variation of different ecotypes of jujube (*Zizyphus jujuba* Mill.) In Iran using cluster analysis. Genetic research and improvement of Iranian pasture and forest plants. 14: 214-202.
8. Khirakhosyan, A., Kaufman, P., Warber, S., Zick, S., Aaronson, K., Bolling, S. and Change, S.C. 2014. Applied environmental stresses to enhance the levels of polyphenolics in leaves of hawthorn plants. Physiologia Plantarum, 121: 182- 186.
9. Makkar, H.P. 2003. Effects and fate of tannins in ruminant animal adaptation to tannins and strategies to overcome detrimental effect of feeding tannin-rich feed. Small Ruminant Research. 49: 241-256.
10. Martin. M. and Meyer, J.R. 1971. Phosphours utilization from internal and external sources in the growth of woody ornamental plants. Amer. Soc. Hort. Sci 96 (2): 209-212.
11. Mirhaydr, H medicinal herbs in the prevention of disease treatment Vol. 2, Office of the Publishing of Islamic Culture.
12. Mirza, M. and sefidkon, F. 1999. Essential oil composition of two Salvia species from Iran, *Salvia nemorosa* L. and *Salvia reuterana* Boiss. Flover and fragrance J. 14: 230-232.
13. Nakhaei, A. 2016. Atlas of genetic reserves of garden products in South Khorasan province. Fekre bekr Press, Tehran.
14. Obeso, J.R. and Herrera, C.M. 2004. Inter-and intraspecific variation in fruit traits in co-occurring vertebrate-dispersed plants. International Journal of Plant Science, 55: 382-387.
15. Omidbigi, R. 2009. Production and processing of medicinal plants. Astan Quds Razavi Publishing House, Vol. 4, Fifth Edition, 438p.
16. Pouyan, M. 2016. Medicinal plants of Southern Khorasan, Islamic Azad University, Birjand.
17. Rastegar, S. and Hasanzadeh, H., 2015. Evaluation of Quantitative and Qualitative Characteristics of Fruit of 11 Indigenous (*Ziziphus mauritiana*) Genotypes in Hormozgan Province.

www.SID.ir

Archive of SID

Plant Products of Shahid Chamran University - Faculty of Agriculture. 38(3): 0254- 3648.

18. Salehi, F., Aroee, H., Naghdi badi, H., Nemati, S. and Tolyat, M. 2017. Evaluation of morphophysiological and phytochemical traits of different ecotypes (*Salvia multicaulis* Vahl.) of Hamedan province. Journal of Medicinal Plants. Sixteenth Year, Fourth Edition, Special Issue No. 11.
19. Westwood, M. 1992. Working fruit in temperate regions (Translation Y. Rasool zadegan). Isfahan University Press.
20. Zargari, A. 1992. Medicinal Plants. First volume. Tehran University Press.

www.SID.ir