Archive of SID

Iranian Food Science and Technology Research Journal
Vol. 12, No. 2, June. July. 2016, p. 250- 260

نشریه پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران
جلد ۱۲، شماره ۲، خرداد-تیر ۱۳۹۵ ص.۲۶۰-۲۵۰

مقایسه برخی ازخصوصیات فیزیکی و شیمیایی سه ژنوتیپ زرشک دانه‌دار بومی استان سمنان

محمد فرهادی چیتگر[۱]، مهدی وریدی*[۲]، محمدجواد وریدی[۳]، احمد بالندری[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۱/۰۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۴/۳۰

چکیده

کسب اطلاعات در مورد گیاهان بومی بعنوان منابع غذایی عملگر (فراسودمند) رو به افزایش است. یکی از این گیاهان، گونه‌های وحشی زرشک(*Berberis*. spp.) می‌باشد که بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها می‌تواند زمینه کاربردشان را در صنایع غذایی و دارویی فراهم کند. لذا در این پژوهش بمنظور معرفی بیشتر این گیاه ارزشمند بومی، سه ژنوتیپ موجود در باغ کلکسیون زرشک پژوهشکده علوم و صنایع غذایی درسال ۱۳۹۰جمع‌آوری و برخی از خواص فیزیکی و شیمیایی آنها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از آن بود که بین خصوصیات فیزیکی بررسی شده فقط در طول میوه سه ژنوتیپ اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ۵ درصدوجود داشت. هر سه ژنوتیپ حاوی میزان بالای چربی، پروتئین، کربوهیدرات و خاکستر بودند. ژنوتیپ نوشین دارای بالاترین قند احیاکننده (۸/۰۳±۰/۲۲۲) و در نتیجه دارای مزه شیرین‌تری نسبت به دو ژنوتیپ دیگر بود. هر سه ژنوتیپ در مقایسه با سایر میوه‌ها رنگی نظیر شاتوتو زغال اخته حاوی مقادیر قابل توجهی آنتوسیانین (۳۹۲۷/۶۰-۹۵۰/۱۷ میلی‌گرم/ لیتر) و ترکیبات فنلی (۱۲/۳۵-۹/۷۵ گرم/ لیتر) بودند که بیانگر خواص سلامت‌بخش این میوه‌های خودرو و بومی می‌باشد. بلحاظ مواد معدنی هر سه ژنوتیپ غنی از ریزمغذی‌های مورد نیاز بدن انسان نظیر پتاسیم، کلسیم، منیزیم و روی بودند.

واژه‌های کلیدی: آنتوسیانین، زرشک، خواص فیزیکوشیمیایی، فراسودمند

مقدمه

امروزه توجه به غذاهای عمل گر (فراسودمند)[۵] که علاوه بر نقش نقش تغذیه‌ای نقش دارویی نیز دارند رو به افزایش است. لذا کسب اطلاعات در مورد گیاهان بومی بعنوان منابع غذایی جدید یک ضرورت محسوب می‌شود. گیاهان بومی زیادی در مناطق مختلف کشور یافت می‌شوند که بطور محدود و به شکل سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرند. یکی از این گیاهان گونه‌های وحشی زرشک می‌باشند. زرشک‌ها (*Berberis*. spp.) گروه بزرگی از درختچه‌های خاردار همیشه سبز از تیره زرشکیان (*Berberidaceae*) هستند که قسمت‌های مختلف آنها شامل ریشه، برگ، پوست و میوه از گذشته‌های دور در ایران بعنوان دارو استفاده می‌شده است. در طب سنتی ایران خواص ضدتب و تنظیم ضربان قلب برای قسمت‌های مختلف زرشک بیان شده است (زرگری، ۱۳۷۵). میوه‌یزرشک به دلیل دارا بودن رنگ مناسب و طعم دلپذیر، علاوه بر استفاده بصورت خشک، درتهیه ی فرآورده های غذایی مثل ژله، شربت، مارمالاد، نکتار و لواشک نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد (بالندری و کافی، ۱۳۸۱). بربرین آلکالوئید اصلی ساقه و ریشه زرشک است که با شناخت اثرات مفید آن کاربرد وسیعی در صنایع دارویی پیدا کرده‌است (Fatehi *et al*. 2005). جنس زرشک دارای بیش از ۶۶۰ گونه است (Ahrendt, 1961) که از این بین چهار گونه B. *integerrima*, B. *vulgaris* و B. *crataegina*, B. *orthobotrys* در نقاط مختلف ایران بخصوص خراسان یافت می‌شوند. زرشک زرافشانی گونه‌ای از زرشک وحشی و دانه‌دار است که بطور خودرو در مناطق مختلف ایران از قبیل آذربایجان، سمنان، لرستان، فارس، تهران، گرگان و خراسان رشد می‌کند. تغییرات موجود در این گونه حائز اهمیت زیادی است و با سایر گونه‌ها، دورگ تولید می‌کند. این گونه در منطقه ایرانیکا (آسیای صغیر) نیز پراکنش زیادی دارد. میوه آن تخم‌مرغی شکل به رنگ قرمز تا ارغوانی است که بطور تازه خوری و یا در تهیه غذاهای سنتی استفاده می‌شود (آزادی، ۱۳۸۸). میوه‌ی زرشک بی‌دانه به دلیل دارا بودن رنگ مناسب و طعم دلپذیر، علاوه بر استفاده بصورت میوه خشک، در تهیه‌ی فرآورده‌های غذایی مختلفی مثل مربا، ژله، شربت، مارمالاد، نکتار ولواشک نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد (بالندری و

۱، ۲و ۳- به ترتیب دانش‌آموخته ارشد، استادیار و دانشیار، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
۴ – استادیار، پژوهشکده علوم و صنایع غذایی، خراسان رضوی، ایران
(* - نویسنده مسئول: Email: m.varidi@um.ac.ir)

5Functional foods

www.SID.ir

Archive of SID

کافی، ۱۳۸۱). زرشک دارای ترکیبات زیست فعال[1] با اثرات درمانی می‌باشد و می‌توان از آنها بطورگسترده‌ای در صنایع غذایی و دارویی استفاده کرد.

Shahverdi و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که عصاره اتانولی هسته زرشک زرافشانی باعث افزایش خاصیت ضدمیکروبی سفالکسین و سفتیزوگزیم بر روی باکتری‌های *استافیلوکوکوس اورئوس* و *اشرشیاکلی* می‌شود. Fatehi و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که میوه زرشک بی‌دانه دارای اثرات مفیدی بر روی سیستم قلبی و عصبی دارد. همچنین این محققان اظهار داشتند که میوه زرشک می‌تواند در درمان فشار خون بالا و مشکلات عصبی نظیر تشنج و صرع استفاده شود. Akbulut و همکاران (۲۰۰۹) بیان کردند که گونه *B.vulgaris* غنی از آنتوسیانین، ترکیبات فنلی و املاح کلسیم و پتاسیم می‌باشد. Andola و همکاران (۲۰۱۱) خصوصیات شیمیایی و تغذیه‌ای هسته و پالپ ۵ گونه زرشک وحشی کشور هند را مورد بررسی قرار دادند. فرهادی و همکاران (۱۳۹۱) برخی از خصوصیات شیمیایی زرشک سیاه استان خراسان شمالی را مورد بررسی قرار دادند و این گونه را بعنوان یکی از منابع غنی از آنتوسیانین و ترکیبات فنلی معرفی کردند. Ozgen و همکاران (۲۰۱۲) با بررسی خصوصیات شیمیایی و آنتی‌اکسیدانی ۶ زرشک وحشی از گونه زرشک بی‌دانه کشور ترکیه، این زیرگونه‌ها را بعنوان منابع مهم ترکیبات آنتی‌اکسیدانی معرفی کردند.

افزایش روزافزون نقش اقتصادی محصولات کشاورزی و غذایی در جوامع امروزی و پیچیدگی فناوری‌های مدرن برای تولید، حمل و نقل، ذخیره‌سازی، فرآوری، نگهداری، ارزیابی کیفی، توزیع، بازاریابی و مصرف این محصولات، نیازمند درک دقیق و صحیح خواص فیزیکوشیمیایی است(رضوی و اکبری، ۱۳۸۸). دسترسی به اطلاعات علمی در رابطه با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی انواع زرشک وحشی جهت طراحی بهینه تجهیزات فرآوری آنها همچنین معرفی آنها بعنوان غذاهای فراسودمند ضروری بنظر می‌رسد. با توجه بوجود رویشگاه‌های متعدد زرشک در کشورمان، و نبود مطالعه جامعی در رابطه با گونه‌های وحشی، هدف از این پژوهش بررسی برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی سه ژنوتیپ زرشک وحشی غالب در استان سمنان که بیشتر بطور محلی مصرف می شوند بمنظور معرفی و کاربرد بیشتر آنها در صنایع غذایی و دارویی بوده است.

مواد و روش

مواد

میوه رسیده سه ژنوتیپ زرشک دانه‌دار (این سه ژنوتیپ بومی استان سمنان هستند) از باغ کلکسیون زرشک پژوهشکده علوم و صنایع غذایی مشهد جمع‌آوری شد (شکل ۱). به این صورت که برای هر ژنوتیپ ۳ درختچه بطور تصادفی انتخاب و میوه‌ها نیز بطور تصادفی از تمام شاخه‌های هر درختچه جمع‌آوری و با هم مخلوط شدند و در کیسه‌های پلاستیک پلی‌اتیلنی قرار گرفتند. در آزمایشگاه میوه‌های خیلی رسیده و صدمه دیده جدا شد و سپس هر نمونه به سه قسمت تقسیم گردید و خواص فیزیکی و شیمیایی آنها مورد بررسی قرار گرفت.

خواص فیزیکی

برای اندازه‌گیری ابعاد میوه، ۱۰۰ نمونه بطور تصادفی انتخاب و طول (L)، عرض (W) و ضخامت (T) آنها توسطم یکرومتر دیجیتالی مدل (QLR digit-IP54, China) دارای دقت ۰/۰۰۱ اندازه‌گیری شد. برای محاسبه میانگین هندسی قطر (Dg) و ضریب کرویت میوه‌ها (φ)به ترتیب از فرمول‌های ذیل استفاده شد (Mohsenin, 1978).

$$D_g=(LWT)^{1/3} \quad (۱)$$

$$\varphi = D_g/L \quad (۲)$$

سطح دانه‌ها (S) با استفاده از فرمول ذیل بدست آمد (Maccabe, 1986):

$$S=\pi D_g^2 \quad (۳)$$

برای اندازه‌گیری جرم واحد، هرنمونه توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن گردید. برای تعیین نسبت وزن هسته به میوه بطور تصادفی ۱۰۰ عدد نمونه انتخاب و توزین شد، سپس هسته‌های آنها توسط دست جدا و پس از توزین بر وزن کل میوه تقسیم گردید.

خواص شیمیایی

اندازه‌گیری آنتوسیانین‌ها

برای اندازه‌گیری آنتوسیانین ها ابتدا طیف جذبی آنتوسیانین‌های عصاره زرشک‌ها در بافر pH= ۱ در دامنه ۷۰۰-۳۰۰ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر[2] ترسیم گردید(شکل ۲). با توجه به طیف جذبی بیشترین جذب در طول موج۵۰۰ نانومتر برای ژنوتیپ نوشین، ۵۱۲ نانومتر برای ژنوتیپ نگارین و ۵۱۶ نانومتر برای ژنوتیپ پرچین بدست آمد(شکل۲). میزان آنتوسیانین‌های کل ژنوتیپ‌های زرشک بر اساس روش pH افتراقی توصیف شده توسط Lee و همکاران(۲۰۰۵) بدین صورت محاسبه شدند که ابتدا عصاره زرشک ها با بافرهای کلریدپتاسیم (pH=۱) و استات سدیم (pH=۴/۵) رقیق و جذب آنها در طول موج حداکثر و طول‌موج ۷۰۰ نانومتر قرائت شد، سپس از

1Bioactive

2ShimadzuUV-160A, Japan

www.SID.ir

Archive of SID

رابطه زیر میزان آنتوسیانین ها بر اساس سیانیدین ۳-گلیکوزید تعیین گردید:

(۴) میزان آنتوسیانین کل =A×Mw×DF×1000/Є×L

DF: فاکتوررقت

A: اختلاف بین دو جذب

(۵) $A = (A_{510} - A_{700})pH1.0 - (A_{510} - A_{700})pH4.5$

Mw: جرم مولکولی سیانیدین۳ -گلیکوزید (۴۴۹/۲ گرم/ مول)

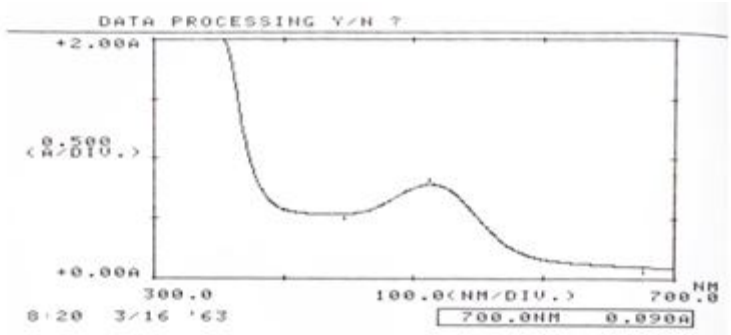
Є: جذب مولی(۲۶۹۰۰لیتر/ مول/ سانتی‌متر)

L: طول سل بر حسب سانتی‌متر (۱ سانتی متر)

اندازه‌گیری فنل کل

اندازه‌گیری پلی فنل کل به روش فولین سیوکالچوانجام گرفت (Lee *et al*, 2007). ۳/۱۶ میلی‌لیتر آب مقطر به سل حاوی۴۰ میکرولیتر نمونه اضافه و سپس ۲۰۰ میکرولیتر معرف فولین سیوکالچو به آن افزوده شد. مخلوط به مدت ۱ تا ۸ دقیقه در دمای اتاق نگهداری و پس از آن ۶۰۰ میکرولیتر کربنات سدیم ۲۵ درصد به سل اضافه شد. پس از حداکثر ۲ ساعت انکوباسیون در دمای اتاق، جذب در طول موج ۷۶۵ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر قرائت گردید. نتایج بصورت گرم هم ارز گالیک اسید بر لیتر عصاره گزارش شد (Lee *et al*.,2002).

شکل۱- تصویرمیوه‌های سه ژنوتیپ زرشک



شکل۲- طیف جذبی عصاره ژنوتیپ نگارین در بافر ۱ =pH در طول موج ۷۰۰-۳۰۰

سایر پارامترها

رطوبت با استفاده از روش آون در ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد و میزان چربی با روش سوکسله و حلال دی‌اتیل‌اتر به مدت ۶ ساعت اندازه‌گیری شد. پروتئین با روش کجلدال و ضریب (۶/۲۵× ازت) و خاکستر به روش سوزاندن در کوره با دمای۵۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴ ساعت و کربوهیدرات کل از کم کردن مقادیر پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر از ۱۰۰ محاسبه شد (Indrayan *et al*,1989).

pH عصاره‌ها با pH متر (Metrolab)، بریکس با رفراکتومتر دیجیتالی، قندهای احیاکننده بر اساس روش لین‌آینون، اسیدیته کل به روش پتانسیومتری مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۶۸۵ انجام شد. برای اندازه‌گیری فاکتورهای رنگی از دستگاه رنگ‌سنج[1] استفاده شد و برای محاسبه سیری یا اشباعیت[2] از رابطه $\sqrt{a^2 + b^2}$ استفاده شد (Maskan, 2006).

[1]Konica monoltaB406479,Japan
[2]Chroma

www.SID.ir

Archive of SID

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

اندازه‌گیری ابعاد و جرم واحد در ۱۰۰ تکرار و بقیه خصوصیات در سه تکرار انجام شد. تجزیه واریانس خصوصیات فیزیکی و شیمیایی سه ژنوتیپ با استفاده از طرح کاملا تصادفی و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ انجام شد. تجزیه آماری بوسیله نرم افزار SPSS16.0 انجام گرفت

نتایج و بحث

خصوصیات فیزیکی

برخی از خصوصیات فیزیکی سه ژنوتیپ زرشک در جدول ۱ آورده شده‌است همانطور که مشاهده می‌شود بین خصوصیات فیزیکی فقط در طول میوه، بین سه ژنوتیپ اختلاف آماری معنی‌داری در سطح (P<۰/۰۵) وجود دارد. مقادیر طول، عرض و ضخامت میوه‌ها به ترتیب در ژنوتیپ نگارین بین ۱۲/۵۲-۱۰/۶۱ میلی‌متر، ۵/۵۹-۴/۰۳ میلی‌متر و ۵/۹۹-۴/۸۳ میلی‌متر، در ژنوتیپ پرچین بین ۹/۴۷-۷/۰۸ میلی‌متر، ۶/۵۸-۴/۷۲ میلی‌متر و ۶/۶۸-۴/۹۸ میلی‌متر و در ژنوتیپ نوشین بین ۹/۶۰-۸/۲۰ میلی‌متر، ۶/۹۸-۴/۳۱ میلی‌متر و ۶/۴۸-۴/۱۴ میلی‌متر متغیر بود. بین ضریب‌کرویت، میانگین هندسی‌قطر و درصد جرم هسته به میوه سه ژنوتیپ اختلاف آماری معنی‌داری در سطح (P<۰/۰۵) وجود نداشت. در بین سه ژنوتیپ ضریب‌کرویت ژنوتیپ پرچین (۰/۷۴۸) در مقایسه با دو ژنوتیپ دیگر بیشتر بود. ژنوتیپ نگارین در مقایسه با دو ژنوتیپ دیگر دارای جرم واحد بیشتری بود. تعداد هسته‌ها در سه ژنوتیپ بین ۱ تا ۴ عدد متغیر بود که در ژنوتیپ نوشین ۱۱/۸۸ درصد وزن مرطوب و در ژنوتیپ نگارین ۱۰/۸۴ درصد وزن مرطوب ودر ژنوتیپ پرچین ۱۰/۶۸ درصد وزن مرطوب آن را تشکیل می‌داد (جدول۱).

Akbulut و همکاران (۲۰۰۹) مقادیر طول، عرض، ضخامت، میانگین‌هندسی‌قطر، ضریب‌کرویت، جرم واحد، دانسیته‌حقیقی، دانسیته‌توده و حجم زرشک بی‌دانه (*B.vulgaris*) کشور ترکیه را به ترتیب ۷/۶۹ میلی‌متر،۳/۳۲میلی‌متر، ۳/۵۱میلی‌متر،۴/۴۶میلی‌متر، ۰/۵۶، ۰/۰۷ گرم، ۱/۱۱ کیلوگرم/مترمکعب، ۵۵۸/۱ کیلوگرم/مترمکعب و ۷۱ میلی‌مترمکعب به دست آوردند. ولایتی و همکاران (۱۳۹۰) مقادیر طول، عرض، ضخامت، میانگین‌هندسی‌قطر، ضریب کرویت، سطح، جرم هزاردانه، دانسیته‌حقیقی، دانسیته‌توده و تخلخل زرشک بی‌دانه را در رطوبت ۷۶-۷۰ به ترتیب ۱۰/۳۱ میلی‌متر، ۶/۴۹ میلی‌متر، ۶/۱۲ میلی‌متر،۷/۴۲ میلی‌متر،۱۷۳/۰،۹۹/۷۲ میلی‌مترمربع، ۱۵۵/۹۳ گرم،۰/۷۳ گرم/سانتی‌مترمکعب، ۰/۴۴ گرم/سانتی‌مترمکعب و ۳۸/۱۵ به دست آوردند. بین نتایج این محققان و نتایج حاصل از این پژوهش تفاوت وجود دارد که این تفاوت می‌تواند مربوط به شرایط آب و هوایی زمان برداشت و متفاوت بودنژنوتیپ باشد. Topuz و همکاران (۲۰۰۵) متفاوت بودن خصوصیات فیزیکی چهار واریته پرتغال را به تفاوت در نوع واریته و شرایط اقلیمی مناطق تولید آنها نسبت دادند. Vursavus و همکاران (۲۰۰۶) نیز تفاوت در خصوصیات فیزیکی سه واریته گیلاس را به متفاوت بودن شرایط محیطی رشد آنها نسبت دادند.

ولایتی و همکاران (۱۳۹۰) اثر محتوای رطوبت بر برخی خواص فیزیکی زرشک بی‌دانه را مورد بررسی قرار دادند، نتایج آنها نشان داد که تغییر محتوای رطوبت در سطح معنی‌داری ۵ درصد موجب تغییر معنی‌داری در پارامترهای ابعاد، قطر متوسط هندسی، ضریب‌کرویت، سطح رویه، جرم هزار دانه، چگالی واقعی، چگالی توده،تخلخل می‌شود، بنابراین یکی دیگر از فاکتورهایی که باعث تفاوت در نتایج حاصل از خصوصیات فیزیکی شده است تفاوت در میزان رطوبت نمونه‌ها می‌باشد.

جدول ۲ ارتباط و ضریب همبستگی بین عرض و سایر خصوصیات هندسی را در سه ژنوتیپ زرشک زرافشانی نشان می‌دهد بین عرض/ ضخامت، عرض/ ضریب‌کرویت و عرض/ میانگین هندسی قطر ارتباط آماری معنی‌داری در سطح P<۰/۰۵ در دو ژنوتیپ پرچین و نوشین وجود داشت. در واریته نگارین علاوه بر روابط بالا بین عرض/ طول ارتباط آماری معنی‌داری در سطح P<۰/۰۱درصد وجود داشت. برای بیان ارتباط عرض با سایر پارامترهای فوق معادلات رگرسیونی زیر بدست آمد.

ژنوتیپ پرچین Dg+۱/۶۱۴Sp+۹/۰۰۲T-۱/۰۱۹ L۶/۹۷۸+ ۰/۱۲۹W=

ژنوتیپ نوشین Dg+۲/۵۶۶ Sp-۰/۷۳۹T-۰/۹۷۱ L۰/۴۶۰-۰/۶۳۱W =

ژنوتیپ نگارین Dg+۲/۶۶۰Sp-۴/۹۸۰T-۰/۹۳۵ L-۰/۳۶۹۹/۰۱۸W =

Akbulut و همکاران (۲۰۰۷) روابط معناداری بین عرض میوه زرشک بی‌دانه (*B.vulgaris*) با پارامترهای طول، ضخامت، میانگین هندسی قطر و ضریب کرویت آن بدست آوردند. Vursavus و همکاران (۲۰۰۶) نیز روابط رگرسیونی بین جرم میوه سه گونه گیلاس با عرض، طول، ضخامت و میانگین هندسی قطر آنها گزارش کردند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی میوه سه ژنوتیپ زرشک

پارامتر فیزیکی	نوشین	نگارین	پرچین
طول (میلی‌متر)	۹/۰۸±۰/۴۴۸^{c}	۱۱/۳۵±۰/۵۸۵^{b}	۸/۵۸±۰/۶۲۵^{a}
عرض (میلی‌متر)	۵/۶۴±۰/۷۸۱^{c}	۴/۹۴±۰/۴۳۲^{a}	۵/۴۰±۰/۴۹۰^{ac}
ضخامت (میلی‌متر)	۵/۶۷±۰/۴۴۶^{a}	۵/۲۸±۰/۴۷۶^{a}	۵/۶۸±۰/۴۴۸^{a}
میانگین هندسی	۶/۵۳±۰/۵۶۴^{a}	۶/۶۶±۰/۴۸۳^{a}	۶/۴۰±۰/۳۹۶^{a}
ضریب کرویت	۰/۷۱۸±۰/۰۵۱^{a}	۰/۵۸۶±۰/۰۲۲^{b}	۰/۷۴۸±۰/۰۵۳^{a}
سطح جانبی	۱۳۴/۶۴±۲۲/۵۶۸^{b}	۱۳۹/۹۶±۲۰/۰۳۰^{b}	۱۱۹/۱۲±۳۷/۳۳۶^{a}
جرم واحد (گرم)	۰/۱۶۷±۰/۰۴۶ ^{a}	۰/۲۰۶±۰/۴۳۶^{a}	۰/۱۴۰±۰/۰۳۱
درصد جرم هسته	۱۱/۸۸±۲/۴۸۵^{a}	۱۰/۸۴±۲/۹۹^{a}	۱۰/۶۸±۲/۳۰۷^{a}

جدول ۲- ضریب همبستگی بین طول و سایر پارامترهای فیزیکی در سه ژنوتیپ زرشک

واریته		نسبت	درجه آزادی	ضریب همبستگی
	عرض/طول	۰/۶۲۹	۹۹	۰/۲۶۸
	عرض/ضخامت	۰/۹۵۱	۹۹	۰/۹۴۴**
پرچین	عرض/میانگین هندسی	۰/۸۴۴	۹۹	۰/۶۹۷**
	عرض/ضریب کرویت	۷/۲۱۹	۹۹	۰/۹۳۳**
	عرض/طول	۰/۶۲۱	۹۹	۰/۳۳۶
نوشین	عرض/ضخامت	۰/۹۹۴	۹۹	۰/۵۷۸*
	عرض/میانگین هندسی	۰/۸۶۴	۹۹	۰/۸۸۵**
	عرض/ضریب کرویت	۷/۸۵۵	۹۹	۰/۸۴۵**
	عرض/طول	۰/۴۳۵	۹۹	۰/۷۹۴**
نگارین	عرض/ضخامت	۰/۹۳۶	۹۹	۰/۸۸۱**
	عرض/میانگین هندسی	۰/۷۴۲	۹۹	۰/۹۶۲**
	عرض/ضریب کرویت	۸/۴۳۰	۹۹	۰/۷۸۴**

خصوصیات شیمیایی

جدول ۳ خصوصیات شیمیایی سه ژنوتیپ زرشک را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج ارائه شده بین اغلب خصوصیات شیمیایی سه ژنوتیپ اختلاف آماری معنی‌داری در سطح (P<۰/۰۵) وجود دارد. ژنوتیپ نگارین دارای رطوبت و در نتیجه عصاره بیشتری نسبت به دو واریته دیگر بود. میانگین مقدار چربی، پروتئین و کربوهیدرات به ترتیب در دامنه ۲/۷۰-۲/۰۴، ۵/۲۵-۳/۸۲ و ۲۳/۹۷-۲۱/۶۸ درصد بین ژنوتیپ‌ها متغیر بود. ژنوتیپ نوشین در مقایسه با دو ژنوتیپ نگارین و پرچین دارای مقادیر بیشتر چربی، کربوهیدرات و خاکستر بود. بیشترین میزان پروتئین برای ژنوتیپ نوشین بدست آمد.

بین میزان چربی و کربوهیدرات در بین سه ژنوتیپ اختلاف آماری معنی‌داری در سطح (P<۰/۰۵) وجود نداشت. بالا بودن میزان چربی، پروتئین، کربوهیدرات، خاکستر در بین این ژنوتیپ‌ها را می‌توان به وجود هسته در این ژنوتیپ‌ها نسبت داد (فرهادی و همکاران، ۱۳۹۲). Andola و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی خصوصیات شیمیایی و تغذیه‌ای هسته و پالپ ۵ گونه زرشک وحشی کشور هند (*B. lyceum*، *B. jaeschkeana*، *B.pseudumbellata*، *B. Aristata* ، *B. asiatica*) به این نتیجه رسیدند که هسته این ۵ گونه در مقایسه با پالپ آنها دارای مقادیر بیشتری پروتئین و کربوهیدرات است.

Sood و همکاران (۲۰۱۰) مقادیر رطوبت، چربی،کربوهیدرات، پروتئین، خاکستر و فیبرخام زرشک *B.lycium* کشور هند را به ترتیب ۸۳/۲۹، ۰/۶۳، ۱۵/۴۵، ۱/۸۱، ۰/۸۲ و ۰/۸۱ درصد بدست آوردند. Jimenz و همکاران (۲۰۱۱) نیز مقادیر رطوبت، چربی،کربوهیدرات، پروتئین و برای زرشک کشور بولیوی (*B. boliviana* L) به ترتیب ۵۶/۳۰، ۰/۵۲، ۴۰ و ۹۴/ درصد بدست آوردند. بین میزان اسیدیته و قندهای احیاکننده هر سه واریته اختلاف آماری معنی‌داری در سطح (P<۰/۰۵) وجود داشت. ژنوتیپ نوشین دارای بالاترین قند احیاکننده و در نتیجه دارای مزه شیرین‌تری نسبت به دو واریته دیگر بود. مقادیر ماده جامد برای واریته نوشین ۲۱/۰۶ درصد ، برای واریته نگارین

www.SID.ir

Archive of SID

۲۲/۲۳ درصد و برای واریته پرچین ۱۹/۳۵درصد بدست آمد.

ژنوتیپ پرچین دارای بیشترین مقدار آنتوسیانین و بعد از آن ژنوتیپ نگارین و نوشین قرار داشتند. بین مقادیر آنتوسیانین سه ژنوتیپ اختلاف آماری معنی‌داری در سطح (P<۰/۰۵) وجود داشت. Novruzov و همکاران (۱۹۹۴) میزان آنتوسیانین‌های ۷ گونه زرشک آذربایجان را مورد بررسی قرار دادند. در بین ۷ گونه *B. nummularia* دارای کمترین (۸۳۵/۳ میلی‌گرم/۱۰۰ گرم) و *B. integerrima* دارای بیشترین(۳۵۱۲ میلی‌گرم/ ۱۰۰گرم) میزان آنتوسیانین بودند. Ozgen و همکاران میزان آنتوسیانین‌ها و ترکیبات فنلی ۶ نوع زرشک وحشی کشور ترکیه را ۸۰۳/۶-۵۰۶/۷ میلی‌گرم/ لیتر و ۳۶۲۹-۲۵۱۲ میلی‌گرم/ لیتر بدست آوردند. فرهادی و همکاران میزان آنتوسیانین‌ها و فنل کل زرشک سیاه (*Berberiscratagina*) را به ترتیب ۴۶۸۴/۰۴ میلی‌گرم در لیتر و ۱۰/۶۰ گرم در لیتر گزارش کردند. در مقایسه با گونه‌های زرشک وحشی سایر کشورها، این سه ژنوتیپ حاوی مقادیر بیشتری از آنتوسیانین‌ها و ترکیبات فنلی هستند. بین ترکیبات فنلی هر سه ژنوتیپ اختلاف آماری معنی‌داری در سطح (P<۰/۰۵) وجود داشت. مقادیر ترکیبات فنلی به ترتیب ۹/۷۵ گرم در لیتر برای ژنوتیپ نوشین، ۱۲/۳۵ گرم در لیتر برای ژنوتیپ نگارین و ۱۰/۹۵ گرم در لیتر برای ژنوتیپ پرچین بدست آمد. با توجه به نتایج خصوصیات شیمیایی می‌توان نتیجه گرفت که زرشک‌های وحشی در مقایسه با سایر میوه‌ها نظیر توتسیاه ۴۰۰/۷۷ میلی‌گرم در لیتر آنتوسیانین و ۱/۵۴ گرم در لیتر فنل کل (Wang&Xu, 2007)، تمشک ۲۰۲/۲۷ میلی‌گرم در لیترآنتوسیانین و ۰/۸۵ گرم در لیتر فنل‌کل (Patras *et al*.,2009) و شاتوت ۱۶۴ میلی‌گرم در لیتر آنتوسیانین و ۴/۵ گرم در لیتر فنل کل (Hojjatpanah *et al*.,2011) منابع غنی‌تری از آنتوسیانین بوده و قابلیت استفاده بعنوان رنگ طبیعی را دارا می‌باشند. علاوه بر این با توجه به خواص سلامت بخش آنتوسیانین‌ها و ترکیبات فنلی از قبیل کاهش خطرات بیماری‌های قلبی و جلوگیری از سرطان که اخیرا مورد توجه زیادی قرار گرفته است (Wrolstad *et al*., 2004) زرشک‌ها (به ویژه انواع وحشی) با توجه به غنی بودن از این مواد بعنوان میوه سلامت بخش، مطرح می‌باشند.

علت تفاوت خصوصیات شیمیایی در بین این سه ژنوتیپ می‌تواند مربوط به متفاوت بودن واریته، شرایط آب وهوایی و یا میزان رسیدگی باشد. Arena وCurvetto (۲۰۰۹) میزان ترکیبات شیمیایی زرشک آرژانتین (*B. buxifolia*) را طی فرایند رسیدن (۷۰ روز) مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی از آن بود که مقدار pH (۳/۱۴-۲/۹۳)، ماده جامد (۲۴/۸۸-۹/۳۸) و آنتوسیانین (۷۶۱/۳۰-۸۰/۶۰ میلی‌گرم/ لیتر) طی دوره رسیدگی افزایش یافتند ولی مقدار اسیدیته کاهش (۲/۵۶-۳/۸۸) یافت. Keller و Hrazdina (۱۹۹۸) بیان کردند که شرایط محیطی بر روی میزان قند و آنتوسیانین انگور تاثیرگذار است. فلاحی و همکاران (۱۳۹۰) اثر ۴ تاریخ برداشت را بر شاخص‌های کمی و کیفی زرشک بی‌دانه مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که میزان pH، ماده جامد وآنتوسیانین‌ها به ترتیب بین ۳/۱۴-۲/۹۳، ۱۹/۳-۱۵/۹۶ درصد ماده جامد و۴۵۰-۲۰۰ میلی‌گرم/ لیتر متغیر بودند. به علت متفاوت بودن رنگ سه ژنوتیپ، بین فاکتورهای رنگی آنها اختلاف آماری معنی‌داری در سطح (P<۰/۰۵) وجود داشت (شکل۱). ژنوتیپ نوشین دارای کمترین مقدار روشنایی (*L)، و بالاترین مقدار قرمزی (*a) در مقایسه با دو ژنوتیپ دیگر بود. مقادیر اشباعیت به ترتیب ۱۷/۷۲، ۴/۷۷ و۳/۸۳ برای ژنوتیپ‌های نوشین، نگارین و پرچین محاسبه شدند. Jimenz و همکاران (۲۰۱۱) فاکتورهای رنگی *L، *a و*b را برای زرشک کشور بولیوی (*B. boliviana* L) به ترتیب ۳۳/۲۶، ۰/۱۹، ۰/۹۰- به دست آوردند.

میزان برخی از عناصر معدنی سه ژنوتیپ زرشک در جدول ۴ آورده شده است. پتاسیم ماده معدنی شاخص در هر سه ژنوتیپ بود. فقط در میزان سدیم در بین سه ژنوتیپ اختلاف آماری معنی‌داری در سطح (P<۰/۰۵) وجود داشت. ژنوتیپ نوشین و پرچین در میزان پتاسیم، کلسیم، منیزیم، مس و روی اختلاف آماری معنی‌داری در سطح (P<۰/۰۵) نشان ندادند. Sood و همکاران (۲۰۱۰) میزان سدیم، پتاسیم، کلسیم و آهن زرشک کاسمال *B.lycium* را به ترتیب ۱۴/۵، ۱۶۱/۴۲، ۲۵/۹۷ و ۲/۶۱ میلی‌گرم در گرم بدست آوردند که مقایسه آنها با مقادیر املاح زرشک‌های بومی ایران نشان‌دهنده غنی‌تر بودن زرشک‌های بومی ایران از املاح معدنی است.

میزان منیزیم برای ژنوتیپ نوشین، نگارین و پرچین به ترتیب ۱۷/۹۰،۱۳/۶۵۰ و ۱۱/۸۰ میلی‌گرم در لیتر بدست آمد. Andola و همکاران (۲۰۱۱) میزان منیزیم، روی و مس را برای زرشک‌های *B. asiatica*، *B. arisitata* و *B. lyceum* به ترتیب ۱/۱، ۱/ ۱ و ۱/۶۷، ۴/۸،۱/۴ و ۱/۳۵، ۳/۴، ۴/۵ و ۷/۲ میلی‌گرم در گرم محاسبه کردند. در مناطق مختلف دنیا میوه‌های وحشی بعنوان منابع خوبی از مواد معدنی برای افراد بومی محسوب می‌شوند (Andola *et al*.,2011). مقدار کلسیم و پتاسیم در ژنوتیپ‌های زرشک به مقادیر آنها در میوه‌های غنی از این عناصر نظیر خرما خشک با ۸۲۰ میلی‌گرم/ کیلوگرم کلسیم (Al-Farsi *et al*., 2005) و سیب با ۸۱۰ میلی‌گرم/ کیلوگرم پتاسیم (Gorinstein *et al*.,2001) بود. سدیم که برای تنظیم فشار خون، حفظ تعادل سیالات بدن و کارآیی مناسب ماهیچه‌ها و اعصاب ضروری است نیز در مقادیر نسبتا بالایی در واریته‌های زرشک مشاهده شد. با توجه به نیاز جوانان به ریز مغذی‌های منیزیم (۵- ۲میلی‌گرم در روز)، روی (۱۵میلی‌گرم در روز) و مس (۳-۱۲/۵میلی‌گرم در روز) (Andola *et*

www.SID.ir

Archive of SID

al.,2011) مصرف۱۵۰-۱۰۰گرم زرشک یا عصاره آن در روز می‌تواند بخش اعظمی از نیاز به این عناصر را تامین نماید.

جدول۳- خصوصیات شیمیایی سه ژنوتیپ زرشک

خصوصیات شیمیایی	نوشین	نگارین	پرچین
رطوبت(درصد)	۶۷/۰۴±۰/۸۶۳ [1a]	۷۲/۱۵±۰/۹۶۲ [b]	۶۷/۴۸±۱/۵۴۳
چربی(درصد)	۲/۷۰±۰/۲۵۴ [a]	۲/۳۴±۰/۲۵۴ [a]	۲/۰۴±۰/۱۲۳ [a]
پروتئین(درصد)	۴/۳۲±۰/۱۴۱ [a]	۵/۲۵±۰/۹۵۹ [b]	۳/۸۲±۰/۳۹۶ [a]
کربوهیدرات(درصد)	۲۳/۹۷±۲/۲۷۰ [a]	۲۳/۷۲±۲/۴۴۰ [a]	۲۱/۶۸±۲/۰۳۱ [a]
خاکستر(درصد)	۱/۲۷±۰/۰۲۱ [a]	۱/۲۱±۰/۰۸۴ [b]	۰/۹۴±۰/۰۱۴ [a]
ماده جامد محلول	۲۱/۶۰±۰/۱۴۱ [c]	۲۲/۲۳±۰/۰۹۸ [b]	۱۹/۳۵± ۰/۰۷۱ [a]
pH	۲/۸۰± ۰/۰۱۴ [a]	۲/۶۴± ۰/۰۰۷ [b]	۲/۸۱± ۰/۰۰۷ [a]
اسیدیته (گرماسیدمالیک بر۱۰۰گرم)	۴/۷۴± ۰/۰۱ [c]	۵/۰۶± ۰/۱۳۲ [b]	۴/۱۳± ۰/۰۰۹ [a]
قندهای حیاکننده(گرم/۱۰۰گرم)	۸/۰۳±۰/۲۲۲ [c]	۳/۳۷±۰/۱۹۶ [b]	۵/۴۲± ۰/۲۱۲ [a]
L*	۲۵/۹۴±۰/۶۵۷ [c]	۲۹/۳۵±۰/۳۲۵ [b]	۳۷/۱۳± ۰/۲۷۶ [a]
a*	۱۷/۵۱±۰/۴۱۰ [c]	۴/۴۶±۰/۰۷۰ [b]	۱/۴۳± ۰/۰۰۷ [a]
b*	۲/۷۴±۰/۱۹۰ [c]	۱/۶۸±۰/۰۴۹ [b]	۳/۵۶± ۰/۰۵۶ [a]
اشباعیت	۱۷/۷۲±۰/۴۳۴ [c]	۴/۷۷±۰/۰۸۴ [b]	۳/۸۳± ۰/۰۴۹ [a]
آنتوسیانین(میلی‌گرم/ لیتر)	۹۵۰/۱۷ ±۸۷/۳۷ [c]	۱۷۴۶/۹۰ ±۶۹/۲۴ [b]	۳۹۲۷/۶۰±۱۱۳/۳۵ [a]
فنل کل	۹/۷۵ ±۰/۲۱۲ [c]	۱۲/۳۵ ±۰/۷۷۷ [b]	۱۰/۹۵±۰/۷۰۷ [a]

۱- اعداد جدول بصورت میانگین ± انحراف استانداردداده‌ها

۲- میانگین دارای حروف مشترک دارای اختلاف آماری معنی‌داری نیستند($P<0/05$)

جدول٤- میزان املاح معدنی سه گونه زرشک

عناصر معدنی (میلی‌گرم/کیلوگرم)	نوشین	نگارین	پرچین
سدیم	۳۹۰/۶۰±۷/۴۱ [1 c]	۱۴۵/۰۹±۷/۱۹ [b]	۲۲۶/۹۲±۵/۳۲ [a]
پتاسیم	۸۸۹/۵۵±۵/۰۹ [a]	۸۱۲/۸۰±۸/۶۲ [b]	۸۷۶/۷۵±۱۰/۷۰ [a]
کلسیم	۷۸۵/۰۵±۷/۱۵ [a]	۸۵۶±۱۲/۷۲ [b]	۷۹۰/۵۰±۷/۲۱ [a]
آهن	۹۵/۳۰±۴/۱۳ [b]	۷۷/۹۵±۰/۱۹۸ [a]	۷۲/۸۵±۳/۵۳ [a]
منیزیم	۱۳/۶۵±۰/۲۱۲ [a]	۱۷/۹۰±۰/۵۶۵ [b]	۱۱/۸۰±۰/۸۰۶ [a]
مس	۱۰/۵۵±۱/۳۳ [a]	۲۳/۱۵±۰/۱۹۸ [b]	۱۰/۱۰±۰/۴۹۴ [a]
روی	۲۴/۴۰±۱/۳۶ [a]	۳۷/۲۵±۰/۰۹۸ [b]	۲۲/۳۰± ۰/۷۰۷ [a]

۱- اعداد جدول بصورت میانگین ± انحراف استانداردداده‌ها

۲- میانگین دارای حروف مشترک دارای اختلاف آماری معنی‌داری نیستند($P<0/05$)

نتیجه‌گیری

در این پژوهش برخی از خواص فیزیکی و شیمیایی سه ژنوتیپ زرشک بومی ایران مورد بررسی قرار گرفت. در بین خواص فیزیکی بررسی شده فقط در طول سه ژنوتیپ اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ($P<0/05$) نشان دادند. مقادیر طول میوه با سایر خواص فیزیکی نظیر عرض، ضخامت، حجم و میانگین هندسی قطر در میوه هر سه گونه همبستگی بالایی (۰/۳۷۰-۰/۹۷۴) نشان داد. میزان بالای چربی، پروتئین، کربوهیدرات، خاکستر در بین ژنوتیپ‌های زرشک را می‌توان به وجود هسته در این ژنوتیپ‌ها نسبت داد. ژنوتیپ نوشین دارای بالاترین قند احیاکننده و در نتیجه دارای مزه شیرین‌تری نسبت به دو ژنوتیپ دیگر بود و بین میزان اسیدیته و قندهای احیاکننده هر سه ژنوتیپ اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ($P<0/05$) وجود داشت. مقادیر بالای آنتوسیانین و ترکیبات فنلی در هر سه ژنوتیپ زرشک زرافشانی در مقایسه با سایر

www.SID.ir

Archive of SID

میوه‌ها بیانگر خواص سلامت بخش این میوه‌های وحشی و بومی می‌باشد. هر سه ژنوتیپ غنی از مواد معدنی مورد نیاز بدن انسان نظیر پتاسیم، کلسیم، منیزیم و روی بودند. با توجه به اینکه بخش اعظمی از پوشش گیاهی نقاط کوهستانی کشورمان را گونه‌های مختلف زرشک وحشی تشکیل می‌دهند، لذا توجه بیشتر به این منابع بومی می‌تواند زمینه ساز کاربرد آنها در صنایع غذایی و دارویی شود.

منابع

آزادی،ر.، ۱۳۸۸. فلور ایران تیره زرشک. موسسه تحقیقات و جنگلها و مراتع کشور.

بالندری، الفوکافی،م. ، ۱۳۸۱. زرشکفناوریتولیدوفرآوری،ناشر زبان و ادب مشهد، ۴۱-۱۸.

رضوی،س.م. ع و اکبری،ر.، ۱۳۸۸.خواص بیوفیزیکی محصولات کشاورزی و مواد غذایی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۴-۱.

زرگری،علی.، ۱۳۷۵. گیاهان دارویی جلد اول،انتشارات دانشگاه تهران.

فرهادی،م.، وریدی، م.ج. و وریدی،م.، ۱۳۹۱. بررسی برخی از خواص فیزیکوشیمیایی زرشک سیاه، همایش گیاهان دارویی و فرآورده‌های طبیعی دانشکده علوم پزشکی بجنورد.

فرهادی،م.، وریدی،م.، وریدی،م. و علی حیدری.، ۱۳۹۲. اندازه گیری ترکیات شیمیایی و املاح معدنی هسته و میوه دو گونه زرشک وحشی خراسان‌شمالی، بیست ویکمین کنگره علوم و صنایع غذایی ایران-شیراز.

فلاحی،ج.، رضوانی مقدم، پ. و نصیری محلاتی،م.،۱۳۸۹،اثر تاریخ برداشت بر شاخص های کمی و کیفی میوه زرشک بی دانه، مجله پژوهشهای زراعی ایران، ۸، ۲۳۴-۲۲۵.

ولایتی، الف.، عمادی، ب.،خجستهپور، م. وسعیدیراد، م. ح.، ۱۳۹۰، اثرمحتوایرطوبتیبربرخیخواصفیزیکیزرشک، نشریه ماشین های کشاورزی،۱، ۹-۱.

Abalone, R., Cassinera, A., Gasto, N.A., & Lara, M A., 2004, Some Physical Properties of Amaranth Seeds.*Biosystems Engineering*, 89: 109–117.

Ahrendt, L., 1961,Berberis and Mahonia, a taxonomical revision. *BotJ Linn Soc*, 57:401–410.

Akbulut, M., Calısır, S., Marakoglu, T., &Coklar, H., 2009,Somephysicomechanical and nutritional properties of barberry (Berberis vulgaris L.) fruits. *Journal of Food Process Engineering*, 32:497-511.

Al-Farsi, M., Alasalvar, C., Morris, A., Baron, M., and Shahidi, F., 2005, Comparison of antioxidant activity, anthocyanins, carotenoids, and phenolics ofthree native fresh and sun-dried date (Phoenix dactyliferaL.) varieties grownin *Oman.Journal of Agriculture& Food Chemistry*.53:7592–7599.

Allen, SE., 1989, Chemical analysis of ecological material, 2nded London: *Blackwell Scientific Publications*, 353-379.

Andola, H.C., Rawal, R.S.,&Bhatt, I.D., 2011, Comparative studies on the nutritive and anti-nutritive properties of fruits inselected Berberis species of West Himalaya, India. *Food Research International*, 44: 2352–2356.

AOAC., 2005. Official methods of analysis of the association of official analytical
chemists, Vol. II. Arlington, VA: Association of Official Analytical Chemists.

Arena, M.E. &Curvetto. N., 2008,Berberisbuxifolia fruiting: Kinetic growth behavior and evolution of chemicalproperties during the fruiting period and different growing seasons.*ScientiaHorticulturae*, 118:120–127

Calisir, S., &Aydin, C., 2004, Some physico-mechanic properties of cherry laurel(Prunuslauracerasus L.) fruits. *Journal of Food Engineering*, 65: 145–150.

Clifford M N., 2000,Anthocyanins nature, occurrence and dietary burden. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80: 1063-1072.

Fatehi, M., Saleh, T. M,,Fatehi-Hassanabad ,Z., Farrokhfal. K,,Jafarzadeh. M., and Davodi S., 2005, A pharmacological study on Berberis vulgaris fruits extract.*Journal of thnopharmacology*, 102: 46-52.

Gorinstein, S.,Zachwieja, Z., Folta, M., Barton, H., Piotrowicz, J., Zemser, M., Weisz, M., Trakhtenberg, S., and Martin-Belloso, O., 2001, Comparative contents of dietary Fiber, total phenolics, and minerals in Persimmons and Apples.*Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 49: 952−957.|

Hojjatpanah, G., Fazaeli, M., Emam-Djomeh, Z., 2011, Effects of heating method and conditions on the quality attributesof black mulberry (Morusnigra) juice concentrate. *International Journal of Food Science and Technology*, 46: 956–962.

Indrayan, A. K., Sharma, S., Durgapal, D., Kumar, N., and Kumar, M., 2005, Determination of nutritive value and analysis of mineral elements for some medicinally valued plants from Uttaranchal. Current Science, 89: 1252−1255.

www.SID.ir

Archive of SID

Işıklı, DI.,&Yılmaz, İ., 2011, Some physical properties of sun-dried Berberis fruit(Berberiscrataegina). *Journal Food Science Technology*,10: 1-7.

Jiménez, C. D.,Flores, C. S., He, J., Tian, Q., Schwartz, S. J., 2011,Characterisation and preliminary bioactivity determination of BerberisbolivianaLechler fruit anthocyanins. *Food Chemistry*, 128: 717-724.

Keller, M., &Hrazdina, G., 1998, Interaction of nitrogen availability during bloom and light intensity during veraison.II.Effects on anthocyanin and phenolic development during graperipening. *AmericanJournal Enology Viticulture*, 49: 341–349.

Lee, J., Durst, R. W., &Wrolstad, R. E., 2002, Impact of juice processing on blueberry anthocyanins and polyphenolics: comparison of two pretreatments. J*ournal of Food Science*, 67:1660–1667

Maskan, M., 2006, Production of pomegranate (Punicagranatum L.) juice concentrate by various heating methods: color degradation and kinetics. *Journal of Food Engineering*, 72: 3218–224.

Mazzuca, M. M., Rost, S.A.; E., Balzaretti, V.T., 2005, Fatty acids and sterols in seeds from wild speciesof berberis in Argentine Patogonia. *The Journal of the Argentine ChemicalSociety*, 93: 241-246.

McCabe, W.L., Smith, J.C. &Harriott, P., 1986, Unit operations of chemical engineering.NewYork: McGraw-Hill.

Mohsenin, N.N., 1978, Physical properties of plant and animal materials.Gorden and Breach Science *Publishers, New York*.

Novruzov,E.N., 1994,Anthocyanins in some species of the genus Berberis L. growing in Azerbaiijan.InstitutBotanikiV.L.komarova,Baku, Azerbaiijan,30:73-78.

Özgen, M., Saraçolu, O.&Geçer, N.O., 2012, Antioxidant Capacity and Chemical Properties of Selected Barberry (Berberis vulgarisL.) Fruits.Horticulture Environment and Biotechnology, 53:447-451.

Patras, A., Brunton, N.P.,Pieve,S.D&Butler,F., 2009, Impact of high pressure processing on total antioxidant activity, phenolic, ascorbicacid, anthocyanin content and colour of strawberry and blackberry purées. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 10: 308–313.

Rangana, S. C., 1979, Manual of analysis of fruit and vegetable products. New Delhi: Tata

McGraw Hill Publishing Co. Ltd.

Razavi, S.M.A., Emadzadeh, B., Rafe, A. &Amini A. M., 2007,The physical properties of pistachio nut and its kernel as a functionof moisture content and variety: Part I. Geometrical properties. *Journal of Food Engineering*,81 :209‑217.

Shahverdi,A.R., Moradkhania, R., Mirjania, R., Alimirzaeea, P., Hamid, M.I., Esfahanib, M.R&Goharid. A.R., 2007, Enhancement Effect of Berberis vulgaris var. integerrima Seeds on the Antibacterial Activity of Cephalosporins against Staphylococcus aureus and Escherichia coli. *Iranian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 3: 181-186.

Sood, R., P. modgil,R&sood,M., 2010, Physicochemical and nutritional evaluation of indiginous wild fruit KasmalBerberislyciumRoyle. *Indian Joournal of natural products and resoueces*, 1: 362-366.

Standard Institute and Industrial Researches of Iran. 1991. Fruit juice- pecifications.Standard No: 2685.

Topuz, A.T., Topakci, M., Canakci M., Akinci, I. &Ozdemir,F., 2005, Physical and nutritional properties of four orange varieties. *Journal of Food Engineering*, 66: 519–523.

Vursavus, K., Kelebek,H. &Selli,S., 2006, A study on some chemical and physico-mechanic properties of threesweet cherry varieties (Prunusavium L.) in Turkey. *Journal of Food Engineering*, 74: 568–575.

Wang, W.D. &Xu, S.Y., 2007, Degradation kinetics of anthocyanins in blackberry juice and concentrate. *Journal of Food Engineering*, 82: 271–275.

www.SID.ir

Archive of SID

Iranian Food Science and Technology Research Journal
Vol. 12, No. 2, June. July. 2016, p. 250- 260

نشریه پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران
جلد ۱۲، شماره ۲، خرداد-تیر ۱۳۹۵ ص.۲۶۰-۲۵۰

Comparative Study on Some Physical and Chemical Properties of Three Native Seed *Berberis* Genotypes from Semnan Province

M. Farhadi Chitgar [1], M. Varidi[2*], M. J. Varidi [3], A. Balandari[4]

Received: 2014.03.25
Accepted: 2014.07.21

Introduction: Extensive researches into native plants as a source of functional food have been conducted over the resent years. Meanwhile, barberry has been utilized as one of the main medicinal plants in Iran and many other countries, from the past decades. Currently, it has been known pharmaceutical active ingredients like berberin have wide application in pharmaceutical industry. The genus of Berberis includes about 450–500 species of deciduous or evergreen shrubs in which four species *B.integerrima*, *B.crataegina*, *B.vulgaris* and *B.orthobotrys* are found in Iran. Iran is the first largest producer of barberry (*B.vulgaris*) in the world. Apart from that, other species in different parts of Iran grow in wild conditions. *B. Integerrima* is a thorny shrub with fragile branches to a height of 1 to 3 meters. Its fruits are small and red with a mild sour taste. There are 1-4 small oblong seeds inside. The changes in this species are important and can produce hybrid with other species. B. Integerrima fruits are consumed fresh or used in the preparation of traditional foods. Barberry fruit, which contains large amount of anthocyanins, can be used as an alternative to synthetic colorants. In addition, aqueous extract of barberry has beneficial effects on both cardiovascular and neural system suggesting a potential use for treatment of hypertension, tachycardia and some neuronal disorders, such as epilepsy and convulsion. The physical properties of barberry genotype are important to design the equipment for sorting, transportation, separation, processing and packaging. Identification of the chemical characteristics of Berberis genotype can lead in using them in the pharmaceutical or food industries. Therefore, in order to introduce these native species, physicochemical characteristics of three wild barberries were evaluated

Materials and method:

Three native seed genotypes from Semnan province were manually collected from Research Institute of Food Science and Technology (Mashhad). The harvested fruits were instantly stored inside ice box to minimize damages and transported to the laboratory. Over ripened and damaged fruits were separated. Some physical properties (size, geometric mean diameter, sphericity, area, mass and the weight ratio of seeds to fruit) of fruits were determined using 100 repetitions at the natural moisture content of fruits. Chemical properties of samples were determined as follows: total anthocyanin content by the pH differential, total phenolic content by modified Folin–Ciocalteu method, mineral elements amounts such as Potassium(K), Sodium (Na) and Calcium (Ca) by Flame Photometer and microelements (Fe, Cu, Mg, and Zn) by Atomic Absorption Spectrophotometer, Moisture, crude oil, crude protein, ash, reducing sugar, water-soluble extract, pH and acidity were determined according to Indrayan *et al*,1989 and Iranian National Standard No. 2685. All experiments (except physical properties) were repeated at least three times and results were expressed as mean ± SD. The significant differences between mean values of juice samples were determined by analysis of variance (one way-ANOVA) using Duncan's test at a significance level of $p< 0.05$. Data analysis was performed using the SPSS 19.0 software.

Results and Discussion: Results showed that in physical properties such as, fruit length there was statistically difference between genotypes. The number of seeds in the three genotypes varied between 1 and 4 numbers. The weight ratio of seeds to fruit was 11.88%, 10.84% and 10.68 in Noshin, Negarin and Parchin genotypes, respectively. All three genotypes contained high amount of protein, total carbohydrate, fat and ash (3.82-5.255%, 21.68-23.97%, 2.04-2.70% and 0.94-1.27%). Noshin contained the highest reduced sugar (8.03±0.222). So, it is sweeter taste than others. In accordance with result, the amount of anthocyanins (950.17-3927.60mg/L) and total phenol (9.75-12.35gr/L) were higher than these fruits in comparison to the other fruits like mulberry and blueberry that represents the health benefits of these wild plants. All the three genotype

1, 2 And 3- Former MSc Student, Assistant Professor and Associate Professor, Department of Food Science and Technology, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
4- Assistant Professor, Research Institute of Food science and Technology, Mashhad, Iran.
(*Corresponding author: m.varidi@um.ac.ir)

www.SID.ir

Archive of SID

emerged as good source of minerals, especially K, Ca, Mg and Zn.

Keywords: Anthocyanins, Barberry, Physical and Chemical Properties

www.SID.ir