

مشخصه‌های فیزیکی و خواص غذایی میوه زالک (*Crataegus pontica*)جواد عرفانی مقدم^{۱*}، کامران خیرعلی پور^۱، سجاد فتاحی^۲

۱- استادیار گروه مهندسی علوم باغبانی و گروه مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی دانشگاه ایلام. ۲- کارشناس گروه مهندسی علوم باغبانی، دانشگاه ایلام.

*نویسنده مسئول آدرس پست الکترونیک: j.erfani@ilam.ac.ir

چکیده

زالزالک متعلق به خانواده گل‌سرخیان و یکی از میوه‌های مهم جنگلی می‌باشد که در ایران گونه‌های متعددی از آن یافت می‌شود. در این تحقیق برخی از ویژگی‌های میوه زالزالک (*Crataegus pontica*)، شامل مشخصه‌های فیزیکی (وزن، طول، عرض و ضخامت میوه، قطر میانگین هندسی، حسابی و معادل، مساحت سطح، ضریب کرویت، نسبت رعنائی، جرم هزار دانه و جرم حجمی واقعی) و خواص غذایی (درصد ماده خشک، درصد مواد جامد محلول، درصد اسیدآلی قابل تیتراسیون و محتوای رطوبتی میوه) مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج مربوط به مشخصه‌های فیزیکی میوه زالزالک مورد بررسی نشان داد، میانگین طول، عرض و قطر میوه به ترتیب برابر با ۱/۵۳ mm، ۱/۹۵ mm و ۱/۷۸ mm می‌باشد. قطر میانگین هندسی (Dg) و حسابی (Da) میوه زالزالک با هم برابر (۱/۷۵ mm)، اما قطر میانگین معادل (Dp) کمی بیشتر از آن دو بود (۱/۷۶ mm). سایر مشخصه‌های ابعادی شامل ضریب کرویت (۱/۱۳٪)، سطح تصویر (mm²) ۱/۶۹ و نسبت رعنائی (۱/۲۶) همچنین برآورد شده است. نتایج به دست آمده نشان داد، متوسط وزن ۱۰۰ میوه در این گونه ۳۰۶/۵۴ گرم و به طور میانگین برای هر میوه ۳/۰۶ گرم برآورد شده است. درصد مواد محلول جامد (TSS) و درصد اسیدیته کل (TA) میوه زالزالک به ترتیب برابر با ۱۸/۷۰٪ و ۱/۷۱٪ ثبت شده است.

کلمات کلیدی: زالزالک، مشخصه‌های فیزیکی، خواص غذایی

مقدمه

زالزالک از جنس *Crataegus* متعلق به خانواده Rosaceae که تا کنون نزدیک به ۲۸۰ گونه از آن شناسایی شده است (Blumenthal et al., 2000). منشأ زالزالک مناطق آب و هوایی شمالی مانند آسیای غربی، آمریکا شمالی و اروپا می‌باشد (Baborun et al., 2003; Ercisli, 2004). جنس زالزالک در ایران دارای پراکندگی زیادی می‌باشد و حدود ۱۷ گونه زالزالک در ایران شناسایی شده است (مظفریان، ۱۳۷۵). میوه زالزالک علاوه بر استفاده‌های باغی، در برخی کشورها به عنوان یکی از گیاهان دارویی سنتی مورد توجه قرار گرفته است (Blumenthal et al., 2000) که این امر به خاطر وجود برخی ترکیبات شیمیایی مهم در میوه می‌باشد (Ozturk and Tuncel, 2011). خواص درمانی میوه زالزالک از گونه‌های مختلف به خاطر وجود ترکیبات پلی فنولیک در برگ، گل و میوه آن می‌باشد (Xiao-Ping et al., 2010). در عصاره بخش‌های مختلف گیاه بسیار غنی از فلاونوئید و اسیدهای هیدروکسی سینامیک بوده که خواص دارویی دارند (Predrag et al., 2005). خواص فیزیکی محصولات کشاورزی اطلاعات مفیدی در رابطه با مکانیزه نمودن عملیات کاشت، برداشت و پس از برداشت آن‌ها می‌باشد. یکی از این خواص، مشخصه‌های فیزیکی است که شامل داده‌های مربوط به خواص ابعادی و جرمی محصولات کشاورزی می‌باشد. خواص غذایی نیز برای آگاهی از چگونگی استفاده از مواد کشاورزی در صنایع وابسته می‌باشد. تحقیقات زیادی راجع به خواص فیزیکی میوه‌ها و سبزی‌های مختلفی انجام شده است، اما اطلاعاتی در رابطه با خواص فیزیکی میوه زالزالک موجود نمی‌باشد. لذا در این تحقیق سعی بر آن شده تا برخی از مشخصه‌های فیزیکی و خواص غذایی این میوه جنگلی بررسی شود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در گروه علوم باغبانی و مکانیک ماشین‌های کشاورزی دانشگاه ایلام انجام شد. میوه زالزالک (*Crataegus pontica*) در مرحله رسیدگی کامل در اواخر مهرماه از منطقه دره ارغوان در شهر ایلام جمع آوری شد. برای انجام این تحقیق برخی از مشخصه‌های فیزیکی شامل وزن، طول، عرض و ضخامت میوه، قطر میانگین هندسی، حسابی و معادل، مساحت سطح، ضریب کرویت، نسبت رعنائی، جرم هزار دانه و جرم حجمی واقعی و خواص غذایی شامل درصد ماده خشک، درصد مواد جامد محلول، درصد اسیدآلی قابل تیتراسیون و محتوای رطوبتی میوه مورد بررسی قرار گرفته است. برای اندازه‌گیری صفات ذکر شده حدود ۵۰ نمونه میوه به طور تصادفی انتخاب و در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. مقادیر میانگین، انحراف معیار، کمینه و بیشینه داده‌ها تعیین شدند. پارامترهایی همانند ضریب کرویت، قطر میانگین هندسی، قطر میانگین حسابی و قطر میانگین معادل، جرم مخصوص ظاهری و ... با استفاده از معادله‌های مربوطه محاسبه شدند. ابعاد میوه شامل بزرگ‌ترین بعد (a)، بزرگ‌ترین بعد عمود بر a (b) و بزرگ‌ترین بعد عمود بر a و b (c)، به وسیله ریزسنج با دقت ۰/۰۱ mm تعیین گردیدند. جرم میوه‌ها توسط یک ترازوی حساس رقمی با دقت ۰/۰۱ g اندازه‌گیری شد. برای تعیین جرم حجمی میوه‌ها ابتدا حجم توده‌ای آن‌ها تعیین گردید. برای تعیین حجم توده‌ای، ابتدا تعدادی میوه با جرم مشخص در داخل یک ظرف مدرج ریخته شدند، سپس در داخل ظرف آب ریخته شد تا تمام حجم فضای خالی بین میوه‌ها پر شود. حجم میوه‌ها با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید:

$$V_f = V_c - V_w$$

در رابطه فوق V_c حجم ظرف، V_w حجم آب و V_f حجم توده میوه‌ها می‌باشد. پس از آن، جرم حجمی ظاهری (ρ_b) و واقعی (ρ_t) میوه‌ها با استفاده از رابطه‌های زیر به دست آمد:

$$\rho_b = \frac{M_f}{V_c}$$

$$\rho_t = \frac{M_f}{V_f}$$

در رابطه‌های ذکر شده، M_f ، V_c و V_f به ترتیب مربوط به جرم توده میوه‌ها، حجم ظرف و حجم توده میوه‌ها می‌باشند. در نهایت تخلخل میوه زالزالک (ε) با توجه به رابطه زیر تعیین گردید.

$$\varepsilon = \frac{V_w}{V_f}$$

برای اندازه‌گیری رطوبت و درصد وزن ماده خشک میوه از هر واحد آزمایشی یک نمونه مرکب با جرم ۱۰ g از چند میوه جدا شد (قطعاتی از سطح خارجی تا مرکز میوه) و در داخل آون در دمای 70°C به مدت ۴۸ h قرار داده شد. پس از خارج کردن از آون مجدداً نمونه‌ها با دقت ۰/۰۱ g وزن گردیدند و با توجه به وزن نمونه‌ها قبل و بعد از خشک نمودن و از طریق معادلات مربوطه درصد رطوبت و ماده خشک میوه‌ها تعیین شد. برای اندازه‌گیری درصد مواد جامد محلول و اسیدیته قابل تیتراسیون ابتدا توسط دستگاه آب-میوه‌گیری، از چند نمونه میوه عصاره گرفته و درصد قند عصاره گرفته و استفاده از دستگاه رفرکتومتر ثبت گردید. برای تعیین مقدار اسیدیته قابل تیتراسیون ۵ ml از آب میوه با ۴۵ ml آب مقطر رقیق گردید و سپس با روش استاندارد توسط تیتراسیون با سود سوزآور ۰/۱ نرمال، مقدار اسید برحسب اسید مالیک محاسبه گردید.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به مشخصه‌های فیزیکی زالزالک در جدول (۱) مشاهده می‌شود. بر طبق این نتایج، میانگین طول یا قطر سر تا دم (a) زالزالک برابر با ۱/۵۳ mm، عرض (b) برابر با ۱/۹۵ mm و ضخامت آن (c) برابر با ۱/۷۸ mm به دست آمد. قطر میانگین هندسی (Dg) و حسابی (Da) میوه زالزالک با هم برابر بود (۱/۷۵ mm)، اما قطر میانگین معادل (Dp) کمی بیشتر از آن دو بود (۱/۷۶ mm). سایر مشخصه‌های ابعادی شامل ضریب کرویت (۱/۱۳٪)، سطح تصویر (۱/۶۹ mm²) و نسبت رعنائی (۱/۲۶) برآورد شد. جرم هزار دانه میوه زالزالک برابر با ۳۰۶۵/۴۷ g به دست آمد. جرم حجمی واقعی (pt) و ظاهری (pb) به ترتیب برابر با ۰/۸۹ و ۰/۴۷ kg/m³ ثبت گردید. همان طور که مشاهده می‌شود، جرم حجمی واقعی زالزالک از جرم حجمی آب کمتر می‌باشد. ضریب تخلخل زالزالک نیز برابر با ۴۷/۵۰٪ به دست آمد.

جدول ۱- مشخصه‌های فیزیکی میوه زالزالک

مشخصه	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف استاندارد
طول (mm)	۱/۳۰	۱/۸۲	۱/۵۳	۰/۱۲
عرض (mm)	۱/۵۵	۲/۲۵	۱/۹۵	۰/۱۶
ضخامت (mm)	۱/۴۳	۲/۰۴	۱/۷۸	۰/۱۶
قطر میانگین هنسی (mm)	۱/۴۶	۱/۹۸	۱/۷۵	۰/۱۴
قطر میانگین معادل (mm)	۱/۴۶	۱/۹۹	۱/۷۵	۰/۱۴
قطر میانگین حسابی (mm)	۱/۴۶	۱/۹۹	۱/۷۶	۰/۱۴
کرویت (٪)	۱/۰۴	۱/۲۴	۱/۱۳	۰/۰۴
سطح تصویر (mm ²)	۲/۴۲	۳/۰۹	۱/۶۹	۰/۳۸
نسبت رعنائی	۱/۱۰	۱/۳۹	۱/۲۶	۰/۰۷
جرم هزار دانه (g)	۲۹۸۸/۵۵	۳۱۰۴/۸۶	۳۰۶۵/۴۷	۶۶/۶۲
جرم حجمی واقعی (kg/m ³)	۰/۸۳	۰/۹۳	۰/۸۹	۰/۰۵
جرم حجمی ظاهری (kg/m ³)	۰/۴۶	۰/۴۸	۰/۴۷	۰/۰۱
تخلخل (٪)	۴۶/۵۰	۴۸/۵۰	۴۷/۵۰	۰/۰۱

خلاصه‌ای از خواص غذایی اندازه‌گیری شده زالزالک در جدول (۲) آمده است. همان طور که در جدول مشاهده می‌شود، محتوای رطوبتی زالزالک برابر با ۷۱/۸۳٪ می‌باشد. همچنین درصد ماده خشک (Dm) میوه برابر با ۲۸/۱۳٪ به دست آمد.

جدول ۲- برخی خواص غذایی میوه زالزالک

مشخصه	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف استاندارد
رطوبت (%)	۶۹/۸۰	۷۳/۱۰	۷۱/۸۳	۱/۷۸
ماده خشک (%)	۲۵/۴۰	۲۶/۱۰	۲۸/۱۷	۰/۳۵
مواد محلول جامد (%)	۱۸/۳۰	۱۹/۰۰	۱۸/۷۰	۰/۳۶
مقدار اسید (%)	۱/۶۲	۱/۸۷	۱/۷۱	۰/۱۴
نسبت مواد محلول جامد به اسید	۹/۷۸	۱۱/۶۰	۱۰/۹۷	۱/۰۳

درصد مواد محلول جامد (TSS) و درصد اسید کل (TA) میوه زالزالک به ترتیب برابر با ۱۸/۷۰ و ۱/۷۱٪ ثبت شده است. نسبت TSS به اسید که بیانگر طعم میوه می‌باشد برابر با ۱۰/۹۷ محاسبه گردید. در آزمایشاتی مشابه در سیب گزارش شده است که میزان مواد محلول جامد سیب برخی ارقام مانند ردسپار، دلباراستیوال، گولدن دلشز، استارک دلشز، گرانی اسمیت و رومی بیوتی به ترتیب برابر با ۱۲/۵۴، ۱۰/۷۳، ۱۴/۳۰، ۱۳/۷۰، ۱۴/۳۰ و ۱۲/۹۰٪ می‌باشد (Ragni and Berardinelli, 2001). در مقایسه درصد مواد محلول در میوه زالزالک با سیب می‌توان نتیجه گرفت که میزان مواد محلول میوه زالزالک از تمام ارقام سیب مطالعه شده حدود ۵۰٪ بالاتر می‌باشد. همچنین خیرعلی‌پور (۱۳۸۷) درصد اسید میوه سیب‌های رقم ردسپار و دلباراستیوال را به ترتیب برابر با ۰/۴۱ و ۰/۲۵٪ گزارش کردند. این مقادیر در برابر درصد اسید میوه زالزالک بسیار پایین می‌باشند. در مطالعه حاضر برخی خواص و ویژگی میوه زالزالک جمع‌آوری شده از ایلام شامل مشخصه‌های فیزیکی و خواص غذایی مورد بررسی قرار گرفت. اطلاعات به دست آمده می‌تواند جهت معرفی این محصول به صنایع غذایی و همچنین در مکانیزه نمودن عملیات برداشت و پس از برداشت زالزالک مفید باشد.

منابع

خیرعلی‌پور، ک. ۱۳۸۷. تعیین سرعت حد دو رقم سیب ردسپار و دلباراستیوال با استفاده از ستون آب. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.

مضفریان، و. ۱۳۷۵. فرهنگ نام‌های گیاهان ایران، انتشارات فرهنگ معاصر.

Bahorun, T., Aumjaud, E., Ramphul, H., Rycha, M., Luximon-Ramma, A., Trotin, F., Aruoma, OI. 2003. Phenolic constituents and antioxidant capacities of *Crataegus monogyna* (Hawthorn) callus extracts. *Nahrung/Food* 47: 191–198.

Blumenthal, M., Goldberg, A., Brinckmann, J. 2000. Hawthorn. In: *Herbal Medicine Expanded: Commission E Monographs*. American Botanical Council, Integrative Medicine Communications, Newton, MA. 182–189.

Ercisli, S. 2004. A short review of the fruit germplasm resources of Turkey. *Genet Resour Crop Evol* 51: 419–435.

Donmez, AA. 2004. The genus *Crataegus* L. (Rosaceae) with special reference to hybridization and biodiversity in Turkey. *Turkish J Bot* 28: 29–37.

Ozturk, N. and Tuncel, M. 2011. Assessment of phenolic acid content and In vitro antiradical characteristics of hawthorn. *Journal of Medical Food* 14: 664–669.

Predrag, L., Irina, P. and Uri, C. 2005. Antioxidant activity of *Crataegus aronia* aqueous extract used in traditional Arab medicine. *Journal of Ethnopharmacology* 101: 153-161.

Ragni, L. and Berardinelli, A. 2001. Mechanical behavior of apples and damage during sorting and packaging. *J. Agric. Res.* 78: 273-279.

Xiao-Ping, D., Xin-Tang, W. and Lin-Lin, C. 2010. Quality and antioxidant activity detection of *Crataegus* leaves using on-line high-performance liquid chromatography with diode array detector coupled to chemiluminescence detection. *Food Chemistry* 120: 929-933.

Physical and nutritional properties of hawthorn fruit (*Crataegus pontica*)

Javad Erfani moghadama*, Kamran Kheiralipoura and sajad Fatahib

aAssistant professor, Department of Horticulture and Mechanical Engineering of Agricultural Machinery, Ilam University

bLaboratory staff, Department of Horticulture, Ilam University

*Corresponding author: E-mail address: j.erfani@ilam.ac.ir

Abstract

Hawthorn belongs to Rosaceae family is one of the important forest fruits which there are different species in Iran. In this study, some characteristics of hawthorn fruit (*Crataegus pontica*), including physical properties (fruit length, width, thickness, the geometric, arithmetic and equivalent mean diameter, surface area, sphericity coefficient, aspect ratio, thousand fruit mass and true density) and nutritional properties (total dry matter, total soluble solid, titratable acidity and moisture content) were considered. Results showed that average of fruit length, width and thickness were 1.53 mm, 1.95 mm and 1.78 mm, respectively. The geometric mean diameter was same to arithmetic mean diameter (1.75mm), while equivalent mean diameter was higher than both (1.76 mm). Some physical properties such as sphericity coefficient (1.13%), surface area (1.69mm) and aspect ratio (1.26) were determined. Average of 100 fruit weight in this specie was 306.54 gram and it is estimated 3.06 gram for one fruit. Total soluble solid percent (TSS) and titratable acidity percent (TA) of fruit hawthorn were estimated 18.7% and 1.71%, respectively.

Keywords: Hawthorn; Physical Characteristics; Nutritional Properties.