

تعیین برخی از خواص فیزیکی میوه زغال آخته

علی ماشاءاله کرمانی*، حمیدرضا گازر و احمد صادقی**

* نگارنده مسئول، نشانی: قزوین، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین، ص. پ. ۶۱۸-۳۴۱۸۵، تلفن: ۳۳۳۶۱۱۶ (۰۲۸۱).

پایان‌نگار: a_m_kermani@yahoo.com

** به ترتیب محقق بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین؛ استادیار پژوهشی مؤسسه

تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی و استادیار آموزشی مؤسسه آموزش علمی- کاربردی جهاد کشاورزی

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۰/۱؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۸

چکیده

در این تحقیق تعدادی از خواص فیزیکی یک نوع زغال آخته از منطقه الموت قزوین (روستای هیر) اندازه‌گیری و ارزیابی شد. مقادیر متوسط طول، عرض، و ضخامت (ارتفاع)، وزن هزار میوه و یک میوه، قطر متوسط هندسی، حجم، مساحت سطح رویه، مساحت سطح مقطع، کروییت، چگالی حقیقی (میوه)، چگالی توده، تخلخل و سرعت حد میوه رسیده زغال آخته (با رطوبت ۷۳/۳۰ درصد بر پایه تر) به دست آمد که به ترتیب عبارت‌اند از: ۱۸/۹۱، ۱۳/۷۴، ۱۳/۳۳ میلی‌متر، ۲۳۰۹/۷۸ و ۲/۳۱ گرم، ۱۵/۱۲ میلی‌متر، ۱۸۴۱/۹۶ میلی‌متر مکعب، ۷۲۲/۶۵ میلی‌متر مربع، ۱۸۰/۶۶ سانتی‌متر مربع، ۸۰/۲۱ درصد، ۱/۱۰ گرم بر سانتی‌متر مکعب، ۰/۶۳ گرم بر سانتی‌متر مکعب، ۴۳/۳۰ درصد و ۱۳/۸ متر بر ثانیه. مقادیر متناظر برای هسته زغال آخته از این قرارند: ۱۳/۶۱، ۶/۰۷، ۵/۷۹ میلی‌متر، ۲۹۹/۶۷ و ۰/۳ گرم، ۷/۸۱ میلی‌متر، ۲۵۲/۹۳ سانتی‌متر مکعب، ۱۹۲/۵۷ سانتی‌متر مربع، ۴۸/۱۴ سانتی‌متر مربع و ۵۷/۵۹ درصد، ۱/۲۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب، ۰/۶۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب، ۴۴/۰۵ درصد و ۷/۴ متر بر ثانیه. نسبت گوشت میوه به هسته ۶/۸ برآورد شد و ضریب اصطکاک استاتیکی میوه زغال آخته روی سطوح ورق آهن کالونیزه، ورق استیل، پلکسی گلاس و چوب به ترتیب ۰/۳۸، ۰/۳۴، ۰/۳۳ و ۰/۴۳ تعیین گردید.

واژه‌های کلیدی

خواص فیزیکی، زغال آخته، ضریب اصطکاک

مقدمه

می‌شود؛ این میوه خوش طعم، با مزه ترش، و شیرین است و بیشتر حالت تازه‌خوری داشته ولی به صورت خشک، مربا، کنسرو، ترشی، آب میوه، سس، نکتار، ژله، مارمالاد، سرکه، لواشک و قرص‌های آنتی‌اکسیدان نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. این میوه حاوی مقادیر زیادی آهن، کلسیم، اسید فولیک، و ویتامین‌های E، B1، B2، C و فلاونوئیدهاست.

از لحاظ سطح زیر کشت و تولید، استان قزوین با ۶۰۵ هکتار باغ و ۵۴۱۵ تن تولید زغال آخته در سال رتبه اول را در ایران دارد و با وجود منطقه وسیعی از کوهپایه‌ها و کوه‌های البرز مرکزی (الموت و قاقازان) توانایی افزایش

زغال آخته با نام علمی *Cornus mas* L. و نام انگلیسی Cornelian cherry یکی از محصولات باغبانی کشور است که مانند هر محصول باغبانی دیگر برای باغداران دارای مزیت‌هایی است مانند: ارزش غذایی و دارویی متنوع، ارزآور و صادراتی بودن و سودآوری است. در ایران، محل رویش این گیاه جنگل‌های ارسباران، کوه‌های البرز، منطقه الموت و کوهین قزوین و جنگل‌های بین مازندران و گیلان است. زغال آخته درختچه‌ای که در حالت حجیم و بزرگ تا ارتفاع ۶ متر نیز می‌رسد. میوه آن بیضی است و پس از رسیدن کامل قرمز بسیار خوش‌رنگ روشن تا تیره



بادام (Aydin, 2003)، پسته (Kashaninejad *et al.*, 2006)، فندق (Kermani, 2008; Plestic *et al.*, 2006)، و میوه‌هایی از قبیل گیلاس (Ozdemir & Akinci, 2004) و زردآلو (Jannatizadeh *et al.*, 2008) و Naderiboldaji *et al.*, 2008) اشاره کرد. (2008, *al.*)

دیمیر و کالیونچو (Demir & Kalyoncu, 2003) تعدادی از خواص تغذیه‌ای، میوه‌شناسی، و فیزیکی از جمله (خصوصیات ابعادی، و شکل، چگالی میوه و توده و تخلخل، ضریب اصطکاک استاتیکی شش نوع زغال‌آخته رسیده منطقه کوریوکیوا^۱ شهر کونیوا^۲ در کشور ترکیه را تعیین کردند. و گزارش دادند که وزن متوسط میوه در شش نوع بررسی شده از ۱/۴۹۶ تا ۴/۱۱۶ گرم و نسبت گوشت به هسته از ۹/۱۰۸ تا ۱۱/۹۶۷ تغییر می‌کند و طول، پهنا، و قطر هندسی متوسط این نمونه‌ها به ترتیب از ۱۵/۹۵ تا ۲۰/۷۷، ۱۰/۹۱ تا ۱۶/۴۰، و ۱۲/۵۷۴ تا ۱۷/۶۹۲ میلی‌متر است. در گزارش این دو محقق گفته شده است که گروهی نمونه‌های مختلف میوه از ۰/۷۴۹ تا ۰/۸۵۴، وزن هزار میوه از ۱۴۴۶ تا ۴۱۱۶ گرم، چگالی میوه^۴ (حقیقی) و توده^۵ نمونه‌های مختلف به ترتیب از ۸۸۶۰ تا ۱۷۵۶۸ نیوتن بر متر مکعب تغییر می‌کند.

تولید را دارد. با توجه به استعداد بالای توسعه و تولید این محصول در استان قزوین، می‌توان در صنایع غذایی و فراوری مثل تهیه آب میوه، کنسانتره، خشکبار جهت صادرات و برنامه‌ریزی در سرمایه‌گذاری کرد (Anon, 2000).

تعیین خواص فیزیکی و مکانیکی محصولات کشاورزی به عنوان مبنایی برای طراحی و ساخت ماشین‌ها و تجهیزات انتقال، درجه‌بندی، و فرآوری محصولات کشاورزی همیشه مورد توجه بوده است. اصولاً طراحی ماشین‌های کشاورزی بدون توجه به این پارامترها ناقص واحد بود و نتایج ضعیف می‌انجامد (Mohsenin, 1986; Stroshine & Hamann, 1994). بعضی از خواص فیزیکی مواد کشاورزی عبارت‌اند از شکل، اندازه، جرم، چگالی توده، چگالی حقیقی، تخلخل، و ضریب اصطکاک روی سطوح مختلف. تحقیقات زیادی در دنیا در زمینه تعیین خواص فیزیکی محصولات مختلف کشاورزی شده است. از جمله این محصولات مختلف می‌توان به نخود (Konak *et al.*, 2002)، نخود سبز (Nimkar & Chattopadhyay, 2001)، عدس (Amin *et al.*, 2004)، کلزا (Imanmehr *et al.*, 2000) و مواد خشکباری مثل بلارد^۱ (Balasubramanian, 2001)،



شکل ۱- میوه زغال‌آخته

1- Cashew Nut
4- Fruit Density

2- Kurucuova
5- Bulk Density

3- Konya

تعیین برخی از خواص فیزیکی میوه ...

$$\phi = \frac{(LWT)^{\frac{1}{3}}}{L} 100 \quad (3)$$

که در آن‌ها،

V = حجم (میلی متر مکعب)؛ D_g = قطر متوسط هندسی (میلی متر)؛ ϕ = گرویت (درصد)؛ L = طول (میلی متر)؛ W = پهنا (میلی متر)؛ و T = ضخامت (میلی متر)؛ است.

نسبت وزن گوشت به هسته^۲ میوه، زغال‌آخته، از تفاضل وزن هسته از وزن میوه کامل تقسیم بر وزن هسته، مطابق رابطه^۴، محاسبه شد.

$$(4) \quad \frac{\text{وزن هسته} - \text{وزن میوه}}{\text{وزن هسته}} = \text{نسبت وزن گوشت به هسته}$$

مساحت سطح رویه^۳ (S)، و سطح مقطع^۴ (S_p)، میوه و هسته^۲ زغال‌آخته به ترتیب برابر مساحت سطح کره و دایره‌ای با قطری معادل قطر متوسط هندسی آن‌ها در نظر گرفته شد و از روابط^۵ و ^۶ محاسبه شد (Imanmehr et al., 2006).

$$S = \pi D_g^2 \quad (5)$$

$$S_p = \pi D_g^2 / 4 \quad (6)$$

چگالی توده و حقیقی میوه و هسته

چگالی توده (ρ_b) با اندازه‌گیری وزن حاصل از ریختن دانه‌ها از ارتفاع ۱۵ سانتی‌متری (با ریزش یکنواخت) در ظرفی به حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر برای پنج تکرار تعیین شد. برای تعیین چگالی میوه (حقیقی) (ρ_f)، از روش جابه‌جایی مایع استفاده شد. برای این کار به جای آب تولوئن (C_7H_8) به کار گرفته شد زیرا این ماده جذب میوه نمی‌شود و نیز کشش سطحی آن کم است

در اجرای مکانیزاسیون فراوری و بهینه‌سازی فرایندهای انتقال نیوماتیکی و اندازه‌بندی، نیاز است که ویژگی‌های فیزیکی این محصول ارزشمند شناخته شود. نتیجه بررسی‌ها نشان می‌دهد که درباره ویژگی‌های فیزیکی زغال‌آخته منطقه قزوین اطلاعاتی وجود ندارد. از این رو، هدف این تحقیق تعیین ویژگی‌های فیزیکی میوه و هسته^۲ زغال‌آخته برای یک نوع محلی قزوینی، شامل این موارد است: (طول، پهنا، ضخامت، و قطر متوسط هندسی، میزان گرویت، جرم واحد میوه، و نسبت گوشت به هسته^۲ میوه، چگالی حقیقی و توده، ضریب اصطکاک روی سطوح مختلف، و سرعت حد آن.

مواد و روش‌ها

حدود ۵ کیلوگرم زغال‌آخته رسیده با نام محلی نوع خرمایی از روستای هیر منطقه الموت قزوین تهیه شد. برای تعیین رطوبت اولیه زغال‌آخته، از دستورالعمل موجود برای محصول مشابه (گیلاس) استفاده شد. رطوبت اولیه زغال‌آخته از طریق قرار دادن پنج نمونه ۶۰ گرمی در دمای ۷۸ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت، حدود ۷۳/۳۰ درصد بر پایه^۱ تر تعیین شد (Naderiboldaji et al., 2008).

برای اندازه‌گیری ابعاد میوه و هسته^۲ زغال‌آخته و جرم واحد میوه، هشتاد میوه از نوع مورد نظر به طور تصادفی انتخاب و به کمک کولیس دیجیتالی (با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر) و ترازوی الکترونی (با دقت یا ۰/۰۱ گرم) اندازه‌گیری‌ها انجام شد. حجم (V)، قطر متوسط هندسی^۱ (D_g)، و گرویت (ϕ) زغال‌آخته و هسته^۲ آن به ترتیب از روابط ۱ تا ۳ محاسبه شد (Pliestic et al., 2008).

$$V = \pi LWT / 6 \quad (1)$$

$$D_g = (LWT)^{\frac{1}{3}} \quad (2)$$

1- Geometric Mean Diameter
3- Surface Area

2- Flesh/Seed Ratio
4- Projected Area

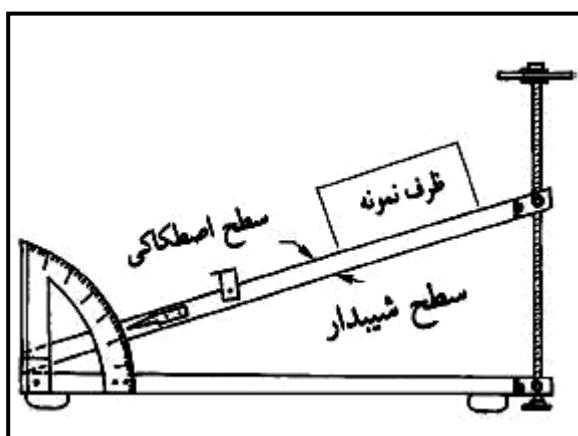
ارتفاع ۴۵ میلی‌متر که دو انتهای آن باز بود پر از نمونه زغال آخته شد، پس از آن ظرف استوانه‌ای سپس روی سطح شیبدار دستگاه قرار گرفت. استوانه حاوی نمونه قدری بالا آورده شد تا لبه‌های آن با سطح شیبدار تماس نداشته باشد و تنها میوه‌ها با سطح اصطکاکی مورد نظر تماس داشته باشند. با بلند کردن تدریجی سطح شیبدار، زاویه‌ای (α) که ظرف محتوی نمونه شروع به سر خوردن کرد ثبت شد. تانژانت آن زاویه ($\tan\alpha$) که معرف ضریب اصطکاک استاتیکی (μ_s) است به عنوان ضریب اصطکاک استاتیکی میوه زغال آخته با سطح مورد نظر، محاسبه شد (Mohsenin, 1986). این آزمایش پنج بار تکرار و میانگین مقادیر ضریب اصطکاک استاتیکی تعیین شده به عنوان ضریب اصطکاک دانه‌ها با سطح اصطکاکی مربوط گزارش شد.

(Singh & Goswami, 1996). این کار نیز پنج بار تکرار و میانگین نتایج به عنوان چگالی میوه (حقیقی) در نظر گرفته شد. با تعیین چگالی توده و چگالی میوه، درصد تخلخل (ε) برای میوه و هسته زغال آخته از رابطه محاسبه شد (Stroshine & Hamann, 1994).

$$\varepsilon = \left[1 - \frac{\rho_b}{\rho_f} \right] \times 100 \quad (7)$$

ضریب اصطکاک استاتیکی

به کمک دستگاهی، ضریب اصطکاک استاتیکی میوه زغال آخته با سطوح ورق آهن گالوانیزه، ورق استیل، پلکسی‌گلاس و چوبی به دست آمد (شکل ۲). برای این کار ابتدا ظرف استوانه‌ای شکلی به قطر ۴۰ میلی‌متر و

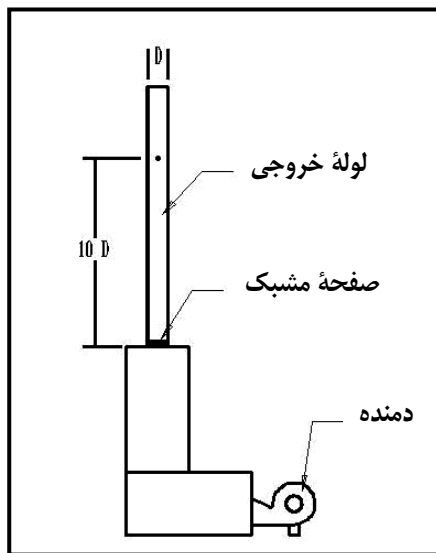


شکل ۲- طرح‌واره وسیله تعیین ضریب اصطکاک استاتیکی

(پنکه) دستگاه روشن شد تا نمونه در دهانه لوله خروجی دستگاه تونل باد به حالت معلق در آید. سرعت هوا در آن نقطه تعلیقی مشخص شده و به عنوان سرعت حد (V_l) ثبت شد (Hauhouot-O'Hara et al., 2000). با پنج بار تکرار این آزمایش و میانگین مقادیر به دست آمده به عنوان سرعت حد نمونه گزارش شد.

سرعت حد

برای اندازه‌گیری سرعت حد میوه و هسته زغال آخته، از دستگاه تونل بادی دارای طرح‌واره مطابق (شکل ۳) استفاده شد. دمنده دستگاه از یک پنکه سانتریفوژ تشکیل شده است که یک واحد تغییر دهنده دور موتور کنترل دور برای اندازه‌گیری سرعت حد، نمونه روی صفحه مشبک قرار داده شد. سپس دمنده



شکل ۳- طرح‌واره تونل باد به کار رفته برای اندازه‌گیری سرعت حد

نتایج و بحث

یکی از اهداف در پرورش زغال‌آخته، تولید میوه‌های بزرگ‌تر و دارای خصوصیات جذاب میوه‌ای از جمله نسبت گوشت میوه به هسته، مزه، بو، رنگ، و غیره است. نسبت وزن گوشت میوه به هسته متوسط، با استفاده از رابطه ۴، ۶/۸ تعیین شد. این مقدار برای نمونه‌های کشور ترکیه که در بالا معرفی شدند بین ۹/۱۰۸ تا ۱۱/۹۶۷ است. ارقام نشان می‌دهند که نسبت گوشت میوه به هسته نمونه زغال‌آخته ایرانی نسبت به تمام نمونه‌های این منطقه از کشور ترکیه، حتی نمونه‌ای که از نظر وزن هزار میوه مشابه نمونه ایرانی، کمتر است. و به‌طور متوسط حدود ۵۶ درصد کوچک‌تر است. گلری‌یوز و همکاران (Güteryüz *et al.*, 1996) برای انواع زغال‌آخته‌های منطقه بورس^۱ در ترکیه مقادیر بین ۲/۱۵ و ۶/۸۴ را برای نسبت گوشت به هسته گزارش دادند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که تنوع موجود در نمونه‌های زغال‌آخته ترکیه در نمونه‌های زغال‌آخته ایرانی نیز وجود دارد و انواع بعضاً درشت و ریز موجود است.

جدول ۱ نتایج مقادیر متوسط ویژگی‌های ابعادی، وزن، حجم، قطر متوسط هندسی، و گرویت نمونه میوه زغال‌آخته و هسته آن را نشان می‌دهد. وزن هزار میوه این نمونه زغال‌آخته ۲۳۰۹/۷۸ گرم و وزن یک میوه ۲/۳۱ گرم برآورد گردید. وزن هزار میوه زغال‌آخته شش وارسته مختلف منطقه کوریوکیوا واقع در کونیا کشور ترکیه ۱۹۸۴، ۱۶۵۰، ۴۱۱۶، ۲۸۱۲، ۱۴۴۶، و ۲۳۱۵ گرم (دارای رطوبت‌های به ترتیب ۷۷/۵۶، ۷۴/۹۹، ۷۸/۵۲، ۷۵/۷۳، ۶۳/۵۴ و ۷۵/۳۲ درصد)، همین‌طور وزن یک میوه برای همان نمونه‌ها به ترتیب ۱/۹۸۴، ۱/۶۵۰، ۴/۱۱۶، ۲/۸۱۲، ۱/۴۹۶، و ۲/۳۱۵ گرم گزارش شده است (Demir & Hakki Kalyoncu, 2003). با توجه به این مقادیر مشخص می‌شود که وزن هزار میوه نمونه ایرانی از بعضی نمونه‌های کشور ترکیه بیشتر و از برخی نمونه‌های دیگر کمتر است و تقریباً با یکی از نمونه‌ها (نمونه دارای ۲۳۱۵ گرم وزن هزار میوه) برابری می‌کند.

جدول ۱- خواص فیزیکی و اصطکاکی نمونه میوه و هسته زغال آخته

مشخصه فیزیکی	میوه زغال آخته	هسته زغال آخته
وزن هزار میوه (گرم)	۲۳۰۹/۷۸	۲۹۹/۶۷
طول (میلی متر)	۱۸/۹۱ ± ۱/۸۹	۱۳/۶۱ ± ۱/۲۶
پهنا (میلی متر)	۱۳/۷۴ ± ۰/۹۶	۶/۰۷ ± ۰/۴۰
ضخامت (میلی متر)	۱۳/۳۳ ± ۰/۹۸	۵/۷۹ ± ۰/۴۱
وزن (گرم)	۲/۳۱ ± ۰/۴۸	۰/۳ ± ۰/۰۶
حجم (میلی متر مکعب)	۱۸۴۱/۹۶ ± ۴۱۰/۵۷	۲۵۲/۹۳ ± ۵۰/۲۷
قطر متوسط هندسی (میلی متر)	۱۵/۱۲ ± ۱/۱۵	۷/۸۱ ± ۰/۵۲
گرویت (درصد)	۸۰/۲۱ ± ۳/۴۵	۵۷/۵۹ ± ۲/۸۶
چگالی توده (گرم بر سانتی متر مکعب)	۰/۶۳ ± ۰/۰۲	۰/۶۸ ± ۰/۰۳
چگالی حقیقی (میوه) (گرم بر سانتی متر مکعب)	۱/۱۰ ± ۰/۰۱	۱/۲۱ ± ۰/۰۳
تخلخل (درصد)	۴۳/۳۰	۴۴/۰۵
سرعت حد (متر بر ثانیه)	۱۳/۸ ± ۰/۲۹	۷/۴ ± ۰/۱۶
مساحت سطح رویه (میلی متر مربع)	۷۲۲/۶۵ ± ۱۰۸/۳۵	۱۹۲/۵۷ ± ۲۵/۶۱
سطح مقطع (میلی متر مربع)	۱۸۰/۶۶ ± ۲۷/۰۹	۴۸/۱۴ ± ۶/۴۰
نسبت طول به پهنا میوه (L/W)	۱/۳۷۶	—
ضریب اصطکاک استاتیکی روی سطح:		
ورق آهن گالوانیزه	۰/۳۸	—
ورق استیل	۰/۳۴	—
پلکسی گلاس	۰/۳۳	—
چوب	۰/۴۳	—

چگالی حقیقی (میوه) و توده زغال آخته به ترتیب ۰/۶۳ گرم بر سانتی متر مکعب و ۱/۱۰ گرم بر سانتی متر مکعب تعیین شد. دمیر و کالیونجو (Demir & Hakki Kalyoncu, 2003) چگالی میوه (حقیقی) شش نمونه‌ای را که مشخصات آنها در بالا ذکر شد، به ترتیب ۱۷۵۶۸، ۱۵۰۵۴، ۱۴۱۶۵، ۸۸۶۰، ۱۶۰۶۹ و ۱۰۰۹۱ و برای چگالی توده مقادیر ۶۵۸۸، ۶۲۵۰، ۵۶۰۰، ۵۴۷۹، ۶۰۲۶ و ۵۶۱۰ نیوتن بر متر مکعب گزارش داده‌اند. چگالی حقیقی و توده زغال آخته نوع ایرانی به ترتیب ۶۳۰۰ و ۱۱۰۰۰ نیوتن بر متر مکعب به دست آمد. مقایسه اعداد نشان می‌دهد که نمونه ایرانی نسبت به نمونه ترکیه‌ای با وزن هزار میوه مشابه، چگالی میوه بالاتری دارد. این موضوع از آن جهت

مقایسه ابعاد اصلی نمونه زغال آخته نوع ایرانی مورد مطالعه (جدول ۱) با ابعاد اصلی نمونه‌های ترکیه، که دمیر و کالیونجو (Demir & Hakki Kalyoncu, 2003) اندازه‌گیری کرده‌اند، نشان می‌دهد که از نظر طولی نوع ایرانی با طولی به اندازه ۱۸/۹۱ میلی متر نسبت به نوع ترکیه‌ای مشابه (دارای وزن هزار میوه تقریباً برابر) با طول ۱۸/۲۹ میلی متر، قدری بزرگ تر است. همین طور (پهنای) میوه نیز با ۱۳/۷۴ میلی متر در مقابل ۱۳/۵۲ میلی متر، کمی بزرگ تر است. مقایسه هسته میوه‌ها نشان می‌دهد که وزن و ابعاد هسته نمونه ایرانی بزرگ تر از نمونه مشابه ترکیه‌ای است. گرویت میوه زغال آخته ایرانی ۸۰/۲۱ درصد تعیین شد که این مقدار برای نوع مشابه ترکیه‌ای ۸۱/۷ درصد گزارش شده است.

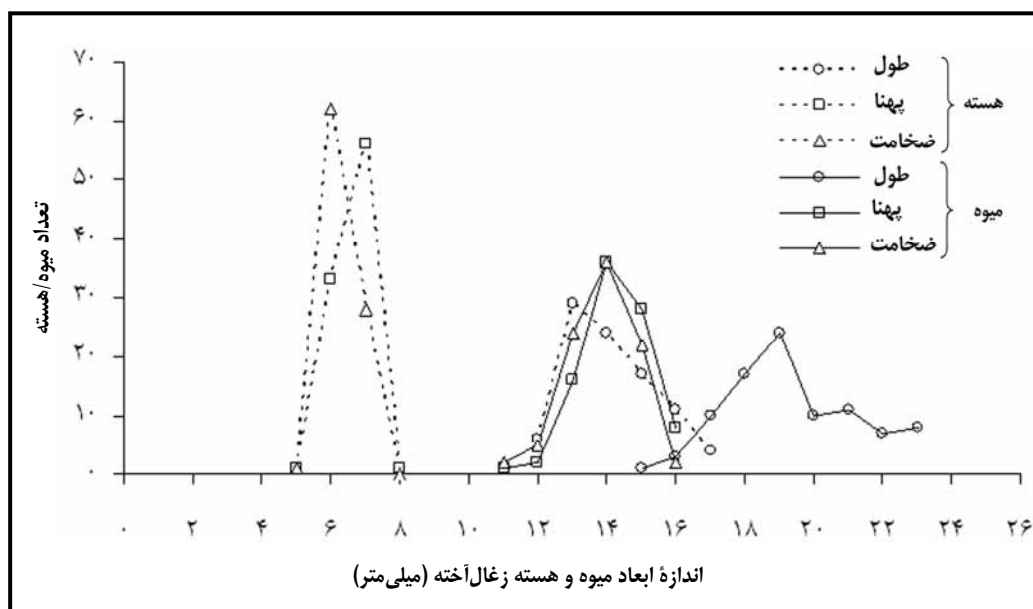
تعیین برخی از خواص فیزیکی میوه ...

زغال آخته به ترتیب ۷/۸۱ میلی‌متر، ۱۹۲/۵۷ میلی‌متر مربع، ۴۸/۱۴ میلی‌متر مربع، و ۷/۴ متر بر ثانیه تعیین شد. ضریب اصطکاک استاتیکی میوه زغال آخته روی سطوح ورق آهن گالوانیزه، ورق استیل، پلکسی‌گلاس و چوب به ترتیب ۰/۳۸، ۰/۳۴، ۰/۳۳ و ۰/۴۳ به دست آمد.

شکل ۴، منحنی‌های توزیع فراوانی اندازه ابعاد اصلی میوه و هسته نمونه زغال آخته را نشان می‌دهد. از منحنی‌ها پیداست که توزیع فراوانی ابعاد میوه و هسته زغال آخته روندی متمایل به توزیع نرمال دارد.

قابل توصیف است که بدانیم نسبت گوشت به هسته رقم داخلی کمتر از نوع مشابه ترکیه‌ای است (به عبارت دیگر وزن هسته نوع ایرانی بزرگ‌تر است). به همین ترتیب چگالی توده نوع ایرانی بزرگ‌تر از چگالی توده نمونه‌های ترکیه است.

قطر متوسط هندسی، متوسط مساحت سطح رویه، سطح مقطع، و سرعت حد میوه زغال آخته به ترتیب ۱۵/۱۲ میلی‌متر، ۷۲۲/۶۵ میلی‌متر مربع، ۱۸۰/۶۶ میلی‌متر مربع، و ۱۳/۸ متر بر ثانیه و همین خصوصیات برای هسته



شکل ۴- منحنی‌های توزیع فراوانی اندازه ابعاد (سه قطر اصلی): میوه رسیده (—) و هسته (----) زغال آخته

نتیجه‌گیری

با تعیین و مقایسه خواص فیزیکی میوه زغال آخته نمونه ایرانی با انواع مختلف میوه زغال آخته کشور ترکیه و نیز با توجه به بررسی‌های محلی، معلوم شد که تنوع نسبتاً زیاد است. از این رو نیاز خواهد بود که برای انتخاب انواع میوه زغال آخته مناطق مختلف به منظور (تازه‌خوری یا فراوری آنها)، خواص فیزیکی انواع مختلف تعیین شود.

در نمونه آزمایشی، طول حدود ۷۹/۱۲ درصد میوه‌ها در محدوده ۱۷-۲۱ میلی‌متر، پهنا ۸۷/۹۱ درصد آنها در محدوده ۱۳-۱۵ میلی‌متر، و ضخامت ۹۰/۱۱ درصد میوه‌ها در محدوده ۱۳-۱۵ میلی‌متر قرار دارد. در مورد هسته میوه زغال آخته، طول ۷۶/۹۲ درصد نمونه‌ها در محدوده ۱۳-۱۵ میلی‌متر، پهنا ۹۷/۸۰ درصد در محدوده ۶-۷ میلی‌متر، و ضخامت ۹۸/۹۰ درصد در محدوده ۶-۷ میلی‌متر قرار دارد.

مراجع

- Amin, M. N., Hossain, M. A. and Roy, K. C. 2004. Effects of moisture content on some physical properties of lentil seeds. *J. Food Eng.* 65, 83-87.
- Anon. 2000. An outlook over agriculture in Qazvin province. Agricultural Jihad Organization of Qazvin Province. (Bilingual). (in Farsi)
- Aydin, C. 2003. Physical properties of almond nut and kernel. *J. Food Eng.* 60, 315-320.
- Balasubramanian, D. 2001. Physical properties of raw cashew nut. *J. Agric. Eng. Res.* 78(3): 291-297.
- Demir, F. and Hakki Kalyoncu, I. 2003. Some nutritional, pomological and physical properties of cornelian cherry (*Cornus mas* L.). *J. Food Eng.* 60, 335-341
- Güleryüz, M., Bolat, I. and Pırlak, L. 1996. Selection of table cornelian cherry (*Cornus mas* L.) Types in Coruh Valley. *Turkish. J. Agric. Forest.* 22(1998): 357-364.
- Hauhout-O'Hara M., Criner, B. R., Brusewitz, G. H. and Solie, J. B. 2000. Selected physical characteristics and aerodynamic properties of cheat seed for the separation from wheat. *Agricultural Engineering International: CIGR J. Scie. Res. Develop.* Vol. II.
- Imanmehr, A., Ghobadian, B., Minaei, S. and Faradmal, J. 2006. Determination of some physical properties of canola seed (Licord cultivar). *J. Agric. Eng. Res.* 7, 119-128. (in Farsi)
- Jannatizadeh, A., Naderi Boldaji, M., Fatahi, R., Ghasemi Varnamkhasti, M. and Tabatabaefar, A. 2008. Some postharvest physical properties of Iranian apricot (*Prunus armeniaca* L.) Fruit. *Int. Agrophysics.* 22, 125-131.
- Kashaninejad, M., Mortazavi, A., Safekordi, A. and Tabil, L. G. 2006. Some physical properties of pistachio (*Pistacia vera* L.) nut and its kernel. *J. Food Eng.* 72, 30-38.
- Kermani, A. M. 2008. Some physical and mechanical properties of hazelnut and its kernels. The 5th National Conference on Agricultural Machinery Engineering & Mechanization. Aug. 29-30. Ferdosi University. Mashhad. Iran. (in Farsi)
- Konak, M., Carman, K. and Aydin, C. 2002. Physical properties of chickpea seeds. *Biosys. Eng.* 82(1): 73-78.
- Mohsenin, N. N. 1986. Physical properties of plant and animal materials. (2nd Ed.). New York: Gordon and Breach Science Publishers.
- Naderiboldaji, M., Khadivi khub, A., Tabatabaefar, A., Ghasemi Varnamkhasti, M. and Zamani, Z. 2008. Some physical properties of sweet cherry (*Prunus avium* L.) Fruit. *American-Eurasian J. Agric. Environ. Sci.* 3(4): 513-520.
- Nimkar, P. M. and Chattopadhyay, P. K. 2001. Some physical properties of green gram. *J. Agric. Eng. Res.* 80(2): 183-189.

تعیین برخی از خواص فیزیکی میوه ...

Ozdemir, F. and Akinci, I. 2004. Physical and nutritional properties of four major commercial Turkish hazelnut varieties. J. Food Eng. 63(3): 341-347.

Pliestic, S., Dobricevic, N., Filipovic, D. and Gospodaric, Z. 2006. Physical properties of filbert nut and kernel. Biosys. Eng. 93(2): 173-178.

Singh, K. K. and Goswami, T. K. 1996. Physical properties of cumin seeds. J. Agric. Eng. Res. 64: 93-98.

Stroshine, R. and Hamann, D. 1994. Physical properties of agricultural materials and food products. Course Manual. Purdue Univ. Press, West Lafayette, Indiana.

Determination of Some Physical Properties of Cornelian Cherries (*Cornus mas L.*)

A. M. Kermani*, H. R. Gazor and A. Sadeghi

* Corresponding Author: Academic Member, Agricultural Engineering Research Department, Agricultural and Natural Resources Research Center, P. O. Box: 34185-618, Qazvin, Iran. E-mail: a_m_kermani@yahoo.com

In this study, the physical properties were determined for one type of Cornelian cherry (*Cornus mas L.*) fruit and pit from the Alamout region of Qazvin. The average values for length, width, thickness, 1000 fruit mass, unit mass, geometric mean diameter, unit volume, surface and projected areas, sphericity, fruit (true) and bulk densities, porosity and terminal velocity were 18.91, 13.74, 13.33 mm, 2309.78 and 2.31 g, 15.12 mm, 1841.96 mm³, 722.65 mm², 180.66 mm², 80.21%, 1.10 g/cm³, 0.63 g/cm³, 43.30% and 13.8 m/s, respectively. The respective values for the pits were 13.61, 6.07, 5.79 mm, 299.67 and 0.3g, 7.81 mm, 252.93 mm³, 192.57 mm², 48.14 mm², 57.59%, 1.21 g/cm³, 0.68 g/cm³, 44.05% and 7.4 m/s. The flesh/pit ratio obtained was 6.8. The static coefficient of friction was 0.38 for galvanized iron, 0.33 for plexiglass, 0.34 for steel and 0.43 for plywood.

Key words: Coefficient of Friction, Cornelian Cherry, Physical Properties