علوم باغبانی ایران
دورهٔ ۴۶، شمارهٔ ۱، بهار ۱۳۹۴ (ص ۲۵-۱۷)

ارزیابی خصوصیات پومولوژیکی برخی از ارقام جدید گیلاس در شرایط آب‌وهوایی کرج

اکرم اکبری[۱]، ناصر بوذری[۲*]، محمداسماعیل امیری[۳] و کاظم ارزانی[۴]
۱ و ۳. دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار، دانشکدهٔ کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه زنجان
۲. استادیار، بخش تحقیقات باغبانی، مؤسسهٔ تحقیقات علوم باغبانی، کرج، جادهٔ محمدشهر
۴. استاد، دانشکدهٔ کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۴ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۱/۲۴)

چکیده

ارزیابی خصوصیات پومولوژیکی می‌تواند در انتخاب ارقام برتر برای کشت در سطح تجاری مفید باشد. بدین منظور پنج رقم جدید وارداتی گیلاس از مجارستان شامل استلا، سان‌بورست، قرمز دورفی، سامیت و سابیما و دو رقم گیلاس شاهد به نام‌های سیلژ بلامارکا و سیاه مشهد در ایستگاه تحقیقات باغبانی کمال‌شهر- کرج به‌مدت دو سال با استفاده از شش صفت کمّی و چهار صفت بیوشیمیایی میوه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار ارزیابی شدند. نتایج حاصل از مقایسهٔ میانگین‌ها نشان داد که بیشترین وزن میوه (۷/۲۱ گرم)، طول میوه (۲۳/۲۳ میلی‌متر)، عرض شکمی (۲۳/۷ میلی‌متر) و حجم میوه (۷/۰۹ سی‌سی) را رقم سان‌بورست (Sunburst) و کمترین آن را رقم بلامارکا داشت. میانگین مقدار مواد جامد محلول کل از ۲۲/۵۹ درصد در رقم سیاه مشهد تا ۱۸/۲۹ درصد در رقم استلا تغییر کرد. نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش مشخص کرد که رقم سان‌بورست نسبت به سایر ارقام بررسی‌شده بهترین خصوصیات پومولوژیکی در شرایط آب و هوایی کرج را دارد. همچنین این رقم می‌تواند با توجه به خصوصیت خودگشن بودن به‌منزلهٔ یکی از ارقام قابل رقابت با سیاه مشهد به‌خصوص در مناطقی که مشکل گرده‌افشانی به‌دلیل شرایط نامناسب آب‌وهوایی در زمان حرکت و ویزیت زنبورها دارند مورد توجه قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: ارقام جدید، سازگاری، گیلاس.

مقدمه

گیلاس یکی از محصولات مهم باغی و تازه‌خوری عمدهٔ جهان است که خیلی‌زود وارد بازار مصرف می‌شود و تولید میوهٔ آن ارزش اقتصادی بالایی دارد (Abediani *et al*., 2012). اهداف مهم اصلاحی در گیلاس مقاومت به سرمای زمستانه، عملکرد بالا، بهبود اندازه و کیفیت میوه و عادت رشدی معمولی تا گسترده هستند (Kask & Jänes, 1998). میوهٔ گیلاس عمدتاً برای تازه‌خوری و تولید مربا، ژله، کمپوت، ساندیس و مارمالاد استفاده می‌شود. ارقام بومی خصوصیات متفاوتی دارند و به‌دلیل معرفی ارقام جدید خارجی حاصل از برنامه‌های اصلاحی، از این ارقام کمتر استفاده می‌شود (Pérez-Sánchez, 2010). بعضی از ارقام گیلاس نظیر سان‌بورست به‌دلیل ویژگی‌های کیفی بالا و ساختار میوه‌اش توسط مصرف‌کننده پذیرش بالایی دارد. تولیدکنندگان برای دسترسی به مزایای این گیلاس سعی در برداشت زود آن دارند. برای رسیدن به این مهم پارامترهای کیفی میوه به عنوان مثال اسیدیته و مواد جامد محلول کل بایستی اندازه‌گیری شوند(Agulheiro-Santos *et al*., 2012). مصرف‌کنندگان گیلاس‌های بزرگ را بهتر

* تلفن: ۰۲۶-۳۶۷۰۲۵۴۱
E-mail: bouzari1111@yahoo.com

خریداری می‌کنند. میوه‌های بزرگ ویژگی‌های ظاهری و اغلب مزهٔ بهتری دارند. ازآنجاکه اندازهٔ هسته نسبتاً ثابت است، میوه‌های بزرگ نسبتاً گوشت بیشتری دارند (Looney *et al*., 1996). رسیدگی گیلاس با افزایش سریع در اندازه و وزن میوه قبل از برداشت همراه است. ۲۵ درصد وزن نهایی میوه در هفتهٔ آخر قبل از برداشت اضافه می‌شود و در طول این مدت تغییرات رنگ، طعم و بافت میوه رخ می‌دهد (Blažková *et al*., 2002). در طول رسیدگی میوه غلظت قند افزایش می‌یابد، درحالی‌که اسیدهای میوه نسبتاً ثابت‌اند (Looney *et al*., 1996). با تأخیر زمان برداشت فاکتورهای کیفی نظیر اندازهٔ میوه و TSS افزایش می‌یابد (Blažková *et al*., 2002). دما و آفتاب‌زدگی پارامترهای بسیار مهم برای تولید گیلاس هستند. مشاهده شده است که کمبود آب و دمای بالا و سطوح آفتاب‌زدگی طی مدت توسعهٔ گیلاس برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. در این شرایط درختان عمر کوتاه‌تر دارند و گیلاس، کوچک‌تر، شیرین‌تر و روشن‌تر می‌شود. ارقام دارای میوهٔ کوچک کمتر تحت‌تأثیر شرایط آب‌وهوایی مختلف در مقایسه با ارقام دارای میوهٔ بزرگ قرار می‌گیرند (Péréz-Sánchez *et al*., 2010). میزان مواد جامد محلول کل در ارقام مختلف گیلاس تغییرات زیادی می‌کند و دامنهٔ تغییرات آن از ۱۴ تا ۲۳ درجهٔ بریکس است. شیرینی میوه برای مصرف تازه‌خوری مسئلهٔ مهمی است و عموماً ارقام محلی میوه‌های شیرین‌تری نسبت به ارقام اصلاح‌شده دارند. میزان مواد جامد محلول کل وابسته به کیفیت میوه است و پارامتر بسیارمهمی برای پرورش‌دهندگان به‌منظور بهترین زمان برداشت میوه است. میوه‌های کاملاً شیرین TSS بین ۲۰ تا ۲۸ درجهٔ بریکس دارند (Péréz-Sánchez *et al*., 2010). گیلاس‌های با کیفیت خوب بایستی بیش از ۱۴/۲ درصد مواد جامد محلول داشته باشد (Vangdal, 1985). نسبت قند به اسید به‌منزلهٔ شاخص ارزیابی کیفیت و طعم میوه استفاده می‌شود. نسبت قند به اسید در میوه‌های با کیفیت گیلاس از ۳/۳۷ تا ۴۰/۵۴ درصد تغییر می‌کند (Yuliang *et al*., 2005). بررسی ویژگی‌های محصولات کشاورزی در تعیین کیفیت میوه و تشخیص همبستگی بین آن‌ها کمک می‌کند. مطالعات خصوصیات بیوشیمیایی و فیزیکی گیلاس برای مهندسان در طراحی تجهیزات برداشت و تکنولوژی پس از برداشت (حمل‌ونقل و انبارداری) در جهان لازم است (Naderiboldaji *et al*., 2008). حجم میوه ارتباط مستقیمی با قیمت نهایی میوه‌هایی که به بازار عرضه می‌شوند، دارد (Usenik *et al*., 2005; Esti *et al*., 2002; Bernalt *et al*., 2003). هدف از این پژوهش ارزیابی خصوصیات پومولوژیکی و مقایسهٔ سازگاری ارقام جدید گیلاس با ارقام شاهد گیلاس در شرایط آب‌وهوایی کرج است.

مواد و روش‌ها

تیمارهای آزمایشی

در این پژوهش از هفت رقم گیلاس (*Prunus avium* L.) شامل پنج رقم وارداتی و جدید (این ارقام در سال ۱۳۷۸ توسط آقای دکتر کاظم ارزانی از مجارستان وارد کشور شدند و منشأ اصلی تعدادی از آن‌ها ایستگاه تحقیقات باغبانی سامرلند واقع در کاناداست) با کدهای اختصاصی Sk_1 (Stella)، Sk_2 (Sunburst)، (Ghermz Sk_3 (Dorf cv.3)، Sk_4 (Summit) و Sk_5 (Subima) و دو رقم شاهد سیاه مشهد (*P. avium* cv. Siahmashad) و سیلژ بلامارکا (*P. avium* cv. Cillage Blamarka) استفاده شد. ارقام وارداتی پس از طی مراحل قرنطینه در نهالستان ۱۲ هکتاری به‌منظور تکثیر اولیه توسط پیوند جوانه بر روی پایهٔ محلب زیاد شدند. این آزمایش با هفت رقم در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و چهار درخت در هر واحد آزمایشی انجام شد.

مکان و زمان آزمایش

آزمایش در ایستگاه تحقیقات باغبانی کمال‌شهر وابسته به بخش باغبانی مؤسسهٔ تحقیقات نهال و بذر کرج به‌مدت دو سال در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۱ انجام گرفت. ایستگاه تحقیقات باغبانی کمال‌شهر با مساحتی حدود ۵۰ هکتار در جنوب کمال‌شهر در ۱۵ کیلومتری شمال غربی شهرستان کرج با عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقهٔ شمالی و طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۵۸ دقیقهٔ شرقی قرار دارد. ارتفاع از سطح دریا ۱۲۷۰ متر و رطوبت نسبی بین ۵۵ تا ۶۵ درصد متغیر است.

بافت خاک این ایستگاه لومی‌رسی است و ۱۳ درصد آهک دارد، pH آن در حدود ۷/۵ تا ۸ و Ec خاک حدود ۱ دسی‌زیمنس بر متر است.

اندازه‌گیری‌های مربوط به خواص کمّی میوه

در اوایل خردادماه ۱۳۹۰ و اواخر خردادماه ۱۳۹۱ نمونه‌های میوه، صبح‌هنگام درون پاکت‌های میوه جمع‌آوری و فوراً به سردخانهٔ با دمای ۴ تا ۷ درجهٔ سانتی‌گراد منتقل شدند. روز بعد اندازه‌گیری‌های صفات پومولوژیکی در آزمایشگاه فیزیولوژی پس از برداشت بخش باغبانی مؤسسهٔ تحقیقات نهال و بذر شروع شد. برای هر رقم از هر تکرار ۱۵ نمونه میوه به‌طور تصادفی برداشت شد (Dever *et al.*, 1996). اندازه‌گیری‌های مربوط به وزن میوه با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ (N0552866, Japane) انجام گرفت. طول، عرض شکمی و عرض جانبی میوه توسط کولیس دیجیتال (Stainless Hardened, China) اندازه‌گیری شد. حجم میوه در هر رقم با غوطه‌ور کردن آن‌ها در ظروف استوانهٔ مدرج محتوی آب و اندازه‌گیری مقدار آب سرریز کرده از ظرف مشخص و سپس یادداشت‌برداری شد. همچنین اندازه‌گیری طول دم میوه توسط خط‌کش سانتی‌متری انجام گرفت.

اندازه‌گیری‌های بیوشیمیایی

میزان مواد جامد محلول کل میوه‌ها برحسب درصد با دستگاه رفراکتومتر دستی (Atago Sciance 1940 Tokyo, Japan) در دمای اتاق اندازه‌گیری شد. اسید کل میوهٔ هر رقم با روش تیتراسیون عصارهٔ حدود ۱۵ میوه در هر تکرار از هر رقم با استفاده از فنل‌فتالیین و سود ۰/۱ نرمال اندازه‌گیری شد. تغییر رنگ به صورتی یا ارغوانی به‌منزلهٔ پایان عملیات تیتراسیون بود. میزان سود مصرفی در فرمول زیر گذاشته شد و اسید قابل تیتراسیون برحسب درصد برای هر رقم به دست آمد (Rahemi, 1387).

$$\%\ TA = \frac{\text{نرمالیتهٔ سود} \times \text{اکی‌والان اسید غالب} \times \text{میزان مصرفی سود}}{\text{حجم آب میوه خالص} \times ۱۰۰۰} \quad (۱)$$

pH میوه‌ها با استفاده از دستگاه pH متر (Testo 206, Germany) اندازه‌گیری شد. آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسهٔ میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیهٔ واریانس مربوط به برخی صفات مهم میوه نشان داد که اثر سال بر خصوصیات عرض جانبی، حجم و وزن میوه در سطح احتمال ۱ درصد و از نظر طول و عرض شکمی میوه در سطح احتمال ۵ درصد معنادار شد. در ارقام مختلف از نظر طول، عرض جانبی، عرض شکمی و طول دم میوه اختلاف معناداری در سطح احتمال ۱ درصد و از نظر حجم میوه اختلاف معناداری در سطح احتمال ۵ درصد وجود داشت. اثرهای متقابل رقم و سال از نظر طول، عرض جانبی، حجم میوه، طول دم میوه و وزن میوه در سطح احتمال ۱ درصد و از نظر عرض شکمی میوه در سطح احتمال ۵ درصد معنادار شد (جدول۱).

جدول ۱. تجزیهٔ واریانس مربوط به صفات میوهٔ هفت رقم گیلاس در شرایط آب‌وهوایی کرج

منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات					
		طول میوه	عرض جانبی	عرض شکمی	حجم میوه	وزن میوه	طول دم میوه
سال	۱	۱۸۰/۰۲*	۵۴۹/۷۹**	۴۹۰/۷۷*	۳۵۵/۱۲**	۴۱۵/۹۹**	۱/۶۴^{ns}
بلوک (سال)	۴	۱۳/۵۱**	۹/۹۶**	۲۸/۷۴**	۶/۸۴**	۶/۹۵**	۱/۶۸**
رقم	۶	۱۴۸/۶۶**	۱۲۱/۲۴**	۱۹۵/۱۰**	۹۵/۴۷*	۹۶/۸۸^{ns}	۲۳/۲۳**
رقم × سال	۶	۱۴/۲۰**	۲۹/۲۷**	۳۴/۰۱*	۲۱/۵۱**	۲۴/۳۸**	۱/۸۷**
خطا آزمایش	۶۱۲	۱/۶۲	۱/۷۶	۲/۶۱	۱/۰۸	۱/۰۴	۰/۲۹
cv	-	۶/۰۰	۷/۰۵	۷/۳۵	۱۷/۷۴	۱۶/۸۴	۱۱/۹۰

**، * و ^{ns}: معناداری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و عدم معناداری

نتایج تجزیهٔ واریانس صفات بیوشیمیایی میوه نشان داد که طی دو سال اختلاف معناداری از نظر مقدار TSS، TA، pH و TSS/TA وجود نداشت. تنها اثر رقم بر مقدار TSS در سطح احتمال ۵ درصد معنادار شد. درحالی‌که بین ارقام مختلف از نظر میزان TA، pH و TSS/TA اختلاف معناداری مشاهده نشد. اثرات متقابل رقم در سال از نظر اسیدیتهٔ کل و pH در سطح احتمال ۱ درصد معناداری شد (جدول۲).

جدول ۲. تجزیهٔ واریانس صفات بیوشیمیایی میوهٔ هفت رقم گیلاس در شرایط آب‌وهوایی کرج

منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات			
		TSS	TA	pH	TSS/TA
سال	۱	۸۰/۳۲^{ns}	۰/۰۲^{ns}	۰/۱۳^{ns}	۲۱/۴۳^{ns}
بلوک (سال)	۴	۰/۷۴^{ns}	۰/۴۲^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۴/۵۷^{ns}
رقم	۶	۱۵/۶۰*	۰/۱۹^{ns}	۰/۸۵^{ns}	۱۰/۴۹^{ns}
رقم × سال	۶	۳/۵۰^{ns}	۰/۱۷**	۰/۰۶**	۸/۵۰^{ns}
خطای آزمایشی	۲۴	۳/۳۴	۰/۰۴	۰/۰۱	۳/۶۵
CV	-	۹/۲۰	۱۳/۶۵	۲/۳۲	۱۴/۳

**، * و ns: معناداری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و عدم معناداری

نتایج مقایسهٔ میانگین‌ها نشان دادند که در سال اول و دوم و همچنین میانگین هر دو سال، رقم سان‌بورست به‌ترتیب با ۲۲/۲۶، ۲۴/۱۹ و ۲۳/۲۳ میلی‌متر بیشترین طول میوه و رقم بلامارکا به‌ترتیب با ۱۸/۷۱، ۱۹/۵۲ و ۱۹/۱۱ میلی‌متر کمترین طول میوه را داشتند. از نظر عرض جانبی میوه، رقم سیاه مشهد در سال اول دارای ۱۹/۷ میلی‌متر و رقم استلا در سال دوم دارای ۲۱/۹۱ میلی‌متر بودند و میانگین هر دو سال ارقام سیاه مشهد و استلا به‌ترتیب با ۱۹/۸۹ و ۲۰/۲۱ میلی‌متر بیشترین بود. در سال اول رقم سابیما با ۱۶/۶۹ میلی‌متر، و در سال دوم ارقام سابیما و بلامارکا به‌ترتیب با ۱۷/۷۹ و ۱۸/۰۱ میلی‌متر کمترین عرض جانبی میوه را داشتند. میانگین طول میوهٔ ارقام مختلف در سال دوم با ۲۱/۷۶ میلی‌متر بیشتر از سال اول با ۲۰/۶۹ میلی‌متر بود. همچنین میانگین عرض جانبی میوهٔ ارقام مختلف در سال دوم (۱۹/۷۴ میلی‌متر) نسبت به سال اول (۱۷/۸۷ میلی‌متر) بیشتر شد (جدول۳). میانگین دوسالهٔ طول میوه از ۱۹/۱۱ میلی‌متر در رقم بلامارکا تا ۲۳/۲۳ میلی‌متر در رقم سان‌بورست تغییر کرد که با یافته‌های Pérez-Sánchez *et al*. (2010) تطابق دارد.

جدول ۳. مقایسهٔ میانگین‌های مربوط به طول و عرض جانبی میوهٔ هفت رقم گیلاس در شرایط آب‌وهوایی کرج

رقم	طول میوه (میلی‌متر)			عرض جانبی (میلی‌متر)		
	سال ۱	سال ۲	میانگین	سال ۱	سال ۲	میانگین
سان‌بورست	۲۲/۲۶ a	۲۴/۱۹ a	۲۳/۲۳ a	۱۸/۶۷ b	۲۰/۲۷ bc	۱۹/۴۷ ab
سیاه مشهد	۲۱/۲۰ b	۲۱/۳۹ d	۲۱/۲۹ bc	۱۹/۷۰ a	۲۰/۰۹ c	۱۹/۸۹a
سامیت	۲۱/۰۸ b	۲۱/۶۰ d	۲۱/۳۴ bc	۱۷/۲۷ c	۱۹/۴۸ d	۱۸/۳۸ abc
استلا	۲۰/۹۸ b	۲۳/۰۸ b	۲۲/۰۳ ab	۱۸/۵۰ b	۲۱/۹۱ a	۲۰/۲۱ a
قرمز دورفی	۲۰/۴۳ c	۲۲/۰۴ c	۲۱/۲۳ bc	۱۷/۳۵ c	۲۰/۶۱ b	۱۸/۹۸ abc
سابیما	۲۰/۱۹ c	۲۰/۵۱ e	۲۰/۳۵ cd	۱۶/۶۹ d	۱۷/۷۹ e	۱۷/۲۴ c
بلامارکا	۱۸/۷۱ d	۱۹/۵۲ f	۱۹/۱۱ d	۱۶/۹۰ cd	۱۸/۰۱ e	۱۷/۴۶ bc
میانگین	۲۰/۶۹ b	۲۱/۷۶ a	-	۱۷/۸۷ b	۱۹/۷۴ a	-

میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون دانکن تفاوت معناداری ندارند.

بیشترین میانگین عرض شکمی میوه در سال اول، در ارقام سان‌بورست و سیاه مشهد به‌ترتیب با ۲۲/۷۷ و ۲۲/۴۳ میلی‌متر، در سال دوم در رقم استلا با ۲۵/۳۳ میلی‌متر و میانگین هر دو سال در ارقام سان‌بورست، استلا و سیاه مشهد به‌ترتیب با ۲۳/۷، ۲۳/۳۷ و ۲۲/۶۵ میلی‌متر مشاهده شد. کمترین عرض شکمی میوه در سال اول را ارقام سابیما و بلامارکا به‌ترتیب با میانگین ۱۹/۳۵ و ۱۹/۸۹ میلی‌متر داشتند. در سال دوم و میانگین هر دو سال، رقم سابیما به‌ترتیب با ۲۰/۱۹ میلی‌متر و ۱۹/۷۷ میلی‌متر کمترین عرض شکمی میوه را داشتند. به‌طورکلی، عرض شکمی میوه در ارقام مختلف گیلاس در سال دوم (۲۲/۸۴ میلی‌متر) نسبت به سال اول (۲۱/۰۸ میلی‌متر) بیشتر شد. عرض شکمی میوهٔ گیلاس یکی از فاکتورهای مهم کیفی برای دستیابی به قیمت بالای فروش است. با توجه به استانداردهای کیفی اسپانیا، گیلاس‌های با قطر ۲۵ میلی‌متر به گروه بسیاربزرگ تعلق دارند که این اندازه در کشورهای بسیاری به‌دلیل تغییرات آب‌وهوایی در طول چند سال، متفاوت است. تنوع در سازگاری ارقام امری طبیعی محسوب می‌شود (Pérez-Sánchez *et al.*, 2010). کمتربودن این استانداردها در ایران به‌دلیل تغییرات فصلی و شرایط مدیریتی (روش‌های آبیاری، نوع خاک و کمبود آب هنگام توسعه و بلوغ میوه) طی چند سال است. از نظر حجم میوه ارقام سان‌بورست و سیاه مشهد با ۶/۲ سی‌سی در سال اول، ارقام سان‌بورست و استلا به‌ترتیب با ۸/۰۲ و ۸/۳۱ سی‌سی در سال دوم و ارقام سان‌بورست (با ۷/۰۹ سی‌سی)، سیاه مشهد (با ۶/۴۸ سی‌سی) و استلا (با ۶/۸۳ سی‌سی) در هر دو سال بیشترین حجم میوه را داشتند. کمترین حجم میوه را در سال اول رقم بلامارکا با ۴/۱۳ سی‌سی داشت. ارقام سابیما و بلامارکا در سال دوم به‌ترتیب با ۴/۸۴ سی‌سی و ۴/۹ سی‌سی و در هر دو سال به‌ترتیب با ۴/۶۶ و ۴/۵۲ سی‌سی کمترین حجم میوه را داشتند. میانگین حجم میوه در سال دوم با ۶/۶۲ سی‌سی نسبت به سال اول با ۵/۱۲ سی‌سی بیشتر شد (جدول۴). پارامترهای میوه مثل حجم و طول دم میوه به‌دلیل تغییرات آب‌وهوایی طی چند سال تغییر می‌کند (Péréz-Sánchez *et al.*, 2008).

جدول ۴. مقایسهٔ میانگین‌های مربوط به حجم و عرض شکمی میوهٔ هفت رقم گیلاس در شرایط آب‌وهوایی کرج

رقم	عرض شکمی (میلی‌متر)			حجم میوه (سی‌سی)		
	سال ۱	سال ۲	میانگین	سال ۱	سال ۲	میانگین
سان‌بورست	۲۲/۷۷ a	۲۴/۶۲ b	۲۳/۷۰ a	۶/۲۰ a	۸/۰۲ a	۷/۰۹ a
سیاه مشهد	۲۲/۴۳ a	۲۲/۸۸ d	۲۲/۶۵ a	۶/۲۰ a	۶/۷۷ c	۶/۴۸a
سامیت	۲۰/۸۴ b	۲۲/۳۸ e	۲۱/۶۱ abc	۴/۶۲cd	۶/۲۰ d	۵/۴۱ ab
استلا	۲۱/۴۱ b	۲۵/۳۳ a	۲۳/۳۷ a	۵/۳۶ b	۸/۳۱ a	۶/۸۳ a
قرمز دورفی	۲۰/۸۳ b	۲۳/۶۴ c	۲۲/۲۳ ab	۴/۹۰ c	۷/۳۱ b	۶/۱۱ab
سابیما	۱۹/۳۵ c	۲۰/۱۹ g	۱۹/۷۷ c	۴/۴۷ de	۴/۸۴ e	۴/۶۶ b
بلامارکا	۱۹/۸۹ c	۲۰/۸۵ f	۲۰/۳۷ bc	۴/۱۳ e	۴/۹۰ e	۴/۵۲ b
میانگین	۲۱/۰۸ b	۲۲/۸۴ a	-	۵/۱۲ b	۶/۶۲ a	-

میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون دانکن تفاوت معناداری ندارند.

بیشترین میانگین وزن میوه در سال اول با ۶/۵۳ گرم در رقم سیاه مشهد و در سال دوم با ۸/۶ گرم در رقم استلا مشاهده شد. میانگین دوسالهٔ وزن میوه نشان داد که ارقام سان‌بورست با ۷/۲۱ گرم، سیاه مشهد با ۷/۰۲ گرم و استلا با ۶/۷۶ گرم بیشترین وزن میوه را دارند. کمترین وزن میوه در سال اول در رقم بلامارکا با ۴/۳۱ گرم و در سال دوم در ارقام سابیما و بلامارکا به‌ترتیب با ۵/۰۷ و ۵/۱۲ گرم بود. در هر دو سال نیز ارقام سابیما و بلامارکا به‌ترتیب با میانگین ۴/۷۷ و ۴/۷۱ گرم کمترین وزن میوه را داشتند. میانگین وزن میوه ارقام مختلف گیلاس در سال دوم با ۶/۸۸ گرم نسبت به سال اول با ۵/۲۵ گرم بیشتر بود. ارقام استلا، سیاه

مشهد و سان‌بورست به‌دلیل اندازهٔ بزرگی که در این آزمایش دارند مناسب بازار تازه‌خوری‌اند. بزرگ‌ترین وزن میوه در رقم سان‌بورست در این پژوهش با نتایج Christensen (1995) همخوانی دارد. Moreno & Manzano (2002) میانگین وزن میوه در گیلاس را بین ۸ تا ۹ گرم معرفی کردند. Bolsu & Akçsa (2011) میانگین وزن هر میوهٔ رقم استلای پیوندی روی پایهٔ محلب را بین ۶/۳ تا ۷/۵ گرم معرفی کردند. بیشترین وزن میوه در رقم سان‌بورست با میانگین ۷/۲۱ گرم مطابق با یافته‌های Dzhurinov & Kolev (2009) است. در پژوهشی روی خصوصیات پومولوژیکی نه رقم گیلاس مشخص شد که بیشترین وزن میوه را رقم سان‌بورست با میانگین وزن ۱۱/۲ گرم داشت (Radičević *et al.*, 2008). در پژوهشی دیگر روی ویژگی‌های کیفی میوهٔ برخی ارقام گیلاس توسط Sekse (1986) نشان داده شد که ارقام سامیت و استلا (۹/۴ـ۱۱ گرم) بزرگ‌ترین میوه‌ها را داشتند. اختلاف نتایج این پژوهش با یافته‌های سایر پژوهشگران شاید به این دلیل باشد که شرایط اقلیمی و مدیریتی (کمبود آب در مرحلهٔ توسعهٔ میوه) این نواحی متفاوت است. اقلیم شامل دما، آفتاب‌زدگی و بارندگی پارامترهای بسیار مهمی برای تولید گیلاس‌ها هستند. مشاهده شده است که کمبود آب، دمای زیاد و سطوح آفتاب‌زدگی طی مدت توسعهٔ گیلاس برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. در این شرایط درختان طول عمر کوتاه‌تری پیدا می‌کنند و گیلاس کوچک‌تر، شیرین‌تر و روشن‌تر می‌شود. ارقام با میوه‌های کوچک در مقایسه با ارقام با میوه‌های بزرگ کمتر تحت‌تأثیر شرایط آب‌وهوایی مختلف قرار می‌گیرند (Péréz-Sánchez *et al.*, 2010). در این پژوهش رقم استلا میانگین وزن میوه ۷/۰۲ گرم در هر دو سال را داشت که مطابق با یافته‌های Bolsu & Akçsa (2011) است که نشان دادند میانگین وزن میوه در رقم استلا بین ۶/۳ تا ۷/۵ گرم است. کیفیت گیلاس در طول فرایند تشکیل میوه تحت تأثیر عوامل داخلی و خارجی ازجمله رقم، میزان بلوغ، رطوبت نسبی، دمای هوا، مواد غذایی، نور، بارندگی، نوع خاک، زمان گل‌دهی، قطر تخمدان هنگام تشکیل میوه و نوع شاخه‌ای که میوه روی آن تشکیل می‌شود، قرار می‌گیرد (Cline *et al.*, 1995). ارقام دارای وزن میوهٔ بین ۴ تا ۵ گرم، غلظت زیاد مواد جامد محلول کل، گوشت سفت، قطر میوه بین ۱۸ تا ۲۱ میلی‌متر، و رنگ آب‌میوهٔ سیاه مناسب فراوری‌های صنعتی (رقم سابیما و رقم بلامارکا) هستند (Bandai *et al.*, 2010). از نظر میانگین طول دم میوه در سال اول و دوم رقم بلامارکا به‌ترتیب با ۵/۴۹ و ۵/۱۸ سانتی‌متر بیشترین طول دم میوه را داشت. همچنین رقم استلا با ۵/۲۴ سانتی‌متر در سال دوم دم میوهٔ بلندی داشت. میانگین دوسالهٔ طول دم میوه نشان داد که ارقام استلا با ۵/۱۶ سانتی‌متر و بلامارکا با ۵/۳۴ سانتی‌متر بیشترین طول دم میوه را نسبت به سایر ارقام داشتند. کوچک‌ترین طول دم میوه در سال اول در رقم سان‌بورست با میانگین ۳/۸۱ سانتی‌متر بود و در سال دوم و میانگین هر دو سال در ارقام سان‌بورست، سیاه مشهد، قرمز دورفی و سابیما اختلاف معناداری پیدا نشد. اختلاف معناداری بین ارقام مختلف در هر دو سال از نظر طول دم میوه مشاهده نشد (جدول۵).

جدول ۵. مقایسهٔ میانگین‌های مربوط به وزن و طول دم میوهٔ هفت رقم گیلاس در شرایط آب‌وهوایی کرج

رقم	وزن میوه (گرم)			طول دم میوه (سانتی‌متر)		
	سال ۱	سال ۲	میانگین	سال ۱	سال ۲	میانگین
سان‌بورست	۶/۱۵ b	۸/۲۹ b	۷/۲۱ a	۳/۸۱ e	۴/۲۴ c	۴/۰۲ b
سیاه مشهد	۶/۵۳ a	۶/۹۸ d	۶/۷۶ a	۴/۴۴ c	۴/۲۹ c	۴/۳۶ b
سامیت	۴/۸۰ de	۶/۵۰ e	۵/۶۴ ab	۴/۲۲ cd	۴/۷۰ b	۴/۴۶ b
استلا	۵/۴۵ c	۸/۶۰ a	۷/۰۲a	۵/۰۷ b	۵/۲۴ a	۵/۱۶ a
قرمز دورفی	۵/۰۵ d	۷/۵۷ c	۶/۳۱ ab	۴/۳۷ c	۴/۳۴ c	۴/۳۵ b
سابیما	۴/۴۸ ef	۵/۰۷ f	۴/۷۷ b	۴/۰۳ d	۴/۱۷ c	۴/۱۰ b
بلامارکا	۴/۳۱ f	۵/۱۲ f	۴/۷۱ b	۵/۴۹ a	۵/۱۸ a	۵/۳۴ a
میانگین	۵/۲۵ b	۶/۸۸ a	–	۴/۵۹ a	۴/۴۹ a	–

میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون دانکن تفاوت معناداری ندارند.

طول دم میوه اندازه‌گیری خوبی برای تشخیص بسیاری از واریته‌های گیلاس است (Christensen, 1970). ارقام بومی عموماً دم میوه‌های بلند دارند که برداشت آن‌ها مشکل است. دم میوه‌های کوتاه برای مصرف‌کنندگان بسیارمهم است چون آن‌ها معمولاً دم میوه‌های کوتاه را ترجیح می‌دهند (Pérez-Sánchez *et al*., 2010). پارامترهای میوه ازجمله طول دم و حجم میوه به‌دلیل تغییرات آب‌وهوایی طی چند سال تغییر می‌کند. عموماً ارقام اصلاحی دم میوه‌های کوتاه و میوه‌های بزرگ با گوشت زیاد و ظاهر خوب دارند (Pérez-Sánchez *et al*., 2008). ارقام محلی عموماً دم‌های میوهٔ بلند دارند که برداشت آن‌ها بسیار مشکل است. معمولاً ارقام اصلاحی دم میوه‌های کوتاه، میوه‌های بزرگ با گوشت زیاد و ظاهر خوب و مقاومت بالایی به ترک‌خوردگی دارند (Péréz-Sánchez *et al*., 2008).

نتایج صفات بیوشیمیایی میوه نشان داد که از نظر میزان TSS میوه در سال اول، رقم سیاه مشهد با ۲۱/۸۱ درصد و رقم قرمز دورفی با ۲۱/۲۵ درصد بیشترین میانگین TSS میوه را داشتند. با توجه به میانگین دوساله، رقم سیاه مشهد با ۲۲/۵۹ درصد بیشترین میزان TSS را داشت و کمترین آن در ارقام سامیت و استلا به‌ترتیب با ۱۸/۳۴ و ۱۸/۲۹ درصد بود. بیشترین میانگین pH میوه در سال اول با ۳/۹۹ و در سال دوم با ۴/۰۶ در رقم سیاه مشهد بود. کمترین میانگین pH میوه در سال اول را ارقام سان‌بورست با ۳/۵، سابیما با ۳/۵۸ و سامیت با ۳/۶ داشتند، درحالی‌که در سال دوم رقم بلامارکا با ۳/۶۸ کمترین pH میوه را داشت. از نظر میزان TSS ارقام مختلف در هر دو سال، سال دوم با ۲۱/۲۵ درصد بیشتر از سال اول با ۱۸/۴۸ درصد بود. pH میوهٔ ارقام مختلف در سال دوم (۳/۸۷) بیشتر از سال اول (۳/۷۶) بود (جدول۶). شیرینی ویژگی مهمی است که سبب جذب مصرف‌کننده می‌شود. نسبت قند به اسید بالا نشان‌دهندهٔ مزهٔ شیرین است (Jänes *et al*., 2010). عموماً ارقام بومی نسبت به ارقام اصلاح‌شده میوه‌های شیرین‌تری دارند (Pérez-Sánchez, 2010). گیلاس ایده‌آل باید TSS بین ۱۷ تا ۱۹ درصد و اسید قابل تیتراسیون ۱/۸ تا ۲ درصد و pH ۳/۸ داشته باشد (Kappel *et al*., 1996). بنابراین، به‌طور قابل توجهی میزان مواد جامد محلول کل وابسته به کیفیت میوه است و پارامتر بسیارمهمی برای پرورش‌دهندگان به‌منظور تعیین بهترین زمان برداشت میوهٔ گیلاس است (Pérez-Sánchez, 2010). TSS بالای ۱۶ درصد در گیلاس سبب پذیرش بیشتر مصرف‌کننده و TSS کمتر از ۱۶ درصد سبب پذیرش کمتر از جانب مصرف‌کننده می‌شود (Crisosto *et al*., 2002). نسبت TSS/TA نشانگر طعم میوه است که هرچه این نسبت بالاتر باشد، پذیرش مصرف‌کننده هم بیشتر خواهد بود (Cliff *et al*., 1996).

جدول ۶. مقایسهٔ میانگین‌های مربوط به TSSو pH میوهٔ هفت رقم گیلاس در شرایط آب‌وهوایی کرج

رقم	TSS (درصد)			pH		
	سال ۱	سال ۲	میانگین	سال ۱	سال ۲	میانگین
سان‌بورست	۱۷/۵۵ b	۲۱/۹۲ a	۱۹/۷۳ bc	۳/۵ c	۳/۸۲ bc	۳/۶۶ a
سیاه مشهد	۲۱/۸۱ a	۲۳/۳۷ a	۲۲/۵۹ a	۳ /۹۹ a	۴/۰۶ a	۴/۰۲ a
سامیت	۱۶/۹۶ b	۱۹/۷۱ a	۱۸/۳۴ c	۳/۶ c	۳/۸۸ b	۳/۷۴ a
استلا	۱۶/۲۵ b	۲۰/۳۳ a	۱۸/۲۹ c	۳/۸۱ b	۳/۸۷ b	۳/۸۴ a
قرمز دورفی	۲۱/۲۵ a	۲۱/۳۲ a	۲۱/۲۸ ab	۳/۹ ab	۳/۹۰b	۳/۹ a
سابیما	۱۷/۳۵ b	۲۰/۱۱ a	۱۸/۷۳ bc	۳ /۵۸ c	۳/۹۰ b	۳/۴۷a
بلامارکا	۱۸/۱۸ b	۲۱/۹۶ a	۲۰/۰۷abc	۳/۹۴ ab	۳/۶۸ c	۳/۸۱ a
میانگین	۱۸/۴۸ b	۲۱/۲۵ a	-	۳/۷۶ b	۳/۸۷ a	-

میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون دانکن تفاوت معناداری ندارند.

بیشترین TA در سال اول در رقم بلامارکا با میانگین ۲/۱۸ درصد و کمترین آن در رقم سامیت با میانگین ۱/۲۵ درصد مشاهده شد (جدول۷). Revilla & Vivar (2004)، Vursavuş *et al*. (2006) و Cordeiro

Rodrigues *et al*. (2008) بیان کردند اسید قابل تیتر در گیلاس در مقایسه با آلبالو کمتر است و تأثیر زیادی بر مزهٔ میوه ندارد. تغییرات TA طی بلوغ یا رسیدگی کم است و به شرایط ویژهٔ باغ و سال بستگی دارد. اسیدیته هنگام بلوغ تغییر اندکی می‌کند که این تغییرات نسبت به تغییرات مواد جامد محلول کل کمتر است. میزان اسیدمالیک میوهٔ گیلاس بسیار کم است (Crisosto *et al*., 2002). میزان مواد جامد محلول کل و اسیدیته وابسته به مرحلهٔ بلوغ و تغییر رنگ گیلاس است و کمتر بودن میزان مواد جامد محلول کل و اسیدیته در سال اول نسبت به سال دوم احتمالاً به‌دلیل برداشت زودتر میوه در سال اول است.

جدول ۷. مقایسهٔ میانگین‌های مربوط به TAو TSS/TA هفت رقم گیلاس در شرایط آب‌وهوایی کرج

رقم	TA(درصد)			TSS/TA		
	سال ۱	سال ۲	میانگین	سال ۱	سال ۲	میانگین
سان‌بورست	cd۱/۳۳	۱/۷۳ a	۱/۵۳ a	۱۳/۱۷a	۱۲/۶۵ a	۱۲/۹۱ a
سیاه مشهد	b۱/۶۳	۱/۴۰a	۱/۵۱ a	a۱۳/۴۳	۱۶/۷۷ a	۱۵/۱۰ a
سامیت	d۱/۲۵	۱/۶۴ a	۱/۴۴ a	a۱۳/۵۷	۱۲/۱۷ a	۱۲/۸۷a
استلا	cd۱/۳۴	۱/۴۸ a	۱/۴۱a	a۱۲/۱۲	۱۳/۸۵ a	۱۲/۹۹ a
قرمز دورفی	bc۱/۴۷	۱/۴۴ a	۱/۴۵ a	a۱۴/۵۷	۱۴/۹۳ a	۱۴/۷۵a
سابیما	cd۱/۳۱	۱/۴۹a	۱/۴۰ a	a۱۳/۲۷	۱۴/۲۱ a	۱۳/۷۴a
بلامارکا	a۲/۱۸	۱/۶۴ a	۱/۹۱ a	b۸/۳۹	۱۳/۹۵ a	۱۱/۱۷a
میانگین	۱/۵ a	۱/۵۴ a	-	۱۲/۶۵ a	۱۴/۰۷ a	-

میانگین‌ها با حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون دانکن تفاوت معناداری ندارند.

از مجموع نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش می‌توان مشخص کرد که کلیهٔ ارقام وارداتی در شرایط آب‌وهوایی کرج سازگاری خوبی نشان داده‌اند و از میان آن‌ها رقم سان‌بورست به‌دلیل ویژگی‌های کیفی بالا و خصوصیت گل و میزان سازگاری می‌تواند جایگاه بسیار مناسبی در چرخهٔ تولید گیلاس در کشور به‌دست آورد.

REFERENCE

1. Abediani, M., Talebi, M., Golmohammdi, H.R. & Seyed-Tabatabaei, B.E. (2012). Genetic diversity and population structure of mahaleb cherry (*Prunus mahaleb* L.) and sweet cherry (*Prunus avium* L.) using SRAP markers. *Biochemical Systematics and Ecology*, 400, 112-117.
2. Agulheiro-Santos, A.C., Palma, V., Machado, G., Rato, A.E. & Cabrita, M.J. (2012). Quality evaluation of 'Sunburst' cherries harvested at different ripeness stages. *Acta Horticulturae*, 934, 1127-1131.
3. Bandai, A., Thiesz, R., Ferencz, L. & Bandi, M.J. (2010). Some physical and biochemical composition of the Sweet cherry (*Prunus avium* L.) fruit. *Acta Universitatis Sapientiae Agriculture and Environment*, 2, 5-16.
4. Bernalt, M.J., Sabio, E., Hernández, M.T. & Gervasini, C. (2003). Influence of storage delay on quality of 'Van' sweet cherry. *Postharvest Biological Technology*, 28, 303-312.
5. Blažková, J., Hlušicková, I. & Blažek, J. (2002). Fruit weight, firmness and soluble solids content during ripening of 'Karešova' sweet cherry. *Horticulturae Science*, 29(3), 92-98.
6. Bolsu, A. & Akçsa, Y. (2011). Some fruit and morphological characteristerics of five sweet cherry cultivars grafted on *Prunus mahaleb* L. rootstock. *Yüzüncü Yil Üniversitesi Journal of Agricultural Sciences*, 21(3), 152-157.
7. Christensen, J.V. (1995). Evaluation of fruit characteristics of 20 sweet cherry cultivars. *Fruit Varieties Journal*, 49(2), 113-117.
8. Christensen, J.V. (1970). Cultivar trial with sweet cherry. *Tidsskrift for Planteavl*, 74, 301-312.
9. Cline, J.A., Meland, M. Sekse, L. & Webster, A.D. (1995). Rain-induced fruit cracking of sweet cherries: I. Influence of cultivar and rootstock on fruit water absorption. *Acta Agriculturae Scandinaica Series*, 45, 213-223.
10. Cliff, M.A., Dever, M.C., Hall, J.W. & Girard, B. (1996). Development and evaluation of multiple regression models for prediction of sweet cherry liking *Food Research International*, 28, 583-589.
11. Crisosto, C.H., Crisosto, G.M. & Ritenour, M.A. (2002). Testing the reliability of skin color as an indicator of quality for early season 'Brooks' (*Prunus avium* L.) cherry. *Postharvest Biology and Technology*, 24, 147-154.

12. Cordeiro Rodrigues, L., Remedios Morales, M., Fernandes, A.J.B. & Ortiz, J.M. (2008). Morphological characterization of sweet and sour cherry cultivars in a germplasm bank at Portugal. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 55, 593-601.
13. Dever, M.C., Macdonald, R.A., Chiff, M.A. & Lane, W.D. (1996). Sensory evaluation of sweet cherry cultivars. *HortScience*, 31, 150-153.
14. Dzhurinov, V. & Kolev, K. (2009). Fruit bearing habit of nine sweet cherry cultivars. *Acta Horticulturae*, 814, 245-250.
15. Esti, M., Cinquanta, L., Sinesio, F., Moneta, E. & Dimatteo, M. (2002). Physicochemical and sensory fruit characteristics of two sweet cherry cultivars after cool storage. *Food Chemichal*, 76, 399-405.
16. Jänes, H., Ardel, P., Kahu, K., Kelt, K. & Kikas, A. (2010). Some biological properties and fruit quality parameters of new sweet cherry cultivars and perspective selection. *Agronomy Research*, 8, 583-588.
17. Kappel, F., Fisher-Fleming, B. & Hogue, E. (1996). Fruit characteristics and sensory attributes of an ideal sweet cherry. *HortScience*, 31(3), 443-446.
18. Kask, K. & Jänes, H. (1998). Cherry breeding in Estonia. *Acta Horticulturae*, 468, 167-171.
19. Looney, N.E., Webster, A.D. & Kuppermane, M. (1996). Harvest and Handling Sweet Cherries for the Fresh Market. In: *Cherries, Crop Physiology, Production and Uses. Cambridge, CAB International*: pp: 411-441.
20. Moreno, J.Y. & Manzano, M.A. (2002). Variedades de cerezo parael vall del Jeret. *Consejería de Agriculturay Medio Ambiente, Junta de, Extremadura, Badajoz, España*.
21. Naderiboldaji, M., Khadivi Khub, A., Tabatabaeefar, A., Ghasemi Varnamkhasti, M. & Zamani, Z. (2008). Some physical properties of sweet cherry (*Prunus avium* L.) fruit. *American-Eurasian Journal of Agricultural &Environmental Sciences*, 3(4), 513-520.
22. Pérez-Sánchez, R., Gómez-Sánchez, M.A. & Morales-Corts, R. (2008). Agromorphological characterization of traditional Spanish sweet cherry (*Prunus avium* L.), sour cherry (*Prunus cerasus* L.) and duke cherry (*Prunus×gondounii* Red.) cultivars. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 6(1), 42-55.
23. Pérez-Sánchez, R., Gómez-Sánchez, M.A. & Morales-Corts, R. (2010). Description and quality evaluation of sweet cherries cultivars in Spain. *Journal of Food Quality*, 33, 490-506.
24. Radičević, S., Cerović, R., Mintrović, O. & Glišić, I. (2008). Pomological characteristics and biochemical fruit composition of some Canadian sweet cherry cultivars. *Acta Horticulturae*, 795, 283-286.
25. Rahemi, M. (1387). *Physiology of postharvest*. Publication of Shiraz University. pp: 437. (In Farsi).
26. Revilla, I. & Vivar, A. (2004). Evaluación de la textura de diferentes variedades de cereza y guinda. Proc III Congreso Español Ingeniería Alimentos. *Pamplona Spain Sept*. 15-17. pp. 160-169. (In Spanish).
27. Sekse, L. (1986). Fruit quality in sweet cherry varieties. *Forskning Og Forsøki Landbruket*, 37(4), 225-229.
28. Usenik, V., Kastelec, D. & Štampar, F. (2005). Physicochemical changes of sweet cherry fruits related to application of gibberellic acid. *Food Chemistry*, 90, 663-671.
29. Vangdal, E. (1985). Quality criteria for fruit for fresh consumption. *Acta Agriculturae Scandinavi*, 35, 41-47.
30. Vursavuş, K., Kelebek, H. & Selli, S. (2006). A study on some chemical and physico-mechanic properties of three sweet cherry varieties (*Prunus avium* L.) in Turkey. *Journal of Food Engineering*, 74, 568-575.
31. Yuliang, C., Shan, L., Yiping, C., Gui Fang, Z. &Runmin, F. (2005). Determination and analysis of main fruit inclusions of different varieties of Prunusavium.*ActaBotanicaBoreali-Occidentalia Sinica*, 25(2), 304-310.