

## اثر گرده‌افشانی بر تشکیل میوه و ارزیابی خصوصیات فنولوژیکی، پومولوژیکی و مورفولوژیکی برخی ارقام وارداتی گیلاس در شرایط استان خراسان رضوی

### Effect of Pollination on Fruit Set and Evaluation of Phenological, Pomological and Morphological Characteristics of some Introduced Sweet Cherry Cultivars Under Khorasan Razavi Province

ابراهیم گنجی‌مقدم<sup>۱</sup>، محمد مومنی<sup>۲</sup>، ناصر بوذری<sup>۳</sup> و احمد اصغرزاده<sup>۴</sup>

۱- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مشهد

۲ و ۴- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد

شیروان، گروه باغبانی، شیروان

۳- استادیار، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۵/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۸

#### چکیده

گنجی‌مقدم<sup>۱</sup>، مومنی<sup>۲</sup>، م. بوذری<sup>۳</sup>، ن. و اصغرزاده<sup>۴</sup>، ا. ۱۳۹۳. اثر گرده‌افشانی بر تشکیل میوه و ارزیابی خصوصیات فنولوژیکی، پومولوژیکی و مورفولوژیکی برخی ارقام وارداتی گیلاس در شرایط استان خراسان رضوی. *مجله به‌نژادی نهال و بذر* ۱-۳۰: ۸۰۶-۷۸۵.

خودناسازگاری و دگرناسازگاری یکی از عوامل مهم محدودکننده تولید گیلاس است. با توجه به وجود برخی ارقام خودبارور خارجی گیلاس در کشور، این مطالعه با هدف بررسی سازگاری شش رقم وارداتی قرمز دورفی کلون تری، سامیت، استلا، سامبرست، سایپما، بلامارکا و رقم داخلی سیاه مشهد در شرایط استان خراسان رضوی در سال‌های ۹۲-۱۳۸۹ انجام شد. بررسی عادت گلدهی نشان داد که در بیشتر ارقام گل روی سیخک و شاخه یکساله تشکیل می‌شود ولی تشکیل میوه عمدتاً در سیخک‌ها اتفاق افتاد. بین ارقام مورد مطالعه از نظر قدرت رشد رویشی (ارتفاع، عرض تاج و حجم تاج) تفاوت معنی‌داری وجود داشت. ارقام سامیت و سان برست به ترتیب بیشترین و کمترین رشد رویشی را داشتند. رقم بلامارکا زودگل‌ترین (۷ فروردین) و رقم سامیت دیرگل‌ترین (۱۷ فروردین) ارقام بودند و از این نظر، یک تفاوت ده روزه بین ارقام مشاهده شد. طول دوره گلدهی در یک دامنه ۱۰-۵ روزه بود. ارقام از نظر متوسط وزن میوه متفاوت بودند، به طوری که رقم سان برست با ۹/۸۳ گرم و رقم بلامارکا با ۳/۱۴ گرم به ترتیب بیشترین و کمترین متوسط وزن میوه را داشتند. نتایج این تحقیق همچنین نشان داد که ارقام سامیت، سایپما، بلامارکا، و سیاه مشهد خودناسازگار و ارقام استلا، قرمز دورفی کلون تری و سامبرست در شرایط استان خراسان رضوی خود بارورند.

واژه‌های کلیدی: گیلاس، خصوصیات کمی و کیفی، خودناسازگاری، گرده‌زا.

## مقدمه

گیلاس از تیره رزاسه و زیر تیره پرونوئیده با  $2n=16$  است. گیلاس دارای گل‌های کامل، دوجنسی و گل‌آذین آن به صورت دیهیم است. در میان میوه‌های مناطق معتدله از نظر زودرس بودن، جذابیت ظاهری، درخشندگی و رنگ پوست میوه و همچنین مزه، دارای ویژگی خاص است (Nemati and Abdollahzadeh, 2008) و به دلیل کوتاه بودن دوره رشد تا رسیدن میوه، از هزینه داشت کمتری برخوردار است (Arzani, 1998). براساس آمار سازمان خواروبار کشاورزی ترکیه، آمریکا و ایران سه کشور بزرگ تولیدکننده گیلاس در جهان هستند (Anonymous, 2010). ایران با تولید سالانه ۲۰۰ تا ۲۶۰ هزار تن گیلاس همواره از کشورهای مطرح در تولید گیلاس بوده است. برای حفظ این جایگاه در سطح دنیا و استفاده از مزیت‌های صادراتی این میوه لازم است ارقام جدید با کیفیت بالا به همراه گرده‌زای مناسب آن‌ها برای تولید بیشتر و کیفیت بهتر استفاده شود. میوه‌دهی در گیلاس و بسیاری از دیگر اعضای خانواده رزاسه دارای مکانیسم خودناسازگاری گامتوفیتیک است (Arzani, 1988). به منظور پیشگیری از تلاقی‌های بی‌ثمر یا کم‌ثمر، افزایش تولید میوه و همچنین امکان انجام تلاقی‌های مناسب در طرح‌های به‌نژادی، شناسایی ژنوتیپ‌های خودناسازگار و دگرناسازگار ضروری است

(Tehrani and Lay, 1988). در باغات تجاری گیلاس با توجه به شدت خودناسازگاری و همچنین ریز بودن میوه‌ها جهت افزایش درصد تشکیل میوه به درختان گرده‌زای بیشتر در مقایسه با درختان سیب و گلابی نیاز است (Mitra, 1992). بهترین حالت نسبت درختان گرده‌زا به رقم اصلی در باغات گیلاس ۱ به ۱ یا ۱ به ۲ در نظر گرفته می‌شود و در حد امکان رقم گرده‌زا باید از ارقام تجاری و مطلوب باشد (Verma and Jindal, 1996). مشکل خودناسازگاری و دگرناسازگاری در باغ‌های گیلاس برای اولین بار در سال ۱۹۱۴ در ایالت اورگان دیده شد (Choi et al., 2002). از آن به بعد بررسی‌ها در این زمینه شروع شد و مشخص شد که خودناسازگاری در گیلاس از نوع گامتوفیتیک است که ژنوتیپ‌ها پلوتایپ دانه‌گرده تعیین‌کننده باروری تخمک است و توسط چندین آلل S کنترل می‌شود. علاوه بر این مشخص شد که اکثر ارقام مهم و تجاری مانند بینگ، ناپلئون و لامبرت با یک‌دیگر ناسازگارند و در یک گروه ناسازگاری قرار می‌گیرند (Seyfi and Arzani, 1999). تحقیقات اخیر نشان داده است که هر گروه S- RNase خاص خود را تولید می‌کند. اکثر مطالعات امروزی در زمینه خودناسازگاری و دگرناسازگاری روی این موضوع تمرکز یافته است و محققین توانسته‌اند آلل‌های S جدید و گروه‌های خودناسازگاری جدیدی را گزارش کنند (Choi et al., 2002). خودناسازگاری در

(محل برگزاری سمپوزیوم اصلاح گیلاس) به کشور وارد و پس از انجام تحقیقات اولیه و بررسی قرنطینه‌ای در باغ تحقیقاتی کمال‌آباد کاشته شدند. علاوه بر رقم استلا، ارقام سامبرست، قرمز دورفی کلون تری، سامیت و سایما نیز از موسسه تحقیقات میوه مجارستان دریافت و به مجموعه کلکسیون گیلاس کشور اضافه شدند (Arzani, 2006). ارزانی (Arzani, 1988) در بررسی سازگاری ارقام گیلاس شبستر، صورتی لواسان، ناپلئون و بلامارکا در تلقیح گیلاس سیاه مشهد، گزارش کرد که ارقام صورتی لواسان و شبستر در گروه برتر نسبت به ارقام بلامارکا و ناپلئون قرار گرفتند. همچنین سازگاری ارقام حاج یوسفی، دیررس ایتالیا، و بلادی باریون با رقم سیاه مشهد و دیررس ایتالیا، لامبرت، حاج یوسفی و بلادی باریون با رقم قرمز رضائیه، زرد دانشکده و هیبرید شماره ۱ کرج به عنوان والد مادری مطالعه شده است (Arzani and Goharkhay, 2005). رسولی و همکاران (Rasuli et al., 2011) بیان کردند که ارقام شبستر، سفید رضائیه و ناپلئون به عنوان گرده دهنده مناسب رقم زرد دانشکده و ارقام ابرده و بینگ به عنوان ارقام ناسازگار بودند. سیفی و ارزانی (Seyfi and Arzani, 1999) در مطالعه سازگاری بعضی از ارقام گیلاس در تلقیح و تشکیل میوه با گیلاس سیاه مشهد نشان دادند که گیلاس سیاه مشهد رقمی خودناسازگار است و ارقام بینگ و زرد

گیلاس برای اولین بار در ایران توسط ارزانی (Arzani, 1988) با مطالعه گیلاس سیاه مشهد گزارش شد. تقریباً اکثر ارقام گیلاس خود ناسازگارند و نیاز به درخت گرده‌زا دارند (Ganji Moghaddam and Bouzari, 2010). یکی از بهترین راه‌حل‌ها برای رفع مشکل ناسازگاری، دستیابی به ارقام خودسازگار (خودبارور) است که یکنواختی در احداث باغ و تولید میوه را به دنبال خواهد داشت (Wunsch and Hormaza, 2004).

رقم استلا اولین گیلاس خودسازگار است که در سال ۱۹۷۱ توسط لاپینز و از طریق موسسه تحقیقات باغبانی British Columbia در کانادا معرفی شد. علاوه بر این رقم، از ارقام خودسازگار دیگری نیز که توسط همین موسسه معرفی شده اند می‌توان به ارقام اسکینا (Skeena)، سویت‌هارت (Sweet heart)، سوناتا (Sonata)، سیمفونی (Symphony)، تهرانی‌وی (Tehrani vee)، سانبرست (Sunburst)، بلک‌گلد (Black Gold)، سانتینا (Santina)، سامبا (Samba)، ساندراروز (Sandra Rose)، لاپینز (Lapins)، واندالی (Vanda Lay)، و وایت‌گلد (White Gold) اشاره کرد (Arzani, 2006).

در ایران اولین رقم خودبارور گیلاس توسط ارزانی (Arzani, 2006) به صورت چندین عدد پیوندک گیلاس رقم استلا توسط گروه باغبانی دانشگاه تربیت مدرس در خرداد ۱۳۷۷ از طریق موسسه تحقیقات میوه بوداپست مجارستان

گلدھی بین ۹ روز (ارقام بینگ و لامبرت) و ۱۳ روز (در ارقام بورت، سان برست و سووینیر) متفاوت بود. گنجی مقدم و همکاران (Ganji Moghaddam *et al.*, 2009) گزارش کردند که دوره گلدھی ۲۵ رقم بین ۱۱ تا ۱۸ روز بود، اگرچه زمان گلدھی ممکن است بسته به شرایط آب و هوایی تغییر کند. در منابع مختلف طول عمر تخمک، پذیرش و آمادگی کلاله، سرعت نمو کیسه رویانی، سرعت تندش و رشد لوله گرده در خامه و میزان دما در دوره گلدھی، به عنوان مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده دوره گرده‌افشانی مؤثر معرفی شده‌اند (Burgos and Egea, 1993). پیرلاک و بولات (Pirlak and Bolat, 2001) خواص فنولوژی و پومولوژی پنج رقم گیلان را در سال‌های ۱۹۹۶-۱۹۹۷ تعیین کردند. در این ارقام، محتوای مواد جامد محلول بین ۱۲/۱۰ و ۱۶/۹۰ درصد متغیر بود. رادیسیویک و همکاران (Radicevic *et al.*, 2008) نه رقم گیلان را در کانادا بررسی و بیان کردند که رقم سان برست بزرگ‌ترین اندازه میوه (۱۱/۲ گرم) و ارقام وگا (۱۸/۲ درصد) و نیواستار (۱۳/۵ درصد) به ترتیب بیشترین و کمترین مواد جامد محلول را داشتند. رادیسیویک و همکاران (Radicevic *et al.*, 2001) بیان کردند که بهترین کیفیت میوه با بالاترین مواد جامد محلول در ارقام سان برست، سامیت و لاپینز بودند. کودن و کاسکا (Kuden and Kaska, 1995)

دانشکده بهترین ارقام گرده‌دهنده سازگار با رقم سیاه مشهد هستند، در حالی که رقم لامبرت ناسازگار است. توسان و کویونکو (Tosun and Koyuncu, 2006) نشان دادند که رقم استارکس گلد دارای بیشترین درصد تشکیل میوه است و از آن می‌توان به عنوان بهترین رقم گرده‌زا برای رقم زیرات ۰۹۰۰ استفاده کرد.

ارزیابی فنولوژی به دلیل مشکل خود ناسازگاری در ارقام گیلان از اهمیت زیادی برخوردار است. اگر ارقام گرده‌زا با ارقام اصلی از همپوشانی مناسبی برخوردار نباشند، مشکل لقاح و باروری و در نتیجه عدم تشکیل میوه را به همراه خواهند داشت. علاوه بر این اطلاعات مربوط به فنولوژی گل در حفاظت از سرما، زمان گذاشتن کندو و تخمین زمان برداشت گیلان اهمیت دارد (Imani, 1994). بوذری و همکاران (Bouzari *et al.*, 2000) به منظور انتخاب بهترین زمان گرده‌افشانی در چهار رقم از ارقام بومی با استفاده از گرده‌افشانی مصنوعی در شرایط کنترل شده به این نتیجه رسیدند که بهترین زمان پذیرش دانه گرده توسط مادگی در زمان شروع تمام گل تا دو روز پس از آن است. در شرایط هوای آزاد، گرده‌افشانی مؤثر در گیلان و آلبالو چهار روز گزارش شده است (Ganji Moghaddam and Bouzari, 2010). رادیسیویک و همکاران (Radicevic *et al.*, 2011) در بررسی ارقام گیلان در صربستان گزارش کردند که دوره

بهترین رقم گرده‌زا برای ارقام فوق در بخشی از باغ آزمایشی گیلاس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی (ایستگاه تحقیقات کشاورزی گل‌مکان) واقع در ۴۰ کیلومتری شمال غربی مشهد با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه، ۲۹ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۱۷ دقیقه و در ارتفاع ۱۱۷۶ متری از سطح دریا با آب و هوای معتدل، خاک شنی لومی با متوسط بارندگی ۲۲۵/۸ میلی‌متر در سال انجام شد. ارقام گرده‌زای مورد استفاده در این مرحله شامل قرمز دورفی کلون تری، سامیت، استلا، سامبرست، سایما، بلامارکا و ژنوتیپ انتخابی داخلی سیاه مشهد-۸۴ بود. لازم به ذکر است که این ژنوتیپ که در مراحل انتهایی ارزیابی جهت معرفی به عنوان رقم جدیدی است، که از گیلاس سیاه مشهد متمایز است. آبیاری باغ به روش نشتی و در این آزمایش هر رقم شامل سه اصله درخت گیلاس ده ساله پیوند شده بر روی پایه محلب بود که در فواصل ۴ × ۳ کشت شده‌اند.

اندازه‌گیری، ثبت و ارزیابی کلیه صفات فنولوژیکی، مورفولوژیکی و پومولوژیکی با استفاده از دیسکریتور اختصاصی گیلاس IBPGRI (Schmidt et al., 1985) انجام شد. صفات مورد بررسی شامل:

#### صفات فنولوژیک

شروع گلدهی (زمانی که ۵ درصد جوانه‌های گل شکوفا شدند)، تمام گل (زمانی

با ارزیابی ۲۱ رقم گیلاس از ترکیه، اروپا و آمریکا اسیدیته بین ۰/۸ تا ۱/۰ را اندازه‌گیری کردند. تولید محصول اقتصادی در اکثر درختان میوه وابسته به گرده‌افشانی موفق و درصد تشکیل میوه در حد قابل قبولی است، آگاهی از چگونگی گرده‌افشانی، باروری و تشکیل میوه برای به‌نژادگران درختان میوه جهت برنامه‌ریزی طرح‌های دورگ‌گیری با والدین مناسب مورد توجه بوده و همچنین برای تولیدکنندگان نیز امکان مدیریت مناسب و مطلوب میوه در باغ را فراهم می‌سازد (Hajilou et al., 2006). این تحقیق به معرفی خصوصیات فنولوژیکی، پومولوژیکی و مورفولوژیکی و همچنین تعیین بهترین ارقام گرده‌زا برای برخی از ارقام وارداتی گیلاس که از سازگاری خوبی در شرایط آب و هوایی استان خراسان رضوی برخوردار است، پرداخته است.

#### مواد و روش‌ها

این تحقیق در دو آزمایش انجام شد.

#### آزمایش اول: اندازه‌گیری صفات

در آزمایش اول ارزیابی خصوصیات فنولوژیکی، مورفولوژیکی و پومولوژیکی شش رقم وارداتی (Arzani, 2006) شامل ارقام قرمز دورفی کلون تری (Red Dorfi Clon 3)، سامیت (Summit)، استلا (Stella)، سامبرست (Sunburst)، سایما (Samba)، بلامارکا (Blamarka) و یک رقم داخلی سیاه مشهد طی سال‌های ۸۹ تا ۹۲ و در آزمایش دوم تعیین

بزرگ  $a = 1/2$  و محور کوچک  $b = 1/2$  است. ارتفاع درخت: در انتهای فصل رشد، ارتفاع هر درخت بر حسب سانتی متر اندازه گیری شد.

#### صفات پومولوژیکی میوه

شکل میوه، شکل هسته، وزن میوه، وزن هسته و طول دم میوه بر اساس دیسکریپتور اندازه گیری و ثبت شد. رنگ پوست و گوشت میوه از زرد تا قرمز مایل به سیاه تعیین شد. سفتی گوشت میوه با دستگاه پنترومتر اندازه گیری شد. مواد جامد محلول با یک رفراکتومتر دستی در دمای اتاق (در محدوده ۱۸ تا ۲۳ درجه سانتی گراد) و میزان اسیدیته کل با تیتراسیون NaOH (۰/۱ نرمال) بر اساس اسید غالب میوه گیلاس یعنی اسید مالیک (Cemeroglu and Acar, 1986) و اندازه گیری pH با استفاده از یک pH متر دیجیتال (D-82362، آلمان) انجام شد (Murphey, 1988).

#### آزمایش دوم: تعیین بهترین رقم گرده‌زا

جمع‌آوری گرده و تعیین قدرت جوانه‌زنی برای جمع‌آوری گرده قبل از باز شدن گل، جوانه‌های گل هر رقم در مرحله بالونی (نوک سفیدی) جدا و بساک‌ها را با مالش بر روی توری سیمی ریز، جدا و بر روی کاغذ A4 در برابر نور چراغ مطالعه که به فاصله ۶۰ سانتی متر قرار داشت، خشک شد. گرده‌ها پس از خشک شدن و تمیز کردن درون قوطی فیلم ریخته شد

که ۷۵ درصد گل‌ها شکوفا شدند)، پایان گلدهی (زمانی که بیش از ۹۵ درصد گل‌ها شکوفا شدند) و ریزش گلبرگ‌ها (زمانی که ۵ درصد گل‌ها هنوز دارای گلبرگ بودند) به عنوان صفات فنولوژیک در نظر گرفته شد.

#### صفات رویشی و مورفولوژیک

رشد رویشی سالانه: در انتهای فصل رشد، میانگین رشد رویشی فصل جاری چهار شاخه از هر درخت در چهار سمت جغرافیایی بر حسب سانتی متر اندازه گیری شدند.

عادت شاخه دهی درخت: شکل طبیعی درخت به صورت مقایسه ای (افراشته، نیمه افراشته، گسترده و رو به پائین) با استفاده از دیسکریپتور اختصاصی گیلاس IBPGRI (Schmidt et al., 1985) ثبت شد.

سطح مقطع تنه: بر اساس فرمول ذیل سطح مقطع عرضی تنه بر حسب سانتی متر مربع محاسبه شد (Westwood, 1993).

$$0.7854 d^2 = \text{سطح مقطع تنه}$$

که در آن  $d$  قطر تنه است.

حجم کل تاج درخت: بر مبنای اندازه ارتفاع و پهنای آن به صورت ذیل محاسبه شد (Westwood, 1993).

۱- برای درختی که ارتفاع آن بیش از پهنای آن بود:  $1/33 \pi a b^2 = \text{حجم تاج}$   
 ۲- برای درختی که پهنای آن بیش از ارتفاع آن بود:  $1/33 \pi a^2 b = \text{حجم تاج}$   
 در این فرمول ها  $\pi = 3.1416$ ، محور

و تا زمان مصرف در دمای ۲-۰ درجه سانتی‌گراد در یخچال نگهداری شدند (Mahmudi et al., 2005). برای اطمینان از زنده بودن گرده‌ها یک روز قبل از گرده‌افشانی عمل کشت گرده انجام شد. از محیط کشت مایع (آب مقطر استریل ۱ لیتر، ۱۰۰ گرم ساکارز، اسیدبوریک ۰/۰۲ و ۰/۳ گرم نیترا کلسیم و pH = ۵) استفاده شد. پس از کشت دانه‌های گرده هر رقم، تشتک‌های پتری داخل انکوباتور با دمای ۲۴ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد، بعد از ۶-۵ ساعت به کمک میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۱۰x درصد جوانه‌زنی بررسی شد.

#### گرده افشانی مصنوعی

به منظور گرده‌افشانی مصنوعی، روی هر درخت تعداد هشت شاخه که هر شاخه دارای حدود ۱۵۰-۱۰۰ گل بود در جهات مختلف انتخاب و به وسیله رنگ و اتیکت علامت‌گذاری شد. به این ترتیب که هر رقم توسط گرده هفت رقم دیگر گرده‌افشانی شدند. همچنین در هر یک از تکرارها نیز شاخه‌ای جداگانه بدون این که با کیسه ایزوله شود اتیکت‌گذاری شد تا به صورت آزاد گرده‌افشانی شود. قبل از باز شدن گل‌ها با توجه به این که درصد خود (نا) سازگاری ارقام

وارداتی در شرایط ما دقیقاً مشخص نبود، لذا نسبت به اخته کردن گل‌ها اقدام شد و سپس شاخه‌های مربوطه به منظور جلوگیری از ورود گرده ارقام دیگر توسط حشرات با کیسه‌های خاص ایزوله شدند. در زمان گرده‌افشانی مصنوعی گل‌های ایزوله شده هر رقم را دو روز بعد از مرحله بالونی، با دانه‌های گرده جمع‌آوری شده با استفاده از قلم مو مخصوص هر رقم روی کلاله گل‌ها کشیده و عمل گرده‌افشانی انجام شد. در تمام مراحل گرده‌افشانی، ضد عفونی دست‌ها و وسایل به وسیله الکل اتیلیک انجام شد، تا از آلودگی دانه گرده جلوگیری شود. در طول زمان گرده‌افشانی از تماس حشرات با گل‌های مورد نظر جلوگیری به عمل آمد. برای اطمینان از عمل گرده‌افشانی، ۲۴ ساعت بعد نیز این عمل تکرار شد. بعد از پایان عملیات گرده‌افشانی، تعداد گل‌های گرده‌افشانی شده در هر شاخه شمارش و مجدداً کیسه‌های ایزوله کننده تا اتمام دوره گلدهی روی شاخه حاوی گل‌های گرده‌افشانی شده قرار داده شد. پس از اتمام عمل گرده‌افشانی، تعداد میوه‌ها دو هفته بعد از گرده‌افشانی و قبل از برداشت، شمارش و درصد تشکیل میوه براساس رابطه زیر محاسبه شد:

$$\text{تعداد میوه‌های تشکیل شده} \times 100 = \frac{\text{تعداد گل‌های گرده‌افشانی شده}}{\text{تعداد میوه‌های تشکیل شده}} \times 100$$

## مشخصات آماری طرح

در این پژوهش بررسی‌های میدانی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و بررسی‌های آزمایشگاهی نیز در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها از نرم‌افزار MSTAT-C و آزمون چند دامنه‌ای دانکن و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

## نتایج و بحث

### مورفولوژی و فنولوژی گل

نتایج بررسی برخی از خصوصیات ظاهری گل نشان داد که کلیه ارقام از نظر تعداد پرچم، مادگی، کاسبرگ و گلبرگ تقریباً مشابه بودند، به گونه‌ای که هر گل دارای ۵ کاسبرگ، ۵ گلبرگ و ۲۵-۳۰ پرچم بود. در بررسی وضعیت مادگی و درصد گل‌های کامل و ناقص ارقام، تنوع و تغییرات چشم‌گیری مشاهده نشد. در همه ارقام، نحوه آرایش گلبرگ‌ها از نوع میانه و آرایش گل‌ها خوشه‌ای بود. عادت باردهی در بیشتر ارقام روی سیخک و شاخه یکساله تشکیل شد، لیکن عمدتاً تشکیل میوه درسیخک‌ها اتفاق افتاد (جدول ۱). در این تحقیق خصوصیات گل و مراحل فنولوژی بر اساس یادداشت‌برداری‌های مشاهده‌ای در طول دوره گلدهی تعیین شدند. تفاوت در ویژگی‌های فنولوژی ممکن است در کاشت باغ و برای گرده‌افشانی اهمیت داشته باشد (Ganji Moghaddam et al., 2013). در این

بررسی در زمان شروع گلدهی، تمام گل و طول مدت گلدهی در ارقام مورد مطالعه تفاوت‌هایی مشاهده شد (جدول ۱). کریستنسن (Christensen, 1975) گزارش کرد که در بین میوه‌های هسته‌دار، گیلان از بیشترین تغییر در شروع گلدهی برخوردار است. تغییر در گلدهی گیلان ۸، ۱۱ و ۱۵ روز گزارش شده است و تعیین یک دوره گلدهی نسبی به سال‌ها مشاهده نیاز دارد. در این آزمایش شروع گلدهی ارقام در محدوده زمانی ۷ فروردین (بلامارکا) تا ۱۷ فروردین (سامیت) بود. بین زودگل‌ترین تا دیرگل‌ترین ارقام تفاوت ۱۰ روزه مشاهده شد (جدول ۱). محدوده زمانی مرحله تمام گل در فاصله ۱۱ فروردین (بلامارکا) تا ۲۳ فروردین (سامیت) بود. بیشترین تفاوت بین ارقام ۱۲ روز مشاهده شد (جدول ۱). طول دوره گلدهی در ارقام گیلان مورد مطالعه در یک دوره سه ساله در شرایط مشهد، در یک دامنه ۵ تا ۱۰ روزه بود (جدول ۱). تفاوت در طول دوره گلدهی ارقام و تاخیر در گلدهی فاکتورهای مهم برای محافظت از خسارت سرمای دیررس بهاره هستند و در این مطالعه ارقام مورد بررسی تفاوت زیادی از این نظر نداشتند. این نتایج با گزارش‌های نیکی (Nyeki, 1989) که دوره شکوفه‌دهی ۱۰ تا ۱۴ روز را برای گیلان گزارش و بیان کرد که حداقل ۴ تا ۶ روز همپوشانی گلدهی لازم است و هم چنین با نتایج بلاژکوا و همکاران (Blažkova et al., 2010) و ماته و همکاران (Mathe et al., 1996)



جدول ۱- مقایسه زمان گلدهی و طول دوره رسیدن میوه در ارقام گیلاس (میانگین سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۲)

Table 1. Comparison of flowering time and fruit ripening period in sweet cherry cultivars (Means of 2010-2013)

Cultivar	رقم	تاریخ شروع گلدهی Date of beginning of flowering	تاریخ مرحله تمام گل Date of full bloom stage	طول دوره گلدهی Flowering period (day)	تاریخ زمان رسیدن Date of beginning of ripening	طول دوره رسیدن Ripening period (day)	عادت باردهی Fruiting habit	
Summit	سامیت	6 April	۱۷ فروردین	12 April	۲۳ فروردین	7	دهه سوم خرداد The third decade of June	سیخک و شاخه یکساله Spur and annual shoot
Red Dorfi-3	قرمز دورفی کلون تری	1 April	۱۲ فروردین	10 April	۲۱ فروردین	10	دهه دوم خرداد The second decade of June	سیخک و شاخه یکساله Spur and annual shoot
Stella	استلا	31 March	۱۱ فروردین	4 April	۱۵ فروردین	5	دهه دوم خرداد The second decade of June	سیخک و شاخه یکساله Spur and annual shoot
Sumburst	سامبرست	1 April	۱۲ فروردین	6 April	۱۷ فروردین	6	دهه دوم خرداد The second decade of June	سیخک و شاخه یکساله Spur and annual shoot
Sabima	سابیما	3 April	۱۴ فروردین	11 April	۲۲ فروردین	8	دهه دوم خرداد The second decade of June	سیخک و شاخه یکساله Spur and annual shoot
Siah Mashhad	سیاه مشهد	31 March	۱۱ فروردین	4 April	۱۵ فروردین	5	دهه سوم خرداد The third decade of June	سیخک و شاخه یکساله Spur and annual shoot
Blamarka	بلامارکا	27 March	۷ فروردین	31 March	۱۱ فروردین	5	دهه سوم اردیبهشت The third decade of May	سیخک و شاخه یکساله Spur and annual shoot

(Hjalmarsson and Ortiz, 2000). اسپارکس و همکاران (Sparks *et al.*, 2000) بیان نمودند که رابطه مستقیمی بین زمان گلدهی و زمان رسیدن وجود دارد که با یافته‌های این تحقیق در این مطالعه هم‌خوانی دارد.

#### ارزیابی خصوصیات رویشی ارقام

بررسی و مقایسه میانگین خصوصیات ظاهری و رویشی درختان در ارقام گیلاس وارداتی در جدول ۲ ارائه شده است. عادت رشد درخت از حالت نیمه افراشته تا گسترده، مقدار رشد رویشی سالیانه شاخه فصل جاری از ۲۸/۲ تا ۴۶/۸ سانتی‌متر، ارتفاع درخت از ۱۵۲/۲ تا ۲۴۵/۳ سانتی‌متر، عرض تاج درخت از ۷۹/۸۳ تا ۱۳۳/۴ سانتی‌متر و حجم تاج درخت از ۰/۱۶ تا ۰/۶۹ مترمکعب در بین ارقام متغیر بود. نتایج بیانگر تفاوت معنی‌داری بین ارقام از حیث رشد رویشی بود، به گونه‌ای که ارقام سامیت و سان برست به ترتیب بیشترین و کمترین رشد رویشی را داشتند (جدول ۲). هجالمارسون و ارتیز (Hjalmarsson and Ortiz, 2000) گزارش کردند که سطح رشد و شرایط فیزیولوژیکی گیاه می‌تواند در میزان رشد درخت موثر باشد. نتایج این محققین با یافته‌های تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد.

#### خصوصیات کمی و کیفی میوه

بررسی تعدادی از خصوصیات ظاهری، مورفولوژیکی و کیفی میوه ارقام وارداتی گیلاس از جنبه‌های مختلف انجام شد. ارقام از

گزارش کردند که زمان گلدهی به میزان قابل توجهی وابسته به رقم و عوامل آب و هوایی است و سالانه تا ۱۵ روز می‌تواند متفاوت باشد، مطابقت دارد. از نظر برداشت میوه، بین ارقام وارداتی تنوع و اختلاف زیادی مشاهده شد (جدول ۱). بسته به رقم، رسیدن میوه‌ها بین دهه سوم اردیبهشت تا دهه سوم خرداد (ارقام بلامارکا و سامیت) اتفاق افتاد. طول دوره برداشت میوه‌ها در ارقام وارداتی نسبت به شاهد (سیاه مشهد) مورد مطالعه متفاوت بود. با در نظر گرفتن زمان شروع رسیدن میوه در ارقام مختلف، طول دوره رسیدن میوه بین ۴۳ تا ۷۳ روز تعیین شد (جدول ۱). رسیدن گیلاس با افزایشی سریع در اندازه و وزن میوه در هفته‌های آخر قبل از برداشت همراه است. در واقع بیش از ۲۵٪ وزن نهایی میوه در هفته آخر رشد و قبل از برداشت اضافه می‌شود و در طی این مدت تغییرات مشخصی در رنگ، طعم و بافت میوه رخ می‌دهد. با رسیدن میوه غلظت قند افزایش می‌یابد، اما مقدار اسیدهای آن که غالباً اسید مالیک است، نسبتاً ثابت باقی می‌ماند. افزایش طول مدت فصل برداشت به دلایل عرضه میوه تازه به بازار، تقاضای زیاد و بالا بودن قیمت میوه تازه دارای اهمیت است. به منظور کاهش و جلوگیری از خطرات سرمازدگی بهاره، گسترش دامنه زمانی برداشت و افزایش عرضه محصول تازه به بازار، می‌توان ارقام زودرس، متوسط‌رس و دیررس را متناسب با شرایط آب و هوایی منطقه کشت نمود

جدول ۲ - مقایسه میانگین خصوصیات رویشی و رشد سالیانه ارقام گیلاس (میانگین سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۲)  
 Table 2. Mean comparison of vegetative characteristics and current vegetative growth of sweet cherry cultivars (Means of 2010-2013)

Cultivar	رقم	عادت رشدی درخت Tree growth habit	ارتفاع درخت Tree height (cm)	رشد رویشی سالیانه Current vegetative growth (cm)	عرض تاج Crown width (cm)	حجم تاج Crown volume (m <sup>3</sup> )
Summit	سامیت	Spreading	گسترده 245.0a	39.5 b	130.0a	0.69a
Red Dorfi-3	قرمز دورفی کلون تری	Spreading	گسترده 199.0c	38.5b	110.0ab	0.40cd
Stella	استلا	Spreading	گسترده 180.0c	38.3b	79.83c	0.19de
Sumburst	سامبرست	Spreading	گسترده 152.2d	28.6c	79.83c	0.16e
Sabima	سابیما	Semi-upright	نیمه افراشته 220.0b	28.2c	100.0bc	0.35d
Siah Mashhad	سیاه مشهد	Spreading	گسترده 240.3ab	46.8a	110.0ab	0.48bc
Blamarka	بلامارکا	Spreading	گسترده 200.0c	44.2a	133.4a	0.59ab

در هر ستون میانگین‌های دارای یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد فاقد تفاوت معنی‌دار هستند.

Means with similar letters in each column are not significantly different at 5% probability level.

ترجیح دارد زیرا امکان برداشت و مصرف آسان‌تر این گیلاس‌ها بیشتر فراهم است (Cordiro *et al.*, 2008)، رقم سایما و بلامارکا از این نظر به دیگر ارقام برتری داشتند. مواد جامد محلول در گیلاس بیشتر دارای قندهای گلوکز و فروکتوز و وابسته به رقم است (Martinez-Romero *et al.*, 2006). در ایران گیلاس‌هایی با محتوای مواد جامد محلول بالا بسیار مورد توجه مصرف‌کنندگان هستند (Ganji Moghaddam *et al.*, 2013). نتایج این تحقیق با یافته‌های وکا و همکاران (Voca *et al.*, 2007) مبنی بر وجود بیشترین ماده جامد محلول (۱۶/۴۹) در رقم استلا مطابقت دارد. میزان اسیدیته بر اساس نتایج بسورلاک و کایناس (Burak and Kaynas, 1995) از ۰/۷ تا ۱ درصد گزارش شده بود میزان اسیدیته در این بررسی بیشتر از این میزان بود.

#### اثر ارقام گرده‌زا بر درصد تشکیل میوه

بررسی درصد جوانه‌زنی دانه گرده نشان داد که دانه‌های گرده دارای درصد جوانه‌زنی مناسبی بودند. دانه گرده رقم سیاه مشهد با ۶۹ درصد، استلا با ۶۵/۵ درصد و سامبرست با ۶۳ درصد دارای بیشترین درصد جوانه‌زنی بودند. بقیه ارقام نیز بالای ۵۰ درصد جوانه‌زنی داشتند.

نتایج مقایسه میانگین اثر ارقام گرده‌زا بر درصد تشکیل میوه رقم قرمز دورفی کلون تری نشان داد که این رقم خودسازگار است. استفاده

نظر برخی از صفات (شکل میوه و رنگ پوست) مشابه و تنوعی در آن‌ها مشاهده نشد. در تمامی ارقام، شکل میوه، کلیوی و رنگ پوست قرمز تیره بود. از نظر برخی از صفات از جمله رنگ گوشت میوه (قرمز تیره و قرمز روشن)، و شکل هسته (بیضی و گرد) ارقام متفاوت بودند (جدول ۳).

متوسط وزن میوه ارقام بسیار متفاوت بود. رقم سان برست با ۹/۸۳ گرم و بلامارکا با ۳/۴۵ گرم به ترتیب بیشترین و کمترین متوسط وزن میوه را داشتند (جدول ۴). وزن هسته نیز تغییرات قابل توجهی را در بین ارقام نشان داد. وزن هسته بین ۰/۲۹۰ (رقم بلامارکا) تا ۰/۴۹۱ گرم (ارقام استلا)، طول دم میوه بین ۳/۲۹ سانتی‌متر (رقم بلامارکا) تا ۴/۹۰ سانتی‌متر (رقم استلا و سیاه مشهد)، متفاوت بود (جدول ۴). مشخصات بیوشیمیایی میوه نیز تغییرات معنی‌داری در بین ارقام نشان دادند. دامنه تغییرات مواد جامد محلول در آب میوه از ۱۳/۴۹٪ در رقم سامیت تا ۲۰/۳۳٪ در رقم استلا، دامنه تغییرات اسیدیته بین ۱ در رقم سیاه مشهد تا ۲/۲۵ درصد در رقم قرمز دورفی کلون تری و تغییرات pH آب میوه نیز بین ۳/۴۴ تا ۳/۸۴ متفاوت بود (جدول ۴). این نتایج با یافته‌های رادیسویک و همکاران (Radicevic *et al.*, 2011) در کانادا مبنی بر بزرگ‌تر بودن وزن میوه در رقم سان برست (۱۱/۲ گرم) نسبت به دیگر ارقام مطابقت دارد. کوتاهی طول دم میوه بر بلندی آن

جدول ۳- خصوصیات ظاهری میوه ارقام گیلاس  
Table 3. Fruit characteristics of sweet cherry cultivars

Cultivar	رقم	شکل میوه Fruit shape	شکل هسته Stone shape	رنگ پوست میوه Skin colour	رنگ گوشت میوه Flesh colour
Summit	سامیت	Kidney-shape	کلیوی Oval	بیضی Dark red	قرمز تیره Dark red
Red Dorfi-3	قرمز دورفی کلون تری	Kidney-shape	کلیوی Oval	بیضی Dark red	قرمز روشن Medium red
Stella	استلا	Kidney-shape	کلیوی Round	گرد Dark red	قرمز روشن Medium red
Sumburst	سامبرست	Kidney-shape	کلیوی Oval	بیضی Dark red	قرمز روشن Medium red
Sabima	سابیما	Kidney-shape	کلیوی Oval	بیضی Dark red	قرمز تیره Dark red
Siah Mashhad	سیاه مشهد	Kidney-shape	کلیوی Oval	بیضی Dark red	قرمز روشن Medium red
Blamarka	بلامارکا	Kidney-shape	کلیوی Oval	بیضی Dark red	قرمز تیره Dark red

جدول ۴- مقایسه میانگین خصوصیات کمی و کیفی میوه ارقام گیلاس (میانگین سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۲)  
 Table 4. Mean comparison of quantitative and qualitative characteristics of sweet cherry cultivars (Means of 2010-2013)

Cultivar	رقم	وزن میوه Fruit weight(g)	وزن هسته Stone weight (g)	طول دم میوه Fruit peduncle (cm)	درصد قند میوه TSS (%)	اسیدیته Acidity (%)	pH
Summit	سامیت	6.84d	0.44a	4.80a	13.49e	1.33b	3.53b
Red Dorfi-3	قرمز دورفی کلون تری	7.46c	0.39b	4.05a	16.43c	2.25a	3.60b
Stella	استلا	8.29b	0.49a	4.90a	20.23a	1.36b	3.54b
Sumburst	سامبرست	9.83a	0.48a	3.95b	17.83b	1.53b	3.83a
Sabima	سایما	7.07c	0.37b	3.81b	15.43d	1.35b	3.44b
Siah Mashhad	سیاه مشهد	7.30c	0.44a	4.90a	16.63c	1.00c	3.65b
Blamarka	بلامارکا	3.14e	0.29c	3.29b	15.87d	1.30b	3.84a

در هر ستون میانگین‌های دارای یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد فاقد تفاوت معنی‌دار هستند.

Means with similar letters in each column are not significantly different at 5% probability level.

این رقم، استفاده از ارقام گرده‌زای مناسب منجر به افزایش درصد تشکیل میوه شد (جدول ۵). این نتایج با یافته‌های تهرانی و همکاران (Tehrani *et al.*, 1988) و توره‌گروسا و همکاران (Torre Grossa *et al.*, 1994) مبنی بر خودسازگاری رقم استلا با آلل جهش یافته S4 همخوانی دارد.

نتایج اثر ارقام گرده‌زای بر درصد تشکیل میوه رقم سامبرست نشان داد که استفاده از ارقام استلا، سامیت، سیاه مشهد-۸۴ به ترتیب برابر با ۲۵/۲۸، ۸۰/۱۲ و ۲۴/۱۹ درصد بهترین ارقام گرده‌زای بودند. درصد تشکیل میوه در آن‌ها حتی از گرده‌افشانی آزاد بیشتر بود (جدول ۵). کمترین درصد تشکیل میوه (۹/۹۳ درصد) هنگامی که از رقم گرده‌زای قرمز دورفی کلون تری استفاده شد، مشاهده شد. درصد تشکیل میوه در این رقم خودسازگار نیز در حالتی که با گرده ارقام دیگر گرده‌افشانی شود افزایش یافت (جدول ۵). این نتایج با یافته‌های رادیسویچک و همکاران (Radicevic *et al.*, 2011) مبنی بر خودسازگاری رقم سامبرست مطابقت دارد.

بررسی اثر ارقام گرده‌زا بر رقم سایما نشان داد که درصد تشکیل میوه در گرده‌افشانی آزاد و هنگامی که از ارقام گرده‌زای استلا، قرمز دورفی کلون تری، سامبرست، سامیت، بلامارکا، سیاه مشهد-۸۴ و سایما استفاده شد، درصد تشکیل میوه به ترتیب ۳۵/۷۵، ۲۴/۱۳، ۲۳/۴۷، ۱۶/۹۵، ۱۶/۸۵، ۱۴/۳۴، ۷/۱۷ و ۵/۰۵۳

از دانه گرده ارقام سامیت، سامبرست، سیاه مشهد-۸۴ به ترتیب با ۲۳/۱۷، ۲۱/۲۹، ۱۹/۱۱، بیشترین و دانه گرده رقم سایما با ۳/۲۳ درصد کمترین درصد تشکیل میوه در رقم قرمز دورفی کلون تری را نشان دادند (جدول ۵). این رقم به جز با ارقام سایما و بلامارکا که دگر ناسازگار هستند با بقیه ارقام می‌تواند کاشته شود. با توجه به پایین بودن درصد تشکیل میوه با رقم گرده‌زای رقم بلامارکا به نظر می‌رسد عدم همزمانی در باز شدن گل‌ها علت آن باشد، زیرا بلامارکا رقمی زودگل است و این احتمال وجود دارد که از همزمانی گلدهی با رقم قرمز دورفی کلون تری برخوردار نباشد. مقایسه میانگین‌ها هم چنین نشان داد که استلا در شرایط مشهد نیز رقمی خودسازگار است. این رقم به عنوان والد مادری با دانه گرده تمام ارقام سازگار بوده و با توجه به درصد تشکیل میوه رقم استلا با ارقام گرده‌زای سیاه مشهد-۸۴، سامبرست، سامیت، استلا، سایما، قرمز دورفی کلون تری، گرده‌افشانی آزاد و بلامارکا (به ترتیب ۶۱/۱۲، ۵۶/۵۸، ۴۷/۲۵، ۴۴/۴۴، ۴۳/۷۷، ۴۲/۵۵ و ۳۹/۵۸ درصد) این رقم می‌تواند به تنهایی و یا با سایر ارقام کاشته شود (جدول ۵). بیشترین درصد تشکیل میوه در زمان برداشت مربوط به رقم گرده‌زای سیاه مشهد-۸۴ با ۶۱/۱۲ و کمترین آن مربوط به گرده‌زای بلامارکا با ۳۷/۵۹ درصد بود. در رقم استلا تعداد زیادی میوه تشکیل شد که بعضی ریز و کوچک بودند. با وجود خودسازگاری

جدول ۵- اثر نوع دانه گرده بر درصد تشکیل میوه برخی از ارقام گیلاس  
**Table 5. The effect of pollen source on fruit set of sweet cherry cultivars**

والد مادری	صفات	ارقام گرده زا								
		Polinizer cultivars								
		سامیت	قرمز دورفی کلون تری	استلا	سامبرست	سایما	بلامارکا	سیاه مشهد-۸۴	گرده افشانی آزاد	
Summit	Red Dorfi-3	Stella	Sumburst	Sabima	Blamarka	Siah Mashhad-84	Open pollination			
Red Dorfi-3	قرمز دورفی کلونی تری	درصد تشکیل میوه اولیه	54.95a	21.59c	28.39bc	43.99ab	16.40c	26.71bc	30.78bc	31.95bc
		The first fruit set percent								
Stella	استلا	درصد تشکیل میوه زمان برداشت	23.17a	13.08abc	16.47ab	21.29a	3.23c	7.88bc	19.11ab	18.98ab
		Fruit set percent of Harvest time								
Sumburst	سامبرست	درصد تشکیل میوه اولیه	72.00a	51.75a	70.39a	62.20a	67.11a	51.24a	74.25a	68.79a
		The first fruit set percent								
Sabima	سایما	درصد تشکیل میوه زمان برداشت	47.25a	42.55a	44.44a	56.58a	43.77a	37.59a	61.12a	39.58a
		Fruit set percent of Harvest time								
Blamarka	بلامارکا	درصد تشکیل میوه اولیه	43.01e	45.03d	44.80d	37.84f	33.99g	60.33a	51.62b	47.05c
		The first fruit set percent								
Summit	سامیت	درصد تشکیل میوه زمان برداشت	25.80b	9.93h	28.12a	21.62d	10.67g	20.00e	24.19c	12.94f
		Fruit set percent of Harvest time								
Siah Mashhad-84	سیاه مشهد-۸۴	درصد تشکیل میوه اولیه	42.55ab	64.58a	52.00ab	43.58ab	38.88b	46.95ab	46.45ab	53.19ab
		The first fruit set percent								
Siah Mashhad	سیاه مشهد	درصد تشکیل میوه زمان برداشت	16.85ab	23.47ab	24.13ab	16.95ab	5.05b	14.34ab	7.17b	35.75a
		Fruit set percent of Harvest time								
Siah Mashhad	سیاه مشهد	درصد تشکیل میوه اولیه	80.47a	68.81a	82.25a	78.02a	78.18a	68.00a	87.21a	61.85a
		The first fruit set percent								
Siah Mashhad	سیاه مشهد	درصد تشکیل میوه زمان برداشت	21.64abc	12.90bc	8.79bc	18.87abc	32.94a	6.98c	6.22c	22.84ab
		Fruit set percent of Harvest time								
Siah Mashhad	سیاه مشهد	درصد تشکیل میوه اولیه	9.83ab	5.74b	8.73ab	14.87a	15.14a	11.29ab	11.5ab	6.86b
		The first fruit set percent								
Siah Mashhad	سیاه مشهد	درصد تشکیل میوه زمان برداشت	0.73ab	0.03b	0.76ab	1.37ab	0.96ab	0.78ab	0.41ab	1.90a
		Fruit set percent of Harvest time								
Siah Mashhad	سیاه مشهد	درصد تشکیل میوه اولیه	34.15a	37.81a	38.34a	27.61a	32.05a	40.82a	29.42a	24.58a
		The first fruit set percent								
Siah Mashhad	سیاه مشهد	درصد تشکیل میوه زمان برداشت	1.10b	0.32b	18.61a	1.52b	1.92b	0.24b	0.37b	13.98a
		Fruit set percent of Harvest time								
Siah Mashhad	سیاه مشهد	درصد تشکیل میوه اولیه	2.08b	10.91ab	12.24ab	10.99ab	10.80ab	18.63a	11.58ab	7.94ab
		The first fruit set percent								
Siah Mashhad	سیاه مشهد	درصد تشکیل میوه زمان برداشت	0.52a	1.81a	0.67a	0.42a	0.28a	1.86a	0.84a	1.11a
		Fruit set percent of Harvest time								

در هر ردیف میانگین های دارای یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد فاقد تفاوت معنی دار هستند.

Means with similar letters in each row are not significantly different at 5% probability level.



بود (جدول ۵). ارقام استلا، قرمز دورفی کلون تری، سامبرست، سامیت و بلامارکا به ترتیب دارای بیشترین درصد تشکیل میوه بودند و می‌توانند با رقم سایما، کاشته شوند. این رقم با ژنوتیپ سیاه مشهد-۸۴ و دانه گرده خودش دارای کمترین مقدار میوه بود که بهتر است این رقم همراه با ارقام دیگر کشت شود. در رقم بلامارکا درصد تشکیل میوه با ارقام گرده‌زای سایما، گرده‌افشانی آزاد، سامیت، سامبرست، قرمز دورفی کلون تری، استلا، بلامارکا و سیاه مشهد-۸۴ به ترتیب ۳۲/۹۴، ۲۲/۸۴، ۲۱/۶۴، ۱۸/۸۷، ۱۲/۹۰، ۸/۷۹۰ و ۶/۹۸۷ و ۶/۲۲۰ بود، نتایج نشان داد که بلامارکا رقمی خودناسازگار است (جدول ۱). همچنین به نظر می‌رسد که رقم بلامارکا با سیاه مشهد-۸۴ و استلا دارای دگر ناسازگاری باشد و با ارقام سایما، سامیت، سامبرست، قرمز دورفی کلون تری به ترتیب دارای بیشترین درصد تشکیل میوه است که می‌توانند به عنوان گرده‌زای مناسب مورد استفاده قرار گیرند. با توجه به جدول مقایسه میانگین اثر ارقام گرده‌زا بر درصد تشکیل میوه رقم سامیت، نتایج نشان داد که رقم سامیت خودناسازگار است. اگر چه در شمارش اول تا حدودی میوه تشکیل شد، ولی در مراحل بعدی به دلیل خودناسازگاری و عدم تلقیح موفق گل‌ها و تشکیل نشدن جنین، ریزش میوه‌ها شدت گرفت، به طوری که در مراحل آخر درصد تشکیل میوه تقریباً صفر بود (جدول ۵). این نتایج با یافته‌های ارزانی (Arzani, 1998)

مبنی بر خودناسازگاری بسیاری از ارقام گیلاس هم‌خوانی دارد. همچنین به دلیل دگر ناسازگاری این رقم با بقیه ارقام، درصد تشکیل میوه بسیار پایین بود. بیشترین درصد تشکیل میوه در زمان برداشت مربوط به گرده‌افشانی آزاد (۱/۹) و کمترین آن مربوط به رقم قرمز دورفی کلون تری با ۰/۳۶ بود. در حال حاضر به دلیل کم بودن درصد تشکیل میوه با گرده‌زاهای مختلف اظهار نظری درباره بهترین رقم گرده‌زا نمی‌توان کرد و نیاز به تکرار و انجام مطالعات تکمیلی رشد لوله گرده با میکروسکوپ فلورسنس در سال‌های آتی دارد.

نتایج اثر ارقام گرده‌زا بر درصد تشکیل میوه سیاه مشهد-۸۴ نشان داد که ژنوتیپ سیاه مشهد-۸۴ یک رقم خودناسازگار بود و درصد تشکیل میوه آن در تلاقی با دانه گرده خودش تقریباً در حد صفر بود. درصد تشکیل میوه سیاه مشهد-۸۴ به جز زمانی که از گرده رقم استلا استفاده شد، دارای مقدار پایینی بود. لذا این رقم با ۱۸/۶ درصد تشکیل میوه (بیشترین درصد تشکیل میوه در زمان برداشت) به عنوان گرده‌زای مناسب برای آن پیشنهاد می‌شود (جدول ۵). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که درصد تشکیل میوه رقم سیاه مشهد در تلاقی با دانه گرده خودش صفر بود، در نتیجه یک رقم خودناسازگار است که با نتایج ارزانی (۱۹۸۸) هم‌خوانی دارد. رقم سیاه مشهد در این مطالعه با بسیاری از ارقام مورد بررسی، دارای دگر ناسازگاری بوده و با آن‌ها نمی‌تواند کشت

با رشد رویشی کمتر را می‌توان برای کشت های با تراکم بیشتر توصیه کرد. از نظر زمان آغاز و پایان مراحل مختلف فنولوژی گلدهی، بلامارکا رقم بسیار زودرسی در شرایط اقلیمی مشهد بود. سامیت دیرگل ترین رقم بود و اهمیت ویژه به خصوص در مقابله با سرماهای دیررس بهاره دارد. این رقم به دلیل خودگشن بودن نیز می‌تواند بسیارمورد توجه قرار گیرد. در بین ارقام مورد مطالعه، سان برست، استلا و قرمز دورفی کلون تری به دلیل خودباروری، اندازه بزرگ و کیفیت مناسب میوه و رنگ پوست و گوشت مناسب از اولویت خوبی برخوردار بوده و قابل توصیه در مناطق کشت و پرورش گیلاس هستند.

#### سپاسگزاری

از آقای دکتر کاظم ارزانی که ارقام مورد استفاده در این تحقیق را از مجارستان وارد کشور کرده و در اختیار بخش تحقیقات باغبانی قرار دادند و همچنین امکان اجرای این تحقیق را فراهم کردند، تشکر و قدردانی می‌شود. از مسئولین مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی و ایستگاه تحقیقات کشاورزی گل‌مکان که امکانات اجرای این تحقیق را فراهم کردند و همچنین از خانم‌ها مهندس شهید اخوان، محبوبه زمانی پور، سیما بینا و آقای مهندس ابوالفضل ایروانی که در تجزیه و تحلیل خصوصیات بیوشیمیایی میوه و یادداشت‌برداری مزرعه ای همکاری

شود. این نتیجه با یافته‌های ارشادی و همکاران (Ershadi et al., 2002) مبنی بر دگرناسازگاری بسیاری از ارقام با رقم سیاه مشهد مطابقت دارد. با توجه به درصد پایین تشکیل میوه رقم سیاه مشهد در گرده‌افشانی آزاد و در گرده‌افشانی مصنوعی با گرده سایر ارقام مورد مطالعه، اظهار نظر قطعی نیاز به بررسی بیشتر در سال‌های آتی به همراه انجام مطالعات میکروسکوپی دارد.

یکی از فاکتورهای محدود کننده پرورش گیلاس در ایران گلدهی سریع در اوایل بهار است که این پدیده باعث نوسان تولید محصول در سال‌های مختلف می‌شود. انتخاب ارقام وارداتی مناسب یکی از راه‌های حل این مشکل است. تولید محصول اقتصادی در اکثر درختان میوه وابسته به گرده‌افشانی موفق و درصد تشکیل میوه در حد قابل قبولی است، آگاهی از چگونگی گرده‌افشانی، باروری و تشکیل میوه برای به‌نژادگران درختان میوه جهت برنامه ریزی طرح‌های دورگ‌گیری با والدین مناسب مورد توجه بوده و همچنین برای تولیدکنندگان نیز امکان مدیریت مناسب و مطلوب میوه در باغ را فراهم می‌سازد. ارقام مورد مطالعه در این تحقیق در شرایط آب و هوایی مشهد سازگاری خوبی داشتند که در بین آن‌ها ارقام استلا، سان برست و سامبا وضعیت مناسب‌تری داشتند. از نظر رشد رویشی ارقام تفاوت معنی‌داری داشتند به گونه‌ای که ارقام سامیت و سان برست بیشترین و کمترین رشد رویشی را داشتند. ارقام

داشتند، سپاسگزاری می‌شود.

## References

- Anonymous 2010.** Agricultural Statistical Database, available online at: <http://faostat.fao.org>.
- Arzani, K. 1988.** Selection of the best pollinizer for Siah Mashhad sweet cherry. MSc. Thesis, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tehran University, Karaj, Iran (in Persian).
- Arzani, K. 1998.** The position of cherry culture and breeding in Iran. Proceedings of the International Cherry Breeding, Anniversary Conference. Budapest, Hungary. pp. 55-64.
- Arzani, K. 2006.** Introduction, propagation, quarantine inspection and evaluation of compatibility studies of sweet cherry cv. Stella in Iran. Proceedings of the 4th Iranian Congress of Horticultural Sciences, 8-10 November 2005, Mashhad, Iran. pp. 8-9 (in Persian).
- Arzani, K., and Goharkhay, S. 2005.** Self compatibility and cross compatibility studies on commercial sweet cherry cultivars in Iran. Abstracts of the 5th International Cherry Symposium, June 6-10, Bursa, Turkey. Page 61.
- Blažkova, J., Drahošova, H., and Hlušíčková, I. 2010.** Tree vigour, cropping, and phenology of sweet cherries in two systems of tree training on dwarf rootstocks. HortScience 37: 127-138.
- Bouzari, N., Ebrahimzade, H., and Arzani, K. 2000.** Identification of compatibility and incompatibility amount of the most important Iranian sweet cherry cultivars. Proceedings of the 2nd Iranian Congress of Horticultural Sciences, Tehran, Iran. Page 286 (in Persian).
- Burak, M. F., and Kaynas, K. 1995.** The effects of NAA and Vapor Gard on fruit cracking and quality in sweet cherry cvs. Bing and Karabodur. Proceedings of the 2nd National Horticultural Congress, Adana, Turkey. pp 209-213.
- Burgos, L., and Egea, J. 1993.** Apricot embryo-sac development in relation to fruit set. Journal of Horticultural Science 68: 203-208.
- Cemeroglu, B., and Acar, J. 1986.** Fruit and Vegetable Processing Technology.

- Turkish Association of Food Technology, Ankara, Turkey. Publication No. 6, 508 pp.
- Choi, C. H., Tao, R., and Andersen, R. L. 2002.** Identification of self-incompatibility alleles and pollen incompatibility groups in sweet cherry by PCR based S-allele typing and controlled pollination. *Euphytica* 123: 9-20.
- Christensen, J.V. 1974.** Numerical studies of qualitative and morphological characteristics of 41 sweet cherry cultivars. *Tidsskrift Planteavl.* 78: 303-312.
- Cordiro, L., Morales, M. R., Bartolo, A. J., and 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.
- Ershadi, A., Dashti, F., and Hasani Moghadam, A. 2002.** Identification of proper pollinizer in Hamadan pink sweet cherry by PCR-RFLP analysis. *Agricultural Research (Water, Soil and Plant in Agriculture)* 7 (3): 165-164 (in Persian).
- Ganji Moghaddam, E., Hosseini, P., and Mokhtarian, A. 2009.** Blooming phenology and self-incompatibility of some commercial cherry (*Prunus avium* L.) cultivars in Iran. *Scientia Horticulturae* 123: 29-33.
- Ganji Moghaddam, E., and Bouzari, N. 2010.** The Hand Book of Sweet Cherry. Published by Gholami. Publications, Tehran, Iran. 344 pp. (in Persian).
- Ganji Moghaddam, E., Ahmadi Moghaddam, H., and Piri, S. 2013.** Genetic variation of selected Siah Mashhad sweet cherry genotypes grown under Mashhad environmental conditions in Iran. *Crop Breeding Journal* 3(1): 45-51.
- Hajilou, J., Grigorian, V., Mohammadi, S. A., Nazemmieh, A., Romero, C., Vilanova, S., and Burgos, L. 2006.** Self- and cross - (in) compatibility between important apricot cultivars in northwest Iran. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 81: 513-517.
- Hjalmarsson, I., and Ortiz, R. 2000.** *In situ* and *ex situ* assessment of morphological and fruit variation in Scandinavian sweet cherry. *Scientia Horticulturae* 85: 37-49.
- Imani, A. 1994.** Biology of Temperate Fruit Flowering (Translated). Sana Publishment, Tehran, Iran. 663 pp. (in Persian)
- Kuden, A., and Kaska, N. 1995.** Variety testing and selection in sweet cherries. In: Proceedings of the 2nd National Horticultural Congress, Adana, Turkey. pp. 233-237.

- Mahmudi, M., Arzani, K., and Buzari, N. 2005.** Pollination, growth of pollen pipe and identification of profit pollinizer for sweet cherry cv. Ghermez Rezaye. *Seed and Plant* 23 (4): 571-585 (in Persian).
- Martinez-Romero, D., Alburquerque, N., Valverde, J. M., Guillén, F., Castillo, S., Valero, D., and Serrano, M. 2006.** Postharvest sweet cherry quality and safety maintenance by Aloe vera treatment: a new edible coating. *Post-harvest Biotechnology* 39: 93-100.
- Mathe, M., Szabo, Z., Nyeki, J., and Apostal, J. 1996.** Numerical expression of the flowering of sour cherry (*Prunus cerasus* L.) varieties. *Acta Horticulturae* 410: 155-162.
- Mitra, S. M. K. 1992.** Apples. pp.; 1-122. In: Mitra, S. M. K., and Khathore, P. S. (eds.). *Temperate Fruit*. Indian Horticulture and Allied Publication, India.
- Murphey, A. S. 1988.** Changes in cherry maturation and quality on the tree. *Proceedings of the Pacific Northwest Cherry Production Shortcourse*, Washington State University, Pullman, WA. USA. pp. 234-239.
- Nemati, H., and Abdollahzade, A. 2008.** *Cherries: Crop Physiology, Production and Uses*. Mashhad Jahad e Daneshgahi, Mashhad, Iran. 519 pp. (in Persian).
- Nyeki, J. 1989.** *Csonthejasgy umolcsuekvirag zasaester mekenyulese*. Ph. D. Thesis, MTA. Budapest, Hungary.
- Pirlak, L., and Bolat, I. 2001.** The phenological and pomological characteristics of sweet cherry cultivars under Erzurum conditions. *Ataturk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi* 32: 129-136.
- Radicevic, S., Nikolic, M., and Cerovic, R. 2001.** Biological-pomological properties of new sweet cherry cultivars. *Jugoslovensko Vocarstvo*. 34(3/4): 153-160.
- Radicevic, S., Cerovic, R., Mitrovic, O., and Glisic, I. 2008.** Pomological characteristics and biochemical fruit composition of some Canadian sweet cherry cultivars. *Acta Horticulturae* 795(1): 283-286.
- Radicevic, S., Cerovic, R., Maric, S., and Dordevic, M. 2011.** Flowering time and incompatibility groups cultivar combination in commercial sweet cherry (*Prunus avium* L.) orchard. *Genetika* 43(2): 397-406.
- Rasuli, M., Arzani, K., Imani, A., and Fathahi Moghadam, M. 2011.** Investigation of pollination compatibility of some sweet cherry cultivars with Zarde Daneshkade

- cultivar. Iranian Journal of Horticultural Science 41(2): 143-152 (in Persian).
- Schmidt, H., Christensen, J. V., Watkins, R., and Smith, R. A. 1985.** IPGRI Cherry Descriptor List. CEC Secretariat, Brussels, AGPG: IBPGR/85/37.
- Seyfi, A., and Arzani, K. 1999.** Study of compatibility and incompatibility of some of sweet cherry cultivars in insemination and fruit set of Siah Mashhad sweet cherry. Seed and Plant 14 (4): 30-38 (in Persian).
- Sparks, T. H., Jeffers, E. P., and Jeffree, C. E. 2000.** An examination of the relationship between flowering times and temperature at the national scale using long term phenological records from UK. International Journal of Biometeorology. 44: 82-87.
- Tehrani, G., and Lay, J.W. 1988.** Verification of pedigrees of different sweet cherry cultivars introduced from vineland through pollen compatibility studies. Journal of Horticultural Science 23: 783-788.
- Torre Grossa, J.P., Vaissiere, B.E., Rodet, G., Botella, L., and Cousin, M. 1994.** Besoins on pollination de la variete deamandier autocompatible “Lauranne”, Acta Horticulturae 373: 145-152.
- Tosun, F., and Koyuncu, F. 2007.** Investigation of suitable pollinator for 0900 ziraat sweet cherry. Journal of Horticultural Science 34: 47-53.
- Verma, I. F., and Jindal, K. K. 1996.** Fruit Crop Pollination. Indian Horticulture and Allied Publications, India. 405 pp.
- Voca, S., Dobricevic, N., Druzic, J., Cmelik, Z., Knezevic, A., Vokurka, A., and Pliestic, S. 2007.** Chemical characteristics of the sweet cherry species (*Prunus avium* L.) from the island of Cres. Pomologia Croatica 13(3): 173-180.
- Westwood, M.N. 1993.** Temperate Zone Pomology, Physiology and Culture. 3rd ed. Timber Press Inc., Portland, Oregon, UAS.
- Wunsch, A., and Hormaza, J. I. 2004.** Molecular evaluation of genetic diversity and S-allele composition of local Spanish sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars. Genetic Resources and Crop Evolution 51: 635-641.

