مجله علوم باغبانی ایران
دوره۴۳، شماره ۲، ۱۳۹۱ (۱۸۷-۱۷۵)

بررسی عوامل محیطی موثر بر برخی از خصوصیات بیولوژیکی گل در چهار رقم زردآلوی ایرانی

فاطمه نکونام[۱]، محمدرضا فتاحی مقدم[۲]* و علی عبادی[۳]
۱، ۲، ۳، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار و استاد پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
تاریخ دریافت: (۸۸/۱۰/۲۳ - تاریخ تصویب: ۸۹/۳/۹)

چکیده

زردآلو از جایگاه مطلوبی در اقتصاد صنعت میوه برخوردار است. محدود بودن دامنه سازگاری اکولوژیکی یکی از عوامل محصول‌دهی نامنظم در این گونه است. هدف از این مطالعه بررسی اثر دمای محیط در مرحله پیش از گلدهی روی برخی از خصوصیات گل در چهار رقم زردآلوی تجاری با نام‌های نصیری، نوری، شاهرودی و جهانگیری می‌باشد. بر اساس نتایج به دست آمده مشخص شد دمای محیط از طریق تاثیر بر اندام‌های زایشی گل از جمله سلامت دانه‌گرده و مادگی نقش مهمی در میزان باروری ارقام ایفا می‌نماید، به طوری که در سال اول، جوانه‌زنی دانه‌گرده به علت سرمای طولانی و شدید زمستان به میزان زیادی کاهش پیدا نمود و در سال دوم احتمالا به علت وجود زمستان گرم مرحله نهایی نمو مادگی با مشکل مواجه شد و مادگی‌های با خامه کوتاه و تخمدان غیر متورم در بعضی ارقام از جمله جهانگیری و نوری مشاهده شد. دو رقم دیگر در سال دوم مادگی‌های طبیعی‌تری تولید نمودند. علت وجود تفاوت در بین ارقام را می‌توان به مسئله تناوب باردهی و ذخیره کربوهیدراتی آنها و حساسیت رقم جهانگیری به زمستان‌های گرم نسبت داد. در رقم نصیری درصد چندتخمکی در سال ۸۸-۸۷ کاهش یافت. از طرف دیگر در این سال به علت تامین زودتر سرمای تجمعی، گلدهی ارقام زودتر اتفاق افتاد و دچار مشکل سرمازدگی بهاره شدند. طبق نتایج، نوسانات دمایی در هر دو سال به نحوی کیفیت گل را تحت تاثیر قرار داد. در کل زمستان سرد و یکنواخت در سال ۸۷-۸۶ شرایط مناسب‌تری برای نمو اعضاء گل و تشکیل میوه زردآلو فراهم کرد. جوانه زنی دانه گرده در این سال کاهش یافت اما به علت عدم وقوع سرمازدگی بهاره باردهی ارقام به صورت مطلوب انجام گرفت.

واژه‌های کلیدی: دما، زمان‌گلدهی، جوانه‌زنی دانه‌گرده، سلامت مادگی، ذخیره کربوهیدرات

مقدمه

زردآلو یکی از گونه‌هایی است که به طور خاص دارای باروری نامنظم می‌باشد. یکی از دلایل این موضوع محدود بودن دامنه سازگاری اکولوژیکی آن است به طوری که هر رقم با شرایط جغرافیایی خاصی سازگاری داشته و در منطقه دیگر عملکرد آن پایین است (Layne et al., 1996). عوامل محیطی قبل و در طول دوره گلدهی به عنوان فاکتورهای موثر در تولید میوه می‌باشند (Eeag & Burgos, 1994). یکی از مهمترین آنها دما است که نقش اساسی در وضعیت باردهی گیاه دارد. Brown (1958) و Legave et al. (2006, 1982, 1978)

* نویسنده مسئول: محمدرضا فتاحی مقدم تلفن: ۰۹۱۲۵۶۶۸۶۲۷ E-mail:fattahi@ut.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

بیان نمودند که ریزش شدید جوانه گل، در بسیاری از هسته داران پس از زمستان‌های گرم اتفاق می‌افتد، به این صورت که تقسیم سلولی و نمو بهاره گلها محدود و حتی باعث ریزش گل می‌گردد.

Bonhomme et al. (2005) در مطالعه‌ای روی یک رقم هلو علت اصلی این مشکل را این گونه بیان نموده‌اند که به علت وجود مقدار زیادی دمای بالای هفت درجه، کربوهیدرات محلول و لازم جهت تکامل گل در اختیار ساختارهای نزدیک گل شامل فلسها، اندام‌های زیر پریموردیا و بخش‌هایی از ساقه قرار می‌گیرد و مقدار کمتری از کربوهیدرات ها جهت مصرف جوانه گل باقی می‌ماند و این عاملی است که باعث عدم تکامل مادگی شده و به این طریق باروری را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بر اساس مطالعه Legave (2006) حساسیت به زمستان-های گرم صفتی است که کنترل آن به صورت پلی ژنیک می‌باشد.

ایشان جهت انجام این بررسی نتاج حاصل از تلاقی دو رقم زردآلوی حساس و غیر حساس به گرما را مورد مطالعه قرار داده و مشاهده کردند که اکثر نتاج بدون در نظر گرفتن جهت تلاقی (رقم حساس × رقم غیر حساس و رقم غیر حساس × رقم حساس) صفت مربوطه را دارا بودند.

در گیاهان شدت و طول دوره سرما در تامین نیاز سرمایی آنها موثر است (Hajilu et al., 2006). در اکثر گیاهان بعد از زمستان سرد و طولانی تولید دانه‌گرده بارور کاهش می‌یابد (Ruiz et al., 2007). در صورت وقوع یخبندان در اواخر دوره رکود، بسته به مرحله نموی اجزای گل، احتمال سرمازدگی و ریزش جوانه گل وجود دارد.

Sugiura et al. (1995) و Wisniewski et al. (1997)، در این رابطه بیان نموده‌اند که در دوره اکودورمانسی یعنی در مرحله‌ای که نیاز سرمایی جوانه‌ها بر طرف شده ولی هنوز جوانه‌ها به مرحله رشدی بالونی نرسیده‌اند، در صورت وقوع دماهای زیر صفر درجه سانتیگراد، به اندام‌های زایشی در پریموردیای گل آسیب می‌رسد. بر این اساس Julian et al. (2007) با بررسی اثر یخبندان اواخر زمستان روی چند رقم زردآلو مشاهده کردند که پرچم‌ها اولین اندام‌هایی بودند که بعد از دوره اندودورمانسی در اثر یخبندان آسیب دیدند، در صورتیکه اولین آسیب دیدگی مادگی دو تا سه هفته دیرتر مشاهده شد. بافتهای رویشی مانند کاسبرگ و گلبرگ هیچ گونه آسیب دیدگی نشان ندادند. به عبارتی این محققان علت وقوع آسیب یخبندان در این مرحله از تکامل جوانه گل را برقراری اتصالات آوند چوبی با اعضاء گل بیان کرده‌اند به طوری که با حرکت هسته‌های یخی در امتداد آوند چوبی و رسیدن به اندام گل، در صورت وقوع دماهای زیر صفر درجه سانتیگراد سرمازدگی اتفاق می‌افتد.

در بررسی‌های دیگر مشخص شده است که ناهنجاری جوانه‌های گل برخی از ارقام به علت عدم بر طرف شدن نیاز سرمایی و به عبارتی عوامل محیطی دوره اندودورمانسی و اکودورمانسی نمی‌باشد. با توجه به اینکه آغاز فعالیت اندام‌زایی تا شکل‌گیری کامل گل به صورت اولیه تا اواسط آبان ماه تکمیل می‌شود در نتیجه در این مرحله (پارادورمانسی) مجموعه‌ای از عوامل محیطی و مدیریتی مثل تنش خشکی، کمبود مواد غذایی، تناوب باردهی و ژنتیک رقم می‌تواند در این نوع ریزش نقش داشته باشد (Nekounam et al., 2011; Hajilu et al., 2001; Alberquerque et al., 2003).

بر این اساس در این مطالعه سعی شده است تا اثرات دمای پیش از گلدهی در باردهی چهار رقم زردآلوی تجاری ایرانی در دو سال متوالی مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در ایستگاه تحقیقات گروه علوم باغبانی دانشگاه تهران (واقع در کرج) روی چهار رقم تجاری زردآلو با نام های نوری، نصیری، شاهرودی و جهانگیری انجام شد که ارقام مربوطه در شرایط آزمایشی مشابه کشت شده بودند. ارقام زردآلو مورد آزمایش دارای ۱۵ سال سن بوده و روی پایه بذری تکثیر شده بودند. جهت بررسی تاثیر دمای محیط روی تشکیل میوه در چهار رقم مورد آزمایش، تعدادی از صفات بیولوژیکی موثر در تشکیل میوه شامل زمان گلدهی، میزان ریزش گل، درصد دوقلویی، چند تخمکی، طول و قطر مادگی و وضعیت جوانه‌زنی دانه گرده در طی دو سال متوالی (۸۷-۸۶) و (۸۸-۸۷) مورد بررسی قرار گرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

محاسبه ساعات سرما و گرمای تجمعی

داده‌های دمایی این دو سال جهت محاسبه میزان سرمای تجمعی در ماه‌های پاییز و زمستان از مرکز هواشناسی شهرستان کرج تهیه شد که شامل دماهای حداکثر، حداقل و متوسط روزانه بود. بر این اساس واحد سرمای تجمعی از یک آذر تا ۱۵ اسفند ماه بر اساس مدل یوتا که توسط Richardson et al. (1974) بیان شده به وسیله برنامه نویسی در نرم افزار Excel بصورت جداگانه برای هر سال محاسبه شد (Ruiz & Egea, 2008). با توجه به اینکه Legave (2006) و et al. Bonhomme (2005) دماهای بالاتر از ۷ درجه سانتیگراد در طول پاییز و زمستان را در کیفیت گل موثر بیان نمودند در این مطالعه مجموعه دماهای بالاتر از ۷ درجه در طول ماههای پاییز و زمستان در هر دو سال محاسبه شد.

علاوه بر این جهت بررسی اثر تعداد ساعات حرارتی بعد از بر طرف شدن سرما روی زمان باز شدن گلها، واحد گرمای تجمعی (دمای بالای هفت درجه سانتیگراد به عنوان دمای پایه گیاه) محاسبه شد (Ruiz & Egea, 2008). با توجه به اینکه زمان دقیق رفع نیاز سرمایی در ارقام مشخص نیست، محاسبه ساعات گرمایی از دو هفته قبل از گلدهی تا زمان گلدهی صورت گرفت. زمان باز شدن ۵۰ درصد گلها نیز به عنوان زمان تمام گل در هر رقم ثبت شد.

بررسی وضعیت مادگی و تعداد مادگی‌های سقط شده

جهت محاسبه تعداد مادگی‌های سقط شده و غیر نرمال از مرحله بالونی گل‌ها و طی چند مرحله به فواصل یک روز در میان به صورت تصادفی نمونه‌برداری صورت گرفت و در محلول تثبیت کننده FAA (۹۰ درصد الکل اتانول ۷۰ درصد، ۵ درصد اسید استیک گلاسیال و ۵ درصد فرمالدهید ۴۰ درصد) قرار داده شدند و صفاتی مانند طول خامه و قطر تخمدان در مرحله اولیه مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. جهت انجام مطالعات مربوط به تعیین درصد مادگی‌های نرمال و غیر نرمال، مادگی‌ها بر اساس طول در پنج گروه قرار داده شدند و مبنای این گروه بندی نمودار حاصل از رابطه رگرسیونی ساده بین طول مادگی و درصد تشکیل میوه در ارقام مورد نظر بود (Nekounam et al., 2011). علاوه بر این درصد دو قلویی مادگی و چند تخمکی در ارقام مختلف حدود دو هفته بعد از گرده افشانی به عنوان صفاتی که باروری را تحت تاثیر قرار می‌دهد مورد بررسی قرار گرفتند. این قسمت از آزمایش به صورت طرح کاملا تصادفی در سه تکرار (۳۰ مشاهده در هر تکرار) انجام گرفت و داده های مربوط به طول و قطر مادگی و دوقلویی و چند تخمکی توسط نرم افزار SAS و به روش تجزیه مرکب برای زمان (سال) آنالیز و مقایسه میانگین ها با روش دانکن انجام پذیرفت.

بررسی وضعیت دانه گرده

جوانه‌های گل از ارقام مورد نظر در مرحله بالونی جمع آوری شدند و سپس بساکهای در آستانه باز شدن گل‌ها جداسازی و روی کاغذ A۴ به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق قرار گرفت تا خشک شدند. سپس درصد جوانه‌زنی دانه‌گرده به صورت دانه‌های گرده جوانه زده نسبت به تعداد کل دانه‌های گرده مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمون جوانه‌زنی دانه‌های گرده در محیط کشت جامد حاوی ۱۵ درصد ساکارز، ۱/۲ درصد آگار و ppm ۱۰۰ اسید بوریک انجام گرفت (Ruiz & Egea, 2008). ظروف محتوی دانه‌گرده در دمای اتاق نگهداری شده و به طور متوسط جوانه‌زنی دانه‌های گرده حدود سه ساعت بعد از کشت آغاز و بعد از ۱۲ ساعت از کشت ثابت شد. بر این اساس شمارش تعداد گرده‌های جوانه زده حدود ۱۲ ساعت بعد از کشت در سه میدان دید پتری‌دیش و زیر میکروسکوپ صورت گرفت. بر اساس داده‌های به دست آمده درصد جوانه زنی دانه‌های گرده برای هر رقم محاسبه شد.

بررسی میزان ریزش گل

صفت دیگری که در راستای تعیین اثر دمای محیط در دو سال روی وضعیت باروری ارقام مورد بررسی قرار گرفت میزان ریزش گل بود. به منظور انجام این بررسی از هر رقم یک درخت که از نظر وضعیت رشدی و تعداد شاخه ایده‌آل‌تر بود انتخاب شد. به ازای هر رقم سه شاخه از رقم گرده گیرنده به عنوان سه تکرار در جهات مختلف تاج درخت که دارای تعداد کافی گل بودند انتخاب و علامت‌گذاری شدند. با توجه به اینکه هر چهار رقم مورد بررسی خودناسازگار بودند و از طرفی هدف

Archive of SID

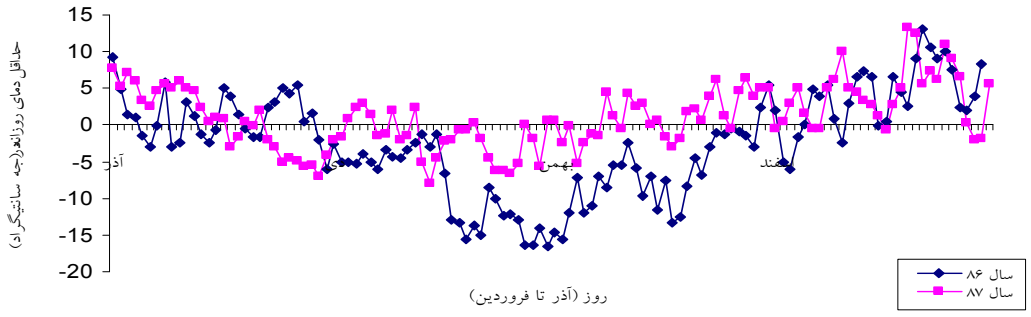
www.SID.ir

این قسمت از آزمایش تنها بررسی وضعیت سلامت مادگی در آنها بود به این منظور ارقام مربوطه به وسیله گرده سازگار سایر ارقام گرده افشانی شدند. تنها در ارقامی که مادگی‌های کوتاه داشتند برای سهولت گرده افشانی گلها اخته شدند. در زمان پذیرش مادگی، گلها توسط گرده‌های سازگار در دو مرحله ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از اخته شدن به صورت دستی و توسط قلم موی کوچک گرده‌افشانی شدند و سپس تعداد گلها شمارش شد. جهت گرده‌افشانی از گرده رقم شاهرودی استفاده شد و با توجه به خود ناسازگاری رقم شاهرودی برای گرده‌افشانی آن از گرده رقم جهانگیری استفاده شد. بر اساس مطالعات قبلی مشخص شده بود که گرده این دو رقم درصد جوانه‌زنی بالایی داشته و دگرناسازگاری کامل نیز بین چهار رقم مشاهده نشده بود (Nekounam et al., 2011). برای تهیه دانه‌گرده جهت گرده افشانی تعدادی شاخه از ارقام شاهرودی و جهانگیری تهیه و به شرایط آزمایشگاه انتقال و در ظروف آب حاوی ۴ درصد ساکارز قرار گرفت. حدود یک هفته بعد از گرده‌افشانی تعداد میوه‌چه‌های تشکیل شده در هر رقم شمارش گردید و در نهایت داده‌های مربوط به درصد ریزش گل در دو سال مختلف به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در ۳ تکرار با استفاده از نرم افزار SPSS و روش مقایسه‌ای دانکن آنالیز شدند.

نتایج و بحث

محاسبه واحدهای سرمای تجمعی در طول زمستان

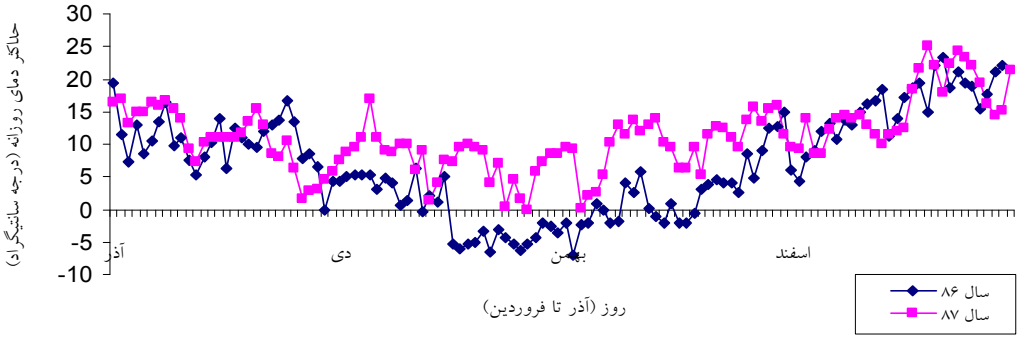
تفاوت زیادی بین حداقل و حداکثر دمای روزانه خصوصا در ماههای دی و بهمن بین دو سال مورد بررسی مشاهده شد (شکل ۱ و ۲)، که بدون شک این تفاوت‌ها باعث تاثیر در خصوصیات بیولوژیکی و کیفیت گل در دو سال متوالی مورد بررسی شده است. در زمستان سال ۸۷-۸۶ دمای هوا بسیار سرد بود به طوری که بر اساس شکل ۱ در ماههای دی و بهمن فراوانی روزهای با دماهای زیر صفر درجه بسیار بالا بود و حداقل دما به ۱۷- درجه نیز رسید ولی مجموعه دماهای زیر صفر درجه در سال ۸۸-۸۷ کمتر بود. در سال ۸۷ سرمای زمستان ملایم بوده و مجموع دماهای بالای هفت درجه سانتیگراد در طول ماههای آذر تا اواسط اسفند حدود ۱۰۰۰ ساعت بود که این دمای محیط نیز بر اساس یافته های Bonhomme et al. (2005) در طول دوره زمستان بر کیفیت نمو اعضاء گل تاثیر می گذارد. به طوری که بیان نموده است در شرایط زمستان ملایم به علت مصرف کربوهیدرات در دسترس جوانه توسط ساختارهای اطراف گل تکامل مادگی متوقف شده و به این طریق باروری را تحت تاثیر قرار می دهد. بر اساس محاسبات انجام شده در سال ۸۷ نسبت به سال ۸۶ مجموع ساعات سرمای تجمعی بالاتر بوده است. مدل‌های مختلفی جهت محاسبه تعداد ساعات سرمایی وجود دارد اما در مدل یوتا دماهای مختلف بر اساس اثرشان جهت رفع نیاز سرمایی دسته بندی شده‌اند. بر این اساس دماهای زیر صفر درجه اثری در تامین نیاز سرمایی ندارند و دماهای بیشتر از ۱۶ درجه اثر منفی داشته و باعث واتمایزیابی می‌شوند (Richardson et al., 1974). بین دو سال تفاوت معنی-داری از نظر تعداد ساعات سرمایی مشاهده شد به طوری که در سال ۸۶ حدود ۹۵۰ واحد و در سال ۸۷ حدود ۱۵۰۰ واحد درجه حرارت موثر در تامین نیاز سرمایی مشاهده شد (جدول ۱).



شکل ۱- دماهای حداقل روزانه بر حسب درجه سلسیوس در دو سال در بازه زمانی اول آذر تا پایان اسفند

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۲- دماهای حداکثر روزانه بر حسب درجه سلسیوس در دو سال در بازه زمانی اول آذر تا پایان اسفند

جدول۱- ساعات سرمایی تجمعی محاسبه شده طبق روش توصیف شده توسط Richardson et al. (1974)

	پاییز و زمستان ۸۷-۸۶	پاییز و زمستان ۸۸-۸۷
	ساعات سرمایی محاسبه شده	ساعات سرمایی محاسبه شده
آذر	۵۰۲	۴۰۳
دی	۸۳/۵	۳۹۶/۵
بهمن	۱۳۹	۴۵۹
۱-۱۵ اسفند	۲۱۹/۵	۲۴۴
کل ساعات سرما	۹۴۴	۱۵۰۲/۵

بررسی زمان گلدهی

زمان گلدهی ارقام در دو سال مورد بررسی متفاوت بود به طوری که در سال ۸۶ هر چهار رقم مورد ارزیابی از ۲۸ اسفند ماه در فواصل دو روزه از یکدیگر شروع به گلدهی نمودند. زود گلده‌ترین رقم نوری، بعد از آن ارقام جهانگیری، شاهرودی و سپس رقم نصیری بود. در سال ۸۷ ارقام مربوطه به همان ترتیب ذکر شده شروع به گلدهی کردند اما گلدهی در آنها به طور متوسط دو هفته زودتر صورت گرفت. در ۱۶ اسفند ۵۰ درصد گلهای رقم نوری شکوفا شده بود، بعد از آن سه رقم دیگر شروع به گلدهی نمودند. اختلاف در زمان گلدهی در دو سال می‌تواند به علت تفاوت در میزان سرمای تجمعی و گرمای تجمعی در دو سال باشد.

Ruiz & Egea (2008) در مطالعه سه ساله روی زمان گلدهی تعدادی از ارقام زردآلو مشاهده کردند که اختلافات معنی‌داری بین سالها وجود دارد و اختلاف در زمان گلدهی را شاخص مناسبی برای تعیین میزان نیاز سرمایی بیان نمودند. Ruiz et al. (2007) در مطالعه‌ای روی نقش سرما و گرمای تجمعی در زمان گلدهی ارقام زردآلو مشاهده نمودند که گرمای تجمعی در مقایسه با سرما در زمان گلدهی ارقام زردآلو تاثیر کمتری دارد. از طرفی Jackson & Hamer (1980) و Rodrigo & Herrero (2002) بیان کرده‌اند که گلدهی زود هنگام زمانی اتفاق می‌افتد که درجه حرارت در زمان گلدهی بالا باشد.

بر اساس محاسبه واحد گرمای تجمعی (مجموعه دماهای بالای هفت درجه سانتیگراد) در حدود دو هفته قبل از زمان گلدهی، مشخص شد که در سال ۸۷-۸۶ تعداد ساعات گرمایی حدود ۳۳۷ ساعت بوده است در صورتی که در سال ۸۸-۸۷ این شاخص معادل ۱۹۰ ساعت محاسبه شد. چه بسا که در سال ۸۷-۸۶ به علت عدم تامین نیاز سرمایی تا اواسط

Archive of SID

www.SID.ir

اسفند ماه گلها دیرتر باز شده باشند و در سال ۸۸-۸۷ نیز بعد از رفع رکود جوانه‌ها در اواسط تا اواخر بهمن ماه، جوانه‌ها با دریافت مقدار گرمای مورد نیاز، در اواسط اسفند وارد فاز شکوفایی شده باشند. این مطلب تا حدودی تایید کننده نتایج Ruiz et al. (2007) می‌باشد. به عبارتی در صورت عدم تامین نیاز سرمایی، مرحله نمو نهایی گل که معمولا در درجه حرارت بالاتر از ۷ درجه سانتیگراد صورت می‌گیرد با تاخیر انجام خواهد شد. Richardson et al. (1974) به نقل از Faust بیان نموده‌اند که درختان در حال استراحت یا آنهایی که تا اندازه‌ای سرما دیده‌اند قبل از اینکه قادر به شکوفه‌دهی باشند، نسبت به آنهایی که نیاز سرمایی‌شان کامل شده است به واحد حرارتی بیشتری نیاز دارند و از طرفی سرمادهی بیش از حد بعد از تکمیل استراحت، واحد حرارتی مورد نیاز برای شکوفه‌دهی را کاهش می‌دهد. به عبارتی ساعات سرمایی و گرمایی مورد نیاز برای شکوفایی گلها مکمل همدیگر می‌باشند و در صورت زیاد بودن تعداد ساعات دمای مناسب جهت تامین نیاز سرمایی گیاه با دریافت واحد حرارتی کمتری می‌تواند مرحله نمو نهایی را تکمیل نماید.

به علت عدم اطلاع دقیق از تعداد ساعات سرمایی و گرمایی مورد نیاز ارقام مورد بررسی نمی‌توان در این مورد نظر قطعی داد، ولی در کل بر اساس نتایج مشخص است بین دو سال مورد بررسی که وضعیت دمایی کاملا متفاوتی داشتند، اختلاف معنی‌داری در زمان گلدهی ارقام وجود داشت.

بررسی مادگی‌های سقط شده

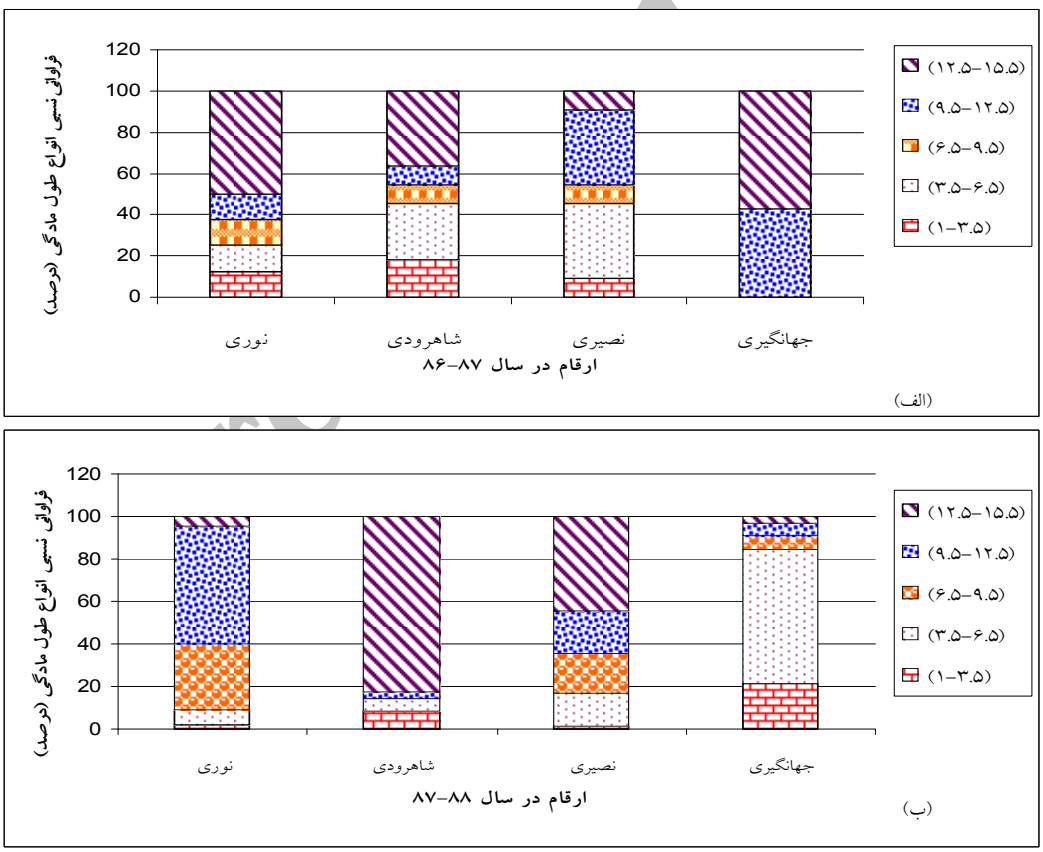
با توجه به اینکه Nyéki (1980) طول مادگی در درختان میوه هسته‌دار را معیار اصلی میزان تشکیل میوه بیان نموده‌است و بر اساس نتایجی که حاصل برقراری رابطه رگرسیونی بین طول مادگی و درصد تشکیل میوه اولیه در چهار رقم مورد بررسی بود (Nekounam et al., 2011)، مادگیها از نظر طول و میزان باروری تقریبی در پنج دسته کلی قرار گرفتند. بر این اساس بیشترین باروری در ارقامی ایجاد شد که دارای مادگی با طول ۱۴-۱۰ میلی متر بودند و مادگی‌های کوتاه تر از ۱۰ میلی متر با داشتن تخمدان ضعیف و کم قطر غیر نرمال و غیر بارور بودند (Ruiz & Egea, 2008; Sedgley & Griffin, 2002). مادگیها بر اساس رابطه رگرسیونی بین قطر تخمدان و درصد تشکیل میوه اولیه در سه دسته قرار گرفتند. بهترین قطر تخمدان جهت باروری مناسب مادگی، قطر بین ۲/۵-۲ میلیمتر مشاهده شد. بنابراین دو صفت طول و قطر مادگی به طور همزمان در میزان باروری گل زردآلو اثر گذارند و بین آنها همبستگی بالایی وجود دارد (Nekounam et al., 2011). بر اساس نتایج به دست آمده بین دو سال مورد بررسی تفاوت معنی داری از نظر درصد مادگی های غیر نرمال مشاهده شد. در سال اول و در رقم جهانگیری مادگی ها در محدوده طول ۱۵-۱۲ میلی متر و با قطر تخمدان مطلوب ۲/۵-۱ میلی متر بودند. بعد از آن بهترین رقم نوری بود که بیشترین فراوانی مادگی در دسته ۱۵-۱۲ میلی متر را دارا بود. دو رقم شاهرودی و نصیری از نظر وضعیت طول مادگی تقریبا شرایط مشابهی داشتند و از این نظر با دو رقم دیگر تفاوت معنی داری داشتند که در این میان رقم شاهرودی درصد مادگی‌های نرمال بیشتری نسبت به رقم نصیری داشت. رقم جهانگیری در سال ۸۷ بیش از ۷۰ درصد مادگی غیر نرمال (خامه کوتاه، تخمدان غیر متورم و سطح کلاله نکروزه شده) تولید کرد. در رقم نوری همچنین درصد مادگی‌های غیر نرمال نسبت به سال ۸۷ افزایش یافت اما دو رقم نصیری و شاهرودی نسبت به سال قبل از نظر طولی و قطری وضعیت بهتری داشتند (شکل۳ الف و ب، جدول۲).

با توجه به نتایج حاصل از بررسی‌های مختلف در مورد عوامل موثر بر کیفیت گل در زردآلو و سایر میوه-های هسته‌دار می‌توان گفت مهمترین عاملی که باعث ایجاد مشکل در تکامل مادگی‌های رقم جهانگیری شده است تناوب باردهی و متعاقبا حساسیت به زمستانهای گرم می‌باشد. چرا که مادگی آخرین اندامی است که تکامل در آن صورت می‌گیرد و در هسته داران اغلب گلهایی با مادگی‌های تکامل نیافته مشاهده می‌شود (Bonhomme et al. 2005; Hajilu et al., 2006; Legave, 1978). با توجه به اینکه در سال ۸۷-۸۶ رقم جهانگیری به علت دارا بودن مادگی‌های بارور و عدم وجود مشکل سرمازدگی بهاره تشکیل میوه زیادی داشت، به نظر می‌رسد که کربوهیدرات زیادی به این

Archive of SID

www.SID.ir

دلیل از گیاه خارج شده است و به عبارتی وجود تناوب باردهی را نشان می‌دهد که Legave et al. (2006) یکی از علل نکروزه شدن مادگی را سال آوری بیان نمود. از طرفی بر اساس یافته‌های Bonhomme et al. (2005) می‌توان گفت این رقم به شرایط زمستان گرم نیز حساس است و این مسئله باعث شده تا آن مقدار کربوهیدراتی هم که در اختیار جوانه‌ها بوده به وسیله ساختارهای اطراف گل جذب و مصرف شود، به طوری که در رقم نوری مشابه رقم جهانگیری کوتاه شدن طول مادگی مشاهده شد البته در این رقم طول مادگی در محدوده هشت الی نه میلی متر بود و مشکل نکروزه شدن سطح کلاله مشاهده نشد. اما در کل این رقم نیز در سال ۸۷-۸۶ باردهی زیادی را داشت که در سال ۸۸-۸۷ به علت کم بودن ذخیره کربوهیدرات با مشکل کوتاهی مادگی مواجه شده است. دو رقم نصیری و شاهرودی در سال ۸۷-۸۶ باردهی مناسبی نداشتند و درصد زیادی از میوه‌های آنها حدود ۶۰ روز بعد از گرده‌افشانی ریزش نمودند (Nekounam et al.,2011). از طرفی این دو رقم در سال ۸۸-۸۷ طول مادگی بلندتری نسبت به سال ۸۶ نشان دادند که می‌تواند نشان دهنده بهتر بودن شرایط دمایی سال ۸۷ جهت تکامل مناسب مادگی در آنها باشد. همانطور که قبلا ذکر شد این دو رقم نیاز سرمایی بیشتری داشته و به احتمال زیاد علت کوتاه ماندن مادگی در آنها در سال اول عدم تکمیل نیاز سرمایی بوده باشد. بر اساس نتایج مربوط به طول مادگی مشخص می‌شود که این صفت به شدت تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد و به این علت باروری ارقام دچار نوسان می‌شود.



شکل۳- فراوانی نسبی انواع طول مادگی در چهار رقم زردآلو بر حسب میلی‌متر در سال‌های۸۶ (الف) و سال۸۷ (ب)

بررسی درصد دوقلویی و چندتخمکی

صفات دیگری که در راستای بررسی وضعیت سلامت مادگی در ارقام مورد بررسی مطالعه شده است شامل درصد دوقلویی مادگی و چندتخمکی آنها بود که محققین مختلف این صفات را نیز عواملی در جهت کاهش عملکرد در زردآلو و سایر هسته داران معرفی

www.SID.ir

کرده‌اند (Alburquerque et al., 2002; Jia et al., 2008; Lillecrapp et al., 1999). بر اساس نتایج به دست آمده وجود صفت دوقلویی مادگی و چندتخمکی در رقم نصیری در هر دو سال مشاهده شد و بین دو سال از نظر این صفات اختلاف وجود داشت که می‌تواند نشان دهنده بهتر بودن شرایط دمایی سال ۸۷ برای تکامل گل در رقم نصیری باشد. علاوه بر مشاهده وجود دو قلویی مادگی در رقم نصیری، در رقم نوری نیز دو قلویی مادگی وجود داشت ولی بین دو سال تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد. در کل می‌توان نتیجه گرفت که کنترل ژنتیکی این صفات تقریبا بالا است و می‌تواند عملکرد نهایی را در ارقام تجاری که این مشکل ژنتیکی را دارند به شدت تحت تاثیر قرار دهد (جداول۲ و ۳).

جدول۲- صفات مورد بررسی مادگی در دو سال ۷۸-۸۶ و ۸۸-۸۷

رقم	میانگین طول خامه (میلی متر)		درصد دوقلویی مادگی		درصد چند تخمکی	
	۸۶-۸۷	۸۷-۸۸	۸۶-۸۷	۸۷-۸۸	۸۶-۸۷	۸۷-۸۸
نوری	۱۴/۶۷^{a}	۹/۳۴^{b}	۲/۳۹^{b}	۲/۶۲^{b}	۱۶/۶۶^{b}	۵/۷۱^{b}
شاهرودی	۱۱/۲۵^{b}	۱۵/۴۸^{a}	۰/۷^{c}	۰/۷^{c}	۱۶/۶۶^{b}	۵/۴۷^{b}
نصیری	۷/۹۸^{c}	۱۱/۰۲^{b}	۵/۸^{a}	۴/۹^{a}	۲۳/۳۳^{a}	۸/۹۷^{a}
جهانگیری	۱۴/۷۱^{a}	۶/۶۳^{c}	۰/۷^{c}	۰/۷^{c}	۳/۳۳^{c}	۰/۷^{c}

مقایسه میانگین‌ها در سطح ۵ درصد به روش دانکن صورت گرفته و حروف مشابه مربوط به هر صفت در هر سال نشان‌دهنده عدم تفاوت بین ارقام است.

جدول۳- تجزیه واریانس مرکب زمان (سال) مربوط به صفات اندازه گیری شده مربوط به مادگی

	درجه آزادی	طول مادگی (mm)	قطر تخمدان (mm)	درصد دوقلویی	درصد چند تخمکی
سال	۱	۱۴/۱۰*	۳/۳۷**	۰/۷۱^{ns}	۲۶/۲۰**
خطای سال	۴	۱/۰۳	۰/۰۰۹	۰/۱۹	۰/۹۳
ژنوتیپ	۳	۱۶/۷۰**	۰/۹۰۰۱**	۲۴/۷۸**	۳۸/۰۱**
سال × ژنوتیپ	۳	۵۵/۶۵**	۰/۶۱۹**	۱/۰۷^{ns}	۷/۹۳**
خطا	۱۲	۱/۴۶	۰/۰۲	۰/۵۶	۰/۸۵
c.v. %	-	۱۰/۶۲	۱۰/۹۳	۳۳/۵۷	۱۹/۷۶

^{ns}: غیر معنی دار، **: معنی دار در سطح ۱ درصد، *: معنی دار در سطح ۵ درصد

جنس پرونوس عمدتا دو تخمکی بوده ولی فقط یکی از تخمک ها بارور شده و تخمک دیگر در همان مراحل اولیه سقط می‌شود. به نظر می‌رسد که از بین رفتن تخمک با کاهش جذب مواد غذایی توسط آن در ارتباط باشد، لذا حذف زود هنگام یکی از تخمک‌ها ممکن است میزان مواد غذایی قابل دسترس برای تخمک کارا و سالم را افزایش دهد. در نتیجه در صورت وجود چند تخمکی، همه آنها ناکارآمد شده و به علت کوچکی و عدم تامین مواد غذایی رشدشان کاهش یافته و در نهایت همگی سقط می‌شوند. در تحقیق حاضر مشاهده شد که رقم نصیری در حالی کم بارترین رقم بود که بیشترین میزان چند تخمکی را دارا بود. Lillecrapp et al. (1999) طی بررسی و مقایسه وضعیت رقم کم محصول ترویت بلو با دو رقم پرمحصول زردآلو مشاهده نمودند که در رقم مذکور درصد بالایی از چند تخمکی وجود دارد. Jia et al. (2008) در مطالعه آلوی زویلی که رقمی کم بار بود، مشاهده نمودند که در این رقم درصد بالایی چند تخمکی و دو قلویی مادگی وجود دارد. آنها طی مطالعات میکروسکوپی تخمک‌های موجود در

Archive of SID

www.SID.ir

مادگی‌های دو قلو، مشاهده نمودند که ۹۰ درصد آنها تخریب شده و یا ناقص می‌باشند.

بررسی جوانه‌زنی دانه‌گرده

از جمله صفات بیولوژیکی که می‌تواند در درصد تشکیل میوه و عملکرد رقم اثر داشته باشد درصد جوانه‌زنی دانه‌گرده می‌باشد که در حقیقت دوره گرده‌افشانی موثر را تحت تاثیر قرار می‌دهد. در این آزمایش شمارش حدود ۳ ساعت بعد از کشت جوانه‌زنی آغاز شد و به فواصل ۱ ساعت داده‌های مربوطه ثبت شد. بعد از ۱۲ ساعت تعداد دانه‌های گرده جوانه‌زده در هر چهار رقم حداکثر جوانه‌زنی خود را نشان دادند و سپس جوانه‌زنی ثابت شد. بهترین تعداد ساعت برای بررسی درصد جوانه‌زنی دانه‌گرده معادل ۱۲ ساعت بعد از گرده افشانی تعیین گردید. بر این اساس داده‌های مربوط به جوانه‌زنی دانه‌گرده در دو سال مورد بررسی قرار گرفتند (جدول۴). بر اساس نتایج بین ارقام از نظر درصد جوانه‌زنی دانه‌گرده تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ولی بین دو سال آزمایش اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد مشاهده گردید. به طوری که در سال ۸۷ ارقام بالای ۷۰ درصد جوانه‌زنی دانه‌گرده را دارا بودند که با نتایج به دست آمده توسط Ebadi & Nejatian (2006) همخوانی دارد، اما در سال ۸۷-۸۶ جوانه‌زنی نامناسب دانه‌گرده در همه ارقام وجود داشت به طوری که حدود ۳۵-۱۸ درصد تندش دانه‌گرده در کل ارقام مشاهده شد و بین ارقام مختلف تفاوت معنی‌داری از نظر درصد جوانه‌زنی دانه‌گرده مشاهده شد به طوری که رقم جهانگیری با میانگین ۳۴/۸ درصد نسبت به سایر ارقام درصد جوانه‌زنی بالاتری را نشان داد که شاید این مسئله حاکی از میزان مقاومت ارقام مختلف به دماهای زیر صفر درجه باشد. بر این اساس شاید بتوان گفت حساس‌ترین رقم در این زمینه رقم نصیری است. بر اساس نتایج سال ۸۷ (در شرایط فاقد سرما و یخبندان) نیز این رقم کمترین میزان جوانه‌زنی دانه‌گرده را نشان داد، که این مسئله را می‌توان به کمتر بودن قدرت تندش دانه‌گرده در این رقم نسبت داد. البته در این سال بین ارقام تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.نتایج جوانه زنی دانه گرده در سال ۸۶ اثر شدید عامل دما روی تکامل دانه‌گرده و کارایی آن را نشان می‌دهد به طوری که احتمالا سرمای بیش از حد زمستان در این سال باعث صدمه به روند تکامل دانه‌گرده شده که در نهایت درصد جوانه‌زنی آنها را کاهش داده‌است. به عبارتی در مرحله نمو اولیه جوانه گل که مصادف با اواخر پاییز و اوایل زمستان است در بساکهای ابتدایی، بافت هاگ‌زا (اسپورانژیوم) تشکیل می‌شود در صورتی که در تخمدان ابتدایی اثری از پوشش‌های تخمدانی، کیسه‌جنینی و اندام‌های جنسی نیست. بر این اساس مشاهده می‌شود که آسیب پذیری اندام جنسی نر در اثر یخبندان زمستانه بیشتر از اندام جنسی ماده است، زیرا اندام جنسی ماده تا برطرف شدن نیاز سرمایی نمو پیدا نخواهد کرد و آسیب سرمازدگی اندام جنسی ماده بعد از بر طرف شدن نیاز سرمایی خواهد بود (Julian et al., 2007; Griffin, 2002; Sedgley & Nemeth et al., 2008).

بر اساس جدول ۴ مشاهده می‌شود که در سال ۸۷ که مشکل سرمای زمستان وجود نداشت، بیشترین جوانه‌زنی دانه گرده به ترتیب مربوط به رقم شاهرودی، جهانگیری، نوری و سپس نصیری بوده‌است.

جدول ۴- مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی دانه‌گرده در ارقام مختلف زردآلو در دو سال آزمایشی

رقم	سال۸۷-۸۶	سال۸۸-۸۷
نوری	۲۷^{b}	۸۸/۷۷^{a}
شاهرودی	۲۹^{b}	۱۰۰^{a}
نصیری	۱۸^{c}	۸۷/۶۳^{a}
جهانگیری	۳۴/۸^{a}	۹۹/۰۹^{a}

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی ریزش گل پس از گرده‌افشانی

میـــزان ریـــزش گـــل در حـــدود ۱۰ روز بعـــد از گرده‌افشانی صفت دیگری است که در راسـتای مطالعـه اثر دمای محیط روی خصوصیات گـل در ارقـام زردآلـو بسیار مفید می‌باشد به طوری که تایید کننده اختلالات موجود در مـادگی گـل هـا اسـت. در جـدول ۵ میـزان ریزش گل حدود ۱۰ روز بعد از گـرده‌افـشانی در ارقـام مختلف و در دو سـال مـورد آزمـایش نـشان داده شـده است. بر اساس نتایج مربوط به ریزش گل مشاهده شـد تفاوت معنی داری بین ارقام و بین ۲ سال مورد بررسی در سطح ۵ درصد وجود دارد. با توجـه بـه اینکـه گـرده افشانی ها به صورت دستی و به وسیله گـرده سـازگار و بارور صورت گرفته است بنابراین می توان گفت در ایـن مرحله تنها عاملی که می تواند ریزش گلها را باعث شود وضعیت سلامت مادگی در ارقام است. بررسی این صفت می تواند درستی فرضیه تاثیر طول مـادگی در کیفیـت گل و باروری را نشان دهد. بر اساس داده هـای جـدول شماره ۴ که درصد مـادگی هـای غیـر نرمـال و جـدول شماره ۶ که درصد ریزش گل در مرحلـه بعـد از گـرده افشانی را نشان می دهد، مشاهده می شود که در سـال ۸۷-۸۶ رقم جهانگیری که بیشترین طول مادگی را دارا بوده کمترین ریزش گل را داشته و بعد از آن رقم نوری و سپس دو رقم شاهرودی و نـصیری بیـشترین ریـزش گـل را نـشان داده انـد. در سـال دوم نیـز تفـاوت قابـل ملاحظه ای بین ارقام مشاهده شـد. در ایـن سـال رقـم شاهرودی ریزش گل کمتری داشت، البتـه در سـال ۸۷ به علت وقوع سرمای دیررس بهاره در اواخر اسفند مـاه درصد زیادی از میـوه چـه هـای تـشکیل شـده ریـزش نمودند و درصد ریزش بسیار بـالا بـود. در کـل دو رقـم نوری و جهانگیری در ایـن سـال ریـزش گـل بیـشتری نسبت به سال قبـل داشـتند. بـر اسـاس بررسـی طـول مادگی در این سال مشاهده می شود بیش از ۷۰ درصد مادگی غیر نرمال در رقم جهانگیری وجود داشـته و بـه همین نسبت ریزش گل بسیار زیادی داشـته اسـت. بـر اساس جدول ۵ مشاهده مـی شـود در رقـم نـصیری بـا اینکه در سال مربوطه طول مادگی ها نـسبت بـه سـال ۸۷-۸۶ افزایش پیدا کرده بـود بـالاترین ریـزش گـل را داشت. جهت بررسی علت این مـسئله نیـاز بـه بررسـی های میکروسکوپی است تا وضعیت عقیمی تخمـدان در ایـن رقـم مـشخص شـود. البتـه حـضور درصـد بـالای دوقلویی و چند تخمکی مادگی تا حدودی غیـر نرمـالی مادگی در این رقم را نشان می دهد.

جدول۵- مقایسه میانگین میزان ریزش گل در ارقام مختلف زردآلو طی سالهای ۸۷ -۸۶ و ۸۸-۸۷ در مرحله ۱۰ روز بعد از گرده افشانی

رقم	سال۸۷-۸۶	سال۸۸-۸۷
نوری	۲۷/۸۴[b]	۸۳/۹۷[ab]
شاهرودی	۴۸/۹۴[a]	۶۶/۶۹[b]
نصیری	۵۳/۹۱[a]	۹۹/۹۲[a]
جهانگیری	۲/۵[c]	۹۹/۸۱[a]

میانگین های دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند.

نتیجه گیری کلی

عوامل محیطی با تاثیر روی رشد و نمو جوانه گل به میزان زیادی باروری را در ارقام مختلـف زردآلـو تحـت تـاثیر قـرار مـی دهنـد. بـه طـوری کـه طـی مطالعـات محققین مـشخص شـده اسـت کـه عوامـل محیطـی و بخـــصوص دمـــا در طـــول دوره هـــای پـــارا، انـــدو و اکودورمانسی بر رونـد تکامـل انـدام زایـشی گـل تـاثیر گذارنـد و از طرفـی طـول و شـدت دوره سـرما زمـان گلدهی را نیز در آنهـا متـاثر سـاخته و بـه ایـن وسـیله احتمـال آسـیب یـخ بنـدان بهـاره افـزایش مـی یابـد

Archive of SID

www.SID.ir

Bonhomme et al., 2005; Hajilu et al., 2001; Julian et) al., 2007; Legave, 1982; Rodrigo & Herrero, 2002). در سال ۸۷-۸۶ به علت سرمای شدید اواسط زمستان که مصادف با مراحل اولیه تکامل پرچم‌ها در ارقام مورد بررسی بوده‌است آسیب دیدگی و کاهش جوانه‌زنی دانه‌های گرده در حدود ۳۵-۱۸ درصد مشاهده شد. از طرفی دیگر به علت پایین بودن بیش از حد دما و عدم تامین و تکمیل تعداد ساعات سرمایی مورد نیاز گیاه برای گلدهی در این سال کاهش محصول به علت مصادف شدن با یخبندان در اواخر زمستان وجود نداشت.

البته با توجه به اینکه دو رقم شاهرودی و نصیری دیرگلده تر بودند، تعداد ساعات سرمایی کافی آنها در این سال تامین نشد و در این دو رقم مادگی‌های کوتاه و درصد ماده عقیمی زیادی مشاهده شد. در رقم نصیری که مشکل دوقلویی و چندتخمکی مادگی را دارا بود، در این سال درصد چند تخمکی افزایش یافت که این مسئله تحت تاثیر شرایط دمایی در زمان گلدهی ایجاد می‌شود. دوقلویی مادگی در هر دو سال اختلافی نداشت، لازم به ذکر است که صفت دوقلویی مادگی تحت تاثیر عوامل قبل از دوره رکود یعنی زمان آغازش و تمایز اولیه گل مثل گرمای هوا در تابستان و استرس خشکی ایجاد می‌شود (Johnson et al., 1992).

در هر صورت در این سال به علت فقدان سرمازدگی بهاره تشکیل میوه اولیه در آنها بالای ۴۰ درصد مشاهده شد.

در سال ۸۸-۸۷ زمستانی کاملا متفاوت با سال ۸۷-۸۶ از نظر دمایی مشاهده شد. در این سال زمستان بسیار ملایمی وجود داشت و مجموع ساعات دمای بالای هفت درجه بیش از ۱۰۰۰ ساعت تخمین زده شد. شرایط دمایی در این سال، باعث رفع سریع نیاز سرمایی و متعاقب آن نیاز گرمایی ارقام و زود گلدهی آنها گردید و همانطور که در بالا اشاره شد این زودگلدهی باعث سرمازدگی بهاره گلها و میوه‌چه‌ها در ارقام شد و کل محصول این سال را از بین برد و از طرف دیگر به علت گرم بودن هوا و مصرف ذخیره کربوهیدرات جوانه گل به وسیله ساختارهای اطراف گل در بعضی ارقام که به کمبود کربوهیدرات حساستر بودند مثل رقم های جهانگیری و نوری مادگی های کوتاه و غیر متورم و نکروزه شده مشاهده گردید.

بر اساس نتایج به دست آمده نوسان باردهی در ارقام زردآلوی مورد بررسی کاملا مشهود بود.

Alburquerque et al. (2004) بیان کرده بودند که تشکیل میوه در زردآلو عمدتا تحت تاثیر کیفیت گل است که مربوط به ژنتیک رقم می باشد و مسائل مربوط به تغییرات شرایط آب و هوایی نقش کمتری دارد اما بر اساس نتایج به دست آمده از این بررسی مشخص می شود که دمای محیط نقش زیادی در وضعیت باروری ارقام زردآلو دارد به طوری که بین دو سال تفاوت زیادی در صفات مربوط به سلامت اندام های گل و زمان گلدهی ارقام مشاهده شد.

البته نقش ژنتیک در این باره غیر قابل انکار است. به طوری که خصوصیات ژنتیکی مثل دو قلویی و چند تخمکی، خودناسازگاری و حساسیت به سقط مادگی در زمستان های گرم باروری را به شدت تحت تاثیر خود قرار می دهند. به طور مثال رقم نصیری دارای مجموعه ای از صفات نامطلوب ژنتیکی مرتبط با گلدهی است و در شرایط مطلوب دمایی و تغذیه ای نیز باردهی نسبتا کمی خواهد داشت. نوسان باردهی در این شرایط تنها با اصلاح ارقام از نظر صفات مطلوب تا حدی قابل کنترل خواهد بود.

هر چند که کاشت هر رقم در شرایط مناسب آب و هوایی مشکل کم باردهی ناشی از نوسانات آب و هوایی را تا حدی کاهش می‌دهد.

بر اساس نتایج این مطالعه به نظر می‌رسد دو رقم نصیری و شاهرودی با توجه به اینکه نیاز سرمایی بیشتری نسبت به دو رقم نوری و جهانگیری دارند، تقریبا در شرایط دمایی مثل سال ۸۸-۸۷ که فراوانی دماهای مناسب برای تامین نیاز سرمایی در آن به اندازه کافی می‌باشد می توانند درصد مادگی‌های تکامل یافته و کارای بیشتری داشته باشند.

هر چند که در شرایط زمستان‌های ملایم نیز مشکل زودگلدهی ارقام و سرمازدگی بهاره وجود دارد که عامل بسیار مهم در کاهش باروری می‌باشد. در مورد دو رقم نوری و جهانگیری با توجه به افزایش درصد مادگی‌های غیر نرمال در آنها در سال ۸۸-۸۷ نیاز به بررسی بیشتر

Archive of SID

www.SID.ir

دو فاکتور تناوب باردهی و حساسیت به زمستانهای ملایم می‌باشد. در هر صورت محیط عامل غیر قابل انکاری است که سبب محدود شدن منطقه کشت ارقام مختلف زردآلو می‌شود.

سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی و فناوری پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران که امکانات این تحقیق را فراهم آوردند، تشکر و قدردانی می گردد.

REFERENCES

1. Alburquerque, N., Burgos, L. & Egea, J. (2002). Variability in the developmental stage of apricot ovules at anthesis and its relationship with fruit set. *Annals of Applied Biology*, 141, 147-152.
2. Alburquerque, N., Burgos, L. & Egea, J. (2004). Influence of flower bud density, flower bud drop and fruit set on apricot productivity. *Scientia Horticulturae*, 102, 397-406.
3. Alburquerque, N., Burgos, L. & Egea, J. (2003). Apricot flower bud development and Abscission related to chilling, irrigation and type of shoots. *Scientia Horticulturae*, 98, 265-276.
4. Bonhomme, M., Rageau, R., Lacointe, A. & Gendraud, M. (2005). Influences of cold deprivation during dormancy on carbohydrate contents of vegetative and floral primordia and nearby structures of peach buds *(Prunus persica L. Batch)*. *Scientia Horticulturae*, 105, 223–240.
5. Brown D. S. (1958). The relation of temperature to the flower bud drop of peaches. *Proceeding American Society Horticultural Science*, 71, 77-87.
6. Egea J. & Burgos, L. (1994). Year-to-year variation in the developmental stage of the embryo sac at anthesis in flowers of apricot (*Prunus armeniaca* L.). *Journal of Horticultural Science*, 69, 315-318.
7. Hajilu, J., Gergurian, V., Mohamadi, A., Nazemie A. & Borgus, L. (2006). Pollen tube growth and fruit set percentage in two apricot cultivars under self and cross pollination conditions. *Journal of Horticultural Science and Technology*, 7, 147-156. (In Farsi)
8. Hajilu, J., Gergurian, V., Nazemie A. & Valizade, M. (2001). Microscopic study of organogensis in shastmi cultivar of apricot. *Journal of Agricaltural Science*, 11, 39-46. (In Farsi)
9. Jackson, J. E. & Hamer, P. J. C. (1980). The causes of year-to-year variation in the average yield of 'Cox's Orange Pippin' apple in England. *Journal of Horticultural Science*, 55,149–156.
10. Jia, H. J., He, F. J., Xiong, C. Z., Zhu, F. R. & Okamoto, G. (2008). Influences of cross pollination on pollen tube growth and fruit set in zuili plums (*Prunus saliciana*). *Journal of integrative plant biology,* 50, 203-209.
11. Johnson, R. S., Handley, D. F. & DeJong, T. M. (1992). Long-term response of early maturing peach trees to postharvest water deficits. *Journal of American Society for Horticulture Science*, 117, 881-886.
12. Julian, C., Herrero, R. & Rodrigo, J. (2007). Flower bud drop and pre-blossom frost damage in apricot (Prunus armeniaca L.). *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 81, 21-25.
13. Layne, R. E. C., Bailey, C. H. & Hough, L. F. (1996). Apricots. In: Janick, J., Moore, J. N., (Eds.), Fruit Breedings Volume I: Tree and Tropical Fruits. (pp. 79-109.) John Wiley & Sons Inc. New York.
14. Legave, J. M. (1978). Attempt at understanding of flower necrosis before blooming on apricot tree in relation to a study of chilling requirements for breaking dormancy. *Annals of Amelioration Plants*, 28, 593-607.
15. Legave, J. M., Garcia, G. & Marco, F. (1982). Some descriptive aspects of drops process of flower buds, or young flowers observed on apricot tree in south of France. *Acta Horticulturae*, 121, 75-83.
16. Legave, J. M., Richard, J. C. & Fournier, D. (2006). Characterisation and influence of floral abortion in French apricot crop area. In: *XII International Symposium on Apricot Culture and Decline, INRA, Avignon, France, ISHS Acta Horticulturae,* 701, 63-68.
17. Lillecrapp, A. M., Wallwork, M. A. & Sedgley, M. (1999). Female and male sterility cause low fruit set in a clone of the 'Trevatt' variety of apricot (*Prunus armeniaca*). *Scientia Horticulturae*, 82, 255-263.
18. Nejatian, M. A. & Ebadi, A. (2006). Study on Pollen Germination and Pollen tube Growth of Eleven Apricot Cultivars on *in Vitro* Condition. *Journal of Agricultural Sciences*, 12, 155-164. (In Farsi)
19. Nekounam, F, Fatahi Moghadam, M. R. & Ebadi, A. (2011). An Evaluation of the States of Incompatibility and Sterility in Four Iranian Apricot Cultivars. *Iranian Journal of Horticultural science*, 42, 1-9. (In Farsi)
20. Nemeth, S., Szalay, L. & Remenyi, M. L. (2008). Flower bud differentiation in apricot. *International Journal of Horticultural Science*, 14, 19–21.
21. Nyéki, J. (1980). Gyümolcsfajtak viragzasbiologiaja és termékenyülése. Mezogazdasagi Kiado, Budapest, 1-433.

Archive of SID

www.SID.ir

22. Richardson, E. A., Seeley, S. D. & Walker, D. R. (1974). A model for estimating the completion of rest for Red heaven and Alberta peach trees. *Horticultural Science*, 82, 302-306.
23. Rodrigo, J. & Herrero, M. (2002). Effects of pre-blossom temperaturaes on flower development and fruit set in apricot. *Scientia Horticulturae*, 92, 125-135.
24. Ruiz, D., Antonio Campoy, J. & Egea, J. (2007). Chilling and heat requirements of apricot cultivars for flowering. *Environmental and Experimental Botany*, 61, 254–263.
25. Ruiz, D. & Egea, J. (2008). Analysis of the variability and correlations of floral biology factors affecting fruit set in apricot in a Mediteranean climate. *Scientia Horticulturae*, 115, 154-163.
26. Sedgley, M. & Griffin, A. R. (2002). Sexual Reproduction of Tree Crops, Translated by Ebadi, A. and Dehghani Shuraki, Y., *Tehran University Press*, 455pp. (In Farsi)
27. Sugiura, T., Yoshida, M., Magoshi, J. & Ono, S. (1995). Changes in water status of peach flower buds during endodormancy and ecodormancy measured by differential scanning calorimetry and nuclear-magnetic-resonance spectroscopy. *Journal of American Society for Horticultural Science*, 120, 134-138.
28. Wisniewski, M., Lindow, S. E. & Ashworth, E. N. (1997). Observations of ice nucleation and propagation in plants using infrared video thermography. *Plant Physiology*, 113, 327-334.

Archive of SID

www.SID.ir