مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۴، شماره ۲، سال ۱۳۸۲ (۴۶۴-۴۵۵)

بررسی مقدماتی علل ریزش گلهای ماده‌ی گردو (*Juglans regia L.*) در ایران

حسین مرادی[۱]، علی وزوائی[۲] و محمد صانعی شریعت پناهی[۳]
۱، ۲ و ۳، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استادیار و استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
تاریخ پذیرش مقاله ۸۱/۱۰/۱۸

خلاصه

ایـن تحقیق درسالهای ۱۳۷۵ و ۱۳۷۶ در کلکسیون گردوی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر واقع در کمـال‌آباد کرج و آزمایشگاههای گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران انجام گرفت. بمنظور بررسی و ثبـت مـیزان ریـزش گلهـای مـاده از زمـان ظهور گلها تا یک ماه پس از گلدهی تعداد گلها و میوه‌های جوان شـمارش وخصوصـیات آنها یادداشت‌برداری شد. طی سال دوم در کلکسیونهای گردوی مشهد، شاهرود و ارومیه نـیز در ارتـباط بـا ریـزش گلهای ماده مشاهداتی صورت گرفت. بررسی‌ها نشان داد ریزش گلهای ماده گردو در باغهـای تحـت بررسـی بـه میزان بسیار بالائی وجود داشت. میانگین میزان ریزش گلهای ماده در مناطق، سالها و ژنوتیـپهای مخـتلف دارای تفاوتهـای معنـی‌داری بـود. دامـنه ریـزش بین صفر تا ۹۸٪ در بین ژنوتیپهای مختلف مـتفاوت بـود. بیـن مـیزان ریزش گلهای ماده، شاخص گلدهی، تراکم شاتونها و تراکم نقاط رشد همبستگی‌های ضعیفی بدست آمد. بین میزان عناصر غذائی در برگ درختان با ریزش شدید و ریزش کم تفاوتی مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: گردو، ریزش، ریزش گلهای ماده، تشکیل میوه، گرده افشانی، عملکرد

مقدمه

گردو (*Juglans regia* L.) یکی از خشک میوه‌های بسیار مهم است که از گذشته‌های دور در ایران کاشته می‌شده و منشاء آن را فلات ایران ذکر کرده‌اند (۱، ۱۳، ۱۵، ۱۸).

اجزاء عملکرد یک درخت یا یک باغ گردو عبارتند از میزان تشکیل گلهای ماده، درصد تشکیل میوه، اندازه میوه، درصد مغز و سطح باردهی (۱۴، ۲۱). میزان تشکیل میوه یکی از عوامل مهم مؤثر بر میزان عملکرد است و تحت تاثیر عوامل ژنتیکی و محیط است (۱۳، ۲۴). میزان تشکیل میوه در گردو در مقایسه با سایر درختان میوه بسیار بیشتر است بطوری که درگردو میزان تشکیل میوه نهائی ۵۰ تا ۱۰۰ درصد است (۱۷). بنابراین مشاهده می‌شود که در ارقام جدید گردو تراکم گل بیشتر و عادت گلدهی جانبی بعنوان صفات بسیار مهم همواره مد نظر بوده و میزان تشکیل میوه کمتر مورد توجه است.

در سالهای اخیر ریزش گلهای ماده گردو در برخی از ارقام گردو از کشورهای امریکا، فرانسه و اسپانیا گزارش شده است (۹، ۲۲). این پدیده بر میزان تشکیل میوه تاثیر منفی داشته و عملکرد درختان گردو را بطور شدیدی کاهش می‌دهد (۹). ریزش گلهای ماده گردو که اصطلاحا PFA[۱] نامیده می‌شود در سال ۱۹۷۸ در رقم سر[۲] بطور جدی توجه محققین را به خود جلب کرد. مشاهدات نشان داد که PFA مشکلی گسترده و متنوع است که در سایر ارقام گردو نیز وجود دارد (۷). بررسیهای صورت گرفته توسط کاتلین و همکاران (۱۹۸۷) نشان داد در مادگیهایی که ریزش می‌کنند، رشد تخمدان در قطر۴-۳ میلیمتری متوقف می‌گردد. در گلهای ماده که تخمدان بیش از ۵-۴ میلیمتر رشد می‌کنند ریزش انجام نمی‌شود و تخمدانهایی

مکاتبه کننده: علی وزوائی

1. Pistillate Flower Abscission
2. Seer

Archive
www.SID.ir

که رشدشان متوقف می‌شود پس از یک تا دو هفته از محل اتصال دمگل به ساقه ریزش می‌کنند (۷).

مشاهدات کاتلین و همکاران (۱۹۸۷) حاکی از آنست که PFA در بین گردوکاریها و ارقام مختلف گردو بطور یکسان وجود ندارد اما ریزش در همه شاخه‌های مورد بررسی دیده می‌شود. ریزش در سراسر نواحی تولید گردوی کالیفرنیا وجود داشته و اختلافات معنی‌داری در بین بعضی از مناطق دیده می‌شود (۷). در فرانسه ریزش گلهای ماده در ارقام سر و پدرو[1] مشاهده شده است (۹). رویرا و آلتا (۱۹۹۷) PFA را از اسپانیا گزارش کردند. بین میزان ریزش و شرایط آب وهوائی، نیاز سرمائی، سن درخت و نوع پایه اختلافات معنی‌داری بدست نیامده است (۶، ۷، ۹). همچنین رابطه‌ای بین PFA و میزان عناصر معدنی در برگ (کمبود یا مسمومیت ناشی از عناصر) مشاهده نشده است (۵). دنگ و همکاران (۱۹۹۱) معتقدند که PFA ممکن است ناشی از کمبود موقتی کربن و نیتروژن در طی رشد سریع بهاره باشد. کاهش سطوح ذخایر ازت و کربن قبل از بلوغ گلهای ماده در رقم سر بوسیله رشد تعداد زیادی شاتون، اسپور و رشد برگها تشدید می‌شود.

در پکان [*Carya illinoensis* (Wangenh.) C. Koch] نیز ریزش گلهای ماده با تامین کربوهیدراتها برای گل ارتباط معکوس دارد (۱۱).

مطالعات کاتلین و همکاران (۱۹۹۰) نشان می‌دهد که در همه ارقام مورد بررسی PFA وجود داشته است حساسیت رقم سر بیشتر از سایر ارقام است. رویرا و آلتا (۱۹۹۷) میزان PFA را در ارقام ام- بی – تی –۱۱۹، سر، هارتلی و آ- اس –۱ بترتیب ۶۷، ۳۱، ۸ و۲ درصد گزارش کردند. کاتلین و پلیتو (۱۹۸۹) با بررسی میکروسکپی گلها در درختانی که دارای بیش از ۸۰٪ ریزش بودند نتیجه گرفتند که در گلهای ماده غیر عادی تا قبل از توقف رشد تخمدان هیچگونه ناهنجاری در بافتهای داخلی تخمدان مشاهده نمی‌شود ولی پس از توقف رشد فساد سلولی در کلاله، دیواره داخلی تخمک و بافت راهنما[2] دیده شد (۸). همانطور که اشاره شد میزان تشکیل میوه یکی از اجزاء عملکرد بوده و عامل بسیار مهمی در میزان محصول گردو است. PFA در گردوی ایرانی بشدت موجب کاهش عملکرد برخی از ارقام می‌گردد (۶، ۸، ۹). به عقیده کاتلین (۱۹۸۷) مقدار محصول گردو (*Juglans regia* L.) به دو عامل نسبت شاخه های گلدهنده و مقدارPFA بستگی دارد.

با توجه به اهمیت ریزش گلهای ماده هدف از انجام این تحقیق بررسی موجودیت این پدیده در باغهای بذری گردو در ایران و انجام برخی از مطالعات مقدماتی بر روی این مسئله است.

مواد و روش‌ها

بررسیهای مربوط به ریزش گلهای ماده گردو بطور عمده در کلکسیون گردوی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر واقع در کمال‌آباد کرج انجام گرفت. همچنین بمنظور بررسی گستردگی مسئله در سال دوم اجرای آزمایش مشاهداتی در ارتباط با PFA در کلکسیون‌های گردوی سه ایستگاه تحقیقاتی واقع در مراکز تحقیقات کشاورزی مشهد، ارومیه و شاهرود بعمل آمد. درختان تحت بررسی در چهار مرکز که در سن ۱۱ سالگی بودند توسط عاطفی و همکاران (۱۹۹۳) در طی سالهای ۱۳۶۲ تا ۱۳۶۴ از بین توده‌های بذری گردو در مراکز عمده گردو کاری ایران گرینش شده‌اند.

برای یادداشت‌برداری صفات مورد نظر و انجام مشاهدات علاوه بر ژنوتیپ‌های برتر هر کلکسیون درختان دیگری نیز بصورت تصادفی انتخاب گردید بطوریکه درکرج ۶۰ درخت و در هر یک از ایستگاهای دیگر ۳۰ درخت انتخاب شد. در هر درخت سه شاخه که قطر قسمت پائینی آنها ۲/۵ تا ۵ سانتی‌متر بود در جهات مختلف درخت انتخاب و علامت‌گذاری شد.

برای اندازه‌گیری میزان PFA به محض ظهور گلهای ماده در بین برگها، گلهای ماده شاخه شمارش و ثبت گردید. بدلیل اختلاف در شروع، سرعت و میزان رشد رویشی شاخه، ظهور گلهای ماده با فاصله زمانی متفاوت صورت می‌گیرد. بنابراین برای جلوگیری از هر گونه اشتباه علاوه بر شمارش اولیه در دو نوبت دیگر با فواصل سه روز مجددا گلهای ماده شمارش و داده‌ها تصحیح شد. پس از دو هفته از مرحله اوج ظهور گلهای ماده (PPB[3]) هر درخت، شاخه‌ها مورد بررسی قرار گرفتند و تعداد میوه‌ها شمارش شدند.

1. Pedro
2. Winged Evagination
3. Peak of Pistillate Bloom

Archive of SID

www.SID.ir

درصد ریزش گلهای ماده PFA، تراکم گل FD[1]، شاخص گلدهی FI[2]، تراکم شاتونCD[3] و تراکم نقاط رشدVPD [4] به ترتیب با استفاده از فرمول‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ بدست آمد.

$$\text{فرمول ۱ } PFA=\frac{\text{تعداد میوه شاخه - تعداد گل شاخه}}{\text{تعداد گل شاخه}}\times ۱۰۰$$

$$\text{فرمول ۲ } FD=\frac{\text{تعداد گل شاخه}}{\text{سطح مقطع عرضی شاخه}}\times ۱۰۰$$

$$\text{فرمول ۳ } FI=\frac{\text{تعداد جست گلدار در شاخه}}{\text{کل جستهای شاخه}}\times ۱۰۰$$

$$\text{فرمول ۴ } CD=\frac{\text{تعداد شاتون شاخه}}{\text{سطح مقطع عرضی شاخه}}\times ۱۰۰$$

$$\text{فرمول ۵ } VPD=\frac{\text{تعداد نقاط رشد}}{\text{سطح مقطع عرضی شاخه}}\times ۱۰۰$$

بمنظور تعیین میزان عناصر غذائی در برگ درختان گردو و بررسی نقش احتمالی کمبود مواد غذائی در ریزش گلهای ماده، اقدام به تجزیه برگی شد و عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم، منیزیوم، کلسیم، آهن، منگنز، روی، بر و مس اندازه‌گیری شد. مقایسه بین درختان دو گروه دارای PFA کمتر از ۲۵٪ و بیشتر از ۷۵٪ با استفاده از آزمون تی[5] بعمل آمد.

بمنظور تجریه برگی برگچه‌های میانی از وسط شاخه‌های میوه‌دار در هفته اول مردادماه جمع‌آوری شدند. نمونه‌ها بلافاصله ابتدا با آب معمولی و سپس با آب مقطر شستشو داده شدند سپس به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد خشک شدند. با استفاده از آسیاب، برگها پودر شده و از الک شماره یک‌گذرانده شدند. برای اندازه‌گیری ازت از روش کجدال[6] و فسفر از روش اسپکتروفتومتری[7] استفاده شد غلظت عناصر پتاسیم، فسفر، منیزیوم، منگنز،روی، مس، و آهن در عصاره گیاهی بدست آمده با استفاده از دستگاه جذب اتمی[8] اندازه‌گیری شد (۳). به منظور بررسی نوع و کیفیت ریزش ناشی از عدم گرده افشانی در ۱۰ درخت اقدام به ایزوله نمودن گلهای ماده گردید. در هر درخت ۱۰۰ گل ماده با استفاده از کیسه‌های پارچه‌ای به ابعاد ۴۵×۲۰ سانتی‌متر ایزوله شدند.

نتایج و بحث

۱- مراحل ریزش گل و میوه

طبق نتایج پژوهش‌های انجام شده در سالهای ۱۳۷۵و۱۳۷۶ دو مرحله مشخص ریزش گل و میوه‌های جوان مشاهده گردید.

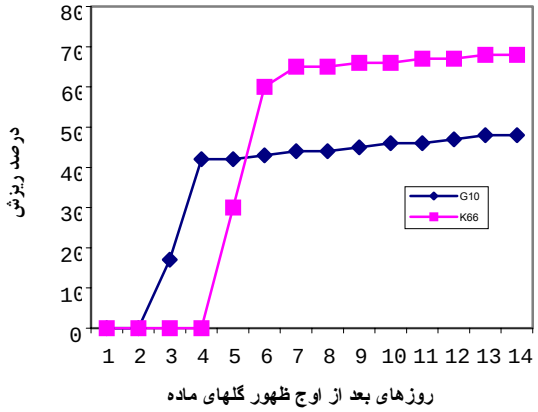
الف) ریزش گلهای ماده: این ریزش در طی یک دوره یک هفته‌ای تقریبا از روز دهم بعد از اوج ظهور گلهای ماده شروع و تا روز هجدهم بعد از PPB ادامه داشت.

ب) ریزش میوه‌های گرده‌افشانی نشده: پس از پایان دوره ریزش گلهای ماده یعنی سه هفته بعد از مرحله اوج ظهور گلهای ماده این ریزش شروع می‌شود و تا حدود یکماه پس از PPB ادامه می‌یابد.

نکته جالب توجهی که در ارتباط با مراحل ریزش مزبور وجود دارد اینکه در هر ژنوتیپ تنها یکی از این ریزشها مشاهده شد و در هیچ یک از ژنوتیپ‌های تحت بررسی هر دو نوع ریزش تواما مشاهده نگردید. بعنوان نمونه شکل ۱ ریزش‌های فوق را در دو ژنوتیپ K66 و G10 در کرج نشان می‌دهد. در ژنوتیپ K66به علت اینکه زمان ظهور و پذیرش گلهای ماده نسبت به سایر درختان کلکسیون با تأخیر نسبتا زیادی صورت گرفته، گرده‌افشانی گلها بخوبی انجام نشده و در نتیجه میوه‌های آن به علت عدم گرده‌افشانی ریزش یافتند. در این ژنوتیپ و سایر درختانی که از لحاظ زمان گلدهی مشابه آن بودند ریزش گلهای ماده مشاهده نشد. برعکس درژنوتیپ G10 که ۴۰٪ گلهای ماده ریزش کرد و ریزش دوم مشاهده نشد.

1. Flowering Density
2. Flowering Index
3. Catkin Density
4 . Vegetative Points Density
5. T-test
6. Kejeldal
7. Spectrophotometry

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۱- روند ریزش گل و میوه در ژنوتیپ G10 (بخش عمده ریزش PFA است) و ژنوتیپ K66 (بخش عمده ریزش مربوط به عدم گرده‌افشانی است)

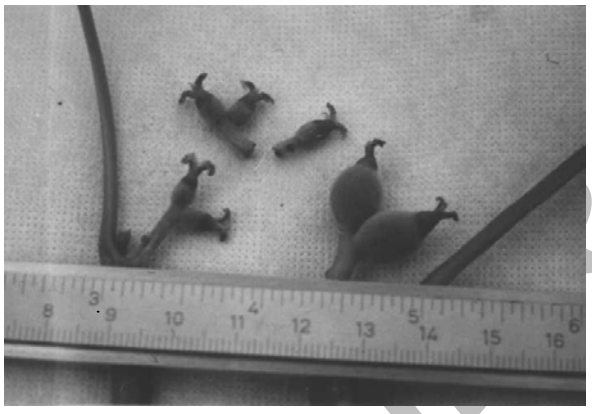
این نتایج با گزارشات کاتلین و همکاران (۱۹۸۷) و پلیتو (۱۹۸۵) مطابقت دارد. ولی با نظر سارتوریوس (۱۹۹۰) که معتقد است در گردو بر خلاف میوه‌های هسته‌دار و دانه‌دار مراحل ریزش گل و میوه مشخص نیست و در زمانهای معینی مشاهده نمی‌شود مغایرت دارد.

سارتوریوس (۱۹۹۰) معتقد است که ریزش خرداد ماه در گردو وجود دارد و از سه تا چهار هفته پس از شکفتن گلها آغاز می‌شود و در اواخر خردادماه خاتمه می‌یابد. حساسیت بسیار متفاوت ژنوتیپها و ارقام مختلف گردو به PFA و تأثیر محل کاشت و سال (بندهای ۲-۲،۲-۳و۲-۴) برآن نتایج را توجیه می‌کند. در ارتباط با ریزش خردادماه می‌توان به تفاوت ژنوتیپها و ارقام مختلف در حساسیت به آن اشاره نمود. بعلاوه در اغلب درختان بررسی شده بدلیل درصد تشکیل میوهٔ پایین امکان بروز رقابت در بین میوه‌ها و در نتیجه ریزش آنها کمتر بوده است.

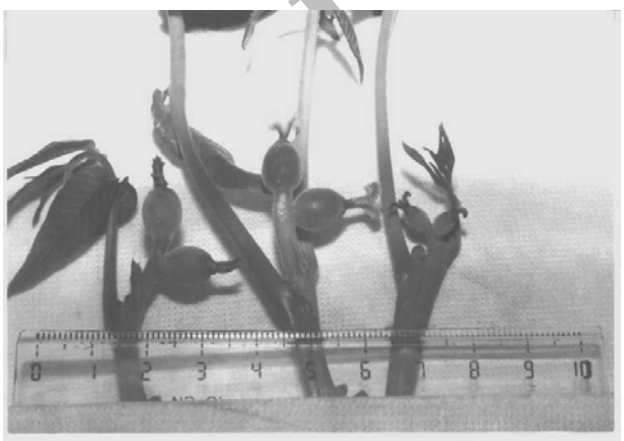
۲- ریزش گلهای ماده (PFA)

۲-۱- ویژگیهای ریزش گلهای ماده: بررسی‌ها نشان داد که از شروع باز شدن لب‌های کلاله در گلهای ماده که منجر به ایجاد زاویه ۱۸۰درجه بین آنها می‌شود و همچنین در طی دورهٔ پذیرش کلاله، همهٔ گلها حالت معمولی و مشابهی دارند ولی حدود شش روز بعد از مرحله پذیرش کلاله مشاهده می‌گردد که در تعداد زیادی از مادگیها رشد تخمدان متوقف شده است بطوریکه از سایر تخمدانهای همان درخت کوچک‌تر به نظر می‌رسند. کلاله این گلها کاملا نکروزه می‌گردد در حالیکه در گلهای معمولی در این زمان فقط نقاطی از کلاله نکروزه شده و قسمتهای دیگر آن برنگ سبز کمرنگ درآمده‌اند. گلهایی که رشدشان متوقف شده به فاصله ۱۰تا ۱۸ روز پس از مرحلهٔ پذیرش کلاله از محل اتصال دمگل به ساقه شروع به جدا شدن از ساقه می‌کنند به طوری که قطعه ریزشی شامل دمگل و گلهای ماده متصل به آن است (شکل۲).

در این زمان بر روی سطح خارجی تخمدان هیچ گونه آثاری دال بر صدمهٔ ناشی از عوامل خارجی وجود ندارد، اما بافتهای داخلی تخمدان کاملا سیاه و فاسد شده‌اند. قطر گلهای ریزش کرده بین ۲/۵ تا ۴/۵ میلی‌متر است در حالی که قطر تخمدانهای معمولی در این زمان به ۷ تا ۹ میلی‌متر می‌رسد (شکل ۲و ۳).



شکل ۲- اندازه، محل جداشدن و نحوه ریزش گلهای ماده گردو- دوازده روز پس از اوج ظهور گلهای ماده

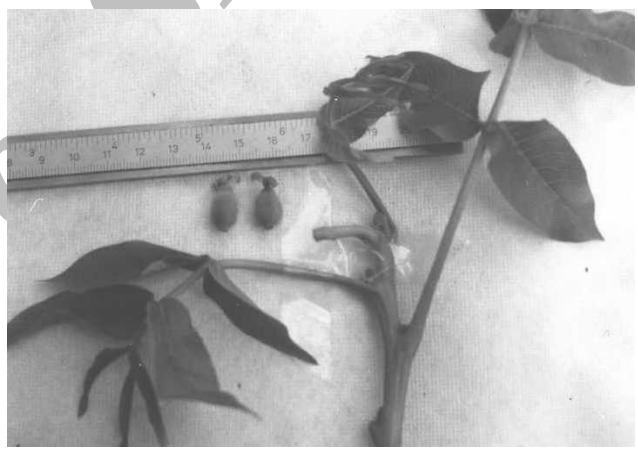


شکل ۳- از چپ به راست: میوه های معمولی، میوه های حاصل از گلهای گرده افشانی نشده (قبل از ریزش) و گلهای ماده در حال ریزش- ده روز پس از اوج ظهور گلهای ماده

Archive of SID

www.SID.ir

در زمان وقوع ریزش گلهای ماده میوه‌های گرده‌افشانی نشده دارای قطری به اندازه میوه‌های گرده‌افشانی شده هستند اما کلاله آنها سبز کم رنگ و فاقد نقاط نکروزه است و هیچگونه ترشحی نیز در سطح کلاله دیده نمی‌شود. میوه‌های گرده‌افشانی نشده در ژنوتیپهای مختلف ممکن است از حدود ۷ تا ۱۵ میلی‌متر رشد نمایند و سپس از محل اتصال میوه به دم جدا شوند و دم میوه تا چند روز به شاخه متصل مانده و سپس بیفتد (شکل ۳ و ۴). ریزش گلهای گرده‌افشانی نشده سه تا چهار هفته بعد از گرده‌افشانی رخ می‌دهد. خصوصیات PFA که در این مطالعه مشاهده شد با نتایج کاتلین و همکاران مطابقت کامل دارد. ولی زمان بین پذیرش کلاله و وقوع ریزش ممکن است در ژنوتیپهای مختلف اندکی تغییر کند.



شکل ۴- اندازه، محل جداشدن و نحوه ریزش میوه های گرده افشانی نشده- سه هفته پس از اوج ظهور گلهای ماده

یافته‌های این پژوهش در مورد ریزش میوه‌چه‌های گرده‌افشانی نشده با نتایجی که پلیتو (۱۹۸۵) گزارش کرده است به جز در مورد قطر میوه‌ها مطابقت دارد به گزارش تادئو و همکاران (۱۹۹۴) قطر میوه‌های گرده‌افشانی نشده قبل از ریزش ممکن است به ۱۵ میلی‌متر برسد.

۲-۲- موجودیت و گستردگی PFA

تقریبا در همه درختان بررسی شده و در هر چهار نقطه تحت مطالعه PFA مشاهده شد. این مشاهدات در سال ۱۳۷۶ نشان داد که در کلکسیون‌های گردوی مراکز تحقیقاتی ارومیه، کرج، شاهرود و مشهد ریزش گلهای ماده به میزان قابل توجهی وجود داشت. همانطور که در شکل ۵ و جدول ۱ دیده می‌شود میزان PFA بطور متوسط در ارومیه، کرج، شاهرود و مشهد به ترتیب برابر ۷۲، ۴۰، ۴۷، ۵۷ درصد بود میانگین میزان PFA در مشهد در مقایسه با کرج به میزان بسیار معنی‌داری بیشتر بود و مقایسه سایر موارد تفاوت معنی‌داری را نشان نداد.

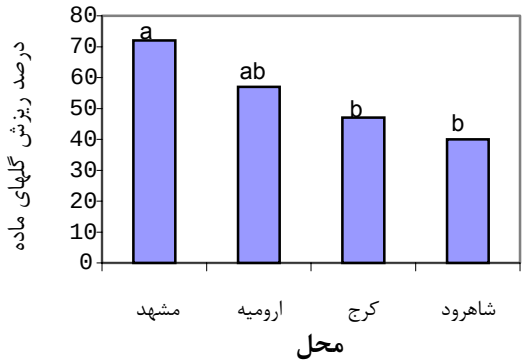
۲-۳- اثر سال بر PFA

مشاهدات در ارتباط با ریزش گلهای ماده در کلکسیون گردوی کرج در طی سالهای ۷۵ و ۷۶ حاکی است که PFA در هر دو سال به میزان زیادی وجود داشته است. همانطور که در شکل ۶ دیده می‌شود میزان PFA در سال ۱۳۷۵ بطور متوسط ۷۴ درصد کل گلهای ظاهر شده در درختان تحت بررسی بود ولی میزان متوسط PFA در همان درختان در سال ۱۳۷۶ به ۴۷ درصد تقلیل یافت و تفاوت بسیار معنی‌داری در میزان PFA در بین دو سال مشاهده شد. این نتایج با گزارشات کاتلین و همکاران (۱۹۸۷) و کاتلین و اولسون (۱۹۹۰) مطابقت دارد.

جدول ۱- نتایج آزمون تی (t) بین میزان ریزش گلهای ماده در ایستگاه‌های مختلف

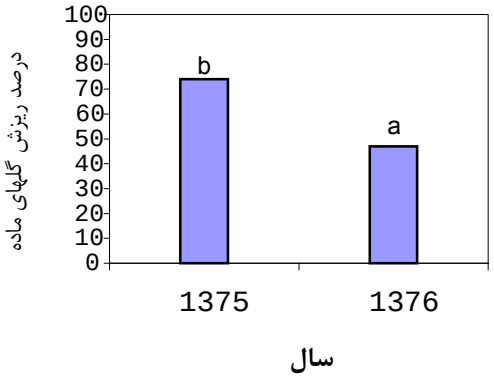
t محاسبه شده	ایستگاه	شاهرود	کرج	ارومیه
	مشهد	۴/۷۸**	۳/۲۵**	۱/۸۴ ns
	(درجه آزادی)	(۵۸)	(۵۸)	(۵۸)
	ارومیه	۱/۹۳ ns	۰/۹۵ ns	
	(درجه آزادی)	(۵۸)	(۵۸)	
	کرج	۰/۸۸ ns		
	(درجه آزادی)	(۵۸)		

ns: بدون تفاوت معنی‌دار **: تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪



شکل ۵- میانگین میزان PFA در مناق مختلف در سال ۱۳۷۶

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۳- میانگین میزان PFA در سالهای ۱۳۷۵ و ۱۳۷۶

۲-۴- اثر ژنوتیپ بر PFA

گستردگی دامنهٔ ریزش گلهای ماده در بین درختان هر محل بیانگر حساسیت متفاوت ژنوتیپها به PFA است. بطور مثال در کلکسیون کرج در سالهای ۷۵ و ۷۶ درختانی فاقد ریزش گلهای ماده بودند در حالی که درختان دیگری دارای ریزش متوسط یا ریزش بسیار شدید تا بیش از ۹۰٪ بودند. نکتهٔ قابل توجهی که در ارتباط با حساسیت متفاوت ژنوتیپها به PFA وجود دارد اینکه در طی مشاهدات دو ساله درختانی که در سال اول دارای ریزش پائینی بودند در سال دوم نیز ریزش کمی داشتند و این مسئله در مورد درختان دارای PFA بالا نیز صادق بود.

نتایج درمورد تفاوت زیاد ژنوتیپها در حساسیت به PFA با نتایج کاتلین و همکاران (۱۹۸۷) و کاتلین و اولسون (۱۹۹۰) مطابقت دارد که حاکی از وجود تفاوت در میزان PFA درارقام گردو است تطابق دارد. کاتلین و اولسون (۱۹۹۰) طی هفت سال بررسی متوجه شدند که رقم سر حساسترین رقم نسبت به PFA است.

۲-۵- ارتباط PFA با سایر صفات

همانطور که در جدول ۲ دیده می‌شود بین میزان ریزش و برخی از صفات تحت بررسی همبستگی فنوتیپی وجود دارد. بین میزان PFA و تراکم گل ماده همبستگی مثبت وجود دارد بطوری که با افزایش تراکم گل به ازای سانتی‌متر مربع سطح مقطع عرضی شاخه، ریزش گلهای ماده افزایش می‌یابد. ضریب همبستگی بین این دو صفت برابر با ۰/۴۳ است و ارتباط صفات مذکور بسیار معنی‌دار است. رقابت بین اعضای مختلف یکی از دلایل مهم ریزشهای بعد از شکوفائی در درختان میوه و آجیلی است (۸). بدیهی است هر چه تراکم گل بیشتر باشد رقابت برای جذب مواد غذائی در بین گلها و میوه‌های جوان بیشتر است بنابراین درصد بیشتری از آنها ریزش می‌یابند. همبستگی PFA و تراکم شاتون مثبت است و ضریب همبستگی این دو صفت برابر ۰/۳ و معنی‌دار است. همبستگی PFA با تراکم نقاط رشد به ازای سانتی‌متر مربع سطح مقطع عرضی شاخه مثبت است ضریب همبستگی صفات مزبور ۰/۲۶ و ارتباط بین صفات مذکور معنی‌دار است. ارتباط مثبت PFA با تراکم نقاط رشد به رقابت بین گلها و اندام در حال رشد مربوط می‌شود. این رقابت از تأمین مواد غذائی ضروری برای تشکیل میوه ممانعت می‌کند.

ولز و همکاران (۱۹۹۳) مشاهده کردند که در سیب وقتی تراکم گل پائین است درصد تشکیل میوه افزایش می‌یابد همچنین در هلو، گلابی، زردآلو، بادام و گیلاس چنین موردی گزارش شده است (۱۷).

جدول ۲ – تخمین ضرایب همبستگی (r) بین برخی از صفات مرتبط با PFA (درجه آزادی برای همه مقایسه‌ها برابر۲۸ است).

صفت	درصد ریزش گلهای ماده	تراکم محصول N/cm^2	تراکم نقاط رشد N/cm^2	تراکم شاتون N/cm^2	شاخص گلدهی
تراکم گل	۰/۴۳ **	۰/۳۸ **	۰/۱۵ ns	۰/۴۱ **	۰/۸۱**
شاخص گلدهی	۰/۳ *	۰/۳۵۷ **	-۰/۲۱ ns	۰/۱ ns	
تراکم شاتون	۰/۳ *	۰/۱۱ ns	۰/۶۸ **		
تراکم نقاط رشد	۰/۲۶*	۰/۰۹۴ ns			
تراکم محصول سال قبل	-۰/۰۱۵ ns				

** : همبستگی معنی‌دار در سطح ۱٪ * : همبستگی معنی‌دار در سطح ۵٪ ns : عدم وجود همبستگی

Archive of SID

www.SID.ir

رایوگو و همکاران (۱۹۸۵) و دنگ (۱۹۹۱) معتقدند که در گردو شاتونها با مصرف مقادیر زیادی از مواد غذائی ذخیره شده که برای تشکیل میوه لازم است موجب کاهش درصد تشکیل میوه می‌شوند واین مسئله بویژه در ارقام نر زودرس[1] مشهود است. رایوگو و همکاران (۱۹۸۵) معتقدند که می‌توان با حذف شاتونهای درخت گردو میزان تشکیل میوه را افزایش داد.

رونگتینگ و زیهوا (۱۹۹۳) متوجه شدند که می‌توان با حذف نیمی ازشاتونها میزان تشکیل میوه را تا۱۰٪ افزایش داد. در باغهای متراکم گردو تراکم شاتون و PFA تواما افزایش می‌یابد (۱۴). نتایج در مورد رابطهٔ بین PFA و تعداد نقاط رشد در بهار با نتایج دنگ (۱۹۹۱) که معتقد است ریزش ممکن است ناشی از کمبود موقتی عناصر غذائی در طی رشد شاخساره‌های بهاره باشد مطابقت دارد زیرا میزان عناصر غذائی ذخیره شده قبل از بلوغ گلهای ماده در رقم سر بوسیلهٔ رشد تعداد زیادی شاتون ، شاخساره و توسعه برگها کاهش می‌یابد و این مسئله موجب ضعف گلها و ریزش آنها می‌شود. رایت (۱۹۸۹) نیز مشاهده کرد که با حذف جوانهٔ انتهائی شاخه‌های در حال رشد و کاهش رقابت بعد از گلدهی یا اولین مراحل تشکیل میوه می توان میزان تشکیل میوه را افزایش داد.

۲-۶- ارتباط PFA با غلظت عناصر معدنی در برگ

نتایج آزمون تی میانگین میزان عناصر غذایی در برگ درختان با سطوح متفاوت ریزش گلهای ماده در جدول ۳ و ۴ درج شده است. میانگین میزان نیتروژن برگ در دو گروه از درختان که دارای ریزش بیش از۷۵ ٪ و کمتر از ۲۵ درصد بودند. دارای تفاوت بسیار معنی‌داری بود. میزان نیتروژن برگ در درختان دارای ریزش کم، کمتر است. این مسئله احتمالا بدلیل جذب میزان بیشتری از نیتروژن توسط میوه‌های در حال رشد درختان این گروه است. صرف نظر از تفاوت معنی‌دار دو نمونه میزان نیتروژن برگ در هر دو دسته در مقایسه با میزان مطلوب نیتروژن برگ گردو (۳/۲-۲/۲درصد (۱۰و ۲ و۱۶)) حاکی است که میزان این عنصر در هر دو نمونه اندکی بیش از حداقل میزان مطلوب آن در برگ است.

مقایسه میزان فسفر برگ در بین دو گروه تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. مقایسه میزان فسفر برگ با میزان مطلوب (فسفر (۰/۳-۰/۱۲درصد) در برگ (۲ و ۱۶) بیانگر کمبود فسفر در درختان هر دو گروه با سطوح متفاوت PFA است. میزان عنصر بر در برگ نیز در بین دو گروه تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. مقایسه میزان بر برگ با میزان مطلوب بر (۱۰۰-۵۳ قسمت در میلیون) در برگ گردو (۲ و ۱۶) بیانگر کمبود بر در درختان هر دو گروه با سطوح متفاوت ریزش گلهای ماده است.

در مورد سایر عناصر غذائی تفاوت معنی‌داری بین میزان عناصر غذائی در برگ درختان دارای سطوح متفاوت ریزش وجود ندارد. صرف نظر از عناصر بر و فسفر، با توجه به حد بحرانی میزان عناصر غذائی در برگ، میزان عناصر غذائی برگ هر دو گروه در حد مطلوب قرار دارد (۲ ،۱۰ ، ۱۶).

بنظر دنگ کمبود نیتروژن موجب تشدید PFA می‌گردد. نشاسته و نیتروژن در چوب دو ساله در طی ریزش گلهای ماده به حداقل میزان خود کاهش می‌یابد. میزان ذخیره نیتروژن در چوب و نیز غلظت قندها و نیتروژن در شیره خام با کمبود این عنصر در برگ کاهش می‌یابد. وقتی که نیتروژن کافی در اختیار گیاه قرار دارد میزان تشکیل میوه افزایش می‌یابد (۱۱).

1.protandrous

جدول ۳ – نتایج آزمون تی (t) بین میزان عناصر در برگ درختان دارای سطوح مختلف PFA و میانگین مقادیر عناصر در دو جامعه آماری
(درجه آزادی برای تمام مقایسه‌ها برابر ۲۸ است)

عنصر	N%	P%	K%	Ca%	Mg%	Mn(mgl^{-1})	Fe(mgl^{-1})	Zn(mgl^{-1})	B(mgl^{-1})	Cu(mgl^{-1})
جامعه با PFA>٪۷۵	۲/۳۳	/۱۰۷	۱/۶	۱/۲۵	۰/۵۶	۲۵۵	۲۹۰	۴۱	۲۹/۷	۴/۰۵
جامعه با PFA<٪۲۵	۲/۲۳	/۱	۱/۳	۱/۷۴	۰/۵۳	۲۳۴	۲۵۵	۳۶	۳۰/۵	۴
t محاسبه شده	۶/۹۶ **	/۹ ns	/۸۷ ns	/۴۳ ns	/۶۵ ns	/۶۴ ns	/۸۶ ns	۶۳ ns	/۳۲ ns	۰/۵۳ns

ns :بدون تفاوت معنی‌دار ** : تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪

Archive of SID
www.SID.ir

دانشمندان معتقدند که عنصر بر در فرایند تولید مثلی درختان میوه و خشک‌میوه‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد و اثرات مثبت عنصر بر در تشکیل میوه در درختان میوه مشاهده شده است (۱۹).

مهمترین نقش عنصر بر جذب و انتقال یونها و کربوهیدراتهاست. عنصر بر اثر غیر مستقیمی بر گرده‌افشانی، لقاح و نمو میوه در مراحل بحرانی رشد دارد (۱۹).

بطور کلی نتایج این پژوهش در مورد عدم وجود ارتباط بین ریزش گلهای ماده گردو با میزان عناصر غذایی برگ با نتایج کاتلین و همکاران (۱۹۸۷) و کاتلین و راموس (۱۹۸۵) که بین PFA و میزان عناصر(نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیوم، بر، منگنز و روی) ارتباط پیدا نکردند تطابق دارد. در مورد کمبود بر و فسفر در نمونه‌های تحت مطالعه باید توجه داشت که در هر دو گروه دارای سطوح متفاوت ریزش این کمبود وجود داشته است و ممکن است با تامین این عناصر غذائی در حد مطلوب تشکیل میوه در هر دو گروه افزایش یابد.

مراجع مورد استفاده REFERENCES

۱ .رسول زادگان، ی.۱۳۷۰.میوه‌کاری در مناطق معتدله (ترجمه). انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۷۵۹صفحه.

۲. ملکوتی، م. و م. ن. غیبی. ۱۳۷۶. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی محصولات استراتژیک و توصیه صحیح کودی در کشور. نشر آموزش کشاورزی. کرج. ۹۲ صفحه.

۳. زرین کفش، م. ۱۳۷۶. خاکشناسی کاربردی: ارزیابی، مرفولوژی و تجزیه‌های کمی خاک-آب-گیاه. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۴۲ صفحه.

4. Arteca, R. N. 1996. Plant Growth Substances Principles and Applications.Thomson Publishing.U.S.A.329 P.
5. Atefi, J. 1993. Evaluation of walnut genotypes in Iran. Acta Hort. No. 311:24-33.
6. Catlin, P. B. and D. E. Ramos. 1985. Pistillate flower abscission. In:D. E. Ramos(ed). Walnut Orchard Management. Div. Agr. Nat. Res. Univ. of California Publication. 21410. pp. 87- 90.
7. Catlin, P. B., D. E. Ramos, G. S. Sibbett, W. H. Olson and E. A. Olson. 1987. Pistillate flower abscission. of the persian walnut. HortSci. 22:201-205.
8. Catlin, P. B.and V. S. Polito. 1989. Cell and tissue damage associated with Pistillate flower abscission. of persian walnut. Hort. Sci. 24:1003-1005.
9. Catlin, P. B. and E. A. Olson. 1990. Pistillate flower abscission of walnut “Serr’’ , “ Sun- land’’ , “Howard’’ and “Chandler’’.Hort. Sci. 25:1391-1392.
10. Childers, N. F. 1983. Modern fruit science. Gainesvillc, FL: Horticultual Publications. 452P.
11. Deng, X., S. A. Weinbaum, T. M. Degong and T. T. Muraoka. 1991. Pistillate flower abortion in ‘’Serr’’ walnut associated with reduced carbohydrate and nitrogen concentration in wood and xylem sap. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 166:291-296.
12. Faust, M. 1989. Physiology of Temperate Zone Fruit Trees. Wiley-Interscience Publication. U.S.A. 354P.
13. Ford, H. I. 1975. Walnuts. In: J. Janick and J. N. Moore(eds.). Advances In Fruit Breeding. Purdue Univ. Press, West Lafayette.Ind. 439-455.pp.
14. Germain, E. 1989. Genetic improvement of the persian walnut in France.Australian Nut Grower. Summer 1988. 12-19pp.
15. Halevy, A. H. 1990. Handbook of Flowering. Vol III. CRC Prees. Boca Raton. Florida.542 P.
16. Hendricks, L. C., R. H. Gripp and D. E. Ramos.1980. Walnut production in California. Div. Agr. Sci. Univ. Calif. Lflt. 2984. 29P.
17. Lombard,P. B., N. W. Callan, F. G. Dennis, N. E. Looney, G. C. Martin, A. R. Renquist and E. A. Mielke. 1988. Towards a standardized nomencalture, procedures, values, and units in determining fruit and nut tree yield performance. HortSci. 23(5):813-817.
18. Mitra, S. K., D. S. Rathore and T. K. Bose. 1991. Temperate Fruits. Horticulture and Allid Publication. India 646pp.
19. Nyomora, A. M. S. and P. H. Brown. 1997. Fall foliar applied Boron increases tissue Boron concenteration and nut set of Almond. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 122(3):405-410.

Archive of SID

www.SID.ir

20. Polito, V. S. 1985. Flower differentiation and pollination In: D. E. Ramos(ed.). Walnut Orchard Management. Univ. of California pub.21410. pp.81-86
21. Ramus, D., G. McGranahan and L.Hendricks. 1982. Walnuts. Div. Agr. Sci. Uni. of Calif. Liflet.3253. 25p.
22. Rongting, X. and Z. Zhihua. 1993. A study of walnut staminate bud thining on highering the percentages of fruit –setting. Acta Hort. No. 311:228-232.
23. Rovira, M. and N. Aleta. 1997. Pistillate flower abscission. On four walnut cultivars. In: J. A. Gomes(ed.). Proc. III In Walnut Congress.Acta Hort. 442. ISHS 1997. pp. 231-234.
24. Ryugo. K. 1988. Fruit culture, its science and art. Ed. Jehn Wiley and Sons. U.S.A. 454 P.
25. Ryugo. K., G. Bartoloni, R. M. Carlson and D. E. Ramos. 1985. Relationship between catkin development and cropping in the persian walnut "Serr". HortSci. 20:1094-1096.
26. Sartorius, R. 1990. Anatomische, histologische und cytologische untersuch-ungen zur samenetwick lung beider walnuB(*Juglans regia* L.) unter besonderer Berucksichtigung der Apomixis. Dissertation, Univ. Hohenheim. 205-218pp.
27. Sedgley, M. and A. R. Griffin. 1989. Sexual reproduction of tree crops. Academic Press. London. 115-152pp.
28. Tadeo, F. R., M. Talon, E. Germain and F. Dosba. 1994. Embryo sac development and endogenus gibberellins in pollinated and un-pollinated ovaries of walnut (*Juglans regia* L.). Physiol. Plant. 91:37-44.
29. Volz, K. K., L. B. Ferguson, G. H. Bowen and C. B. Watkins. 1993. Crop load effects on fruit mineral nutrition, maturity, fruting and tree growth of Cox's orange pippin apple. Hort. Abst. Vol 63.No 9.
30. Wright, C. J. 1989. Manipulation of Fruiting. Ed. Butterworth and CO. Britain. Pp102-145p.

Archive of SID

www.SID.ir

A Preliminary Study on Walnut *(Juglans regia L.)* Pistillate Flower Abscission in Iran

H. MORADI[1], A. VEZVAEI[2] AND M. SANEI SHARIATPANAHI[3]
1, 2, 3, Former Graduate Student, Assistant Professor and Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran
Accepted Jan 8, 2002

SUMMARY

Occurrence and extent of pistillate flower abscission (PFA) in persian walnut were investigated during 1996-1997 at the walnut genotype collection station, Seed and Plant Improvement Institute in Karaj. Similar observations were made in 1996 for PFA occurrence in walnut genotype collections in Mashhad, Shahrood and Oroumie. PFA occurred at very high levels in all orchards with considerably different levels of occurrence among genotypes. The range of recorded PFA for genotypes was from 0 to 98%.The average PFA for genotypes significantly differed among different sites in 1996. Mean PFA for the same genotypes differed significantly from year to year for the two years 1996 and 1997 in Karaj. No relationship was found between the extent of PFA and any of the minerals. Thus, the nutritional conditions as indicated by standard midsummer sampling did not appear to be related to PFA. Low positive correlations were found between PFA and pistillate flower density, flowering index, catkin density and vegetative points density.

Key words: Walnut, Abscission, Pistillate Flower Abscission, Fruit Set, Pollination, Yeild

Archive of SID

www.SID.ir