

بررسی تأثیر گرده‌افشانی تکمیلی در برخی صفات کمی و کیفی سه رقم پسته تجارتي در استان قزوین

سعید کاشانی زاده^{۱*}، ولی... رسولی^۲، مجید گل محمدی^۱

^{۱*}عضو هیئت‌علمی، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین، ایران.

^۲استادیار، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین، ایران.

^۱عضو هیئت‌علمی، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین، ایران.

*نویسنده مسئول: sdkashanizade@yahoo.com

چکیده

یکی از اساسی‌ترین مسائل در احداث باغ پسته، تلقیح و گرده‌افشانی مناسب می‌باشد. لذا با توجه به عدم رعایت نسبت درختان نر به درختان ماده و همچنین به علت عملکرد پایین محصول پسته در استان قزوین، گرده‌افشانی مصنوعی (تکمیلی) در پسته مورد بررسی قرار گرفت. در این آزمایش از دو رقم گرده‌زای محلی که گرده‌افشان‌های متفاوتی می‌باشند بر روی سه رقم پسته اوحدی، کله بزی و اکبری استفاده شد. این آزمایش دارای ۲ فاکتور بود، یکی از فاکتورها ارقام پسته (فاکتور اصلی) در ۳ سطح (کله بزی، اوحدی و اکبری) و فاکتور دوم گرده دهنده (فاکتور فرعی) که شامل گرده دهنده همپوشان رقم اوحدی و اکبری (A) و گرده دهنده همپوشان رقم کله بزی (B) و گرده دهنده آزاد در سه سطح جمعاً ۹ تیمار در ۳ تکرار و هر واحد آزمایشی شامل انتخاب ۲ خوشه گل در دو جهت شمالی و جنوبی جمعاً ۵۴ واحد آزمایشی در قالب طرح اسپلیت پلات انجام گردید. نهایتاً پس از ثبت صفات (تعداد گل تلقیح شده در خوشه، ریزش اولیه، ریزش ثانویه، تعداد میوه تشکیل شده، رشد طولی شاخه، وزن تر، وزن خشک، درصد پوکی، درصد ناخندانی) عملیات تجزیه واریانس و مقایسه میانگین بروس دانکن با نرم‌افزار SAS و MSTATC انجام شد. نتایج نشان دادند که گرده‌افشانی تکمیلی بر تعداد میوه در هر خوشه و کاهش در صد پوکی اثرات مثبت داشت. بهترین درخت نر گرده زا مربوط به گرده زا محلی (GA) در مرحله ۵۰٪ گلدهی بوده است. گرده‌افشانی تکمیلی نه تنها صفات کمی (تعداد گل در خوشه و وزن خشک مغز پسته) را افزایش داد، بلکه صفات کیفی مانند درصد ناخندانی و پوکی را به ترتیب در ارقام پسته اکبری، اوحدی و قزوینی کاهش داد.

واژه‌های کلیدی: گرده دهنده، وزن پسته، مغز پسته

مقدمه

ایران به‌عنوان بزرگ‌ترین کشور تولیدکننده و صادرکننده پسته در میان کشورهای مهم تولیدکننده پسته در جهان از جمله آمریکا، ترکیه، ایتالیا، و یونان دارای سطح عملکرد پایینی نسبت به سطح زیر کشت بعضی از این کشورها می‌باشد. به دلیل طبیعت دگر گرده‌افشان پسته دستیابی به عملکرد بالا در گرو ایجاد شرایط محیطی کاملاً مناسب جهت گرده‌افشانی و باروری بالای گل‌های ماده است (احمدی افزادی، ۱۳۸۷)

در مواردی که گرده‌افشانی طبیعی به دلایلی دچار نقصان شده یا به‌موقع در اختیار درخت ماده قرار نگرفته است، می‌توان با انجام گرده‌افشانی تکمیلی یا مصنوعی (از طریق پاشیدن گرده بر روی درختان ماده چه با دست چه با دستگاه ذره پاش) بخشی از این نارسایی را جبران نمود. روش گرده‌افشانی الکترواستاتیکی که در آن، گرده‌ها توسط دستگاه ویژه‌ای از نظر

الکتریکی باردار می‌شوند و سپس توسط دستگاه ذره پاش روی درختان ماده پاشیده می‌شود، اخیراً مورد توجه قرار گرفته است (قلی پور، ۱۳۸۴).

در آزمایشی تأثیر ارقام *P. vera* *P. atlantica* *P. terebinthus* بر ابعاد و وزن میوه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج با توجه به نوع گرده بکار رفته انطباق داشت. میوه‌های حاصل از گرده‌افشانی با *P. vera* از سایر گونه‌های پسته بهتر بود. عموماً وزن میوه، عرض و ضخامت آن متأثر گردید. همچنین درصد پوست دهی میوه نیز دچار تغییر شد (آک ۱۹۹۰). کرین و ایواکاری (۱۹۸۰) گزارش کردند که اختلافی از لحاظ اندازه میوه و زمان رسیدن آن در رقم کرمانی در صورتی که با گرده‌های پنج منبع فوق گرده‌افشانی شده باشند وجود ندارد.

کاکا و بیلزن در سال ۱۹۸۸ گزارش کردند که کاربرد گرده *p. vera* برای تولید درصد بیشتر مغز مؤثرتر از کاربرد گرده *p. mutica* و *P. atlantica* بود در این روش تأثیر گرده‌افشانی مصنوعی ارقام پسته بر روی وزن و ابعادی از قبیل ارتفاع، پهنا و ضخامت دیواره‌های پسته رقم *siirt* مشهود می‌باشد.

وایت هوس در سال ۱۹۶۴ گزارش کرد که پسته اهلی را می‌توان با گرده‌های گونه دیگر جنس *pistacia* بارور کرد. تمامی تیمارهای گرده‌افشانی الکترواستاتیکی به‌طور معنی‌داری در افزایش محصول مؤثر بودند. گرده‌افشانی تکمیلی در اوایل دوره شکوفایی گل‌ها نسبت به تیمارهای دیگر بسیار مؤثر است (واکنین ۲۰۰۱).

به دلیل مشکل گرده‌افشانی در بیشتر باغ‌های پسته در سال‌های اولیه احداث باغ و یا در باغ‌های قدیمی پژوهشگرها با استفاده از چندین روش گرده‌افشانی تکمیلی، سعی و تلاش زیادی جهت برطرف کردن این مشکل کرده‌اند. در گرده‌افشانی تکمیلی درخت‌های پسته، از مخلوط دانه گرده با یک ماده بی‌اثر استفاده می‌شود (ابوزهرا، ۲۰۰۷).

زراعتکار در سال ۲۰۱۳ در پژوهشی تأثیر سوسپانسیون دانه گرده غنی‌شده با عنصر بُر، بر تشکیل میوه و کیفیت خشک میوه پسته رقم اوحدی در شرایط گرده‌افشانی کنترل‌شده را مورد بررسی قرار داد و گزارش کرد که تیمار بوریک اسید ۰/۰۱٪ به همراه دانه گرده ۰/۱٪، بالاترین درصد تشکیل میوه، خندانی و تعداد میوه در خوشه را نسبت به سایر محیط‌های سوسپانسیون تولید کرد.

در آزمایشات انجام شده در پسته‌کاری‌های تجاری کالیفرنیا افزایش راندمان گرده‌افشانی از این طریق به افزایش درصد بستن میوه، خندانی و کاهش چشمگیر درصد پوکی میوه انجامیده است. (احمدی افزادی، ۱۳۸۷)

گرده‌افشانی مصنوعی راه‌حل موقتی برای مواقعی است که گرده‌افشانی طبیعی کافی نباشد (آکار، ۲۰۰۱). قابل ذکر است که گرده‌افشانی مصنوعی سه مرحله دارد (۱) جمع‌آوری گرده (۲) ذخیره‌سازی گرده (۳) قرار دادن گرده بر روی کلاله (واکنین، ۲۰۰۲). اکثراً درختان نر زودتر از درختان ماده گل می‌دهند و معمولاً گرده خود را زمانی آزاد می‌کنند که درختان ماده آمادگی ندارند (آک، ۱۹۹۶).

جوانه‌زنی دانه گرده بر روی کلاله با عملکرد رابطه منفی داشت (واکنین، ۲۰۰۲) و افزایش زیاد در تعداد دانه گرده بر روی کلاله ممکن است تا حدودی میزان موفقیت تولید را در اندام ماده کاهش دهد که در اثر افزایش رقابت در تراکم‌های بالای دانه گرده می‌باشد (یانگ، ۱۹۹۲).

تحقیقاتی از اثر گرده بر روی کیفیت میوه مثل درصد خندانی، پوکی، وزن مغز و میوه وجود دارد (Riazi, G.H. and Rahemi, m ۱۹۹۵) تأثیر پنج گرده مختلف بر ویژگی‌های مغز سه رقم پسته توسط دانشمندان مذکور انجام گردید، با توجه به نتایج دستاورد آن‌ها در خصوص تأثیرات زنی و متازنی در *p. vera* مشخص گردید که به روند نمو مغز میوه کمک می‌کند.

اسفندیاروگلو در سال ۲۰۰۱ تأثیر گرده ارقام مختلف پسته در پروتئین و میزان محتوای روغن در مغز پسته در ارقام قرمزی، سیرت، اوحدی، بیگلن که در باغات ایالات سیلان پیتار کشت شده بودند بررسی کرد و به این نتیجه رسید که گرده گونه ورا ارجحیت دارد زیرا آن درصد خندانی، وزن، ابعاد دانه و غیره را افزایش می‌دهد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در باغ پسته مکانیزه واقع در شهرستان بوئین‌زهرا - روستای محمدآباد واقع در ۳۰ کیلومتری استان قزوین در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ بروی درختان ۱۵ ساله سه رقم پسته قزوینی، اوحدی و اکبری که کلیه عملیات زراعی در آن یکسان بود انجام گردید. در این آزمایش از دو رقم گرده‌زای محلی که گرده‌افشان‌های متفاوتی می‌باشند بر روی سه رقم اوحدی، کله بزی و اکبری استفاده شد. این آزمایش دارای ۲ فاکتور بود، یکی فاکتور اصلی ارقام (قزوینی، اوحدی و اکبری) در ۳ سطح و فاکتور فرعی گرده دهنده (A، B و آزاد) در سه سطح جمعاً ۹ تیمار در ۳ تکرار هر واحد با انتخاب ۲ خوشه گل در دو جهت شمالی و جنوبی جمعاً ۵۴ واحد آزمایشی در قالب طرح اسپلیت پلات انجام گردید.

باغ محل اجرای تحقیق در ارتفاع ۱۱۹۵ متری از سطح دریا و طول جغرافیای ۳۵ درجه شرقی و در عرض جغرافیای ۵۰ درجه ۳/۶ دقیقه شمالی قرار گرفته است. در کل باغات استان بوئین‌زهرا که در قسمت جنوب شرقی استان قزوین واقع شده است دارای تابستان گرم خشک و در زمستان ملایم مرطوب می‌باشد خاک محل آزمایش کلاس بافتی شوری چهار و قلیائیت سه می‌باشد که PH آن ۷-۷/۵ و آن EC کمتر از ۳۰۰۰ میلی موس بر سانتی‌متر بود.

نتایج و بحث

بر اساس جدول شماره ۱ تجزیه واریانس کلیه صفات مورد بررسی (تعداد گل تلقیح شده در خوشه، ریزش اولیه، ریزش ثانویه، تعداد میوه تشکیل شده، رشد طولی شاخه، وزن تر، وزن خشک، درصد پوکی و درصد ناخندانی) برای فاکتور رقم و فاکتور گرده‌افشان در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار گردیدند. همچنین اثر متقابل تیمار رقم و گرده‌افشان برای صفت تعداد گل در خوشه در سطح احتمال ۱٪ و نیز برای صفت درصد ناخندانی در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شدند و سایر صفات معنی‌دار نگردیدند.

تعداد گل تلقیح شده در هر خوشه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که صفت تعداد گل تلقیح شده در هر خوشه بین ارقام در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بر اساس جدول شماره ۲ مقایسه میانگین صفت تعداد گل تلقیح شده در هر خوشه برای رقم اکبری با ۸۸ عدد گل بالاتر از ارقام اوحدی با ۸۳/۴ عدد کله بزی با ۷۹/۵ گل در خوشه قرار گرفت.

جدول ۱- مقادیر میانگین مربعات تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

صفت	درجه آزادی	تعداد گل تلقیح شده در خوشه (عدد)	تعداد میوه تشکیل شده (عدد)	رشد طولی شاخه (cm)	وزن تر (گرم)	وزن خشک (گرم)	درصد پوکی	درصد ناخندانی
تکرار	۲	۱/۴۴	۲/۱۱	۶/۳۳	۵۲۰۸۴/۱	۸۳۶۹/۱	۱/۴۴	۰/۲۲
رقم	۲	۱۶۰/۸**	۶۱/۷**	۳۰/۵**	۶۳۳۶۶۷۹/۵**	۵۲۰۰۹۸**	۴۲۴/۲**	۱۵۹/۷**
گرده‌افشان	۲	۷۳۲/۴**	۲۵۳۶/۴**	۱/۱۹**	۴۵۷۴۹۲۰/۷**	۹۳۶۶۸۸/۴**	۱۲۱/۵**	۱۳۴/۳**
رقم * گرده‌افشان	۴	۱۳/۸**	۰/۸۸ ns	۰/۶۹ ns	۴۸۳۹/۳ ns	۳۱۹۶۹/۹ ns	۱/۵۵ ns	۳/۳*
خطا	۱۶	۲/۱۹	۲/۰۲	۰/۸۲	۳۶۴۱/۴	۷۷۰۰۳/۳	۱/۱	۰/۹۵

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در ارقام مختلف

صفت رقم	تعداد گل در خوشه (عدد)	تعداد میوه تشکیل شده (عدد)	رشد طولی شاخه (cm)	وزن تر (گرم)	وزن خشک (گرم)	درصد پوکی	درصد ناخندانی
کله بزی	۷۹/۵۶ ^c	۴۱/۳۳ ^c	۱۹/۷۷ ^c	۴۶۲۴/۳ ^c	۱۳۴۹/۲ ^b	۲۸/۲۲ ^a	۲۳/۵ ^a
اکبری	۸۸ ^a	۴۶/۴۴ ^a	۲۳/۴۴ ^a	۶۲۳۹/۱ ^a	۱۸۲۸/۸ ^a	۱۴/۵۳ ^c	۱۵/۱۳ ^c
اوحدی	۸۳/۴۴ ^b	۴۲/۸۹ ^b	۲۱/۲۷ ^b	۵۰۳۶ ^b	۱۶۱۷/۴ ^{ab}	۲۰/۴۴ ^b	۲۰/۱۷ ^b

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در گرده‌افشان‌های مختلف

صفت	تعداد گل در خوشه (عدد)	تعداد میوه تشکیل شده (عدد)	رشد طولی شاخه (cm)	وزن تر (گرم)	وزن خشک (گرم)	درصد پوکی	درصد ناخذانی
GA	۹۱/۶۷ ^a	۵۴/۴۴ ^a	۲۵/۶۱ ^a	۵۸۴۷/۱ ^a	۱۸۹۸/۷ ^a	۱۸/۰۱ ^a	۱۷/۶۲ ^b
GB	۸۵/۴۴ ^b	۵۲ ^b	۲۲/۳۸ ^b	۵۵۵۸/۷ ^b	۱۶۳۹/۳ ^b	۲۰/۰۴ ^b	۱۷/۱۳ ^b
آزاد	۷۳/۸۹ ^c	۲۴ ^c	۱۶/۵ ^c	۴۴۹۳/۵ ^c	۱۲۵۷/۴ ^b	۲۵/۱۴ ^c	۲۴/۰۵ ^a

همان طوری که در جدول شماره ۲ قابل مشاهده است در مقایسه میانگین تیمار گرده‌افشانی تکمیلی بین اثر تعداد گل در خوشه و تیمار گرده‌افشانی تکمیلی تفاوت معنی‌داری با شاهد دیده می‌شود که بیشترین تأثیر مربوطه به تیمار گرده‌افشانی (A) ۹۱/۶۷ عدد و کمترین تأثیر مربوطه به تیمار شاهد ۷۳/۸۹ عدد بود.

کربن و ایاوکایری در سال ۱۹۸۰ اظهار داشتند که به‌طور کلی استفاده از درختان نر گونه vera برای دستیابی به بالاترین میزان تلقیح، حجم مغز، وزن ۱۰۰ دانه، پسته مغز پر، طول میوه، شکوفایی آندوکاپ، و عملکرد هکتاری توصیه شده است.

تعداد میوه تشکیل شده

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که صفت تعداد میوه تشکیل شده در هر خوشه بین ارقام در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

بر اساس جدول شماره ۲ مقایسه میانگین صفت تعداد میوه تشکیل شده در هر خوشه برای رقم اکبری با ۴۶/۴۴ عدد میوه بالاتر از ارقام اوحدی ۴۲/۸۹ عدد کله بزی با ۴۱/۳۳ عدد میوه در خوشه قرار گرفت.

همان طوری که در جدول شماره ۳ قابل مشاهده است در مقایسه میانگین تیمار گرده‌افشانی تکمیلی بین اثر تعداد میوه در خوشه و تیمار گرده‌افشانی تکمیلی تفاوت معنی‌داری با شاهد دیده می‌شود که بیشترین تأثیر مربوطه به تیمار گرده‌افشانی (A) ۵۴/۴۴ عدد و کمترین تأثیر مربوطه به تیمار شاهد ۲۴ عدد میوه بود.

آک و کاسکا در سال ۲۰۰۳ اظهار داشتند که کاهش رشد مغز و درصد خندانی پسته تجاری تحت تأثیر گرده‌های بنه و آتلانتیکا قرار گرفته‌اند و همچنین در بررسی گرده‌زای مختلف در ترکیه نیز نشان داد که تولید و انباشت پروتئین و چربی در مغز پسته متأثر از منبع گرده بوده و اگرچه گرده هر دو گونه *P. vera* و *P. terebinthus* باعث تولید و تجمع بیشترین میزان پروتئین در رقم اوحدی شده است، ولی در مجموع در بین گونه‌های مختلف بیشترین میزان چربی و پروتئین با استفاده از گرده‌های گونه *P. vera* حاصل شده است.

کاردوش و همکاران در سال ۲۰۰۹ نشان دادند که اثر گرده‌های محلی بر کولتیوار آشوری بهترین رشد و تولید میوه را دارا است در حالی که که کولتیوار باتوری بهترین طول و عرض بذر و کمترین درصد پوکی مغز را دارا است همچنین کولتیوار خینجوک نیز دارای بهترین پارامتر در بین همه کولتیوارها موجود در مقایسه با دیگر درختان گرده زا جهت گرده‌افشانی تکمیلی است.

رشد طولی شاخه در سال جاری

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) و مقایسه میانگین (جدول ۲) نشان داد که رشد طولی شاخه در سال جاری بین ارقام اکبری، اوحدی و قزوینی پسته در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود دارد که بیشترین طول رشد شاخه مربوط به رقم اکبری ۲۳/۴۴ سانتی‌متر و کمترین آن مربوط به رقم قزوینی ۱۹/۷۷ است.

همان طوری که در جدول شماره ۳ قابل مشاهده است در مقایسه میانگین تیمار گرده‌افشانی تکمیلی بین صفت رشد طولی شاخه سال جاری و تیمار گرده‌افشانی تکمیلی تفاوت معنی‌داری با شاهد دیده می‌شود که بیشترین تأثیر مربوطه به تیمار گرده‌افشانی (A) ۲۵/۶۱ سانتی‌متر و کمترین تأثیر مربوطه به تیمار گرده‌افشانی آزاد ۱۶/۵ سانتی‌متر بود.

وزن تر میوه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که صفت وزن تر میوه در هر درخت بین ارقام اکبری، اوحدی و قزوینی در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

بر اساس جدول شماره ۲ مقایسه میانگین صفت وزن تر میوه در هر درخت برای رقم اکبری با ۶۲۳۹/۱ گرم بالاتر از ارقام اوحدی با ۵۰۳۶ گرم و کله بزی با ۴۶۲۴/۳ گرم در هر درخت قرار گرفت.

همان‌طوری که در جدول شماره ۳ قابل مشاهده است در مقایسه میانگین تیمار گرده‌افشانی تکمیلی بین صفت وزن تر میوه در هر درخت و تیمار گرده‌افشانی تکمیلی تفاوت معنی‌داری با گرده‌افشان آزاد دیده می‌شود که بیشترین تأثیر مربوطه به تیمار گرده‌افشانی (A) ۵۸۴۷/۱ گرم و کمترین تأثیر مربوطه به تیمار آزاد ۴۴۹۳/۵ گرم بود.

وزن خشک میوه

در خصوص عملکرد محصول (وزن خشک) با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که صفت وزن خشک میوه در هر درخت بین ارقام اکبری، اوحدی و قزوینی در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

بر اساس جدول شماره ۲ مقایسه میانگین صفت وزن خشک میوه در هر درخت برای رقم اکبری با ۱۸۲۸/۸ گرم بالاتر از ارقام اوحدی با ۱۶۱۷۸/۴ گرم و کله‌بزی با ۱۳۴۹/۳ گرم در هر درخت قرار گرفت.

همان‌طوری که در جدول شماره ۳ قابل مشاهده است در مقایسه میانگین تیمار گرده‌افشانی تکمیلی بین صفت وزن خشک محصول در هر درخت و تیمار گرده‌افشانی تکمیلی تفاوت معنی‌داری با گرده‌افشان آزاد دیده می‌شود که بیشترین تأثیر مربوطه به تیمار گرده‌افشانی (A) ۱۸۹۸/۷ گرم و کمترین تأثیر مربوطه به تیمار آزاد ۱۲۵۷/۴ گرم بود.

کاردوش و همکاران در سال ۲۰۰۷ اظهار داشتند که تیمارهای گرده‌افشانی مصنوعی وزن خشک مغز را در مقایسه با تیمار شاهد بهبود داد که کمترین وزن خشک مغز مربوط به تیمار شاهد را تولید نمود (۰/۳۷۳ گرم). در حالی که بالاترین وزن خشک مغز (۰/۴۶۲ گرم) با مخلوط ۴ درصد گرده‌افشانی تکمیلی بدست آمد که تفاوت معنی‌داری با دیگر تیمارها نشان نمی‌دهد به جز تیمار شاهد.

درصد پوکی

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که صفت درصد پوکی میوه در هر درخت بین ارقام اکبری، اوحدی و قزوینی در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

بر اساس جدول شماره ۲ مقایسه میانگین صفت درصد پوکی میوه در هر درخت برای رقم اکبری با ۱۴/۵۳ درصد بالاتر از ارقام اوحدی با ۲۰/۴۴ درصد و کله بزی با ۲۸/۲۲ درصد در هر درخت قرار گرفت.

همان‌طوری که در جدول شماره ۳ قابل مشاهده است در مقایسه میانگین تیمار گرده‌افشانی تکمیلی بین صفت درصد پوکی میوه در هر درخت و تیمار گرده‌افشانی تکمیلی تفاوت معنی‌داری با گرده‌افشان آزاد دیده می‌شود که کمترین درصد پوکی مربوطه به تیمار گرده‌افشانی (A) با ۱۸/۰۱ درصد و بیشترین درصد پوکی مربوطه به تیمار آزاد با ۲۵/۱۴ درصد بود.

در آزمایشات انجام شده در پسته‌کاری‌های تجاری کالیفرنیا، افزایش راندمان گرده‌افشانی از طریق الکترواستاتیکی به افزایش درصد بستن میوه، خندانی و کاهش درصد پوکی میوه انجامیده است (واکنین و همکاران ۲۰۰۲). آکار و اک و کزدر در سال ۲۰۰۷ گزارش کردند درصد پوکی به ترتیب در گرده‌افشانی تکمیلی (مصنوعی) ۴۷/۷۶٪ و در گرده‌افشانی (طبیعی) ۵۵/۳۲٪ می‌رسد.

درصد ناخندانی

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که صفت درصد ناخندانی میوه در هر درخت بین ارقام اکبری، اوحدی و قزوینی در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

بر اساس جدول شماره ۲ مقایسه میانگین صفت درصد ناخندانی میوه در هر درخت برای رقم اکبری با ۱۵/۱۳ درصد بالاتر از ارقام اوحدی با ۲۰/۱۷ درصد و کله بزی با ۲۳/۵ درصد در هر درخت قرار گرفت.

همان‌طوری که در جدول شماره ۳ قابل مشاهده است در مقایسه میانگین تیمار گرده‌افشانی تکمیلی بین صفت درصد ناخندانی میوه در هر درخت و تیمار گرده‌افشانی تکمیلی تفاوت معنی‌داری با گرده‌افشان آزاد دیده می‌شود که کمترین درصد ناخندانی مربوطه به تیمار گرده‌افشانی (A) با ۱۷/۶۲ درصد و بیشترین درصد ناخندانی مربوطه به تیمار آزاد با ۲۴/۰۵ درصد بود.

کرین و اوآکیری ۱۹۸۰ در سال گزارش کردند تأثیرات روی وزن مغز و شکوفایی پوست میوه هنگامی که گرده *p.mutica* به جای گرده *p.atlantica* به کار برده شد بیشتر بود. مغز بزرگ‌تر و خندان بودن نتیجه کاربرد گروه *p.vera* بود. ابوزهرها و همکاران در سال ۲۰۰۷ اظهار داشتند که نتایج نشان دادند که گرده‌افشانی مصنوعی بر تعداد میوه در هر خوشه اثرات مثبت و منفی داشت. مخلوط ۲ درصد دانه گرده می‌توانست به‌عنوان تیمار مؤثر در گرده‌افشانی باغ پسته مورد استفاده قرار گیرد. گرده‌افشانی مصنوعی نه تنها تعداد دانه در خوشه و عملکرد محصول را افزایش داد، بلکه اندازه دانه و وزن خشک مغز را در پسته افزایش داد.

کاردوش و همکاران در سال ۲۰۰۹ در اردن گزارش کردند که کل عملکرد هر خوشه با گرده‌افشانی مصنوعی بهبود یافت، چون که همه تیمارهای گرده‌افشانی مصنوعی منجر به عملکرد بالاتر در مقایسه با شاهد یا گرده‌افشانی طبیعی بعلاوه تیمار زنبور عسل شد (جدول ۱). بالاترین عملکرد (۱۲۳،۲۷ گرم) در تیمار ۴٪ بدست آمد در صورتی که کمترین آن در تیمار شاهد بود. از این گذشته استفاده از زنبور عسل بعلاوه گرده‌افشانی طبیعی کل عملکرد را در مقایسه با تیمار شاهد افزایش داد ولی این افزایش هنوز کمتر از نتایج بدست آمده از تیمار گرده‌افشانی مصنوعی است.

منابع

- Ahmadi Afzadi, D. (2007) Journal of pistachios. Press Association of Iranian pistachio.
- Abu-Zahra, T.R. and A.A. Al-Abbadi. 2007. Effect of artificial pollination on pistachio (*Pistacia vera* L.) fruit cropping. J. Plant Sci. 2:228-232.
- Acar, I, BE. Ak and H. kuzdere, 2001. An investigation on artificial facilities in pistachios by using an atomizer, pp: 145-148. <http://resources.Ciheam.Org/om/pdf/c56/01600168.pdf>.
- Ak, B.E. (1992). Effects of pollens of different *Pistacia* species on the nut set and quality of pistachio nuts. PhD Thesis, Faculty of Agriculture, University of Cukurova, Adana.
- Ak, B.E. (1998). Fruit set and some fruit traits of pistachio cultivars grown under rainfed conditions at Ceylanpınar state farm. *Ophions mediterraneennes*, Series Cahiers, 33:217-223.
- AK, BE, I. Acar and N. kaska, 1996. An investigation on the male determination for some female varieties throughout five years (1992-1996) grown at Ceylanpınar State farm in sanliurfa conditions. *Ciheam- Options Mediterrannes*, pp:99-104. <http://resources.Ciheam.Org/om/pdf/c33/98606172.pdf>.
- Ayfer, M. and Kuru, c. (1990). Studies on artificial pollination of pistachio flowers. In : Nut production and Industry in Europe, Near East and North Africa. Reur Technical series, 13:343-346
- Ak B.E and H. Kuzdere . (1995). An investigation on artificial pollination facilities in pistachios by using an atomizer.
- AK B.E and N. Kaska. (1991) Effects of pollens of different *Pistacia* spp. On the protein and oil content in pistachio nut. *CIHEAM. Options Mediterraneennes*
- B.E.AK. (1990). Effects of different *Pistacia* Species pollen on fruit dimension and weight in the klrmlzl variety. Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Harran, 63200-anliurfa, Turkey
- Crane, J.C. and Iwakiri, B.T., (1980) Xenia and metaxenia in pistachio, *HortScienc*, 1980, 15(2), :184-185
- Gholipour. Y. (2004) applied biology pistachio tree. Tehran Publishing sound. Page 96.
- Iisfendiyarogluglu, M.E. Ozeker, A. Misrili and H.Saglam, 2001. Determination of pollinator characteristics of different pistachio sp. in Manisa- Yunt mountain area, pp: 267-270. <http://ressources.Ciheam.org/om/pdf/c56/01600189.pdf>.
- Ka-Ka, N. and Bilgen, A.M., (1988) Top – working of wild pistachio in Turkey, Grasselly, c.(ed.), Programme de Recherche Agrimed, Rapport EUR 11557, 1996, pp.317-325
- Kardoush.m. Ayman.m (2009), Effect of local pollinators on fruit characteristics of three pistachio cultivars in Aleppo Area. *Research Journal of Agriculture and Biological Science*, 5(3):255-260, 2009.
- Riazi, G.H. and Rahemi, m., (1995) The effects of various pollen sources on growth and development of *pistacia vera* L. nuts, *Acta Horticulture*, 1995, 419:67-72

- Tajabadi, Ali, 2002.** Effects of supplementary pollination on cropping success and fruit quality in pistachio. *Y. Yaknin, S. Gan-mor, A. Bichar, B. Bonin Plant, Breeding 2002*, 132-136
- Tasias I. and J. valls, 1990.** treenut production in south Europe, Near East and North Africa- Issues related to production and improvement. *Tn: Nut production and industry in Europe, near East and Nirth Africa. Reur. Technical Series*, 13:21-46.
- Vaknin, Y, S Gan- mor, A. Bechr, B. Ronen and D. Eisikowith, 2001.** Electirostatic pollination technique of pollen supplementation in agriculture. *Ciheam- Options Mediterrannes*, pp:53-57. <http://ressources.Ciheam.Org/om/pdf/c56/01600152.pdf>.
- Vaknin, Y, S. Gan- mor, A. Bechar, B. Ronen and D. Eisikowith, 2002.** Effects of supplementary pollination on cropping success and fruit quality in pistachio. *Plant Breed*, 121:451-455.
- Whitehouse, W.e., Koch, e.j., Jones, L.E., Long, J.C. and Stone, G. L. (1964)** Influence of pollen from diverse *Pistacia* species on development of pistachio nuts. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1964, 84: 224-229
- Young, H.J. and T.P. Young, 1992.** Alternative outcomes of natural and experimental high pollen loads. *Ecology*, 73:639-647.
- Zeraatkar, H., H.R. Karimi, M.H. Shamschiri and A. Tajabadipur. 2013.** Preliminary evaluation of artificial pollination in pistachio using pollen suspension spray. *Plant Know. J.* 2:94-98.



The Effect of Artificial Controlled Pollination on Quantitative and Qualitative Characteristics of Three Pistachio Cultivars in Qazvin Province

Saeid Kashanizadeh^{1*}, Valiollah Rasoli², Majid Golmohammadi¹

¹ M.S. member, Horticulture Crops Research Department, Qazvin Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Qazvin, Iran.

² Assistance Professor (Ph.D.), Horticulture Crops Research Department, Qazvin Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Qazvin, Iran.

*Corresponding Author: sdkashanizade@yahoo.com

Abstract:

One of the most basic issues in pistachio orchard, pollination is suitable inoculation. Therefore, with regard to non-compliance with the ratio of male to female as well as due to the low yield of pistachio trees in Qazvin province, Artificial pollination (Supplementary) in pistachio orchards studied. In this experiment, two varieties of local-causing pollen that are Pollinators on different spray three Cultivars of Owhadi Qazvini, Akbari was used. The test has two factor, a factor Cultivars (kaleh bozy, Owhadi, Akbari) on 3 levels and the pollen donor (A, B and Free) in three levels, a total of 9 treatments in 3 replications of each unit with a choice of two clusters of flowers in two north and a total of 54 South split plot experimental unit was. Finally, after data entry operations, analysis of variance and Duncan mean comparison method were performed with SAS software and MSTATC. The results showed that the number of supplementary pollination of fruit per cluster and the positive effects of the reduction of percentage blank. The best male tree pollen for pollination pollen local GA was at flowering 50%. Pollination not only are quantitative (number of flowers per cluster and the dry weight of pistachio kernel) increased, but also qualitative characteristics such as percent blind respectively in pistachio Akbari, Owhadi and kaleh bozy reduced.

Keywords: Pollination Supplementary, weight pistachio, pistachio kernel, pistacia vera

