آثارمنبع دانه گرده و گرده افشانی دوگانه بر تشکیل میوه و نمو خشک میوه پسته

مجید راحمی[۱] و عباس حاج عبدالهی[۲]

چکیده

آزمایش‌هایی در طول سال‌های ۷۶-۱۳۷۵ در منطقه نوق رفسنجان به‌منظور بررسی تأثیر نوع گرده و گرده افشانی دوگانه بر تشکیل و رشد و نمو میوه پسته به‌اجرا درآمد. در آزمایش اول رقم اوحدی با ترکیبی دو گانه از گرده‌های بنه، آتلانتیکا و سلطانی (پسته اهلی) گرده افشانی گردید. در آزمایش دوم رقم اوحدی به‌وسیله گرده گونه‌های بنه، آتلانتیکا، گلخونگ، سلطانی (پسته اهلی) به‌طور جداگانه گرده افشانی گردید.

نتایج آزمایش گرده افشانی دو گانه نشان داد که وزن خشک میوه، بذر و تشکیل میوه به میزان زیادی تحت تأثیر گرده اول قرار گرفتند. گرده گونه‌های وحشی، وزن مغز، درصد خندانی را کاهش و پوکی و بدفرمی را در رقم اوحدی افزایش دادند. نتیجه گرفته شد که اثر بخشی گرده اول بر تشکیل میوه، وزن خشک میوه و نمو بذر مستقل از گرده دوم می‌باشد و نوع گرده اول به‌میزان زیادی تعیین کننده تشکیل میوه در پسته است. هم چنین ثابت شد که گرده پسته اهلی مهم‌ترین منبع دانه گرده برای ارقام پسته می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ***گرده افشانی دوگانه، بنه، آتلانتیکا، گلخونگ، سلطانی***

مقدمه

پسته گیاهی دو پایه است و گرده افشانی بیشتر به‌وسیله باد انجام می‌شود و این گیاه برای چنین شیوه‌ای تکامل یافته است (۷). برای گرده افشانی مطلوب وجود تعدادی درخت نر در باغ الزامی است و باید نسبت مشخصی از درختان ماده و نر وجود داشته باشد. در پسته بهترین زمان گرده افشانی دو روز بعد از بازشدن گل‌ها تعیین شده است و مشخص شده که گرده افشانی قبل و بعد از این دوره، موجب کاهش تشکیل میوه و بذر می‌شود (۴) و بهترین زمان پذیرش کلاله پسته هنگامی است که رنگ آن صورتی رنگ باشد (۹). پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهند که تلاقی بین گونه‌ای بین پسته اهلی با سایر گونه‌های پسته امکان‌پذیر می‌باشد (۲ ، ۴ ، ۱۰). تلاقی‌های بین *P. atlantica, P. mutica, P. terebinthus, P. chinensis* و گزارش شده است(۳ ، ۴ ، ۱۰). نتایج پژوهش‌های انجام شده

۱. دانشیار باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

۲. مدیریت جهاد کشاورزی، رفسنجان

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1383.8.1.4.0]

در زمینه تلاقی پسته اهلی با گرده گونه آتلانتیکا و زیرگونه آن بنه نشان می‌دهد که میوه‌های تولید شده دارای پوکی بیشتر و وزن کمتری نسبت به گرده افشانی پسته اهلی با گرده پسته اهلی بوده‌اند (۹). در تلاقی بین پسته رقم کرمان و گونه وحشی آتلانتیکا که در استرالیا صورت گرفته نشان می‌دهد که گرده آتلانتیکا لوله گرده کوتاه‌تری تولید نموده و باعث سیاه شدن محل اتصال تخمک به دیواره تخمدان و بالاخره سقط جنین می‌شود (۴). آثار دانه گرده بر رشد و نمو میوه پسته بیشتر مربوط به متازنیا گزارش شده است. یکی از این موارد میزان خندانی است که از آثار متازنیا می‌باشد. در پسته در شرایط طبیعی تقریباً ۷۵٪ میوه‌ها دارای بذر و ۲۵٪ پوک می‌باشد که علت پوکی احتمالاً مربوط به پارتنوکارپی و سقط جنین در پسته است (۱ ، ۸). یکی از عوامل مهم در ایجاد پوکی، نوع دانه گرده می‌باشد که گرده بعضی از گونه‌های وحشی سبب تشدید این پدیده می‌شوند. تاکنون گزارشی در مورد گرده افشانی دوگانه بر کاهش آثار گرده‌های گونه‌های وحشی بر کیفیت بذر پسته ارائه نشده است. در یک پژوهش روی سیب که از دو نوع گرده به فاصله یک یا دو روز از یکدیگر استفاده شده است، گرده اول موجب کارآیی تأثیر گرده دوم در تشکیل میوه و بذر در سیب می‌شود (۱۱). در سیب رقم مک اینتاش هنگامی که گرده آن با گرده مرده سیب رقم رددلیشس مخلوط گردید، سبب از بین بردن خود ناسازگاری در آن شد. این پدیده در مورد پسته دیده نشده است. بنابراین هدف از این پژوهش بررسی آثار گرده افشانی دو گانه رقم اوحدی با گرده پسته اهلی و وحشی و هم‌چنین مقایسه آثار گرده‌های وحشی با گرده پسته اهلی در کیفیت و کمیت میوه و بذر پسته است.

مواد و روش‌ها

۱. آزمایش اول: گرده افشانی دوگانه

برای انجام این آزمایش چهار درخت از رقم اوحدی در منطقه نوق در ۴۰ کیلومتری شمال رفسنجان در یک باغ تجارتی پسته که از لحاظ شکل، اندازه و سن تقریبا" یکنواخت بودند، انتخاب شدند. روی هر درخت ۱۰ شاخه در نظر گرفته شد و قبل از باز شدن کامل خوشه‌های گل، شاخه‌ها به وسیله کیسه‌های دو لایه ململ پوشانده شدند. خوشه‌های گل هر شاخه در مرحله تمام گل، هنگامی که قسمت اعظم گل‌های خوشه‌ها باز شده بودند و کلاله آنها صورتی رنگ بود، نخست با گرده اول گرده افشانی شدند و ۲۴ ساعت بعد با گرده دوم گرده افشانی صورت گرفت. در این پژوهش از دانه گرده آتلانتیکا، بنه و پسته اهلی (رقم سلطانی) به‌صورت ده تیمار به کار برده شدند. تیمارها شامل ترکیب‌های دوگانه زیر بودند: ۱- گرده اول سلطانی وگرده دوم بنه، ۲- گرده اول سلطانی و گرده دوم آتلانتیکا، ۳- گرده اول بنه و گرده دوم آتلانتیکا، ۴- گرده اول بنه و گروه دوم سلطانی، ۵- گرده اول آتلانتیکا و گرده دوم بنه، ۶- گرده اول آتلانتیکا و گرده دوم سلطانی، ۷- گرده اول و دوم هر دو بنه، ۸- گرده اول و دوم هر دو آتلانتیکا، ۹- گرده اول و دوم هر دو سلطانی، ۱۰- گرده افشانی آزاد (طبیعی) گرده گونه آتلانتیکا و رقم پسته سلطانی از ایستگاه ناصریه، وابسته به مؤسسه تحقیقات پسته در ۳۰ کیلومتری جنوب رفسنجان تهیه گردیده و گرده بنه از منطقه راویز در۴۰ کیلومتری جنوب شرقی رفسنجان از درختان وحشی تهیه شد. به‌منظور جلوگیری از آلودگی دانه گرده و سهولت در هنگام گرده افشانی، گرده‌های مورد نظر به وسیله سرنگ ۵۰ سی سی به‌درون کیسه‌ها پاشیده شد. در مراحل مختلف گرده افشانی در فاصله هر گرده افشانی دست و وسایل با الکل اتیلیک ۷۰٪ ضدعفونی شد تا از آلودگی دانه‌های گرده ناخواسته جلوگیری شود.

این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ده تیمار و چهار تکرار انجام شد و نتایج به کمک آزمون دانکن با هم مقایسه شدند.

بعد از گرده افشانی هنگامی که کلاله گل‌ها قهوه‌ای رنگ شدند کیسه‌ها از روی شاخه‌ها برداشته شدند. از زمان گرده افشانی تا هنگام برداشت تعداد میوه در هر تیمار سه مرتبه شمارش گردید تا بدین وسیله درصد تشکیل میوه اولیه، ثانویه و نهایی و هم چنین میزان ریزش میوه مشخص شود. درصد

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1383.8.1.4.0]

تشکیل میوه با استفاده از تعداد میوه‌های باقیمانده و تعداد گل اولیه تعیین شد. تعداد گل در یک صد خوشه شمارش گردید و میانگین آنها به عنوان تعداد گل در هر خوشه در نظر گرفته شد. در هنگام برداشت، خوشه‌های پسته در هر تیمار برداشت گردید و درصد تشکیل میوه نهایی، درصد بدفرمی، درصد پوکی، درصد خندانی، وزن خشک میوه، طول و عرض خشک میوه و وزن بذر تعیین گردید.

۲. آزمایش دوم: آثار منبع دانه گرده

این آزمایش در سال ۱۳۷۶ اجزا و آثار دانه گرده کلخونگ برای نخستین بار همراه با سایر دانه‌های گردهٔ وحشی، اهلی و گرده افشانی آزاد (طبیعی) روی رقم اوحدی بررسی شد. کلیه مراحل آزمایش مطابق روش آزمایش اول انجام شد.

نتایج

۱. گرده افشانی دوگانه

الف) تیمارهایی که گرده اول از گونه پسته اهلی بود

تیمارهایی که گرده اول و دوم از نوع گرده پسته اهلی (رقم سلطانی) بودند، نتایج مطلوبی حاصل گردید. تیمار گرده سلطانی- سلطانی کمترین میزان پوکی و بدفرمی و بیشترین میزان وزن مغز را در بین تیمارهای گرده افشانی دوگانه دارا بود (جدول‌های ۱، ۲). هنگامی که گل‌ها اول با گرده سلطانی، و سپس با گرده آتلانتیکا گرده افشانی شدند، مقداری از آثار مثبت گرده سلطانی توسط گرده دوم (آتلانتیکا) کاسته شد به‌طوری که از میزان خندانی کاسته و میزان بدفرمی در مقایسه با تیمار سلطانی - سلطانی افزوده شد (جدول‌های ۱ و ۲). هنگامی که بعد از گرده افشانی با گرده سلطانی از گرده بنه استفاده شد، آثار نامطلوب زیادتری دیده شد. این تیمار در سال‌های ۷۵ و ۷۶ (جدول‌های ۱ و ۲) از نظر وزن بذر، درصد خندانی و بدفرمی تفاوت معنی‌داری با تیمار سلطانی - سلطانی داشت. این تیمار باعث کاسته شدن وزن بذر، درصد خندانی و افزایش بدفرمی در مقایسه با تیمار سلطانی - سلطانی شد.

ب) تیمارهایی که گرده اول از گونه وحشی بنه بود

هنگامی که گرده اول و دوم هر دو بنه بودند بیشترین آثار منفی در مقایسه با سایر تیمارهای گرده افشانی دو گانه و گرده افشانی آزاد حاصل گردید (جدول‌های ۱ و ۲). این تیمار در هر دو سال آزمایش دارای کمترین درصد خندانی، وزن بذر و وزن خشک میوه و بیشترین میزان پوکی و بدفرمی بود (جدول‌های ۱ و ۲). در سال ۷۵ هنگامی که بعد از گرده بنه، از گرده آتلانتیکا استفاده شد، در مقایسه با تیمار بنه- بنه تفاوت معنی‌داری در صفاتی مانند وزن بذر، وزن خشک میوه و بدفرمی پدید آمد و به‌طور کلی از آثار نامطلوب بنه تا حدودی کاسته شد. در سال ۷۶ تیمار بنه- آتلانتیکا نسبت به تیمار بنه - بنه میزان بدفرمی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول ۲).

کاربرد گرده سلطانی به‌عنوان گرده دوم بعد از بنه آثار نامطلوب گرده افشانی اول توسط بنه را تا حدود زیادی کاهش داد، به‌طوری‌که وزن بذر، وزن خشک میوه و بدفرمی تفاوت معنی‌داری با تیمار گرده افشانی بنه- بنه، داشت. تیمار بنه - سلطانی، در مقایسه با تیمار بنه- آتلانتیکا، (جدول‌های ۱ و ۲) تنها از لحاظ بدفرمی تفاوت معنی‌داری با هم داشتند.

ج) تیمارهایی که گرده اول از گونه وحشی آتلانتیکا بود

هنگامی که تیمار آتلانتیکا-آتلانتیکا با تیمار آتلانتیکا- بنه مقایسه شد، در کلیه صفات اندازه‌گیری شده تفاوت معنی‌داری دیده نشد (جدول‌های ۱ و ۲). ولی هنگامی که بعد از گرده آتلانتیکا از گرده سلطانی استفاده شد (جدول ۱) در مقایسه با تیماری که گرده اول و دوم هر دو آتلانتیکا بودند، از نظر درصد پوکی و وزن خشک میوه تفاوت معنی‌داری دیده شد و در سال ۷۶ (جدول ۲) تفاوت‌هایی از لحاظ وزن بذر و میزان پوکی مشاهد گردید. تیمارهای آتلانتیکا- سلطانی و آتلانتیکا- بنه در سال ۷۵ (جدول ۱) از لحاظ وزن بذر و درصد پوکی و در سال ۷۶ (جدول ۲) از لحاظ وزن بذر، وزن خشک میوه و درصد پوکی با یکدیگر تفاوت معنی‌داری داشتند. به‌طور کلی کاربرد گرده سلطانی بعد از گرده آتلانتیکا در

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1383.8.1.4.0]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1383.8.1.4.0] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

جدول ۱. اثرهای تیمارهای گرده افشانی دوگانه بر خصوصیات بذر، خشک میوه و تشکیل میوه رقم اوحدی (سال ۷۵)

تیمار گرده افشانی	بذر	خشک میوه (NUT)					تشکیل میوه (٪)		
	وزن (گرم)	طول (میلی متر)	وزن (گرم)	خندانی (٪)	پوکی (٪)	بدفرمی (٪)	اولیه	ثانویه	نهایی
سلطانی - بنه	۰/۵۳^{bc} *	۱۷/۰۲^{a}	۰/۸۹^{bcd}	۶۹/۸۹^{b}	۲۰/۱۱^{bc}	۸/۰۳^{bc}	۵۷/۵۳^{b}	۷/۴۹^{b}	۵/۴۰^{b}
سلطانی - آتلانتیکا	۰/۵۷^{ab}	۱۶/۹۶^{a}	۰/۹۰^{abc}	۷۲/۹۵^{b}	۱۷/۸۷^{bcd}	۳/۲۵^{e}	۵۸/۲۵^{b}	۷/۳۹^{b}	۵/۳۵^{b}
بنه - آتلانتیکا	۰/۴۲^{e}	۱۶/۶۸^{a}	۰/۸۰^{e}	۶۰/۲۷^{c}	۳۴/۱۰^{a}	۸/۹۸^{b}	۵۹/۱۴^{b}	۷/۳۷^{b}	۵/۱۶^{bc}
بنه - سلطانی	۰/۴۸^{cde}	۱۶/۹۲^{a}	۰/۸۲^{de}	۶۴/۵۹^{bc}	۳۳/۲۲^{a}	۶/۴۹^{d}	۵۶/۵۴^{b}	۷/۶۳^{b}	۵/۰۰^{bc}
آتلانتیکا -بنه	۰/۴۶^{de}	۱۶/۹۰^{a}	۰/۸۶^{cde}	۶۵/۵۴^{bc}	۳۵/۰۱^{a}	۸/۰۳^{bc}	۶۰/۳۵^{b}	۷/۲۴^{b}	۴/۹۵^{bc}
آتلانتیکا- سلطانی	۰/۵۷^{ab}	۱۶/۸۲^{a}	۰/۹۲^{ab}	۶۷/۳۴^{bc}	۲۳/۷۵^{b}	۷/۱۳^{cd}	۶۰/۴۵^{b}	۷/۹۳^{b}	۴/۶۲^{c}
بنه - بنه	۰/۳۵^{f}	۱۶/۷۸^{a}	۰/۷۱^{f}	۵۹/۲۵^{c}	۳۷/۶۰^{a}	۱۰/۲۸^{a}	۵۲/۲۹^{b}	۷/۷۶^{b}	۴/۸۸^{bc}
آتلانتیکا-آتلانتیکا	۰/۵۱^{bcd}	۱۶/۷۲^{a}	۰/۸۴^{cde}	۶۶/۸۱^{bc}	۳۱/۷۲^{a}	۷/۷۲^{c}	۵۶/۰۳^{b}	۷/۸۳^{b}	۴/۸۳^{bc}
سلطانی - سلطانی	۰/۶۱^{a}	۱۶/۴۶^{a}	۰/۹۲^{ab}	۸۲/۸۷^{a}	۱۵/۲۵^{cd}	۲/۴۲^{ef}	۶۰/۷۹^{b}	۸/۲۸^{b}	۵/۲۵^{b}
آزاد	۰/۶۳^{a}	۱۶/۸۹^{a}	۰/۹۶^{a}	۸۹/۱۸^{a}	۱۱/۹۸^{d}	۲/۱۶^{f}	۷۲/۹۵^{a}	۹/۴۱^{a}	۶/۵۹^{a}

* : در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حرف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

[DOR: 20.1001.1.22518517.1383.8.1.4.0] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

جدول ۲. اثرهای تیمارهای گرده افشانی دوگانه بر خصوصیات بذر، خشک میوه و تشکیل میوه رقم اوحدی (سال ۷۶)

تیمار گرده افشانی	بذر	خشک میوه(NUT)					تشکیل میوه (٪)	
	وزن (گرم)	طول (میلی متر)	وزن (گرم)	خندانی (٪)	پوکی (٪)	بدفرمی (٪)	اولیه	ثانویه	نهایی
سلطانی - بنه	۰/۴۹^{c} *	۱۷/۰۰^{a}	۰/۸۷^{ab}	۶۶/۹۵^{b}	۱۸/۵۳^{bc}	۸/۳۷^{b}	۶۱/۱۱^{b}	۷/۸۹^{b}	۴/۹۶^{b}
سلطانی - آتلانتیکا	۰/۵۱^{bc}	۱۶/۸۸^{a}	۰/۹۰^{a}	۶۹/۲۹^{b}	۱۸/۵۳^{bc}	۳/۷۱^{d}	۶۱/۹۵^{b}	۷/۶۳^{b}	۵/۲۳^{b}
بنه - آتلانتیکا	۰/۴۲^{d}	۱۶/۷۶^{a}	۰/۷۸^{c}	۵۷/۵۳^{b}	۳۶/۱۰^{a}	۹/۴۶^{a}	۶۱/۵۴^{b}	۷/۴۹^{b}	۴/۷۶^{b}
بنه - سلطانی	۰/۴۲^{d}	۱۶/۹۰^{a}	۰/۸۰^{c}	۶۱/۸۱^{b}	۳۳/۱۴^{a}	۶۰/۲۵^{c}	۶۰/۲۲^{b}	۷/۷۵^{b}	۴/۷۲^{b}
آتلانتیکا -بنه	۰/۴۴^{d}	۱۶/۹۰^{a}	۰/۸۲^{bc}	۶۲/۸۸^{b}	۳۳/۲۷^{a}	۸/۲۵^{b}	۶۴/۲۹^{b}	۷/۳۴^{b}	۴/۷۳^{b}
آتلانتیکا- سلطانی	۰/۵۱^{bc}	۱۶/۷۸^{a}	۰/۹۲^{a}	۶۳/۴۶^{b}	۲۴/۶۷^{b}	۷/۴۳^{b}	۶۲/۱۳^{b}	۷/۳۱^{b}	۴/۶۴^{b}
بنه - بنه	۰/۳۳^{e}	۱۶/۵۸^{a}	۰/۷۱^{d}	۶۰/۹۷^{b}	۳۶/۸۰^{a}	۹/۹۶^{a}	۵۶/۳۱^{b}	۸/۱۲^{b}	۵/۰۲^{b}
آتلانتیکا-آتلانتیکا	۰/۴۵^{d}	۱۶/۸۸^{a}	۰/۸۸^{ab}	۶۲/۹۹^{b}	۳۳/۱۲^{a}	۷/۵۴^{b}	۶۰/۴۱^{b}	۷/۹۳^{b}	۴/۶۹^{b}
سلطانی - سلطانی	۰/۵۳^{ab}	۱۶/۴۲^{a}	۰/۹۴^{a}	۸۵/۷۵^{a}	۱۳/۱۵^{c}	۲/۲۴^{c}	۶۳/۸۵^{b}	۸/۳۲^{b}	۵/۱۹^{b}
آزاد	۰/۵۵^{a}	۱۶/۹۵^{a}	۰/۹۴^{a}	۸۷/۴۲^{a}	۱۲/۶۲^{c}	۲/۰۰^{c}	۷۵/۸۷^{a}	۹/۳۷^{a}	۶/۲۱^{a}

*: در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حرف مشترک هستند، از نظر آزمون دانکن در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

مقایسه با کاربرد گرده بنه بعد از گرده آتلانتیکا آثار مطلوب‌تری به‌دست آمد.

د) تیمارهایی که گرده اول و دوم یکسان بودند

هنگامی که گرده اول و دوم رقم پسته اهلی بود در مقایسه با تیمارهایی که از گرده گونه‌های وحشی استفاده شد، آثار مطلوب گرده پسته اهلی بر صفات اندازه‌گیری شده به وضوح آشکار گردید. در تیماری که گرده اول و دوم از گونه بنه بود در مقایسه با تیماری که گرده اول و دوم از گونه پسته اهلی (سلطانی) بودند در خصوصیاتی مانند وزن بذر، وزن خشک میوه، درصد خندانی، درصد پوکی و بدفرمی تفاوت معنی‌داری دیده شد. (جدول‌های ۱ و ۲). تیمارهای آتلانتیکا - آتلانتیکا و سلطانی ـ سلطانی از لحاظ وزن بذر، درصد خندانی، درصد پوکی، و بدفرمی با یکدیگر تفاوت معنی‌داری داشتند. تیمارهای آتلانتیکا ـ آتلانتیکا و بنه- بنه از لحاظ وزن بذر، وزن خشک میوه و بدفرمی با یکدیگر تفاوت معنی داری داشتند و گرده آتلانتیکا آثار مطلوب‌تری در مقایسه با گرده بنه داشت (جدول‌های ۱ و ۲).

۲. ترکیب نتایج گرده افشانی دوگانه ترکیب سال‌های ۷۵و۷۶

نتایج ترکیبی گرده افشانی دوگانه در جدول ۳ نشان داده شده است. میانگین داده‌های سال‌های ۷۵ و ۷۶ نشان می‌دهد که تیمار بنه ـ بنه نسبت به سایر تیمارها و گرده افشانی آزاد به‌ترتیب دارای حداقل وزن بذر، وزن خشک میوه، درصد خندانی و بیشترین بدفرمی است (جدول ۳). در مقایسه تیمار سلطانی ـ سلطانی نسبت به تیمارهای آتلانتیکا ـ آتلانتیکا و بنه ـ بنه، به‌طور معنی‌داری وزن بذر، وزن خشک میوه و درصد خندانی را افزایش و میزان بدفرمی و پوکی را کاهش داد. کاربرد گرده‌های وحشی بنه و آتلانتیکا بعد از گرده سلطانی تا حدودی از آثار مطلوب گرده سلطانی بر وزن بذر، وزن خشک میوه، درصدخندانی، پوکی و بدفرمی را کاهش دادند (جدول ۳).

۳. اثر گرده گونه‌های وحشی

در این قسمت آثار دانه‌های گرده بنه، آتلانتیکا، پسته اهلی (سلطانی)، گرده افشانی طبیعی با گرده کلخونگ که تاکنون گزارش نشده بود برای سال ۷۶ جداگانه مقایسه شده‌اند (جدول ۴). بیشترین میزان درصد تشکیل میوه اولیه مربوط به تیمار گرده افشانی آزاد و کمترین آن مربوط به گرده افشانی با گرده کلخونگ (خنجک) بود. درصد تشکیل میوه ثانویه تیمارهای گرده افشانی با گرده گونه‌های وحشی تفاوت معنی‌داری با گرده سلطانی و هم‌چنین با یکدیگر نداشتند. بیشترین تشکیل میوه ثانویه در گرده افشانی آزاد دیده شد. در بین گرده‌های به‌کار برده شده بیشترین بدفرمی خشک میوه مربوط به گرده بنه و بعد از آن از گرده افشانی با گرده گلخونگ به‌دست آمد.

گرده گونه آتلانتیکا نسبت به سایر گرده‌های وحشی کمترین بدفرمی را موجب شد. تیمارهای گرده افشانی با گرده‌های سلطانی و آزاد کمترین میزان بدفرمی را داشتند و نسبت به سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری نشان دادند(جدول ۴).

در بین گرده‌های وحشی به‌کار برده شده از لحاظ درصد پوکی تفاوت معنی داری دیده نشد ولی در مقایسه با گرده سلطانی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. بیشترین میزان پوکی مربوط به تیمار خنجک و کمترین آن به گرده افشانی آزاد بود. گرده‌های گونه‌های وحشی به‌کار برده شده از لحاظ میزان خندانی تفاوت معنی‌داری نداشتند، ولی در مقایسه با گرده افشانی با رقم سلطانی و آزاد تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. در بین تیمارهای گرده افشانی، گرده بنه موجب بیشترین کاهش در وزن خشک میوه گردید (جدول ۴). گرده افشانی با گرده‌های گونه‌های وحشی نسبت به گرده افشانی با گرده رقم سلطانی، وزن بذر را کاهش دادند (جدول ۴).

بحث

۱. گرده افشانی دو گانه

هرچند که تاکنون پژوهشی روی گرده افشانی دو گانه بر درصد تشکیل میوه در پسته انجام نشده است ولی این موضوع مشخص شده است که کاربرد گرده‌های وحشی نمی‌تواند تأثیر

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1383.8.1.4.0]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1383.8.1.4.0] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

جدول ۳. اثرهای تیمارهای گرده افشانی دوگانه بر خصوصیات بذر، خشک میوه و تشکیل میوه رقم اوحدی (ترکیب سال‌های ۷۵ و ۷۶)

تیمار گرده افشانی	بذر	خشک میوه (NUT)					تشکیل میوه (٪)		
	وزن (گرم)	طول (میلی متر)	وزن (گرم)	خندانی (٪)	پوکی (٪)	بدفرمی (٪)	اولیه	ثانویه	نهایی
سلطانی ـ بنه	۰/۵۱ cd *	۱۷/۰۱ a	۰/۸۸ cde	۶۸/۴۲ bc	۱۹/۳۲ bc	۸/۲۰ c	۵۹/۳۲ bc	۷/۶۹ bcd	۵/۱۸ bc
سلطانی ـ آتلانتیکا	۰/۵۴ bc	۱۶/۹۲ ab	۰/۹۰ bcd	۷۱/۱۲ b	۱۸/۲۰ c	۳/۴۸ f	۶۰/۱۰ b	۷/۵۱ cd	۵/۲۹ b
بنه – آتلانتیکا	۰/۴۲ f	۱۶/۷۲ ab	۰/۷۹ g	۵۸/۹۰ d	۳۵/۱۰ a	۹/۲۲ b	۶۰/۳۴ b	۷/۴۳ d	۴/۹۶ bcd
بنه ـ سلطانی	۰/۴۵ ef	۱۶/۹۱ ab	۰/۸۱ fg	۶۳/۲۰ cd	۳۳/۱۸ a	۶/۳۷ e	۵۸/۳۸ bc	۷/۶۹ bcd	۴/۸۶ cd
آتلانتیکا ـ بنه	۰/۴۵ ef	۱۶/۹۰ ab	۰/۸۴ ef	۶۴/۲۱ bcd	۳۴/۱۴ a	۸/۱۴ c	۶۲/۳۲ b	۷/۲۹ d	۴/۸۴ cd
آتلانتیکا – سلطانی	۰/۵۴ bc	۱۶/۸۰ ab	۰/۹۲ abc	۶۵/۴۰ bcd	۲۴/۲۱ b	۷/۲۸ d	۶۱/۲۹ b	۸/۱۲ bc	۴/۶۳ d
بنه – بنه	۰/۳۴ g	۱۶/۶۸ ab	۰/۷۱ h	۶۰/۱۱ d	۳۷/۲۰ a	۱۰/۱۲ a	۵۴/۳۰ c	۷/۹۴ bcd	۴/۹۵ bcd
آتلانتیکا ـ آتلانتیکا	۰/۴۸ de	۱۶/۸۰ ab	۰/۸۶ de	۶۴/۹۰ bcd	۳۲/۴۲ a	۷/۶۳ cd	۵۸/۲۲ bc	۷/۸۸ bcd	۴/۷۶ d
سلطانی ـ سلطانی	۰/۵۷ ab	۱۶/۴۴ b	۰/۹۳ ab	۸۴/۳۱ a	۱۴/۲۰ cd	۲/۳۳ g	۶۲/۳۲ b	۸/۳۰ b	۵/۲۲ bc
آزاد	۰/۵۹ a	۱۶/۹۱ ab	۰/۹۵ a	۸۸/۳۰ a	۱۲/۳۰ d	۲/۰۸ g	۷۴/۴۱ a	۹/۳۹ a	۶/۴۰ a

* : در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حرف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول ۴. اثر چهار نوع دانه گرده و گرده افشانی آزاد بر خصوصیات بذر، خشک میوه و تشکیل میوه رقم اوحدی

تیمار گرده افشانی	بذر	خشک میوه (NUT)					تشکیل میوه (٪)		
	وزن (گرم)	طول (میلی متر)	وزن (گرم)	خندانی (٪)	پوکی (٪)	بدفرمی (٪)	اولیه	ثانویه	نهایی
گلخونگ (خنجوک)	۰/۴۴ b*	۱۶/۸۳ a	۰/۸۰ b	۶۵/۹۱ b	۴۱/۴۰ a	۸/۹۰ ab	۵۱/۳۴ c	۷/۳۱ b	۴/۸۰ b
بنه	۰/۳۳ c	۱۶/۵۸ a	۰/۷۱ c	۶۰/۹۷ b	۳۶/۸۰ a	۹/۹۶ a	۵۶/۳۱ bc	۸/۱۲ b	۵/۰۲ b
آتلانتیکا	۰/۴۵ b	۱۶/۸۸ a	۰/۸۸ a	۶۲/۹۹ b	۳۳/۱۲ a	۷/۵۴ b	۶۰/۴۱ b	۷/۹۳ b	۴/۶۹ b
سلطانی	۰/۵۳ a	۱۶/۴۲ a	۰/۹۴ a	۸۵/۷۵ a	۱۳/۱۵ b	۲/۲۴ c	۶۳/۸۵ b	۸/۳۲ ab	۵/۱۹ b
آزاد	۰/۵۵ a	۱۶/۹۵ a	۰/۹۴ a	۸۷/۴۲ a	۱۲/۶۲ b	۲/۰۰ c	۷۵/۸۷ a	۹/۳۷ a	۶/۲۱ a

* : در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حرف مشترک هستند از نظر آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

چندانی بر درصد تشکیل میوه داشته باشد (۹). در گرده افشانی دوگانه نیز درصد تشکیل میوه تغییر محسوسی نکرد و تغییر حاصل از تیمارهای دوگانه و آزاد می‌تواند ناشی از پوشاندن گل‌ها در گرده افشانی دوگانه باشد. در گرده افشانی دوگانه احتمالاً بعد از کاربرد گرده اول لوله گرده در خامه نفوذ کرده و به دنبال آن لقاح صورت می‌گیرد و گرده دوم نقش کمی در تلقیح تخمک دارد، هر چند که رشد لوله گرده گونه‌های وحشی مانند آتلانتیکا در مقایسه با رشد لوله گرده پسته اهلی به نسبت کمتر می‌باشد (۴) ولی کاربرد زودتر گرده اول و پذیرش بهتر کلاله گل در زمان گرده افشانی باعث می‌شود که گرده اول نقش بیشتری در تلقیح و تشکیل میوه داشته باشد. در درختان پسته چون گل آذین آنها به صورت خوشه مرکب است، گل‌ها به تدریج باز می‌شوند (۷). بنابراین گرده دوم احتمالاً باعث گرده افشانی گل‌هایی شده که بعد از گرده اول باز شده‌اند. بنابراین از نتایج این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که کیفیت پسته در باغ‌های تجارتی بیشتر تحت تأثیر گرده‌ای می‌باشد که زودتر به سطح کلاله‌های گل ماده می‌رسد و گرده‌های بعدی تأثیر چندانی بر تأثیرگذاری گرده اول نخواهند داشت.

۲. گرده افشانی با گرده گونه‌های وحشی

دانه گرده گونه‌های وحشی باعث کاهش درصد خندانی در پسته می‌شوند که در نتیجهٔ اثر متازنیای دانه گرده می‌باشد (۳، ۱۰) و نتایج به‌دست آمده از این پژوهش نیز با تحقیقات انجام شده هم‌آهنگی دارد. هم چنین دانه گرده گونه‌های وحشی باعث بیشترین میزان بدفرمی‌شدند، در صورتی‌که در گرده افشانی با گرده پسته اهلی کمترین میزان بدفرمی دیده شد که با نتایج به‌دست آمده توسط دیگران هم‌سویی دارد (۹). مطالعات میکروسکوپی نشان داده‌اند که تا دو هفته بعد از باز شدن گل‌ها نمو سلول‌های پوسته درون‌بر عادی است ولی از این به بعد در سلول‌های لایه پارانشیمی پوسته سخت ناهنجاری به وجود می‌آید که بدفرمی را در پی دارد. بیشترین بدفرمی هنگامی به‌وجود می‌آید که درون بر شروع به سخت شدن می‌نماید (۶). دانه‌های گرده وحشی باعث افزایش درصد پوکی در پسته اوحدی شدند. احتمالاً ناسازگاری بین گونه‌ای باعث می‌شود که لوله گرده گونه‌های وحشی نتوانند به‌خوبی در خامه پسته اوحدی رشد نمایند و به‌موقع لوله گرده به کیسه جنینی برسد و لقاح صورت گیرد. نتایج این پژوهش با بررسی‌های انجام شده مطابقت دارد. گرده افشانی پسته اهلی با گرده گونه آتلانتیکا نشان داده است که به‌علت عدم رشد خوب لوله گرده در خامه پسته اهلی، تخمک و بذر سقط شده و در نتیجه میزان پوکی را افزایش داده است، هم‌چنین سیاه شدن بندناف و جنین باعث عدم رشد بذر می‌شود (۴).

گرده گونه‌های وحشی به‌طور معنی‌داری نسبت به گرده پسته اهلی (سلطانی) درصد خندانی را کاهش دادند. پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهند که عامل کاهش خندانی در پسته اهلی بعد از گرده افشانی با گرده گونه آتلانتیکا در نتیجه نازک‌تر شدن ضخامت درون‌بر در محل درزهای کناری پسته و هم‌چنین بزرگ‌تر شدن زاویه در محل درزهای درون‌بر می‌باشد (۵). اصولاً گرده افشانی با گرده‌های وحشی باعث کوچک شدن بذر پسته می‌شود که احتمالاً در نتیجه عدم تشکیل هورمون کافی در بذر، هدایت مواد غذایی به‌طرف آن کم می‌شود (۲). کاهش رشد بذر ممکن است باعث کاهش اعمال فشار مکانیکی کافی به درزهای کناری پسته شده و در نتیجه درصد خندانی کاهش می‌یابد.

منابع مورد استفاده

1. Crane, J. C. 1973. Parthenocarpy a factor contributing to the production of blank pistachio. Hort. Sci. 8:388-390.
2. Crane, J. C. 1985. Pistachio. CRC Handbook of Fruit Set and Development. Boca Ratian. Florida. CRC Press. Inc. U.S.A.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1383.8.1.4.0]

3. Crane, J. C. and B. T. Iwakiri. 1980. Xenia and Metaxenia in pistachio.J. Hort. Sci. 15: 184-185.
4. Dehghani Shuraki, Y. and M. Sedgley. 1994. Effect of pistil age and pollen parents on pollen tube growth and fruit production of pistachio. J. Hort. Sci. 69:1019-1027.
5. Dehghani Shuraki, Y. and M. Sedgley. 1996. Shell structure and embryo development of p. *vera* L. and *p. atlantica* Desf. (Anacardiaceac) following inter- and interspecific pollination. Inter. Plant. Sci. 157:58-595.
6. Metheney, P., L. Baughn and L. Ferguson. 1994. Crop load related deformity of developing *Pistacia vera* L. cv Kerman nuts. Cal. Pistachio Industry. Ann. Rpt. pp: 78-82.
7. Niklas, K. J. and S. L. Buchmann. 1988. Aerobiology and pollen capture of orchard grown *P. vera*. (Anacardiaceae). Am. J. Bot. 75:1813-1829.
8. Polito, V. S. and J. C. Luza. 1980. Blanking in Kerman pistachio. Department of pomology. University of California, Davis. CPC. Founded Research. pp: 81-82.
9. Riazi, Q. 1992. The effect of Various pollen grain on growth and development of *P. vera* nuts. MS. Thesis, Shiraz University, Shiraz, Iran.
10. Riazi, G., M. Rahemi and S. Khanizadeh. 1996. Effect of selected pistachio pollens on development and quality of pistachio nuts of three commercially grown cultivar. J. Plant. Nutr. 19: 635-641.
11. Visser, T. and J. J. Verhaech. 1980. Pollen and pollination experiments. II. the influence of the first pollination on the effectiveness of the second one in apple. Euphytica 29:385-390.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-28]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1383.8.1.4.0]