مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۲۴ شماره ۲ صفحه‌های ۱۸۵ تا ۱۹۶ (۱۴۰۲)

مقاله پژوهشی

بررسی اثر نژادگان‌های گرده‌دهنده سازگار بر برخی از خصوصیات کیفی خرمای رقم مجول

Investigation of the Effect of Compatible Pollinizer Genotypes on Some Quality Characteristics of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) of Cultivar Medjool

حمید زرگری*

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: (zargarihamid@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۱، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۷/۱۱

چکیده

گرده‌افشانی برای دستیابی به محصول اقتصادی در خرما بسیار مهم است. این پژوهش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی بر روی ۱۵ اصله درخت رقم مجول ۱۲ ساله در سه تکرار به مدت دو سال در باغ تحقیقاتی ایستگاه تحقیقات کشاورزی جهرم انجام شد. در این بررسی، تأثیر دانه‌های گرده ۷۰۰۱ به عنوان شاهد، ۷۰۰۴، ۷۰۱۳، ۷۰۳۰ و بویر ۱۱ کشت‌بافتی روی ویژگی‌های کیفی میوه مورد بررسی قرار گرفت. براساس نتیجه‌های این آزمایش، با استفاده از دانه گرده ۷۰۱۳ بیش‌ترین پی‌اچ میوه (۶/۸۱)، اسیدیته قابل‌تیتراسیون (۱۹/درصد)، ماده خشک (۸۰/۷۳ درصد) و خاکستر میوه (۲/۶۱درصد) مشاهده شد. اثر نژادگان‌های گرده‌زا بر صفت مواد جامد محلول کل تأثیر معنی‌داری نشان نداد. پس از گرده ۷۰۱۳، نژادگان گرده‌زای ۷۰۳۰ بیش‌ترین تأثیر مثبت را بر صفات کیفی میوه مانند اسیدیته قابل‌تیتراسیون (۰/۱۸ درصد)، ماده خشک (۸۰/۶۰ درصد) و خاکستر میوه (۲/۵۸درصد) نشان داد. در بین نژادگان‌های گرده‌زا، گرده‌های ۷۰۱۳ و ۷۰۳۰ بیش‌ترین همپوشانی را با گل‌های ماده رقم مجول نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: اثرات گرده، گرده‌افشانی، سازگاری، بیوشیمیایی، مجول.

مقدمه

نخل خرما (*Phoenix dactylifera L.*) از خانواده Arecaceae است (Taha,2011). خرما از مهم‌ترین منابع غذایی انسان به ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک بوده که از ارزش غذایی بسیار بالایی برخوردار است (Bawazir & Saddiq, 2010). خرما نه تنها غذای اصلی است، بلکه یک محصول مهم برای صادرات نیز محسوب می‌شود. تولید خرما در جهان ۹۱۶۳۵۲۹ تن می‌باشد که ایران با تولید حدود ۱/۳میلیون تن خرما، ۱۴ درصد سهم تولید جهانی را به خود اختصاص داده است (FAO,2019). سطح زیر کشت خرما در ایران حدود ۲۵۰هزارهکتار برآورد شده است (Ahmadi *et al.*, 2019). استان فارس یکی از تولیدکنندگان برتر خرما در کشور است. خرمای رقم مجول یکی از مهم‌ترین ارقام خرما از نظر اقتصادی است که کشت آن در فارس توسعه یافته است. این محصول به دلیل عطر و طعم بسیار متفاوت کمی متمایل به مزه کارامل، به رنگ قهوه‌ای تیره تا روشن از معروف‌ترین و گران‌ترین خرمای جهان محسوب می‌شود (Zargari,2018). در حال حاضر نخل‌کاران برای تولید میوه‌های مرغوب خرمای مجول به دلایل اقتصادی و رقابت با بازارهای بین‌المللی با مشکلات زیادی مواجه هستند. دو عامل مهم و مؤثر بر کیفیت میوه و بهره‌وری درخت خرما،گرده و گرده‌افشانی است. بنابراین یافتن بهترین منابع گرده‌افشانی که ممکن است ساده‌ترین و راحت‌ترین راه برای بهبود باردهی درختان خرما باشد، ضروری است. گرده سازگار باعث کیفیت بهتر میوه می‌شود. براساس نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده، گرده‌افشانی مناسب برای افزایش بازده کمی و کیفی و اقتصادی تولید خرما در نخل‌کاری ضروری است (El-Salhy *et al.*,2010).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-12-05]

نخل خرما گیاهی دوپایه است و گل‌های نر و ماده روی پایه‌های جداگانه به وجود می‌آیند (Abeed *et al.*, 2020). به همین دلیل برای بارورشدن باید گرده از پایه نر به پایه ماده منتقل شود که این کار به دو صورت طبیعی و مصنوعی انجام می‌گیرد. گرده‌افشانی به طور طبیعی توسط باد و حشرات انجام می‌شود، اما برای تولید محصول تجاری، گرده‌افشانی مصنوعی با استفاده از منبع گرده سازگار مورد نیاز است (Soliman *et al.*, 2017). گرده‌افشانی از مهم‌ترین اعمال دشوار و پرهزینه برای اطمینان از عملکرد خوب در نخل خرما به شمار می‌آید (El-Salhy *et al.*, 2021). در صورتی که گرده ناکافی باشد، میوه‌های بی‌کیفیت تولید می‌شود (Soliman *et al.*, 2017).

بررسی‌های زیادی بر تأثیر نوع دانه گرده بر ویژگی‌های میوه ارقام خرما انجام گرفته است. نوع گرده نر بر جنبه‌های کمی و کیفی میوه رقم ماده تأثیر مستقیم دارد (Merwad *et al.*, 2015). نژادگان گرده‌زا در افزایش و بهبود صفات کیفی میوه خرما در مراحل مختلف رسیدن تأثیر داشته است (Siyahsar *et al.*, 2018). ارقام نر گرده‌زا از لحاظ میزان تولید گرده، اندازه دانه گرده و کیفیت آن (زنده‌مانی و قدرت جوانه‌زنی) با یکدیگر تفاوت دارند که به ساختار ژنتیکی آن‌ها بر می‌گردد (Zaid & de Wet, 2002). گزارش شده که هم تولید و هم کیفیت خرما تحت تأثیر منبع دانه‌های گرده قرار دارد (Hafez *et al.*, 2014). گرده نقش حیاتی در کمیت و کیفیت میوه خرما دارد که کیفیت دانه گرده در بین نرها متغیر است (Zargari *et al.*, 2021). Shafique و همکاران (۲۰۱۱) گزارش دادند که گرده‌ها تأثیر مستقیم بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی میوه دارد.

نتایج پژوهش Mustafa و همکاران (۲۰۱۴) نشان داد که خصوصیات بیوشیمیایی میوه خرما مانند اسید آلی، مواد جامد محلول‌کل و قندکل تحت تأثیر نوع گرده قرار گرفته است. گزارش شده است که نوع دانه گرده بر صفات بیوشیمیایی میوه (پی‌اچ، مواد جامد محلول کل، اسیدیته، گوشت میوه و میزان قندکل) اثر معنی‌داری داشت (Heydari & Abbasi, 2011). زرگری (۲۰۰۰) اثرات دانه گرده پایه‌های زاهدی (جمع‌آوری شده از سه منطقه) شاهانی، تورز و دو پایه محلی برروی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خرمای زاهدی بررسی و بیان کرد که گرده رقم تورز و گرده رقم زاهدی منطقه جهرم نسبت به دیگر پایه‌ها برای گرده‌افشانی خرمای زاهدی برتری دارد. طی تحقیقات انجام شده به صورت جداگانه در چهار رقم خرمای سلگ[۱]، سخی[۲]، خدری[۳] و نبات سیف[۴] به این نتیجه رسیدند که دانه‌های گرده جمع‌آوری شده از ۱۶درخت خرمای نر دارای اثر متازنیایی بر روی درصد تلقیح و تشکیل میوه، عملکرد و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی دارند (Shaheen *et al.*,1989). در بررسی میرشکاری و حسن پور (۲۰۰۲) اثر چهار نوع گرده (غنامی از خوزستان، کبکاب از برازجان، مضافتی از بم و شاهانی از جهرم (به عنوان شاهد)) برروی گل‌آذین ماده‌ی رقم خرمای شاهانی نشان داد که خصوصیات کمی و کیفی میوه خرمای رقم شاهانی تحت تأثیر دانه‌های گرده قرار گرفته است، به طوری که دانه گرده مضافتی بیش‌ترین تأثیر را بر روی وزن، قطر میوه و وزن هسته داشته است و گرده کبکاب بیش‌ترین تأثیر را از نظر میزان مواد جامدمحلول‌کل داشت و گرده‌های غنامی و شاهانی و مضافتی به ترتیب بعد از آن قرار گرفته‌اند. در بررسی تأثیر چهار نوع دانه گرده بر روی خرمای برحی گزارش شده است که گرده‌ها اثرات معنی‌داری بر مواد جامدمحلول‌کل نشان دادند (Abd Elhalim,2020). مطالعه اثر سه نژادگان گرده‌زا (M003، M002 وM001) بر ویژگی‌های کمی و کیفی میوه خرمای کشت‌بافتی رقم زاهدی نشان داد که پی‌اچ، اسیدیته قابل‌تیتراسیون، مواد جامد محلول کل، قندکل و عملکرد تحت تأثیر نژادگان گرده‌زا قرار گرفت (Siyahsar *et al.*, 2018). در بررسی که Shafique و همکاران (۲۰۱۱) بر روی اثر منبع فراوانی دانه گرده بر ریزش میوه، عملکرد و کیفیت خرمای رقم داکی انجام دادند، گزارش نمودند که نوع دانه گرده بر ریزش میوه و عملکرد اثر معنی‌داری نداشت، اما برخی از صفات کیفی میوه را به طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار داد. اثر گرده بر کیفیت میوه در درختان نخل حیانی ارزیابی شدند و نتایج نشان داد که منبع رشد گرده M1 در اسوان تأثیر قابل توجهی بر خواص شیمیایی میوه خرمای حیانی دارد (Omar & El-Ashry, 2015).

اهمیت اقتصادی خرمای مجول برای نخل‌کاران منطقه فارس و کشور از یک طرف و عدم اطلاع نخل‌کاران از ارقام گرده‌زای سازگار با این رقم از طرف دیگر انجام آزمایش‌هایی از این دست را ضروری می‌نماید. دانه‌های گرده مختلف، اثرهای متفاوتی بر روی برخی از ویژگی‌های کیفی خرمای مجول دارد و می‌توان با استفاده از گرده‌زاهای مناسب و سازگار با رقم یا رقم‌های

۱- Seleg ۲- Sakhi ۳- Khudari ۴- Nebut- Seif

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-12-05]

تجاری میزان عملکرد را تا ۶۰ ٪ افزایش داد. بیشتر نخلستان‌های خرمای مجول با گرده‌های درختان بومی گرده‌افشانی می‌شوند، که باعث تولید محصول بی‌کیفیت شده و ضرر اقتصادی برای نخل‌کاران محسوب می‌شود. بنابراین برای افزایش کمیت و کیفیت میوه‌ها، بایستی از گرده‌های مناسب و سازگار استفاده شود. رقم‌های انتخابی به عنوان گرده‌زا در این پژوهش دارای گرده فراوان، قدرت جوانه‌زنی بالای دانه گرده و سازگار با رقم‌های تجاری هستند. هدف از این پژوهش انتخاب و دستیابی به رقم‌های گرده‌زای مناسب برای گرده‌افشانی رقم تجاری مجول با استفاده از گرده‌های سازگار بود. باید بیان شود که معرفی گرده‌زای مناسب برای رقم مجول به طور ویژه مدنظر بود، زیرا این رقم به تازگی در استان فارس و کشور معرفی شده و به لحاظ اقتصادی جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به مدت دو سال از سال ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۸ در باغ تحقیقاتی ایستگاه کشاورزی جهرم با مختصات جغرافیایی ۲۸درجه و ۱۹ دقیقه تا ۲۹ درجه و ۱۰ دقیقه عرض شمالی و طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۴۵دقیقه و ۴دقیقه شرقی در ارتفاع ۱۰۷۰متر از سطح دریا اجرا شد. سیستم کاشت درختان در باغ به صورت مربعی با فاصله کاشت ۸ ×۸ متر و خاک باغ دارای بافت سبک با اسیدیته ۶/۵ ـ۷/۵ بود. درختان مورد استفاده در این پژوهش ۱۲ساله کشت‌بافتی بودند. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تیمار گرده‌دهنده و ۱۵ اصله گرده گیرنده در سه تکرار انجام شد (شکل۱ و۲). در این مطالعه گرده پایه بذری کد ۷۰۰۱ (به عنوان شاهد)، گرده پایه بذری کد ۷۰۰۴، گرده پایه بذری کد ۷۰۱۳، گرده پایه بذری کد ۷۰۳۰ و گرده بویر ۱۱ کشت‌بافتی به عنوان تیمارگرده دهنده و ارقام ماده مجول تیمار گرده گیرنده (مادری) برای گرده‌افشانی انتخاب شدند. کلیه مراقبت‌های زراعی شامل آبیاری، سم پاشی، وجین علف‌های هرز پای درختان، هرس و کوددهی (۵۰۰گرم فسفات آمونیوم، ۷۰۰گرم سولفات پتاسیم و ۱۰۰۰گرم اوره) به طور یکنواخت برای کلیه‌ی تیمارها اجرا گردید. در زمان ظهور اسپات‌های نر از رقم‌هایی که به عنوان گرده‌زا انتخاب شده بودند، دانه‌های گرده در طول فصل گلدهی در فروردین ماه دو سال آزمایشی جمع‌آوری و پس از جداکردن اسپات‌ها از درختان، آن‌ها را شکافته و به مدت چند روز در دمای اتاق (حدود ۲۵ درجه سلسیوس) و در مکانی با نورکم و تهویه مناسب روی کاغذهای روغنی قرارگرفتند تا دانه‌های گرده ریزش کنند. دانه گرده با استفاده از تیغ اسکالپل از روی کاغذهای روغنی جمع‌آوری و در شیشه‌های دربدار ریخته و تا زمان ظهور و باز شدن اسپات‌های ماده، در یخچال و دمای ۴ درجه سلسیوس نگهداری شدند. برای بررسی اثرات گرده‌های مختلف در هر نخل شش خوشه انتخاب و از پاکت پلاستیکی سوراخ‌دار برای ایزوله‌کردن خوشه‌ها استفاده گردید تا گل‌آذین از گرده‌های ناخواسته محافظت شود و از اختلاط بین منابع مختلف گرده جلوگیری شود و تا زمانی که تشکیل میوه بیمه شود، پوشیده شد. گل‌آذین‌های ماده به وسیله دانه‌های گرده جمع‌آوری شده در فروردین ماه ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ گرده‌افشانی شده و دوباره گل‌آذین‌های تیمار با پاکت پلاستیکی سوراخ‌دار پوشانده شدند تا دوره مؤثر گرده‌افشانی سپری شده و دیگر هیچ اثری از دانه گرده نباشد. گرده‌افشانی با استفاده از گرده‌های خشک شده به صورت دستی برای هر رقم انجام شد. در زمان رنگ گرفتن کامل و قهوه‌ای شدن میوه‌های هر خوشه، تعداد ۳۰ عدد میوه خرما از هر خوشه به طور تصادفی انتخاب و برای اندازه‌گیری صفات کیفی به آزمایشگاه منتقل شدند.

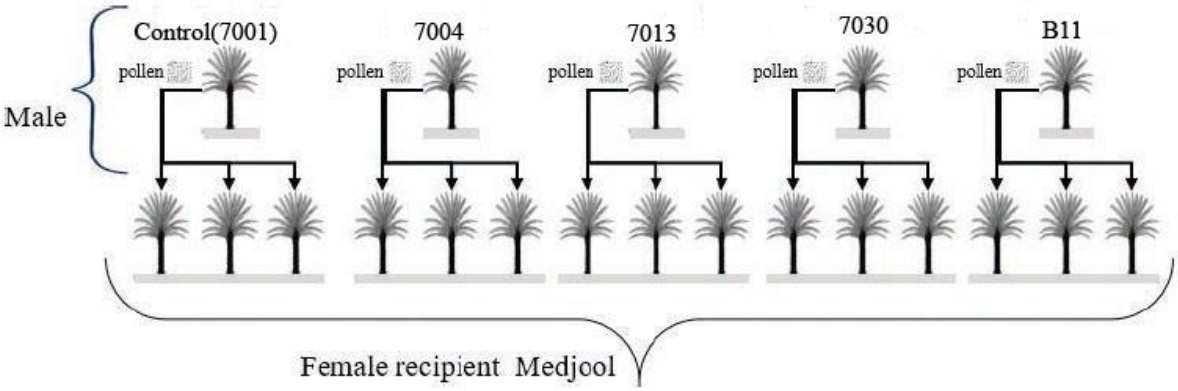
به منظور اطمینان از درصد تنژگی دانه گرده‌های مورد مطالعه، آزمایش قوه‌نامیه دانه گرده براساس روش Rigamoto & Tyagi (۲۰۰۲) انجام شد. برای اندازه‌گیری مواد جامد محلول کل از دستگاه رفرکتومتر مدل ATCIE,ATAGO ساخت کشور ژاپن استفاده گردید و میانگین اعداد اندازه‌گیری شده به عنوان درصد بریکس آن بیان شد (Khan *et al*., 2008). جهت تعیین پی‌اچ آب میوه از دستگاه پی‌اچ‌متر دیجیتالی استفاده گردید (A.O.A.C.,1990) و برای اندازه‌گیری اسیدیته قابل تیتراسیون بر اساس روش Baloch و همکاران (۲۰۰۶) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری رطوبت ابتدا ظروف مخصوص توزین شد. سپس حدود ۱۵ـ۱۰ گرم قطعات گوشت میوه خرما درون ظروف فلزی ریخته و در آون Heraeus ساخت کشور آلمان که روی دمای ۷۵ـ۷۰ درجه سلسیوس تنظیم شده و به مدت ۷۲ـ۴۸ ساعت قرار گرفتند و پس از این مدت و ثابت شدن تغییر وزن نمونه ظروف فلزی درون دسیکاتور قرار داده شدند و بعد از سردشدن، ظروف محتوی خرما مجدداً توزین گردیدند و درصد رطوبت برحسب وزن مرطوب با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد (A.O.A.C.,1990).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-12-05]

$$\text{درصد رطوبت}=[(W_2-W_1)/W_0]*100]$$

W_1: وزن ظرف و نمونه پس از خشک‌شدن؛ W_2: وزن ظرف و نمونه قبل از خشک‌شدن؛ W_0: وزن ترَ نمونه

و برای اندازه‌گیری ماده خشک براساس روش Hoseini و همکاران (۲۰۰۶) اندازه‌گیری شد. جهت تعیین خاکستر، یک گرم از پودر خشک گوشت میوه خرما با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم توزین و درون بوته‌های چینی درب‌دار ریخته شد و به مدت ۸ ساعت تا زمان تشکیل خاکستری سفید رنگ در کوره‌ی الکتریکی Thermolyne2000 ساخت کشور آمریکا با دمای ۶۰۰-۵۵۰ درجه سلسیوس قرار گرفتند و پس از انتقال به دسیکاتور و سردشدن کامل، اختلاف وزن بوته به همراه محتوی و بوته خالی، محاسبه و مقدار خاکستر نمونه‌ها ثبت گردید (Al-Shahib & Marshall, 2003).



شکل۱ـ طراحی فرآیندگرده‌افشانی در گیرنده ماده مجول.

Fig. 1. Design of pollination process in female Medjool recipients.

شکل۲ـ عملیات گرده‌افشانی در نخل ماده (سمت راست). نخل خرمای رقم مجول (سمت چپ).

Fig. 2. Pollination operation in female palm (right). Date palm of Medjool cultivar (left).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-12-05]

واکاوی داده‌ها

پس از اطمینان از نرمال‌بودن داده‌ها، تجزیه واریانس داده‌های کیفی با آنالیز مرکب دو ساله در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار با استفاده از نرم افزار آماری SAS نسخه ۹/۳ انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ ٪ انجام شد. برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel نسخه ۲۰۱۶ استفاده شد.

نتایج و بحث

درصد تنژگی دانه گرده

نتایج بررسی‌های درصد تنژگی دانه‌های گرده نشان داد که دانه‌های گرده مورد استفاده در این پژوهش از نظر درصد تنژگی اختلاف معنی‌داری داشتند. بیش‌ترین درصد تنژگی دانه گرده با ۹۲/۶۰ ٪در دانه گرده ۷۰۱۳ و کم‌ترین میزان تنژگی با ۳۷/۵۰٪ در دانه گرده بویر ۱۱ کشت‌بافتی مشاهده شد (جدول ۱).

جدول۱ـ میانگین درصد تنژگی دانه‌های گرده مورد مطالعه.

Table 1. The means of pollen grains germination studied.

گرده‌ها Pollens	درصد تنژگی (Percentage of germination)
7001	58.00c†
7004	50.00 c
7013	92.60 a
7030	76.30 b
بویر۱۱ Boyer 11	37.50 d

†Means followed by different letters in the column indicate significant differences by LSD test at 5% probability.

†میانگین‌های با حروف مختلف در ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال۵ ٪ آزمون LSD هستند.

درصد تنژگی دانه، یک تکنیک ارزشمند برای تعیین زنده‌بودن دانه‌های گرده و شناسایی بهترین گرده‌دهندها برای فرآیند گرده‌افشانی است. یکی از عوامل مهم در گرده‌افشانی و تلقیح موفق و تشکیل میوه‌ها، میزان تنژگی و زنده‌مانی دانه گرده از منابع مختلف می‌باشد که می‌تواند به صورت مستقیم بر میزان میوه‌نشینی دخالت داشته باشد (Munir *et al*., 2020). منابع مختلف گرده از نظر زنده‌مانی و میزان تنژگی، معمولاً قابلیت زنده‌مانی متفاوتی دارند، که علت آن را می‌توان ساختار ژنتیکی متفاوت ارقام مختلف بیان نمود که این تفاوت میان درصد زنده‌مانی بین ارقام با نتیجه‌های پیشین هم‌سو بود (Mortazavi *et al*., 2007). بنابراین می‌توان انتظار داشت که استفاده از دانه‌های گرده با قدرت زنده‌مانی بالا در رقم مجول می‌تواند کمیت و کیفیت میوه را افزایش دهد. در این تحقیق نیز در بررسی درصد زنده‌مانی گرده‌های مورد آزمایش زنده‌مانی دانه گرده بالای ۹۲/۶۰درصد بود. از این رو زنده‌مانی بالای دانه گرده بر میزان کمیت میوه نخل خرمای رقم مجول تأثیر بالایی می‌گذارد.

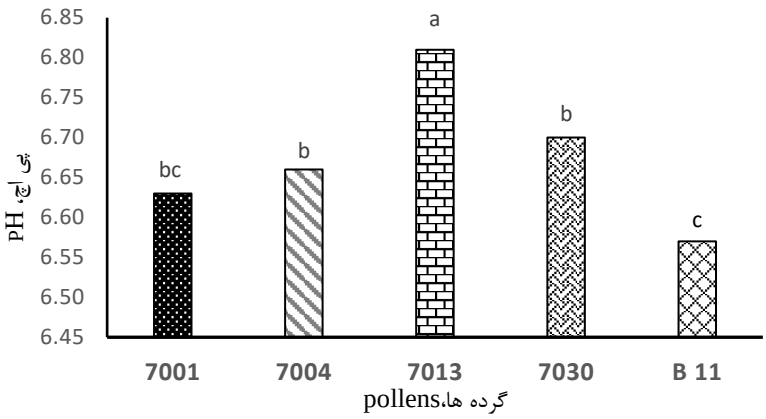
تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

براساس نتیجه‌های تجزیه واریانس داده‌های دو ساله، اثر گرده‌های مختلف مورد استفاده بر پی‌اچ میوه و خاکستر در سطح احتمال یک درصد و اسیدیته قابل‌تیتراسیون و نسبت مواد جامدمحلول کل به اسیدیته قابل‌تیتراسیون، رطوبت میوه و ماده خشک در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود، اما بر صفت مواد جامدمحلول کل اثر معنی‌داری نداشت. اثر متقابل سال در گرده در هیچ کدام از صفات کیفی میوه معنی‌دار نبود.

پی‌اچ میوه

براساس مقایسه میانگین‌ها، اثر گرده‌های مختلف بر پی‌اچ میوه در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود. بیش‌ترین پی‌اچ میوه با مقدار ۶/۸۱ در گرده ۷۰۱۳ مشاهده شد که با شاهد ۶/۶۳ و سایر گرده‌ها اختلاف معنی‌داری نشان داد. هم‌چنین کم‌ترین پی‌اچ میوه در گرده بویر ۱۱(۶/۵۷) مشاهده گردید که با سایر گرده‌ها به استثنای شاهد اختلاف معنی‌داری نشان داد، گرده‌های ۷۰۳۰ و ۷۰۰۴ و شاهد در یک سطح آماری قرارگرفتند (شکل ۳).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-12-05]



شکل ۳ـ اثر گرده‌های مختلف بر پی‌اچ. (میانگین‌هایی که دارای حرف‌های مشترک هستند براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند).

Fig. 3. Effect of different pollens on fruit pH. (Means with similar letters are not significantly different at 5% level of probability using LSD test).

به نظر می‌رسد که یکی از پارامترهای مهم تعیین‌کننده پایداری میکروبی و در نتیجه ماندگاری میوه خرما، پی‌اچ آن‌هاست. لازم به یادآوری است که پی‌اچ عصاره فقط بیانگر یون‌های H^+ بوده و متأثر از مجموعه اسیدهای قوی و ضعیف میوه می‌باشد. اسیدهای آلی عمدتاً جزو اسیدهای ضعیف بوده و تأثیر کمتر از ۱درصد کل اسیدهای عصاره میوه را شامل می‌شوند. پی‌اچ یا غلظت یون‌های H^+، بر روی طعم میوه تأثیری ندارد و اهمیت آن بیشتر به خاطر تأثیر بر واکنش‌های آنزیمی و فعالیت‌های میکروارگانیسم‌ها (مخمرها و باکتری‌ها) می‌باشد، بنابراین در مقایسه با اسیدیته قابل‌تیتراسیون تغییرات پی‌اچ از ارزش کمتری به عنوان یک فاکتور کیفی مؤثر بر طعم میوه برخوردار است. با توجه به نتایج می‌توان اظهار داشت که ساختار ژنتیکی نژادگان‌های گرده‌زا نیز بر میزان پی‌اچ میوه مؤثر است. طی پژوهشی اثر گرده بر صفات کمی میوه خرمای رقم شاهانی گزارش شد که اثر پایه‌های گرده‌زا بر صفت پی‌اچ معنی‌دار بود (KhajehPor tadvani *et al.*, 2016) که با نتایج حاصل از این پژوهش هم‌سو بود. گزارش شده است که نوع دانه گرده بر صفت پی‌اچ میوه اثر معنی‌داری داشت (Heydari & Abbasi, 2011).

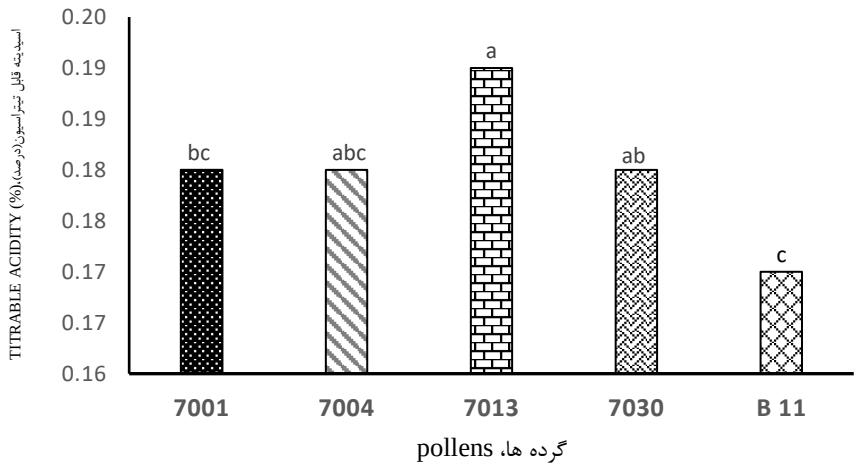
اسیدیته قابل‌تیتراسیون (TA)

براساس مقایسه میانگین‌ها، اثر گرده‌های مختلف بر اسیدیته قابل‌تیتراسیون تفاوت معنی‌داری نشان داد. به طوری که در شکل ۴ مشاهده گردید، بالاترین درصد اسیدیته قابل‌تیتراسیون در گرده ۷۰۱۳ (۰/۱۹درصد) بود که در مقایسه با شاهد (۰/۱۸درصد) و گرده بویر۱۱(۰/۱۷درصد) اختلاف معنی‌دار نشان داد. کم‌ترین اسیدیته قابل‌تیتراسیون مربوط به اثر گرده بویر۱۱ (۰/۱۷درصد) بود که با گرده‌های ۷۰۰۱ (شاهد) و ۷۰۰۴ اختلاف معنی‌دار نشان نداد.

از نظر میزان اسیدیته قابل‌تیتراسیون، بالاترین تأثیر را گرده‌ی ۷۰۱۳ داشت و گرده‌های ۷۰۳۰، ۷۰۰۱ و ۷۰۰۴ به ترتیب بعد از آن قرار گرفتند. همچنین گرده ۷۰۱۳ دارای بالاترین درصد اسیدیته قابل‌تیتراسیون بود که با توجه به نتایج می‌توان اظهار داشت که میوه حاصل از گرده‌افشانی با نژادگان ۷۰۱۳ نسبت به سایر گرده‌های مورد استفاده دارای اسیدیته بالاتری است.

اغلب محصولات باغی دارای مقادیر زیادی اسیدهای آلی هستند که در کیفیت این محصولات، به ویژه میوه‌ها، مؤثرند. مهم‌ترین اسیدهای آلی میوه خرما، اسید مالیک و اسید سیتریک می‌باشند. به نظر می‌رسد اسیدیته در میوه‌ها، در حد مناسب طعم مطلوب را نشان می‌دهد و عدم وجود آن در غلظت بهینه طعم نامطلوبی می‌بخشد. بنابراین میزان اسیدیته خرما کم است و این اسیدها مانع رشد میکروارگانیسم‌ها شده و ویژگی‌های طعم و مزه میوه را تحت تاثیر قرار می‌دهند. همچنین کیفیت پایین خرما اغلب با اسیدیته بالا همراه است. این در حالی بود که در نتایج تأثیر متفاوتی در نوع دانه گرده بر میزان اسیدیته میوه خرما گزارش شده است (Muhammed *et al.* ,2017). Hafez و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی سه نوع دانه گرده مشاهده کردند، نوع گرده بر میزان اسیدیته تأثیر دارد که نتایج این پژوهش هم‌سو با نتایج حاصل از یافته‌های پیشین بود (El-Badawy *et al.*, 2019 ; Siyahsar *et al.*,2018).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-12-05]

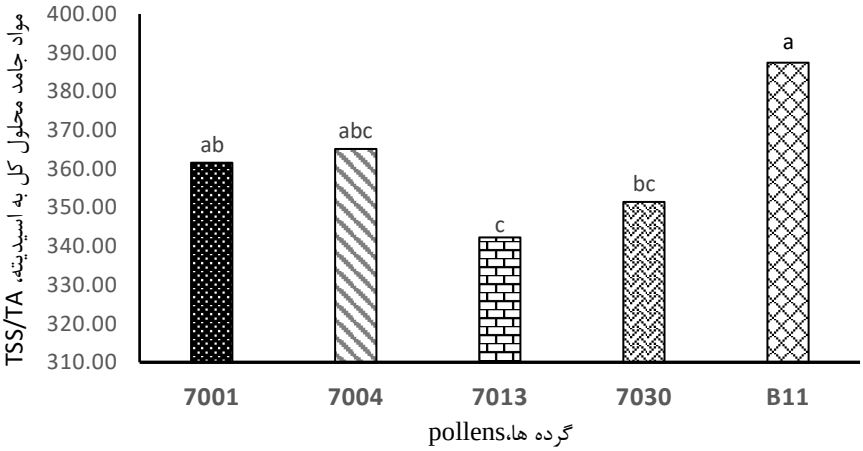


شکل ۴ـ اثر گرده‌های مختلف بر اسیدیته قابل‌تیتراسیون. (میانگین‌هایی که دارای حرف‌های مشترک هستند براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند).

Fig. 4. Effect of different pollens on titrable acidity. (Means with similar letters are not significantly different at 5% level of probability using LSD test).

نسبت مواد جامد محلول کل به اسیدیته (شاخص طعم)

یک ویژگی کیفی مهم و تأثیرگذار در طعم محصول، نسبت مواد جامد محلول کل به اسیدیته (TSS/TA) است که نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها حاکی از تأثیر معنی‌دار اثرات گرده‌های مختلف بر نسبت مواد جامد محلول کل به اسیدیته بود. طبق نتایج شکل ۵، بیش‌ترین و کم‌ترین نسبت مواد جامدمحلول کل به اسیدیته میوه خرما به ترتیب در گرده‌های بویر۱۱(۳۶۹/۸۴) و ۷۰۱۳ (۳۴۲/۲۶) به‌دست آمد. از سوی دیگر، نتایج نشان داد که نسبت مواد جامدمحلول کل به اسیدیته در گرده‌های ۷۰۰۴ (۳۵۵/۱۱)، ۷۰۱۳ (۳۴۲/۲۶) و ۷۰۳۰ (۳۵۱/۴۳) در یک سطح آماری قرار گرفتند.



شکل ۵ـ اثر گرده‌های مختلف بر نسبت مواد جامد محلول کل به اسیدیته. (میانگین‌هایی که دارای حرف‌های مشترک هستند براساس آزمونLSD در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند).

Fig. 5. Effect of different pollens on TSS/TA. (Means with similar letters are not significantly different at 5% level of probability using LSD test).

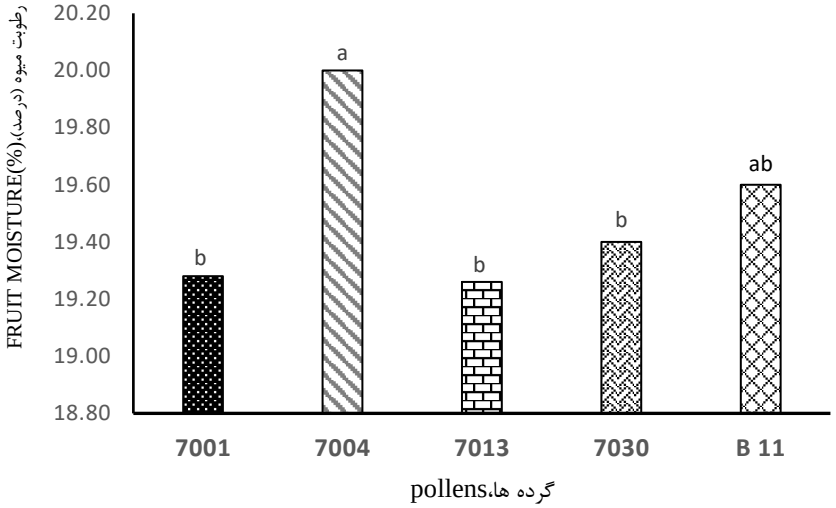
با توجه به نتایج، چنین استنباط می‌گردد که میوه رقم مجول حاصل از گرده‌افشانی با گرده بویر۱۱ کشت‌بافتی نسبت به سایر گرده‌ها دارای شاخص طعم بالاتر (۳۶۹/۸۴) و خوش طعم‌تر بود که علت آن می‌تواند ساختار ژنتیکی گرده بویر۱۱ باشد. تأثیر نوع رقم دانه گرده بر نسبت مواد جامدمحلول کل به اسیدیته توسط Mustafa و همکاران (۲۰۱۴) و Abd Elhalim (۲۰۲۰) نیز گزارش شده است. در پژوهش دیگری که روی خرمای رقم سیوی در مصر انجام شد، گزارش شده است که نسبت

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-12-05]

مواد جامدمحلول کل به اسیدیته تحت تأثیر انواع مختلف گرده قرار گرفته است (El-Badawy *et al.*, 2019) که با نتایج پژوهش حاضر هم‌سو می‌باشد.

رطوبت میوه

براساس مقایسه میانگین‌ها (شکل۶)، درصدرطوبت میوه نیز تحت تأثیر دانه گرده قرار گرفت. گرده ۷۰۰۴ و بویر ۱۱ به ترتیب با ۲۰/۰۰ و ۱۹/۶۰درصد دارای بالاترین درصد رطوبت میوه بودند. کم‌ترین درصد رطوبت میوه در گرده‌های ۷۰۱۳ (۱۹/۲۶) و ۷۰۳۰ (۱۹/۴۰) درصد مشاهده شد که با شاهد و گرده بویر ۱۱ در یک سطح آماری قرار گرفتند.



شکل۶ ـ اثر گرده‌های مختلف بر درصد رطوبت میوه. (میانگین‌هایی که دارای حرف‌های مشترک هستند براساس آزمونLSD در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند).

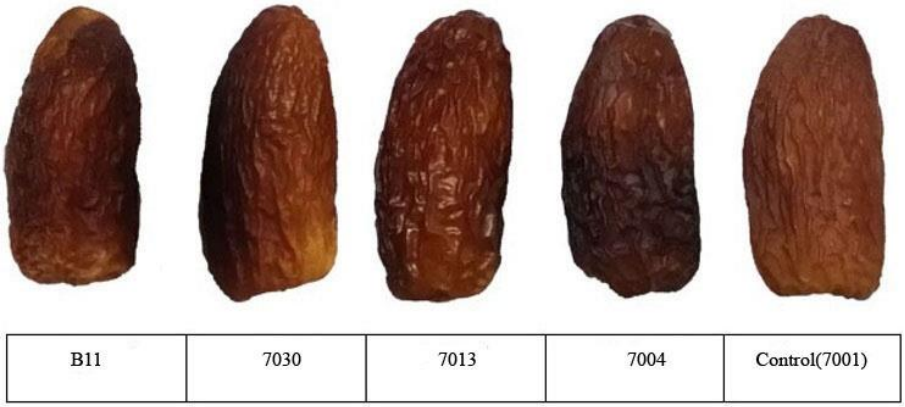
Fig. 6. Effect of different pollens on Fruit moisture (%). (Means with similar letters are not significantly different at 5% level of probability using LSD test).

رطوبت یکی از اجزای ضروری میوه است که اساساً بر کیفیت آن و در حفظ و نگهداری میوه تأثیر می‌گذارد. برای میوه خرما مقدار رطوبت در مرحله خرما در تعیین انبارداری خیلی مهم است. در این پژوهش درصد رطوبت بین ۱۹/۲۶-۲۰/۰۰درصد متغیر بود. گرده‌های ۷۰۰۴ و بویر۱۱ کشت‌بافتی اثرات متازنیایی بالاتری نسبت به سایر گرده‌ها بر روی رقم مجول نشان دادند. گزارش شده است دانه گرده بر درصد رطوبت میوه تأثیر دارد (Omar *et al.*, 2014). تأثیر متازنیایی نوع رقم دانه گرده بر درصد رطوبت میوه خرمای رقم برحی نیز گزارش شده است (Mohammadi *et al.*, 2017; Abeed *et al.*, 2020) که نتایج این پژوهش با نتیجه‌های حاصل از یافته‌های پیشین مطابقت داشت (Muhammed,2017; Omar & El-Ashry, 2015). براساس درصد رطوبت میوه، خرما به انواع نرم، نیمه‌خشک و خشک تقسیم می‌شود. هر چه درصد رطوبت میوه در خرما بالا باشد، میوه دارای بافت نرم‌تری خواهد بود و به عنوان خرمای نرم درنظر گرفته می‌شود و برای مدت طولانی‌تری قابل نگهداری نمی‌باشد (شکل۷). همچنین گزارش کردند خرمای نرم در مرحله تمار بیش از ۳۰ درصد و در خرمای خشک کمتر از ۱۰درصد رطوبت دارد (Iqbal *et al.*, 2011).

ماده خشک

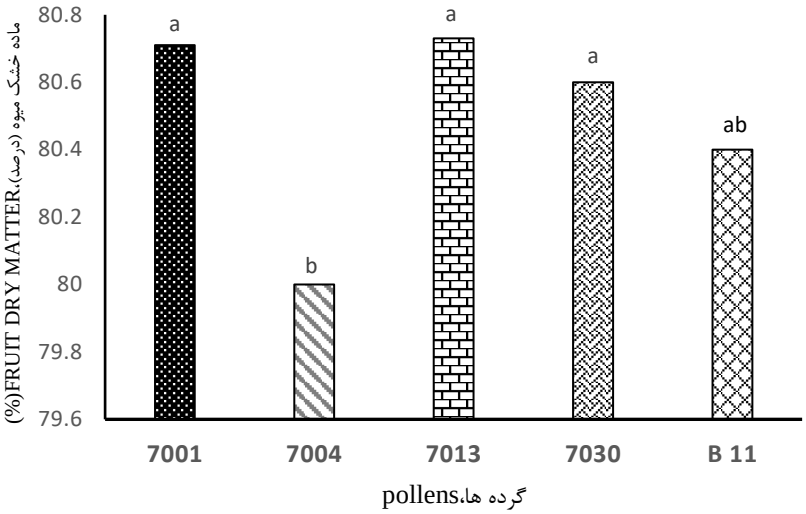
براساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها (شکل ۸) میوه‌های گرده‌افشانی شده با گرده‌های مختلف از نظر درصد ماده خشک تفاوت داشتند و این تفاوت از لحاظ آماری نیز معنی‌دار بود. همان طوری که در شکل ۸ مشاهده می‌گردد، میوه‌های گرده‌افشانی‌شده با گرده ۷۰۱۳ و ۷۰۳۰ دارای بیش‌ترین درصد ماده خشک به ترتیب ۸۰/۷۳ و ۸۰/۶۰ درصد بودند که با شاهد (۸۰/۷۱ درصد) و گرده بویر ۱۱ (۸۰/۴۰ درصد) در یک سطح آماری قرار گرفتند و میوه‌های گرده‌افشانی شده با گرده ۷۰۰۴ دارای کم‌ترین درصد ماده خشک (۸۰/۰۰ درصد) بودند که فقط با گرده بویر۱۱ (۸۰/۴۰ درصد) اختلاف معنی‌داری نشان نداد.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-12-05]



شکل ۷ـ اثرات گرده‌های آزمایشی بر روی خرمای رقم مجول در مرحله تمار.

Fig. 7. Effects of experimental pollen on dates of Medjool cultivar in Tamar stage.



شکل ۸ـ اثر گرده‌های مختلف بر صفت ماده خشک. (میانگین‌هایی که دارای حرف‌های مشترک هستند براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند).

Fig. 8. Effect of different pollens on Fruit dry matter (%). (Means with similar letters are not significantly different at 5% level of probability using LSD test).

نتایج حاکی از آن است که نژادگان‌های ۷۰۱۳ و ۷۰۳۰ دارای بیشترین درصد ماده خشک بودند که نوع نژادگان گرده‌زاهای ۷۰۱۳ و ۷۰۳۰ بر ماده خشک دارای تأثیر متازنیایی بالاتری نسبت به سایر گرده‌های مورد استفاده می‌باشند. همچنین ساختار ژنتیکی گرده‌های ۷۰۱۳ و ۷۰۳۰ بر رقم گیرنده دارای سازگاری بیشتری بود.

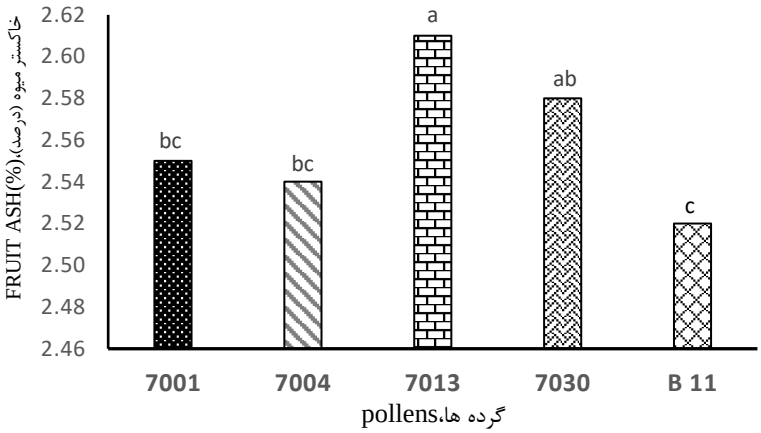
یکی از شاخص‌های مهم در میوه خرما، مقدار ماده خشک است. بالابودن ماده خشک نه تنها کیفیت میوه را بالا می‌برد، بلکه به عنوان یک عامل مهم در افزایش ماندگاری پس از برداشت میوه نیز محسوب می‌شود. مصرف‌کنندگان معمولاً میوه‌هایی با میزان ماده خشک بالاتر را ترجیح می‌دهند (Burdon *et al.*, 2004). نوع نژادگان گرده‌زا بر میزان ماده خشک تأثیر دارد (Seyrek *et al.*, 2017) که با نتایج این پژوهش هم‌سو بود.

خاکستر

براساس مقایسه میانگین مربوط به اثرات گرده‌ها بر خاکستر میوه (شکل ۹) بین گرده‌های مختلف تفاوت معنی‌داری بر مقدار خاکستر میوه مشاهده شد. بیش‌ترین خاکستر میوه در گرده ۷۰۱۳ (۲/۶۱ درصد) مشاهده شد که با گرده ۷۰۳۰ در یک گروه آماری قرار گرفت، اما با شاهد (۲/۵۵درصد) و سایر گرده‌ها اختلاف معنی‌داری داشت. کم‌ترین میزان خاکستر میوه با

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-12-05]

۲/۵۲درصد در دانه گرده بویر ۱۱ مشاهده شد که با شاهد و گرده ۷۰۰۴ به ترتیب ۲/۵۵ و ۲/۵۴ درصد اختلاف معنی‌داری نشان نداد (شکل ۹).



شکل ۹ـ اثر گرده‌های مختلف بر صفت خاکستر میوه. (میانگین‌هایی که دارای حرف‌های مشترک هستند براساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند).

Fig. 9. Effect of different pollens on Fruit ash (%). (Means with similar letters are not significantly different at 5% level of probability using LSD test).

در بررسی اثر دانه گرده پنج رقم گرده‌زا انتخابی از منطقه شهداد، کرمان بر خصوصیات شیمیایی میوه خرما رقم مضافتی جیرفت گزارش شده است که مقدار خاکستر میوه تحت تأثیر رقم گرده‌زا قرار گرفت (Talaie & Panahi, 1995). در پژوهش دیگری که بر روی خرمای رقم شاهانی در جهرم انجام شد، گزارش شده است که خاکستر میوه تحت تأثیر انواع مختلف گرده قرار گرفته است (KhajehPor tadvani *et al.*, 2016) که نتایج این پژوهش با نتیجه‌های حاصل از این پژوهش مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری

با توجه به این که نوع گرده تأثیر مهمی در خصوصیات کمی و کیفی میوه خرما دارد، انتخاب نژادگان گرده‌زای مناسب جهت بهبود خصوصیات کمی و کیفی میوه اهمیت به سزایی دارد. نتیجه‌های حاصل از این پژوهش نشان داد که برخی از ویژگی‌های کیفی میوه مانند پی‌اچ، اسیدیته قابل‌تیتراسیون، نسبت موادجامد محلول کل به اسیدیته قابل‌تیتراسیون، رطوبت میوه و ماده خشک و خاکستر تحت تأثیر دانه گرده‌های مختلف قرارگرفتند، اما صفت مواد جامدمحلول کل تحت تأثیر دانه گرده‌های مختلف قرار نگرفت. دانه گرده ۷۰۱۳ بیش‌ترین تأثیر مثبت را بر پی‌اچ، درصد اسیدیته قابل‌تیتراسیون، ماده خشک و خاکستر میوه داشت. بررسی درصد جوانه‌زنی منابع مختلف گرده نشان داد که گرده ۷۰۱۳ بالاترین درصد جوانه‌زنی و کم‌ترین درصد جوانه‌زنی دانه گرده مربوط به نژادگان گرده بویر۱۱(کشت بافتی) بود. در خرما اثر زنیا و متازنیا وجود دارد که رقم‌های گرده‌زا بایستی با رقم تجاری برای تولید یک محصول اقتصادی، همپوشانی و سازگاری ژنتیکی داشته باشد، بنابراین در نخلستان‌های خرمای مجول در منطقه جهرم بهترین گرده‌زا برای گرده‌افشانی، نژادگان گرده‌زای ۷۰۱۳ و سپس نژادگان گرده‌زای ۷۰۳۰ است، چرا که گرده سازگار تأثیر مهمی بر خصوصیات کیفی میوه خرمای رقم مجول دارد.

منابع References

Abd Elhalim, S.A.E.M. (2020). Physiological Studies on Flowering, Setting, Productivity and Fruit Quality of Barhee date palm (Doctoral dissertation, Benha University).

Abeed, N. A. A., Taain, D. A., & Hamza, H. A. (2020). Influence of pollen source in some qualitative characteristics of date palm fruits propagated by offshoots and tissue culture techniques. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1660, No. 1, p. 012002). IOP Publishing.

Ahmadi, K., Ebadzade, H. R., Hatami, F., Hosseinpour, R., & Abdeshah, H. (2019). Agricultural Statistics 2018. Volume 3 Horticultural Products. *Ministry Of Jihad-E-Agriculture, Deputy for Planning and Economy, Information and Communication Technology Center*.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-12-05]

Al-Shahib, W., & Marshall, R. J. (2003). The fruit of the date palm: its possible use as the best food for the future. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, *54*(4), 247-259.

A.O.A.C.(1990). Official methods of analysis. (Ed. K. Herlich). 15th ed. Association of official analytical chemists, Incorporated. Virginia.

Baloch, M. K., Saleem, S. A., Baloch, A. K., & Baloch, W. A. (2006). Impact of controlled atmosphere on the stability of Dhakki dates. *LWT-Food Science and Technology*, *39*(6), 671-676.

Burdon, J., McLeod, D., Lallu, N., Gamble, J., Petley, M., & Gunson, A. (2004). Consumer evaluation of "Hayward" kiwifruit of different at-harvest dry matter contents. *Postharvest Biology and Technology*, *34*(3), 245-255.

El-Badawy, H. E. M., EL-Gioushy, S. F., & Ahmed, I. A. M. (2019). Evaluation of some pollen grain sources and their effects on productivity and fruit quality of Sewi date palm grown in Farafra region. *Egyptian Journal of Plant Breeding*, *23*(4), 565-582.

El-Salhy, A. M., Masoud, A. A. B., El-Kassas, D. S., Gadalla, E. G., & Hassan, H. K. (2021). Effect of pollination methods on yield and fruit quality of Barhy date palm under Aswan conditions. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, *52*(2), 60-69.

El-Salhy, A. M., El-Bana, A. A., Abdel-Galil, H. A., & Ahmed, E. F. S. (2010, March). Effect of Pollen Grains Suspensions Spraying on Yield and Fruit Quality of'Saidy'Date Palm. In *IV International Date Palm Conference 882* (pp. 329-336).

FAO. (2019). Statistics Division 2019. Available at :(http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx) 20 January 2018.

Heydari, M., & Abbasi, M. (2011). Effects of pollen source and mixing of pollen grains on physical and biochemical characteristics of fruits in tissue culture-derived date palm (*Phoenix dactylifera* L. cv. Barhee). *Iranian Journal of Horticultural Science and Technology*,*12* (2), 165-180 (in Persian).

Hoseini, Z. (2006). The Methods of Food Analysis. 5th edi. *Shiraz, Shiraz University Pub*, 119-120.

Iqbal, M., Munir, I. M., & Niamatullah, M. (2011). Physiochemical characteristics of date palm (Phoenix dactylifera L.) cultivars at various maturity stages under environmental conditions of dera Ismail Khan. *Journal of Agricultural Research*, *49*(2), 249-260.

Khan, A. S., Singh, Z., Abbasi, N. A., & Swinny, E. E. (2008). Pre-or post-harvest applications of putrescine and low temperature storage affect fruit ripening and quality of 'Angelino'plum. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *88*(10), 1686-1695.

KhajehPortadvani, A., Arzani. K., Zargari, H., & Sarikhani Khorami. S. (2016). Effect of Pollen on Quantitative and Qualitative Charcteristics of Date Fruit (*Phoenix dactylifera* L.) Shahani. *Journal of Seedling and Seed Breeding*. Volume *32*, 293 – 310. (In Persian).

Merwad, M. A., Mostafa, E. A. M., Saleh, M. M. S., & Mansour, A. A. (2015). Yield and fruit quality of Hayany date palm as affected by different pollen grain sources. *International Journal of ChemTech Research*, *8*(6), 544-549.

Mirshakari, A., & Hassanpour, A. (2002). Study of Pollen Sources Effects on Physicochemical Charecteristics of Jahrom "Shahani" Date. *Scientific Journal of Agriculture*. Volume *24*, 119 - 127. (In Persian).

Mohammadi, N., Rastgoo, S., & Izadi, M. (2017). The strong effect of pollen source and pollination time on fruit set and the yield of tissue culture-derived date palm (*Phoenix dactylifera* L.) trees cv. Barhee. *Scientia Horticulturae*, *224*, 343-350.

Mortazavi, S.M.H., Arzani, K., & Moeini, A. (2007). Effect of different concentrations of several chemicals on in vitro germination of pollen grains of three male palm cultivars in Khuzestan province. *Scientific Journal of Agriculture*. Volume *30*, Number _4 a. Pages 1 to 8. (In Persian).

Muhammed, A. S., Iqbal, M., & Niamatullah, M. (2017). Response of male pollinizers in fruit set, yield and quality of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Dhakki. *Journal. of Agriculture*, *33*(1), 108-116.

Munir, M., Alhajhoj, M. R., Sallam, A. A., Ghazzawy, H. S., & Al-Bahigan, A. M. (2020). Fruit yield and quality response of date palm cultivar Khalas to female inflorescence receptivity varied by pollination days. *Plant Archives*,*20*(2), 4007-4014.

Mustafa, E. A. M., Heiba, S. A. A., Saleh, M. M. S., Ashour, N. E., Mohamed, D. A., & El-Migeed, M. M. M. A. (2014). Effect of different pollinizer sources on yield, fruit characteristics and phylogenetic relationships with Amhat cv. date palm (*Phoenix dactylifera* L.) in Egypt using RAPD markers. *International Journal of Agricultural Research*, *9*(7), 331-343.

Hafez, O. M., Saleh, M. A., Mostafa, E. A. M., Naguib, M. M., & Ashour, N. E. (2014). Effect of pollen grain sources on yield and fruit quality of Samany date palm. *International Journal of Agricultural Research*, *9*(3), 164-168.

Omar, A. K., & El-Ashry, H. A. (2015). Impact of pollen source on yield and fruit quality of Hayany date palm (*Phoenix dactylifera* L.). *Egyptian Journal* of *Horticulture*, *42*(1), 357-366.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-12-05]

Omar, A. K., Al-Obeed, R. S., Soliman, S., & Al-Saif, A. M. (2014). Effect of pollen source and area distribution on yield and fruit quality of'Khalas' date palm (*Phoenix dactylifera*, L.) under Saudi Arabia conditions. *Acta Advances in Agricultural Sciences*, *2*(3), 7-13.

Rigamoto, R. R., & Tyagi, A. P. (2002). Pollen fertility status in coastal plant species of Rotuma Island. *The South Pacific Journal of Natural and Applied Sciences*, *20*(1), 30-33.

Bawazir, A. E., & Saddiq, A. A. (2010, March). Antimicrobial activity of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) pits extracts and its role in reducing the side effect of methyl prednisolone on some neurotransmitter content in the brain, hormone testosterone in adulthood. In *IV International Date Palm Conference 882* (pp. 665-690).

Seyrek, U. A., Luo, M., Zhong, M., Huang, C., Tao, J., Qu, X., & Xu, X. (2017). Effects of stored pollens from wild Actinidia eriantha vines on some fruit quality traits. *Agricultural Sciences*, *8*(6), 465-478.

Shafique, M. U. H. A. M. M. A. D., Khan, A. S., Malik, A. U., Shahid, M. U. H. A. M. A. M. D., Rajwana, I. A., Saleem, B. A., ... & Ahmad, I. (2011). Influence of pollen source and pollination frequency on fruit drop, yield and quality of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Dhakki. *Pakistan Journal of Botany*, *43*(2), 831-839.

Shaheen, M.A., Bacha, M.A., & Nasr, T.A. (1989). Effect of male type on fruit chemical properties in some date palm cultivars. *Annals of Agricultural Sciences (Cairo),34*, (pp.265-281).

Siyahsar, M., Khezri, M., & Tavassolian, I. (2018). Effect of different pollinizer genotypes on some quantitative and qualitative characteristics and yield of the tissue cultured. *Research in Pomology*, *2*(2), 41-53. (In Persian).

Soliman, S. S., Alebidi, A. I., Al-Saif, A. M., Al-Obeed, R. S., & Al-Bahelly, A. N. (2017). Impact of pollination by pollen-grain-water suspension spray on yield and fruit quality of segae date palm cultivar (*Phoenix dactylifera* L.). *Pakistan Journal of Botany*, *49*(1), 119-123.

Taha, A. H. M. (2011). Palm cultivation in desert areas. In *The second workshop of Palm Dates. Faculty of Agriculture-University of Basra*.

Talaei, A., & Panahi, B.(1995). The effect of pollen of five different male-palm tree son the chemical characteristics of Jiroft Mazafati date cv. *Iranian Journal of Agriculture Sciences*, 26 (4), 11-16 (in Persian).

Zaid, A., & de Wet, P.F. (2002). Pollination and bunch management. pp. 145-175. In: Zaid, A., and Arias-Jimenez, E. J. (eds.), Date Palm Cultivation. FAO Plant Production and Protection Papers-156, Rev.1, Rome, Italy.

Zargari, H., Talaie, A., Shurki, Y. D., & Abdossi, V. (2021). An Investigation into the effect of different pollen sources on fruit set of palms obtained from tissue culture and offshoot of Barhi, Piaroom and Mazafati cultivars. *Journal of Crops Improvement/Majallah-i Bih/zirā̆ī-i Kishāvarzī*, *23*(4). (In Persian).

Zargari, H. (2018). Research report and technology of compatibility of Medjool dates in Fars province. Publications of the Research Institute of Dates and Tropical Fruits of the country. Ahvaz: 16 pages. (In Persian).

39.Zargari, H. (2000). Investigation of the effects of pollen grains of Zahedi rootstocks (collected from three regions (Shahani, Torres and two local rootstocks) on the physical and chemical properties of Zahedi date fruit. Abstracts of the Second Iranian Congress of Horticultural Sciences. September 29-31, Karaj Agricultural Faculty (In Persian).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-12-05]

Iranian Journal of Horticultural Science and Technology 24 (2): 185-196 (2023)
Research article

Investigation of the Effect of Compatible Pollinizer Genotypes on Some Quality Characteristics of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) of Cultivar Medjool

Hamid Zargari
Agricultural and Natural Resources Research Center of Fars, Iranian Horticultural Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran
* Corresponding Author, Email: (zargarihamid@yahoo.com)

Pollination is very important to achieve an economic date product. This study has been conducted in the form of randomized complete block design (RCBD) on 15 trees of 12-year-old Medjool cultivar in three replications at the research garden of Jahrom Agricultural Research Station for two years. In this study, the effect of pollen grains 7001 as a control, 7004, 7013, 7030 and Boyer 11 tissue culture has been examined on the fruit quality traits. Based on the results of this experiment, the highest fruit pH (6.81), titrable acidity (TA) (0.19%), dry matter (80.73%) and fruit ash (2.61%) were observed using pollen grains7013. Pollinator genotypes had no significant effect on total soluble solids content. After pollen grain 7013, pollinator genotype 7030 showed the most positive effect on fruit quality traits, such as titrable acidity (0.18%), dry matter (80.60%) and fruit ash (2.58%). Among pollinator genotypes, 7013 and 7030 showed the most overlap with female flowers of Medjool cultivar.

Keywords: Pollen effects, Pollination, Compatibility, Biochemical, Medjool.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2025-12-05]