

## اثر نوع و آمیختن دانه گرده بر ویژگی‌های فیزیکی و بیوشیمیایی میوه درختان خرما رقم 'برخی' (*Phoenix dactylifera* L. cv. 'Barhee') حاصل از

### کشت بافت<sup>۱</sup>

#### 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')

مختار حیدری و معصومه عباسی<sup>۲</sup>

### چکیده

بروز حالت های غیر طبیعی در رشد رویشی و تشکیل میوه از مهمترین مشکلات جدی درختان خرما حاصل از کشت بافت می باشند. به منظور ارزیابی اثر نوع دانه گرده و نسبت آمیختن دانه گرده بر ویژگی های میوه رقم 'برخی'، این آزمایش در سال ۱۳۸۷ در شهرستان میناب (استان هرمزگان) انجام گردید. تیمارها شامل سه نوع دانه گرده (نژادگان های ۱۰۰۲، ۱۰۰۳ و ۱۰۰۶) و چهار نسبت آمیختن دانه گرده (نسبت های ۱۰۰٪، ۵۰٪+۵۰٪، ۷۵٪+۲۵٪ و ۲۵٪+۲۵٪+۵۰٪) بودند. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار (هر تکرار شامل یک نخل) طرح ریزی شد. نتایج نشان دادند تفاوت معنی داری از نظر ویژگی های میوه بین تیمارها وجود داشت. اثر آمیختن دانه گرده بر pH، اسیدیته قابل تیتراسیون و قندهای احیایی، وزن، طول میوه و قطر هسته معنی دار بود. نوع دانه گرده نیز اثر معنی داری بر وزن گوشت میوه، کل مواد جامد محلول و مجموع قندهای احیایی داشت. نوع دانه گرده و یا آمیختن آن بر رطوبت، ماده خشک، طول هسته و نسبت وزن گوشت به هسته تاثیر معنی داری نداشتند. نتایج نشان دادند آمیختن دانه گرده برخی ویژگی های میوه و هسته خرما کشت بافتی را زیر تاثیر قرار داد و آمیختن انواع مختلف دانه گرده می تواند به عنوان یک روش جدید گرده افشانی برای درختان خرما مورد توجه قرار گیرد.

واژه های کلیدی: خرما (*Phoenix dactylifera* L.)، دانه گرده، رقم 'برخی'، کشت بافت.

### مقدمه

در حال حاضر کشت بافت یکی از روش های تجاری تکثیر نخل خرما در جهان می باشد. گرچه این روش امکان افزایش سریع درختان ماده رقم های گزینش شده را فراهم می سازد ولی وجود برخی تفاوت های ریخت شناسی در اندام های رویشی (۵، ۷، ۲۲)، ناهنجاری در ساختار گل، گلدهی و همچنین اختلال در تشکیل میوه و عدم تشکیل میوه تجاری (۹، ۱۱، ۱۴، ۲۰، ۲۹) توسعه تجاری نخلستان ها با استفاده از درختان حاصل از کشت بافت را محدود ساخته است. با توجه به این که گزارش شده که یکی از دلایل عدم تشکیل میوه در درختان

۱- تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۱۹ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۱۸

۲- به ترتیب استادیار (neshat236@yahoo.com) گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی رامین (اهواز) و کارشناس سازمان جهاد کشاورزی هرمزگان، میناب، جمهوری اسلامی ایران.

خرمای کشت بافتی رشد نامناسب دانه گرده می باشد (۱۴)، تغییر روش گرده افشانی و تاثیر آن بر بهبود کمیت و کیفیت میوه در درختان خرما می‌تواند به‌روشنی کشت‌باخت مورد بررسی قرار گرفته است (۹).

در مورد تاثیر نوع دانه گرده بر ویژگی‌های میوه رقم‌های خرما بررسی‌های زیادی انجام گرفته است. دسوکی و همکاران<sup>۱</sup> (۱۶) و بن صلاح و حلالی<sup>۲</sup> (۱۰) گزارش دادند نوع گرده والد نر بر جنبه‌های کیفی میوه رقم ماده خرما تاثیر مستقیم دارد. اثر نوع گرده بر اندازه میوه (۴، ۲۳)، وزن میوه (۴، ۳)، وزن بذر (۳)، زمان رسیدن میوه (۳، ۶)، و ویژگی‌های بیوشیمیایی میوه (۳، ۱۹، ۲۳، ۲۸) مورد تایید قرار گرفته است. مصطفی (۲۶) به منظور بررسی تاثیر شرایط جغرافیایی محل رشد والد نر بر کیفیت گرده افشانی، اثر دانه گرده رقم‌های نر مناطق مختلف مصر بر کیفیت میوه رقم 'سیوی'<sup>۳</sup> را مورد بررسی قرار داد و نشان داد که دانه گرده رقم‌های نر منطقه اسوان تاثیر بهتری بر کیفیت میوه رقم 'سیوی' داشتند. اثر نوع گرده و زمان گرده افشانی (۲۸)، نوع گرده، تنک و کیسه گذاری روی خوشه ماده (۱۸) نیز بر کیفیت میوه مورد بررسی قرار گرفته است.

گرچه در مورد اثر کاربرد آمیخته دانه گرده رقم‌های مختلف در خرما گزارشی منتشر نگردیده است ولی در سایر گیاهان تاثیر کاربرد آمیختن دانه گرده رقم‌های و یا گونه‌های مختلف در گرده افشانی مورد مطالعه قرار گرفته است. کواس و همکاران (۱۵) گزارش دادند در گیاه ازگیل ژاپنی، انجام دگر گرده افشانی با استفاده از آمیخته دانه گرده دو رقم 'تاناکا' و 'گلدن ناگت' موجب افزایش تشکیل میوه، افزایش اندازه میوه و افزایش تعداد بذر، افزایش رشد میوه و میزان مواد جامد محلول گردید. در زمینه استفاده از آمیخته دانه گرده در سایر پژوهش‌ها به جز گرده افشانی و تشکیل میوه نیز گزارش‌هایی وجود دارد. استفاده از آمیخته دانه‌های گرده برای تولید یک رقم دورگه در گیاه *Momordica charantia* (۲۵)، استفاده از آمیخته دانه گرده آلو و یک گونه آلبالو برای تولید دورگه آلو-آلبالو (۳۱) و مقایسه خودگرده افشانی، دگر گرده افشانی و گرده افشانی با آمیخته گرده در گیاهان جنس ختمی<sup>۴</sup> (۲۴) گزارش گردیده است. گیبس و همکاران<sup>۵</sup> (۲۱) نیز امکان استفاده از گرده افشانی با آمیخته گرده (به تنهایی یا با خود و دگرگردافشانی) برای برطرف نمودن مشکل خودناسازگاری در گونه‌های مختلف جنس *Cieba* از تیره بومباساسه<sup>۶</sup> را مورد بررسی قرار دادند.

هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر آمیختن دانه گرده بر ویژگی‌های فیزیکی و بیوشیمیایی میوه در درختان خرما حاصل از کشت بافت می باشد.

## مواد و روش‌ها

آزمایش حاضر در یک باغ تجاری واقع در روستای کریان منطقه میناب (۸۰ کیلومتری شهر بندرعباس، استان هرمزگان) انجام شد. درختان رقم 'برحی' در فاصله ۸×۸ متر کاشته شده بودند، آبیاری نخلستان به روش آبیاری قطره ای انجام می شد. در این نخلستان کوددهی در اواسط فصل پاییز ۱۳۸۶ با استفاده از کود گوسفندی به مقدار ۳۰ کیلوگرم و کودهای شیمیایی شامل ۱/۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم، یک کیلوگرم سولفات آمونیم، یک کیلوگرم گوگرد برای هر نخل به صورت چالکود در اواسط آذرماه ۱۳۸۶ انجام گردید. کود کامل حاوی عناصر پر مصرف و کم مصرف به میزان ۲۵۰ گرم با استفاده از یک کود تجاری و توصیه شرکت سازنده انجام شد.

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح به طور کامل تصادفی با تیمارهای نوع گرده (دانه گرده سه نژادگان های ۱۰۰۲، ۱۰۰۳ و ۱۰۰۶) و تیمار نسبت آمیختن (چهار نسبت شامل ۱۰۰٪، ۵۰٪+۵۰٪، ۲۵٪+۷۵٪ و

۲۵٪+۲۵٪+۵۰٪) در چهار تکرار (هر تکرار شامل یک درخت) اجرا شد. مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵٪ انجام گردید. دانه های گرده مورد استفاده از درختان سه نژادگان نر ۱۰۰۲، ۱۰۰۳ و ۱۰۰۶ در اسفندماه ۱۳۸۶ از ایستگاه تحقیقات کشاورزی میناب (استان هرمزگان) جمع آوری شد در پایان اسفند ماه، گرده افشانی به صورت دستی انجام شد. گرده افشانی درختان ماده رقم 'برجی' (ده ساله) حاصل از کشت بافت بودند، با تیمارهای زیر انجام گردید: ۱- دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲، ۲- دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳، ۳- دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶، ۴- ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳، ۵- ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶، ۶- ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶، ۷- ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶، ۸- ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶، ۹- ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶، ۱۰- ۷۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳، ۱۱- ۷۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶، ۱۲- ۷۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶.

با انجام تنک خوشه، نسبت برگ به خوشه در نسبت ۸ برگ به ازای هر خوشه تنظیم گردید. در مرحله رطب کامل، از خوشه های چهار جهت در هر نخل، یک کیلوگرم میوه از هر خوشه به صورت تصادفی برداشت گردید (مجموع میوه برداشت شده از هر درخت چهار کیلوگرم بود) و پس از انتقال به آزمایشگاه و ادغام نمونه ها، ویژگی های فیزیکی میوه (شامل متوسط وزن، طول و قطر میوه و هسته، وزن گوشت و نسبت وزن گوشت به وزن هسته) تعیین گردید. ویژگی های بیوشیمیایی گوشت شامل pH، کل مواد جامد محلول، اسیدیته کل، قندهای احیایی و قند کل، رطوبت و ماده خشک تعیین گردید. پس از تهیه عصاره میوه با آب مقطر (گوشت میوه: آب به نسبت ۴:۱)، اندازه گیری pH با pH متر مدل Metrohm-691، اندازه گیری کل مواد جامد محلول با استفاده از انکسارسنج رومیزی مدل MC، اسیدیته کل به روش تیتراسیون با سود بر اساس روش پیشنهادی AOAC (۸)، میزان قندهای احیایی، قند کل میوه به روش تیتراسیون با محلول فهلینگ (۱) اندازه گیری گردید. رطوبت و ماده خشک با اندازه گیری وزن تر میوه، خشک کردن در آون و سپس وزن کردن مجدد نمونه های خشک شده با استفاده از ترازوی حساس مدل Tracisa- 1600C (با دقت ۰/۰۰۱ گرم) تعیین گردید.

## نتایج

### ویژگی های فیزیکی میوه

نتایج اثر گرده افشانی با سه نوع دانه گرده و آمیختن دانه های گرده بر طول میوه نشان داد که طول میوه در تیمار دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ و تیمار ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ به طور معنی داری بیشتر از تیمارهای ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶، ۷۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ و ۷۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶ بود. طول میوه بین سایر تیمارها تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۱). وزن میوه در تیمار ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ به طور معنی داری بیشتر از تیمارهای ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶ و یا تیمار ۷۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ بود و وزن میوه در سایر تیمارهای گرده افشانی تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۱).

جدول ۱- اثرهای تیمارهای نوع گرده و آمیختن دانه گرده بر برخی ویژگی های فیزیکی میوه خرما رقم 'برحی' حاصل از کشت بافت.

Table 1. Effects of pollen and mixture ratio on some physical properties of fruits in tissue culture/derived date palm (cv. 'Barhee').

نسبت آمیختن دانه گرده Pollen mixture ratio	وزن میوه (گرم) Weight (g)	وزن گوشت Pulp weight (g)	نسبت وزن گوشت به هسته Pulp/pit weight ratio	طول (میلی متر) Length (mm)	قطر (میلی متر) Diameter (mm)	نسبت طول به قطر Length/ Diameter ratio
نژادگان ۱۰۰۲ (۱۰۰٪) Genotype 1002 (100%)	12.86 <sup>†</sup> ab	12.09ab	13.81a	31.36a	23.72a	1.33a
نژادگان ۱۰۰۳ (۱۰۰٪) Genotype 1003 (100%)	11.88ab	11.74ab	14.46a	29.73ab	21.85a	1.36a
نژادگان ۱۰۰۶ (۱۰۰٪) Genotype 1006 (100%)	12.41ab	12.65a	15.13a	29.67ab	23.24a	1.28a
نژادگان ۱۰۰۲ (۵۰٪)+نژادگان ۱۰۰۳ (۵۰٪) Genotype 1003 (50%)+Genotype 1002 (50%)	13.54a	11.57ab	14.53a	31.37a	23.37a	1.34a
نژادگان ۱۰۰۲ (۵۰٪)+نژادگان ۱۰۰۶ (۵۰٪) Genotype 1002 (50%) + Genotype 1006 (50%)	12.12ab	11.43ab	14.64a	30.10ab	22.66a	1.33a
نژادگان ۱۰۰۳ (۵۰٪)+نژادگان ۱۰۰۶ (۵۰٪) Genotype 1003 (50%) + Genotype 1006 (50%)	12.63ab	11.81ab	14.75a	30.84ab	22.90a	1.35a
نژادگان ۱۰۰۲ (۵۰٪)+نژادگان ۱۰۰۳ (۲۵٪)+نژادگان ۱۰۰۶ (۲۵٪) Genotype 1002 (50%)+ Genotype 1003 (25%)+ Genotype 1006 (25%)	11.34b	10.59b	12.96a	28.76b	22.14a	1.30a
نژادگان ۱۰۰۳ (۵۰٪)+نژادگان ۱۰۰۲ (۲۵٪)+نژادگان ۱۰۰۶ (۲۵٪) Genotype 1003 (50%)+ Genotype 1002 (25%)+ Genotype 1006 (25%)	12.09ab	11.34ab	13.82a	29.00ab	22.40a	1.30a
نژادگان ۱۰۰۶ (۵۰٪)+نژادگان ۱۰۰۳ (۲۵٪)+نژادگان ۱۰۰۲ (۲۵٪) Genotype 1006 (50%)+ Genotype 1003 (25%)+ Genotype 1002 (25%)	12.57ab	11.89ab	14.18a	30.73ab	23.03a	1.34a
نژادگان ۱۰۰۲ (۷۵٪)+نژادگان ۱۰۰۳ (۲۵٪) Genotype 1002 (75%) + Genotype 1003 (25%)	11.11b	10.29b	12.23a	28.92b	21.71a	1.33a
نژادگان ۱۰۰۲ (۷۵٪)+نژادگان ۱۰۰۶ (۲۵٪) Genotype 1002 (75%) + Genotype 1006 (25%)	12.93ab	12.20ab	14.59a	28.82b	21.80a	1.32 a
نژادگان ۱۰۰۳ (۷۵٪)+نژادگان ۱۰۰۶ (۲۵٪) Genotype 1003 (75%) + Genotype 1006 (25%)	12.76ab	11.97ab	13.84a	30.52ab	22.76a	1.34 a

† significantly different (P<0.05) by Duncan's test. Means with the same letters in each column are not

† میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند.

نتایج اثر نوع گرده بر وزن گوشت میوه نشان دادند کاربرد نوع گرده ۱۰۰۶ به طور معنی داری وزن گوشت میوه نسبت به تیمار دانه گرده ۱۰۰۲ را افزایش داد ولی با تاثیر تیمار نوع گرده ۱۰۰۳ بر وزن گوشت میوه تفاوت معنی داری نداشت. وزن گوشت میوه در تیمارهای گرده ۱۰۰۳ و گرده ۱۰۰۲ تفاوت معنی دار نبود (شکل ۱). بررسی اثر نسبت آمیختن دانه گرده بر وزن گوشت میوه نشان داد کاربرد دانه گرده در نسبت ۲۵:۲۵:۵۰ به طور معنی داری موجب کاهش وزن گوشت میوه نسبت به تیمار بدون آمیختن دانه گرده در خرمای رقم 'برجی' حاصل از کشت بافت گردید ولی با وزن گوشت میوه در سایر تیمارهای آمیختن دانه گرده تفاوت معنی داری نداشت (شکل ۲). همچنین بررسی اثر نوع و نسبت آمیختن دانه گرده بر وزن گوشت میوه نشان داد وزن گوشت میوه در تیمار دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶ به طور معنی داری بیشتر از وزن گوشت میوه در تیمار ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده ۱۰۰۶ و یا تیمار ۷۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ بود (به ترتیب ۱۲/۰۹ و ۱۱/۹۷ گرم). وزن میوه در سایر تیمارها تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۱).

قطر هسته در تیمار ۷۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶ به طور معنی داری بیشتر از قطر هسته در تیمار ۷۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶ بود (۹/۰۴ میلی متر در مقایسه با ۷/۲۶ میلی متر). قطر هسته در سایر تیمارها تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۲). بیشترین نسبت طول به قطر هسته در تیمار ۷۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶ وجود داشت که تفاوت معنی داری با سایر تیمارها نشان داد (۲/۶۶). پس از آن در تیمار ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶ نسبت طول به قطر در مقایسه با سایر تیمارها افزایش معنی داری داشت (جدول ۲).

کمترین نسبت طول به قطر هسته نیز در تیمارهای ۷۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶ وجود داشت که با تاثیر تیمار ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲، تیمار ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶، تیمار ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶ و تیمار ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ تفاوت معنی داری نداشت. تیمارهای گرده افشانی بر قطر میوه، نسبت طول به قطر میوه و نسبت وزن گوشت میوه به هسته (جدول ۱) و طول هسته (جدول ۲) تاثیر معنی داری نداشتند.

### ویژگی های بیوشیمیایی میوه

در نمودار ۳ اثر نسبت آمیختن دانه گرده بر pH آب میوه آورده شده است. نتایج نشان دادند pH آب میوه در تیمار گرده افشانی با نسبت ۵۰:۵۰ با تاثیر تیمار آمیختن دانه گرده در نسبت ۲۵:۲۵:۵۰ تفاوت معنی داری نداشت ولی به طور معنی داری بیشتر از pH آب میوه در تیمارهای بدون آمیختن دانه گرده و یا نسبت آمیختن ۲۵:۷۵٪ بود. نتایج مربوط به برهمکنش نوع و نسبت آمیختن دانه گرده بر pH گوشت میوه نشان داد بیشترین pH گوشت میوه در تیمار ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶ و یا تیمار ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶ وجود داشت (به ترتیب ۷/۲۳ و ۷/۱۸) که به طور معنی داری با pH گوشت میوه در تیمار ۷۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶ (۶/۲۹) تفاوت معنی داری داشت (جدول ۳).

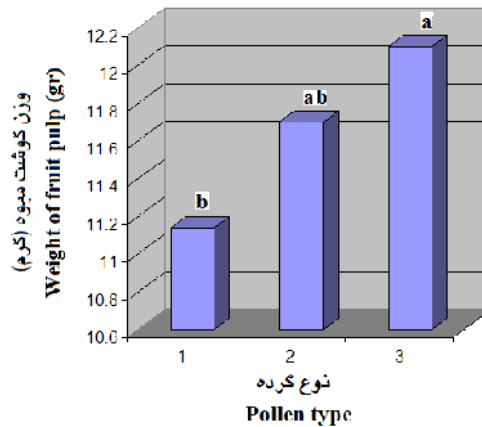


Fig. 1. Effect of pollen type on weight of fruit pulp in tissue culture derived date palm (cv. 'Barhee').

† Means with the same letter in each column are not significantly ( $P < 0.05$ ) different by Duncan's test.

شکل ۱ - اثر نوع دانه گرده بر وزن گوشت میوه خرما رقم 'برجی' حاصل از کشت بافت.

† میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند.

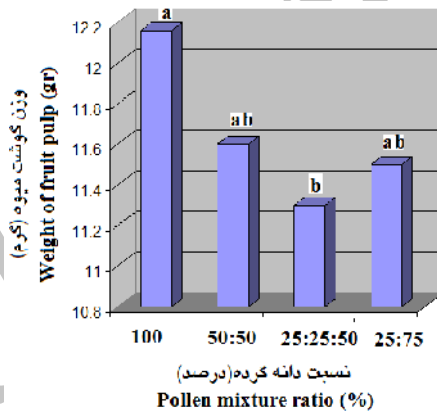


Fig. 2. Effect of pollen mixture ratio on weight of fruit pulp in tissue culture derived date palm (cv. 'Barhee')

† Means with the same letter in each column are not significantly ( $P < 0.05$ ) different by Duncan's test.

شکل ۲ - اثر نسبت آمیختن دانه گرده بر وزن گوشت میوه خرما رقم 'برجی' حاصل از کشت بافت.

† میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند.

بررسی اثر نوع گرده بر کل مواد جامد محلول کل گوشت میوه نشان داد نوع گرده به طور معنی داری کل مواد جامد محلول را زیر تاثیر قرار داد. میزان کل مواد جامد محلول در تیمار ۱۰۰۲ به طور معنی داری بیش از تیمار کاربرد دانه گرده ۱۰۰۶ بود ولی بین تیمارهای نوع گرده ۱۰۰۳ و ۱۰۰۶ تفاوت معنی داری وجود نداشت (شکل ۴).

جدول ۲- اثرهای تیمارهای نوع گرده و آمیختن دانه گرده بر برخی ویژگی های فیزیکی هسته خرما رقم 'برحی' حاصل از کشت بافت.

Table 2. Effects of pollen and pollen mixture ratio on some physical properties of pit in tissue-culture derived date palm (cv. 'Barhee').

نسبت آمیختن دانه گرده Pollen mixture ratio	وزن (گرم) Weight (g)	طول (میلی متر) Length (mm)	قطر (میلی متر) Diameter (mm)	نسبت طول به قطر Length/diameter ratio
نژادگان ۱۰۰۲ (۱۰۰٪) Genotype 1002 (100%)	a <sup>†</sup> 0.89	17.63a	8.44ab	2.11cd
نژادگان ۱۰۰۳ (۱۰۰٪) Genotype 1003 (100%)	0.78a	17.92a	8.48ab	2.11cd
نژادگان ۱۰۰۶ (۱۰۰٪) Genotype 1006 (100%)	0.78a	17.39a	8.08ab	2.16c
نژادگان ۱۰۰۲ (۵۰٪) + نژادگان ۱۰۰۳ (۵۰٪) Genotype 1003 (50%) + Genotype 1002 (50%)	0.87a	17.57a	8.79ab	2de
نژادگان ۱۰۰۲ (۵۰٪) + نژادگان ۱۰۰۶ (۵۰٪) Genotype 1002 (50%) + Genotype 1006 (50%)	0.79a	17.73a	8.39ab	2.12cd
نژادگان ۱۰۰۳ (۵۰٪) + نژادگان ۱۰۰۶ (۵۰٪) Genotype 1003 (50%) + Genotype 1006 (50%)	0.81a	17.75a	8.75ab	2.05cde
نژادگان ۱۰۰۲ (۵۰٪) + نژادگان ۱۰۰۳ (۲۵٪) + نژادگان ۱۰۰۶ (۲۵٪) Genotype 1002 (50%) + Genotype 1003 (25%) + Genotype 1006 (25%)	0.82a	17.18a	7.34ab	2.45b
نژادگان ۱۰۰۲ (۵۰٪) + نژادگان ۱۰۰۲ (۲۵٪) + نژادگان ۱۰۰۶ (۲۵٪) Genotype 1003 (50%) + Genotype 1002 (25%) + Genotype 1006 (25%)	0.82a	17.15a	8.57ab	2.00de
نژادگان ۱۰۰۶ (۵۰٪) + نژادگان ۱۰۰۳ (۲۵٪) + نژادگان ۱۰۰۲ (۲۵٪) Genotype 1006 (50%) + Genotype 1003 (25%) + Genotype 1002 (25%)	0.84a	17.78a	8.56ab	2.08cde
نژادگان ۱۰۰۲ (۷۵٪) + نژادگان ۱۰۰۳ (۲۵٪) Genotype 1002 (75%) + Genotype 1003 (25%)	0.85a	17.47a	8.16ab	2.15c
نژادگان ۱۰۰۲ (۷۵٪) + نژادگان ۱۰۰۶ (۲۵٪) Genotype 1002 (75%) + Genotype 1006 (25%)	0.85a	17.67a	9.04a	1.99e
نژادگان ۱۰۰۳ (۷۵٪) + نژادگان ۱۰۰۶ (۲۵٪) Genotype 1003 (75%) + Genotype 1006 (25%)	0.88a	17.7a	7.26b	2.65a

significantly different ( $P < 0.05$ ) by Duncan's test. Means with the same letter in each column are not

† میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند.

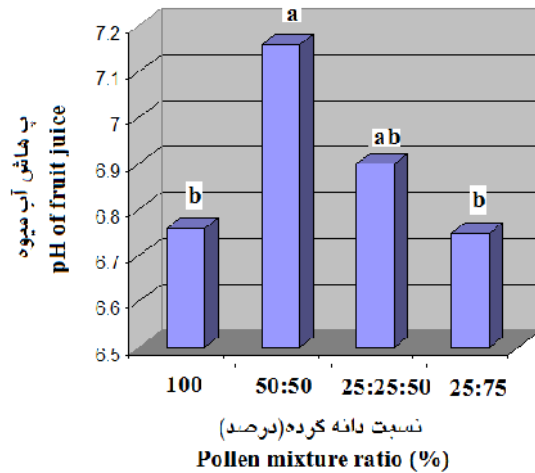


Fig. 3. Effect of pollen mixture ratio on pH of fruit in tissue culture derived date palm (cv. 'Barhee').

† Means with the same letter in each column are not significantly ( $P < 0.05$ ) different by Duncan's test.

شکل ۳ - اثر نسبت آمیختن دانه گرده بر pH میوه خرما رقم 'برحی' تکثیر شده به روش کشت بافت. میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند.

بررسی تاثیر نسبت آمیختن دانه گرده بر میزان کل مواد جامد محلول نشان داد گرده افشانی خرما با نسبت های آمیختن ۵۰:۵۰ و ۲۵:۲۵:۵۰ و یا تیمار ۷۵:۲۵ موجب کاهش معنی داری میزان کل مواد جامد محلول گوشت میوه نسبت به تیمار گرده افشانی بدون آمیختن دانه گرده گردید. میزان کل مواد جامد محلول در تیمارهای آمیختن دانه گرده تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند (شکل ۵). بررسی برهمکنش نوع و آمیختن دانه گرده بر میزان کل مواد جامد محلول نشان داد بیشترین میزان کل مواد جامد محلول در تیمار دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ وجود داشت (۴۸/۶۷٪) که به طور معنی داری با میزان کل مواد جامد محلول در تیمارهای ۱۱، ۶، ۹، ۱۲، ۷ و ۸ تفاوت داشت. کمترین میزان کل مواد جامد محلول نیز در تیمار ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده ۱۰۰۶ وجود داشت (۴۳/۶٪) که با کل مواد جامد محلول در تیمارهای ۲، ۱، ۴، ۳، ۱۰ و ۵ تفاوت معنی داری داشت (جدول ۳).

بیشترین اسیدیته کل در گوشت میوه (۰/۱۶٪) در تیمار ۷۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶ وجود داشت که تنها با اسیدیته گوشت میوه در تیمارهای ۲، ۱، ۷، ۳ و ۱۰ تفاوت معنی داری نداشت ولی با سایر تیمارها تفاوت معنی داری داشت. کمترین اسیدیته کل گوشت میوه در تیمارهای ۱۱، ۹، ۴، ۸ و ۶ وجود داشت که با اسیدیته گوشت میوه در تیمارهای ۱۲ و ۲ تفاوت معنی داری نداشتند ولی با سایر تیمارها تفاوت معنی داری نداشتند (جدول ۳).



جدول ۳- اثرهای تیمارهای نوع گرده و آمیختن دانه گرده بر برخی ویژگی های بیوشیمیایی میوه خرما رقم 'برحی' حاصل از کشت بافت.

Table 3. Effects of pollen and mixture ratio on biochemical properties of fruits in tissue culture derived date palm (cv. 'Barhee').

Means the letter in column not	نسبت آمیختن دانه گرده Pollen mixture ratio	رطوبت	قند کل	قندهای احیایی	اسیدیته کل	مواد جامد	pH	وزن خشک	† with same each are
		(درصد) Moisture (%)	(درصد) Total sugars (%)	(درصد) Reducing (%) sugars	(درصد) Total acidity (%)	محلول (درصد) (%) TSS	(درصد) Dry matter (%)		
	نژادگان ۱۰۰۲ (۱۰۰٪) Genotype 1002 (100%)	31.07a	56.09ab	47.08abc	0.13abc	48.67ab	6.98ab	68.93a	
	نژادگان ۱۰۰۳ (۱۰۰٪) Genotype 1003 (100%)	32.45a	60.24a	47.44abc	0.16ab	49.20a	6.53ab	67.55a	
	نژادگان ۱۰۰۶ (۱۰۰٪) Genotype 1006 (100%)	31.77a	53.54ab	49.11abc	0.12abc	47.5abc	6.87ab	68.22a	
	نژادگان ۱۰۰۲ (۵۰٪) + نژادگان ۱۰۰۳ (۵۰٪) Genotype 1003 (50%) + Genotype 1002 (50%)	31.48a	57.63ab	50.7 abc	0.11c	48.22ab	7.06ab	68.53a	
	نژادگان ۱۰۰۲ (۵۰٪) + نژادگان ۱۰۰۶ (۵۰٪) Genotype 1002 (50%) + Genotype 1006 (50%)	31.27a	55.32ab	52.72a	0.11bc	46.90abc	7.18ab	68.72a	
	نژادگان ۱۰۰۳ (۵۰٪) + نژادگان ۱۰۰۶ (۵۰٪) Genotype 1003 (50%) + Genotype 1006 (50%)	33.42a	55.47ab	51.58ab	0.1c	45.8bcd	7.23a	66.55a	
	نژادگان ۱۰۰۲ (۲۵٪) + نژادگان ۱۰۰۳ (۲۵٪) + نژادگان ۱۰۰۶ (۲۵٪) Genotype 1002 (50%) + Genotype 1003 (25%) + Genotype 1006 (25%)	33.93a	49.61b	48.64abc	0.13abc	44.53cd	6.71ab	66.07a	
	نژادگان ۱۰۰۳ (۲۵٪) + نژادگان ۱۰۰۲ (۲۵٪) + نژادگان ۱۰۰۶ (۲۵٪) Genotype 1003 (50%) + Genotype 1002 (25%) + Genotype 1006 (25%)	34.70a	49.08b	46.53bc	0.11c	43.60d	6.96ab	65.30a	
	نژادگان ۱۰۰۶ (۲۵٪) + نژادگان ۱۰۰۳ (۲۵٪) + نژادگان ۱۰۰۲ (۲۵٪) Genotype 1006 (50%) + Genotype 1003 (25%) + Genotype 1002 (25%)	35.58a	52.50ab	50.10abc	0.11c	45.70bcd	7.03ab	64.43a	
	نژادگان ۱۰۰۲ (۷۵٪) + نژادگان ۱۰۰۳ (۲۵٪) Genotype 1002 (75%) + Genotype 1003 (25%)	32.33a	53.09ab	48.97abc	0.12abc	47.30abc	6.91ab	67.68a	
	نژادگان ۱۰۰۲ (۷۵٪) + نژادگان ۱۰۰۶ (۲۵٪) Genotype 1002 (75%) + Genotype 1006 (25%)	33.20a	53.77ab	46.10bc	0.11c	46.20bcd	7.06ab	66.75a	
	نژادگان ۱۰۰۳ (۷۵٪) + نژادگان ۱۰۰۶ (۲۵٪) Genotype 1003 (75%) + Genotype 1006 (25%)	33.8a	53.67ab	45.29c	0.16a	44.8cd	6.29b	66.18a	

significantly different ( $P < 0.05$ ) by Duncan's test.

† میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند.

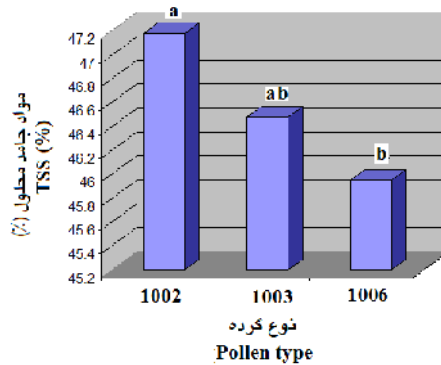


Fig. 4. Effect of pollen type on total soluble solids of fruit in tissue culture derived date palm (cv. 'Barhee').

† Means with the same letter in each column are not significantly ( $P < 0.05$ ) different Using Duncan's test.

شکل ۴- اثر نوع دانه گرده بر کل مواد جامد محلول در میوه خرما رقم 'برحی' حاصل از کشت بافت. † میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند.

نتایج مربوط به بررسی اثر نسبت آمیختن دانه گرده بر قندهای احیایی گوشت میوه در نمودار ۶ آورده شده است. کاربرد دانه گرده در نسبت آمیختن ۵۰:۵۰ به طور معنی داری موجب افزایش قندهای احیایی گوشت میوه خرما 'برحی' نسبت به تیمار آمیختن دانه گرده به نسبت ۷۵:۲۵ گردید ولی با تاثیر سایر تیمارهای آمیختن دانه گرده تفاوت معنی داری نداشت.

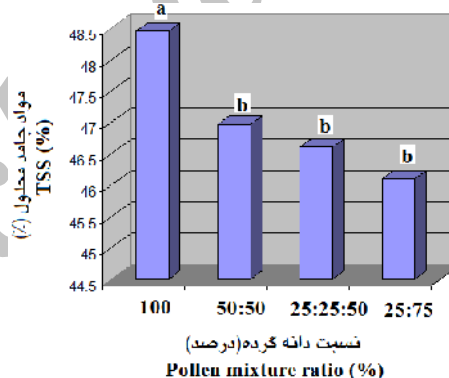


Fig. 5. Effect of pollen mixture ratio on total soluble solids of fruit in tissue culture derived date palm (cv. 'Barhee').

† Means with the same letter in each column are not significantly ( $P < 0.05$ ) different Using Duncan's test.

شکل ۵- اثر نسبت آمیختن دانه گرده بر کل مواد جامد محلول در میوه خرما رقم 'برحی' تکثیر شده به روش کشت بافت.

† میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند.

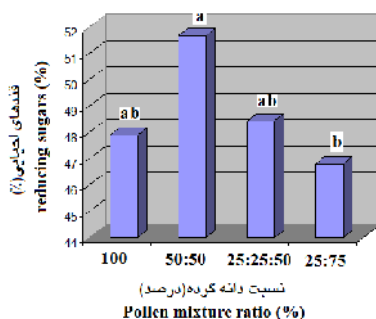


Fig.6. Effect of pollen mixture ratio on reducing sugars of fruit in tissue culture derived date palm (cv. 'Barhee').

† Means with the same letter in each column are not significantly ( $P < 0.05$ ) different by Duncan's test.

شکل ۶ - اثر نسبت آمیختن دانه گرده بر قندهای احیایی میوه خرما رقم 'برچی' تکثیر شده به روش کشت بافت. † میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند.

بررسی برهمکنش نوع و نسبت آمیختن دانه گرده بر قندهای احیایی گوشت میوه نشان داد بیشترین میزان قندهای احیایی میوه در تیمار ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶ وجود داشت (۵۲/۷۲٪) که با میزان قندهای احیایی در تیمار های ۸، ۱۱ و ۲ تفاوت معنی داری داشت (جدول ۳). کمترین میزان قندهای احیایی در تیمار ۷۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶ وجود داشت (۴۵/۲۹٪) که با میزان قندهای احیایی در تیمار ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶، و تیمار ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶ تفاوت معنی داری داشت (به ترتیب ۵۲/۷۲ و ۵۱/۵۸٪).

بررسی اثر نسبت آمیختن دانه گرده بر قند کل میوه خرما (نمودار ۷) نشان داد گرده افشانی با نسبت آمیختن دانه گرده به نسبت ۵۰:۲۵:۲۵ به طور معنی داری موجب کاهش قند کل گوشت میوه در مقایسه با تیمارهای بدون آمیختن دانه گرده (نسبت ۱۰۰٪) و نسبت دانه گرده ۵۰:۵۰ گردید ولی با قند کل گوشت میوه در تیمار آمیختن دانه گرده در نسبت ۷۵:۲۵ تفاوت معنی داری نداشت.

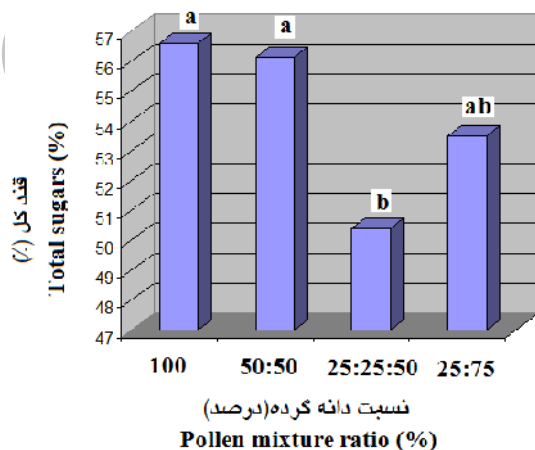


Fig.7. Effect of pollen mixture ratio on total sugars of fruit in tissue culture derived date palm (cv. 'Barhee').

† Means with the same letter in each column are not significantly ( $P < 0.05$ ) different by Duncan's test.

شکل ۷ - اثر نسبت آمیختن دانه گرده بر قند کل میوه خرما رقم 'برچی' حاصل از کشت بافت.

† میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند.

بررسی نتایج برهمکنش تیمارهای نوع دانه گرده و آمیختن دانه گرده بر قند کل میوه نشان داد بیشترین میزان قند کل در تیمار دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ وجود داشت (۶۰/۲۴٪) که به طور معنی داری با قند کل در تیمار ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده ۱۰۰۶ و یا تیمار ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده ۱۰۰۶ (به ترتیب ۴۹/۶۱ و ۴۹/۰۸٪) تفاوت داشت ولی بین سایر تیمارها تفاوت معنی داری وجود نداشت (جدول ۳). نتایج نشان دادند تیمارهای گرده افشانی بر رطوبت و وزن خشک میوه های خرما تاثیر معنی داری نداشتند (جدول ۳).

## بحث

با وجود این که در حال حاضر وجود اختلال در گرده افشانی و تشکیل میوه رقم های کشت بافتی مورد تأیید قرار گرفته است (۹، ۱۱، ۱۴) و این اختلال در حال حاضر یکی از مشکلات مهم در نخلستان هایی است که با استفاده از نهال های کشت بافتی احداث گردیده اند ولی در مورد اثر گرده افشانی بر تشکیل میوه رقم های کشت بافتی در ایران گزارشی منتشر نگردیده است. در یکی از گزارش های منتشر شده در زمینه درختان خرما حاصل از کشت بافت، حاجیان (۲۲) ویژگی های میوه رقم های حاصل از کشت بافت و روش پاجوش را مورد مقایسه قرار داده است. ولی نتایج آزمایش حاضر وجود پاسخ متفاوت رقم 'برجی' حاصل از کشت بافت نسبت به تیمارهای مختلف گرده افشانی را نشان می دهد. نتایج آزمایش حاضر نشان دادند نسبت های مختلف دانه گرده سه رقم خرما افزون بر تغییر ویژگی های فیزیکی مانند وزن میوه، وزن گوشت و قطر هسته، بر ویژگی های بیوشیمیایی میوه مانند pH، کل مواد جامد محلول، اسیدیته گوشت و میزان قند میوه تاثیر داشت که با نتایج آزمایش های دسوکی و همکاران (۱۶) و بن صلاح و حلالی (۱۰) موافقت دارد که گزارش دادند اثر دانه گرده رقم های نر بر کیفیت میوه به نوع دانه گرده مورد استفاده در گرده افشانی بستگی دارد. ولی با این موضوع که گرده افشانی رقم های ماده با گرده رقم های نر خاص باید انجام گیرد و در بسیاری از نقاط پرورش خرما مورد پذیرش قرار گرفته است (۱۷) در تضاد است. اگرچه در بررسی های دیگر تفاوت تاثیر دانه گرده بر ویژگی های میوه مورد بررسی قرار گرفته است (۲، ۳، ۳۰) و یا تاثیر انواع دانه گرده (۱۱ رقم نر) بر تشکیل میوه یک رقم (۳۱) مورد آزمایش قرار گرفته است، ولی در مورد استفاده تاثیر کاربرد همزمان نسبت های مختلف دانه گرده بر ویژگی های میوه خرما گزارشی وجود ندارد و نتایج آزمایش حاضر برای اولین بار امکان تاثیر نوع و نسبت آمیختن دانه گرده رقم های مختلف در گرده افشانی خرما را پیشنهاد می نماید. اگرچه احتمال رقابت بین دانه های گرده یک رقم نر خاص و یا امکان ناسازگاری نسبی در گرده افشانی در خرما مورد مطالعه قرار نگرفته است ولی با توجه به اینکه در سایر گیاهان یکی از مهمترین دلایل بروز این تفاوت ها در تشکیل میوه در گرده افشانی با استفاده از مخلوط دانه گرده به رقابت دانه های گرده برای شروع فرآیند جوانه زنی در سطح کلاله و رشد لوله گرده در کلاله و خامه و انجام لقاح نسبت داده شده است (۳۱)، پیشنهاد می گردد احتمال وجود ناسازگاری در گل های رقم های ماده حاصل از کشت بافت و یا موضوع رقابت دانه های گرده در کلاله و خامه برای انجام باروری در ترکیب های مختلف دانه گرده رقم های نر مورد بررسی قرار گیرد. همچنین با توجه به این که پیشنهاد شده است در خرما میزان دانه گرده در گل بر تشکیل میوه موثر است (۱۷) و رقم های ماده خرما به

میزان های متفاوت دانه گرده برای گرده افشانی نیاز دارند (۱۲ و ۱۳)، به احتمال آمیختن دانه گرده می تواند این پاسخ کلالة گل رقم های ماده را زیر تاثیر قرار دهد.

برخی از نتایج این آزمایش مانند تفاوت در وزن میوه در تیمار ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ نسبت به تیمارهای ۵۰٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۲ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۶ + ۲۵٪ دانه گرده نژادگان ۱۰۰۳ و یا وجود تفاوت در وزن گوشت میوه پس از آمیختن نسبت های متفاوت دانه گرده سه رقم نر، احتمال وجود این برهمکنش را مورد تایید قرار می دهد. با وجود این که نیسکون (۲۷) گزارش داد تنک کردن تاثیر بیشتری بر وزن گوشت دارد ولی دانه گرده بیشتر ویژگی های هسته را زیر تاثیر قرار می دهد، نتایج آزمایش حاضر نشان دادند وزن گوشت و قطر هسته زیر تاثیر تیمارهای آمیختن دانه گرده قرار گرفتند. همچنین ویژگی های بیوشیمیایی میوه بیشتر از ویژگی های فیزیکی زیر تاثیر تیمارهای گرده افشانی قرار گرفتند. پیشنهاد می گردد در پژوهش های بعدی تاثیر کاربرد آمیختن دانه گرده رقم های مختلف نر در رقم های ماده مهم خرما مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان افزون بر مشخص نمودن اثر نسبت های دانه گرده بر ویژگی های میوه و هسته، برای هر رقم بهترین نسبت آمیختن دانه گرده را پیشنهاد نمود.

به طور کلی این نتایج نشان می دهد تغییر وضعیت گرده افشانی در نخل های حاصل از کشت بافت باید مورد بررسی قرار گیرد و لازم است قبل از توصیه روش گرده افشانی درختان کشت بافتی با آمیختن دانه گرده، این آزمایش ها با استفاده از آمیختن دانه گرده رقم های نر مختلف در چند سال پی در پی در هر منطقه انجام گردد تا تاثیر این تیمارها بر بهبود عملکرد و تغییر درصد میوه های بدشکل نیز مشخص شود.

## REFERENCES

## منابع

- پروانه، و. ۱۳۷۴. کنترل کیفی و آزمایشهای شیمیایی مواد غذایی. موسسه انتشارات چاپ دانشگاه تهران.
- مسیحا، س.، ر. خادمی، و م. مقدم، ۱۳۷۵. اثرات دانه گرده ارقام مختلف بر روی ویژگی های فیزیکی و شیمیایی میوه خرما کیباب و زاهدی. مجله علمی کشاورزی. ۹۳-۸۲: ۱۹.
- میرشکاری، ا. و ا. حسن پور، ۱۳۷۹. بررسی اثرات دانه گرده بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خرما شاهانی جهرم. مجله علمی کشاورزی. ۱۲۷-۱۱۹: ۲۴.
- Abdelal, A.F., H.M. Mahmoud and S.Z. El-Agamy. 1983. The effect of pollen source on fruit characteristics of Zaghloul dates. (*Phoenix dactylifera* L.). Assuit J. Agr. Sci. 14:347-355.
- Al Kaabi, H.H., A. Zaid, and C. Ainsworth. 2006. Plant- off types in tissue culture-derived date palm (*Phoenix dactylifera* L.) plants. Acta Hort. 736:267-281.
- Al-Delamiy, K.S. and S.H. Ali. 1970. The effect of different date pollen on the maturation and quality of Zahdi date fruit. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94:638-639.

7. Al-Mazroui, H.S., A. Zaid, and N. Bouhouche. 2006. Morphological abnormalities in tissue culture- derived date palm (*Phoenix dactylifera* L.). Acta Hort. 736:329- 335.
8. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15<sup>th</sup>.ed. Helrich, K.) ed.; AOAC: Arlington, VA, U.S.A. 703 p.
9. Awad, M.A. 2006. Fruit set and abnormal fruit set in tissue culture-derived date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv. 'Nabat Saif' as affected by pollinator type and pollination density. Acta Hort. 736:441-448.
10. Ben Salah, M. and R. Hellali. 1998. Metaxenic effects of nine pollinators on three palm date varieties (*Phoenix dactylifera*, L.) growing in Tunisia Coastal Oasis. Abstracts of The First Int. Conf. Date Palms. United Arab Emirates Univ., Al Ain, U.A.E. March, 1998. 61 P.
11. Bouhouche, N., H.S. Al-Mazroui and A. Zaid. 2006. Fertilization failure and abnormal fruit set in tissue culture-derived date palm (*Phoenix dactylifera* L.). Acta Hort. 736:225-232.
12. Brown, G.K., and R.M. Perkins. 1969. Experiments with aircraft methods for pollination dates. Date Growers Ins. Rep. 46:35-40.
13. Brown, G.K., R.M. Perkins and E.G. Vis. 1970. Mechanical pollination experiments with the Deglet Noor date palm in 1969. Date Growers Ins. Rep. 47:19-24.
14. Cohen, Y., R. Korchinsky and E. Tripler. 2004. Flower abnormalities cause abnormal fruit setting in tissue culture-propagated date palm (*Phoenix dactylifera* L.). J. Hort. Sci. Biotech. 79:1007-1013.
15. Cuevas, J., J. Hueso and M. Puertas. 2003. Cross-pollination response of loquat cv. 'Algerie' Options-Mediterraneennes-Serie-A,-Seminaires-Mediterraneens 58:71-74.
16. Desoukey, M.I., M. Al-Amer, M. Faied, M.A. Jahjah and A.M. El-Hammady. 1993. Effect of different pollinators on fruit set and qualities of some date cultivars. Program & Abstract of The Third Symposium on Date Palm. King Faisal Univ., Al-Hassa. Saudi Arabia. Jan., 1993. Abst. No. B29. P.91.
17. Dowson, V.H.W. 1982. Date Production and Protection. Tech. Paper F.A.O., Rome, 35:294 p.

18. El-Kassas, S.E., T.K. El-Mahdy, A.A. El-Khawaga and Z. Hamdy. 1995. Response of Zaghlool date palms to certain treatments of pollination, flower thinning and bagging. *Assiut. J. Agr. Sci.* 26:167-178.
19. El-Hammady, M.M., A.S. Khalifa and A.M. El-Hammady. 1977. The effect of date pollen on some physical and chemical characters of Hayany variety. *Ain Shams Univ. Bull.* 737.
20. El-Wakeel, A.T. and I.M. Ibrahim. 1969. The effect of pollen on fruit and crop qualities of some date palm varieties in Egypt. *Agr. Res. Rev. Cairo.* 47:65-70.
21. Gibbs, P., M.B. Bianchi and N.T. Ranga. 2004. Effects of self-chase and mixed self/cross-pollinations on pistil longevity and fruit set in *Ceiba* species (Bombacaceae) with late-acting self-incompatibility. *Ann. Bot.* 94:305-310.
22. Hajian, S. 2006. Quantity and quality comparison of off-shoot and tissue cultured Barhee date palm trees. *Acta Hort.* 736:293-300.
23. Hussein, F. 1970. Size, quality and ripening of Sakkoti dates as affected by the kind of pollen. *Ain Shams Univ. Res. Bull.* 263:1-8.
24. Klips, R.A. 1999. Pollen competition as a reproductive isolating mechanism between two sympatric *Hibiscus* species (Malvaceae). *Amer. J. Bot.* 86:269-272.
25. Lenzi, M., A.I. Orth and T.M. Guerra. 2005. Pollination ecology of *Momordica charantia* L. (Cucurbitaceae) in Florianópolis, SC Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 28:505-513(English Abst.).
26. Mouatafa, A.A. The effect of pollen source on fruit characteristics of Seewy date cultivar.
27. Nixon, R.W. 1956. Effect of metaxenia and fruit thinning on size and checking of Deglet Noor dates. *Proced. Soc. Hort. Sci.* 257-266.
28. Osman, S.M. and S.S. Soliman. 2003. Effect of different pollen grain and pollination time on fruit quality of Zaghlool date cultivar under north Sinai (Egypt) conditions. *Proc. Int. Date Palm, Saudi Arabia.* 103-111.
29. Soliman, S., S. and S. El-Kosary. 2003. Effect of different hand pollination methods on fruit retained, yield and fruit quality of some Egyptian dry date palm cultivars. *Egyptian J. Hort.* 29:281-300.

30. Stolar, S., H. Klein and D. Raz. 1966. Experiments and observations on date palm pollination in 1965. Reg. Exp. Comm. Jordan Valley Isr. 1-21 (English Abst.).
31. Yekikeyev, Kh. K. 1965. The method of pollination with a pollen mixture to obtain interspecific hybrids of plum and cherry. Genetica 36:301-306.

Archive of SID



## **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')**

**M. HEIDARI AND M. ABBASY<sup>1</sup>**

Occurrence of abnormalities in vegetative growth and fruit set are the most serious problems associated with tissue culture-derived date palm trees. In order to evaluate the pollen source and mixing ratio on fruit characteristics of cv 'Barhee', an experiment was carried out in a commercial orchard in 'Minab' ('Homozgan' province, Iran), during 2008. The treatments were three pollen sources (genotypes 1002, 1003 and 1006) and four pollen mixing ratios (100%, 75%+25%, 50%+50% and 25%+25%+50%). A factorial experiment was arranged as a completely randomized design with four replications (one tree in each replication). Results showed that significant variations were in fruit characteristics among the various treatments. The effects of mixing of pollens were significant on pH, titratable acidity, reducing sugars, weight and length of fruit and pit diameter. Also, the effect of pollen source was significant on pulp weight, total soluble solid and total reducing sugars. Pollen sources and/or mixing of pollens had no a significant effects on moisture, dry matter, fruit diameter, pit length and pulp/pit weight ratio. Results showed that mixing of pollens affected some fruit and pit characteristics of tissue culture-derived date palm and mixing of different pollens could be considered as a new method of pollination for date palm tress.

**Key words:** Date palm (*Phoenix dactylifera* L.), Fruit, Mixed pollination, Tissue culture.

---

1. Assistant Professor (neshat236@yahoo.com) of Horticulture, Ramin Agricultural and Natural Resources University, Ahvaz and Researcher, Hormozgan Agricultural Researcher Centre Minab, I.R. Iran, respectively.