

## بررسی علل برخی نارسائی‌ها در باروری و تشکیل میوه در خرما

عبدالرضا کاوند<sup>۱\*</sup>، علی عبادی<sup>۲</sup>، رحیم خادمی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، کرج

<sup>۲</sup> عضو هیئت‌علمی دانشگاه تهران، پردیس کرج

<sup>۳</sup> عضو هیئت‌علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی بوشهر، بوشهر

\* نویسنده مسئول: [ar\\_kavand@yahoo.com](mailto:ar_kavand@yahoo.com)

### چکیده

خرما یکی از مهم‌ترین میوه‌های مناطق گرمسیری است که نقش مهمی در پایداری این مناطق دارد. گیاهی تک‌لپه‌ای و دوپایه است که برای تولید اقتصادی نیازمند گرده‌افشانی دستی دارد. گرده‌افشانی لازمه تشکیل میوه تجاری در این محصول می‌باشد. گل خرما دارای سه برچه است در جریان باروری لوله‌گرده از مسیر خامه گذشته و خود را به کیسه جنینی درون یکی از برچه‌ها می‌رساند. تحت تأثیر ترشحات هورمونی ناشی از باروری جداره تخمدان تحریک و میوه شروع به رشد می‌نماید و مراحل مختلف نمو فیزیولوژی را دنبال می‌نماید. هرگونه نارسائی در این جریان منجر به تشکیل میوه‌های سه برچهای ناهنجار خواهد شد. در این بررسی با گرده‌افشانی ارقام مجول و برحی روند باروری مورد مطالعه قرار گرفت. در فاصله ۱۲ روز بعد از گرده‌افشانی علائم ظاهری نشانه دهنده باروری قابل مشاهده شدند و در ۲۵ روز بعد از گرده‌افشانی به حداکثر خود رسیدند. در ارزیابی‌های میکروسکوپی هم شواهد باروری قابل رصد بودند. اما در رقم برحی با وجود طبیعی بودن ساختمان مادگی کیسه جنینی به خوبی شکل نگرفته و با وجود رشد لوله‌گرده میوه سه برچهای ایجاد می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** خرما، برحی، مجول، میوه سه برچهای، گرده‌افشانی، باروری

### مقدمه

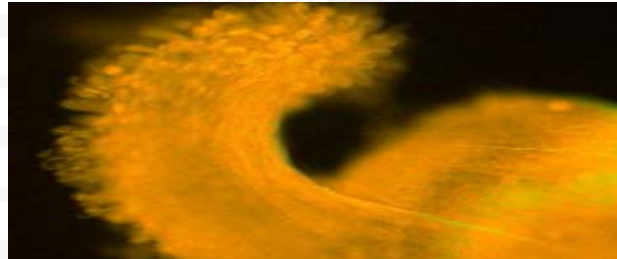
خرما (*Phoenix dactylifera* L.) از جمله نهاندانگان تک‌لپه‌ای از خانواده *Palmaceae* می‌باشد. گیاهی با ۳۶ کروموزوم ( $n=18; 2n=36$ ) و با سازگاری خوب با مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری است. خرما گیاهی با ریشه افشان، ساقه عمودی پوشیده از قاعده دم‌برگ‌ها و فاقد رشد قطری، برگ مرکب شانه‌ای فرد یا زوج، گله‌ای نر و ماده در گل‌آذین خوشه‌ای (اسپادیس) با میوه سته کشیده استوانه‌ای با پریکارپ گوشتی است. رشد و نمو میوه خرما به صورت سیگموئیدی ساده است. طول دوره رشد میوه از گرده‌افشانی تا بلوغ بسته به رقم، مدیریت باغ و شرایط آب و هوایی از ۱۲۰-۲۰۰ روز متغیر است. روش معمول تکثیر خرما استفاده از پاجوش است و به دلیل هتروزیگوت بودن جزء در کارهای اصلاحی از بذر برای تکثیر استفاده نمی‌شود. میوه دهی خرما منوط به گرده‌افشانی و باروری و عوامل انتقال دانه‌گرده شامل حشرات، باد، آب و انسان هستند. کارایی گرده‌افشانی خرما به زمان گرده‌افشانی، دوره گل‌دهی نخل ماده، نوع گرده، درصد جوانه‌زنی دانه‌گرده و پذیرش گله‌ای ماده بستگی دارد. قابلیت جوانه‌زنی دانه‌گرده و رشد آن تحت تأثیر درجه حرارت بالا، رطوبت کم، شوری و تشعشعات UV قرار می‌گیرد. پذیرش گله‌ای ماده تابع رقم و درجه حرارت و حدود ۱۰-۸ روز است (EL Bekr, 1972). این دوره با کاهش درجه حرارت افزایش می‌یابد و خارج از این دوره درصد میوه‌های پارتنوکارپ بیشتر می‌شود. بعد از گرده‌افشانی، دانه‌گرده در سطح کلالة جوانه می‌زند. لوله‌گرده ظرف چند ساعت با عبور از بافت خامه خود را به مادگی می‌رساند. وجود مسیر انتقالی در بافت خامه خرما همانند سایر تک‌لپه‌ای‌ها مسیر حرکت لوله‌گرده را هموار می‌نماید. البته در مواردی حرکت لوله‌گرده درون مسیر انتقالی نظیر آنچه در مرکبات و انگور فرنگی دیده می‌شود، مسدود می‌گردد. معمولاً لوله‌گرده از مسیر ماکرو پیل وارد تخمک می‌گردد. سپس توسط یکی از سینرژیدها وارد کیسه جنینی می‌شود. در مواردی لوله‌گرده از طریق شالاز یا سایر بخش‌های دیواره تخمک وارد تخمک و سپس از محل ماکرو پیل وارد کیسه جنینی می‌گردد. عدم گرده‌افشانی یا گرده‌افشانی ناکافی و یا هرگونه خللی در روند رشد لوله‌گرده یا باروری منجر به تشکیل میوه‌های پارتنوکارپ می‌گردد که فاقد ارزش اقتصادی می‌باشند.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش بر روی نخل‌های ارقام "مجول" و "برحی" ایستگاه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری سعدآباد واقع در بخش آب پخش، شهرستان برازجان در استان بوشهر انجام گرفت. نخل‌ها هم سن و حدود ۱۴ سال بودند. فاصله کشت نخل‌ها ۶×۶ است. سیستم آبیاری به صورت قطره‌ای و مشکلی در تأمین آب وجود ندارد. در این آزمایش با تهیه دانه گرده، گرده‌افشانی در زمان‌های یک روز قبل از باز شدن اسپات گل ماده، همزمان با باز شدن گل ماده و یک روز بعد از باز شدن گل‌آذین ماده بر روی هر نخل انجام گرفت. برای جلوگیری از اختلاط ناشی از انتقال دانه گرده از محیط به هر نحو ممکن، بلافاصله بعد از گرده‌افشانی گل‌آذین‌ها با پارچه کتانی پوشیده شدند. سپس به فاصله نیم روز از گرده‌افشانی (۱۲ ساعت)، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۶، ۱۸، ۲۰ و ۲۵ روز پس از گرده‌افشانی تعدادی گل به صورت تصادفی از بخش‌های مختلف هر اسپات برداشت و بلافاصله در محلول فیکس کننده F.A.A قرار گرفتند. نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت با محلول فیکس کننده (FAA) تیمار و سپس درون الکل اتیلیک ۷۵ قرار گرفته و برای تهیه برش‌های میکروسکوپی آماده شدند. از اولین زمان نمونه‌برداری شروع و تعدادی نمونه از هر زمان نمونه‌برداری به‌طور تصادفی انتخاب گردید. زیر بینوکولر ابتدا بخش‌های رویای گل (کاسبرگ و گلبرگ‌ها) جدا شد. تعداد برچه‌های هر گل و تفاوت‌های ظاهری آن‌ها مطالعه و یادداشت‌برداری گردید. سه برچه از سه تا گل و در هر زمان نمونه‌گیری جدا شد. برچه‌ها/ تخمک‌ها برای آگیری با سری ترکیبات الکلی تیمار و برای برش‌های میکروسکوپی درون پوشش کپسول آنتی‌بیوتیک قرار گرفته و با GMA تازه پر شدند و پس از تیمار ۴۸-۳۶ گرمادهی در دمای ۶۰ درجه، برش‌های میکروسکوپی تهیه شد. برش‌های تهیه‌شده ابتدا رنگ‌آمیزی شدند و با استفاده از میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفتند.

## نتایج و بحث

گل خرما زیر میکروسکوپ UV دارای کلاله پر مانند و پوشیده از سلول‌های پاپیلار است که دانه گرده پس از گرده‌افشانی، درون این سلول‌های مرطوب قرار گرفته، جوانه می‌زند و در شرایط طبیعی لوله گرده به سمت خامه رشد می‌کند.



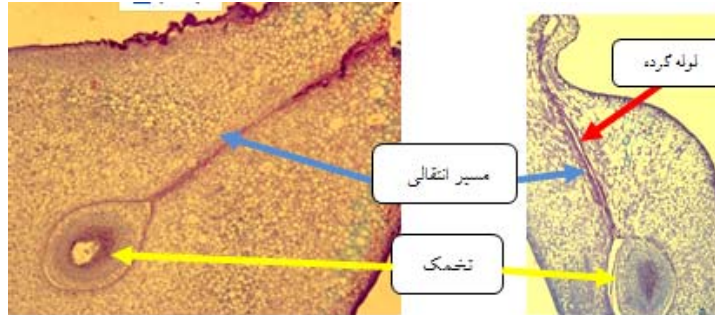
تصویر ۱- کلاله خرما رقم برحی

در نمونه‌های آزمایشی ارقام "مجول" و "برحی"، اولاً تمام گل‌ها در هر دو رقم سه برچه‌ای بودند و گلی با بیش از سه برچه مشاهده نشد. تفاوت آشکاری بین زمان‌های گرده‌افشانی مشاهده نگردید و ثالثاً نمونه‌هایی که در فاصله زمانی نیم روز بعد از گرده‌افشانی تا فاصله ۱۰ روز بعد از آن جمع‌آوری شدند همچنان سه برچه‌ای باقی‌مانده بودند و تفاوتی بین برچه‌ها قابل مشاهده نبود.



تصویر ۲- گل کامل - رقم مجول (سمت راست) و رقم برحی (سمت چپ) ۱۰ روز بعد از گرده‌افشانی

در مطالعه برش‌های میکروسکوپی تهیه‌شده از برچه‌های گل هر دو رقم به فاصله نیم تا ۱۰ روز بعد از گرده‌افشانی ساختمان کلاله، خامه، بافت انتقالی و تخمک به خوبی مشهود بود. بعلاوه دانه‌های گرده جوانه‌زده و لوله‌های گرده درون بافت کلاله و در مسیر انتقالی به سمت تخمک در حال حرکت بودند. البته در مواردی مسیر لوله گرده مسدود و تغییر مسیر حرکت را همانند آنچه قبلاً آقای کوهن و همکاران گزارش نموده‌اند مشاهده می‌گردید.



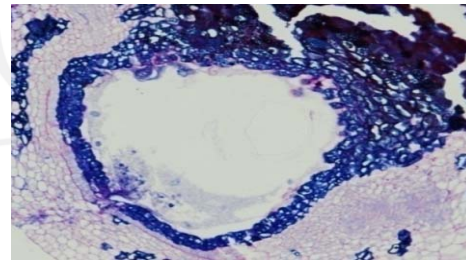
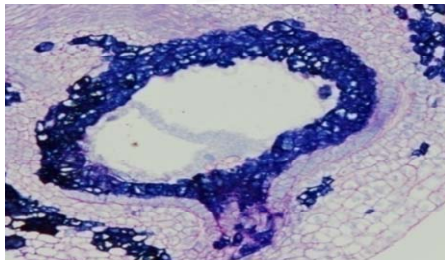
تصویر ۳- برش طولی برچه رقم برخی و مجول ۱۰ روز بعد از گرده‌افشانی- مسیر انتقالی لوله گرده

در هر دو رقم، به فاصله ۱۲ روز بعد از گرده‌افشانی نشانه‌های باروری در برخی از گل‌ها با تغییر خصوصیات ظاهری برچه‌ها قابل مشاهده بود و این نتایج با یافته‌های آقای الخطیب مطابقت دارد و هر چه بر تعداد روزهای بعد از گرده‌افشانی تا ۲۵ روز افزوده شد تعداد گله‌ای بارور شده بیشتر و تشکیل میوه مشهودتر گردید. بدین ترتیب که یکی از برچه‌ها تغییر شکل یافته و ظاهر کروی پیدا می‌کند در حالی که ۲ برچه دیگر تحلیل رفته و به صورت فلس درمی‌آیند.



تصویر ۴- برچه‌های بارور شده و بارور نشده

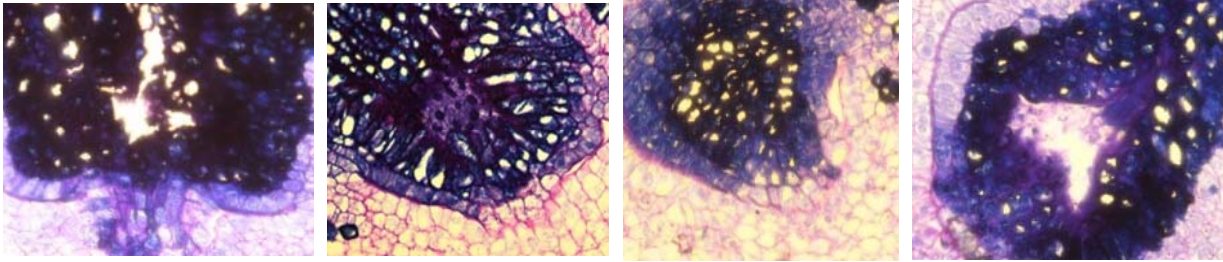
در برش‌های میکروسکوپی تهیه‌شده از این میوه‌های تازه تشکیل شده به کمک میکروسکوپ نوری نیز شاخص‌های باروری یعنی تشکیل زایگوت، هسته‌های آندوسپرم و رشته‌های سیتوپلاسمی قابل مشاهده بودند.



تصویر ۵- نمونه‌هایی از تشکیل کیسه جنینی و علائم باروری

نمونه‌های تهیه‌شده از برخی نخل‌های آزمایشی رقم برخی، تفاوت آشکاری از لحاظ ظاهری نداشتند و همچنان سه برچه‌ای و بدون هرگونه تفاوتی باقیمانده بودند. در این نخل‌ها با وجودیکه مادگی (کلاله، خامه و تخمدان) ساختمان طبیعی داشت و رشد لوله گرده قابل رصد بود اما بررسی‌های میکروسکوپی نشان داد که تخمک نمو کامل ندارد و کیسه جنینی ناقص یا اولیه با فنوتیپ‌های متفاوت شکل گرفته است بطوریکه در برخی تنها پوشش‌های تخمک ایجاد شده و در برخی نمونه‌ها حفره جنینی اولیه توسعه نیافته‌ای به وجود آمده است.





تصویر ۶- تشکیل کیسه جنینی ناقص یا اولیه با ماکروپایل و اینتوگومان مشخص

در جریان این آزمایش برای اولین بار علت عدم باروری و در نتیجه تشکیل میوه پارتنوکارپ در رقم برخی خرما، تشکیل نشدن کیسه جنینی در درصدی از گله‌ای نخل‌های کشت بافتی گزارش می‌گردد. این نتایج با آنچه کوهن و همکاران (۲۰۰۴) به‌عنوان دلیل عدم باروری نخل کشت بافتی رقم برخی قبلاً گزارش نموده، متفاوت است. نامبرده و همکاران دلیل اصلی عدم باردهی نخل‌های کشت بافتی رقم برخی را نرسیدن لوله گرده به کیسه جنینی به دلیل مسدود شدن مسیر حرکت لوله گرده یا تغییر مسیر آن گزارش نموده بودند. ولی در این بررسی ناقص بودن کیسه جنینی علت اصلی عدم باردهی برخی نهال‌های کشت بافتی خرما معرفی می‌شود. همچنان که آقای کوهن و همکاران پیش‌بینی می‌کنند ممکن است این ناهنجاری در سنوات آینده برطرف گردد.

#### منابع

- حاجیان، سعید. ۱۳۸۴. شناسایی و تهیه نقشه پراکنش ارقام مختلف خرماي ایران.
- مرعشی، سید سمیح و همکاران. ۱۳۹۰. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی شناسایی ارقام تجاری خرماي کشور
- Alkhateeb, A. A. (2008).** The Problems Facing the Use of Tissue Culture Technique in Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.). Scientific Journal of King Faisal University. Vol.9 No.2. 1429
- Cohen, Y., Korchinsky, R. and Tripler, E. (2004).** Flower abnormalities cause abnormal fruit setting in tissue culture-propagated date palm (*Phoenix dactylifera* L.). J Hort Sci Biotechnol 79:1007–1013
- Djerbi, M. (2000).** Abnormal fruiting of the date palm trees derived from tissue culture. Date Palm International Symposium. Windhoek, Namibia. 22-25.
- McCubbin, M. J., Van Staden, J. and Zaid, A. (2000).** A Southern African survey conducted for off-types on date palms produced using somatic embryogenesis. In: The date palm international symposium, Windhoek, pp 68–72
- Reuveni, O. (1986).** Handbook of fruit set and development. CRC Press, Boca Raton, pp 119–144
- Shri Mohan, J., Jameel, M., Al-Khayri, and Dennis, V. J. (2011).** Agriculture. Date Palm Biotechnology.
- Zaid, A. (ed.) (2002).** Date palm cultivation. Rev. ed. FAO, Rome
- Zaid, A. and Al-Kaabi, H. (2003).** Plant-off types in tissue culture-derived date palm. (*Phoenix dactylifera* L.). Emir J Agric Sci 15:17–35

## Survey Risen of some Abnormality in Fertilization and Fruit Set in Date Palm

Abdolreza kavand\*<sup>1</sup>, Ali ebadi<sup>2</sup>, Rahim khademi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Seed and plant certification and registration institute. karaj

<sup>2</sup>Tehran university , karaj parades .

<sup>3</sup>Natural research center of boshher province. Boshher

\*Corresponding Auther : [ar\\_kavand@yahoo.com](mailto:ar_kavand@yahoo.com)

### Abstract

Date palm is one of the most important tropical fruits and it has the main effect on stability of these regions. It's a monocot and dioceses plant that it needs hand pollination for commercial production. Date palm flower usually has three carpals and during fertilization pollen tube pass from style by trance mitting tissue and reach to embryo sac. Chemical hormones which produced after fertilization, induced ovule wall and fruits started to growth. Then those fallow different physiological development fruit stages. Every abnormal process during this, induce production abnormal fruits which they don't have commercial value. In this experiment by pollination Majool and berhi verities, the processes of fertilization was studied. 12 days after pollination, physical changes which fertilization signs are seen and until 25 days it reach the highest level. Also by microscopic analysis signs of fertilization will be able to visit. Though berhi verity has normal ovule structure, it has abnormal embryo sac so although pollen tube growth very well, it produce abnormal fruits.

