



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی  
پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری

نشریه ترویجی

## آشنایی با گرده‌افشان الکتریکی نخل خرما



نویسنده:

احمد مستعان

عضو هیئت علمی پژوهشکده خرما

و میوه‌های گرمسیری

بهار ۱۳۹۵



نشانی: اهواز، کیلومتر ۱۰ جاده ساحلی اهواز-خرمشهر

صندوق پستی: ۶۱۳۵۵-۱۶

تلفن: ۰۶۱-۳۵۷۱۰۵۴۰ دورنگار: ۰۶۱-۳۵۷۱۰۵۴۱

پست الکترونیک: [dptfrie@yahoo.com](mailto:dptfrie@yahoo.com)

وبگاه: <http://khorma.areo.ir>



**کاربرد گرده افشان الکتریکی سبب  
۸۰٪ صرفه جویی در مصرف گرده و  
۴۰٪ کاهش در زمان انجام عملیات  
می شود**



## آشنایی با گرده‌افشان الکتریکی نخل خرما

نویسنده:

احمد مستعان

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی

پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری

شناسنامه نشریه:

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات علوم باغبانی کشور

پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری

---

عنوان نشریه: آشنایی با گرده‌افشان الکتریکی نخل خرما

نام و نام خانوادگی نگارنده: احمد مستعان

نام و نام خانوادگی ویراستاران: عزیز تراهی و سید سمیح مرعشی

ناشر: پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری

شماره نشریه: ۵۳۸/نخل/۹۵

شمارگان (تیراژ): ۱۵ نسخه

تاریخ انتشار: تابستان ۱۳۹۵

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱.....	هدفهای آموزشی.....
۱.....	مقدمه.....
۱.....	مبانی گرده افشانی نخل خرما.....
۲.....	گرده افشانی مکانیزه نخل خرما.....
۳.....	ابزار مختلف گرده افشانی مکانیزه.....
۶.....	معرفی گرده افشان الکتریکی.....
۸.....	ساختمان گرده افشان الکتریکی.....
۹.....	اصول کار گرده افشان الکتریکی.....
۱۱.....	ارزشیابی و خودآزمایی.....
۱۲.....	منابع.....

## هدف‌های آموزشی

در این نوشتار با ذکر مبانی حاکم بر عملیات گرده‌افشانی نخل خرما، دستگاه جدید گرده‌افشانی نخل خرما معرفی و همچنین ساختمان و اصول کار آن در گرده‌افشانی نخل خرما توضیح داده شده است. مخاطبان این نشریه، کارشناسان و بهره‌برداران محترم نخل خرما می‌باشند.

## مقدمه

در میان عملیات مختلف در فرآیند تولید خرما، گرده‌افشانی عملیات کلیدی و تاثیرگذار بر کمیت و کیفیت میوه به شمار می‌آید. این عملیات در دوره زمانی محدودی انجام می‌شود. در طی این دوره، تکرار گرده‌افشانی هر نخل به تعداد حداقل سه نوبت ضروری است. بر این اساس و با توجه به لزوم صعود از نخل در گرده‌افشانی سنتی، سختی و هزینه‌های کار در این روش بالا بوده و نیازمند نیروی کار مجرب و ماهر می‌باشد. افزون بر این، زمان اجرای عملیات در این روش به دلیل سرعت پایین آن و محدود بودن دوره گرده‌افشانی به امری بحرانی در تولید محصول بدل می‌گردد. از این‌رو بهره‌گیری از فناوری‌ها و روش‌های نوین برای انجام بهینه این عملیات مهم امری ضروری است.

## مبانی گرده‌افشانی نخل خرما

تلقیح صحیح گل‌ها و تشکیل میوه تحت تاثیر عوامل متعددی از جمله قدرت جوانه‌زنی دانه گرده، آمادگی گل ماده برای پذیرش گرده، سازگاری میان رقم گرده‌دهنده و رقم نخل ماده، مکانیزم‌های درونی نخل، مکانیزم انتقال گرده، عوامل محیطی محدود کننده و شرایط آب و هوایی در زمان تلقیح قرار دارد.

گرده‌افشانی در طبیعت، با انتقال گرده توسط باد و حشرات انجام می‌شود. بازده انتقال طبیعی دانه گرده به گل‌های ماده در مقایسه با بسیاری از گیاهان تجاری دیگر، بسیار اندک بوده و تحت تاثیر شرایط متعدد محیطی به شدت تغییر می‌نماید. از این رو تولید تجاری خرما با تکیه به روش‌های طبیعی امکان پذیر نبوده و تنها با بکارگیری روش‌های گرده‌افشانی مصنوعی حاصل می‌گردد. در روش‌های مصنوعی ابتدایی که به عنوان روش‌های سنتی گرده‌افشانی شناخته می‌شوند، انسان به تنهایی به عنوان مکانیزم انتقال گرده به گل‌های ماده ایفای نقش می‌نماید. این روش‌ها متنوع بوده و شامل قراردهی خوشه‌چه‌های گل‌آذین نر تازه یا خشک در میان گل‌آذین ماده، قراردهی گلوله پنبه‌ای آغشته به گرده در میان گل‌آذین ماده و نیز پاشیدن گرده خشک بر روی گل‌های ماده می‌باشند. مرسوم‌ترین این روش‌ها، قراردهی واژگون ۳ الی ۵ خوشه‌چه نر در میان گل‌آذین ماده می‌باشد. در این روش صعود از نخل در درختان بلند ضروری است و تکرار عملیات به دلیل عدم هم‌زمانی بازشدن اسپات‌ها، به تعداد حداقل سه نوبت در دوره گرده‌افشانی لازم می‌شود. در مجموع، روش سنتی نیازمند نیروی کار ماهر و صرف هزینه‌های زیادی بوده و به واسطه آن مشقت کار بالا بوده و بحران زمان عملیات گرده‌افشانی نمود بیشتری دارد.

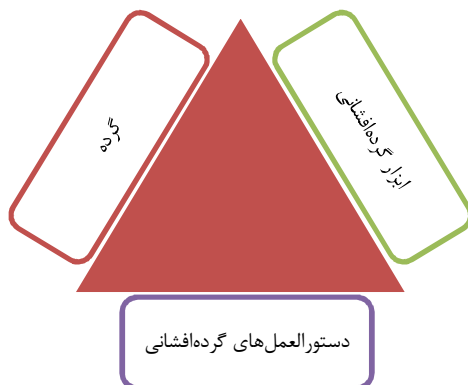
### گرده‌افشانی مکانیزه نخل خرما

از نظر فنی، موفقیت و توسعه مکانیزاسیون در گرده‌افشانی خرما به فراهم بودن سه عامل اساسی ابزار کارا و مناسب، منبع مطمئن و کافی گرده خشک و دستورالعمل‌های روشن و دقیق مدیریت عملیات گرده‌افشانی مکانیزه بستگی دارد. این سه عامل را می‌توان به عنوان مثلث موفقیت گرده‌افشانی مکانیزه



(شکل ۱) تلقی نمود که نبود هر یک، مکانیزاسیون گرده‌افشانی را از توسعه باز می‌دارد.

در این الگو، گرده‌افشان به عنوان ابزار کار، گرده به عنوان نهاده تولید و دستورالعمل‌های اجرایی به عنوان نرم‌افزار و راهنمای چگونگی اعمال نهاده توسط ابزار، ایفای نقش می‌نمایند.

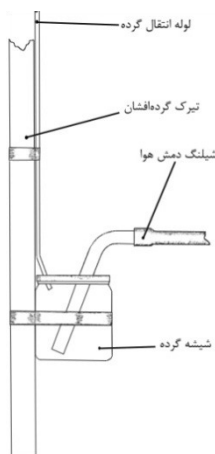


شکل ۱: مثلث موفقیت گرده‌افشانی مکانیزه نخل خرما

### ابزار مختلف گرده‌افشانی مکانیزه

در مسیر مکانیزاسیون عملیات گرده‌افشانی و در ابتدای امر ابزار ابتکاری و مبتنی بر اصول پایه عملیات، یعنی انتقال گرده از طریق دمیدن هوا در توده گرده، به شکل‌های گوناگون مطرح گردید. اولین ابزار گرده‌افشانی نخل خرما مطابق شکل ۲ بوده است. در این گرده‌افشان مخزن گرده در پائین تیرک قرار دارد و مخلوط گرده و هوا پس از عبور از لوله‌های مسی به طول تقریبی ۸ متر بر روی خوشه‌های باز شده پاشیده می‌شود.

گرده‌افشان مکانیکی دستی برای اولین بار در سال ۱۳۵۳ در ایران مورد استفاده قرار گرفت. این دستگاه مطابق شکل ۳ از یک استوانه کوچک باد، دو کمر بند چرمی، تلمبه باد، مخزن گرده و یک لوله آلومینیومی هدایت گرده تشکیل شده است. یک دستگاه دیگر از این نوع گرده‌افشان‌ها در کشور طراحی و ساخته شده است که در آن مخزن گرده در بالای تیرک قرار داشته و مخزن باد توسط کارگر حمل می‌شود. در نمونه تجاری این گرده‌افشان، به دلیل سنگینی مخزن و عدم تعادل آن در هنگام کار روی نخل‌های بلند، مخزن گرده در پایین تیرک تعبیه گردیده است.



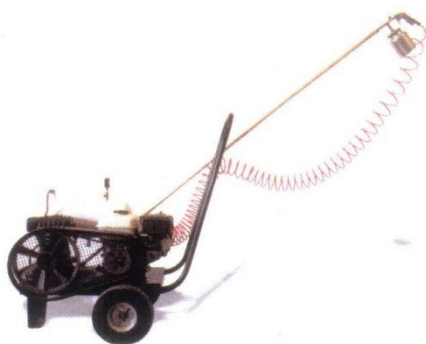
شکل ۲: بخشهای اصلی نخستین ابزار گرده‌افشانی مکانیزه نخل خرما

وجود انواع گرده‌افشان‌های فرغونی (شکل ۴) و تراکتوری (شکل ۵) نیز در سطح جهان گزارش شده‌اند. در تمامی این دستگاه‌ها اجزاء اصلی سیستم شامل یک دمنده، مخزن هوا، مخزن گرده و ماده بی‌اثر (ماده همراه)، دستگاه سنجش حجم گرده و لوله‌های انتقال می‌باشند. کارایی پایین این دستگاه‌ها به ویژه در

گرده‌افشانی نخل‌های بلند، سنگین آنها و نیاز به حمل شدن توسط کارگر یا تراکتور از معایب آنها و از جمله دلایل عدم استقبال کشاورزان از آنها به شمار می‌آید.



شکل ۳: گرده‌افشان مکانیکی ساده پستی (دستی)



شکل ۴: گرده‌افشان فرقونی



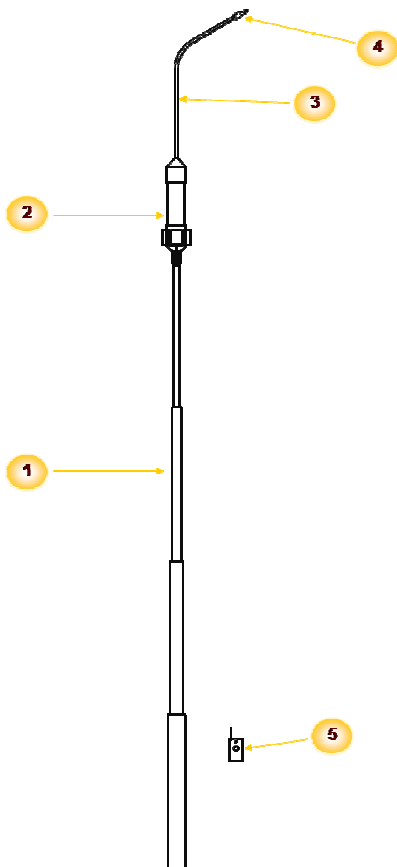
شکل ۵: گرده افشان تراکتوری

### معرفی گرده افشان الکتریکی

طی سال‌های اخیر یک دستگاه جدید برای گرده افشانی نخل خرما توسط نگراننده طراحی و ساخته شد. این دستگاه (شکل ۶) شامل تیرک، گرده افشان و سیستم کنترل از راه دور بوده و تیرک تنها نقش حامل ابزار را ایفا می‌کند. ارزیابی اولیه این دستگاه در گرده افشانی رقم برخی نشان داد که میوه‌نشینی حاصل، تفاوت معنی‌داری با روش سنتی ندارد. قابلیت‌ها و مزایای این ابزار عبارتند از:

- کوتاه بودن مسیر انتقال گرده و لذا پایین بودن احتمال مسدود شدن لوله گردپاش توسط گرده
- عدم نیاز به مخزن هوا جهت پاشش گرده
- سبکی ابزار
- پاشش یکنواخت گرده در وضعیت‌های مختلف قرارگیری ابزار
- قابلیت کنترل پاشش گرده به صورت کنترل از راه دور

- عدم نیاز به مواد همراه در پاشش گرده
- استفاده از باتری‌های خشک نیم‌قلمی قابل شارژ به عنوان منبع تغذیه ابزار



شکل ۶: گرده‌افشان الکتریکی نخل خرما

این گرده‌افشان قادر به حمل حدود ۲۰۰cc گرده خشک می‌باشد که با این میزان، در هر نوبت می‌توان حدود ۵۰ نخل را گرده‌افشانی نمود.

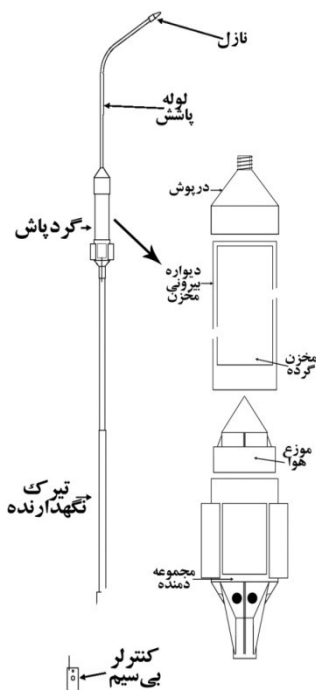
## ساختمان گرده افشان الکتریکی

گرده افشان الکتریکی مطابق شکل ۷ از یک تیرک نگهدارنده چندتکه، گرده پاش، تیرک پاشش، نازل و کنترل گر پاشش تشکیل یافته است. تیرک شامل تعدادی لوله آلومینیومی هر یک به طول تقریبی  $1/5$  متر است که قطر آنها از بالا به پایین به ترتیب افزایش می یابد تا کمانش موجود در ابزار را تحمل نمایند. لوله ها از طریق اتصال پیچی ویژه ای به یکدیگر متصل می شوند تا دسترسی به ارتفاع مورد انتظار را فراهم سازند.

گرده پاش شامل یک بخش مرکزی، واحد دمنده و درپوش بالایی می باشد. بخش مرکزی دربردارنده بدنه استوانه ای، مخزن قابل تنظیم گرده، موزع هوای کف مخزن و پیچ تنظیم ارتفاع مخزن می باشد. موزع هوای کف مخزن در پایین بدنه استوانه ای قرار دارد. عمل موزع هوای کف مخزن بدین صورت است که ضمن توزیع هوا از بخش دمنده اجازه برگشت گرده موجود در بالای موزع هوا را به سمت پایین نمی دهد.

در عمل، مخزن قابل تنظیم پر از گرده می شود. گرده موجود در مخزن تحت تاثیر نیروی جاذبه به سمت پایین فشار آورده و پس از عبور از روی مخروط موجود بر موزع هوا به فاصله خالی میان مخزن قابل تنظیم و بدنه استوانه ای می ریزد. مقدار این ریزش تابعی است از ارتفاع لبه پایینی مخزن قابل تنظیم از سطح رویی قطاع دایره ای موزع هوا. این تنظیم توسط پیچ تنظیم قابل اعمال است. گرده ریزش یافته سپس تحت تاثیر جریان هوای حاصل از جانب سوراخ های دیواره عمودی قرار می گیرد. مخلوط گرده و هوا، سپس از طریق فضای تهی موجود میان مخزن گرده و بدنه استوانه ای به سمت بالا و درپوش

بالایی و از آنجا به سمت تیرک گرده و نازل و در نهایت به سمت هدف گرده‌افشانی هدایت می‌شود.

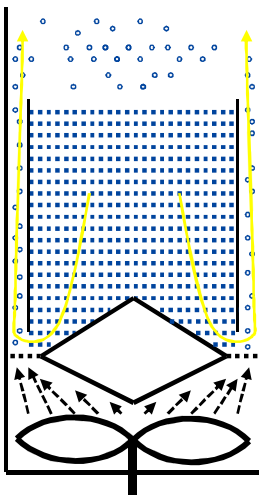


شکل ۷: ساختمان گرده‌افشان الکتریکی

### اصول کار گرده‌افشان الکتریکی

مبنای پاشش گرده در گرده‌افشان الکتریکی بر اساس ریزش مخلوط گرده از دیواره‌های جانبی یا پاشش بخشی محیطی (Peripheral Partial Dispersion) استوار است. در این مکانیزم (شکل ۸)، مخلوط گرده و ماده همراه در مخزن میانی گرده‌افشان تعبیه می‌شود. در پایین این مخزن سطح شیب‌داری قرار دارد که

سبب می‌شود گرده به سمت دیواره‌های جانبی هدایت شود. استمرار این امر با دم‌ش‌ها و تعلیق مخلوط گرده و ماده همراه ریزش یافته از روزنه‌های جانبی انجام می‌شود.



شکل ۸: مکانیزم پاشش گرده در گرده‌افشان الکتریکی



سؤال اول: عوامل موثر بر تلقیح گل‌های ماده نخل خرما را نام ببرید؟  
جواب:

سؤال دوم: سه عنصر اساسی در گرده‌افشانی مکانیزه کدامند؟  
جواب:

سؤال سوم: اجزاء گرده‌افشان الکتریکی را نام ببرید؟  
جواب:

## منابع

- اعطا، م. ۱۳۶۵. نکاتی چند درباره گرده‌افشانی نخل خرما. موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۵۱ ص.
- مستعان، الف. ۱۳۹۴. دستاوردها و آینده گرده‌افشانی مکانیزه نخل خرما. ماهنامه کشاورزی و صنعت، شماره فروردین و اردیبهشت ۱۳۹۴: ۴۲ الی ۴۵.
- مستعان، الف. ۱۳۸۴. الگوی توسعه مکانیزاسیون در گرده‌افشانی نخل خرما.
- مستعان، الف. ۱۳۸۷. گزارش نهایی طراحی و ساخت گرده‌افشان الکتریکی نخل خرما. موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور
- Alexander, D. R. W. 1952. A method of pollinating dates. Date Grower's Institute Annual Report No. 29: 20.
- Loghavi, M. 1993. Development of a mechanical date pollinator. AMA, 24(4): 27-32.
- Zaid, A., and P. F. DeWet. 1999. Pollination and bunch management in: Date Palm Cultivation. Ed. Zaid, A. FAO plant production and protection paper no: 156. Rome. Italy: 145-205.
- Teeba Engineering Industries LLC. Pollen Atomizer Machine. Online available on the web: [http://www.biznessuae.com/comp-34585/product-4155-Pollen\\_Atomizer\\_Machine.htm](http://www.biznessuae.com/comp-34585/product-4155-Pollen_Atomizer_Machine.htm). Retrieved on 2/1/2016.