

طراحی، ساخت و ارزیابی دستگاه گرده افشان فرغونی پنوماتیکی خرما به منظور کاهش زمان گرده افشانی نخیلات و افزایش بهره وری نیروی انسانی و تولید خرما

مهدی غضنفری¹، محمد مهدی مهارلوئی²، علی محمد شیرزادی فر²، محمد لغوی²

1- کارشناس ارشد مکانیزاسیون مرکز آموزش جهاد کشاورزی بعثت فارس

2- به ترتیب دانشجوی دوره دکترا کارشناس ارشد و استاد بخش مکانیک ماشینهای کشاورزی دانشگاه شیراز

ghazanfari50@yahoo.com

چکیده

همواره گرده افشانی خرما یکی از مراحل حساس و سرنوشت ساز برای نخلداران محسوب می شود که با توجه به سرعت بالای باز شدن گل‌های ماده در یک مدت زمان محدود، لازم است گرده افشانی با دقت و سرعت انجام گیرد، لذا باید بگونه ای سرعت عمل گرده افشانی را بالا برد تا بین زمان باز شدن گل‌های ماده و گرده افشانی همزمانی وجود داشته باشد و این جز با حذف یا کاهش محدودیت های گرده افشانی میسر نمی باشد

از جمله این محدودیت ها می توان به موارد زیر اشاره نمود

1. بلند بودن درختان خرما
 2. نیاز به افراد خاص (ماهر) جهت گرده افشانی
 3. بالا رفتن مکرر از درخت خرما (حداقل سه مرتبه) و در نتیجه افزایش احتمال سقوط کارگر گرده افشان
 4. مصرف زیاد گرده بدلیل استفاده مستقیم از خوشه نر
- با توجه به مشکلات ذکر شده دستگاه گرده افشان فرغونی خرما طراحی و ساخته شد و در آزمایش مزرعه ای ارزیابی گردید . این دستگاه علاوه بر رفع مشکلات ناشی از گرده افشانی سنتی، گرده افشانی نخیلات را بصورت دقیق و مکانیزه انجام می دهد. نتایج ارزیابی دستگاه در مورد دو رقم خرما نشان دهنده تاثیر معنی دار استفاده از دستگاه نسبت به روش گرده افشانی دستی می باشد، همچنین با توجه به دقت بالای این شیوه گرده افشانی نتایج تجزیه تحلیل آماری نشان داد که در هر دو رقم مورد آزمایش می توان بجای استفاده از گرده خالص از مخلوط گرده و ارد گندم استفاده نمود

کلمات کلیدی: در صد تشکیل میوه، خرما، عملکرد، گرده افشانی

مقدمه

درخت خرما

خرما درختی است از رده تک لپه ای ها (monocoty ledon) و از خانواده palmaceae یا aracacea که نام علمی آن phoenixdacty lipera می باشد. این درخت دارای تنه استوانه ای و فاقد لایه زاینده یا کامبیوم می باشد که در انتهای آن یعنی در محل جوانه انتهایی برگها ظاهر می شوند و در سال حدود 12 تا 20 برگ تولید می کند هر برگ حدود 7 سال عمر می کند و معمولا بعد از برداشت 5 سال آن را هرس می نمایند و یک نخل حدود 100 تا

120 پیگ دارد. درخت خرما دو پایه است یعنی درخت نر و ماده جدا هستند و برای بارور کردن نخل ماده باید گرده افشانی شود. گل ماده دارای پوششی بصورت دو ردیف سه تائی کاسبرگ مانند، بصورت فلس های کم و بیش چوبی میباشد و مادگی سه برچه ای است که بعد از تلقیح شدن یکی رشد خود را ادامه داده و رشد دوتای دیگر متوقف میشود. گل نر دارای سه کاسبرگ و شش پرچم در دو ردیف می باشد گل نر معمولا به رنگهای سبز روشن، زرد، کرم و صورتی می باشد. گل آذین نر یا ماده با نام های خوشه یا پنگ نامیده می شود که شامل یک محور اصلی و تعدادی زیاد خوشچه است (خوشه ماده دارای حدود 50 تا 80 خوشچه و خوشه نر دارای حدود 200 تا 400 خوشچه است). خوشه در داخل غلاف چوبی بیضی شکل و کشیده ای به نام اسپات (spath) قرار دارد. تعداد، شکل و اندازه اسپات در درختان نر و ماده فرق می کند. در درختان ماده اسپاتها کوتاه و در حدود 20 تا 30 سانتی متر و تعداد آنها بین 10 تا 17 عدد متغیر است و در درختان نر اسپاتها بلند تر و حدود 40 تا 80 سانتی متر قطور ترند و تعداد آنها بین 20 تا 40 متغیر است. معمولا اسپاتها از اواسط اسفند ماه تا اواخر فروردین ماه روی درخت ظاهر می شوند که باید نسبت به گرده افشانی آن اقدام گردد. بعد از عمل تلقیح، میوه مراحل مختلفی را طی می کند که به ترتیب: حبابوک، کمیری، خلال یا خارک، رطب، خرما می باشد.

روشهای گرده افشانی خرما

گرده افشانی طبیعی

همانطور که قبلا اشاره شد، خرما گیاهی دو پایه است که پایه نر از پایه ماده جدا می باشد، لذا گرده افشانی خرما ماده توسط باد و احیاناً حشرات و پرندگان صورت می پذیرد، بدلیل اینکه دقت انجام کار در این روش بسیار پایین می باشد بنابراین نمی تواند بعنوان یک روش مطمئن و اقتصادی معرفی گردد.

گرده افشانی سنتی

جهت افزایش راندمان کار و بالا بردن دقت گرده افشانی کار جمع آوری اسپات نر و بستن خوشه های نر جهت گرده افشانی در خوشه های ماده توسط کارگر ماهر انجام می گیرد این کار مستلزم بالا رفتن کارگر ماهر از درخت خرما در چندین نوبت متوالی می باشد که از قدیم مرسوم بوده کارگر ماهر در حداقل سه نوبت از درخت نخل بالا رفته و با گذاشتن چند خوشه نر داخل خوشه ماده بطور سنتی گرده افشانی نماید در این روش برای بالا رفتن از درخت خرما کارگر ماهر از لوازمی از قبیل پروند (فروند) که دور حلقه درخت قرار میگیرد و خود فرد بین درخت و این حلقه قرار می گیرد و به کمک پا از درخت بالا می رود و بوسیله یک وسیله برنده بنام عکفه بر گهای مزاحم را در مسیر حرکت خود می برداستفاده می نماید، که این روش به دلیل احتمال خطر سقوط کارگر ماهر و طاقت فرسا بودن بالا رفتن از درخت خرما و عدم تعادل حین بستن خوشه و پایین بودن سرعت انجام کار نمی تواند یک روش ماندگار و کامل باشد ولی بدلیل عدم رشد تکنولوژی و حضور کم رنگ بخش صنعت در بخش باغبانی این روش علی رغم پائین بودن راندمان و ایمنی آن هنوز در بسیاری از مناطق خرما خیز کشورمان بعنوان تنها راه گرده افشانی می باشد

گرده افشانی مکانیزه

در این روش بجای استفاده از خوشه نر بطور مستقیم از گرده تهیه شده خرما جهت گرده افشانی استفاده می شود بگونه ای که از مصرف 100 گرم گرده خالص برای 8 اصله نخل در روش سنتی به مصرف 100 گرم گرده خالص برای 40 اصله نخل افزایش می یابد همچنین بدلیل حساسیت زمان گرده افشانی که معمولا 72 ساعت پس از باز شدن اسپات ماده می باشد و همچنین طول دوره گرده افشانی که از اوایل اسفند ماه در مناطق خرما خیز کشور شروع شده و تا هفته اول فروردین ماه ادامه می یابد بدلیل حذف بالا رفتن کارگر ماهر از درخت خرما که معمولا 3 بار برای هر نخل در طول دوره گرده افشانی انجام می شود سرعت گرده افشانی باغات خرما به 6 برابر گرده

افشانی سنتی قابل افزایش می باشد بگونه ای که از گرده افشانی 650 اصله نخل توسط یک نفر کارگر گرده افشان در طول دوره گرده افشانی در روش سنتی به گرده افشانی 3750 اصله نخل بوسیله یک نفر در طول دوره مشابه قابل افزایش است از مزیت های دی گر روش مکانیزه میتوان به سادگی کار در این روش در مقایسه با روش سنتی اشاره نمود بگونه ای که هر کارگر غیر ماهر با یک آموزش چند ساعته می تواند گرده افشانی باغات خرما را براحتی انجام دهد همچنین در این روش برخلاف روش سنتی که باغداران مجبور میباشند برای گرده افشانی از دانه گرده همان سال استفاده نمایند می توان از گرده تولیدی سال قبل که در شرایط مناسب (یخچال) نگهداری شده است علاوه بر دانه گرده همان سال استفاده نمود که این امر در شرایط حساس گرده افشانی که معمولاً با کمبود اسپات نر در مناطق خرما خیز روبرو می باشیم بسیار با اهمیت می باشد لازم به ذکر است که جهت جایگزینی روش مکانیزه گرده افشانی بجای روش سنتی حتماً می بایست باغات نخیلات را به اتافک گرده گیری مجهز نمود.

در سال های اخیر تحقیقات زیادی در زمینه گرده افشانی مکانیزه نخیلات انجام شده است که از جمله آن می توان به پژوهش ابراهیم (1987) اشاره نمود. وی در این تحقیق انواع روش های گرده افشانی مکانیزه خرما را مورد ارزیابی قرار داد. فاکتور مورد بررسی در این تحقیق ظرفیت و راندمان مزرعه ای هریک از دستگاهها، توانایی مقاومت در شرایط کاری سخت از لحاظ سازه دستگاه، تعداد نیروی کارگری مورد نیاز بود. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که دستگاه گرده افشان کنترل زمینی از لحاظ شاخص های ظرفیت و راندمان مزرعه ای و تعداد نیروی کارگری برترین دستگاه در این گروه بوده است در حالیکه استفاده از بالابر هیدرولیکی و نردبان از لحاظ نیروی کارگری و ظرفیت مزرعه ای قابل توصیه نمی باشد.

لغوی (1367) در طرح پژوهشی انجام شده یک نوع گرده افشان بوم دار را با بهره گیری از یک سمپاش دستی کوله پشتی ای طراحی نمود. برای ارزیابی دستگاه شاخص های مختلفی از رشد و کیفیت میوه خرما در مقایسه با روش سنتی انتخاب گردید نتایج حاصل از این طرح تاثیر معنی دار استفاده از روش مکانیزه نسبت به روش سنتی را نشان داد. تحقیقات مشابه دیگری در زمینه طراحی و ساخت انواع دستگاه های گرده افشانی مکانیزه صورت پذیرفت که نتایج ارزیابی کلیه دستگاه ها کاهش چشمگیر در زمان گرده افشانی و هزینه کارگری را نسبت به روش های مرسوم نشان می داد (حفار¹ 1999، الراوی² 2001 و ابیدی³ 2001) اما در کلیه تحقیقات یاد شده وجود تجهیزات حجیم هوای فشرده و همچنین وزن بالای دستگاه به عنوان یکی از معایب این روش ذکر شده است؛ خصوصاً در باغات غیر مکانیزه مناطق جنوبی ایران استفاده از تجهیزات سنگین و حجیم مشکلاتی را در نخلستان به همراه دارد.

مواد و روشها

دستگاه گرده افشان فرغونی پنوماتیکی خرما

دستگاه گرده افشان فرغونی پنوماتیکی خرما بنا به تقاضای مدیریت باغبانی سازمان جهاد کشاورزی فارس طراحی و ساخته شد در شهرستان فرشبند و جهرم در حضور کارشناسان محترم اداره فنی و تکنولوژی و باغبانی فارس

¹-Haffar, 1999

²- Al-rawi, 2001

³- Obaidi, 2001

آزمایش گردید طرح اولیه این دستگاه در سال 1378 در مرکز آموزش کشاورزی جیرفت ساخته شد. طرح موجود ضمن رفع نواقص دستگاه ساخته شده قبلی که مشکلاتی از قبیل سنگینی دستگاه (نوع پشته)، حجم کم مخزن هوای تحت فشار، گیر کردن لوله های گرده در مسیر انتقال گرده و ... را داشت امکان گرده افشانی همزمان حداقل دو کارگر گرده افشان را نیز دارد در این دستگاه به منظور افزایش حجم هوای ذخیره شده و در نتیجه افزایش راندمان مزرعه ای کار گرده افشانی از یک مخزن هوای 80 لیتری استفاده شده است که در آزمایشات انجام گرفته این حجم هوا برای حداقل یک هکتار گرده افشانی کافی می باشد از مزیت های دیگر این دستگاه استفاده از موتور پمپ مکانیکی جهت پو نمودن مخزن، افزایش قابلیت مانور دستگاه با استفاده از شیلنگ 50 متری جهت انتقال هوای فشرده به لوله های انتقال گرده، قدرت بالای پرتاب گرده حداقل به ارتفاع یک متر از دهانه خروجی دستگاه، گرده افشانی درختان پا بلند تا ارتفاع 10 متر و سبکی لوله های انتقال گرده را می توان نام برد. (شکل های 1، 2 و 3)



شکل-2. لوله های انتقال گرده



شکل-1. نمای کلی دستگاه ساخته شده



شکل-3. بوم انتقال گرده به طول 10 متر

ارزیابی دستگاه

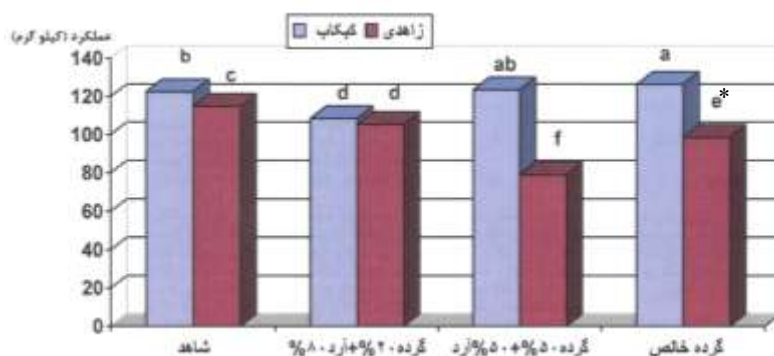
به منظور ارزیابی دستگاه تیمار های مختلفی از گرده افشانی به صورت سنتی و گرده افشانی با دستگاه حاضر تعریف و نتایج حاصل از هر تیمار در بررسی در صد تشکیل میوه، جرم میوه و در صد قند میوه مورد ارزیابی قرار گرفت. به منظور حذف تاثیر رقم بر پارامترهای یاد شده دو رقم کبکاب و زاهدی برای این منظور انتخاب گردید. برای کاهش مصرف گرده، در روش مکانیزه گرده خالص با آرد گندم مخلوط گردید تا بهترین در صد اختلاط آرد و گرده خالص تعیین گردد. بدین ترتیب 4 تیمار کلی گرده افشانی برای هر نوع رقم میوه خرما تعیین

گردید که عبارتند از 1-گرده افشانی با گرده خالص به روش سنتی (تیمار شاهد) 2- گرده افشانی مکانیزه با گرده خالص 3-گرده افشانی با مخلوط 20٪ گرده و 80٪ آرد 4- گرده افشانی با مخلوط 50٪ گرده و 50٪ آرد.

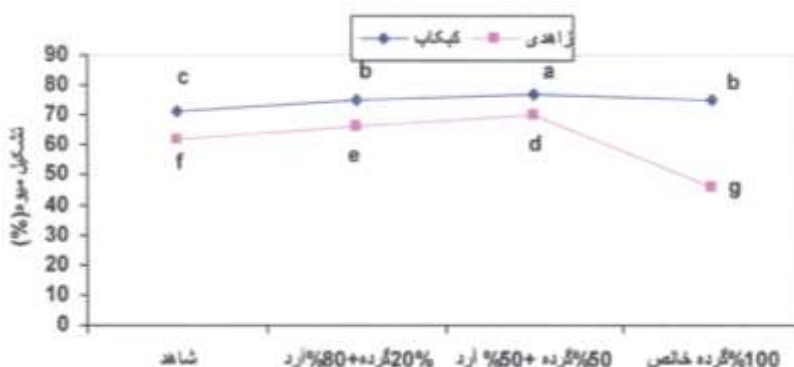
آزمون های آماری در نرم افزار MSTATC تجزیه و تحلیل گردید و میانگین ها در آزمون تجزیه واریانس و آزمون تکمیلی چند دامنه ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفت

نتایج و بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که نسبت های مختلف گرده و روش های مختلف گرده افشانی می تواند بر عملکرد و درصد تشکیل میوه درخت خرما تاثیر بگذارد شکل های 4 و 5 به ترتیب اثر تیمار های مختلف در عملکرد و درصد تشکیل میوه درخت خرما را در ارقام مورد مطالعه نشان می دهند

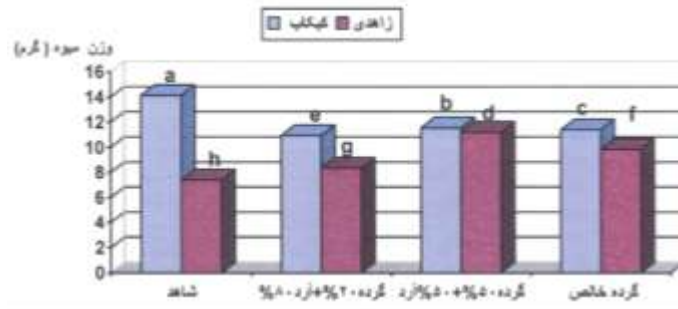


*- در کلیه شکل ها و نمودارها حروف متفاوت نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح 5٪ می باشد
شکل 4- نتایج عملکرد میوه در تیمار های مختلف در ارقام مورد مطالعه



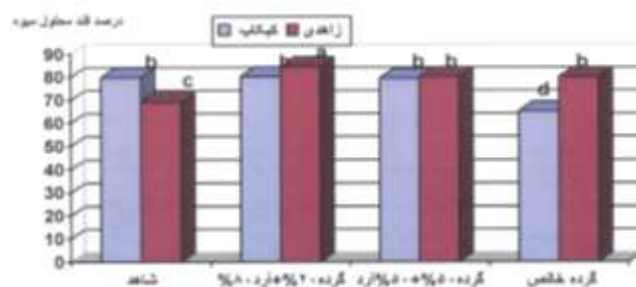
شکل 5- نتایج درصد تشکیل میوه در تیمار های مختلف در ارقام مورد مطالعه

جرم و گوشت میوه هم از صفاتی است که تحت تاثیر نحوه اجرای عملیات گرده افشانی قرار گرفته است شکل 6 نحوه تغییر جرم میوه در ارقام مورد مطالعه در تیمار های مختلف نشان می دهد.



شکل-6. نتایج تغییرات جرم میوه در تیمار های مختلف در ارقام مورد مطالعه

در صد قند میوه نیز از صفاتی است که در ارقام مورد مطالعه در تیمار های مختلف به شکل معنی داری تغییر نموده است. شکل 7 نتایج حاصل از تغییرات این صفت در تیمار های مورد پژوهش را نمایش می دهد.



شکل-7. نتایج تغییرات در صد قند محلول میوه در تیمار های مختلف در ارقام مورد مطالعه

نتیجه گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که استفاده از دستگاه باعث افزایش سود عایدی باغدار از طریق افزایش تولید در واحد سطح و کاهش مصرف گرده و کاهش نیروی کارگری مورد نیاز نسبت به حالت سنتی است. اگرچه در برخی موارد میزان عملکرد کاهش معنی داری داشته است اما با کاهش تعداد نیروی کارگری در نهایت باعث افزایش سود می گردد. همچنین استفاده از روش مکانیزه باعث کاهش 6 برابری زمان گرده افشانی می گردد.

نتایج تجزیه و تحلیل آماری بهترین نسبت گرده و آرد را برای رقم کبکاب، نسبت 50٪ گرده و 50٪ آرد و برای رقم زاهدی 20٪ گرده و 80٪ آرد را نشان داد. با توجه به در صد های ذکر شده برای هر رقم و کاهش چشمگیر میزان گرده خالص مورد نیاز می توان در نخلستان ها پایه های نر را کاهش داد و سطح زیر کشت را افزایش داد.

منابع

- 1 - کرمی، الف. و کرد، م. ح. (1386). طرح تحقیقی ترویجی استفاده از گرده افشان مکانیکی در دو رقم خرماي کبکاب و زاهدی. نشریه تحقیقی-ترویجی مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان فراهین
- 2 - لغوی، م. (1367). ساخت و آزمایش دستگاه گرده افشان خرما. گزارش پژوهشی طرح مربوط به بخش مکانیک ماشینهای کشاورزی دانشگاه شیراز
- 3- Mostaan, A., Marashi, S.S. and S. Ahmadzadeh (2010). Development of a New Date Palm Pollinator. Proc. 4th Int. Date Palm Conference Eds.: A. Zaid and G.A. Alhadrami. Acta Hort. 882, ISHS 2010