

سکینه علوی پور جلیعه^۱، اسماعیل خالقی^{۲*}، نوراله معلمی^۳، خسرو مهدیخانلو^۴ و عزیز تراهی^۵
^{۱، ۲، ۳} و ^۴ به ترتیب دانشجوی دکتری، دانشیار و استاد گروه علوم باغبانی و استادیار گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده
 کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز؛ ^۵ عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری کشور، اهواز، ایران
 ایمیل نویسنده مسئول: khaleghi@scu.ac.ir

نخل خرما از جمله گیاهان دوپایه است که عملیات گرده‌افشانی و انتخاب نوع دانه گرده مناسب به منظور دستیابی به بالاترین کیفیت میوه و عملکرد آن مهم است. با توجه به انجام پژوهش حاضر در شرایط آب و هوایی اهواز، از دانه گرده غالب در منطقه جهت گرده‌افشانی نخل خرما رقم برخی استفاده شد. لذا، اثر دانه گرده رقم غنّامی سبز، غنّامی قرمز و نسبت ۵۰:۵۰ دانه گرده غنّامی سبز و غنّامی قرمز بر رشد و نمو میوه رقم ماده برخی در مراحل مختلف حبابوک، کیمری، خلال، رطب و تمار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از تاثیر معنی‌دار نوع دانه گرده بر روند رشد و صفات وزن تک میوه، قطر و طول، ضخامت گوشت، درصد رطوبت و درصد وزن خشک میوه در پایان دوره رشد و مرحله تمار بود. به طور کلی، با توجه به نتایج این پژوهش، گرده‌افشانی رقم برخی خرما با گرده رقم غنّامی قرمز موجب بالاترین وزن (۱۱/۷۲ گرم)، قطر (۲۵/۳۵ میلی‌متر)، طول (۳۱/۹۷ میلی‌متر) ضخامت گوشت (۷/۱۶ میلی‌متر) و درصد رطوبت (۵۳/۲۷) و کمترین درصد وزن خشک میوه (۴۶/۷۳) شد. از این رو، گرده رقم غنّامی قرمز به عنوان رقم برتر جهت گرده‌افشانی رقم برخی خرما در شرایط آب و هوایی اهواز پیشنهاد می‌شود.

خرما از نظر سطح زیر کشت با تولید یک میلیون تن در سال به عنوان دومین محصول باغی کشور در ۱۵ استان کشت می-شود (واعظی، ۱۳۸۳). رشد و نمو میوه خرما به صورت سیگموئید ساده بوده و طول دوره رشد میوه از کرده افشانی تا بلوغ بسته به رقم، مدیریت باغ و شرایط آب و هوایی از ۲۰۰-۱۲۰ روز متغیر است. میوه‌های بذردار تشکیل شده دارای مراحل رشد مختلفی با نام‌های حبابوک، کیمری، خلال، رطب و تمار هستند (پژمان، ۱۳۸۱). با توجه به اینکه نخل خرما درختی دو پایه است، کرده افشانی آن یکی از مهم‌ترین عملیات داشت می‌باشد که عملکرد را به میزان زیادی تحت تأثیر قرار می‌دهد (Sudherson و همکاران، ۲۰۱۰). علاوه بر این، دانه‌های گرده خرما از طریق تأثیر بر جنین و اندوسپرم بذر (زنبیا) و خصوصیات خارج از جنین و اندوسپرم (متازنبیا)، تأثیر زیادی بر خصوصیات کمی و کیفی میوه دارد (احمد و علی، ۱۹۶۰). بنابراین، انتخاب گرده مناسب جهت گرده افشانی اهمیت ویژه ای دارد. نوع گرده، حتی اندازه، سرعت نمو و زمان رسیدن میوه از ریز تحت تأثیر قرار می‌دهد (Zaid and Dewet, ۲۰۰۲). مرعشی (۱۳۹۰) به نقل از سوئینگل گزارش نمود که دانه های گرده تغییراتی در مورفولوژی و دیگر خصوصیات بافت میوه خرما خارج از جنین و اندوسپرم بوجود می‌آورند. وی این اثر را روی اندازه، شکل، وزن و زمان رسیدن میوه مشاهده نمود. رمضان زاده (۱۳۹۰) به منظور یافتن رقم نر گرده دهنده مناسب برای گرده افشانی خرما ی برچی، آزمایشی در منطقه میناب انجام داد و گزارش نمود بین درصد تشکیل، درصد ضایعات و طول میوه با کاربرد ارقام متفاوت گرده دهنده تفاوت معنی داری وجود دارد. پژوهش حاضر به منظور بررسی اثر نوع رقم گرده‌دهنده بر روند رشد و برخی ویژگی‌های کمی میوه خرما رقم برچی و نیز انتخاب رقم گرده‌دهنده مناسب انجام شد.

در سال ۱۳۹۸-۱۳۹۹ به منظور بررسی اثر رقم گرده‌دهنده بر برخی ویژگی‌های روند رشد میوه خرما برخی آزمایشی در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در نخلستان مرکز تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری و نیمه‌گرمسیری و آزمایشگاه بخش باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز اجرا شد. دانه گرده مورد استفاده از ارقام غنمی سبز، غنمائی قرمز و نسبت ۵۰:۵۰ دانه گرده غنمی سبز و غنمی قرمز تهیه شد. نخل‌های ماده ۱۰ ساله برخی تکثیر شده به وسیله پاجوش با سه تکرار انتخاب شد. جهت بررسی اثر دانه گرده بر روی میوه‌دهی، از هر نخل ماده ۳ اسپات انتخاب و هر کدام با گرده غنمی قرمز، غنمی سبز و اختلاط گرده‌های غنمی سبز و غنمی قرمز (۵۰:۵۰) گرده‌افشانی شدند. بلافاصله پس از گرده‌افشانی و به منظور ایجاد شرایط ایزوله، اسپات‌های تیمار شده به تفکیک درون کیسه‌های پارچه‌ای قرار گرفتند. هر دو هفته یک بار آبیاری انجام شد و تا پایان دوره آزمایش به صورت یکنواخت از نخل‌ها نگهداری گردید.

به منظور بررسی روند مورفولوژیکی رشد میوه هر یک ماه یک بار در مراحل رشدی (حبابوک، کیمری، خلال، رطب و تمار) نمونه‌ها از مجموعه نخلستان مرکز تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری جمع‌آوری و فاکتورهای رشد فیزیکی مانند وزن تک میوه، قطر، طول، ضخامت گوشت، درصد رطوبت و درصد وزن خشک میوه مورد بررسی قرار گرفت. طول و عرض میوه و ضخامت گوشت میوه‌ها پس از برداشت با کولیس دیجیتالی (برند INSIZE) اندازه‌گیری و بر حسب میلی‌متر ثبت گردید. اندازه‌گیری وزن تر میوه با استفاده از ترازوی دیجیتال آزمایشگاهی بر حسب گرم صورت گرفت. برای اندازه‌گیری درصد رطوبت و ماده خشک میوه، از هر تکرار ده گرم از گوشت میوه وزن شد. نمونه‌ها درون آون در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند و با توجه به وزن نمونه قبل و بعد از خشک نمودن، از طریق روابط زیر درصد رطوبت و درصد ماده خشک میوه محاسبه گردید:

$$\begin{aligned} \text{رطوبت میوه (\%)} &= \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100 \\ \text{ماده خشک میوه (\%)} &= \frac{W_2}{W_1} \times 100 \end{aligned}$$

W_1 = وزن نمونه قبل از خشک کردن

$$W_2 = \text{وزن نمونه پس از خشک کردن}$$

بررسی نرمالیت داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS 19 صورت گرفت. رسم نمودارها در اکسل انجام شد.

وزن تک میوه: روند رشد و نمو میوه خرما رقم برخی گرده‌افشانی‌شده با گرده‌های غنمی سبز، غنمی‌قرمز و نسبت ۵۰:۵۰ از گرده‌های غنمی سبز و غنمی‌قرمز در طول دوره ۱۸۰ روز مورد بررسی در شکل ۱ نشان داده شده است. وزن میوه در همه تیمارها از مرحله حبابوک تا مرحله رطب با شیب تندی افزایش یافت اما در نهایت در مرحله تمار کاهش یافت. بین وزن میوه‌های خرما گرده‌افشانی‌شده با گرده‌های غنمی سبز، غنمی‌قرمز و نسبت ۵۰:۵۰ از گرده غنمی سبز و غنمی‌قرمز در مرحله حبابوک، کیمیری و خلال اختلافی وجود نداشت اما در مرحله رطب بالاترین وزن مربوط به میوه‌های خرما حاصل از گرده افشانی با گرده

غنای میوه قرمز و نسبت ۵۰:۵۰ از گرده غنای سبز و غنای قرمز بدون تفاوت معنی‌دار آماری بود. در آخرین مرحله رشد و نمو میوه خرما یعنی مرحله تمار نیز بالاترین وزن میوه در شرایط گرده‌افشانی با گرده غنای قرمز (۱۱/۷۲ گرم) مشاهده شد.

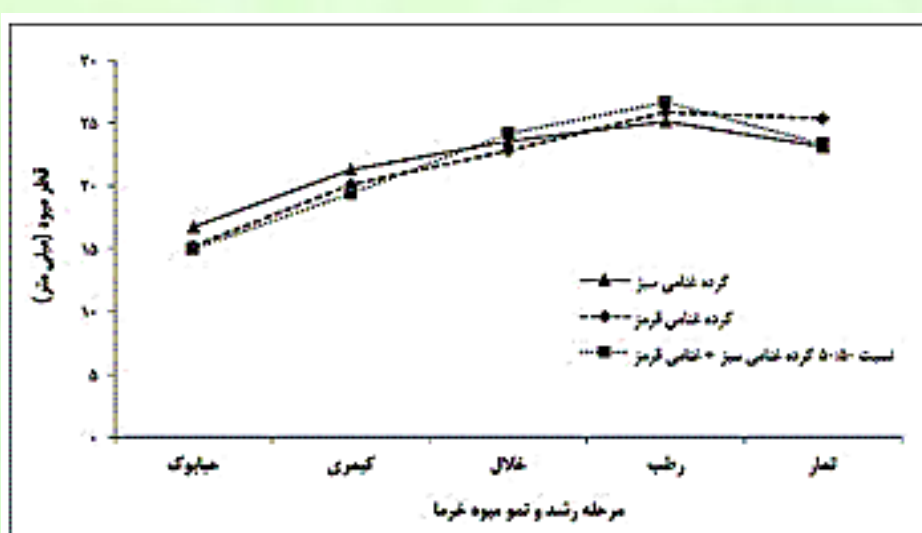
قطر میوه: نتایج بررسی روند تغییرات قطر میوه خرما رقم برخی تحت تیمار گرده‌افشانی با گرده غنای سبز، غنای قرمز و نسبت ۵۰:۵۰ از گرده غنای سبز و غنای قرمز در شکل ۲ نشان داده شده است. قطر میوه خرما گرده‌افشانی شده با گرده غنای سبز، غنای قرمز و نسبت ۵۰:۵۰ از هر دو گرده اشاره‌شده از مرحله حبابوک تا کیمیری، خلال و مرحله چهارم نمو میوه یعنی رطب بدون تفاوت قابل‌ملاحظه افزایش یافت. در مرحله تمار، قطر میوه حاصل از گرده‌افشانی با گرده غنای سبز و نسبت ۵۰:۵۰ از گرده غنای سبز و غنای قرمز نسبت به مرحله رطب کاهش یافت اما قطر میوه حاصل از گرده‌افشانی با گرده غنای قرمز بدون تفاوت قابل‌توجه با مرحله رطب بود. در مرحله تمار بالاترین قطر میوه خرما در تیمار گرده غنای قرمز (۲۵/۳۵ میلی‌متر) بدست آمد.

طول میوه: تغییرات طول میوه خرما رقم برخی گرده‌افشانی شده با گرده‌های غنمی سبز، غنمی قرمز و نسبت ۵۰:۵۰ از گرده غنمی سبز و غنمی قرمز در شکل ۳ آمده است. با گذشت زمان رشد و نمو میوه از مرحله جابوک (مرحله اول رشد) تا مرحله رطب (مرحله چهارم رشد) در همه تیمارها افزایشی قابل ملاحظه‌ای و مشابه نشان داد. بیش‌ترین طول میوه خرما در مرحله رطب (۳۶/۸۷ میلی‌متر) و تمار (۳۱/۹۷ میلی‌متر) در تیمار مربوط به گرده غنمی قرمز مشاهده شد. همچنین، طول میوه برخی در مرحله تمار نسبت به مرحله رطب کاهش یافت. الخلیفه (۲۰۰۶) نیز به طور مشابه طی پژوهشی در مورد اثر منبع گرده بر خصوصیات میوه در درختان دو رقم نبات سیف و برخی گزارش کرد که نوع دانه گرده بر صفات ظاهری و زمان رسیدن میوه مؤثر بود.

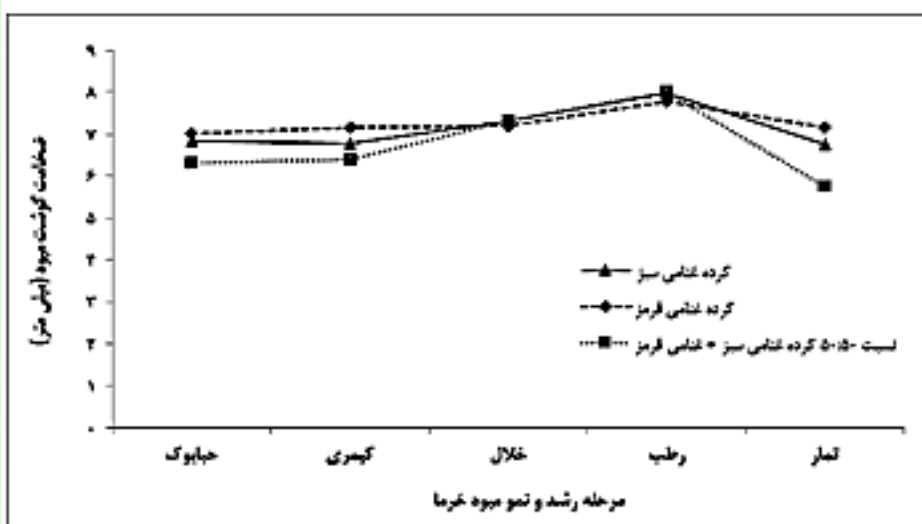
ضخامت گوشت میوه: ضخامت گوشت میوه در طول دوره رشد و نمو میوه موردبررسی و نتایج در شکل ۴ نشان داده شده است. ضخامت میوه از ابتدای رشد (مرحله حیابوک) تا مرحله چهارم رشد (مرحله رطب) با شیب ملایمی افزایش یافت. این در حالی بود که در مرحله تمار، ضخامت گوشت میوه حاصل از همه تیمارها نسبت به مرحله رطب کاهش قابل توجهی داشت. به گونه‌ای که در مرحله تمار، بالاترین ضخامت گوشت میوه خرما رقم برچی در شرایط گرده‌افشانی با گرده رقم غنایم-قرمز (۷/۱۶ میلی‌متر) بدست آمد.

درصد رطوبت میوه: تغییرات درصد رطوبت میوه به عنوان یکی از عوامل بسیار مهم در ماندگاری و یا پوسیدگی میوه در زمان انبارمانی موردبررسی قرار گرفت و نتایج آن در شکل ۵ نشان داده شده است. درصد رطوبت میوه در طول دوره رشد و نمو از ابتدای دوره (مرحله حبابوک) تا انتهای آن (مرحله تمار) کاهش قابل ملاحظه‌ای داشت (شکل ۵). در مرحله تمار، میوه‌های خرما حاصل از گرده غنمی‌قرمز بالاترین درصد رطوبت (۵۳/۲۷) و میوه‌های حاصل از گرده غنمی‌سبز (۴۸/۶۵) و نسبت ۵۰:۵۰ (۴۵/۵۴) بدون تفاوت معنی‌دار کم‌ترین درصد رطوبت میوه را دارا بودند (شکل ۵).

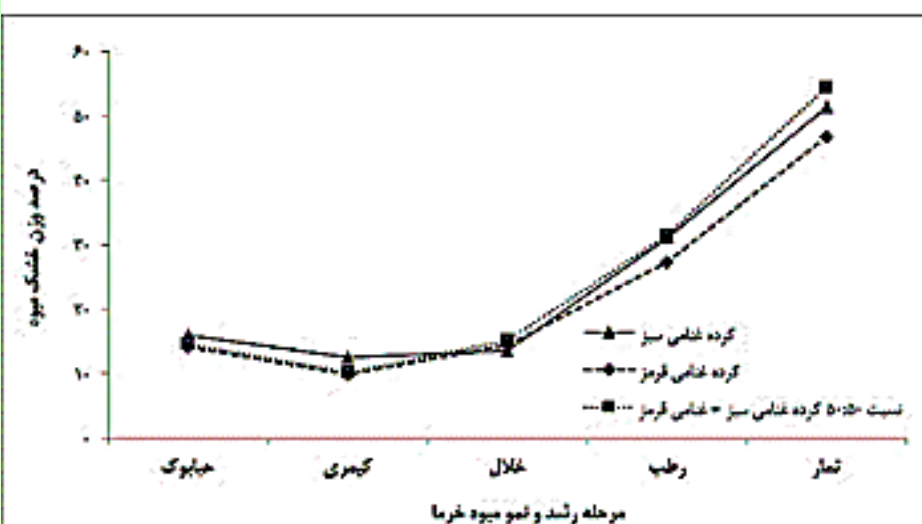
درصد وزن خشک میوه: شکل ۶ روند تغییرات درصد وزن خشک میوه خرما رقم برخی گرده‌افشانی‌شده با گرده‌های غنمائی سبز، غنمائی قرمز و نسبت ۵۰:۵۰ از گرده غنمائی سبز و غنمائی قرمز در طول دوره رشد و نمو را نشان می‌دهد. همان‌گونه که در این شکل مشخص است درصد وزن خشک میوه در طول دوره رشد و نمو با گذشت زمان در همه تیمارهای گرده مورد بررسی افزایش قابل‌توجهی یافت. در مرحله آخر دوره رشد و نمو میوه خرما یعنی تمار نیز تیمار گرده غنمائی سبز کمترین درصد وزن خشک میوه (۴۶/۷۳) را سبب شد. در این مرحله میوه خرما برخی حاصل از گرده غنمائی سبز و غنمائی قرمز با نسبت ۵۰:۵۰ بالاترین درصد وزن خشک میوه با میانگین ۵۴/۴۶ را دارا بود.



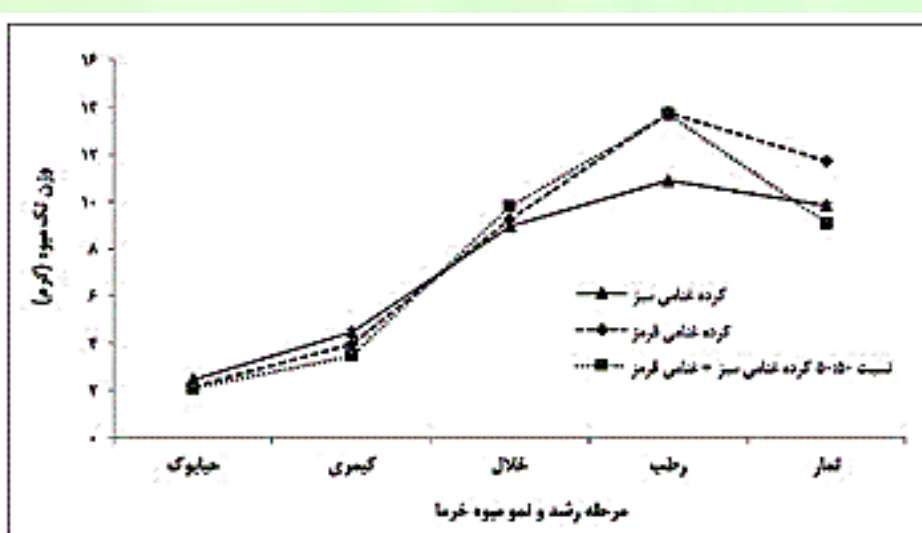
شکل ۲. تاثیر نوع رقم گرده‌دهنده بر میانگین قطر میوه در طول مراحل مختلف رشد و نمو میوه خرما رقم برچی



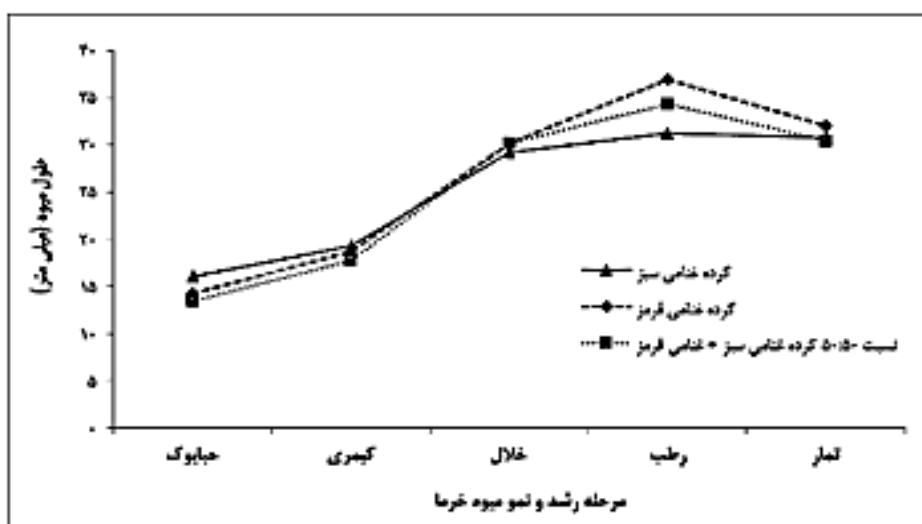
شکل ۴. تاثیر نوع رقم گرده‌دهنده بر میانگین ضخامت گوشت میوه در طول مراحل مختلف رشد و نمو میوه خرما رقم برچی



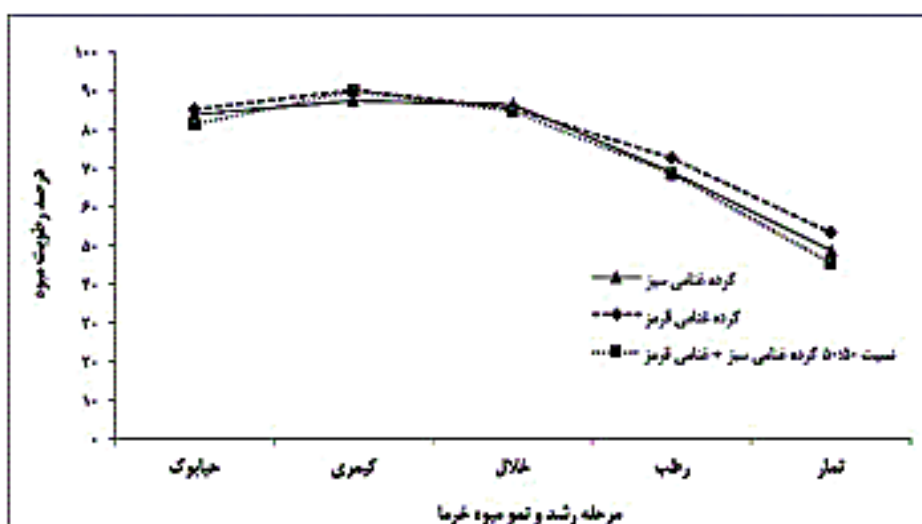
شکل ۶. تاثیر نوع رقم گرده‌دهنده بر میانگین درصد وزن خشک میوه در طول مراحل مختلف رشد و نمو میوه خرما رقم برچی



شکل ۱. تاثیر نوع رقم گرده‌دهنده بر میانگین وزن میوه در طول مراحل مختلف رشد و نمو میوه خرما رقم برچی



شکل ۳. تاثیر نوع رقم گرده‌دهنده بر میانگین طول میوه در طول مراحل مختلف رشد و نمو میوه خرمای رقم برحی



شکل ۵. تاثیر نوع رقم گرده‌دهنده بر میانگین درصد رطوبت میوه در طول مراحل مختلف رشد و نمو میوه خرمای رقم برجی

مرعشی، س. س. ۱۳۹۰. گزارش نهایی پروژه تعیین مناسب‌ترین زمان کرده‌افشانی در ارقام خرمای برخی و زاهدی. مؤسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری. شماره ۴۰۸۵۳ مورخ ۱۳۹۱/۰۲/۲۴ صفحه.