

مقاله کوتاه

اثرهای انواع مختلف تنک و پوشش بر عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرماي 'مضافتی' در ناحیه جیرفت^۱

EFFECTS OF DIFFERENT BUNCH COVERS AND THINNING METHODS ON DATE BUNCH FADING DISORDER ON 'MAZAFATI' CULTIVAR IN JIROFT REGION

حسین پژمان، وحید روشن سروسستانی و اسماعیل راه‌خدایی^۲

چکیده

عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه‌های خرما یکی از مهمترین مشکل‌های تولیدکنندگان خرما در ناحیه جیرفت بوده است. این عارضه در مرحله تبدیل خارک به رطب رخ می‌دهد. افت ناگهانی رطوبت هوا توام با افزایش دما و وزش بادهای گرم و خشک نقش مهمی در ایجاد و افزایش و تشدید این عارضه دارند. در این پژوهش اثر دو شاخص مهم به‌زراعی در نخلستان، شامل نوع پوشش با ۴ سطح: فویل آلومینیم (C1)، سبده حصیری (C2)، واکس (C3) و شاهد (C4) و چگونگی تنک با ۴ سطح: حذف یک سوم نوک گل آذین در زمان گرده‌افشانی (T1)، حذف یک سوم نوک گل آذین در زمان گرده‌افشانی + ۱۰٪ خوشچه‌های مرکزی در مرحله کیمری (T2)، حذف یک سوم خوشک‌های مرکزی (T3) و شاهد (T4) بر کاهش آسیب عارضه به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۶ تیمار و ۴ تکرار به مدت دو سال (۱۳۸۱ و ۱۳۸۲) روی خرماي رقم 'مضافتی' در ناحیه جیرفت به اجرا در آمد. نمونه برداری برای تعیین درصد خسارت و اندازه‌گیری خصوصیات کمی و کیفی در هر یک از واحدهای آزمایشی در زمان برداشت محصول انجام گرفت.

داده‌های دو ساله آزمایش واکاوی مرکب شد، و میانگین تیمارها با آزمون دانکن با هم مقایسه شدند. نتایج نشان داد که بین تیمارهای مختلف پوشش و تنک نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری (در سطح ۵٪) وجود دارد که این تفاوت در پوشش‌ها بیشتر دیده می‌شود. میانگین درصد آسیب در تیمارهای پوشش C4, C3, C1, C2 به ترتیب ۶/۷۹، ۱۰/۶۲، ۱۶/۹۲ و ۱۹/۱۶٪ و در تیمارهای تنک T4, T3, T2, T1، ۸/۳۲، ۱۲/۵۶، ۱۳/۲ و ۱۹/۴ بود. اثر هر دو شاخص تنک و پوشش بر برخی ویژگی‌های کمی و کیفی میوه مانند وزن، طول، قطر و حجم میوه و قطر هسته معنی‌دار بود. تیمار پوشش حصیری و تنک یک سوم نوک گل آذین در مرحله گرده‌افشانی بیشترین تأثیر را بر کاهش آسیب عارضه و بهبود برخی ویژگی‌های کمی و کیفی میوه نشان دادند. واژه‌های کلیدی: پژمردگی و خشکیدگی خوشه، پوشش، تنک، خرما، 'مضافتی'، میوه.

مقدمه

عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه‌های خرما برای اولین بار در سال ۱۳۶۸ از بخش قلعه گنج و رودبار در شهرستان کهنوج گزارش گردید (۲۵) و سپس در همین سال در نواحی دالکی، قراول خانه و راهدار در استان بوشهر دیده شد. همچنین این عارضه در سال ۷۵ از شهرستان های جیرفت و بم در استان کرمان، در سال ۷۸ از بهبهان در استان خوزستان و در سال ۷۹ از شهرستان های میناب و رودان در استان هرمزگان گزارش گردید. این عارضه در چند سال اخیر مهمترین مشکل تولید کنندگان خرما در این نواحی بوده است (۲۶).

ارقام 'مضافتی' و 'کلوته' در ناحیه جیرفت، بم و کهنوج، 'مرداسنگ' در استان هرمزگان، 'کبکاب' در استان بوشهر، 'خاصی' و 'کبکاب' در بهبهان (استان خوزستان) که از ارقام تجاری این نواحی به شمار می‌روند حساس‌ترین ارقام نسبت به این عارضه گزارش شده‌اند. پژمردگی ناگهانی میوه‌ها در مرحله تبدیل خلال به رطب و گاهی پدیدار شدن نوارهای قهوه‌ای رنگ، بیشتر در سطح بالایی و یا پایینی دم‌خوشه‌ها از مهمترین نشانه های این عارضه در این رقم می‌باشد (۴). از سال ۷۱ تاکنون پژوهش های گسترده‌ای در زمینه شناخت دلایل این عارضه و راهکارهای جلوگیری یا کاهش آسیب آن انجام شده.

علوی (۱۴) در بررسی‌های خود موفق به جداسازی هیچ‌گونه عامل بیماری‌زا^۱ از خوشچه‌ها و دم خوشه‌های دارای نشانه عارضه در رقم 'مضافتی' در نواحی جیرفت و کهنوج نگردید ولی از ریشه درختان آلوده، قارچ ستراتوسیستیس^۲ را جداسازی و بیماری‌زایی آن را در نهال های رقم 'مضافتی' و 'برحی'، به اثبات رساند. کرمپور (۱۵) در نمونه‌برداری های خود از درختان آلوده رقم 'کبکاب' در ناحیه بوشهر موفق به جداسازی هیچ نوع عامل بیماری‌زایی نشد. میرزایی (۱۸) گزارش نمود که رعایت مبانی مدیریتی و بهزرایی در نخلستان ها در کاهش خسارت این عارضه مؤثر می‌باشد. پژمان و همکاران (۲۶) میانه کاری با یونجه در نخلستان های آلوده را در کاهش آسیب این عارضه مؤثر می‌دانند. کریمی پور و پژمان (۱۷) در بررسی اثرهای چند نوع پوشش بر این عارضه (پوشش فویل آلومینیوم، کاغذ کرافت، کیسه پارچه‌ای ضخیم، توری پارچه‌ای و شاهد) پوشش فویل آلومینیوم را به عنوان بهترین پوشش برای کاهش آسیب این عارضه معرفی نمودند. راه‌خدایی و پژمان (۷) تأثیر تغییرهای آب و هوایی به ویژه افت ناگهانی رطوبت نسبی هوا همراه با افزایش دما و وزش بادهای گرم و خشک را در مرحله تبدیل میوه از خارک به رطب را در ایجاد و افزایش این عارضه گزارش نموده‌اند. شتاب بوشهری (۱۲) افزایش میزان تبخیر، افت رطوبت نسبی هوا و افزایش دما در زمان ایجاد عارضه را در ناحیه آبادان گزارش نمود. پژمان و همکاران (۴) پوشش حصیری را به عنوان بهترین نوع پوشش برای کاهش آسیب عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما در ارقام 'مضافتی' و 'مرداسنگ' معرفی نمودند. همچنین پژمان و همکاران (۲۶) رعایت مبانی بهزرایی از جمله تنک خوشه‌ها در مرحله گرده‌افشانی، پوشش خوشه‌ها با سبد حصیری، تغذیه بهینه درختان خرما و آبیاری منظم ۵ تا ۶ روز یکبار (به‌روش سطحی) را در کاهش آسیب عارضه بسیار مؤثر گزارش نمودند. کرمپور (۱۵) قارچ *Thielaviopsis paradoxa* را به عنوان عامل دوم در افزایش عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما در شرایط تنش محیطی و خشکی هوا گزارش نمود. روستا (۸) محلول پاشی با سولفات پتاسیم یا کلرید کلسیم به تنهایی و یا همراه با کودهای دارای عناصر کم مصرف را در کاهش آسیب این عارضه و افزایش عملکرد محصول در خرما می‌باشد. مؤثر گزارش کرده است.

پژوهش های انجام شده در موسسه پژوهش های آفات و بیماری های گیاهی تاکنون نقش عوامل بیماریزای ویروسی، ویروئیدی، میکوپلاسمایی، باکتریایی و نماتدهای بیماریزا را در ایجاد و یا افزایش عارضه به اثبات رسانده است (۱۶). هدف اصلی از تنک خوشه های خرما در نخلستان های تجاری بهبود ویژگی های کمی و کیفی میوه و کاهش سال آوری و هدف از پوشش خوشه های خرما جلوگیری از آسیب آفاتی مثل پرندهگان، زنبورها، جلوگیری از آفتاب سوختگی، باران و ترشیدگی میوه ها و همچنین جلوگیری از آلودگی میوه ها به گرد و غبار و مواد آلاینده محیطی، کاهش عارضه های فیزیولوژیک مثل پفکی شدن میوه (جدا شدن پوست از میوه) می باشد (۴). تاکنون پژوهش های زیادی در زمینه گزینش بهترین روش تنک و نوع پوشش خوشه های خرما در نواحی مختلف دنیا (۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۴، ۲۷، ۲۸) و از جمله کشور ایران انجام شده است که این بررسی ها تنها از دیدگاه باغبانی بوده است (۱، ۲، ۵، ۶، ۹، ۱۰، ۱۱).

در این پژوهش هدف از کاربرد انواع تنک و پوشش بررسی اثرهای این دو عامل روی عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه های خرما رقم 'مضافتی' (از ارقام بسیار حساس به این عارضه و برخی از ویژگی های کمی و کیفی میوه آن بوده است.

مواد و روش ها

این آزمایش در ناحیه جیرفت با ۶۷۰ متر ارتفاع از سطح دریا، میانگین بارندگی سالیانه ۱۳۰ میلی متر، میانگین رطوبت نسبی ۵۵ تا ۶۰٪ و بیشترین دمای هوای ۴۸ درجه سانتی گراد و در نخلستانی واقع در مرکز آموزش کشاورزی جیرفت با دستکم ۲ سال سابقه آسیب شدید عارضه خشکیدگی خوشه خرما انجام شد. بافت خاک محل آزمایش سبک و بر اساس نتایج آزمون خاک دارای ۱۴٪ نیتروژن و به ترتیب ۱/۱۵، ۲۹۱/۵، ۲/۷، ۱/۳، ۷/۲ و ۰/۷ میلی گرم در کیلوگرم فسفر، پتاسیم، آهن، مس، منگنز و روی بوده است. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۲ فاکتور چگونگی تنک شامل ۴ سطح: (T1) تنک یک سوم نوک گل آذین در مرحله گرده افشانی، (T2) تنک یک سوم نوک گل آذین در مرحله گرده افشانی + ۱۰٪ خوشک های مرکزی در مرحله کیمری، (T3) تنک یک سوم خوشک های مرکزی در مرحله کیمری و (T4) تیمار شاهد (بدون انجام تنک) و نوع پوشش با ۴ سطح: (C1) فویل آلومینیوم، (C2) سبب حصیری، (C3) واکس گیاهی و (C4) شاهد بدون پوشش در مجموع با ۱۶ تیمار و ۴ تکرار بر روی ۶۴ اصله درخت (هر اصله یک واحد آزمایش) خرما ۱۵ ساله 'مضافتی' در سال های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ انجام شد. آبیاری درختان به روش کرتی در هره تا ۶ روز یک بار صورت گرفت و سمپاشی علف های هرز با علفکش گلیفوسیت (رانداپ) به غلظت ۸ در هزار در فروردین و تیرماه و مبارزه با کنه تارتن با کنه کش تدیون به غلظت دو در هزار در خرداد ماه انجام شد.

تمامی درختان طرح در تاریخ های ۱۵ اسفند تا ۱۵ فروردین ماه و همزمان با باز شدن اسپات ها با گرده مشخص (گرده نر جیرفتی) گرده افشانی مکانیکی شدند. به طور هم زمان حذف یک سوم نوک گل آذین در تیمارهای مربوطه با کمک قیچی باغبانی انجام شد و در تاریخ ۳۰ خرداد ماه (اواسط کیمری) حذف یک سوم خوشک های مرکزی خوشه (تیمار ۳ تنک) و نیز حذف ۱۰٪ از خوشک های مرکزی خوشه ها (تیمار ۲ تنک) صورت گرفت. همزمان با این تیمارها هدایت خوشه ها به پایین و بستن آن ها برای آسانی پوشش دهی انجام شد. تمامی پوشش ها در مرحله تغییر رنگ میوه ها (آغاز مرحله خلال) در سال اول در ۱۵ تیرماه و در سال دوم ۵ تیر ماه روی خوشه ها (۴ خوشه از هر درخت در سوهای مختلف) کشیده شدند. واکس پاشیده شده روی خوشه ها از ۴ بار رقیق کردن یک نوع واکس ترکیبی خوراکی (آمیخته ای از هیدروکسید سدیم، تری اتانول آمین،

اسید استئاریک، پارافین جامد، موم و شلاک) در آب مقطر تهیه شد (۱۹). با بازدیدهای روزانه زمان آغاز و پایان عارضه در هر دو سال آزمایش تعیین شد.

پس از گذشت دوره عارضه یعنی دهه اول شهریور ماه، میانگین درصد آسیب در هر یک از کرت های آزمایشی محاسبه و ثبت شد. بدین منظور در هر کرت آزمایشی ۴ خوشه در سوهای مختلف هر درخت گزینش و از هر خوشه ۵۰ عدد میوه برداشت شد و تعداد میوه های سالم و آلوده شمارش و درصد خشکیدگی در هر درخت تعیین و در محاسبه ها مورد استفاده قرار گرفت.

برای بررسی اثرهای چگونگی تنک و نوع پوشش بر ویژگی های کمی و کیفی میوه در تیمارهای مختلف ۵۰ عدد میوه به طور کاملاً تصادفی از هر واحد آزمایش گزینش و برخی ویژگی های کمی و کیفی آن ها شامل وزن، طول و قطر حبه های خرما و وزن و قطر هسته اندازه گیری و میانگین آن ها در محاسبه های استفاده شد. برای تعیین حجم حبه ها بشر شیشه ای مدرج دو لیتری انتخاب و به حجم یک لیتر از آب پر شد. سپس از هر کرت آزمایشی تعداد ۱۰ میوه به طور تصادفی انتخاب و درون بشر قرار گرفت. افزایش حجم جدید نسبت به حجم اولیه (۱۰۰۰ میلی لیتر)، به عنوان حجم حبه ها تعیین گردید.

داده های دو ساله آزمایش با استفاده از نرم افزار MSTATC و اکاوی آماری مرکب گردید و میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای جدید دانکن^۱ مقایسه شدند.

نتایج

تأثیر انواع تنک و پوشش بر کاهش آسیب عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما

نتایج نشان می دهد که هر دو شاخص تنک و پوشش تأثیر معنی داری در کاهش آسیب عارضه داشته اند و در این میان تأثیر پوشش بیشتر از تنک بوده است. در مقایسه میانگین پوشش های مختلف، تیمار پوشش حصیری با میزان آسیب ۶/۷۸٪ تفاوت معنی داری نسبت به شاهد بدون پوشش با میزان خسارت ۲۰/۴۷٪ نشان می دهد. سایر تیمارهای پوشش با شاهد تفاوت معنی داری نشان ندارند. همچنین در مقایسه میانگین انواع تیمار تنک، تنک یک سوم نوک خوشه ها در مرحله گرده افشانی با میزان آسیب ۸/۲۹٪ تفاوت معنی داری را با تیمار شاهد بدون تنک با میزان آسیب ۱۹/۳۸٪ نشان می دهد. سایر تیمارهای تنک با شاهد تفاوت معنی داری ندارند.

در بررسی برهمکنش تیمارهای تنک و پوشش کمترین درصد آسیب مربوط به تیمارهای تنک یک سوم نوک گل آذین در مرحله گرده افشانی همراه با پوشش حصیر و همچنین برهمکنش همین چگونگی تنک همراه با پوشش فویل آلومینیوم به ترتیب با درصد های آسیب ۱/۵۶ و ۴/۱۲ بود. این نسبت ها در مقایسه با شاهد (بدون تنک و بدون پوشش) با میانگین ۳۲/۵٪ تفاوت معنی داری را نشان می دهند. همچنین تیمار واکس بدون تنک با ۲۰/۴۱٪ بیشترین آسیب را نشان داد (جدول ۱).

تأثیر انواع تنک و پوشش بر وزن تر میوه

نتایج نشان داد که هر دو شاخص تنک و پوشش بر افزایش وزن تر میوه تأثیر معنی داری دارند. در مقایسه میانگین پوشش ها، پوشش حصیر با میانگین ۱۸ گرم وزن میوه تأثیر معنی داری نسبت به سایر تیمارها

در افزایش وزن میوه داشته است. در بررسی میانگین تیمارهای تنک، تیمار تنک یک سوم نوک گل آذین در مرحله گردهافشانی با ۱۸/۲ گرم وزن میوه تفاوت معنی داری نسبت به سایر تیمارها نشان می دهد (جدول ۲).

جدول ۱- تأثیر انواع تنک و پوشش بر درصد آسیب عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرماي 'مضافتی'.
Table1. Effects of different covers and thinning methods on damage percentage of bunch fading disorder of 'Mazafati' date.

پوشش (Cover)					
میانگین Mean	شاهد Control	واکس wax	حصیر Mat-like basket	فویل آلومینیوم Aluminum foil	تنک (Thinning)
19.38A	32.5a	20.41ab	9.43b	15.18ab [†]	شاهد Control حذف یک سوم نوک گل آذین در مرحله گردهافشانی
8.29B	9.7b	17.81ab	1.56b	4.12b	One third of inflorescence tip at pollination stage حذف یک سوم نوک خوشه + ۱۰٪ خوشک های مرکزی
13.11AB	20.31ab	14.06ab	8.25b	9.85b	One third of inflorescence tip at pollination stage + 10 % of central strands at Kimri stage حذف یک سوم خوشک های مرکزی در مرحله کیمری
14.02AB	19.37ab	15.4b	7.91b	13.43ab	One third of central strands at kimri stage
	20.47A	16.92A	6.78B	10.64AB	میانگین Mean

[†] Means in each column or in rows with the same small or capital letters are not significantly different at 5% level of probability using DMRT.

[‡] میانگین هایی که در هر ردیف و یا ستون دارای حروف کوچک و یا حروف بزرگ مشترک می باشند با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری ندارند.

بررسی برهمکنش نحوه تنک و پوشش نشان می دهد که پوشش فویل آلومینیوم همراه با تنک یک سوم نوک گل آذین در مرحله گردهافشانی با میانگین وزن میوه ۲۰/۱۲ گرم به طور معنی داری باعث افزایش وزن میوه ها شده است. تیمارهای مختلف تنک بدون پوشش و همچنین پوشش های مختلف بدون تنک کمترین تأثیر را بر وزن میوه داشته اند. تیمارهای بدون تنک با پوشش واکس با ۱۴/۱ گرم وزن میوه و شاهد (بدون تنک و بدون پوشش) با ۱۴/۶ گرم وزن میوه کمترین اثر را بر وزن میوه داشته اند.

تأثیر انواع تنک و پوشش بر قطر میوه

نتایج نشان می دهد که اثر هر دو شاخص پوشش و تنک بر افزایش قطر میوه معنی دار بوده است. در مقایسه میانگین پوشش ها تنها تیمار سبد حصیری با میانگین قطر میوه ۲/۶۴ سانتی متر تفاوت معنی دار را نسبت

به تیمار شاهد نشان می‌دهد و در مقایسه میانگین تیمارهای تنک، تیمار حذف یک سوم نوک گل‌آذین در مرحله گرده افشانی با قطر میوه ۲/۶۴ سانتی‌متر تفاوت معنی‌داری را با شاهد نشان می‌دهد. بین سایر تیمارها و شاهد تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

جدول ۲- تأثیر انواع تنک و پوشش خوشه بر وزن تر میوه (گرم) خرمای 'مضافتی'.

Table 2. Effects of different covers and thinning methods on fruit fresh weight (g) of 'Mazafati' date.

پوشش (Cover)					تنک (Thinning)
میانگین Mean	شاهد Control	واکس wax	حصیر Mat-like basket	فویل آلومینیوم Aluminum foil	
14.7B	14.6cd	14.1d	15.26cd	14.89cd [†]	شاهد Control حذف یک سوم نوک گل‌آذین در مرحله گرده‌افشانی
18.2A	16.7cd	17.36c	18.64abc	20.13a	One third of inflorescence tip at pollination stage حذف یک سوم نوک خوشه + ۱۰٪ خوشک‌های مرکزی
17.37AB	16.64cd	16.55cd	18.72ab	17.59c	One third of inflorescence tip at pollination stage + 10 % of central strands at Kimri stage حذف یک سوم خوشک‌های مرکزی
17.78AB	16.83cd	16.76cd	19.41ab	18.14abc	در مرحله کیمری One third of central strands at kimri stage
	16.19B	16.19B	18A	17.68AB	میانگین Mean

[†] Means in each column or in rows with the same small or capital letters are not significantly different at 5% level of probability using DMRT.

[†] میانگین‌هایی که در هر ردیف و یا ستون دارای حروف کوچک و یا حروف بزرگ مشترک می‌باشند با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

بررسی برهمکنش تیمارهای تنک و پوشش نشان می‌دهد که تیمار تنک یک سوم نوک گل‌آذین در زمان گرده افشانی همراه با پوشش حصیر با ۲/۷۴ سانتی‌متر بیشترین تأثیر را بر قطر میوه نسبت به سایر تیمارها داشته است. کمترین برهمکنش تیمارها مربوط به پوشش واکس بدون تنک با ۲/۴۶ سانتی‌متر قطر میوه می‌باشد.

جدول ۳- اثرهای انواع تنک و پوشش خوشه بر قطر (سانتیمتر) میوه خرمای 'مضافتی'.

Table 3. Effects of different covers and thinning methods on fruit diameter (cm) of 'Mazafati' date.

پوشش (Cover)					تنک (Thinning)	
میانگین Mean	شاهد Control	واکس wax	حصیر Mat-like basket	فویل آلومینیوم Aluminum foil	شاهد	Control
2.52B	2.54c	2.46d	2.56c	2.53c [†]		
					حذف یک سوم نوک گل آذین در مرحله گرده‌افشانی	
2.64A	2.6bc	2.58bc	2.74a	2.62b	One third of inflorescence tip at pollination stage	
					حذف یک سوم نوک خوشه + ۱۰٪ خوشک های مرکزی	
2.56B	2.58c	2.5cd	2.6bc	2.55c	One third of inflorescence tip at pollination stage + 10 % of central strands at Kimri stage	
					حذف یک سوم خوشک های مرکزی در مرحله کیمری	
2.58AB	2.55c	2.55c	2.65b	2.6bc	One third of central strands at kimri stage	
	2.58B	2.52B	2.64A	2.58AB	میانگین Mean	

[†] Means in each column or in rows with the same small or capital letters are not significantly different at 5% level of probability using DMRT.

[†] میانگین‌هایی که در هر ردیف و یا ستون دارای حروف کوچک و یا حروف بزرگ مشترک می‌باشند با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

اثرهای انواع تنک و پوشش بر طول میوه

نتایج نشان می‌دهد که هر دو شاخص تنک و پوشش تاثیر معنی‌داری در افزایش طول میوه داشته‌اند. مقایسه میانگین تیمارهای پوشش نشان می‌دهد که تنها تیمار فویل آلومینیوم با طول میوه ۴/۳۲ سانتی‌متر، تفاوت معنی‌دار را نسبت با شاهد با طول میوه ۴/۱۶ سانتیمتر داشته است و سایر تیمارها با شاهد تفاوت معنی‌داری ندارند. مقایسه میانگین تیمارهای تنک نشان می‌دهد که تمامی تیمارهای تنک نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری دارند و تیمار تنک یک سوم نوک گل آذین با طول میوه ۴/۳۴ سانتی‌متر بیشترین تاثیر را در افزایش طول میوه داشته است.

بررسی برهمکنش های تیمارها نشان می‌دهد که تیمار حصیر همراه با تنک یک سوم نوک گل‌آذین با ۴/۵۲ سانتی‌متر طول میوه تأثیر معنی‌داری را نسبت به بیشتر تیمارها نشان می‌دهد. تیمارهای مختلف تنک همراه با پوشش واکس و شاهد کمترین تأثیر را بر طول میوه داشته‌اند. تیمار شاهد (بدون تنک و بدون پوشش) با ۳/۸۷

سانتی متر طول میوه کمترین میزان را نشان می دهد. این تیمار (شاهد) نسبت به تمامی تیمارهای تنک و پوشش تفاوت معنی داری را نشان می دهد (جدول ۴).

جدول ۴- اثرهای انواع تنک و پوشش خوشه بر طول میوه (سانتی متر) خرمای 'مضافتی'.

Table 4. Effects of different covers and thinning methods on fruit length (cm) of 'Mazafati' date.

پوشش (Cover)					تنک (Thinning)	
میانگین Mean	شاهد Control	واکس wax	حصیر Mat-like basket	فویل آلومینیوم Aluminum foil	شاهد	Control
4.02B	3.87c	3.93bc	4.1bc	4.18b [†]		
4.34A	4.29ab	4.12b	4.52a	4.46ab	حذف یک سوم نوک گل آذین در مرحله گرده افشانی	
4.24AB	4.23b	4.13b	4.3ab	4.29ab	One third of inflorescence tip at pollination stage حذف یک سوم نوک خوشه + ۱۰٪ خوشک های مرکزی	
4.29AB	4.25b	4.18b	4.31ab	4.35ab	One third of inflorescence tip at pollination stage + 10 % of central strands at Kimri stage حذف یک سوم خوشک های مرکزی در مرحله کیمری	
	4.16B	4.24B	4.3AB	4.32A	Mean	میانگین

[†] Means in each column or in rows with the same small or capital letters are not significantly different at 5% level of probability using DMRT.

[‡] میانگین هایی که در هر ردیف و یا ستون دارای حروف کوچک و یا حروف بزرگ مشترک می باشند با استفاده آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری ندارند.

اثرهای انواع تنک و پوشش بر حجم میوه

نتایج نشان داد که اثر هر دو شاخص تنک و پوشش بر افزایش حجم میوه معنی دار بوده است. در مقایسه میانگین اثرهای تیمارهای پوشش بر حجم میوه، تیمار فویل آلومینیوم با حجم میوه ای معادل ۹/۷۵ سانتی متر مکعب بیشترین تاثیر را داشته است. سایر تیمارها نسبت به شاهد تفاوت معنی داری ندارند. در مقایسه میانگین اثر تیمارهای تنک تنها تیمار تنک یک سوم نوک گل آذین نسبت به شاهد تفاوت معنی داری را نشان می دهد.

بررسی برهمکنش تیمارها نشان می‌دهد که تیمار تنک یک سوم نوک گل آذین در زمان گرده افشانی همراه با فویل آلومینیوم با ۱۱/۰۳ سانتی‌متر مکعب به طور معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها باعث افزایش حجم میوه‌ها شده است. پس از این تیمار، تیمار تنک یک سوم نوک گل آذین همراه با پوشش حصیر با ۱۰/۵ سانتی‌متر مکعب بیشترین اثر را بر حجم میوه داشته است. از بین تیمارهای مختلف، تیمار بدون تنک همراه با پوشش واکس با ۸/۵ سانتی‌متر مکعب کمترین حجم میوه را نشان می‌دهد (جدول ۵).

جدول ۵- اثرهای انواع تنک و پوشش خوشه بر حجم میوه (سانتی‌متر مکعب) خرماي 'مضافتی'.

Table 5. Effects of different covers and thinning methods on fruit volume (cm³) of 'Mazafati' date.

پوشش (Cover)					تنک (Thinning)	
میانگین Mean	شاهد Control	واکس wax	حصیر Mat-like basket	فویل آلومینیوم Aluminum foil	شاهد	تنک
8.98 B	9.45 cd	8.55 d	8.77 d	9.17 cd [†]	شاهد	Control
10.16 A	9.15 cd	9.97 c	10.5 ab	11.03a	حذف یک سوم نوک گل آذین در مرحله گرده‌افشانی	One third of inflorescence tip at pollination stage
9.08 B	9.6 cd	8.67 d	8.72 d	9.35 cd	حذف یک سوم نوک خوشه + ۱۰٪ خوشک های مرکزی	One third of inflorescence tip at pollination stage + 10 % of central strands at Kimri stage
9.12 B	8.6 d	9.12 cd	9.27 cd	9.5 cd	حذف یک سوم خوشک های مرکزی در مرحله کیمری	One third of central strands at kimri stage
	9.2 B	9.08 B	9.31 AB	9.75 A	میانگین	Mean

[†] Means in each column or in rows with the same small or capital letters are not significantly different at 5% level of probability using DMRT.

[†] میانگین‌هایی که در هر ردیف و یا ستون دارای حروف کوچک و یا حروف بزرگ مشترک می‌باشند با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

اثر انواع تنک و پوشش خوشه بر وزن هسته

نتایج نشان داد که هر دو شاخص تنک و پوشش خوشه‌ها تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن هسته ندارند. با این وجود در مقایسه میانگین پوشش‌ها، بیشترین وزن هسته مربوط به تیمار فویل آلومینیوم با ۲/۵۱ گرم و در

مقایسه میانگین‌های تنک، بیشترین وزن هسته مربوط به تنک یک سوم نوک گل آذین + ۱۰٪ خوشک های مرکزی در مرحله کیمری با ۲/۴ گرم وزن می‌باشد (جدول ۶).
در بررسی برهمکنش تیمارها کمترین وزن هسته مربوط به شاهد (بدون تنک، بدون پوشش) با ۲/۱۱ گرم و بیشترین وزن هسته مربوط به حصیر همراه با تنک یک سوم نوک گل آذین با وزن ۲/۵۵ می‌باشد.

جدول ۶- اثرهای انواع تنک و پوشش خوشه بر وزن هسته (گرم) خرماي 'مضافتی'.

Table 6. Effects of different covers and thinning methods on stone weight (g) of 'Mazafati date.

پوشش (Cover)					تنک (Thinning)	
میانگین Mean	شاهد Control	واکس wax	حصیر Mat-like basket	فویل آلومینیوم Aluminum foil	شاهد	Control
2.42AB	2.11ab	2.45ab	2.46ab	2.51a [†]	شاهد	Control
2.41B	2.5ab	2.28ab	2.55a	2.52ab	حذف یک سوم نوک گل آذین در مرحله گرده‌افشانی	One third of inflorescence tip at pollination stage
2.45AB	2.45ab	2.38ab	2.44ab	2.54ab	حذف یک سوم نوک خوشه + ۱۰٪ خوشک های مرکزی	One third of inflorescence tip at pollination stage + 10 % of central strands at Kimri stage
2.44AB	2.43ab	2.34abc	2.55a	2.45ab	حذف یک سوم خوشک های مرکزی در مرحله کیمری	One third of central strands at kimri stage
	2.38B	2.32B	2.45AB	2.51AB	میانگین	Mean

† Means in each column or in rows with the same small or capital letters are not significantly different at 5% level of probability using DMRT.

† میانگین‌هایی که در هر ردیف و یا ستون دارای حروف کوچک و یا حروف بزرگ مشترک می‌باشند با استفاده آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

اثر انواع تنک و پوشش بر قطر هسته

نتایج نشان داد که اثر هر دو فاکتور تنک و پوشش بر افزایش قطر هسته معنی‌دار بوده است. در مقایسه میانگین تیمارهای تنک، تمامی تیمارها با شاهد تفاوت معنی‌داری نشان می‌دهند ولی بین هر سه روش تنک تفاوت

معنی داری وجود ندارد. در مقایسه میانگین تیمارهای پوشش، تنها پوشش حصیری با شاهد تفاوت معنی داری را نشان دهد.

بررسی برهمکنش تیمارهای تنک و پوشش نشان می دهد که تیمار تنک یک سوم نوک گل آذین همراه با پوشش حصیر با ۱/۰۳ سانتی متر به طور معنی داری نسبت به سایر تیمارها باعث افزایش قطر هسته شده است. در این میان تیمار واکس بدون تنک و شاهد (بدون تنک و بدون پوشش) با ۰/۸۲ سانتی متر قطر هسته کمترین قطر را داشته اند (جدول ۷).

جدول ۷- اثرهای انواع تنک و پوشش خوشه بر قطر هسته (سانتیمتر) در خرماي 'مضافتی'.

Table 7. Effects of different covers and thinning methods on stone diameter (cm) of 'Mazafati' date.

پوشش (Cover)						تنک (Thinning)	
میانگین Mean	شاهد Control	واکس wax	حصیر Mat-like basket	فویل آلومینیوم Aluminum foil			
0.88B	0.82h	0.82h	0.95bc	0.94cde [†]	شاهد	Control	
0.92A	0.9f	0.95bc	1.03a	0.9f	حذف یک سوم نوک گل آذین در مرحله گرده افشانی One third of inflorescence tip at pollination stage حذف یک سوم نوک خوشه + ۱۰٪ خوشک های مرکزی One third of inflorescence tip at pollination stage + 10 % of central strands at Kimri stage		
0.9AB	0.88fg	0.87fg	0.91def	0.94cd	حذف یک سوم خوشک های مرکزی در مرحله کیمری One third of central strands at kimri stage		
0.92A	0.88fg	0.91def	0.99b	0.9f	میانگین	Mean	
	0.87B	0.86B	0.97A	0.92AB			

[†] Means in each column or in rows with the same small or capital letters are not significantly different at 5% level of probability using DMRT.

[‡] میانگین هایی که در هر ردیف و یا ستون دارای حروف کوچک و یا حروف بزرگ مشترک می باشند با استفاده آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری ندارند.

بحث

مرز بحرانی دما برای رشد و نمو بیشتر گیاهان عالی ۴۵ درجه سانتی گراد بیان شده است (۱۳). از تمامی فعالیت های زیستی نخل خرما نیز در دمای ۴۵ درجه سانتی گراد جلوگیری می شود (۳). بررسی ها نشان

داده است که عارضه پژمردگی و خشکیدگی خرما به طور معمول در دماهای بالاتر از ۴۳ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی کمتر از ۲۰٪ رخ می دهد (۷). بنابراین در این پژوهش اثرهای تنک و پوشش خوشه‌ها با هدف بهینه کردن دما و رطوبت در نخلستان‌ها و کاهش اثر نامطلوب وزش بادهای گرم و خشک برای جلوگیری از ایجاد و پیشرفت نابسامانی مورد بررسی قرار گرفت.

پوشش‌ها در باغبانی بیشتر برای بهبود ویژگی‌های کمی و کیفی میوه و جلوگیری از آسیب‌پزندگان و حشره‌ها استفاده می‌شوند. از پوشش‌های مورد استفاده در نخلستان‌های کشور می‌توان توری سبز پلاستیکی، پلاستیک، حصیر، کیسه‌های کنفی، کیسه‌های پلاستیکی، توری پارچه‌ای و کاغذ کرافت را نام برد (۳).

نتایج این پژوهش نشان داد که پوشش خوشه‌ها می‌تواند در کاهش آسیب عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما مؤثر باشد. در بین پوشش‌های مورد استفاده پوشش حصیری با میانگین خسارت ۶/۷۸٪ نسبت به شاهد با میانگین خسارت ۲۰/۴۷٪ بیشترین تأثیر را در کاهش آسیب این عارضه داشته است. نتایج این پژوهش با پژوهش‌های پیشین پژمان و همکاران (۴) و کریمی پور فرد (۱۷) هماهنگ است. همچنین نتایج این پژوهش با پژوهش‌های نیکسون^۱ (۲۳) در مورد اثرهای مثبت پوشش کاغذهای سفید رنگ در کاهش عارضه آفتاب سوختگی و پژمردگی خرما، 'خضراوی' همسو می‌باشد. کاهش ۴/۳ درجه سانتی‌گراد میانگین دمای روزانه و ۸/۷ درجه سانتی‌گراد میانگین بیشترین دمای روزانه درون پوشش حصیری در مقایسه با محیط بیرون که با گذاشتن یک دماسنج به مدت ۳۵ روز درون خوشه و خواندن روزانه کمترین و بیشترین دمای درون و بیرون پوشش انجام شد، نیز مؤید تأثیر مثبت پوشش حصیری در کاهش دمای محیط خوشه و کاهش تنش گرمایی را نشان می‌دهد. میانگین بیشترین دمای روزانه درون و بیرون پوشش حصیری به ترتیب ۳۷ و ۴۵/۴ و میانگین دمای روزانه درون و بیرون پوشش حصیری به ترتیب ۳۰/۴ و ۳۴/۷ درجه سانتی‌گراد بود. این نتیجه نشان می‌دهد که میانگین بیشترین دمای روزانه پوشش حصیری از آستانه دمایی خسارت‌زا (۴۳ درجه سانتی‌گراد) کمتر است که به همین علت آسیب عارضه در پوشش حصیری کاهش یافته است. این نتیجه با نتایج پژوهش‌های نیکسون (۲۳) در مورد کاهش ۸ تا ۱۷ درجه سانتیگرادی دما در خوشه‌های پوشیده شده با کاغذهای سفیدرنگ هماهنگی دارد.

واکس‌های گیاهی که در ساخت آن‌ها از موم استفاده شده است بیشتر برای مرکبات در پس از برداشت و انبارداری استفاده می‌شوند. این واکس‌ها یک لایه چربی بر روی سطح میوه ایجاد می‌کنند که باعث افزایش عمر انباری محصول‌های در دماهای پائین می‌شود (۱۹). در این پژوهش از واکس با هدف ایجاد یک لایه فیزیکی ساختگی برای کاهش تبخیر از سطح میوه استفاده شد. ولی واکس به کار رفته نتوانست از میزان آسیب عارضه بکاهد. به نظر می‌رسد که واکس با ایجاد یک لایه کامل روی سطح میوه‌ها باعث بسته شدن روزنه‌های میوه شده و از انجام کارهای زیستی و طبیعی میوه‌ها از جمله فتوسنتز، تنفس و به ویژه تعرق (عامل خنک شدن یاخته‌ها در تنش گرمایی و خشکی) شده است (جدول ۱).

اثر پوشش‌ها بر افزایش حجم، وزن، قطر و طول میوه معنی‌دار بوده است. پوشش‌ها اگر چه در مرحله خارک روی خوشه‌ها کشیده شده‌اند، یعنی زمانی که تقسیم یاخته‌ای و بزرگ شدن یاخته‌ای پایان یافته است، ولی از آنجا که از تبخیر زیاد از میوه‌ها جلوگیری کرده و باعث کاهش پژمردگی و چروکیدگی آن‌ها شده‌اند،

سبب بهبود ویژگی های کمی و کیفی میوه‌ها گردیده‌اند (جدول ۲ تا ۵). این نتایج با نتایج زرگری (۹)، نیکسون (۲۳) و زید^۱ (۲۸) هماهنگی دارد.

تنک میوه از مهمترین کارهای به‌زراعی در نخلستان ها می‌باشد که با هدف کاهش سال‌آوری و بهبود ویژگی های کمی و کیفی میوه به ویژه برای صادرات انجام می‌شود. به طور معمول، تنک در مراحل مختلف رشد میوه تا نیمه های مرحله کیمری انجام می‌شود (۵). رشد میوه در اثر دو فرآیند تقسیم و بزرگ شدن یاخته صورت می‌گیرد. تقسیم یاخته ای بی درنگ پس از لقاح آغاز می‌شود و تا اواخر مرحله حبابوک ادامه دارد و با شروع مرحله کیمری بزرگ شدن یاخته رخ می‌دهد و این فرآیند تا پایان مرحله کیمری ادامه دارد (۵). پخش مناسب مواد غذایی بین میوه‌ها در فرآیند تقسیم و بزرگ شدن یاخته ای باعث افزایش اندازه میوه‌ها و بهبود ویژگی های کمی و بازارپسندی آن ها می‌گردد. در زمان تشکیل میوه رقابت زیادی بین میوه‌ها در جذب آب و مواد غذایی صورت می‌گیرد. تنک افزون جلوگیری از رقابت شدید بین میوه‌ها برای جذب آب و مواد غذایی، شرایط مناسبی را برای استفاده بهینه از آب و مواد غذایی در دسترس گیاه برای رشد و تکامل میوه‌ها به ویژه در ۶ تا ۸ هفته اول بعد از تشکیل میوه (تا نیمه های مرحله کیمری) فراهم می‌سازد. تنک اگر چه تعداد میوه‌ها در خوشه را کاهش می‌دهد ولی می‌تواند باعث بهبود برخی ویژگی های کمی و کیفی میوه مانند وزن، طول، قطر و حجم آن شود که تأثیر تنک روی این ویژگی ها بسته به چگونگی و زمان تنک و واکنش ارقام مختلف خرما متفاوت است (۵، ۶، ۱۰، ۲۱، ۲۲ و ۲۴).

با توجه به یافته‌های این پژوهش تأثیر مثبت انواع تنک به ویژه تنک یک سوم نوک گل‌آذین در مرحله گرده‌افشانی در کاهش آسیب عارضه خشکیدگی خوشه‌های خرما (جدول ۱) و افزایش ویژگی های کمی میوه‌ها مانند وزن، طول، حجم و قطر میوه (جدول ۲ تا ۵) را می‌توان در کاهش سطح تبخیر از خوشه‌ها و استفاده بهینه از آب و مواد غذایی در دسترس گیاه توجیه نمود. این نتایج با نتایج زرگری (۱۰)، سماوی اوزی (۱۱)، نیکسون (۲۱ و ۲۲) و ال فوال^۲ (۲۰) در مورد تأثیر تنک بر افزایش شاخص های کمی و کیفی میوه در ارقام مختلف خرما و همچنین با نتایج روستا (۸) در مورد تأثیر تغذیه بهینه با عناصر پرمصرف و کم مصرف به ویژه تأثیر مطلوب کودهای سولفات پتاسیم و کلرید کلسیم بر کاهش نابسامانی و افزایش عملکرد محصول هماهنگی دارد.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش برای اولین بار نقش مثبت تنک خوشه‌ها در کاهش آسیب عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما و نقش پوشش حصیری و فویل آلومینیوم در بهبود برخی ویژگی های کمی و کیفی و افزایش بازارپسندی میوه خرما، 'مضافتی' در کشور به اثبات رسید. همچنین، یافته‌های این پژوهش فرضیه امکان نقش داشتن عوامل آب و هوایی در ایجاد و افزایش نابسامانی پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما را تأیید می‌نماید. پوشش حصیری به دلیل تأثیر مناسب در کاهش آسیب عارضه، بهبود برخی ویژگی های کمی و کیفی میوه، در دسترس بودن مواد ابتدایی (برگ نخل خرما)، امکان کاربرد به مدت ۲ تا ۳ سال و ارزان قیمت بودن، برای پوشش خوشه‌های خرما به ویژه در مناطق آلوده به عارضه توصیه می‌گردد. پوشش فویل آلومینیوم گرچه تا حدودی در کاهش آسیب عارضه و بهبود برخی ویژگی های کمی و کیفی میوه موثر بوده است، اما به دلیل گرانی و یک بار مصرف بودن توصیه نمی‌شود.

تنک یک سوم نوک گل آذین در هنگام گرده‌افشانی به دلیل تاثیر مناسب در کاهش خسارت عارضه، بهبود برخی خواص کمی و کیفی میوه و کاهش هزینه‌های تولید (انجام عملیات تنک و گرده افشانی به طور همزمان و حذف یک مرحله صعود از نخل خرما) به عنوان بهترین تیمار در مناطق آلوده به عارضه جهت کاهش خسارت عارضه و بهبود خواص کمی و کیفی میوه معرفی می‌گردد.

سپاسگزاری

از سازمان پژوهش های علمی کشور و معاونت محترم باغبانی وزارت جهاد کشاورزی به خاطر تأمین منابع مالی اجرای این پژوهش، جناب آقای مهندس مشایخی رئیس محترم مرکز آموزش کشاورزی جیرفت، جناب آقای مهندس آیین رئیس محترم مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت، سرکارخانم مهندس پرستو نیک‌بخت و سرکار خانم ناهید فخر که به ترتیب در اجرای تحقیق، ویراستاری و تایپ مقاله همکاری نموده‌اند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

REFERENCES

منابع

- احسانی، ا. ۱۳۷۹. بررسی و تعیین مناسبترین روش تنک میوه در خرما، 'مضافتی' در بم. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی از: یافته‌های تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور تالیف حسین پژمان و عبدالحمید محبی. انتشارات موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور. ۳۴ ص.
- اعطاء، م. ۱۳۷۰. بررسی اثرهای نوع پوشش خوشه‌های خرما از مرحله تلقیح تا رسیدن میوه و جلوگیری از خسارت عوامل جوی و پرندگان بر خواص کمی و کیفی محصول. نشریه نتایج طرح های تحقیقات خرما. انتشارات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، صفحه های: ۴۶-۳۲.
- پژمان، ح. ۱۳۸۰. راهنمای خرما (کاشت داشت و برداشت). نشر آموزش کشاورزی: ۲۸۶ ص.
- پژمان، ح. م. ایزدی. ع، داوودیان و ع، درینی. ۱۳۸۲. بررسی اثرات نوع و زمان پوشش روی عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما. موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور. ۲۷ ص.
- توکلی، ا.ع، تفضلی و م. راحمی. ۱۳۷۲. مقایسه اثر تنک دستی و شیمیایی بر روی کمیت و کیفیت میوه و سال آوری نخل خرما شاهانی. مجموعه مقالات اولین سمینار خرما. ۱۳۷۲. بوشهر. ایران. صفحات: ۱۱۸-۱۰۷.
- خادمی، ر. ۱۳۷۹. بررسی اثر روش های مختلف تنک خوشه بر زمان رسیدن، کمیت و کیفیت خرما، کبکاب. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی از: یافته‌های تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور تالیف حسین پژمان و عبدالحمید محبی. انتشارات موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور. ۲۱ ص.
- راه‌خدایی، ا. ح. پژمان. ۱۳۸۳. بررسی امکان دخالت عوامل آب و هوایی روی عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور. ۴۰ ص.

- روستا، م. ج. ۱۳۸۲. تأثیر محلول‌پاشی با سولفات پتاسیم و کلرور کلسیم بر عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما، رقم 'مضافتی'. مجله علوم خاک و آب، ۱۳۰-۱۲۳: ۱۷.
 - زرگری، ح. ۱۳۷۹. مناسب‌ترین نوع پوشش خوشه‌های خرما، شاهانی و کبکاب. نشریه ترویجی. انتشارات موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور. ۴ ص.
 - زرگری، ح. ۱۳۸۰. مناسب‌ترین روش تنک میوه خرما، شاهانی. نشریه تحقیقی- ترویجی. انتشارات موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور. ۶ ص.
 - سماوی اوزی، ح. ۱۳۷۸. بررسی و تعیین مناسب‌ترین روش تنک میوه در خرما، مرداسنگ. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. انتشارات موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور. ۷ ص.
 - شتاب بوشهری، س. م. ۱۳۸۱. گزارش سالیانه بررسی اثر عوامل آب و هوایی بر روی عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما. مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان. ۱۸ ص.
 - فاوست، ام. ۱۳۷۷. فیزیولوژی درختان میوه مناطق معتدله. برگردان از علیرضا طلایی. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۲۳ ص.
 - علوی، ا. ۱۳۷۹. عارضه خشکیدگی خوشه خرما، خلاصه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، جلد دوم، بیماری‌های گیاهی و علف‌های هرز، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۲۴ ص.
 - کریمپور، ف. و ح. پژمان. بررسی امکان دخالت عوامل بیماری‌زای قارچی در بروز و یا تشدید عارضه پژمردگی و خشکیدگی خوشه خرما. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور. ۲۶ ص.
 - کریمپور، ف. ۱۳۸۱. چکیده نتایج تحقیقات گیاهپزشکی کشور در زمینه خشکیدگی خوشه خرما در ایران. مرکز تحقیقات کشاورزی هرمزگان. ۱۱ ص.
 - کریمی پورفرد، ه. و ح. پژمان. ۱۳۸۰. گزارش عملکرد و نتایج طرح‌های تحقیقاتی پیرامون خشکیدگی خوشه خرما، موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور. ۲۳ ص.
 - میرزایی، م. ۱۳۸۰. گزارش و پیشنهادهای مربوط به نتایج طرح ملی بررسی نقش عوامل مدیریتی نخلستان بر شدت عارضه خشکیدگی خوشه خرما. مرکز تحقیقات کشاورزی هرمزگان، ۳ ص.
 - میرزاخانی، ع. ۱۳۷۷. تأثیر تیمارهای دمایی و شیمیایی بر افزایش عمر انبارداری و کاهش پوسیدگی دو رقم میوه نارنگی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شیراز. ۹۸ ص.
20. El-Fawal, A.N. 1962. A study of fruit development and methods and degrees of fruit thinning in some Egyptian date varieties. Date Growers Inst. Rep. 39:3-8.
 21. Nixon, R.W. 1936. Further experiments in fruit thinning of date. Date Growers Inst. 13:6-8pp.
 22. Nixon, R.W. 1946. Effect of metaxenia and fruit thinning on size and checking of Deglet-noor dates. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 67:258-265.
 23. Nixon, R.W. 1946. Bunch protection of Khadrawy date in relation to sunburn and fruit shrivel. Agric. Res. Admin., USDA California, U.S.A.
 24. Nixon, R.W. 1951. Fruit thinning experiment with Medjool and Barhee varieties. Date Growers Ins. Rep.: 4-17.
 25. Pezhman, H. 2002. A view on date palm situation and research program in IRAN. Proc. Date Palm Global Network Establishment Meet. UAE Univ. Al-Ain. 71-80.
 26. Pezhman, H., V.Roshan and E. Rahkhodaei. 2003. Effects of cultural practices on Date Bunch fading disorder. Int. Conf. Date Palm. King Saud Univ. 46p.

27. Schroeder, C.A. and R.W. Nixon. 1958. Morphological effects of pollens and fruit thinning on fruit of Deglet Noor Dates. A Progress Report. Date Growers Ins. Rep. 17-18.
28. Zaid, A. 1999. Date Palm Cultivation. FAO. Pub. 287:158-162.