



اثر پوشش گذاری خوشه بر میزان رسیدگی و کنترل عارضه آفتاب سوختگی در میوه خرما رقم مجول

## Effect of Bunch Bagging on Ripening Rate and Control of Sunburn Disorder in Date Palm Fruit cv. Medjool

انسیه قربانی<sup>۱\*</sup>، احمد مستعان<sup>۱</sup>، سارا ضرغامی<sup>۱</sup>، سید ناصر موسوی<sup>۲</sup>، سارا احمدی زاده<sup>۲</sup>،  
ابراهیم لطیفی خواه<sup>۳</sup> و مجید امانی<sup>۱</sup>

۱- استادیار، پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.  
۲- کارشناس تحقیقاتی، پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.  
۳- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۲۷

### چکیده

قربانی، ا.، مستعان، ا.، ضرغامی، س.، موسوی، س. ن.، احمدی زاده، س.، لطیفی خواه، ا. و امانی، م. ۱۴۰۲. اثر پوشش گذاری خوشه بر میزان رسیدگی و کاهش عارضه آفتاب سوختگی در میوه خرما رقم مجول. نهال و بدر ۳۹: ۲۲۳-۲۰۳.

خرما یکی از محصولات مهم در مناطق خشک خاورمیانه و شمال آفریقا است که در مناطق گرم و خشک جنوب ایران نیز تولید می شود. یکی از مهمترین عوامل کاهش کیفیت و ارزش تجاری میوه خرما عارضه آفتاب سوختگی در دوره رشد و نمو میوه است. بنابراین، این پژوهش به منظور بررسی اثر کاربرد پوشش های کاغذ کرافت، پارچه متقال مشکی، سفید، آبی، توری گلخانه سبز، پوشش حصیری و بدون پوشش (شاهد) در مرحله خارک بر میزان رسیدگی و بروز عارضه آفتاب سوختگی خرما رقم مجول در قالب طرح بلوک های تصادفی با هشت تکرار در سال های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ در کلکسیون ارقام خرما واقع در ایستگاه تحقیقاتی ام التمیر، پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری در اهواز، انجام شد. انتهای پوشش ها باز بود و تا زمان برداشت روی درخت باقی ماندند. نتایج این آزمایش نشان داد اثر سال بر وزن خوشه، درصد کیمیری، خارک و خرما معنی دار بود. در سال دوم میانگین وزن خوشه ها (۵/۸۳ کیلوگرم)، درصد کیمیری (۸/۶ درصد) و درصد خارک (۲۸ درصد) بیشتر از سال اول بود، در حالیکه درصد خرما در سال اول (۱۰/۴۸ درصد) بیشتر از سال دوم بود. درصد میوه های باقی مانده در مرحله کیمیری در هنگام برداشت در خوشه های با پوشش متقال مشکی کمتر از سایر پوشش ها بود. در سال اول توری گلخانه سبز، متقال سفید و کاغذ کرافت به ترتیب موجب افزایش ۹/۸۱، ۱۲/۹۹ و ۱۱/۳۷ درصدی رطوبت نسبت به شاهد شدند. روش پوشش گذاری تأثیری بر اندازه و وزن میوه نداشت. پوشش های مورد مطالعه موجب کنترل عارضه آفتاب سوختگی شدند. پوشش کاغذ کرافت (۶/۷۸ درصد) سبب کاهش معنی دار درصد میوه های خشک شده نسبت به شاهد (۹/۹۳ درصد) شد. پوشش های مورد مطالعه بر میزان پوسیدگی میوه تأثیر نداشتند. با توجه به نتایج این پژوهش، پوشش متقال مشکی و سفید در کنترل میزان پوسیدگی و عارضه آفتاب سوختگی خرما رقم مجول نسبت به سایر پوشش ها مؤثرتر بودند.

واژه های کلیدی: درخت خرما، وزن خوشه، وزن میوه، کیمیری، خارک، رطوبت، خرما.

## مقدمه

نخل خرما (*Phoenix dactylifera* L.) گیاهی تک لپه و دوپایه از خانواده *Arecaceae* است که به طور عمده در مناطق خشک خاورمیانه و شمال آفریقا از جمله ایران کشت می شود (Kordrostami *et al.*, 2022). خرما با سطح زیر کشت حدود ۲۳۴۰۱۲ هکتار یکی از مهم ترین گیاهان باغی در مناطق جنوب کشور است. ایران با تولید حدود ۱۳۰۳۷۱۶ تن به عنوان یکی از تولیدکننده های مهم خرما در جهان است و پس از کشورهای مصر و عربستان در رتبه سوم قرار دارد (FAO, 2021).

پایین بودن عملکرد، قیمت پایین، عدم بازاریابی مناسب از جمله مشکلات عمده در تولید ارقام داخلی خرما می باشند. اخیرا کاشت و تولید خرماي رقم مجول به عنوان معروفترین و گرانترین خرما در تجارت بین المللی، در بسیاری کشورها مورد توجه واقع شده است. علاوه بر عملکرد خوب (میانگین ۱۰ تن در هکتار) خصوصیات ظاهری و کیفیت مطلوب آن شامل میوه درشت با طعم عالی، بالا بودن نسبت گوشت به هسته، پوست نازک و میزان قند پایین، سبب بازارپسندی بالای این محصول شده است (Rahnama and Amani, 2015). عدم رسیدگی بخشی از میوه ها، از مهمترین نقاط ضعف گزارش شده این رقم تجاری است که باعث کاهش عملکرد بازار پسند این رقم می شود.

علاوه بر این عارضه آفتاب سوختگی سبب

کاهش کیفیت میوه ارقام خرما از جمله رقم مجول می شود. آفتاب سوختگی یک نوع مهم آسیب ناشی از تشعشعات خورشیدی با خسارات اقتصادی بالا در میوه ها، سبزیجات و گیاهان زینتی است که بر اثر تشعشعات خورشیدی زیاد (به عنوان مثال در ارتفاعات بالا) و دمای هوای بالا همراه با رطوبت نسبی کم ایجاد می شود. وقوع چنین عارضه هایی طی دوره رشد و نمو میوه می تواند سبب کاهش ارزش تجاری و کاهش چشمگیر عملکرد و در نتیجه ضررهای اقتصادی شود (Schrader, 2011, Fischer *et al.*, 2022).

برای تولید میوه هایی با کیفیت مطلوب و وابستگی کمتر به مواد شیمیایی، چندین روش خوب کشاورزی (Good Agricultural Practices = GAP) در سراسر جهان رواج یافته است (Sharma, 2009; FAO, 2016). در میان این روش ها، پوشش قبل از برداشت میوه به عنوان روشی مؤثر در کشورهای مختلف جهان مطرح شده است (Sharma *et al.*, 2014). پوشش میوه قبل از برداشت سبب تغییراتی در میکروکلیمای اطراف میوه در دوره رشد و نمو میوه می شود که چندین اثر مفید بر کیفیت داخلی میوه دارد (Fan and Matheis, 1998). پوشش قبل از برداشت میوه همچنین می تواند میزان عوارض آفتاب سوختگی پوست و ترک خوردگی میوه را کاهش دهد (Xu *et al.*, 2010)، به طوری که در حال حاضر در برخی کشورها به طور گسترده ای برای کنترل مشکل

سایر تیمارها داشتند. سلاجقه و همکاران (Salagegheh *et al.*, 2018) نیز با بررسی اثر پوشش کرباس، پوشش پلی اتیلنی و محلول نشاسته پنج درصد گزارش کردند که تیمارهای پوشش دهی سبب کاهش قابل ملاحظه تعداد کلی میکروبها در میوه های خرما ی مضافتی نسبت به شاهد شد.

بنابراین، با توجه به این که مقدار زیادی از محصول درخت خرما ی رقم مجول در منطقه اهواز، تا زمان برداشت میوه به صورت خارک باقی می ماند و مراحل رسیدن در آنها کامل نمی شود و همچنین اهمیت کنترل عارضه آفتاب سوختگی در صنعت تولید خرما، این پژوهش با هدف بررسی امکان افزایش میزان رسیدگی و کنترل عارضه آفتاب سوختگی میوه خرما ی رقم مجول با استفاده از پوشش های مختلف برای پوشیدن خوشه در منطقه اهواز انجام شد.

### مواد و روش ها

این پژوهش در کلکسیون خرما در ایستگاه ام التمیر پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری اهواز با طول جغرافیایی ۴۰ درجه و ۴۸ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقه شمالی و با ارتفاع ۲۲/۵ متر از سطح دریا بر روی میوه درختان خرما ی رقم مجول انجام شد. میانگین کمینه، بیشینه دما و رطوبت نسبی در ماه های دو سال آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است.

آفتاب سوختگی و ترک خوردگی میوه از این روش استفاده می شود (Sharma, 2009).

نتایج متناقضی در مورد عدم تأثیر، افزایش و یا کاهش اندازه میوه با کاربرد پوشش و همچنین اثر آن بر روی بلوغ و رسیدگی میوه گزارش شده است. این مغایرت ها به دلیل تفاوت در نوع پوشش، مرحله رشدی میوه در زمان کاربرد پوشش، تفاوت ارقام، شرایط غالب آب و هوایی و شرایط نگهداری میوه بعد از برداشت است (Chen *et al.*, 2012; Wang *et al.*, 2010) کاسم و همکاران (Kassem *et al.*, 2011) گزارش کردند پوشش گذاری با پوشش های پلی اتیلنی و حذف آنها در مراحل آخر رشد میوه سبب افزایش وزن، طول و قطر میوه های خرما ی رقم زاغلول شد. عمر (Omar, 2015) بیان کرد که پوشش های پلاستیکی، روزنامه و کاغذ کرافت سبب بهبود وزن تازه میوه، وزن گوشت و وزن خوشه شد.

هاراش وال-عیید (Harash and Al-Obeed, 2010) نشان داد که پوشش خوشه با کیسه های پلاستیکی سیاه، سفید، آبی یا زرد، رسیدن خرما ی ارقام ساکاری و خلاص را تسریع کرد و پوشش های آبی رنگ در تسریع فرآیند رسیدن موفق تر بودند. مصطفی و همکاران (Mostafa *et al.*, 2014) گزارش کردند که پوشش خوشه های خرما با کیسه های پلی اتیلنی منفذدار آبی و مشکی بیشترین میزان رسیدگی میوه را نسبت به شاهد و

جدول ۱- کمینه، بیشینه دما و رطوبت نسبی ماهانه در ایستگاه تحقیقاتی ام التمیر، اهواز در سال های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰

Table 1. Mean monthly minimum, maximum temperatures and relative humidity in Umm al-Tomeir research station, Ahvaz, Iran in 2020 and 2021

Month	ماه	بیشینه دما (سانتیگراد)		کمینه دما (سانتیگراد)		بیشینه درصد رطوبت نسبی		کمینه درصد رطوبت نسبی	
		Maximum temperature (°C)	2021	Minimum temperature (°C)	2021	Maximum relative humidity (%)	2021	Minimum relative humidity (%)	2021
March-April	فروردین	30.1	33.8	16.4	17.9	70.80	50.20	23.80	14.80
April-May	اردیبهشت	37.7	45.0	22.2	10.8	50.90	41.80	16.10	24.00
May-June	خرداد	45.7	46.2	27.9	28.8	30.90	24.90	7.30	6.70
June-July	تیر	47.1	48.6	29.5	31.2	38.00	42.50	9.32	9.32
July-August	مرداد	46.4	47.8	30.7	30.7	48.20	40.30	13.40	9.55
August-September	شهریور	44.9	45.5	26.6	27.7	55.50	43.20	13.20	11.30
September-October	مهر	39.5	40.1	20.4	21.9	55.30	41.70	13.40	11.10
October-November	آبان	31.3	31.4	14.8	16.0	76.40	62.00	26.70	24.00
November-December	آذر	25.4	25.0	12.4	12.2	69.90	79.20	27.10	41.20
December-January	دی	21.1	18.9	7.2	8.3	88.40	90.50	40.90	49.80
January-February	بهمن	23.7	20.9	9.7	7.8	8.10	76.40	32.40	31.40
February-March	اسفند	25.9	25.4	13.1	13.3	84.20	64.20	31.70	24.00

پس از برداشت خوشه‌های تیمار شده از یک نخل، کلیه میوه‌های هر خوشه از خوشه‌چه‌ها جدا و در پوشش مربوطه جمع‌آوری شد. وزن کل میوه‌های هسته دار هر خوشه اعم از خارک، رطب، خرما و خشکیده، با کمک ترازوی دیجیتالی با قابلیت توزین حداکثر ۳۰ کیلوگرم و دقت ۱۰ گرم اندازه‌گیری شد. وزن میوه، از طریق توزین مجموعه ۲۵ تایی از آن‌ها با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم و سپس میانگین آنها محاسبه شد. میانگین طول و قطر میوه به ترتیب با قراردادن ۲۵ عدد میوه به صورت طولی و عرضی روی یک خط و مماس با هم در کنار خط‌کش و سپس محاسبه میانگین آنها حاصل شد (Boroujerdnia et al., 2023).

به منظور محاسبه میزان رسیدگی میوه در نخل (درصد کیمری، خارک، رطب و خرما از کل میوه‌های سالم در هر نخل) در هنگام برداشت، کل میوه‌های خوشه وزن شدند و سپس میوه‌های کیمری، خارک، رطب و خرماهای رسیده هر خوشه جدا و به‌طور جداگانه وزن و شمارش شدند. سپس بر اساس اعداد به‌دست آمده برای هر خوشه، درصد رسیدگی میوه (درصد کیمری، خارک، رطب و خرما) و درصد میوه‌های خشک شده در خوشه مربوطه محاسبه شد (Boroujerdnia et al., 2023).

برای تعیین درصد بروز عارضه

این پژوهش طی دو سال زراعی ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با هفت تیمار و هشت تکرار (در مجموع هشت درخت ۲۶-۲۵ ساله خرما (رقم مجول) اجرا شد. درختان خرما (رقم مجول در اواخر اسفند تا اوایل فروردین با گرده رقم غنمی قرمز و به روش مرسوم گرده‌افشانی شدند. نخل‌های مورد مطالعه هفته‌ای دو بار آبیاری (به صورت قطره‌ای) شدند و عملیات سم‌پاشی درختان جهت مبارزه با آفت کنه تارتن در هر دو سال انجام شد. هدایت خوشه‌ها در اوایل تیر بعد از سم‌پاشی انجام شد. هفت تیمار پوشش شامل کاغذ کرافت، توری گلخانه سبز با مش ۸۰ درصد سبز رنگ، پارچه متقال مشکی، آبی و سفید و پوشش حصیری و بدون پوشش (شاهد) بود. هر تکرار شامل یک نخل بود و هر خوشه به عنوان یک واحد آزمایشی در نظر گرفته شد. زمان کاربرد پوشش‌ها در ابتدای مرحله خلال بود. تنک خوشه با حذف تعداد خوشه‌های اضافی تا ۱۰ خوشه انجام شد. اجرای پوشش‌ها به این صورت بود که خوشه‌ها به‌طور کامل در پوشش قرار نگرفتند، بلکه انتهای پوشش‌ها جهت انجام تهویه و جلوگیری از تجمع زیاد گرما باز گذاشته شد. بعد از برداشت خوشه‌ها و انتقال به آزمایشگاه، خصوصیات کمی و کیفیت میوه آنها مورد بررسی قرار گرفت.

بارنت و همکاران (Barnett *et al.*, 1998) انجام شد.

بر روی داده‌های دوساله حاصل از این بررسی‌ها تجزیه واریانس مرکب، براساس موازین طرح بلوک‌های کامل تصادفی، توسط نرم افزار SAS (9.1) انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها آزمون توکی در سطح احتمال پنج مورد استفاده قرار گرفت.

### نتایج و بحث

اثر سال و نوع پوشش بر وزن کل خوشه‌به‌ترتیب در سطح احتمال یک و پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که وزن خوشه‌ها در سال دوم به‌طور معنی‌داری بیشتر از وزن خوشه در سال اول بود (جدول ۳). وزن خوشه در تیمارهای پوشش بیشتر از شاهد بود، به‌طوری‌که وزن خوشه از ۳/۶۲ کیلوگرم در تیمار شاهد تا ۵/۶۹ کیلوگرم در تیمار پوشش توری گلخانه سبز متغیر بود (جدول ۴). اثر سال و نوع پوشش بر درصد میوه‌های باقی‌مانده در مرحله کیمری در خوشه‌های خرماي رقم مجول نیز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). در سال دوم، تعداد میوه بیشتری هنگام برداشت در مرحله کیمری باقی‌مانده بود (جدول ۳).

آفتاب‌سوختگی و پوسیدگی میوه در هنگام برداشت، کل میوه‌های خوشه وزن شدند و سپس میوه‌هایی که دارای این عارضه‌ها بودند از هر خوشه جدا و به‌طور جداگانه شمارش شدند. بر اساس اعداد به‌دست آمده برای هر خوشه، درصد بروز عارضه آفتاب‌سوختگی و پوسیدگی میوه در خوشه مربوطه محاسبه شد (Hamedi Sarkomi *et al.*, 2019).

به منظور شناسایی قارچ‌های عامل پوسیدگی، رطب‌هایی که علائم آلودگی داشتند و دچار ترشیدگی شده بودند به آزمایشگاه انتقال داده شدند. به منظور جداسازی مقداری از توده قارچی از درون رطب ترش شده که محل آلودگی بود برداشته و به محیط کشت سیب‌زمینی، دکستروز و آگار (PDA) منتقل شد. در صورت عدم مشاهده توده قارچی، در رطب‌هایی با علائم ترشیدگی قطعاتی به طول ۷ تا ۸ میلی‌متر جدا به مدت سه تا پنج دقیقه در هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد ضدعفونی سطحی شده و سه بار با آب مقطر استریل شستشو و سپس به محیط ذکر شده منتقل و کشت داده شدند. ظروف در انکوباتور در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد نگهداری شدند. شناسایی قارچ بر اساس خصوصیات ریخت‌شناختی بعد از تشکیل اسپورهای قارچ‌ها بر اساس روش

جدول ۲- تجزیه واریانس برای اثر سال و نوع پوشش بر میزان رسیدگی و خصوصیات کمی میوه خرما در زمان برداشت

Table 2. Analysis of variance for the effect of year and bag type on ripening rate and quantitative characteristics of date fruit cv. Medjool at the harvest time

S.O.V.	منبع تغییرات	درجه آزادی df.	وزن خوشه Bunch weight	درصد کیمیری Kimir (%)	درصد خارک Khalal (%)	درصد رطب Rutab (%)	درصد خرما Tamar (%)	طول میوه Fruit length	قطر میوه Fruit diameter	وزن میوه Fruit weight	میوه های خشک Dried fruits
Year (Y)	سال	1	0.78**	1.35**	0.45*	0.007	0.24**	0.77**	0.030**	92.55**	4.54**
Error 1	خطای ۱	14	0.04	0.43	0.53	0.180	0.23	0.22	0.020	32.89	0.23
Bag type (B)	نوع پوشش	6	0.04*	0.34**	0.09	0.110	0.03	0.07	0.005	5.57	0.14*
B × Y	پوشش × سال	6	0.01	0.041	0.12	0.160	0.04	0.02	0.010*	7.79	0.08
Error 2	خطای ۲	84	0.01	0.08	0.07	0.060	0.03	0.03	0.005	7.16	0.05
C.V. (%)	درصد ضریب تغییرات		18.34	27.5	19.78	21.95	11.84	3.95	2.87	16.51	26.73

\* and \*\*: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.

\* و \*\*: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

جدول ۳- مقایسه میانگین برای اثر سال بر میزان رسیدگی و خصوصیات کمی میوه خرما رقم مجول

Table 3. Mean comparison for the effect of year on ripening rate and quantitative characteristics of date fruit cv. Medjool

Year	وزن خوشه (کیلوگرم) Bunch weight (kg)	درصد کیمیری Kimir (%)	درصد خارک Khalal (%)	درصد خرما Tamar (%)	طول میوه (سانتیمتر) Fruit length (cm)	وزن میوه (گرم) Fruit weight (g)	درصد میوه های خشک شده Dried fruits (%)
2020	3.61b	5.36b	25.27b	44.51a	5.06a	17.11a	14.24a
2021	5.83a	8.6a	28a	34.03b	4.89b	15.29b	4.74b

میانگین هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند، بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Tukey's test.

جدول ۴- مقایسه میانگین برای اثر نوع پوشش بر وزن خوشه و درصد کیمیری میوه خرما رقم مجول  
Table 4. Mean comparison for the effect of bag type on bunch weight and kimiri (%) of date fruit cv. Medjool

Bag type	نوع پوشش	وزن خوشه (کیلوگرم) Bunch weight (kg)	درصد کیمیری Kimiri (%)
Control	شاهد	3.62b	7.89a
Blue cloth	متقال آبی	5.32ab	5.76ab
Green greenhouse netting	توری گلخانه سبز	5.69a	7.97ab
Black cloth	متقال مشکی	4.46ab	4.19b
White cloth	متقال سفید	4.1ab	5.49ab
Straw bag	پوشش حصیری	4.94ab	7.33a
Kraft paper	کاغذ کرافت	4.93ab	10.21a

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Tukey's test.

مرحله رطب در زمان برداشت خرما رقم مجول در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد بین پوشش‌های مختلف در دو سال پژوهش از نظر درصد رطب تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۵). درصد خرما در زمان برداشت در خوشه‌های خرما رقم مجول تنها تحت تأثیر سال قرار گرفت (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌های سال اول و دوم در سال اول در زمان برداشت تعداد میوه‌هایی که به‌طور کامل رسیده بودند ۱۰/۴۸ درصد بیشتر از تعداد خرماهای رسیده در سال دوم بود (جدول ۳).

بیشترین درصد میوه در مرحله کیمیری در پوشش کاغذ کرافت (۱۰/۲۱ درصد) و کمترین آن در پوشش متقال مشکی (۴/۱۹ درصد) بود (جدول ۴). درصد کیمیری در خوشه‌های تحت پوشش پارچه متقال مشکی به‌طور معنی‌داری از شاهد کمتر بود. اثر نوع پوشش بر درصد خارک خوشه‌های خرما رقم مجول معنی‌دار نبود. در حالیکه اثر سال در سطح احتمال پنج درصد بر درصد خارک معنی‌دار بود (جدول ۲). در سال اول تعداد میوه‌های باقی‌مانده در مرحله خارک کمتر از زمان برداشت سال دوم بود (جدول ۳).  
اثر نوع پوشش × سال بر درصد میوه در



جدول ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل سال × نوع پوشش بر درصد رطب و قطر میوه خرما رقم مجول  
Table 5. Mean comparison for the effect of year × bag type on the rutab (%) and fruit diameter of date cv. Medjool

Bag type	نوع پوشش	سال Year	درصد رطب Rutab (%)	قطر میوه (سانتی متر) Fruit diameter (cm)
Control	شاهد	2020	8.57b	2.49a
		2021	13.81ab	2.52a
Blue cloth	متقال آبی	2020	15.61ab	2.49a
		2021	14.78ab	2.50a
Green greenhouse netting	توری گلخانه سبز	2020	18.38ab	2.44a
		2021	10.75ab	2.52a
Black cloth	متقال مشکی	2020	11.52ab	2.41b
		2021	13.50ab	2.50ab
White cloth	متقال سفید	2020	21.56a	2.46ab
		2021	11.30ab	2.49ab
Straw bag	پوشش حصیری	2020	13.43ab	2.43b
		2021	14.39ab	2.53a
Kraft paper	کاغذ کرافت	2020	19.94ab	2.45ab
		2021	13.70ab	2.41b

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Tukey's test.

با در نظر گرفتن اطلاعات هواشناسی و نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر، می‌توان این گونه بیان کرد که در سال دوم میانگین دمای بالاتر و رطوبت نسبی کمتر در دوره گرده‌افشانی و رشد و نمو میوه خرما رقم مجول سبب افزایش تشکیل میوه و افزایش وزن خوشه شد. اما در این شرایط درصد بیشتری از میوه‌ها در مرحله کیمری و خارک باقی ماندند، در حالیکه میانگین دمای کمتر در سال اول سبب افزایش درصد رسیدگی میوه‌ها شد (جدول ۳). وزن خوشه‌ها و درصد کیمری تحت تأثیر پوشش‌های مورد استفاده قرار گرفت. به‌طور کلی وزن خوشه‌های تحت پوشش‌های مختلف بیشتر از شاهد بود، اما این

همان‌طوریکه تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد وزن خوشه، درصد کیمری، درصد خارک و درصد خرما تحت تأثیر اثر سال قرار گرفت (جدول ۲). در سال دوم میانگین وزن خوشه‌ها، درصد کیمری و درصد خارک بیشتر از سال اول بود، در حالی که درصد خرما در سال اول بیشتر از سال دوم بود (جدول ۳). این تفاوت را می‌توان به تفاوت شرایط آب و هوایی طی دو سال نسبت داد. زیرا با توجه به اطلاعات هواشناسی (جدول ۱)، میانگین بیشینه و کمینه دما در طول فصل رشد و نمو میوه خرما رقم مجول در سال اول کمتر از سال دوم بود و میانگین کمینه و بیشینه رطوبت نسبی در سال اول بیشتر از سال دوم بود.

کمترین میزان آن در پوشش متقال مشکی یافت شد که با پوشش های متقال سفید و آبی تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۴). اثر پوشش های مختلف از نظر درصد رطوبت تحت تأثیر سال قرار گرفت. به طور کلی در سال اول توری گلخانه سبز، متقال سفید و کاغذ کرافت سبب افزایش معنی دار درصد رطوبت نسبت به شاهد شد، در حالی که در سال دوم تفاوت معنی داری بین پوشش های مختلف و شاهد وجود نداشت (جدول ۳)، که این امر خود مؤید نقش آب و هوا در تأثیر پوشش بود. به طور کلی با توجه به نتایج پژوهش حاضر می توان این گونه اظهار داشت که کاربرد پوشش های (با انتهای پوشش باز) مورد استفاده تأثیری بر افزایش میزان رسیدگی میوه های خرمای رقم مجول نداشت و بیشتر شرایط آب و هوایی تعیین کننده بود.

اثر سال بر طول و وزن میوه های خرمای رقم مجول در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۲). اثر متقابل سال  $\times$  نوع پوشش بر قطر میوه های خرمای رقم مجول در سطح احتمال پنج درصد معنی دار شد (جدول ۲). مقایسه میانگین ها نشان داد که طول و وزن میوه ها در سال اول بیشتر از سال دوم بود (جدول ۳). میوه های تحت پوشش حصیری در سال دوم بیشترین قطر میوه را دارا بودند و کمترین قطر میوه در تیمارهای کاغذ کرافت (سال دوم) و متقال مشکی (سال اول) مشاهده شد (جدول ۵). تیمارهای مختلف در دو سال تفاوت معنی داری با شاهد های مربوطه از نظر قطر میوه

افزایش تنها در تیمار پوشش توری گلخانه سبز نسبت به شاهد معنی دار بود و سایر تیمارها با شاهد تفاوت معنی داری نشان نداد (جدول ۴).

نتایج حاصل از پژوهش حاضر با نتایج گزارش شده توسط عمر و همکاران (Omar *et al.*, 2014) و هاراش و ال-عید (Harash and Al-Obeed, 2010) در خصوص افزایش وزن خوشه های خرما با کاربرد پوشش مطابقت دارد. مصطفی و همکاران (Mostafa *et al.*, 2014) با مطالعه اثر پوشش های مختلف بر خرما رقم سیوی (Seewy) گزارش کردند که پوشش های پلی اتیلنی منفذدار آبی، مشکی، سفید و سبز و همچنین پوشش های پارچه ای سبب افزایش وزن خوشه نسبت به شاهد شدند و پوشش های پلی اتیلنی مؤثرتر بودند. ویراسینگ و رووان پاتیرانا (Weerasinghe and Ruwanpathirana, 2002) بیان کردند که کاربرد پوشش درصد سبب افزایش وزن خوشه های موز به میزان ۳۲ درصد شد. افزایش وزن خوشه با کاربرد پوشش را می توان به میکرو کليمای مطلوبی که توسط پوشش در اطراف خوشه ایجاد می شود نسبت داد. چیلت و جانویر (Chillet and Jannoyer, 1996) نشان دادند که پوشش خوشه با تغییر مطلوب میکرو کليمای اطراف خوشه سبب افزایش ۱۸-۲۳ درصدی وزن خوشه موز شد.

درصد میوه های باقی مانده در مرحله کیمری در زمان برداشت در خوشه های پوشیده با کاغذ کرافت بیشتر از سایر پوشش ها بود و

نداشتند.

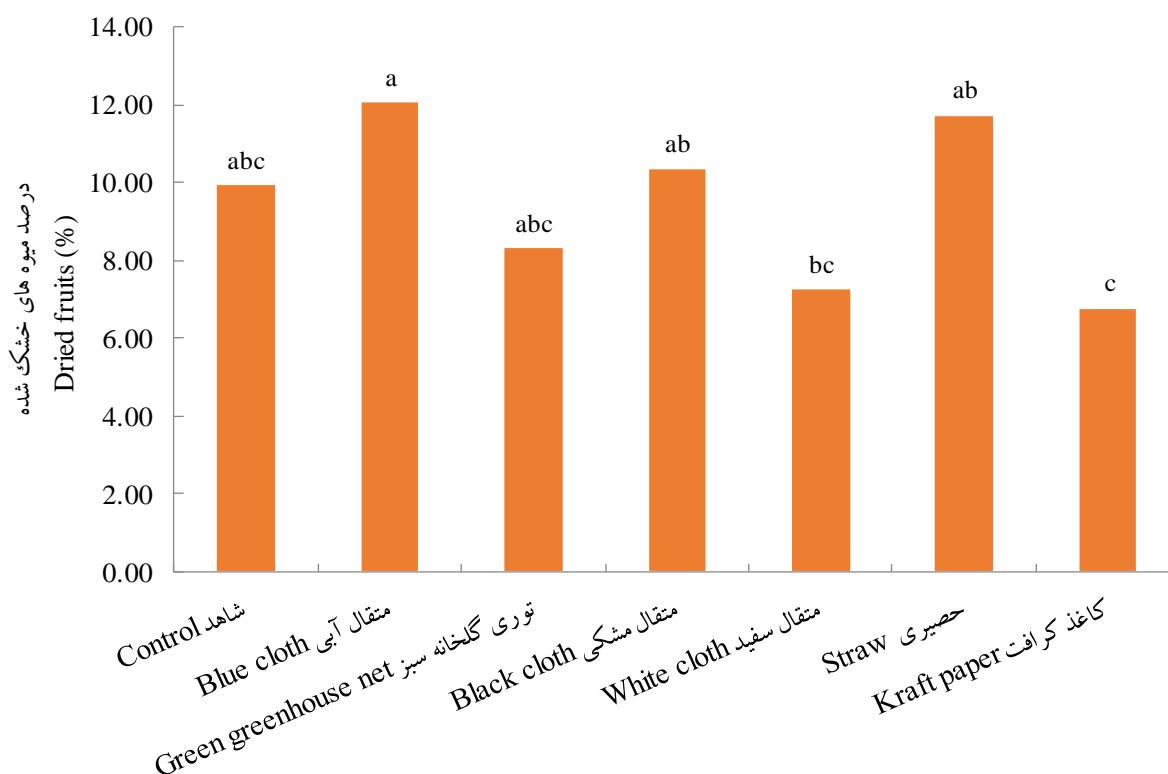
نوع پوشش تأثیری بر اندازه و وزن میوه نداشت (جدول ۲). میوه‌ها در سال اول از طول و وزن بیشتری نسبت به سال دوم برخوردار بودند (جدول ۳). همان‌طوریکه بیان شد وزن خوشه‌ها در سال اول کمتر از سال دوم بود که این دلیل افزایش اندازه و وزن میوه در سال اول نسبت به سال دوم بود. پس از مرحله تشکیل میوه (Fruit set)، میوه‌ها به آرامی تا مرحله بلوغ رشد کرده و اندازه آنها افزایش می‌یابد. روش پوشش‌گذاری در یک مرحله رشدی خاص ممکن است رشد و اندازه میوه را تحت تأثیر قرار دهد. گزارشات در مورد تأثیر پوشش‌گذاری بر اندازه و وزن میوه متناقض است، که این به دلیل تفاوت در نوع پوشش‌های استفاده شده، مرحله نمو میوه در هنگام پوشش‌گذاری، واکنش نوع میوه و رقم، شرایط آب و هوایی منطقه و یا حتی شرایط انبارمانی میوه بعد از برداشت باشد. در واقع پوشش‌گذاری می‌تواند سبب افزایش و یا کاهش اندازه و وزن میوه شود و یا این که تأثیری بر آنها نداشته باشد (Sharma et al., 2014).

در مورد تأثیر مثبت پوشش بر اندازه و وزن میوه، عمر و همکاران (Omar et al., 2014) با مطالعه اثر کاربرد دو نوع پوشش کاغذ کرافت و پارچه گریل بعد از گرده‌افشانی به مدت یک ماه بیان کردند پوشش سبب افزایش وزن میوه خرما رقم روتانا شد. هاراش و ال-عبید (Harash and Al-Obeed, 2010) نیز با مطالعه

پوشش پلاستیکی در پنج رنگ مختلف بر روی خرما رقم ساکاری و رقم خلاص دریافتند که پوشش آبی سبب افزایش اندازه و وزن میوه‌ها شد. در مقابل، برخی نتایج هم حاکی از کاهش اندازه میوه در نتیجه کاربرد پوشش است (Xu et al., 2010) که با نتایج حاصل از این مطالعه هم خوانی ندارد. از طرفی، نتایج رودریگز و همکاران (Rodrigues et al., 2001) و موجوی و همکاران (Muchui et al., 2010) بر روی موز و آمارانت و همکاران (Amarante et al., 2002) بر روی گلابی حاکی از عدم تأثیر پوشش بر اندازه میوه بود.

اثر سال و نوع پوشش بر درصد میوه‌های خشک شده به ترتیب در سطح احتمال یک درصد و پنج درصد معنی دار شد (جدول ۲). در سال اول درصد میوه‌های خشک شده بیشتر از سال دوم بود (جدول ۳). بیشترین درصد میوه خشک شده در پوشش متقال آبی بود که تفاوت معنی‌داری با شاهد، پوشش حصیری، توری گلخانه سبز و متقال مشکی نداشت و کمترین درصد میوه خشک شده مربوط به تیمار کاغذ کرافت بود. تیمار متقال سفید نیز سبب کاهش معنی‌دار تعداد میوه خشک شده نسبت به شاهد شد (شکل ۱).

اثر نوع پوشش بر درصد بروز عارضه آفتاب‌سوختگی در میوه‌های خرما رقم مجول در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۶). در حالیکه اثر سال و اثر متقابل سال × نوع پوشش بر بروز این عارضه معنی دار نبود.



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر نوع پوشش بر درصد میوه‌های خشک شده خرما رقم مجول. ستون‌های با حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار ندارند

Fig. 1. Mean comparison for the effect of bag type on dried fruits (%) of date cv. Medjool. Columns with at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Tukey's test

جدول ۶- تجزیه واریانس برای اثر نوع پوشش بر میزان عارضه‌های آفتاب سوختگی و پوسیدگی میوه خرما رقم مجول در زمان برداشت

Table 6. Analysis of variance for the effect of bag type on of sunburn disorder (%) and decay (%) of date fruit cv. Medjool at the harvest time

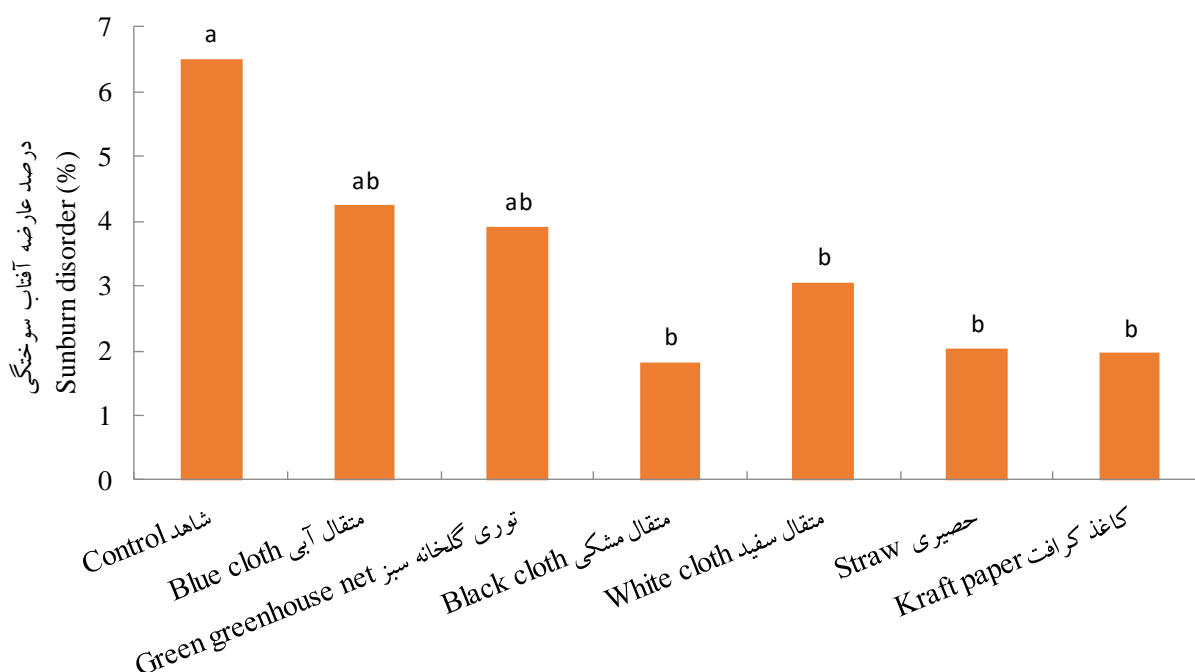
S.O.V.	منبع تغییرات	درجه آزادی df.	میزان آفتاب سوختگی Sunburn (%)	میزان پوسیدگی Decay (%)
Year (Y)	سال	1	0.26	0.08
Error 1	خطای ۱	14	0.13	0.46
Bag type (B)	نوع پوشش	6	0.34**	0.08
B × Y	پوشش × سال	6	0.03	0.06
Error 2	خطای ۲	84	0.08	0.04
C.V. (%)	درصد ضریب تغییرات		57.71	60.98

\* و \*\*: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

\* and \*\*: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.

ندادند و پوشش‌های متقال مشکی و سفید، پوشش حصیری و کاغذ کرافت کاهش معنی‌داری در بروز عارضه آفتاب سوختگی نسبت به شاهد داشتند (شکل ۲). افزایش دمای سطح میوه، در اثر تشعشع و همچنین اشعه‌های مضر تشعشع خورشیدی سبب ایجاد عارضه آفتاب سوختگی در میوه‌ها می‌شوند (Schrader *et al.*, 2008).

عارضه آفتاب سوختگی در میوه‌های بدون پوشش (شاهد) بیشتر مشاهده شد و میوه‌های تحت پوشش متقال مشکی کمترین مقدار این عارضه را نشان دادند. میوه‌های تحت پوشش‌های مختلف نسبت به میوه‌های شاهد آفتاب سوختگی کمتری را نشان دادند (شکل ۲). پوشش‌های مختلف با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نشان



شکل ۲- مقایسه میانگین اثر نوع پوشش بر درصد عارضه آفتاب سوختگی میوه خرما رقم مجول. ستون‌های با حداقل یک حرف مشترک، بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌دار ندارند

Fig. 2. Mean comparison for bag type effect on sunburn disorder (%) of date fruit cv. Medjool. Columns with at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Tukey's test

است که پوشش می‌تواند روی میزان نور عبوری و همچنین دمای سطح میوه مؤثر باشد

گرچه در این پژوهش تأثیر پوشش بر دمای سطح میوه بررسی نشد، اما مشخص شده

اما سبب کاهش بروز عارضه‌های آفتاب‌سوختگی و خشک‌شدن میوه‌ها شد (شکل ۱ و ۲). با توجه به تأثیر پوشش متقال سفید و مشکی در کاهش این عارضه‌ها و افزایش درصد رطب می‌توان بیان کرد که این پوشش نسبت به سایر پوشش‌ها موثر تر بود.

امروزه مانند سایر حوزه‌های باغبانی، کاهش بهره‌وری تولید خرما و میوه‌های گرمسیری در اثر چالش‌های اقیم در حال تغییر، سازگاری کم برخی ارقام محصولات باغی با شرایط منطقه و کشت در اقلیم‌های مرزی بیشتر چشمگیر است. از جمله مهمترین چالش‌ها می‌توان به اختلالات در تشکیل میوه (Fruit set)، عدم رسیدگی محصول، خسارت آفات و بیماری‌ها، آفتاب‌سوختگی و برخی از پدیده‌های نوظهور در این خصوص اشاره کرد. نتایج حاصل از پژوهش حاضر و سایر پژوهش‌های انجام شده، در خصوص خرما و میوه‌های گرمسیری، دورنمای گسترده‌ای در زمینه مزایای استفاده از انواع پوشش‌ها را نشان داده‌اند. از این رو پژوهش در زمینه آثار استفاده از پوشش‌ها بر رفع چالش‌های ذکر شده در بالا و همچنین تعیین زمان‌های بهینه پوشش‌گذاری و یا حذف آن با توجه به رقم و اهداف تولید ضروری است و در راستای پایداری تولید و ارتقای فناوری تولید و افزایش ارزش افزوده محصولات خرما و میوه‌های گرمسیری پیشنهاد می‌شود.

(Hofman *et al.*, 1997)، که این موضوع تحت تأثیر نوع و جنس پوشش‌های استفاده شده بود (Jia *et al.*, 2004). با توجه به نتایج پژوهش حاضر، به نظر می‌رسد پوشش متقال مشکی و سفید، پوشش حصیری و کاغذ کرافت در کاهش دمای سطح میوه و ممانعت از نفوذ اشعه فرابنفش به داخل پوشش نسبت به سایر پوشش‌ها مؤثرتر بودند. این نتایج با نتایج احتشامی و همکاران (Ehteshami *et al.*, 2015) و عبدل گاواد- نهاد (Abdel Gawad-Nehad *et al.*, 2017) مبنی بر کاهش درصد عارضه آفتاب‌سوختگی در نتیجه کاربرد پوشش‌های مختلف در میوه انار همخوانی دارد.

درصد پوسیدگی میوه تحت تأثیر نوع پوشش و سال قرار نگرفت (جدول ۶). این یافته با نتایج حاصل از مطالعات سایر محققین مبنی بر افزایش یا کاهش درصد پوسیدگی در نتیجه کاربرد پوشش مطابقت ندارد (Kassem *et al.*, 2011; Salagegheh *et al.*, 2018). در پژوهش حاضر از پوسیدگی‌های میوه در مراحل مختلف رشدی خارک، رطب و خرمای رقم مجول تعدادی جدایه قارچی به دست آمد که شامل سه جنس *Alternaria*، *Aspergillus* sp.، *Saccharomyces* sp.، sp. بود که از ناحیه کلاهک به داخل گوشت میوه نفوذ می‌کند.

کاربرد پوشش با انتهای باز تأثیری بر درصد رسیدگی میوه خرما رقم مجول نداشت،

## سپاسگزاری

اجرای پروژه از محل درآمدهای پژوهشکده و فراهم کردن امکان اجرای آن سپاسگزاری می کنند.

این مقاله حاصل داده های پروژه پژوهشی کاربردی مصوب پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، با کد مصوب ۹۹۱۴۰۸-۱۵۶-۳۳-۱۱-۷ است. نگارندگان بدینوسیله از مدیریت پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری برای تامین اعتبار

## تعارض منافع

نگارندگان اعلام می کنند که هیچگونه تعارض منافی ندارند.

## References

- Abdel Gawad-Nehad M.A., EL-Gioushy, S.F. and Baiea, M.H.M. 2017.** Impact of different bagging types on preventing sunburn injury and quality improvement of Keitt mango fruits. *Middle East Journal Agriculture Research*, 6(2), pp.484-494.
- Amarante, C., Banks, N.H. and Max, S. 2002.** Effect of preharvest bagging on fruit quality and postharvest physiology of pears (*Pyrus communis*). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 30, pp.99-107. DOI: 10.1080/01140671.2002.9514204
- Barnett, H.L. and Hunter, B.B. 1998.** Illustrated genera of imperfect fungi. Fourth Edition. Amer Phytopathological Society (APS) Press. Saint Paul, Minnesota, USA. 240 pp.
- Boroujerdnia, M., Latifikhah, E., Torahi, A. and Marashi, S.M. 2023.** Assessing fruit set improvement of tissue culture derived date palm cv. Barhee by using plant growth regulators. *Pomology Research*, 7(2), pp.145-155 (In Persian). DOI: 10.30466/RIP.2021.53672.1187
- Chen, C.S., Zhang, D., Wang, Y.Q., Li, P.M. and Ma, F.W. 2012.** Effects of fruit bagging on the contents of phenolic compounds in the skin and flesh of 'Golden Delicious', 'Red Delicious', and 'Royal Gala' apples. *Scientia Horticulturae*, 142, pp.68-73. DOI: 10.1016/j.scienta.2012.05.001
- Chillet, M. and Jannoyer, M. 1996.** Choice of bagging for the optimization banana growth conditions. *Infomusa*, 5(1), pp. 25-27.
- Ehteshami, S., Sarikhani, H., Ershadi, A. and Amiri Parian, J. 2015.** effect of bagging on fruit quality and reducing of sunburn in pomegranate cv. Rabab Neiriz. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 45(4), pp.353-360 (In Persian). DOI: 10.22059/ijhs.2015.53485

- Fan, X. and Matheis, J.P. 1998.** Bagging ‘Fuji’ apples during fruit development affects colour development and storage quality. *HortScience*, 33, pp.1235–1238. DOI: 10.21273/HORTSCI.33.7.1235
- FAO. 2016.** A scheme and training manual on good agricultural practices (GAP) for fruits and vegetables. Volume 1: The scheme-standard and implementation infrastructures. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Regional Office for Asia and Pacific. Bangkok, Thailand. 122 pp.
- FAO. 2021.** Crop production and trade data. <http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>
- Fischer, G., Orduz-Rodriguez, J.O. and Amarante, C.V.T.D. 2022.** Sunburn disorder in tropical and subtropical fruits. A review. *Revista Colombiana De Ciencias Horticolas*, 16(3), pp.1-20. DOI: 10.17584/rcch.2022v16i3.15703
- Hamedi Sarkomi, F., Moradinezhad, F. and Khayat, M. 2019.** Pre-harvest bagging influences sunburn, cracking and quality of pomegranate fruits. *Journal of Horticulture and Postharvest Research*, 2(2), pp.131-142. DOI: 10.22077/jhpr.2019.2247.1044
- Harash, M.M. and Al-Obeed, R. 2010.** Effect of bunch bagging colour on yield and fruit quality of date palm. *American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Sciences*, 7(3), pp.312-319.
- Hofman, P.J., Smith, L.G., Joyce, D., Johnson, G.L. and Meiburg, G.F. 1997.** Bagging of mango (*Mangifera indica* cv. ‘Keitt’) fruit influences fruit quality and mineral composition. *Postharvest Biology and Technology*, 12, pp.83–91. DOI: 10.1016/S0925-5214(97)00039-2
- Jia, H.J., Araki, A. and Okamoto, G. 2004.** Influence of fruit bagging on aroma volatiles and skin coloration of Hakuho peach (*Prunus persica* Batsch). *Postharvest Biology and Technology*, 35, pp.61-68. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2004.06.004
- Kahramanoglu, I. and Usanmaz, S. 2019.** Preharvest and postharvest treatments for increasing the rate of ripening of date palm fruit (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Medjool. *Progress in Nutrition*, 21(1), pp.215-224. DOI: 10.23751/pn.v21i1.7817
- Kassem, H.A., Omar, A.K.H. and Ahmed, M.A. 2011.** Response of ‘Zaghloul’ date palm productivity, ripening and quality to different polyethylene bagging treatments. *American–Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science*, 11, pp.616–621. DOI: 10.17660/ActaHortic.2010.882.126
- Kordrostami, M., Mafakheri, M. and Al-Khayri, J. 2022.** Date palm (*Phoenix dactylifera* L.) genetic improvement via biotechnological approaches. *Tree Genetic*



- and Genomes*, 18, pp.1-28. DOI: 10.1007/978-94-007-1318-5\_23
- Mostafa, R.A.A., El-Salhy, A.M., El-Banna, A.A. and Diab, Y.M. 2014.** Effect of bunch bagging on yield and fruit quality of seewy date palm under new valley conditions (Egypt). *Middle East Journal of Agriculture Research*, 3(3), pp.517-521.
- Muchui, M. N., Mathooko, F. M., Njoroge, C. K., Kahangi, E. M., Onyango, C. A. and Kimani, E. M. 2010.** Effect of perforated blue polyethylene bunch covers on selected postharvest quality parameters of tissue-cultured bananas (*Musa spp.*) cv. Williams in Central Kenya. *Journal of Stored Products and Postharvest Research*, 1, pp.29–41. DOI: 10.3329/pa.v30i3.45149
- Omar, A.D.E.K., Al-Saif, A.M. and Ahmed, M.A.E.A. 2014.** Bagging of bunches with different materials influences yield and quality of Rothana date palm fruit. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 12(2), pp.520-522.
- Omar, A.E.D.K. 2015.** Pre-harvest bagging material impacts on fruit drop, bunch weight and fruit quality of ‘Sewey’ date palm (*Phoenix dactylifera L.*). *The Journal of Agriculture and Natural Resources Sciences*, 2(2), pp.366-372.
- Rahnama, A.A. and Amani, M. 2015.** Determination of most suitable harvest and bunch bagging time for palm date cv. Medjool in Khuzestan. *Research Achievements for Field and Horticultural Crops*, 1, pp.53-62. DOI: 10.22092/ra.c.2015.106543
- Rodrigues, M.G.V., Souto, R.F. and Menegucci, J.L.P. 2001.** Influence of polyethylene banana bunch cover for irrigated banana tree in the North of Minas Gerais state. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 23, pp.559–562. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452001000300022>
- Salagegheh, F., Zeynali, F., Alizadeh, M. and Golshan Tafti, A. 2018.** Effect of coating and cleaning method in reducing contamination rate of Mazafati date fruit. *Journal of Food Science and Technology (Iran)*, 15(77), pp.207-217.
- Schrader, L.E. 2011.** Scientific basis of a unique formulation for reducing sunburn of fruits. *HortScience* 46(1), pp.6-11. DOI: 10.21273/HORTSCI.46.1.6
- Schrader, L.E., Felicetti, D.A., Sun, J., Xu, J.Z., Zhang, J.G. and Kahn, C.B. 2008.** Effects of high temperature and high solar irradiance on sunburn fruit quality, and skin pigments of apple. *Acta Horti*, 903, pp.1025-1039. DOI: 10.17660/ActaHortic.2011.903.144
- Sharma, R.R. 2009.** Fruit Production: problems and solutions. International Book Distributing Company. Lucknow, India. 649 pp.
- Sharma, R.R., Reddy, S.V.R. and Jhalegar, M.J. 2014.** Pre-harvest fruit bagging: a

useful approach for plant protection and improved post-harvest fruit quality. *Journal of horticultural Science & Biotechnology*, 89(2), pp.101-113. DOI: <https://doi.org/10.1080/14620316.2014.11513055>

**Wang, X., Hang, B. and Liu, C. 2010.** Distribution of calcium in bagged apple fruit and relationship between anti-oxidant enzyme activity and bitter pit. *Agricultural Science and Technology*, 11, pp.82–85.

**Weerasinghe, S.S. and Ruwanpathirana, K.H. 2002.** Influence of bagging material on bunch development of banana (*Musa spp.*) under high density planting system. *Annals of Sri Lanka Department of Agriculture*, 4, pp.47-53.

**Xu, H.X., Chen, J.W. and Xie, M. 2010.** Effect of different light transmittance paper bags on fruit quality and anti-oxidant capacity in loquat. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90(11), pp.1783-1788 DOI: 10.1002/jsfa.4012

## RESEARCH ARTICLE

### **Effect of Bunch Bagging on Ripening Rate and Control of Sunburn Disorder in Date Palm Fruit cv. Medjool**

**E. Ghorbani<sup>1</sup>, A. Mostaan<sup>1</sup>, S. Zarghami<sup>1</sup>, S. N. Mousavi<sup>2</sup>, S. Ahmadi Zadeh<sup>2</sup>, E. Latifikhah<sup>3</sup> and M. Amani<sup>1</sup>**

1. Assistant Professor, Date Palm and Tropical Fruits Research Center, Horticultural Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Ahvaz, Iran.
2. Research Officer, Date Palm and Tropical Fruits Research Center, Horticultural Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Ahvaz, Iran.
3. Assistant Professor, Field and Horticultural Crops Sciences Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Isfahan, Iran.

#### **ABSTRACT**

Ghorbani, E., Mostaan, A., Zarghami, S., Mousavi, S. N., Ahmadi Zadeh, S., Latifikhah, E. and Amani, M. 2023. Effect of bunch bagging on ripening rate and control of sunburn disorder in date palm fruit cv. Medjool. *Seed and Plant*, 39, pp.203-223 (In Persian).

Date palm is one of the important crops mainly grown in the arid regions of the Middle East and North Africa as well as in the southern warm and dry areas in Iran. One of the most important factors that reduces the quality and commercial value of date fruit is sunburn disorder during fruit growth and development. Therefore, this research was carried out to evaluate the effect of kraft paper, black, white, and blue cloth, green greenhouse netting, straw bag, and without bag (control) at the khalal stage on the ripening rate and sunburn incidence of cv. Medjool using randomized complete block design with eight replication in Umm al Tameir research station, date palm and tropical fruits research, Ahvaz, in 2020 and 2021. The bags' ends were open and remained on the trees until harvest. The results showed that the bunch weight, the kimiri, khalal and date fruits proportions were affected by year. In 2021, average bunch weight (5.83 kg), kimiri percentage (8.6%) and khalal percentage (28%) were more than 2020, while in 2020 the percentage of date fruits (10.48%) was more than 2021. The rate of kimiri at harvest was lower in black cloth than in others bags. In 2020, bunch bagging with green greenhouse netting, white cloth, and kraft paper increased rutab rate by 9.81%, 12.99% and 11.37%, respectively, as compared to control. Bagging did not affect fruit size and weight. All kind of bags decreased the incidence of sunburn disorder. Kraft paper bag significantly decreased the percentage of dried fruits to 6.78% as compared to control with 9.93%. The rate of fruit decay was not affected by bagging. Considering the results of this research, it was concluded that black and white cloth bags were more effective in reducing sunburn disorder and fruit decay rate of palm date fruit cv. Medjool.

**Keywords:** Date palm, Bunch weight, Fruit weight, Khalal, Kimiri, Rutab, Tamar.

## Introduction

Date palm (*Phoenix dactylifera* L.) is a monocotyledonous species of the Arecaceae family widely grown in the arid regions of the Middle East and North Africa (Kordrostami *et al.*, 2022). Recently, the production and cultivation of date cv. Medjool as the most popular and expensive date has attracted attention of consumers in many countries. Failure to ripe of some of the fruits is one of the most important reported problems of this palm date commercial cultivar, which reduces its marketable fruit yield and quality. In addition, the incidence of sunburn disorder decreases the quality of the fruit of date cv. Medjool.

To prevent losses due to biotic and abiotic factors and to produce quality fruits with less dependency on chemicals, several good agricultural practices (GAP) have been examined around the world. Among these good practices, preharvest bagging of fruit has gained popularity as an effective method in different parts of the world (FAO, 2016). Bagging affects fruit maturity and ripening. There are conflicting results in literature in this regard. Harash and Al-Obeed (2010) reported that bagging bunches with black, white, blue, or yellow plastic bags accelerated fruits ripening of cv. Succary and cv. Khalas dates and stated that the blue color bags were more effective in accelerating the ripening of date fruits.

Kahramanoglu and Usanmaz (2019) studied the effect of bagging on dates of cv. Medjool and found that bagging with black and porous polyethylene bags increased the fruit-ripening rate. It has been shown that bunch bagging can reduce the incidence of some disorders, so this method is widely used in some countries to reduce sunburn disorder and fruit cracking (Sharma, 2009). Therefore, this research was carried out to assess the effect of bunch bagging on ripening and prevention of sunburn disorder incidence in palm date fruits cv. Medjool.

## Materials and Methods

This research was carried out to evaluate the effect of kraft paper, black, white, and blue cloth, green greenhouse netting, straw bag, and without bag (control) at the khalal stage on the ripening rate and sunburn incidence of cv. Medjool using randomized complete block design with eight replication in Umm al Tameir research station, date palm and tropical fruits research, Ahvaz, in 2020 and 2021. The bags' ends were open and on the trees until harvest. After harvest, bunch weight, kimiri, khalal, rutab, and, tamar proportions, length, diameter, and weight of fruit, and rate of sunburn disorder and fruit decay as well as dried fruits were recorded. Combined analysis of variance was performed, based on randomized complete block design principles, using SAS 9.4 software. Tukey test was employed for means comparison at the 5% probability level.

## Results and Discussion

The results of this research showed that bunch weight, and proportions of kimiri, khalal, and tamar were affected by growing. In 2021, the average bunch weight

(5.83 kg), kimiri percentage (8.6%), and khalal percentage (28%) were more than 2020 (3.61 kg, 5.36%, and 25.27%, respectively), while the percentage of tamar in 2020 (44.51%) was higher than in 2020 (34.03%). This difference can be attributed to the difference in weather conditions during two growing season. In general, the weight of bunches covered with different bags was higher than control. The results are consistent with the results reported by Omar *et al.* (2014) regarding the increase in bunch weight with the application of bags.

The proportion of kimiri at harvest time in kraft paper bags (10.21%) was higher than in the other bags with the lowest in black cloth bags (4.19%). In 2020, greenhouse netting (18.38%), white cloth (21.56%), and kraft paper (19.94%) bags significantly increased in rutab percentage as compared with control (8.57%). It can be stated that bagging (with the open-end bags) in this research did not affect fruit ripening rate of date cv. Medjool, and weather conditions were the main factor. Bagging did not affect fruit size and weight. In some countries, this method is widely used to reduce the sunburn disorder of date fruits. In this research, all kind of bags reduced the incidence of sunburn of fruits. In 2020, the proportion of dried fruits (14.24%) was higher than in 2020 (4.74%) and the kraft paper bag (6.78%) significantly decreased as compared to control (9.93%). The fruit decay rate was not affected by bagging. Considering the results of this research, it was concluded that black and white cloth bags were more effective in reducing sunburn disorder and fruit decay rate of date cv. Medjool.

## References

- FAO. 2016.** A scheme and training manual on good agricultural practices (GAP) for fruits and vegetables. Volume 1: The scheme-standard and implementation infrastructures. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Regional Office for Asia and Pacific. Bangkok, Thailand. 122 pp.
- Harash, M.M. and Al-Obeed, R. 2010.** Effect of bunch bagging colour on yield and fruit quality of date palm. *American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Sciences*, 7(3), pp.312-319.
- Kahramanoglu, I. and Usanmaz, S. 2019.** Preharvest and postharvest treatments for increasing the rate of ripening of date palm fruit (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Medjool. *Progress in Nutrition*, 21(1), pp.215-224. DOI: 10.23751/pn.v21i1.7817
- Omar, A.D.E.K., Al-Saif, A.M. and Ahmed, M.A.E.A. 2014.** Bagging of bunches with different materials influences yield and quality of Rothana date palm fruit. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 12 (2), pp.520-522.

---

\*Corresponding author: e\_ghorbani88@yahoo.com

Tel.: +983137757201