



اثر پوشش قبل از برداشت بر برخی خصوصیات کمی و کیفیت میوه خرما رقم مجول

Effect of Preharvest Bagging on Some Quantitative and Quality Characteristics of Date Palm Fruit cv. Medjool

انسیه قربانی^{۱*}، احمد مستعان^۲، مژگان مقدم^۳ و سارا ضرغامی^۴

۱، ۲ و ۴- استادیار، پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.
۳- کارشناس، پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۲۸

چکیده

قربانی، ا.، مستعان، ا.، مقدم، م. و ضرغامی، س. ۱۴۰۲. اثر پوشش قبل از برداشت بر برخی خصوصیات کمی و کیفیت میوه خرما رقم مجول. نهال و بذر ۳۹: ۳۲۹-۳۵۳

این پژوهش به منظور بررسی اثر پوشش‌های مختلف بر برخی خصوصیات کمی و کیفیت میوه خرما رقم مجول (درختان ۲۶-۲۵ ساله) در شرایط آب و هوایی اهواز در دو سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با هفت تیمار وهشت تکرار در کلکسیون پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری اهواز انجام شد. پوشش‌ها شامل کاغذکرافت، پارچه متقال مشکی، سفید، آبی، توری گلخانه سبز، پوشش حصیری و شاهد (بدون پوشش) بود. پوشش‌ها در مرحله خارک بر روی خوشه‌ها قرار گرفتند، به طوری که انتهای پوشش‌ها باز بود و تا زمان برداشت روی درخت باقی ماندند. تجزیه واریانس داده نشان داد که وزن خوشه‌های مورد مطالعه، وزن رطب در خوشه و وزن خرما در خوشه و عملکرد نهایی در درخت تحت تأثیر نوع پوشش قرار گرفت. وزن خوشه، وزن رطب و خرما در هر خوشه و عملکرد نهایی در درخت تحت پوشش‌های مختلف بیشتر از شاهد بود. بیشترین وزن خوشه (۵/۶۹ کیلوگرم)، وزن خرما در خوشه (۲/۱۲ کیلوگرم) و عملکرد نهایی میوه در درخت (۲۹/۳ کیلوگرم) مربوط به پوشش توری گلخانه سبز و بیشترین وزن رطب در خوشه (۰/۸۶ کیلوگرم) مربوط به پوشش متقال آبی بود. اسیدیته (pH)، اسیدیته قابل تیتراسیون (TA) و مواد جامد محلول (SSC) میوه‌ها تحت تأثیر پوشش قرار نگرفت. به طور کلی، پوشش توری گلخانه سبز و پوشش حصیری در افزایش عملکرد نهایی میوه در درخت و کاهش جمعیت تخم، پوره و حشره بالغ کنه‌تارتن مؤثرتر بود.

واژه‌های کلیدی: خرما، میزان مواد جامد محلول، وزن خرما در خوشه، وزن خوشه، عملکرد نهایی میوه.

تلفن: ۰۳۱۳۷۷۵۷۲۰۱

* نگارنده مسئول: e_ghorbani88@yahoo.com



© 2023 Seed and Plant. This is an open access article distributed under Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source.

مقدمه

نخل خرما (*Phoenix dactylifera*) L. گیاهی تک لپه و دوپایه از خانواده *Arecaceae* می باشد (Kordrostami et al., 2022). ایران به عنوان یکی از بزرگ ترین تولیدکننده های خرما، سومین رتبه تولیدکننده اصلی پس از کشورهای مصر و عربستان را داراست (FAO, 2021). خرما با سطح زیر کشت بیش از ۲۳۴ هزار هکتار به عنوان یکی از مهم ترین گیاهان باغی در مناطق جنوبی کشور می باشد. خرمای مجول یکی از ارقام ارزشمند در بازارهای بین المللی است که کشت و پرورش آن در کشور به دلیل عملکرد و قیمت بالای آن در مقایسه با سایر ارقام نیز مورد توجه نخل داران قرار گرفته است (Zargari, 2023).

پوشش گذاری قبل از برداشت میوه که برای اولین بار در ژاپن در قرن بیستم برای گلابی و انگور مورد استفاده قرار گرفت، اکنون به طور گسترده در کشورهای آسیایی (ژاپن، چین، کره)، استرالیا و ایالات متحده آمریکا استفاده می شود و از میوه ها در برابر محیط اطراف (عمدتاً از نور و عوامل بیماری زا، تنش های مربوط به دما، آب، رطوبت و حرکت هوا) محافظت می کند (Sharma et al., 2014). پوشش گذاری قبل از برداشت میوه به طور ویژه برای بهبود ظاهر و کیفیت میوه، به ویژه در آسیا، استفاده می شود (Moazz Ali et al., 2021).

کاربرد پوشش میوه قبل از برداشت تابش نور خورشید، دما، رطوبت، تبخیر و تعرق

و آسیب های مکانیکی را کنترل می کند. همچنین ممکن است با تأثیر بر بلوغ و رسیدگی میوه سبب تغییر زمان برداشت شود (Kim et al., 2008). این روش می تواند از حملات آفات، به ویژه مگس میوه را جلوگیری کند و باقی مانده آفت کش ها را به حداقل برساند (Frank et al., 2018; Xu et al., 2018). پوشش گذاری ممکن است سبب ایجاد تغییراتی در فیزیولوژی و خصوصیات کیفیت میوه شود که در این زمینه توجه ویژه ای به میوه های گرمسیری شده است (Moazz Ali et al., 2021).

بهبود مواد جامد محلول کل در میوه انگور رقم گلوب رد، سیب، گوآوا، گلابی، انبه و هلو در نتیجه کاربرد پوشش گزارش شده است. کاسم و همکاران (Kassem et al., 2011) بیان کردند که پوشش گذاری با پاکت های پلی اتیلنی آبی رنگ سبب کاهش میزان مواد جامد محلول کل، ماده خشک، میزان قند کل و قند احیا کننده (Reducing sugar) و افزایش میزان رطوبت میوه خرما شد. گرچه کاهش مواد جامد کل (Total soluble solids = TSS) و یا اسید قابل نیتراسیون (Titrateable acidity = TA) بعد از کاربرد پوشش در سیب، آلوها، گلابی و نارنگی نیز گزارش شده است (Sharma et al., 2014).

در مطالعه کارامانگلو و اوسانماز (Kahramanoglu and Usanmaz, 2019) پوشش خوشه های خرمای رقم مجول با

مواد و روش‌ها

این پژوهش بر روی میوه خرما رقم مجول در کلکسیون پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری اهواز با طول جغرافیایی $48^{\circ} 40'$ شرقی و عرض جغرافیایی $20^{\circ} 31'$ شمالی و با ارتفاع ۲۲/۵ متر از سطح دریا در 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 مجول) اجرا شد.

درختان در اواسط فروردین با گرده رقم غنمی و به صورت سنتی گرده افشانی شدند. نخل‌های مورد مطالعه هفته‌ای دو بار آبیاری (به صورت قطره‌ای) شدند و عملیات کنترل و مدیریت آفت کنه تارتن در هر دو سال انجام شد. هدایت خوشه‌ها در اوایل تیر بعد از سم‌پاشی برای کنترل آفت کنه 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. 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 ماند (شکل ۱).

پاکت‌های پلی‌اتیلنی مشکی منفذدار سبب افزایش میزان TSS و کاهش میزان TA میوه‌ها در هر دو مرحله رسیدگی خارک و خرما شد. آواد (Awad, 2007) گزارش کرد که پوشش‌های پلی‌اتیلنی سفید سبب کاهش میزان اسیدیته میوه خرما رقم هیلالی (Hilali) شد. عمر (Omar, 2015) بیان کرد که پوشش خوشه‌های خرما رقم سیوی (Sewey) با پوشش‌های پلاستیکی سبب افزایش میزان مواد جامد محلول کل، قند کل و قند احیا کننده شد.

مصطفی و همکاران (Mostafa et al., 2014) گزارش کردند که پوشش با پاکت‌های پلی‌اتیلنی سفید، آبی و مشکی سبب افزایش میزان TSS و قند میوه‌های خرما رقم سیوی نسبت به شاهد شد. در حالی که پاکت‌های پلی‌اتیلنی سبز، کرباس و تنزیب سبب کاهش میزان TSS و قند کل شدند. عمر و همکاران (Omar et al., 2014) طی مطالعه‌ای تأثیر پوشش با کاغذ کرافت و پارچه شبکه‌ای (Grill cloth) بر خصوصیات کیفیت میوه خرما رقم روتانا (Rothana) بیان کردند که پوشش گذاری سبب افزایش میزان (Solid soluble content = SSC) و قند احیا کننده شد و میزان قند کل تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت.

این پژوهش با هدف بررسی اثر پوشش‌های مختلف بر برخی خصوصیات کمی و کیفیت میوه خرما رقم مجول در منطقه اهواز انجام شد.



شکل ۱- تصویر چگونگی کاربرد پوشش‌های مورد مطالعه، خرماي رقم مجول

Fig. 1. Photo of application of bags on palm date cv. Medjool

را با مخلوط کن به‌طور کامل مخلوط و به‌صورت مایع یکنواخت درآورده و از کاغذ صافی عبور داده شد. از عصاره به‌دست آمده برای اندازه‌گیری صفات ذکر شده استفاده شد (AOAC, 2012).

برای اندازه‌گیری pH عصاره از دستگاه pH متر (DKK.TOA, HM-50G, Japan) استفاده شد. غلظت مواد جامد محلول کل با یک رفرکتومتر دستی (ATAGO RX-5000, Japan) تعیین شد و نتایج به‌صورت درصد غلظت مواد جامد محلول در آب میوه در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد بیان شد. برای اندازه‌گیری میزان اسیدیته قابل تیتراسیون (TA) از روش تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال و شاخص فنل فتالین استفاده شد. میزان TA بر اساس اسیدمالیک به‌صورت درصد محاسبه و ثبت

بعد از برداشت میوه‌ها و انتقال آنها به آزمایشگاه، خصوصیات کمی و کیفیت آنها مورد بررسی قرار گرفت. وزن خوشه، وزن خرما در هر خوشه، وزن رطب در هر خوشه و عملکرد نهایی (مجموع وزن رطب و خرما) به‌ازای هر نخل ثبت شد. میزان رطوبت میوه به‌صورت کمی بر اساس روش انجمن همکاری تجزیه رسمی (AOAC, 2012) تعیین شد. برای اندازه‌گیری pH، محتوای مواد جامد محلول (SSC)، اسید قابل تیتراسیون (TA)، قند کل و قندهای قابل احیای میوه، عصاره‌گیری از میوه خرما با غلظت یک پنجم و به شیوه یکسان انجام شد. بدین منظور، ۲۵ گرم میوه خرماي بدون هسته (گوشت میوه خرما) را به دقت وزن کرده و ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به آن اضافه شد. سپس آن

سانتی گراد، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و دوره نوری به تاریکی ۱۴:۱۰ (ساعت) نگهداری شدند و تا زمان بلوغ حشرات، روزانه نمونه‌ها مورد بازدید و بررسی قرار گرفتند. حشرات بالغ شده در شیشه الکل ۷۵ درصد، به همراه اطلاعات لازم ذکر شده، نگهداری شدند. تعداد حشرات در نمونه‌ها توسط متخصصین حشره شناس بر اساس کلیدهای شناسایی موجود مورد شناسایی و شمارش قرار گرفتند.

هر رشته توسط اتانول ۷۰ درصد شسته و تعداد پوره و کنه در مراحل مختلف رشدی شمارش شد. پس از حذف پوشش در زمان رسیدگی و برداشت میوه، یک بار دیگر از هر خوشه تحت پوشش‌های مختلف روی هر نخل یک رشته انتخاب و تعداد کنه مراحل مختلف رشدی شمارش شد. سپس، میانگین داده‌ها با استفاده از فرمول هندرسون-تیلتون (Henderson and Tilton, 1955) به درصد تلفات، تبدیل شد.

شد. برای اندازه‌گیری قند کل و قند احیا کننده در میوه، ۲۵ گرم میوه با چهار برابر وزن آن آب (حدود ۱۰۰ میلی‌لیتر) مخلوط و با کاغذ صافی کاملاً مخلوط و صاف شد. سپس با توجه به روش Eynon-Lane (تست Fehling) و روش AOAC (2012) میزان قندهای احیا کننده و قند کل در این محلول اندازه‌گیری شد.

زمان پوشش دهی خوشه رقم مجول مصادف با شروع فعالیت و آلودگی به کنه تارتن خرما [*Oligonychus afrasiaticus* (McGregor) (Acari: Tetranychidae)] از این رو نقش پوشش روی درصد جمعیت و خسارت این آفت مهم خرما در سال اول پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفت. پیش از پوشش، به‌طور تصادفی شش رشته از هر خوشه انتخاب و به آزمایشگاه انتقال داده شد. میوه‌ها پس از نمونه‌برداری در مرحله رطب جمع‌آوری و در سبدها پرورش در انکوباتور (دمای بهینه 30 ± 1 درجه

$$\text{Mortality rate (\%)} = 100 \times (1 - Ta \times Cb) / Tb \times Ca$$

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها بر اساس موازین طرح بلوک‌های کامل تصادفی با استفاده از نرم افزار SAS (9.1) انجام شد. میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند.

در این رابطه Ca و Cb به ترتیب بیانگر تعداد کنه‌های زنده قبل و بعد از پوشش گذاری در خوشه‌های بدون پوشش (شاهد) و Ta و Tb به ترتیب بیانگر تعداد پوره‌ها و کنه‌های زنده قبل و بعد از تیمار پوشش گذاری در خوشه‌های زیر پوشش است.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها صفات کمی میوه نشان داد که اثر سال و نوع پوشش بر وزن خوشه به ترتیب در سطح احتمال یک و پنج درصد معنی‌دار شدند (جدول ۱). همچنین تجزیه واریانس مرکب داده‌های خصوصیات کیفیت میوه نشان داد که اثر سال و نوع پوشش بر pH میوه‌های خرما رقم مجول به ترتیب در سطح احتمال یک و پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). مقدار TA میوه‌های خرما رقم مجول تنها تحت تأثیر اثر سال قرار گرفت. اثر سال بر میزان رطوبت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که وزن خوشه در سال دوم به‌طور معنی‌داری بیشتر از وزن خوشه در سال اول بود (جدول ۳). این تفاوت را می‌توان به تفاوت شرایط آب و هوایی طی دو سال نسبت داد. بیشترین وزن خوشه مربوط به پوشش توری گلخانه سبز و کمترین آن مربوط به شاهد بود (جدول ۳). به‌طور کلی وزن خوشه در تیمارهای پوشش بیشتر از شاهد بود، هرچند وزن خوشه در پوشش‌های متقال مشکی، متقال سفید، پوشش حصیری و کاغذ کرافت با شاهد تفاوت معنی‌دار نداشتند. وزن خوشه در تیمارهای تحت پوشش

متقال آبی نیز به‌طور معنی‌داری بیشتر از تیمار شاهد بود و تفاوت معنی‌داری با توری گلخانه سبز نداشت (شکل ۲). وزن تک میوه تنها تحت تأثیر اثر سال قرار گرفت و کاربرد پوشش تأثیر معنی‌داری بر وزن تک میوه نداشت (جدول ۱). وزن میوه در سال اول بیشتر از سال دوم بود.

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که pH میوه‌ها در سال دوم از سال اول بیشتر بود (جدول ۳). مقدار اسیدیته قابل تیتراسیون در سال اول بیشتر از سال دوم بود. میزان رطوبت میوه‌ها در سال دوم نسبت به سال اول کمتر بود (جدول ۳).

به‌طور کلی وزن خوشه‌ها تحت پوشش‌های مختلف بیشتر از شاهد بود (شکل ۲). بیشترین وزن خوشه مربوط به پوشش توری گلخانه سبز بود که بعد از آن به ترتیب پوشش‌های متقال آبی، حصیری، کاغذ کرافت، متقال مشکی، متقال سفید و شاهد قرار داشتند. نتایج حاصل از پژوهش حاضر با نتایج گزارش شده توسط عمر و همکاران (Omar *et al.*, 2014)، مصطفی و همکاران (Mostafa *et al.*, 2014) و هاراش و ال-عبید (Harash and Al-Obeed, 2010) مبنی بر افزایش وزن خوشه با کاربرد پوشش مطابقت دارد.

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب برای اثر نوع پوشش بر برخی خصوصیات کمی میوه خرما رقم مجول در هنگام برداشت

Table 1. Combined analysis of variance for the effect of bag type on some quantitative characteristics of fruit of palm date cv. Medjool at harvest time

S.O.V.	منبع تغییرات	درجه آزادی Df.	وزن خوشه Bunch weight	وزن رطب در خوشه Rutab weight bunch ⁻¹	وزن خرما در خوشه Tamar weight bunch ⁻¹	عملکرد نهایی میوه در درخت Final fruit yield tree ⁻¹	وزن میوه Fruit weight
Year (Y)	سال	1	0.78**	0.063**	0.35**	0.32**	92.55**
Error 1	خطای ۱	14	0.04	0.035	0.21	0.10	32.89
Bag type (B)	نوع پوشش	6	0.04*	0.025**	0.13*	0.12**	5.57 ^{ns}
B × Y	پوشش × سال	6	0.01	0.01	0.084	0.04	7.79
Error 2	خطای ۲	84	0.01	0.008	0.48	0.03	7.16
CV (%)	درصد ضریب تغییرات		18.34	28.14	20.18	24.22	16.51

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

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

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب برای اثر نوع پوشش بر برخی خصوصیات کیفیت میوه خرما رقم مجول در هنگام برداشت

Table 2. Combined analysis of variance for the effect of bag type on some fruit quality traits of palm date cv. Medjool at harvest time

S.O.V.	منبع تغییرات	درجه آزادی Df.	اسیدیته pH	میزان مواد جامد محلول Soluble solids content	اسیدیته قابل تیتراسیون Titratable acidity	قند احیاکننده Reducing sugars	قند کل Total sugars
Year (Y)	سال	1	0.403**	87.5	0.26**	25.6	194.77
Error 1	خطای ۱	14	0.03*	79.12*	0.01	41.33	113.24
Bag types (B)	نوع پوشش	6	0.11*	212.61**	0.04	33.92	66.58
B × Y	پوشش × سال	6	0.03	75.86*	0.04	47.64	182.37
Error 2	خطای ۲	84	0.04	35.01	0.02	28.47	80.78
CV (%)	درصد ضریب تغییرات		3.37	10.04	25.55	19.43	25.10

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

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

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

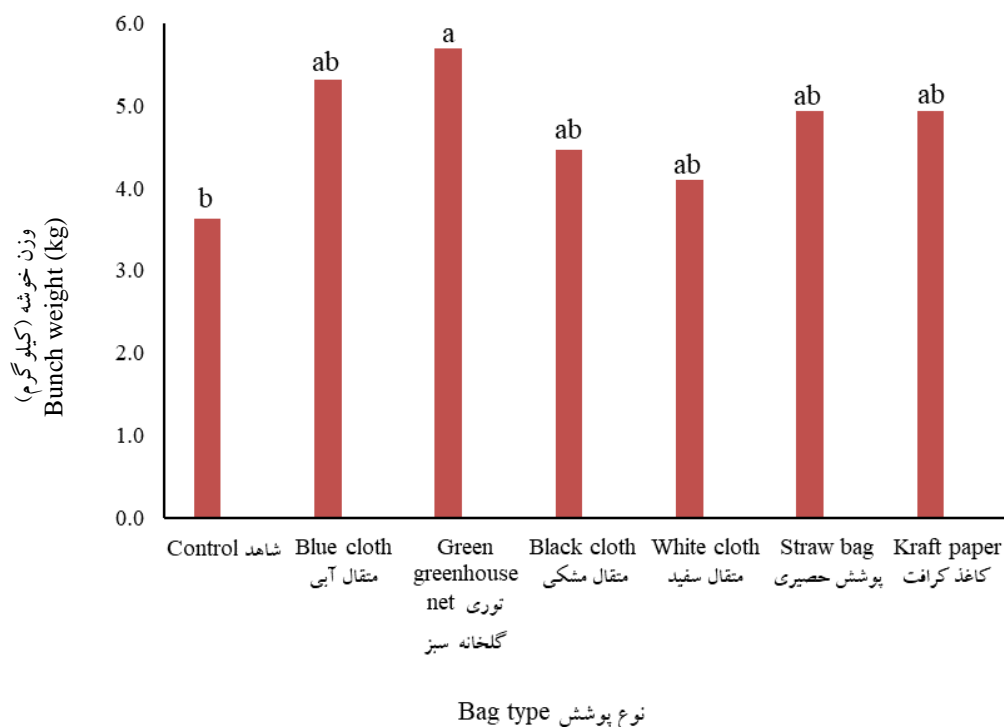
Table 3. Mean comparison for the year effect on quantitative and quality characteristics of fruit of date palm cv. Medjool

سال	وزن خوشه (کیلوگرم)	وزن رطب در خوشه (کیلوگرم)	وزن خرما در خوشه (کیلوگرم)	عملکرد نهایی میوه در درخت (کیلوگرم)	وزن میوه (گرم)	اسیدیته	اسیدیته قابل تیتراسیون	درصد رطوبت میوه
Year	Bunch weight (kg)	Rutab weight bunch ⁻¹ (kg)	Tamar weight bunch ⁻¹ (kg)	Final fruit yield tree ⁻¹ (kg)	Fruit weight (g)	pH	TA	Fruit moisture (%)
2020	3.61b	0.59b	1.42b	20.2b	17.11a	6.05b	4.75a	15.79a
2021	5.83a	0.78a	1.98a	27.6a	15.29b	6.17a	3.75b	14.12b

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

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

TA: Titratable acidity

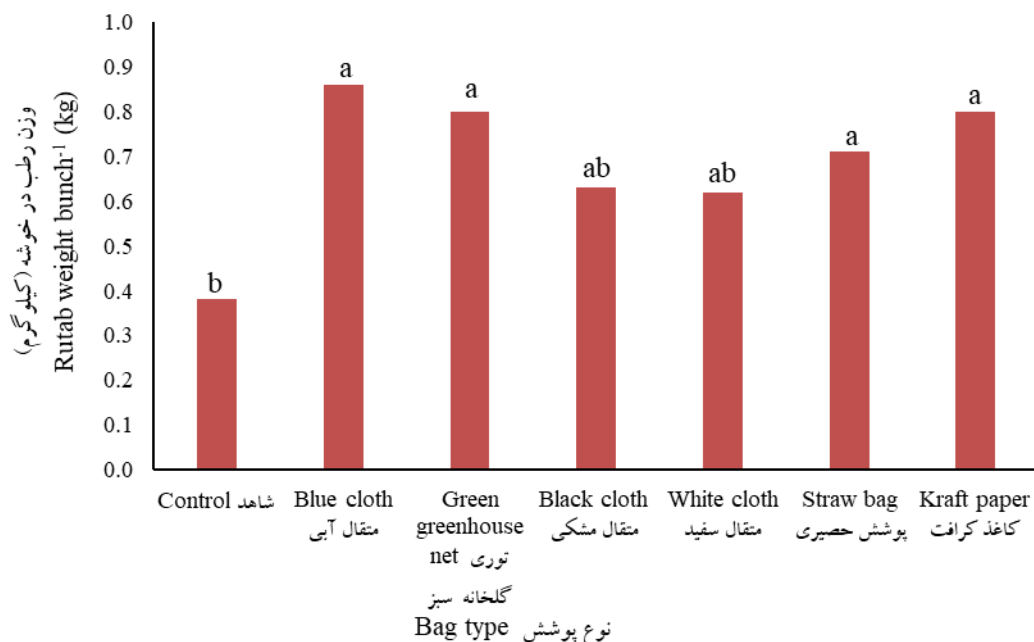


شکل ۲- مقایسه میانگین برای اثر نوع پوشش بر وزن خوشه خرما رقم مجول. ستون‌هایی دارای حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌دار ندارند

Fig. 2. Mean comparison for effect of bag type on bunch weight of date palm cv. Medjool Columns with one letter in common are not significantly different at the 5% probability level- using Tukey's Test

و کمترین آن مربوط به تیمار شاهد و ۰/۳۸ کیلوگرم) بود (شکل ۳). به‌طور کلی، وزن رطب در خوشه‌های زیر پوشش بیشتر از شاهد بود و پوشش متقال سفید (۰/۶۲ کیلوگرم) و مشکی (۰/۶۳ کیلوگرم) و پوشش حصیری (۰/۷۱ کیلوگرم) تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشتند (شکل ۳).

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر سال و نوع پوشش بر وزن رطب در خوشه و وزن خرما در خوشه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بودند (جدول ۱). وزن رطب/خوشه و وزن خرما/خوشه طی سال دوم بیشتر از سال اول مطالعه بود (جدول ۳). بیشترین وزن رطب در خوشه در تیمار با پوشش متقال آبی (۰/۸۶ کیلوگرم) مشاهده شد

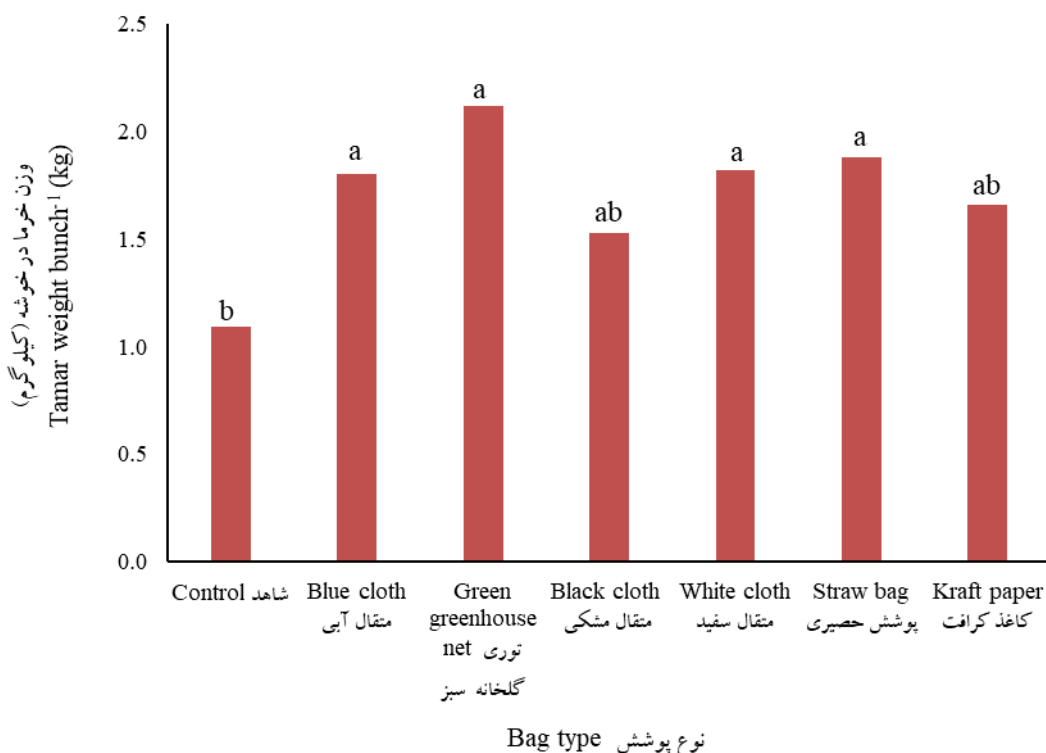


شکل ۳- مقایسه میانگین اثر نوع پوشش بر وزن رطب در خوشه خرما رقم مجول. ستون هایی دارای حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار ندارند
 Fig. 3. Mean comparison for effect of year on rutab weight bunch⁻¹ of date palm cv. Medjool during two years 2020 and 2021. Columns with one letter in common are not significantly different at the 5% probability level- using Tukey's Test

عملکرد نهایی میوه در نخل

عملکرد نهایی (مجموع مقدار رطب و خرما) در هر نخل به طور معنی داری تحت تأثیر اثر ساده سال و نوع پوشش (در سطح احتمال یک درصد) قرار گرفت. طی سال دوم (۲۷/۶ کیلوگرم/نخل) عملکرد به ازای هر نخل بیشتر از سال اول (۲۰/۲ کیلوگرم/نخل) بود (جدول ۳). عملکرد نهایی میوه در نخل در

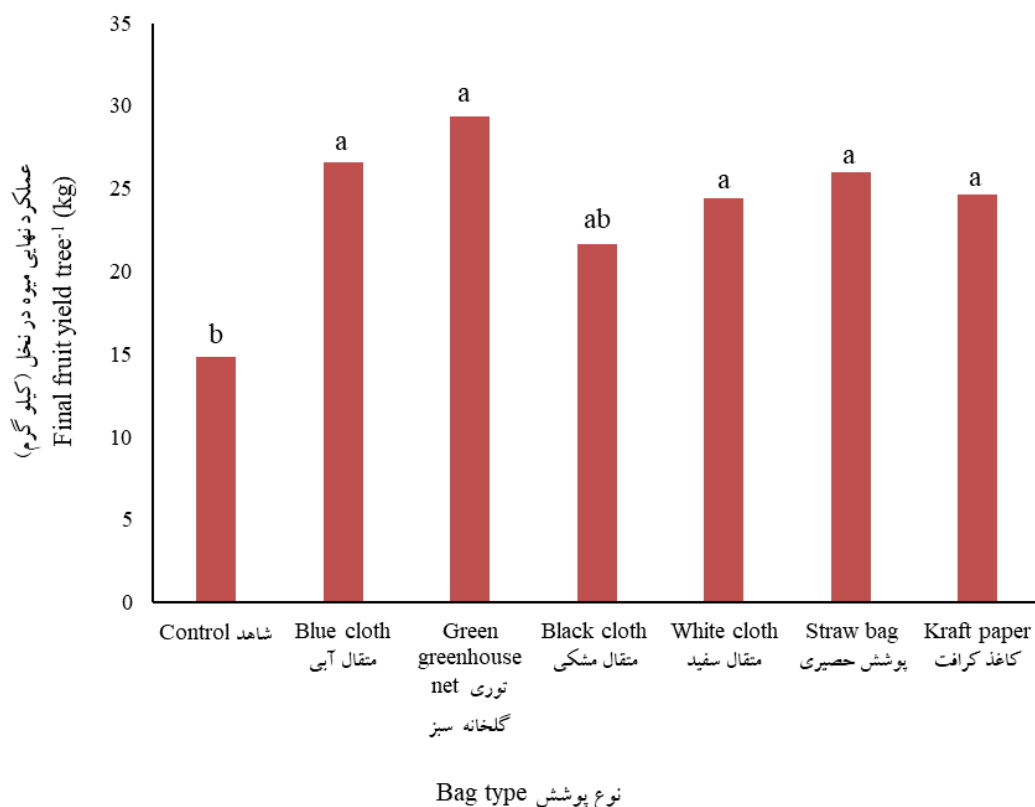
بیشترین وزن خرما در خوشه با پوشش توری گلخانه سبز (۲/۱۲ کیلوگرم) و کمترین وزن خرما در خوشه بدون پوشش (۱/۰۹ کیلوگرم) مشاهده شد (شکل ۴). وزن خرما در همه خوشه های زیر پوشش بیشتر از شاهد بود و پوشش متقال مشکی، متقال سفید، متقال آبی و کاغذ کرافت با تیمار شاهد تفاوت معنی داری نداشتند (شکل ۴).



شکل ۴- مقایسه میانگین اثر نوع پوشش بر وزن خرما/خوشه خرما رقم مجول. ستون هایی دارای حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار ندارند
 Fig. 4. Mean comparison for effect of year on tamar weight bunch⁻¹ of date palm cv. Medjool. Columns with one letter in common are not significantly different at the 5% probability level- using Tukey's Test

(شکل ۵). تیمارهای زیر پوشش به طور معنی داری بیشتر از شاهد (۱۴/۸ کیلوگرم در نخل) بود (شکل ۵). تنها تیمار متقال مشکی (۲۱/۶۵ کیلوگرم در نخل) تفاوت معنی داری با شاهد نشان نداد. بیشترین عملکرد میوه در نخل مربوط به تیمار با پوشش توری گلخانه سبز (۲۹/۳ کیلوگرم در نخل) بود و بعد از آن تیمارهای متقال آبی، پوشش حصیری و کاغذ کرافت قرار داشتند

(شکل ۵). با توجه به این که خوشه های با پوشش از وزن بیشتری نسبت به شاهد برخوردار بودند و از طرف دیگر وزن تک میوه تحت تأثیر پوشش قرار نگرفت و اندازه میوه ها تفاوت معنی داری با شاهد نداشتند، می توان این گونه نتیجه گرفت که خوشه های با پوشش، ریزش میوه کمتری نسبت به شاهد داشتند و به بیان دیگر کاربرد پوشش



شکل ۵- مقایسه میانگین اثر نوع پوشش بر عملکرد نهایی میوه در نخل خرما رقم مجول. ستون‌هایی دارای حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌دار ندارند

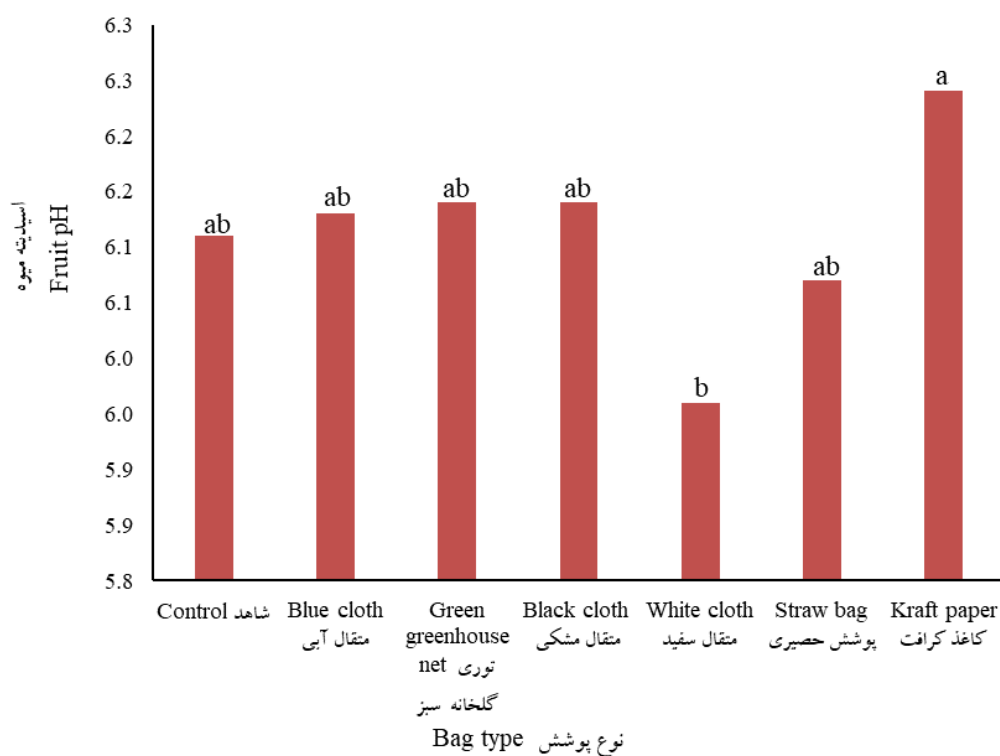
Fig. 5. Mean comparison for effect of bag type on final fruit yield tree⁻¹ of date palm cv. Medjool. Columns with one letter in common are not significantly different at the 5% probability level- using Tukey's Test

رابه و کاسم (Rabeh and Kassem, 2003) بیان کردند که پوشش خوشه‌های خرما ی ارقام زاغلول و سامانی افزایش عملکرد میوه را به همراه داشت. عمر (Omar, 2015) با مطالعه تأثیر سه پوشش روزنامه، پلاستیک و کاغذ کرافت بر عملکرد خرما رقم سیوی، پوشش با پلاستیک و کاغذ کرافت را برای بهبود عملکرد میوه توصیه کردند که در مطالعه

سبب کاهش ریزش شد. با توجه به نتایج، کاربرد پوشش‌ها بر درصد رسیدگی میوه تأثیری نداشته است، ولی با کاهش ریزش میوه‌ها سبب افزایش عملکرد نهایی میوه در نخل شد. نتایج حاصل از پژوهش حاضر با نتایج مصطفی و همکاران (Mostafa *et al.*, 2014) مبنی بر افزایش وزن میوه در خوشه خرما رقم سیوی در نتیجه کاربرد پوشش‌های مختلف همسو است.

پژوهش بود. اثر سال بر اسیدیته میوه معنی دار بود (جدول ۲). اسیدیته میوه در سال دوم بیشتر از سال اول بود (جدول ۳). بیشترین میزان اسیدیته (pH) میوه مربوط به تیمار با پوشش کاغذ کرافت بود که با تیمارهای توری گلخانه سبز، متقال مشکی، متقال آبی، پوشش حصیری و شاهد تفاوت معنی داری نداشت. کمترین اسیدیته میوه مربوط به میوه‌های با پوشش متقال سفید بود (شکل ۶).

حاضر پوشش توری گلخانه سبز و متقال آبی نسبت به پوشش کاغذ کرافت مؤثرتر بودند. تأثیر پوشش بر افزایش عملکرد نهایی میوه، وزن رطب در خوشه و وزن خرما در خوشه را می‌توان به تغییر میکروکلیمای اطراف خوشه نسبت داد. بنابراین، می‌توان بیان کرد کاربرد پوشش با تأثیر بر میزان نور عبوری و دمای اطراف خوشه سبب کاهش ریزش میوه‌ها در مرحله رطب خرما رقم مجول و افزایش عملکرد نهایی میوه در نخل در شرایط در این

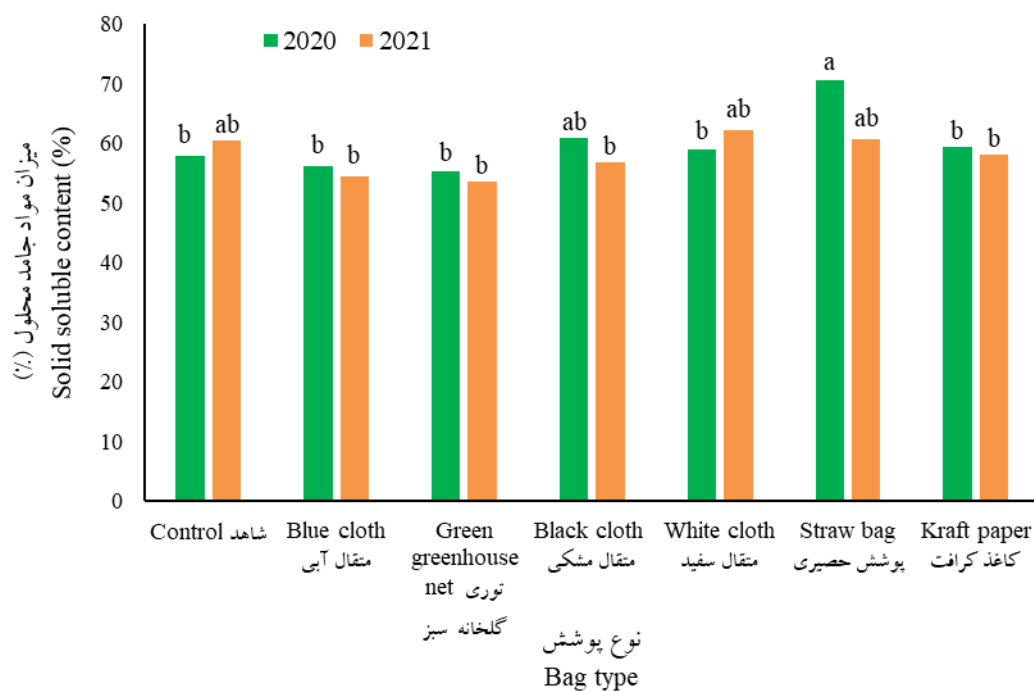


شکل ۶- مقایسه میانگین اثر نوع پوشش بر اسیدیته میوه خرما رقم مجول. ستون‌هایی دارای حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار ندارند

Fig. 6. Mean comparison for effect of bag type on fruit pH of date palm cv. Medjool. Columns with one letter in common are not significantly different at the 5% probability level- using Tukey's Test

پوشش توری گلخانه سبز در سال دوم کمترین میزان مواد جامد محلول را داشتند (شکل ۷). تیمار پوشش حصیری در سال اول سبب افزایش میزان مواد جامد محلول نسبت به شاهد شد، در حالیکه سایر تیمارها تفاوت معنی داری با شاهد نشان ندادند. در سال دوم نیز تفاوت معنی داری بین تیمارها با شاهد مشاهده نشد (شکل ۷).

اثر نوع پوشش بر میزان محتوای مواد جامد محلول میوه‌ها در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۲). برهمکنش پوشش × سال بر میزان مواد جامد محلول میوه در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که میوه‌های زیر پوشش حصیری در سال اول بیشترین و میوه‌های زیر



شکل ۷- مقایسه میانگین برهمکنش نوع پوشش × سال بر میزان مواد جامد محلول میوه خرما رقم مجول. ستون‌هایی دارای یک حرف مشترک بر اساس آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار ندارند

Fig. 7. Mean comparison for bag type × year interaction on fruit soluble solids content of date palm cv. Medjool. Columns with one letter in common are not significantly different at the 5% probability level- using Tukey's Test

بر روی میوه قبل از برداشت بر خصوصیات کیفیت خوراکی تاثیر گذار است. به طور مثال، بنتلی و ویوروس (Bentley and Viveros, 1992) گزارش کردند که میزان شیرینی میوه سیب رقم گرانی اسمیت با کاربرد پوشش های کاغذی قهوه ای در مرحله ای که میوه ها به اندازه توپ گلف بودند، بهبود یافت. همچنین میزان مواد جامد محلول میوه از گیل ژاپنی (Liu et al., 2004; Ni et al., 2010)، انگور رقم رد گلوب (Zhou and Guo, 2005)، گواوا (Singh et al., 2007) و انبه (Watanawan et al., 2008) در نتیجه کاربرد پوشش قبل از برداشت بهبود یافت.

عمر (Omar, 2015) نیز بیان کرد که کاربرد پوشش های پلاستیک، کاغذ کرافت و روزنامه سبب بهبود میزان مواد جامد محلول میوه خرما رقم سیوی شد. کارامانگلو و یوسانماز (Kahramanoglu and Usanmaz, 2019) نیز افزایش میزان مواد جامد محلول و اسیدیته قابل تیتراسیون خرما رقم مجول در نتیجه پوشش گذاری را گزارش کردند. از طرف دیگر گزارش شده است که پوشش گذاری میوه سبب کاهش میزان مواد جامد محلول میوه و یا میزان اسیدیته قابل تیتراسیون در میوه سیب (Chen et al., 2012)، آلو (Murray et al., 2005) و نارنگی (Hiratsuka et al., 2012) شد. در برخی پژوهش ها نیز عدم تاثیر پوشش آن در

هدف نهایی هر باغدار تولید میوه هایی با کیفیت بالاست. از جمله خصوصیات کیفیت خوراکی میوه می توان به میزان مواد جامد محلول، میزان اسیدیته قابل تیتراسیون و مقدار قند آن اشاره کرد. نتایج پژوهش حاضر در خصوص عدم تاثیر نوع پوشش بر درصد رطوبت، قند کل و قند احیا کننده میوه با نتایج هاراش و ال-عبید (Harash and Al-Obeed, 2010) مبنی بر کاهش درصد رطوبت و افزایش میزان قند احیا کننده و قند کل میوه های خرما رقم ساکاری و خلاص مغایرت داشت. مصطفی و همکاران (Mostafa et al., 2014) نیز بیان کردند تاثیر پوشش بر درصد رطوبت، درصد قند کل و قند احیا کننده میوه به نوع و جنس پوشش بستگی داشت. در پژوهش آنها پوشش های پلی اتیلنی آبی، مشکی و سفید سبب کاهش درصد رطوبت میوه و پوشش سبز رنگ سبب افزایش درصد رطوبت میوه خرما رقم سیوی شد. آنها نیز بیان کردند که پوشش پارچه کرباس و نظیف سبب افزایش درصد قند احیا کننده میوه نسبت به شاهد شد که با نتایج پژوهش مغیرت دارد.

در میان پوشش های مورد بررسی پوشش حصیری در سال اول سبب افزایش معنی دار میزان مواد جامد محلول میوه نسبت به شاهد شدند. با توجه به مطالعات انجام شده توسط سایر پژوهشگران، پوشش گذاری

با توجه به افزایش آگاهی زیست محیطی جوامع و ترس از مواد شیمیایی، اهمیت توسعه روش‌های جایگزین برای بهبود ظاهر و کیفیت میوه و کاهش آلودگی به آفات و بیماری‌ها روز به روز در حال افزایش است. در این میان پوشش قبل از برداشت به عنوان روشی مؤثر جهت دستیابی به اهداف فوق در سطح جهان مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به نتایج پژوهش حاضر، می‌توان نتیجه گیری کرد که انواع پوشش‌های مورد مطالعه در افزایش عملکرد نهایی میوه در نخل (مجموع وزن خرما و رطب در هر نخل) است نسبت به شاهد مؤثر بودند. کاربرد پوشش‌ها با انتهای باز تأثیر چندانی بر خصوصیات کیفیت میوه مورد بررسی نداشتند. پوشش حصیری و توری گلخانه سبز برای افزایش عملکرد نهایی میوه در نخل و وزن خوشه، بهبود میزان مواد جامد محلول و همچنین کنترل آلودگی به کنه‌تارتن نسبت به سایر پوشش‌های مورد مطالعه مؤثرتر بودند. پیشنهاد می‌شود کاربرد پوشش و حذف پوشش در مراحل دیگر رشد میوه و همچنین استفاده از این پوشش‌ها با انتهای بسته نیز بر خصوصیات کمی و کیفیت میوه خرما رقم مجول نیز بررسی شود.

میوه‌هایی مانند لونگان (Yang et al., 2009)، موز (Muchui et al., 2010) و سیب (Xia et al., 2009) گزارش شده است. در پژوهش حاضر نیز کاربرد پوشش‌های مختلف نتایج متفاوتی را از نظر میزان مواد جامد محلول نشان دادند که بیانگر تأثیر نوع پوشش، نوع میوه، اقلیم و مرحله کاربرد پوشش بر نتایج بود.

در پژوهش حاضر اثر نوع پوشش بر تعداد کنه تارتن مورد بررسی قرار گرفت. تفاوت معنی‌داری بین پوشش‌های مختلف از نظر کاهش جمعیت تخم کنه تارتن مشاهده شد ($H=15/359$, $df = 5/30$, $P=0/009$). بالاترین کارایی در پوشش حصیری و توری گلخانه سبز و کمترین کارایی در پارچه متقال سفید و کاغذ کرافت مشاهده شد (جدول ۴). بررسی نقش پوشش در کاهش جمعیت افراد پوره و بالغ کنه تارتن خرما نیز نشان داد که اگرچه میان تیمارها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (بیشترین $H=9/171$, $df = 5/30$, $P=0/102$). کارایی مربوط به پوشش حصیری و توری گلخانه سبز و کمترین کارایی در پوشش با کاغذ کرافت و پارچه متقال سفید بود (جدول ۴).

جدول ۴- میزان تلفات (میانگین \pm خطای استاندارد) تخم و پوره و حشره بالغ کنه تارتن خرما (*O. afrasiaticus*) پس از استفاده از پوشش های مختلف روی میوه خرما رقم مجول در تابستان سال ۱۴۰۰

Table 4. Mortality rate (%) (Mean \pm SE) of eggs, nymphs, and adults of palm date mite (*O. afrasiaticus*) after using different bag types on the fruit of palm date cv. Medjool in summer 2021

Mite developmental stage	مرحله رشدی کنه	نوع پوشش Bag type					
		پوشش حصیری Straw bag	کاغذ کرافت Kraft paper	متقال مشکی Black cloth	توری گلخانه سبز Green greenhouse net	متقال آبی Blue cloth	متقال سفید White cloth
Egg	تخم	98.31 \pm 1.69a	41.03 \pm 12.43b	60.28 \pm 14.10b	86.90 \pm 8.29b	52.71 \pm 10.71b	43.22 \pm 18.76b
Range	دامنه	89.82-100	1.72-80.34	1.72-93.85	60.68-100	25.1-17.78	1.71-100
Number of branch	تعداد شاخه	6	6	6	6	6	6
Nymph and adult	پوره و بالغ	79.24 \pm 7.37a	31.70 \pm 15.16a	53.34 \pm 20.87a	70.65 \pm 13.10a	37.35 \pm 12.10a	13.05 \pm 3.05a
Range	دامنه	77.90-100	15.62-100	53.97-100	29.86-87.95	29.68-87.95	14.62-19.65
Number of branch	تعداد شاخه	6	6	6	6	6	6

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

Means, in each row, with one letter in common are not significantly different at the 5% probability level, using Tukey's test.

سپاسگزاری

اعتبار مورد نیاز اجرای پروژه از محل درآمدهای آن پژوهشکده سپاسگزاری می کنند.

این مقاله برگرفته از نتایج پروژه پژوهشی کاربردی مصوب پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، با شماره ۹۹۱۴۰۸-۱۵۶-۳۳-۱۱-۷ است. بدین وسیله نویسندگان از مدیریت پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری برای تامین

تعارض منافع

نگارندگان اعلام می کنند که هیچگونه تعارض منافی ندارد.

References

- AOAC. 2012.** Official Methods of Analysis (19th ed.). Association of Analytical Chemists, Inc, Washington DC, USA.
- Awad, M.A. 2007.** Increasing the rate of ripening of date palm fruit (*Phoenix dactylifera* L.) cv. ‘Helali’ by pre-harvest and postharvest treatments. *Postharvest Biology and Technology*, 43, pp.121–127. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2006.08.006
- Bentley, W.J. and Viveros, M. 1992.** Brown-bagging ‘Granny Smith’ apples on trees stops codling moth damage. *California Agriculture*, 46, pp.30–32. DOI: 10.3733/ca.v046n04p30
- 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
- FAO. 2021.** Crop production and trade data. <http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>
- Frank, D. 2018.** Evaluation of fruit bagging as a pest management option for direct pests of apple. *Insects*, 9(4), 178. DOI: 10.3390/insects9040178
- Harash, M.M. and Al-Obeed, R. 2010.** Effect of bunch bagging color on yield and fruit quality of date palm. *American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Sciences*, 7(3), pp.312-319.
- Henderson, C.F. and Tilton, E.W. 1955.** Tests with acaricides against the brow wheat mite. *Journal of Economic Entomology*, 48, pp.157-161. DOI: 10.1093/jee/48.2.157
- Hiratsuka, S., Yokoyama, Y., Nishimura, H., Miyazaki, T. and Nada, K. 2012.** Fruit photosynthesis and phosphoenolpyruvate carboxylase activity as affected by lightproof fruit bagging in Satsuma mandarin. *Journal of the American Society for*

- Horticultural Science*, 137, pp.215–220. DOI: 10.21273/JASHS.137.4.215
- 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
- Kim, Y.H., Kim, H.H., Youn, C.K., Kweon, S.J., Jung, H.J. and Lee, C.H. 2008.** Effects of bagging material on fruit coloration and quality of “Janghowon Hwangdo” peach. *Acta Horticulturae*, 772, pp.81–86. DOI:10.17660/ActaHortic.2008.772.9
- 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
- Liu, Y.J., Xu, J.H., Zhang, Z.H., Jiang, J.M. and Yu, D. 2004.** Effects of different paper bags on fruit quality of loquat. *Acta Agriculturae Universitatis Jiangxiensis*, 26, pp.334–337.
- Moaaz Ali, M., Anwar R., Yousef, A.F., Li, B., Luvisi, A., Bellis, L.D., Aprile, A. and Chen, F. 2021.** Influence of bagging on the development and quality of fruits (Review). *Plants*, 10(2), 358. DOI: 10.3390/plants10020358
- 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.
- Murray, X.J., Holcroft, D.M., Cook, N.C. and Wand, S.J.E. 2005.** Postharvest quality of ‘Laetitia’ and ‘Songold’ (*Prunus salicina* Lindell) plums as affected by pre-harvest shading treatments. *Postharvest Biology and Technology*, 37, pp.81–92
- Ni, Z., Zhang, Z., Gao, Z., Gu, L. and Huang, L. 2010.** Effects of bagging on sugar metabolism and the activity of sugar metabolism related enzymes during fruit development of ‘Qingzhong’ loquat. *African Journal of Biotechnology*, 10, pp.4212–

4216.

- 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.
- Rabeh, M.R.M. and Kassem, H.A. 2003.** The effect of bagging the spathes after pollination on yield and quality of Zaghloul and Samany dates. *Zagazig Journal of Agricultural Research*, 21(3B), pp.935-944.
- 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-A review. *Journal of Horticulture Science and Biotechnology*, 89, pp.101–113. DOI: 10.1080/14620316.2014.11513055
- Singh, B.P., Singh. R.A., Singh, G. and Killadi, B. 2007.** Response of bagging on maturity, ripening and storage behaviour of winter guava. *Acta Horticultura*, 735, pp.597-601. DOI: 10.17660/ActaHortic.2007.735.77
- Watanawan, A., Watanawan, C. and Jarunate, J. 2008.** Bagging ‘Nam Dok Mai’ mango during development affects colour and fruit quality. *Acta Horticulturae*, 787, pp.325–328. DOI: 10.17660/ActaHortic.2008.787.40
- Xia, J., Zhang, Z., Qu, S.C., Xu, C.C. and Gao, J.J. 2009.** Effects of bagging on the quality factors of Jiang Su ‘Red Fuji’ apple in the process of growth and development. *Jiangsu Journal of Agricultural Science*, 25, pp.351–356.
- Xu, G., Nie, J., Wu, Y., Yan, Z. and Ye, M. 2018.** The effects of fruit bagging on residue behavior and dietary risk for four pesticides in apple. *Scientific Report*, 8, pp.143-148. DOI: 10.1038/s41598-018-32358-6.
- Yang, W.H., Zhu, X.C., Bu, J.H., Hu, G.B., Wang, H.C. and Huang, X.M. 2009.** Effects of bagging on fruit development and quality in cross-winter off-season longan. *Scientia Horticulturae*, 120, pp.194–200. DOI: 10.1016/j.scienta.2008.10.009
- Zargari, H. 2023.** Evaluation of compatible pollen application on yield and some quantitative characteristics of tissue culture derived date palm of Medjool cultivar. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 54(2), pp.195-212. DOI: 10.22059/IJHS.2022.339366.2004

Zhou, X.B. and Guo, X.W. 2005. Effects of bagging on the fruit sugar metabolism and invertase activities in 'Red Globe' grape during fruit development. *Journal of Fruit Science*, 26, pp.30-33. DOI: 10.5897/AJB10.2656

RESEARCH ARTICLE

**Effect of Preharvest Bagging on Some Quantitative and Quality Characteristics of
Date Palm Fruit cv. Medjool**

E. Ghorbani^{1*}, A. Mostaan², M. Moghaddam³ and S. Zarghami⁴

1, 2 and 4. Assistant Professor, Date Palm and Tropical Fruits Research Center, Horticultural Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Ahvaz, Iran.

3. Expert, Date Palm and Tropical Fruits Research Center, Horticultural Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Ahvaz, Iran.

ABSTRACT

Ghorbani, E., Mostaan, A., Moghaddam, M. and Zarghami, S. 2023. Effect of preharvest bagging on some quantitative and quality characteristics of date palm fruit cv. Medjool. *Seed and Plant*, 39, pp.329-353 (in Persian).

This research was carried out to investigate the effect of preharvest bagging, with different bag types, on the quantitative and quality characteristics of palm date fruit cv. Medjool (25-26 years old trees) in the date palm and tropical fruits research center under Ahvaz weather conditions in 2020 and 2021. The experimental design was randomized complete block design with seven treatments and eight replications. The studied bag types included kraft paper, black, white, and blue cloth, green greenhouse net, straw bag and control (without bagging). Bagging was applied in the khalal stage, and the ends of the bags were open and they remained on the tree until harvest time. The results showed that the weight of bunch, rutab weight bunch⁻¹, tamar weight bunch⁻¹ and the final fruit yield tree⁻¹ were affected by the bag type. Bunch weight, rutab weight and tamar weight in each bunch and final fruit yield tree⁻¹ in all treatments were more than the control. The highest bunch weight (5.69 kg), tamar weight bunch⁻¹ (2.12 kg) and final fruit yield tree⁻¹ (29.3 kg) related to green greenhouse net bag and the highest rutab weight bunch⁻¹ (0.86 kg) related to blue cloth bag. Acidity (pH), titratable acidity (TA) and soluble solids content (SSC) of fruits were not affected by bag type. In general, the green greenhouse net and straw bags were more effective in increasing the final fruit yield tree⁻¹ and reducing the population of eggs, nymphs and adults of Date palm mite.

Keywords: Palm date, soluble solids content, tamar weight bunch⁻¹, bunch weight, Final fruit yield.

Introduction

Date palm (*Phoenix dactylifera* L.) is a monocotyledonous and dioecious plant from the Arecaceae family. Iran as one of the major dates producers ranks third in the world following Egypt and Saudi Arabia (FAO, 2021). Palm dates with about 234,012 hectares cultivated area are one of the most important horticultural products in the southern regions of Iran. Medjool cultivar is one of the valuable palm date in the International markets, which has attracted the attention of palm farmers due to its adaptation high performance and price compared to other cultivars in the southern regions in Iran (Zargari, 2023). The preharvest bagging technique is particularly used to improve the appearance and quality of fruit, especially in Asia (Moaaz Ali et al., 2021).

Bagging may cause various changes in the physiology of the fruit and its quality characteristics (Moaaz Ali et al., 2021). Kassem et al. (2011) stated that bagging with blue polyethylene bags decreased the soluble solids content, dry matter, total sugar and reducing sugar and increased the moisture content of date fruits. Omar et al., (2014) studied the effect of bagging with kraft paper and mesh cloth on the quality characteristics of Rothana dates and reported that bagging increased the soluble solids content (SSC) and reducing sugar, however the amount of total sugar was not affected by bagging types. The present study was carried out to investigate the effect of preharvest bagging, with different bag types, on the quantitative and quality characteristics of palm date fruit cv. Medjool in Ahvaz region in Iran.

Materials and Methods

This research was carried out to investigate the effect of preharvest bagging, with different bag types, on the quantitative and quality characteristics of palm date fruit cv. Medjool (25-26 years old trees) in the date palm and tropical fruits research center under Ahvaz weather conditions in 2020 and 2021. The experimental design was randomized complete block design with seven treatments and eight replications. The studied bag types included kraft paper, black, white, and blue cloth, green greenhouse net, straw bag and control (without bagging). Bagging was applied in the khalal stage, and the ends of the bags were open and they remained on the tree until harvest time.

After harvesting the fruits and transferring them to the laboratory, the quantitative and quality characteristics of fruits were evaluated and measured. Bunch weight, tamar weight bunch⁻¹, rutab weight bunch⁻¹ and final fruit yield tree⁻¹ (sum of rutab and tamar

weights) were measured and recorded. Moisture content was determined according to AOAC (2012) method. To measure pH, total soluble solids (SSC), titratable acid (TA), total sugar, and date- reducing sugars, extracting date fruit with one-fifth concentration was done in the same way (AOAC, 2012).

Combined analysis of variance for data performed using SAS 9.4 software. Tukey's Test was used for mean comparisons at the 5% and 1% probability levels. Six branches were randomly sampled from each treatment one day before covering with different bagging and also when bags were opened. The number of eggs, nymphs, adults of mites were counted on fruits on the branches. Corrected mortality rate and mean comparison were determined using the Henderson-Tilton formula and Tukey's test at the 5% probability level, respectively.

Results and Discussion

Combined analysis of variance showed that the effect of year and bag type on bunch weight, rutab weight bunch⁻¹, tamar weight bunch⁻¹ and final fruit yield tree⁻¹ were significant. The highest bunch weight, tamar weight bunch⁻¹ and final fruit yield tree⁻¹ were related to the green greenhouse net bag and the lowest to the control. The highest rutab weight bunch⁻¹ was obtained under the blue cloth bags. All the bagging treatments caused an increase in bunch weight, rutab weight bunch⁻¹, tamar weight bunch⁻¹ and final fruit yield tree⁻¹.

The results of the present research are consistent with the results reported by Mostafa *et al.* (2014) regarding the increase in bunch weight with the application of bags. Considering that bunches with bag had more weight than the control, and on the other hand, the weight of a single fruit was not affected by the bag type, it can be concluded that bunches under bagging treatments had less fruit drops than the control. The pH of the fruits was higher in the second year, and the titratable acidity and moisture content of the fruits were higher in the first year.

Among the examined bag types, straw bags (65.52%) and white cloth (54.39%) caused a significant increase and decrease in SSC compared to the control, respectively. The highest efficiency of bagging (highest mite mortality rate) was observed in the straw bag and green greenhouse net, and the lowest efficiency was observed in white cloth and kraft paper. Therefore, preharvest bagging of bunches could protect the palm date fruit cv. Medjool from pests and environmental factors and improved the

quantitative and quality characteristics as well as marketability of the fruits.

References

- 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
- Moaaz Ali, M., Anwar R., Yousef, A.F., Li, B., Luvisi, A., Bellis, L.D., Aprile, A. and Chen, F. 2021.** Influence of bagging on the development and quality of fruits (Review). *Plants*, 10(2), 358. DOI: 10.3390/plants10020358
- 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.
- Zargari, H. 2023.** Evaluation of compatible pollen application on yield and some quantitative characteristics of tissue culture derived date palm of Medjool cultivar. *Iranian Journal of Horticultural Science*, 54(2), pp.195-212. DOI: 10.22059/IJHS.2022.339366.2004

Corresponding author: e_ghorbani88@yahoo.com

Tel.: +983137757201

Received 02 July 2023

Accepted: 19 September 2023



2023© Seed and Plant. This is an open access article distributed under Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0), which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source.