

بهبود کیفیت و تسریع رسیدن میوه خرما رقم کبکاب با استفاده از پوشش‌های رنگی و موقعیت خوشه

اله کرم رستمی^۱ - مجید راحمی^{۲*} - محمود ایزدی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۷/۲۸

چکیده

میوه خرما با ارزش غذایی بسیار بالا در سید غذایی مردم جایگاه ویژه‌ای دارد. خرما، رقم کبکاب، غالب استان بوشهر بوده و دارای طعم و مزه بسیار خوبی است. این پژوهش در دو سال متوالی در ایستگاه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری استان بوشهر باهدف تسریع رسیدن میوه و بهبود کیفیت آن با ایجاد یک میکرو کلیما در اطراف خوشه، بدون استفاده از مواد شیمیایی انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با تیمارهای شامل پوشش‌های کنفی مشبک در شش رنگ سبز، سفید، زرد، آبی، طوسی و شاهد با چهار تکرار بر روی خوشه‌های جنوب و شمال درخت اعمال شد. نتایج آزمایش نشان داد پوشش‌ها اثر معنی‌داری روی فاکتورهای ظاهری و شیمیایی ندارند. ولی تیمارها به‌طور معنی‌داری سرعت رسیدن میوه را افزایش دادند و بیش‌ترین سرعت رسیدن میوه مربوط به رنگ طوسی که سبب شد میوه هفت روز زودتر برداشت شود.

واژه‌های کلیدی: پوشش رنگی، خرما، سرعت رسیدن میوه و کیفیت

مقدمه

نخل خرما در فرهنگ عمومی به درخت خرما معروف است و سابقه کشت آن در ایران به چند هزار سال می‌رسد. طوری که گفته شده پادشاهان ساسانی و هخامنشی در تمام ادوار مشوق کشت و توسعه آن بوده‌اند (۱۸). خرما به دلیل ارزش تغذیه‌ای بالا به‌ویژه از نظر مواد قندی، همچنین استفاده در عملیات صنعتی و نیز ویژگی‌های خاص مانند مقاومت به خشکی و کم‌آبی، مورد توجه انسان قرار گرفته است. نخل یکی از قدیمی‌ترین درختان میوه بوده که تقریباً ۵۰۰۰ سال پیش در شمال آفریقا و خاورمیانه کشت شده است (۶). خرما یکی از محصولات اصلی باغبانی در مناطق گرمسیری ایران بوده و نقش عمده‌ای در صادرات غیرنفتی دارد. بر اساس آمار فائو ایران رتبه ۳ در تولید، رتبه ۱ سطح زیر کشت و رتبه ۵ عملکرد را به خود اختصاص داده است (۷). در بین ارقام متنوعی که در ایران کشت می‌شود رقم کبکاب یکی از ارقام ویژه با طعم و مزه بسیار خوب و رقم

غالب در استان بوشهر می‌باشد.

درختان میوه از جمله خرما دارای مراحل فنولوژیکی مختلفی می‌باشند. یکی از این مراحل رسیدن و سرعت رسیدن میوه می‌باشد که تحت تأثیر عوامل درونی و بیرونی بسیاری قرار دارد و پژوهش‌گران زیادی با استفاده از روش‌های مختلف شیمیایی و فیزیکی در جهت بهبود کیفیت و سرعت رسیدن میوه تلاش کرده‌اند. رسیدن در ارتباط با تغییرات ترکیبات میوه مثل تبدیل نشاسته به قند و به دست آوردن مزه مطلوب، رنگ و کیفیت خوراکی می‌باشد. محصول خرما در مراحل مختلف توسعه شامل خلال، رطب و تمار مصرف می‌شود (۲۲).

به‌طور کلی فرآیند فیزیولوژیکی رسیدن در درختان میوه هم به‌صورت ژنتیکی و هم توسط عوامل محیطی و هم عملیات داشت کنترل می‌شود (۲۱). یکی از عوامل طبیعی نور می‌باشد که بسیاری از فرآیندهای دیگر همچون فتوسنتز، گلدهی، عملکرد و رنگ میوه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. پژوهش‌ها در مورد سبب نشان می‌دهد که با افزایش دریافت کل نور، عملکرد سبب در واحد سطح افزایش می‌یابد و نیز در مورد رنگ، میوه‌های با حداقل رنگ و کوچک در سایه‌دارترین بخش درخت قرار داشتند (۲۰). در پژوهشی جهت بررسی اثر نور در میوه توت‌فرنگی از پوشش‌های پلاستیکی با قدرت

۱ و ۲- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استاد گروه علوم باغبانی، دانشگاه شیراز
(*) نویسنده مسئول: Email:rahemi@shirazu.ac.ir

۳- بخش علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز
DOI: 10.22067/jhorts4.v32i4.61897

مواد و روش‌ها

این پژوهش در ایستگاه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری استان بوشهر واقع در شهر سعدآباد انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۶ تیمار شامل کیسه‌هایی به ابعاد ۱۲۰ × ۷۰ سانتی‌متر در ۵ رنگ سبز، زرد، سفید، طوسی و آبی و شاهد در ۴ تکرار روی درختان کبکاب ۲۰ ساله انجام شد (شکل ۱، a) و تمامی درختان با یک رقم گرده دهنده در زمان مناسب به صورت کنترل شده گرده‌افشانی شدند (بعد از باز نمودن اسپات و گرده‌افشانی خوشه‌ها توسط پاکت به مدت ۳ هفته پوشانده شدند) (شکل ۱، b). در اواخر مرحله حبابوک در هر تکرار دو خوشه در دو جهت شمال و جنوب درخت، انتخاب و کیسه‌گذاری شدند (شکل ۱، c). بعد از این مرحله جهت بررسی تغییرات سرعت رسیدن میوه، هر خوشه ۲۵ خوشه چه در چند جهت خوشه انتخاب و تغییرات به فاصله ۷ روز تا زمان برداشت مورد بررسی قرار گرفتند.

برای بررسی عملکرد تیمارها وزن کل خوشه (خارک، رطب، خرما و خوشچه‌ها) و وزن خوشه (میوه بدون خوشچه) در زمان برداشت اندازه‌گیری شدند. همچنین درصد وزنی میوه‌های کاملاً رسیده با وزن کردن میزان خارک در مرحله برداشت محاسبه شد.

جهت بررسی درصد خشکیدگی میوه‌ها در زمان برداشت از هر خوشه دو کیلوگرم وزن گردید و درصد وزنی میوه‌های خشک مورد محاسبه قرار گرفت.

جهت اندازه‌گیری TSS، یک گرم از بافت میوه را در هاون چینی با آب مقطر صاف نموده و از دستگاه قندسنج مدل Atago Atc-1e ساخت ژاپن استفاده شد (۱۷). برای اندازه‌گیری اسید کل نیز از ۱۰ میوه ۱ گرم بافت میوه با ۹ میلی‌لیتر آب مقطر همگن شده سپس با سود یک دهم نرمال در حضور معرف فنل فتالین و تغییر رنگ عصاره میزان اسید از طریق فرمول زیر محاسبه شد.

$$TA(\%) = \frac{V \times N \times Meqwt}{y \times 1000} \times 100$$

V = میزان سود مصرفی بر حسب میلی‌لیتر

N = نرمالینه سود مصرفی

Meqwt = میلی‌اکی‌والان اسید غالب

Y = میلی‌لیتر حجم عصاره نمونه

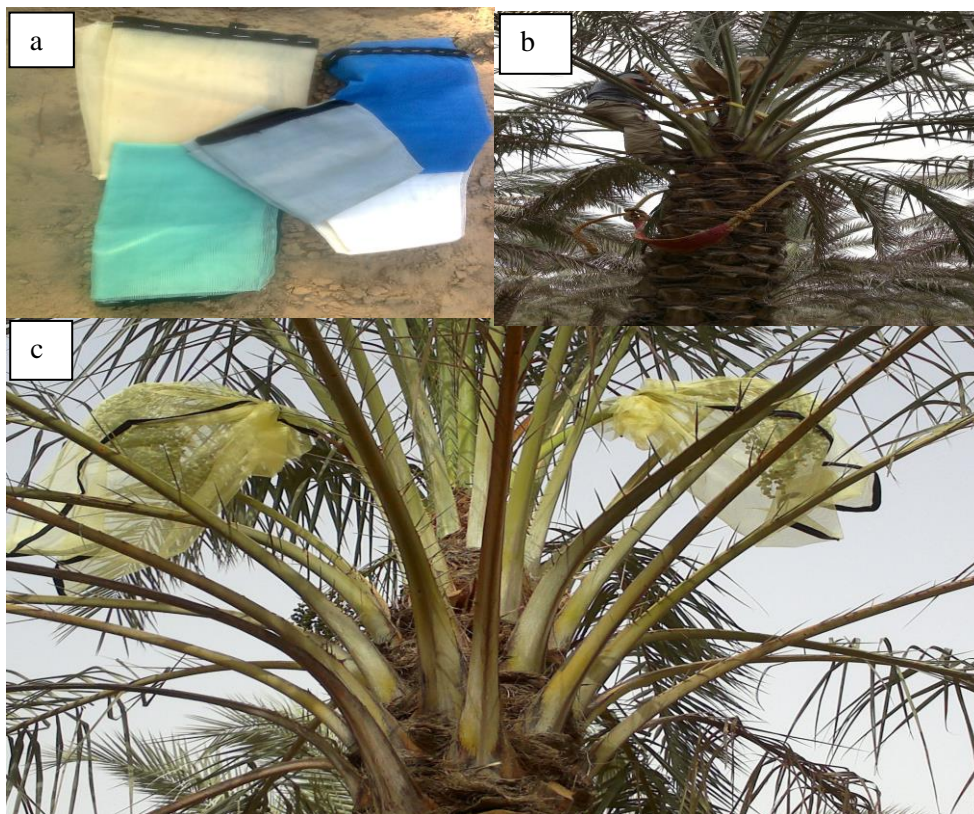
برای اندازه‌گیری pH ابتدا از ۱۰ میوه ۱ گرم بافت میوه با ۹ میلی‌لیتر آب مقطر همگن شده سپس با دستگاه pH متر میزان pH قرائت شد. اندازه‌گیری وزن هسته و میوه، طول، قطر میوه و وزن گوشت در مرحله تمار، روی ۱۰ میوه در هر خوشه انجام و سپس میانگین ۱۰ میوه به عنوان عدد مربوط به ویژگی مربوطه ثبت شد.

انتقال UV متفاوت استفاده شد و نتایج نشان داد پوششی که میزان بیشتری نور UV را عبور دهد به طور معنی‌داری میانگین وزن میوه و تعداد میوه و میزان فنل‌ها و رنگ‌دانه‌های آنتوسیانین و فلاونوئیدها را افزایش ولی عملکرد کل را بدون تفاوت معنی‌دار افزایش می‌دهد (۲۴). دما عامل محیطی دیگری می‌باشد که رشد و نمو و رسیدن میوه خرما را تحت تأثیر قرار می‌دهد. خرما آب‌وهوای گرم و خشک، گرمای زیاد و نور فراوان را می‌پسندد و در مراحل رسیدن به دمای بالای ۴۰ درجه سانتی‌گراد نیاز دارد (۱۸). بر اساس میزان حرارت روزانه بیش از ۱۸ درجه سانتی‌گراد از زمان تلقیح تا رسیدن، واحد گرمایی اکثر ارقام خرما ۱۸۰۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (۱۳). رسیدن میوه تحت تأثیر اقلیم و فاکتورهای محیطی می‌باشد. هر چند روابط شیمیایی و فعل‌وانفعالات درونی نیز این پروسه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و پژوهش‌گران در موارد گوناگونی مواد شیمیایی را برای تسریع رسیدن و به‌طور کلی کیفیت میوه به‌ویژه خرما به‌کار برده‌اند. ولی امروزه با توجه به اهمیت تولید محصولات سالم و ارگانیک استفاده از پوشش‌های مختلف جهت بهبود کیفیت محصولات باغبانی اهمیت به‌سزایی دارد تا آنجایی که در برخی موارد آن را یک فن جدید در باغبانی قلمداد می‌کنند.

کیسه‌گذاری در طی توسعه میوه سبب کاهش خسارات فیزیکی، بیماری‌ها و بهبود رنگ‌گیری میوه در تعدادی از درختان می‌شود (۴) و (۵). در چندین کشور آسیایی برای جلوگیری از مگس میوه، آن را در روزنامه می‌پیچانند (۱۲). ایلچ و همکاران (۹) اثر سه نوع پوشش بر عملکرد گوجه‌فرنگی را مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که تیمار پوشش عملکرد را در گوجه‌فرنگی به صورت معنی‌داری افزایش داد.

ایجاد یک میکروکلیم اطراف میوه با استفاده از پوشش جهت بهبود کیفیت و جلوگیری از ایجاد خسارت توسط پژوهشگران بسیاری انجام گرفته است. نیکسون و کارپنتر (۱۶) هیچ‌گونه خسارتی روی خوشه‌های دارای پوشش مشاهده نکردند. نتایج پژوهشی دیگر در رابطه با اثر پوشش‌های رنگی بر بهبود کیفیت و کمیت میوه موز نشان می‌دهد که پوشش‌های آبی‌رنگ در موز سبب بهبود فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی می‌گردد ولی در ماه‌های گرم سبب آفتاب‌سوختگی در میوه‌ها می‌شود (۱۴).

استفاده از کیسه‌های کاغذی، تشکیل میوه، اندازه میوه و عملکرد درخت خرما را افزایش داده است (۲۳). استفاده از تورهای ماهیگیری روی رقم حللوی در عراق باعث افزایش عملکرد و تشکیل میوه شده است (۸). با توجه به منابع بررسی‌شده و اثرات مثبتی که پوشش خوشه در مراحل مختلف رشد و نمو داشته این پژوهش نیز باهدف بهبود کیفیت، کمیت و تسریع رسیدن میوه خرما کبکاب صورت گرفته است.



شکل ۱- پوشش‌های رنگی استفاده شده در آزمایش (a)، گرده‌افشانی کنترل‌شده (b) و طریقه کیسه‌گذاری خوشه‌ها (c)
Figure 1- Bag colors used in experiment (a), controlled pollination (b), and bunch bagging (c)

اندازه میوه از پوشش‌ها را گزارش کردند. همچنین آکوبنداس و همکاران (۲) دریافتند که موقعیت جغرافیایی میوه هلو روی درخت اثری بر وزن گوشت، وزن میوه، قطر میوه، نسبت گوشت به هسته و وزن خشک میوه ندارد. ژئی و همکاران (۲۷) گزارش کردند اثر پوشش میوه در پرتقال بر اندازه و ضخامت پوست میوه معنی‌دار نمی‌باشد.

عملکرد و شاخص‌های شیمیایی

جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) در رابطه با فاکتورهای شیمیایی و شاخص‌های عملکرد نشان می‌دهد اثر تیمار رنگ کیسه روی عملکرد و فاکتورهای شیمیایی معنی‌دار نیست ولی جهت خوشه اثر معنی‌داری روی درصد TSS و وزن میوه دارد. نتایج مقایسه میانگین در جدول ۴ بیان می‌کند میوه‌ها در جهت شمال با وزن ۸/۴۷۰ کیلوگرم تفاوت معنی‌داری با میوه‌های جهت جنوب دارند میوه‌ها در جهت شمال چون قادر به حفظ رطوبت بیشتری بودند در نتیجه وزن بیشتری نیز داشتند. جدول ۵ نشان می‌دهد میوه‌ها در جهت جنوب با ۷۱/۸۵ درصد میزان TSS بیشتری نسبت به میوه‌های جهت شمال دارد. تیاس و همکاران (۲۵) اثر کیسه‌گذاری را روی خوشه‌های لیچی مورد بررسی قرار دادند و گزارش‌های آن‌ها با نتایج این پژوهش هم‌سو

آنالیز داده‌ها به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام گرفت و جهت بررسی اختلاف میانگین داده‌ها پس از انجام تجزیه واریانس از آزمون LSD در سطح ۵ درصد استفاده شد و همچنین کارهای آماری و آنالیز از طریق دو نرم‌افزار Excel2010 و SAS9.0 انجام شد.

لازم به بیان است در مواردی که برهمکنش سال و تیمار معنی‌دار بود داده‌های مربوط به دو سال به صورت جداگانه در جداول آمده است.

نتایج و بحث

ویژگی‌های ظاهری

با بررسی جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) مشخص گردید تیمارهای رنگ کیسه و جهت اثر معنی‌داری بر ویژگی‌های ظاهری میوه (طول، وزن، قطر و نسبت طول و قطر میوه) ندارد برهمکنش‌ها نیز در همه موارد معنی‌دار نیستند و جدول مقایسه میانگین (جدول ۲) نشان می‌دهد تفاوت بین تیمارها و شاهد بسیار ناچیز می‌باشد. آواد (۱) گزارش کرد کیسه‌های رنگی روی ویژگی‌های ظاهری میوه رقم هلالی اثر معنی‌داری ندارد. ژیا و همکاران (۱۰) عدم تأثیرپذیری

خشکیدگی را در خوشه‌ها کاهش داد همچنین در پوشش طوسی میزان خشکیدگی به طور معنی‌دار افزایش یافت. میزان خشکیدگی همچنین در جهت جنوب افزایش معنی‌داری نسبت به جهت شمال داشت. با توجه به افزایش توده گرمایی در پوشش‌های طوسی به علت رنگ تیره عارضه افزایش یافته است. رنگ آبی بعلت جذب پرتوهای UV در کاهش عارضه مؤثر بود. پژمان و همکاران (۲۰) گزارش کرد پوشش‌ها به ویژه جنس حصیر با افزایش رطوبت در فضای پوشش و کاهش شدت نور و دما باعث کاهش شدت عارضه می‌شود. به طور کلی عوامل محیطی دما و رطوبت نسبی در خسارت خشکیدگی نقش عمده‌ای دارند. در این پژوهش نیز در سال دوم هیچ گونه عارضه‌ای مشاهده نشد که داده‌های هواشناسی نشان می‌داد در سال دوم رطوبت نسبی ۸ درصد نسبت به سال اول افزایش داشت و دما یک واحد کمتر بود و احتمالاً به همین دلیل در سال دوم عارضه مشاهده نشد.

است. آن‌ها گزارش کردند میوه‌ها در جهات شمال شرقی و شمال غربی بیش‌ترین میزان و جهت جنوب غربی و جنوب شرقی کمترین میزان تولید میوه را داشتند. همچنین گزارش کردند که اثر کیسه بر عملکرد اثر معنی‌داری ندارد. باسیل و همکاران (۳) در بررسی اثر چهار توری رنگی در رنگ‌های سفید، قرمز، آبی و طوسی بر روی میوه‌های کیوی رقم هایوارد به این نتیجه رسیدند که تعداد میوه در هر تاک به‌صورت معنی‌داری در تیمار شاهد از تیمارهای با پوشش توری رنگی بیشتر بود. کیم و همکاران (۱۲) افزایش اسید قابل تیتراسیون به‌وسیله پوشش‌های زردرنگ با میزان نفوذ کم‌نور را گزارش کردند. آلکوبنداس و همکاران (۲) در بررسی روی درختان هلو نتایجی همسو با نتایج ما به دست آوردند. آن‌ها گزارش کردند در چهار جهت جغرافیایی میزان اختلاف اسیدهای تارتاریک، سیتریک و مالیک و قندهای گلوکز و سوربیتول و غلظت مواد جامد محلول معنی‌دار نبود. همچنین در قندهای فروکتوز و ساکارز اختلاف آن‌ها معنی‌دار بود به‌طوری‌که فروکتوز در جنوب و ساکارز در شمال بیش‌ترین میزان را داشتند.

جدول ۴ نشان می‌دهد پوشش آبی به صورت معنی‌داری میزان

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر رنگ کیسه و موقعیت خوشه روی برخی صفات میوه میوه خرما رقم کبکاب
Table 1- Analysis of variance for effect Bag color and Bunch Direction on some properties

میانگین مربعات Mean squares					
منابع تغییرات (S.o.v)	درجه آزادی (df)	قطر میوه Diameter of fruit	قطر / طول Length/Diameter	وزن میوه Weight of fruit	طول میوه Length of fruit
تکرار Replication	1	0.00144676 ^{ns}	0.00387600 ^{ns}	3.8060563 [*]	0.03960333 ^{ns}
تیمار Treatment	5	0.03474028 ^{ns}	0.01746721 ^{ns}	2.1172720 ^{ns}	0.01953417 ^{ns}
سال Year	1	0.07820417 ^{ns}	0.28209306 ^{ns}	21.4858680 ^{ns}	3.31526667 ^{ns}
جهت Direction	1	0.01027824 ^{ns}	0.00018942 ^{ns}	0.0545465 ^{ns}	0.00201667 ^{ns}
تیمار×جهت Direction×Treatment	5	0.02755046 ^{ns}	0.004086997 ^{ns}	0.6624961 ^{ns}	0.00944917 ^{ns}
سال × تیمار Year×Treatment	5	0.003294861 ^{ns}	0.006949117 ^{ns}	1.1303851 ^{ns}	0.01068417 ^{ns}
خطا Error	77	0.03048431	0.01012869	0.9920561	0.02050791
ضریب تغییرات (%) cv	-	7.336675	6.3232	8.932413	3.792695

* معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد و ns عدم اختلاف معنی‌دار
*, significant at 5 % of probability level and ns, non_significant

جدول ۲- اثر پوشش‌های رنگی بر ویژگی‌های ظاهری میوه خرما رقم کبکاب
Table 2- Effect of Treatments on Fruit appearance characteristics on Fruit date C.V. KABKAB

تیمار Treatment	طول میوه Length of fruit (mm)	قطر میوه Diameter of fruit (mm)	قطر / طول میوه Length / Diameter	وزن میوه Weight of fruit (g)
سبز Green	38.1875 ^a	23.6563 ^{ab}	1616.1471 ^a	11.558 ^a
سفید White	37.5563 ^a	23.521 ^{ab}	15.9669 ^{ab}	10.583 ^b
زرد Yellow	37.1785 ^a	24.5729 ^a	15.3478 ^b	10.906 ^{ab}
آبی Blue	37.8313 ^a	24.0625 ^{ab}	15.7522 ^{ab}	11.1488 ^{ab}
طوسی Gray	37.9785 ^a	23.7188 ^{ab}	16.015 ^{ab}	11.479 ^a
شاهد Control	37.8 ^a	23.225 ^b	16.2784 ^a	11.229 ^{ab}
جهت Direction				
شمال North	37.7125 ^a	23.6944 ^a	15.9303 ^a	11.1745 ^a
جنوب South	37.8042 ^a	23.9014 ^a	15.9022 ^a	11.1268 ^a

اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.05) با استفاده از آزمون LSD نمی‌باشند

Numbers followed by the same letters are not significantly different (P <0.05) based on LSD test.

جدول ۳- تجزیه واریانس اثر رنگ کیسه و موقعیت خوشه روی برخی خصوصیات میوه خرما رقم کبکاب
Table 3- Analysis of variance for effect color bag and direction bunch on some properties on Fruit date C.V. KABKAB

میانگین مربعات (MS)						
منابع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی (df)	pH اسیدیته	اسیدیته TA قابل تیتراسیون	مواد جامد محلول TSS (%)	درصد وزنی خارک Weight of khalal (%)	وزن میوه Weight of Fruit (kg)
تکرار Replication	1	0.00315 ^{ns}	0.00144 ^{ns}	82.502083 ^{ns}	5.8095148 ^{ns}	1.5470052 ^{ns}
تیمار Treatment	5	0.04195 ^{ns}	0.00300 ^{ns}	18.935417 ^{ns}	124.8952424 ^{ns}	5.6078848 ^{ns}
سال Year	1	6.36025 ^{ns}	00.0019 ^{ns}	9540.09375 ^{ns}	13.2084233 ^{ns}	102.67896 ^{ns}
جهت Direction	1	0.03263 ^{ns}	0.00015 ^{ns}	231.260417*	7.6382880 ^{ns}	31.6442390*
تیمار*جهت Direction*Treatment	5	.130431 ^{ns}	.006098 ^{ns}	46.435417 ^{ns}	92.5251851*	.8057876 ^{ns}
سال*تیمار Year*Treatment	5	.1051785	.0017795 ^{ns}	27.918750 ^{ns}	.11659304*	4.4548015 ^{ns}
خطا Error	77	0.05807684	0.00296758	26.05111	17.982969	3.1887517 ^{ns}
ضریب تغییرات (cv)%	-	3.766165	30.49001	7.260139	39.17862	22.61334

* معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد و ns عدم اختلاف معنی‌دار

*, significant at 5 percent level of probability and ns, non_significant

جدول ۴- بررسی اثر تیمارها بر شاخص‌های عملکرد میوه خرما رقم کبکاب
Table 4- Effect of Treatments on quality characteristic on Fruit date C.V. KABKAB

تیمار Treatment	وزن میوه Weight of fruit (kg)	درصد وزنی خارک Weight of khalal (%)	خشکیدگی میوه Fading disorder of fruit (%)
Green سبز	7.0531 ^b	9.2344 ^{cb}	3.135 ^{ab}
White سفید	8.8396 ^a	9.5567 ^{cb}	.820 ^{bc}
Yellow زرد	7.9615 ^{ab}	11.6480 ^b	3.1 ^{ab}
Blue آبی	7.6323 ^{ab}	8.5101 ^c	.06 ^c
Gray طوسی	7.7563 ^{ab}	9.8807 ^{cb}	5.129 ^a
Control شاهد	8.1375 ^{ab}	16.1131 ^a	1.689 ^{bc}
Direction جهت			
North شمال	8.4708 ^a	11.106 ^a	1.53 ^b
South جنوب	7.3226 ^b	10.542 ^a	3.11 ^a

اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.05) با استفاده از آزمون LSD نمی‌باشند

Numbers followed by the same letters are not significantly different (P <0.05 based on LSD test).

جدول ۵- اثر پوشش‌های رنگی بر ویژگی‌های شیمیایی میوه خرما رقم کبکاب
Table 5- Effect of Treatments on the Chemical Properties of Fruit on Fruit date C.V. KABKAB

تیمار Treatment	اسیدیته pH	مواد جامد محلول TSS (%)	اسیدیته قابل تیتراسیون TA (%)
Green سبز	6.424 ^a	69.062 ^a	.166 ^a
White سفید	6.34 ^a	70.938 ^a	.169 ^a
Yellow زرد	6.415 ^a	71.75 ^a	.171 ^a
Blue آبی	6.456 ^a	70. ^a	.195 ^a
Gray طوسی	6.427 ^a	69.125 ^a	.174 ^a
Control شاهد	6.331 ^a	70.938 ^a	.197 ^a
Direction جهت			
North شمال	6.4173 ^a	68.7500 ^b	.17741 ^a
South جنوب	6.3804 ^a	71.8542 ^a	.17992 ^a

اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.05) با استفاده از آزمون LSD نمی‌باشند

Numbers followed by the same letters are not significantly different (P <0.05) based on LSD test.

سرعت رسیدن میوه

بیشترین میزان خارک در زمان برداشت در خوشه شاهد به دست آمد و از این فاکتور می‌توان نتیجه گرفت کیسه‌ها سبب یکنواختی رشد میوه نیز می‌شود. همچنین میوه‌هایی که در بخش جنوبی درخت قرار داشتند با سرعت معنی‌دار نسبت به خوشه جهت شمال به مرحله رسیدن و برداشت رسیدند. احتمالاً وجود دمای در کیسه‌ها و در سمت جنوب سبب افزایش سرعت تنفس و سرعت بخشی به حرکت میوه به سمت بلوغ می‌شود. کاسم و همکاران (۱۱) و آواد (۱) نتایجی همسو با نتایج ما گزارش کردند. آواد (۱) بیان داشت که پوشش کیسه

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۶) مربوط به سرعت رسیدن میوه نشان داد اختلاف رسیدن میوه‌ها در واحد زمان معنی‌دار است و اثر برهمکنش در همه موارد معنی‌دار نبود. در جدول ۷ مقایسه میانگین داده‌ها مربوط به سرعت رسیدن میوه را نشان می‌دهد که در هر دو سال آزمایش پوشش‌های بارنگ طوسی سبب افزایش رسیدن میوه شدند و اختلاف معنی‌دار یک‌هفته‌ای با تیمار شاهد داشتند و کمترین سرعت رسیدن میوه بین تیمارها مربوط به شاهد می‌باشد هم‌چنین

به‌ویژه رنگ آبی و سیاه احتمالاً انباشت گرمایی بیشتری نسبت به شاهد دارند در نتیجه این انباشت گرمایی، سرعت تنفس افزایش یافته و CO₂ تولید شده ناشی از آن سبب تولید استیل آلدهید و حذف گسی میوه می‌شود. آلوکونداس و همکاران (۲) بیان کرد که فاکتور جهت ممکن است زودرسی و دیررسی ارقام گوناگون هلو را تحت تأثیر قرار بدهد.

جدول ۶- تجزیه واریانس مربوط به تیمار، جهت، سال
Table 6- Variance Analysis for Treatment, Direction, Year

میانگین مربعات (MS)								
منابع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی (df)	رسیدن مرحله خارک سال اول Ripening of Khalal on first year	درجه آزادی (df)	رسیدن مرحله خارک سال دوم Ripening of Khalal on second year	درجه آزادی (df)	رسیدن مرحله رطب سال اول Ripening of Khalal on first year	درجه آزادی	رسیدن رطب سال دوم
تکرار Replication	3	556.1459*	3	844.122*	3	389.4757*	3	* 819.4469
تیمار Treatment	5	1332.8263*	5	2321.7022*	5	1843.017*	5	2280.7453 *
جهت Direction	1	3.7405 ^{ns}	1	1266.7485*	1	46.3947 ^{ns}	1	5658.4710*
Time								
زمان	4	6605.4321*	4	4306.902*	8	53.5640*	7	39033.719*
تیمار*جهت	5	85.1369 ^{ns}	5	172.3073 ^{ns}	5	123.7340 ^{ns}	5	187.1108 ^{ns}
Time*Treatment	25	99.2107 ^{ns}	20	108.453 ^{ns}	40	71.6307 ^{ns}	25	157.8468 ^{ns}
تیمار * زمان	30	10.8131 ^{ns}	24	45.6994 ^{ns}	48	31.5332 ^{ns}	30	33.6434 ^{ns}
Time*Time*Treatment	238	169.3943	197	128.8136	361	104.4694	238	26.6388
خطا Error								
ضریب تغییرات (cv)%	-	25.96231	-	21.05113	-	25.21215	-	29.33184

* معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد و ns عدم اختلاف معنی‌دار
*, significant at 5 percent level of probability and ns, non_significant

و زایشی باشد متفاوت است. اندازه‌گیری دما در کیسه در طی مراحل رشد انجام شد که نشان داد دما در پوشش‌ها بیشتر بوده و بین پوشش‌ها رنگ طوسی بیش‌ترین افزایش دما را داشته است (داده‌ها نمایش داده نشد).

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد پوشش و جهت خوشه‌ها اثر معنی‌داری روی بهبود ویژگی‌های ظاهری میوه نداشتند ولی اثرات منفی نیز نداشتند. خصوصیات شیمیایی میوه به استثنای TSS که در جهت جنوب افزایش معنی‌دار داشت دیگر شاخص‌های تحت تأثیر جهت و نوع پوشش قرار نگرفتند. کمترین میزان عارضه خشکیدگی در رنگ آبی و در جهت شمال مشاهده شد. در وزن خوشه و وزن میوه جهت قرار گرفتن خوشه اثر معنی‌داری بر افزایش وزن داشت و پوشش

به‌طور کلی کیسه‌گذاری یک فن حفاظت فیزیکی است که عموماً برای حفاظت از میوه در برابر آفات و بیماری‌ها به کار می‌رود اما به دلیل تغییر در میکروکلیمای میوه اثرات گوناگونی بر رشد و کیفیت میوه نیز دارد (۲۶ و ۱۳). همچنین یانگ و همکاران (۲۸) گزارش کردند کیسه‌ها باعث می‌شوند میکروکلیمای میوه در آن رشد می‌کند گرم‌تر باشد. پوشش سیاه‌رنگ گرم‌تر از بقیه پوشش‌ها بود که با بررسی‌های ما همسو می‌باشد.

لازم به ذکر است مغایرت نتایج ما با برخی از نتایج دیگر پژوهش‌ها احتمالاً به علت تفاوت در نوع کیسه شرایط آب و هوایی مختلف باشد و همچنین بررسی اثر پوشش‌های رنگی روی کیفیت میوه بسیار پیچیده است زیرا پوشش‌ها می‌توانند عوامل محیطی مانند دمای هوا، شدت و کیفیت نور تغییر دهند همچنین با توجه به این تغییرات پاسخ‌های فیزیولوژیک که گیاه در دومرحله رشد رویشی

میوه‌ها با سرعت بیشتری به مرحله رسیدن و برداشت می‌رسند. پوشش‌ها در جلوگیری از آفت کنه و آفتاب سوختگی اگر چه داده برداری نشد ولی اثرات کاهشی بر این دو عارضه داشتند.

سفید بیشترین وزن میوه را نشان داد. در افزایش سرعت رشد در هر دو سال و در هر دو مرحله خارک و رطب رنگ طوسی اثر افزایشی معنی‌داری داشت. اگر چه در سال دوم رنگ زرد بیشتر از رنگ طوسی بود ولی این تفاوت معنی‌دار نبود. از بین جهت خوشه‌ها نیز در جنوب

جدول ۷- بررسی اثر تیمارها بر درصد سرعت رسیدن میوه در واحد زمان
Table 7- Effect of treatments on rate of fruit ripening % per unit of time

تیمار Treatment	خارک Kalal		رطب Rutab	
	سال اول First year	سال دوم Second year	سال اول First year	سال دوم Second year
Green سبز	48.821 ^{bc}	53.559 ^{bc}	37.320 ^{cd}	40.176 ^b
White سفید	52.022 ^b	47.813 ^{de}	41.522 ^b	32.244 ^c
Yellow زرد	48.466 ^{bc}	66.394 ^a	38.453 ^{bc}	45.902 ^a
Blue آبی	45.725 ^c	51.665 ^{cd}	40.985 ^b	37.899 ^b
Gray طوسی	59.970 ^a	58.520 ^b	49.711 ^a	45.233 ^a
Control شاهد	45.880 ^c	45.496 ^e	34.957 ^d	28.740 ^c
Direction جهت				
North شمال	50.231 ^a	51.617 ^b	40.161 ^a	36.961 ^b
South جنوب	50.001 ^a	56.212 ^a	40.821 ^a	39.771 ^a

اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار ($P < 0.05$) نمی‌باشند
Numbers followed by the same letters are not significantly different ($P < 0.05$)

منابع

- 1- Awad M.A. 2007. Increasing the rate of ripening date palm fruit (*Phoenix dactylifera* L.) cv. 'Helali' preharvest and postharvest treatments. Journal of Postharvest, Biology and Technology, 43(1): 121-127.
- 2- Alcobendas R., Maris-Avalos J.M., Alarcon J.J., and Nicolas E. 2012. Effects of irrigation and fruit position on size, colour, firmness and sugar contents of fruits in a mid-late maturing peach cultivar. Scientia Horticulturae, Vol. 164: 340-347.
- 3- Basile B., Giaccone M., Cirillo C., Ritieni A., Graziani G., Shahak Y., and Forlani M. 2012. Photo-selective hail nets affect fruit size and quality in Hayward kiwifruit. Scientia Horticulturae, Vol. 141: 91-97
- 4- Bentley W.J., and Viveros M. 1992. Brown-bagging Granny Smith apples on trees stops codling moth damage. California Agriculture, 46: 30-32.
- 5- Byers R.E., and Carbaugh D.H. 1995. Chemical, cultural, and physiological factors influencing 'Stayman' fruit cracking. Bull. Virginia Agriculture. Exp. Stn., 95:1-33.
- 6- Chaio C.C., and Krueger R.R. 2007. The date palm (*Phoenix dactylifera* L.): overview of biology, uses, and cultivation. HortScienc, 42(5): 1077-1088.
- 7- FAO (2010). Statistical Database; <http://faostat.fao.org>.
- 8- Ghalib H.H., Essam A., Mowlod A., and Hamza H.H. 1988. The influence of bagging on fruit set and fruit characteristics in date palm cv. Hilawi. Date palm Journal, 6(1): 238-254.
- 9- Ilic Z., Milenkovic L., Stanojevic L., Cvetkovic D., and Fallik E. 2012. Effects of the modification of light intensity by color shade nets on yield and quality of tomato fruits. Scientia Horticulturae, 139: 90-95
- 10- Jia H.J., Araki A., and Okamoto G. 2005. Influence of fruit bagging on aroma volatiles and skin colouration of 'Hakuho' peach (*Prunus persica* Batsch). Postharvest Biology and Technology, 35: 61-68.

- 11- Kassem H.A., Omar A.K.H., and Ahmed M.A. 2011. Response of Zaghoul date palm productivity, ripening and quality to different polyethylene bagging treatments. *American-Eurasian Journal. Agriculture Environ Science*, 11 (5): 616-621
- 12- Kim Y.H., Kim S.K., Lim S.C., Lee C.H., Youn C.K., Kim H.H., and Choi K.S. 2000. Effects of bagging material on coloration, maturity, and quality of peach fruits. *Journal. Korean Soc. Horticulturae Science*, 41: 395-400
- 13- Li E.M., Shi D.C., Xu Y.H., Chen F., and Zhai H. 2008. Changing characteristics of temperature and humidity in different type bags for bagging apple and their effects on fruit appearance quality. *Chin. Journal. Appl. Ecol.*, 19: 208-212. (In Chinese with an English abstract)
- 14- 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 Stored Products and Postharvest Research*, 1 (3): 29- 41.
- 15- Munier P. 1973. *Le palmier- Dattir. G – P. Maisonneuve and larose, Paris*. pp 1-221.
- 16- Nixon R.W., and Carpenter J.B. 1987. *Growing dates in the United States. U.S. Dept. Washington D.C. Agric Bull. 207. g com. 6th edition.*
- 17- Parvaneh V. 1992. *Chemical testing of food quality control. Tehran University Press.* pp332.
- 18- Pezhman H., and Eizadi M. 2006 The Effect of the type of covering bunch on fading disorder fruit (*Phoenix dactylifera* c.v. Kabkab). *Journal Scientific Agriculture*, 29(20).
- 19- Panahi KH. 2002. *Date palm. Isfahan University of Technology press.* P 1.
- 20- Rahemi M., and Tavallali V. 2011. *Concise Encyclopedia Temperate Tree Fruit, Avand Andishe Press.* pp 183-185.
- 21- Rahemi M. 2001. *Tree Fruit Physiology Growth Development. Mashahd University Press.* pp212.
- 22- Reuveni O. 1986. Date. In: *Handbook of fruit set and development.* (ed). Monselise, P.S. CRC Press, Boca Raton, FL. pp.112-230.
- 23- Stoler S. 1972. Date pollination and fertilization. II- Fertilization. *Hort. Abst.*, 42(2): 4905.
- 24- Tsormpatsidisa E., Ordidgea M., Henbestb R.G.C., Wagstaffea A., Batteya N.H., and Hadleya P. 2011. Harvesting fruit of equivalent chronological age and fruit position shows individual effects of UV radiation on aspects of the strawberry ripening process. *Environmental and Experimental Boanyt.*, 74: 178- 185.
- 25- Tyas J.A., Hofman P.J., Underhill S.J.R., and Bell K.L. 1998. Fruit canopy position and panicle bagging affects yield and quality of 'Tai So' lychee. *Scientia. Horticulturae*, 72: 203-213
- 26- Wang L., Xu K., Bei F., and Gao F.S. 2007. Effects of bagging on the microenvironment, yield and quality of over-wintering tomato. *Chin. Journal. Appl. Ecol.*, 18(4): 837-842 (In Chinese with an English abstract)
- 27- Xie R.J., Zheng L., Jing L. He. S.L., Xi W.P., Lv Q., Yi S.L., Zengh Y.Q., and Deng L. 2013. The Effect of Cultivar and Bagging on Physicochemical Properties and Antioxidant Activity of Three Sweet Orange Cultivars (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). *American-Eurasian Journal. Agriculture and Environ. Sci.* 13(2): 139-147.
- 28- 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: 194-200.



Quality Improvement and Fruit Ripening Acceleration in Date Palm cv. Kabkab Using Colored Covers and Bunch Positioning

A. Rostaami¹- M. Rahemi^{2*}- M. Eizadi³

Received: 13-03-2017

Accepted: 20-10-2018

Introduction: As one of the oldest fruit trees, palm, from almost 5,000 years ago till now, has been growing in North Africa and the Middle East. Phenological ripening process of fruit trees are determined through factors such as genetic, environmental and controlled practices. Among these factors, radiation as a natural factor affects other processes such as photosynthesis, flowering, performance and color of a fruit. Considering the importance of producing organic fruits, it is highly effective to use different coatings to improve the gardening products. Results of this study showed the effect of light on strawberry fruit coating which has the capacity to pass higher levels of UV light. As a result of applying coating the average fruit weight, fruit number, phenols, pigments, anthocyanins and flavonoids were significantly increased, but no significant difference was observed for the total yield. Use of coverage on apple trees reduced physical damage and improved the color of the fruit. The blue covering improved the physical and chemical factors in banana. Date palm bunch covers offer several advantages to protect fruits from high humidity and rain, from bird attacks and also from damage caused by insects and diseases. A sturdy light-brown craft-paper is used in the USA to cover and provide good protection of the bunch during the ripening season. Bunch covering is, however, not only practiced against rain damage but traditionally is also used in the form of coarsely woven well-ventilated baskets (sund) to protect the maturing fruits from birds and prevent early ripening fruit from falling to the ground. Bagging treatment has been widely used as a physical protection technique in other fruit-tree species for not only protecting fruits from diseases and pests, but also changing the microenvironment of fruit development growth, which subsequently affects internal and external qualities, such as skin color, acidity, sweetness and aroma. A large number of experimental data obtained in peach, pear, apple etc, showed that bagging treatment might lead fruits to increase or decrease of ascorbic acid (Vc), TSS, anthocyanin, organic acids contents etc.

This study also aimed to show how the quality, quantity and speed of the ripening process of fruit date palm Kabkab can be improved using covering method.

Material and Methods: This research was carried out at the Tropical Fruits and Dates Research Station in Bushehr Province. Considering the above purpose, a complete randomized block design was employed. Accordingly, 6 treatments including bags with dimensions of 120 × 70 cm in 5 colors (green, yellow, white, gray, and blue) and with a four-time repeating pattern were applied to 20 years old Kabkab palm trees. All trees were pollinated by a controlled pollinator. Factors measured included the ripening speed of fruit per unit of time, the weight of the entire cluster, cluster weight, fruit weight, TSS, TA and pH.

Data collection and Analysis: factorial complete randomized block design was carried out and data were analyzed statistically by analysis of variance and least significant differences (LSD 5%).

Results and Discussion: Based on the results obtained, the direction and color of the bag on the characteristics of fruit appearance has no significant effect. Awad (2007) achieved similar results with colored bags including black, white, blue and white coating on the date palm Helali obtained. Alcobendas (2012) found that the geographical location of peach fruit on the tree has no effect on the weight of meat, fruit weight, fruit diameter, fruit dry weight and pulp to stone ratio. The results showed that bunch weight and fruit weight significantly increased in the north. Tyas *et al* (1998) reported lychee trees in directions of northeastern and northwestern produces the highest and directions of southwest

¹ and ²- Former M.Sc. Student and Professor Department of Horticultural Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran

(*- Corresponding Author Email: Rahemi@shirazu.ac.ir)

³- Crop and Horticultural Science Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Shiraz, Iran

and the southeast had the least amount of fruit. Gray coverage significantly increased the rate of ripening of the fruit in the unit time in both years. Awad (2007) said it might be possible that bunch bagging, especially with black and blue polyethylene bags, accumulated higher heat units than other bags and the controls. Consequently, accumulated heat might induce higher respiration rates and the CO₂ accumulation within bags might lead to more acetaldehyde production and removal of astringency.

Conclusions: According to data obtained from physiological factors it can be concluded that palm bunch covering accelerates the ripening of fruits. Also, the data obtained from the directions of bunch shows those bunches located on the north side of the palm tree weigh more.

Keywords: Covering color, Date palm, Fruit ripening, Quality

