

مطالعه خصوصیات کیفی زرشک در روش های مختلف برداشت و فرآوری آن

محمد حسین سعیدی راد¹، سید میثم مظلوم زاده² و سعید ظریف نشاط³

1 و 3- استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

2- مربی، مجتمع آموزش عالی سراوان

Saiedirad@yahoo.com

چکیده

خراسان جنوبی با سطح زیر کشت 14000 هکتار، ۹۸/۷ درصد از تولید زرشک ایران را به خود اختصاص داده است. آگاهی از زمان و روش مناسب برداشت و خشک کردن می تواند باعث تولید محصول با کیفیت بالاتر و ارتقاء جایگاه زرشک ایران در بازارهای داخلی و جهانی گردد. لذا در این تحقیق به منظور دستیابی به شرایط بهینه تولید، تاثیر سه عامل روش برداشت زرشک در سه سطح (روش شاخه بر، خوشه چینی و ضربه ای)، زمان برداشت در سه سطح (اواسط مهرماه-اواخر مهرماه-اواسط آبان ماه) و روش خشک کردن زرشک در سه سطح (سایه خشک، آفتاب خشک و صنعتی) بر روی کیفیت محصول تولیدی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که جرم مخصوص توده زرشک خشک شده به عنوان عامل ارزیابی پفکی بودن دانه های زرشک، تحت تاثیر روش برداشت و روش خشک کردن می باشد. برداشت به روش شاخه بر موجب تولید محصول با کمترین جرم مخصوص توده به میزان 214/86 کیلوگرم بر مترمکعب و در نتیجه پفکی تر شدن دانه ها گردیده است. پارامتر رنگ سنجی A که نشان دهنده قرمزی دانه های زرشک است در روش آفتاب خشک و زمان برداشت اول کمترین و در روش سایه خشک و زمان برداشت سوم دارای بیشترین میزان می باشد. این نتیجه نشان می دهد که در روش آفتاب خشک و صنعتی به علت آسیب رسیدن به رنگ دانه های زرشک، کیفیت رنگ محصول کاهش پیدا می کند. نتایج بدست آمده از آزمون حسی نیز موید این موضوع بوده و پانلیست ها بیشترین امتیاز را به نمونه های برداشت شده در روش خوشه چینی در زمان دوم برداشت و در روش سایه خشک دادند. همچنین کمترین امتیاز پانلیست ها به نمونه های برداشت شده در روش ضربه ای و زمان اول برداشت که در مقابل نور آفتاب خشک شدند تعلق گرفت.

کلمات کلیدی: زرشک- زمان برداشت- روش های برداشت و خشک کردن

مقدمه

زرشک با نام علمی *Barberry* دارای بیش از 660 گونه بوده که مهم ترین و شناخته ترین آنها دو گونه به نام های "زرشک بی دانه" و "زرشک با دانه" می باشد. تنها زرشک بی دانه به عنوان محصول باغی پرورش یافته و در ایران کشت می شود (Kafi and Balandari 2002). کل سطح زیر کشت زرشک در کشور در سال 1387، 14200 هکتار گزارش شده است که بیش از 14000 هکتار آن در استان خراسان جنوبی می باشد. از این میزان سطح زیر کشت، 19553 تن محصول با متوسط عملکرد 1377 کیلوگرم در هکتار (زرشک خشک) برداشت شده است (Anon, 2009).

برداشت زرشک به سه روش شاخه بر، خوشه چینی و ضربه ای (چوب زدن) انجام می شود. در روش شاخه بر شاخه های حامل میوه به وسیله قیچی باغبانی از محل اتصال به شاخه اصلی قطع می شود. در روش ضربه ای پارچه ای ضخیم و یا برزنت در زیر درختچه پهن می کنند و با تکان دادن شاخه ها و وارد کردن ضربات

متوالی بوسیله چوب، زرشک روی پارچه ریخته و برای خشک کردن، محصول را به خرمن های مخصوص حمل می کنند. و در روش خوشه چینی کارگران تک تک خوشه ها را با دست از شاخه جدا میکنند. این روش وقت گیر بوده و به دلیل وجود خارهای تیز در روی شاخه ها زمان برداشت توسط کارگر را به شدت کاهش می دهد. بیشتر جهت تازه خوری از این روش استفاده می شود. همچنین خشک کردن زرشک نیز به سه سایه خشک، آفتاب خشک و صنعتی انجام می شود. در روش سایه خشک، محصول پس از برداشت روی داربست های چوبی یا فلزی در محلی سر پوشیده پهن می کنند. روش آفتاب خشک که اغلب برای زرشک های برداشت شده به روش ضربه ای استفا ده می شود زرشک تازه بر روی سطح زمین در اطراف باغات و یا بر روی پشت بام خانه ها در معرض نور خورشید قرار داده می شود. این روش خشک کردن موجب آلوده شده محصول و کاهش کیفیت آن از نظر رنگ و شکل ظاهری می گردد. اخیرا استفاده از خشک کن های صنعتی (کابینتی مطبق) به منظور کوتاه کردن زمان خشک شدن و همچنین بالا بردن کیفیت محصول در منطقه توسعه یافته است. اما هنوز بیشتر تولید کنندگان بر این اعتقاد هستند که محصول تولید شده در روش سایه خشک دارای بالاترین کیفیت می باشد.

بیشتر از 70 درصد زرشک منطقه قاینات به روش ضربه ای برداشت و در معرض نور آفتاب خشک می شود که هر دو نوع از بدترین روش های برداشت و خشک کردن می باشند. دلیل این امر هزینه بالای کارگر برای برداشت زرشک در روش شاخه بر و کمبود مکان برای خشک کردن آن با روش سایه خشک و یا صنعتی می باشد. هر چند که بررسی منابع در رابطه با اثوات زمان برداشت و روش های خشک کردن زرشک نتیجه ای در برداشت ولی نتایج بررسی ها تاثیر معنی دار این دو متغیر بر روی سایر محصولات کشاورزی را نشان داد. بررسی تاثیر زمان برداشت و روش خشک کردن بر روی میوه عناب نشان داد که این دو متغیر تاثیر معنی داری بر روی کیفیت میوه خشک شده دارند. مشخص گردید زمان 120 روز پس از اتمام گل مناسبتر از زمان 100 روز برای برداشت می باشد که در این زمان میوه عناب بیشترین وزن، طول، مواد جامد محلول و اسیدیته را دارد. روش خشک کردن در خاکستر نیز از سایر روش های دیگر خشک کردن (روی درخت و صنعتی) به لحاظ بافت، رنگ و طعم محصول خشک شده مطلوب تر بود (Azarpajoo and Mokhtarian, 2007).

بررسی تاثیر غوطه وری در محلول کربنات پتاسیم و روغن اتیل اولئات، آب داغ ($90\text{ }^{\circ}\text{C}$) و آب گرم ($50\text{ }^{\circ}\text{C}$) بر فرایند خشک شدن زرشک نشان داد که استفاده از محلول روغن اتیل اولئات و کربنات پتاسیم که در سطح وسیعی برای پیش تیمار انگور در کاهش زمان خشک شدن استفاده می گردد زمان خشک شدن زرشک را به کمتر از نصف کاهش می دهد. همچنین زمان خشک شدن نمونه های شاهد و آب 50 درجه تقریبا به هم نزدیک بوده در حالی که زمان خشک شدن نمونه تیزابی در حدود نصف زمان دو نمونه دیگر بوده است (Chaji et al. 2008). مقایسه شیوه های مختلف برداشت و خشک نمودن انجیر نشان داد که دمای 50 درجه سانتیگراد برای خشک کردن انجیر کافی نمی باشد. دمای 60 درجه سانتیگراد بمدت کمتر از یک روز مشابه سه روز خشک کردن در هوای آزاد است. خشک کردن در دمای 60 درجه سانتیگراد بمدت 12 ساعت و در دمای 65 درجه سانتیگراد بمدت 9 ساعت نتیجه مطلوب داشت (Rezaee and et al. 2005).

محصول زرشک هنوز در بازارهای جهانی شناخته شده نیست و توجه و اهتمام بیشتر به مسائل برداشت و پس از برداشت آن در جهت تولید محصول با بالاترین کیفیت می تواند این محصول را به عنوان یک محصول صادراتی پر درآمد به جهان عرضه نماید. بدین منظور می بایست محصولی را صادر نمود که در بهترین و مناسبترین شرایط برداشت و فرآوری تهیه شده باشد. آگاهی از زمان و روش مناسب برداشت و خشک کردن می تواند کشاورزان را در تولید محصولی با کیفیت جهانی کمک نماید. در این تحقیق به منظور دستیابی به شرایط

بهینه تولید تاثیر سه عامل مهم فوق (زمان برداشت، روش برداشت، روش خشک کردن) بر روی کیفیت محصول تولیدی مورد بررسی قرار گرفتند.

مواد و روشها

این تحقیق در قالب طرح آماری فاکتوریل با تیمارهای آزمایشی زیر و با اعمال سه تکرار برای هر آزمایش اجرا شد. 1- روش برداشت زرشک در سه سطح روش شاخه بر (بریدن تمامی شاخه های دارای محصول)، روش خوشه چینی و روش ضربه ای (ضربه زدن به شاخه های توسط چوب) 2- زمان برداشت در سه سطح (اواسط مهرماه-اواخر مهرماه- اواسط آبان ماه) 3- روش خشک کردن زرشک در سه سطح (سایه خشک، آفتاب خشک و صنعتی). در پایان تاثیر تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات رنگ دانه های زرشک، جرم مخصوص ظاهری توده و همچنین خصوصیات حسی به شرح ذیل مورد ارزیابی قرار گرفتند.

1- اندازه گیری رنگ دانه های زرشک

ابتدا تصویر رنگی توده دانه های زرشک با استفاده از یک دستگاه اسکنر HP مدل G3010 تهیه گردید. سپس رنگ دانه های زرشک به روش ناحیه بندی تصویر و با استفاده از نرم افزار Image J اندازه گیری شد. روشی که در حال حاضر جهت اندازه گیری رنگ مواد غذایی بیشتر مرسوم می باشد استفاده از LAB است. LAB یک استاندارد جهانی است که در آن L بیانگر روشنایی با دامنه (0-100) می باشد و A (قرمزی) و B (زردی) بیانگر ترکیبات رنگی می باشد که از 0 تا 120 می باشد (Leon et al. 2006).

2- جرم مخصوص توده زرشک

با توجه به این که پفکی بودن دانه های زرشک از خصوصیات کیفی و بازار پسندی می باشد لذا به منظور ارزیابی این صفت، جرم مخصوص توده زرشک اندازه گیری گردید. برای این کار حجم توده با ریختن مقداری از زرشک در داخل ظرف مدرج اندازه گیری، و سپس با استفاده از ترازوی آزمایشگاهی توزین می گردید. با تقسیم جرم بر حجم، جرم مخصوص توده نمونه زرشک محاسبه شد. پایین تر بون جرم مخصوص نشان دهنده پفکی تر بودن آن می باشد.

3- آزمون حسی

آزمون حسی با استفاده از پانلیست های مجرب و بر اساس روش آزمون پنج نقطه ای هدونیک انجام و ویژگی های بافت، رنگ، بو، طعم و ظاهر عمومی مورد ارزیابی قرار گرفت (Harr and Hilde, 1998). برای خشک کردن نمونه ها به روش صنعتی از خشک کن کابینتی مطابق موجود در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی استفاده گردید. زرشک ها در خشک کن صنعتی در محدوده دمایی 55 تا 60 درجه سانتیگراد و به مدت 20 ساعت قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج آنالیز واریانس داده ها نشان داد که تیمارهای روش برداشت، روش خشک کردن و تیمار اثر متقابل زمان برداشت در روش خشک کردن در سطح احتمال 1٪ تاثیر معنی داری بر روی جرم مخصوص توده زرشک داشتند. همچنین تیمارهای زمان برداشت، روش خشک کردن و اثر متقابل روش خشک کردن در زمان برداشت در سطح احتمال 1٪ تاثیر معنی داری روی پارامتر رنگ سنجی A داشتند. تیمار زمان برداشت به جز پارامتر رنگ سنجی L بر روی بقیه پارامترها تاثیر معنی دار داشته است. اثر متقابل روش برداشت در زمان برداشت در سطح احتمال 5٪ تاثیر معنی داری روی پارامتر رنگ سنجی B داشته است. هیچکدام از تیمارها تاثیر معنی داری بر

پارامتر رنگ سنجی L نداشتند. نتایج جدول 2 نشان می دهد که اثر روش برداشت خوشه چینی بر روی افزایش جرم مخصوص توده نسبت به دو روش دیگر برداشت دارای تفاوت معنی داری می باشد. برداشت به روش شاخه بر موجب تولید محصول با کمترین جرم مخصوص توده به میزان 214/86 کیلوگرم بر مترمکعب و در نتیجه پفکی تر شدن دانه ها گردیده است. روش های مختلف برداشت بر روی پارامترهای رنگی تأثیری نداشته است.

شکل 1 تاثیر زمان برداشت بر رنگ محصول را نشان می دهد. متغیر زمان برداشت که سه سطح و با فاصله های زمانی 15 روزه انجام شد. پارامتر رنگ سنجی A که نشان دهنده میزان قرمزی دانه های زرشک می باشد در زمان اول برداشت کمترین مقدار بوده و با دو زمان دیگر تفاوت معنی داری دارد. برداشت زود هنگام زرشک در زمان برداشت اول موجب پایین آمدن درجه قرمزی محصول می گردد که به تدریج با گذشت زمان و کامل شدن فیزیولوژی رشد میوه افزایش یافته و به مقدار 16/62 در زمان سوم برداشت رسیده است. این نتیجه در مورد میوه عناب نیز گزارش گردید که برداشت زود هنگام موجب پایین آمدن درجه قرمزی محصول گردیده بود (Azarpajooch and Mokhtarian, 2007). همچنین مشخص گردید که پارامتر رنگ سنجی B (نشان دهنده درجه زردی) در زمان سوم بیشترین بوده و با دو زمان دیگر تفاوت معنی داری دارد.

جدول 1- نتایج آنالیز واریانس (میانگین مربعات)

میانگین مربعات			جرم مخصوص توده (kg/m ³)	درجه آزادی	منابع تغییر
رنگ سنجی					
B	A	L			
7/25ns	5/57 ns	504/81ns	624/97 **	2	روش برداشت
37/60	63/32 **	644/02ns	322/52 **	2	زمان برداشت
**					
33/59	69/58 **	396/05ns	7896/75 **	2	روش خشک کردن
**					
11/54	26/26 *	470/84ns	73/35ns	4	روش برداشت × زمان برداشت
*					
5/78 ns	12/84ns	465/74ns	81/11ns	4	روش برداشت × خشک کردن
32/86**	60/53**	494/03ns	545/36 **	4	زمان برداشت × روش خشک کردن
2/14 ns	3/43ns	488/32ns	31/39ns	8	روش برداشت × خشک کردن × زمان برداشت
3/50	5/61	488/89	68/33		خطا

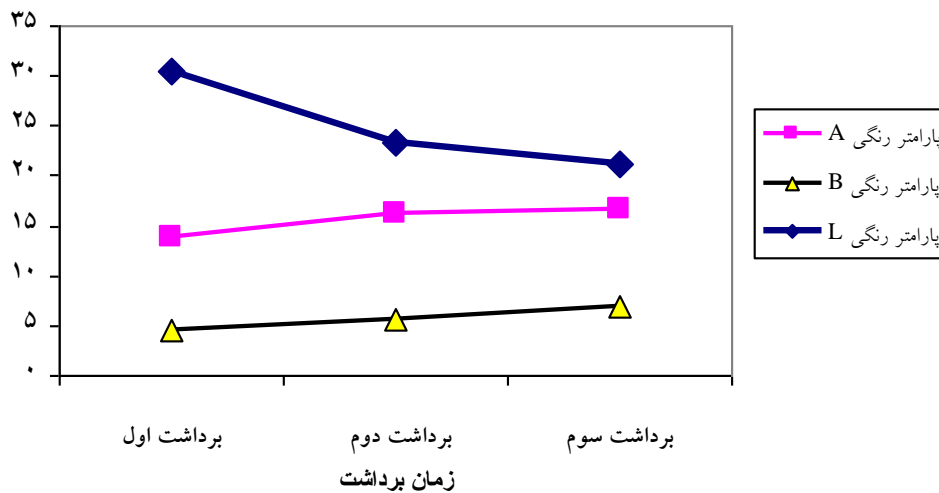
* و **: به ترتیب اختلاف معنی دار در سطوح احتمال 5 و 1 درصد
ns: عدم وجود اختلاف معنی دار در سطوح احتمال 5 و 1 درصد

جدول 2- نتایج آزمون مقایسه میانگین ها در روش های برداشت با استفاده از آزمون دانکن

B	A	L	جرم مخصوص توده (kg/m ³)	روش برداشت
6/31a	15/96a	23/18a	214/86 a	شاخه بر
5/48a	15/54a	29/94a	223/39b	خوشه چینی
5/36a	15/06a	21/89a	215/26a	ضربه ای

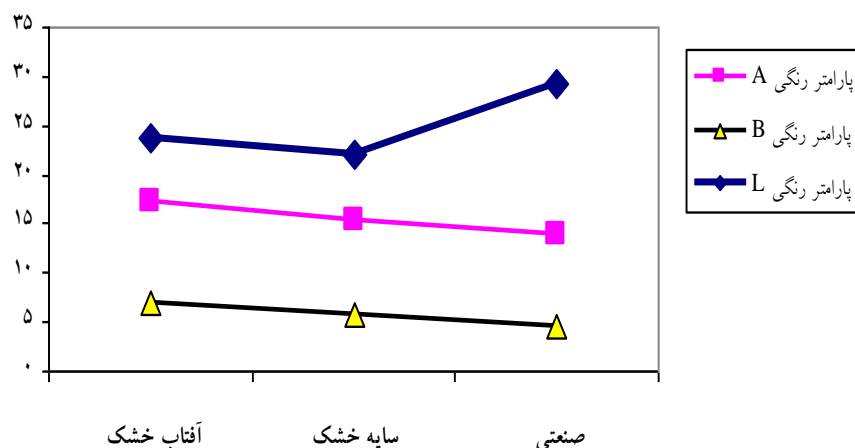
اعداد با حروف مشابه در هر ستون حالکی از عدم اختلاف معنی دار در سطح احتمال 5٪ می باشد.

ارزیابی پارامترهای رنگ سنجی نشان می دهد که درجه قرمزی محصول خشک شده تحت تاثیر روش های خشک کردن بوده و روش صنعتی و آفتاب خشک به ترتیب دارای کمترین بیشترین میزان قرمزی می باشند (شکل 2). از طرف دیگر پارامتر رنگ سنجی B (درجه زردی) که به عنوان یک عامل منفی در نظر گرفته می شود در روش صنعتی کمترین و در روش آفتاب خشک بیشترین می باشد که نشان دهنده تاثیر منفی نور مستقیم خورشید در رنگ و ظاهر محصول خشک شده است. نتایج مشابهی در خصوص تاثیر منفی نور مستقیم خورشید بر کیفیت رنگی میوه انجیر نیز گزارش شده است (Rezaee and et al. 2005).

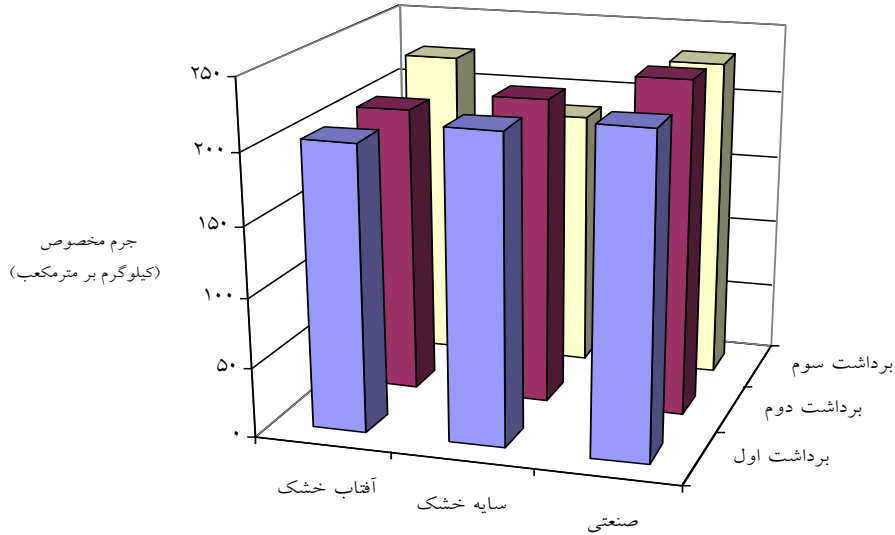


شکل 1- تاثیر زمان برداشت بر پارامترهای رنگی

نتایج اثرات متقابل در شکل 3 نشان می دهد کمترین جرم مخصوص توده در زمان برداشت سوم و روش سایه خشک به دست می آید و بیشترین جرم مخصوص توده مربوط می شود به روش صنعتی و زمان برداشت دوم. نکته حایز اهمیت این است که روند افزایشی جرم مخصوص توده در هر سه زمان برداشت از روش سایه خشک تا روش صنعتی قابل ملاحظه می باشد. انتقال سریع رطوبت از مرکز میوه به پوسته و همچنین از پوسته به محیط موجب کوتاه شدن زمان خشک شدن در خشک های صنعتی می گردد. این امر موجب ایجاد تنش های حرارتی در بافت و پوسته میوه شده که تغییر شکل ظاهری میوه را در پی خواهد داشت (Rezaee and et al. 2005). نتایج دیگران نیز تاثیر معنی دار زمان خشک شدن بر شکل ظاهری محصول خشک شده را نشان می دهد (چاجی و همکاران، 1387). در روش سایه خشک با توجه به زمان طولانی سه ماهه برای خشک شدن نسبت به روش صنعتی (20 ساعت) و روش آفتاب خشک (20 روز) محصول بدست آمده پفکی تر می باشد که باعث بالاتر رفتن ارزش بازار پسندی محصول می گردد.

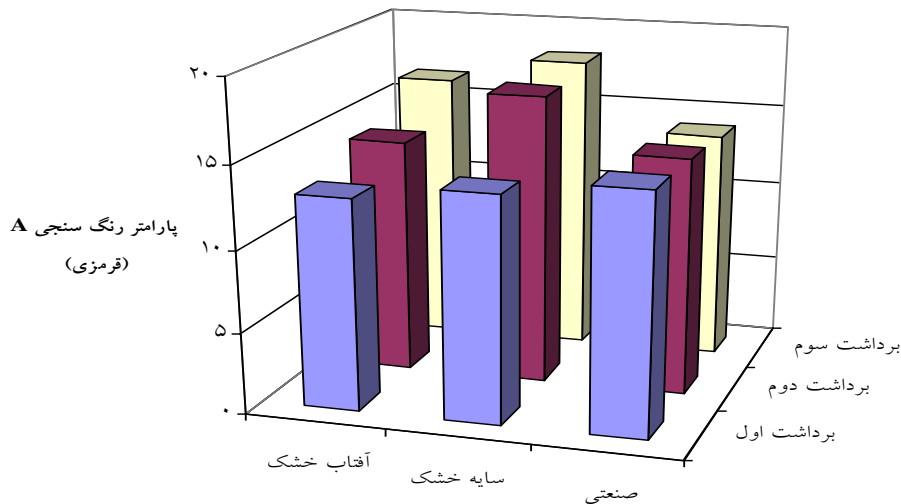


شکل 2- تاثیر روش های خشک کردن بر پارامترهای رنگی



شکل 3- اثر متقابل زمان برداشت در روش خشک کردن بر جرم مخصوص توده زرشک

بررسی اثر متقابل زمان برداشت در روش خشک کردن بر خصوصیات رنگی میوه خشک شده نشان می‌دهد که کمترین میزان پارامتر رنگ سنجی A در زمان برداشت اول و در روش آفتاب خشک اتفاق افتاده و بیشترین میزان آن در روش سایه خشک و در زمان سوم برداشت روی داده است. نتایج نشان می‌دهد با طولانی شدن زمان برداشت و کامل شدن رسیدگی محصول درجه قرمزی دانه های زرشک افزایش یافته است. همچنین تاثیر منفی نور مستقیم خورشید بر کیفیت رنگ محصول خشک شده را می‌توان شکل 4 مشاهده نمود.



شکل 4- اثر متقابل زمان برداشت در روش خشک کردن بر پارامتر رنگ سنجی A

آزمون حسی که به منظور ارزیابی خصوصیات نظیر بافت، رنگ، بو، طعم و ظاهر عمومی به روش آزمون پنج نقطه ای هدونیک و با استفاده از پانلیست های مجرب انجام شد نشان داد که تاثیر روش برداشت بر روی پارامترهای بافت و رنگ به ترتیب در سطح احتمال 1 و 5 درصد و زمان برداشت بر روی رنگ در سطح احتمال 1 درصد و بر روی بافت، بو، طعم و ظاهر عمومی در سطح احتمال 5 درصد معنی دار می باشد. تاثیر روش خشک کردن نیز بر روی طعم و بر روی بافت در سطح احتمال 1 و 5 درصد معنی دار شد.

نتایج آزمون مقایسه میانگین ها نشان می دهد که بالاترین امتیاز تعلق گرفته به خصوصیات حسی مربوط به روش برداشت خوشه چینی می باشد و خصوصیت بافت زرشک در این روش اختلاف معنی داری با دو روش برداشت دیگر در سطح احتمال 5٪ دارد. (جدول 2) همچنین مشخص گردید که اختلاف معنی داری بین زمان برداشت اول با زمان های برداشت دوم و سوم در سطح احتمال 5 درصد بر روی تمامی خصوصیات حسی اندازه گیری شده وجود دارد. پایین تر بودن امتیاز داده شده به زرشک های برداشت شده در زمان برداشت اول نسبت به دو زمان دیگر، نشان دهنده کامل نشدن فیزیرلوژی رسیدگی محصول پایین آمدن کیفیت می باشد که در بررسی های آزمایشگاهی نیز همین نتایج را حاصل گردید. نتایج نشان داد روش آفتاب خشک با دو روش دیگر در سطح احتمال 5 درصد اختلاف معنی داری بر روی پارامتر بافت و طعم دارد. نتایج همچنین نشان داد روش خشک کردن آفتاب خشک با روش سایه خشک در سطح احتمال 5 درصد اختلاف معنی داری داشته است. کمترین امتیاز پانلیست ها مربوط می شود به نمونه های برداشت شده در روش ضربه ای و زمان اول برداشت که در روش آفتاب خشک خشکانیده شده اند.

جدول 5-7- نتایج آزمون مقایسه میانگین ها در سطوح مختلف متغیرها با استفاده از آزمون دانکن .

متغیرها	بافت	رنگ	بو	طعم	ظاهر عمومی
شاخه بر	3/67 a	3/56 a	3/94 a	3/83 a	3/56 a
خوشه چینی	4/01 b	3/82 b	3/87 a	3/92 a	3/76 a
ضربه ای	3/49 a	3/90 b	3/88 a	3/71 a	3/49 a
زمان اول	3/53 a	3/47 a	3/67 a	3/58 a	3/43 a
زمان دوم	3/68 ab	3/96 b	3/04 b	3/93 b	3/79 b
زمان سوم	3/96 b	3/85 b	3/99 b	3/94 b	3/79 b
آفتاب خشک	3/46 a	3/67 a	3/72 a	3/47 a	3/54 a
سایه خشک	3/86 b	3/89 a	3/99 a	3/01 b	3/89 b
صنعتی	3/85 b	3/72 a	3/99 a	3/97 b	3/58 ab

اعداد با حروف مشابه در هر ستون یا ردیف حاکی از عدم اختلاف معنی دار در سطح احتمال 5 درصد است .

منابع

- Anonymous. 2009. Agricultural Statistical Bulletin. Ministry of Jihad-Agriculture, Khorasan Organization. (in Farsi).
- Azarpazhooh, E. and A. Mokhtarian. 2007. Investigation the effect of harvesting time and drying methods and packaging in jojoba in Iran. Pajouhesh & Sazandegi, No. 74, 193-199. (In Farsi)
- Chaji, H. H. Ghasemzadeh and A. Ranjbar. 2008. Effect of pretreatment of oil ethyl and potassium powder on barberry drying. 5th engineering of agricultural machinery and mechanization congress, Mashhad University. (In Farsi)

-
- Harr, T. L. & G.H. Hilde. 1998. Sensory evaluation of food, Principles and practices. New York: Chapwan & Kall. IST.
- Kafi, M. and A. Balandari. 2002. Barberry, production and processing. Mahhad Publication. (In Farsi)
- Leon, K., D. Pedreschi & J. Leon. 2006. Color measurement in L*A*B units from RGB digital images. Food research international, 39, 1084-1091.
- Rezaee, A., M. Rahemi, F. Navvab and H. Gharaee. 2005. Effect of harvesting methods, washing and drying on Estahban ficus carica quality. 4th gardening sciences conference, Mashhad, Iran. (In Farsi)