

بررسی زمان مناسب برداشت، فرآوری و بسته بندی میوه عناب

• الهام آذر پژوه

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

• علی مختاریان

کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

تاریخ دریافت: مهر ماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: شهریور ماه ۱۳۸۵

email:azarpazhooh@gmail.com

چکیده

این تحقیق به منظور تعیین مناسب‌ترین زمان برداشت، خشک کردن، بسته بندی و نگهداری میوه عناب در شهرستان بیرجند از سال ۱۳۷۸ به مدت سه سال و در دو مرحله، بر اساس آزمایش فاکتوریل دو متغیره با طرح پایه کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام گردید. در مرحله اول طرح، نمونه‌ها در دو زمان (۱۰۰ و ۱۲۰ روز پس از تمام گل) برداشت و به سه روش خشک کردن (روی درخت، خاکستر، صنعتی) تیمار بندی گردیدند. سپس آزمون‌های فیزیکی و شیمیایی (عرض میوه، وزن میوه، درصد رطوبت، میزان مواد جامد محلول، اسید قابل تیتر و pH) میوه‌های عناب بعد از برداشت اندازه گیری شدند. بر روی نمونه‌های خشک شده ارزیابی حسی به عمل آمد. تجزیه و تحلیل آماری مرحله اول نشان داد که زمان ۱۲۰ روز پس از تمام گل مناسب‌ترین زمان برای برداشت می‌باشد، که در این زمان میوه عناب بیشترین وزن، طول، مواد جامد محلول و اسیدیته را داشته است و روش خشک کردن در خاکستر از نظر بافت، رنگ، طعم و پذیرش عمومی از نظر مصرف کننده مطلوب بود. در مرحله دوم طرح، نمونه فوق به سه روش (بسته بندی در کارتن، فیلم پلی اتیلن با دانسیته پائین و سلوفان) بسته بندی و در سه درجه حرارت (۲۵، ۱۰، ۴ درجه سانتی گراد) به مدت یکسال نگهداری شدند. هر ۶ ماه یکبار درصد تغییرات وزنی، میزان فعالیت حشرات، میزان رطوبت، ارزیابی حسی (بافت، رنگ، طعم و پذیرش عمومی) محصول بررسی گردید. نتایج تجزیه و تحلیل آماری طرح نشان داد که بسته بندی با پلی اتیلن با دانسیته پایین مناسب‌ترین نوع بسته بندی و درجه حرارت ۴ درجه سانتی گراد مطلوب‌ترین شرایط نگهداری میوه عناب می‌باشد. همچنین نمونه‌های نگهداری شده تحت این شرایط پس از یکسال نیز از نظر داوران کیفیت قابل قبولی داشتند.

کلمات کلیدی: عناب، زمان برداشت، خشک کردن، بسته بندی، زمان نگهداری

Pajouhesh & Sazandegi No 74 pp: 193-199

Investigation the effect of harvesting time and drying methods and packaging in jujuba in Iran

By: E.Azarapazhooh, Agriculture and Natural Resources Research Center of Khorasan (Corresponding Author), and A.Mokhtarian, Agriculture and Natural Resources Research Center of Khorasan

In order to determine the best harvesting time, drying method, packaging and storage condition of jujube fruit, an experiment was done in two stages in Birjand for 3 years. In the first stage, the samples were harvested after (100, 120 days full bloom) then they were drying in three methods (drying on tree, drying among the ash, industrial drying). Physical and chemical experiments including, fruit length, width, weight, moisture percentage, TSS, TA, pH, contamination on insects and panel tests were done on samples. The results of the first stage showed that the best harvesting time was 120 days after full bloom, that dried fruits had the more weight, width, length, TSS and TA. The best drying methods was drying in ash that the fruits had better texture color, taste and overall acceptance. In the second phase the selected methods of the first phase (harvested 120 days after full bloom dried in ash) packaged with 3 methods (Cartoon, low density polyethylene, Celophan), and preserved at three temperatures (25, 10, 4) degree centigrade for 1 years (0.6 months). The factors including weight changes, Contamination to insects, moisture, organoleptic test (Texture, color, taste and overall acceptance) were tested every 6 months. The results showed that low-density polyethylene and 4 degree centigrades were the best packaging material and temperature for storing Jujuba. Samples stored in this condition had the best quality after 1 year.

Keywords: Jujuba, Harvesting time, Drying methods, Packaging, Storage condition.**مقدمه**

میوه عناب با نام علمی *Zizyphus jujuba* Miller متعلق به خانواده اماناسه^۱ است، حدود ۴۰ گونه در جنس *Zizyphus* وجود دارد که همگی دیپلوئید بوده و دارای ۲۴ کروموزوم می‌باشند (۷،۴). بافت میوه عناب از لحاظ ویتامینها به خصوص ویتامین C بسیار غنی است و از آن در تهیه انواع نوشابه استفاده می‌نمایند. واریته‌های عناب معمولاً ۳۰-۲۰٪ مواد قندی، ۲/۱۹-۰/۸ پروتئین، ۰/۷۳-۰/۴٪ خاکستر و ۰/۳-۰/۱٪ چربی دارد (۳۳،۲۴). میوه تازه عناب دارای ۷۶/۹٪ رطوبت، ۱/۶ درصد پروتئین، ۲۰/۴ درصد قند و معمولاً به صورت خشک شده مصرف می‌شود. رطوبت، قند، پروتئین خام و خاکستر در عناب خشک شده به ترتیب ۲۵/۷، ۶۰، ۴/۹ و ۴/۷ درصد است (۲۷،۲۸).

استان خراسان با سطح زیر کشت ۵۱۵ هکتار و میزان تولید ۱۶۰۰/۷۷ تن در سال ۱۳۸۴ بیش از ۹۷ درصد کل تولید و مهمترین مرکز کشت و پرورش عناب بوده است. بسیاری از باغداران جنوب خراسان از راه پرورش این گیاه امرار معاش می‌نمایند. کشت این گیاه نه تنها به دلیل مصارف دارویی مورد توجه است بلکه به علت زیبایی برگها و تنه درختان جوان به عنوان گیاه زینتی کشت می‌شود. عناب گیاهی قانع است و چوب درخت عناب بسیار محکم و زیباست و برای ساختن اشیاء زینتی و ساختن میز و صندلی، در و پنجره مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱). یکی از مشکلات عناب میزان آلودگی بالای آن به علت برداشت دیر هنگام و پس از ریزش میوه بر روی زمین می‌باشد. همچنین درصد بالایی از میوه عناب به علت نداشتن رطوبت مناسب پس از خشک شدن دچار آلودگی می‌گردد. با توجه به تولید بالای محصول عناب در جنوب خراسان و نیز در راستای سیاست‌های دولت که در چند سال گذشته جهت صادرات محصولات

غیر نفتی اتخاذ نموده است، استفاده از روش‌هایی که بتواند به صورت بهینه مدت نگهداری عناب را با حفظ خصوصیات استاندارد افزایش دهد امری ضروری به نظر می‌رسد. لذا این تحقیق با هدف تعیین مناسب‌ترین زمان برداشت و خشک کردن و بسته بندی میوه خشک عناب انجام شد (۳).

قندهای آزاد در عناب خشک شده شامل ساکارز (۵۰ درصد)، گلوکز و فرکتوز است که مهمترین ترکیبات در واکنش‌های قهوه‌ای شدن غیر آنزیمی مایلارد می‌باشند. آمینواسیدهای آزاد که بر روی خواص چشایی عناب اثر می‌گذارند شامل پرولین ۲۵/۵ میلی گرم در صد، اسید گلوتامیک، تیروزین، متیونین و ترونین است. ترکیبات طعم زا در میوه عناب اسیداسیتیک، ۱- متیل بنزن، ۳- متیل - ۲ پنتانول، ۲- فروکربوکسی آلدهید، ۱- (۲) فورانیل - اتانل، بنزالدهید، پنتا متیل ۱- هپتان و ۲- متیل بنزن می‌باشند (۲۶). طعم یکی از مهمترین فاکتورهای تعیین کننده کیفیت مواد غذایی است که شامل اسیدهای ارگانیک فرار و غیر فرار آلدهیدها، کتون‌ها و الکل‌ها می‌باشند (۳۰). این ترکیبات در طی واکنش‌های قهوه‌ای شدن غیر آنزیمی (مایلارد)، کاراملیزاسیون و اکسیداسیون لیپدها تولید می‌گردند. واکنش‌های اکسیداسیون چربیها در اکثر موارد ایجاد طعم‌های نامطلوب در مواد غذایی می‌نماید و این واکنش‌ها در شرایطی که رطوبت ماده غذایی پایین تر است سرعت می‌یابد (۱۶). پس از اینکه میوه‌های عناب برداشت گردید و خشک شدند معمولاً چند ماه تا مصرف نهایی نگهداری می‌شوند. در طی این زمان نگهداری نور و درجه حرارت باعث انجام واکنش‌های نامطلوبی در عناب خصوصاً در رنگ آن می‌گردد (۱۶)، (۳۰). درخت عناب از اواخر اردیبهشت به تدریج به گل می‌نشیند و میوه آن از اوایل شهریور ماه تا اوایل مهر ماه قابل برداشت است (۵). میوه عناب بر روی درخت می‌رسد و از رنگ سبز روشن به رنگ قهوه‌ای پررنگ در می‌آید. زمان

شدند. مقدار رطوبت، قندکل، اسیدها (اسید مالیک) و سلولز در آغاز آزمایش و بعد از ۶، ۱۲ ماه اندازه گیری شدند. نتایج نشان داد که مقدار رطوبت بعد از مدت مشخص افزایش یافت. هیچ تغییر مشخصی در ترکیب شیمیایی و خواص ارگانولپتیک رخ نداد. افت وزن بالغ بر ۰/۲ - ۰/۱ درصد بود و نتایج حاصل از نگهداری در ۵- درجه سانتی گراد مشابه بود (۳۲). Kown و همکاران گزارش نمودند که ۸۵ درصد از آمینواسیدها و ۲۴ درصد از قندها در طی نگهداری میوه عناب کاهش می‌یابد که علت اصلی آن واکنش‌های مایلارد بین قندها و پروتئین‌ها در عناب خشک می‌باشد (۲۱).

مواد و روش‌ها

به منظور اجرای طرح، مزرعه‌ای به صورت تصادفی در منطقه سیرجان شهرستان بیرجند انتخاب گردید در اواخر مرداد ماه سال ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹، میزان ۱۰۰ کیلو گرم عناب در دو زمان برداشت (۱۰۰ و ۱۲۰ روز پس از گلدهی) برداشت گردیدند. بعد از برداشت و قبل از خشک کردن طول، عرض، وزن میوه، در صد رطوبت، میزان مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون و pH نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. نمونه‌ها به سه روش خشک کردن شامل (بر روی درخت، با استفاده از خاکستر) مخلوط نمودن عناب با خاکستر و قرار دادن در معرض غیر مستقیم نور خورشید) و خشک کردن صنعتی (درجه حرارت ۵۰ درجه سانتی گراد به مدت نیم ساعت و سپس ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴ ساعت) خشک گردیدند و پس از ارزیابی حسی توسط گروه پانل بهترین نمونه از لحاظ خصوصیات کیفی و حسی انتخاب گردید. نمونه انتخاب شده به سه روش (کارتن، پلی اتیلن با دانسیته پایین، سلوفان) بسته بندی و در سه دما (۴، ۱۰ و ۲۰ درجه سانتی گراد) به مدت یکسال نگهداری گردیدند. هر شش ماه یکبار تغییرات وزنی، میزان درصد فعالیت حشرات و ارزیابی حسی انجام گردید. محاسبات و تجزیه تحلیل آماری داده‌ها از طرح فاکتوریل با متن کاملاً تصادفی و با استفاده از نرم افزار SPSS V.۱۰ انجام شد. برای ترسیم نمودارها از نرم افزار Excell استفاده شد و مقایسه میانگین تیمارها بر مبنای آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

بررسی تاثیر زمان برداشت بر خواص کمی کیفی میوه عناب

جدول ۱، تاثیر زمان برداشت را بر مواد جامد محلول نشان می‌دهد. میانگین در صد مواد جامد محلول در ۱۲۰ روز پس از تمام گل بالاتر است، که احتمالاً

برداشت میوه عناب هنگامی است که رنگ قهوه‌ای ظاهر شود ولی بافت میوه چروکیده نشده باشد (۲۷). مرحله رسیدن میوه در زمانی که بر روی درخت است کامل می‌شود و تعیین وزن مخصوص یک شاخص بسیار مناسب برای تعیین رسیدگی میوه است (۳). پس از اینکه رنگ قهوه‌ای و میوه عناب ظاهر شد بسیار سریع در عرض ۵-۳ روز شروع به چروکیدگی می‌نماید. به این علت می‌بایست عناب قبل از چروکیدگی برداشت شود (۲۶). رنگ میوه عناب بهترین شاخص برداشت میوه می‌باشد. اگر عناب سبز برداشت شود به صورت متناسب نمی‌رسد. هنگامی که رنگ میوه عناب از سبز به قهوه‌ای پررنگ تغییر یابد هنگام زمان برداشت میوه است (۱۸، ۱۹). نحوه برداشت عناب در ایران معمولاً به روش ضربه زدن با چوب و تکان دادن درخت انجام می‌گیرد همچنین می‌توان از دستگاه‌های تکان دهنده نیز استفاده کرد (۲). نرم شدن بافت عناب پس از برداشت همزمان با کاهش نشاسته و افزایش آمیلاز فعال و پکتین محلول می‌باشد. چنانچه میوه در مرحله نیمه قرمز برداشت شود به مرور گوشت نرم و رنگ پوست آن قرمز می‌شود و تغییرات در رنگ گوشت به منزله توسعه نرم شدن آن می‌باشد (۲۳). میوه‌های عناب رقم رینوخی (Reynokhy) در مرحله بلوغ سبز برداشت و با دزهای صفر، ۱۰، ۳۰ و ۵۰ گراد پرتوتابی و در ۲۰ درجه سانتیگراد و ۹۰-۸۰ درصد رطوبت نگهداری شدند. تغییرات وزن، مواد جامد محلول و اسید اسکوربیک میوه‌ها اندازه گیری شدند. میوه‌های که با ۳۰ گراد پرتوتابی شده بودند، سخت و سبز ماندند و پس از سه روز می‌رسند در حالیکه نمونه شاهد پس از شش روز انبارداری می‌رسد (۹). میوه‌های عناب به مدت ۲ ماه در شرایط CA با یک درصد CO₂ و ۱۰ درصد اکسیژن با کمترین کاهش کیفیت نگهداری گردیدند (۲۳). در مطالعاتی ۱۹ واریته عناب قبل از برداشت با کلرید کلسیم و روغن محلول پاشی و در بسته‌های پلاستیکی که هوای آن تخلیه شده بود، بسته بندی شدند. رقم زایفنشن^۲ بهترین کیفیت انباری را داشت و برای ۷۰ روز بخوبی نگهداری و ویتامین C خود را حفظ کردند. برداشت در مرحله سفید و قرمز روشن بهترین فرم برای انبار کردن بود (۲۲). Ahmad و همکارانش گزارش نمودند که پرتو دهی با دوز ۲۰-۴۰ باعث سفتی بافت میوه در طی نگهداری شده و از طرفی تاثیر معنی‌داری بر خواص حسی (ارگانولپتیک) میوه عناب ندارد (۱۲). Silich و همکارانش نشان دادند که میوه‌های نگهداری شدن در ظروف چوبی در طی نگهداری خشک رطوبت جذب نموده و در نتیجه کیفیت خود را از دست می‌دهد. نمونه‌ها در فیلم‌های پلی اتیلن با ضخامت ۰/۱۲ میلی متر به مدت یکسال در ۲۰ تا ۲۲ درجه سانتی گراد، با رطوبت نسبی ۴۰ تا ۴۸ درصد و در ۵- درجه سانتی گراد با رطوبت نسبی ۶۰ تا ۶۴ درصد نگهداری

جدول ۱-مقایسه میانگین تاثیر زمان برداشت بر خواص کمی و کیفی میوه عناب

خواص کیفی	وزن میوه	عرض میوه	طول میوه	اسید قابل تیتر	pH	TSS	درصد رطوبت
۱۰۰ روز پس از گلدهی	۲/۲۶ b	۱۶/۴ a	۱۷/۳ b	۰/۶۳ a	۳/۶۷ a	۳۳/۹۳ b	۵۰/۳ a
۱۲۰ روز پس از گلدهی	۲a/۵	۱۶/۵۳ a	۱۸/۷ a	۰/۸۱ a	۴/۷ a	۵۰/۵۳ a	۲۷/۸۳ b

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه باشند اختلاف معنی‌داری ندارند.

کردن عناب در ایران استفاده از خاکستر (ذغال سوخته) می‌باشد. Hugo گزارش نمود که سوزاندن ذغال باعث ایجاد محدوده وسیعی از ترکیبات فرار می‌شود که فعالترین آنها ترکیبات فنلی می‌باشند (۱۷). Lucchini و همکاران مطالعه ای بر روی ترکیبات فنلی انجام داد و گزارش نمود که این ترکیبات قادر به تغییر غشاء سلولی باکتری‌ها به خصوص گرم منفی‌ها می‌باشند (۲۵) Corte و همکاران نیز تاثیر ترکیبات فنلی را بر عدم رشد *E. coli* گزارش نمود (۱۵). همانطور که از جدول مشاهده می‌شود روش خشک کردن با استفاده از خاکستر طعم، مزه، بافت، رنگ و پذیرش کلی میوه را بهتر حفظ نموده است. که احتمالاً به دلیل از دست دادن تدریجی رطوبت میوه در خاکستر است. نقش دیگر خاکستر این است که از هجوم مورچه و حشرات جلوگیری می‌کند.

نتایج مرحله دوم طرح

با توجه به نتایج‌های مرحله اول طرح نمونه‌هایی که در زمان ۱۲۰ روز پس از گلدهی برداشت شده و با استفاده از روش خاکستر خشک گردیده بود انتخاب گردید. و سپس به سه روش بسته بندی و در سه درجه حرارت نگهداری شدند.

جدول ۳، مقایسه میانگین نتایج تأثیر تیمارهای مختلف بسته بندی، درجه حرارت و زمان نگهداری بر خصوصیات کیفی عناب را نشان می‌دهد. همانطور که در این جدول مشاهده می‌شود تیمار بسته بندی با پلی اتیلن کمترین درصد فعالیت حشرات وافت وزنی را داشته است و نمونه بسته بندی شده در کارتن بالاترین میزان رطوبت و در نتیجه فراهم بودن شرایط مساعد حشرات حداکثر فعالیت را داشتند. نگهداری در ۴ درجه سانتی گراد حداقل درصد فعالیت حشرات و کمترین تغییرات وزنی را داشته و زمان نگهداری پس از یکسال نشان می‌دهد که نمونه‌ها رطوبت جذب نموده و همچنین درصد فعالیت حشرات پس از یکسال افزایش یافت ولی از نظر آماری بین شش ماه و یکسال اختلاف آماری معنی داری از نظر درصد فعالیت حشرات و تغییرات وزنی وجود نداشته است. تغییرات وزن نمونه‌های عناب پس از یکسال نیز با زمان صفر اختلاف آماری معنی داری داشته است هر چند که بین زمانهای شش و یکسال اختلاف معنی دار نبوده است. نگهداری میوه عناب در بسته‌های پلی اتیلنی باعث می‌شود که محصول رطوبت خود را کمتر از دست بدهد، درصد فعالیت حشرات کاهش یابد و در نتیجه تغییرات درصد وزن کمتری را به همراه داشته باشد. سایر محققین نیز نتایج مشابهی را گزارش نمودند (۲۵، ۳۱، ۳۲).

نتایج این تحقیق نشان داد که در درجه حرارت ۴ درجه سانتی گراد حداقل افت وزنی و فعالیت حشرات را داشت. پس از یکسال نگهداری وزن نمونه‌ها نسبت به زمان صفر و شش ماه حداکثر تغییرات را داشت. زمان

نشان دهنده تاثیرات اقلیم، خاک، آب و عوامل جانبی بر میزان رسیدگی میوه می‌باشد. همچنین میزان اسید قابل تیتراژ بر حسب اسیدسیتریک در ۱۲۰ روز پس از تمام گل بیشتر می‌باشد که نشان دهنده کیفیت بالاتر میوه عناب پس از ۱۲۰ روز از تمام گل است. در زمان برداشت ۱۲۰ روز پس از تمام گل، میزان pH میوه عناب بالاتر بود. میزان pH میوه در ابه تدای برداشت به علت وجود اسیدهای آلی خیلی کم می‌باشد اما به تدریج و در طی فعل و انفعالات این اسیدها به مواد دیگری مانند قندها تبدیل شده و میزان pH آنها افزایش می‌یابد. نتایج تحقیقی بر میوه‌های عناب ارقام با مابوا، زیتونا، مالاسی ۲ نشان داد که با بلوغ میوه، رطوبت، اسیدیته، کلروفیل کل و مواد پکتینی کاهش یافتند (۶، ۱۰) و میزان مواد جامد محلول، کارتنوئید و ویتامین C میوه‌ها با بلوغ میوه افزایش یافتند (۱۱، ۱۳) که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت همچنین در طی دوران رسیدن میوه عناب میزان مواد جامد محلول، اسید اسکوربیک و کارتنوئیدهای آن افزایش و میزان اسیدیته در میوه رسیده کاهش می‌یابد (۳۰) میانگین رطوبت در زمان برداشت حدود ۵۰ درصد است (۱۲).

مقایسه میانگین امتیاز (بافت، رنگ و طعم نشان می‌دهد که اختلاف معنی داری ($p < 0.05$) بین روش‌های مختلف خشک کردن و زمان برداشت وجود داشته است و از نظر داوران بهترین زمان برداشت ۱۲۰ روز پس از گلدهی و روش خشک کردن در خاکستر می‌باشد. Abbas و همکاران گزارش نمودند که زمان برداشت میوه هنگامی است که رنگ قرمز عنابی شفاف در پوست آن ظاهر شده باشد و بافت زیر پوست قهوه‌ای، طعم آن شیرین و به راحتی از درخت جدا و از زمان گلدهی ۱۲۰ - ۱۰۰ روز گذشته باشد (۸). آزمایشات انجام شده توسط Chung و همکاران در سال ۱۹۹۵ نیز نتیجه فوق را بدست آورده است (۱۴).

نتایج حاصل از آزمون حسی در روش‌های خشک کردن عناب جدول شماره ۲، میانگین مربعات فاکتورهای زمان برداشت و روش خشک کردن را بر خواص حسی میوه عناب نشان می‌دهد. همانطور که در این جدول مشاهده می‌شود اثر اصلی فاکتور زمان برداشت بر خواص حسی عناب بی معنی بوده است. اثر اصلی روش خشک کردن و اثر متقابل زمان برداشت و روش خشک کردن بر خواص حسی میوه عناب معنی دار بوده است. نتایج بررسی حسی در نمودارهای ۱ و ۲ آورده شده است.

نمودار ۱ و ۲، اثر متقابل روش خشک کردن و زمان برداشت را بر رنگ و پذیرش عمومی میوه عناب نشان می‌دهد. همانطور که در این نمودارها مشخص است زمان برداشت ۱۲۰ روز پس از گلدهی و خشک کردن در خاکستر بالاترین امتیاز را داشته است و کمترین امتیاز مربوط به زمان برداشت ۱۰۰ روز پس از گلدهی و روش خشک کردن صنعتی می‌باشد. یکی از روش‌های متداول خشک

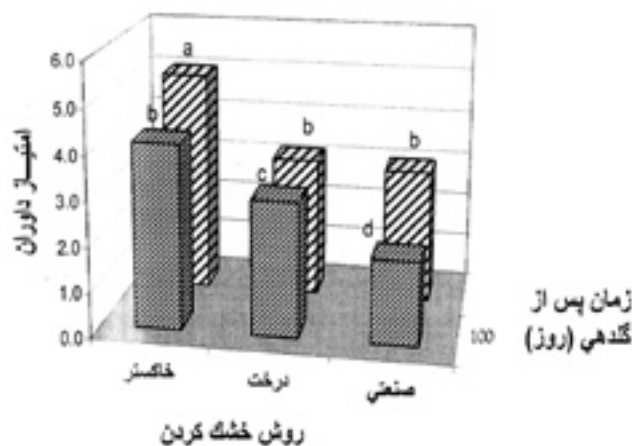
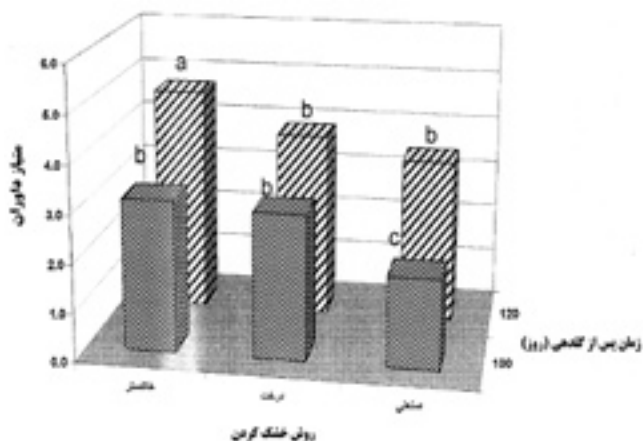
جدول ۲- میانگین مربعات فاکتورهای مختلف بر خواص حسی عناب

فاکتور	درجه آزادی	بافت	رنگ	طعم	پذیرش کلی
زمان برداشت (A)	۱	۰/۱۵ NS	۰/۱۵ □	۴/۸۱ NS	۰/۰۱ NS
روش خشک کردن [B]	۲	۱۵/۴۱۷ □	۸/۴۶ □	۵/۵ □	۲۲/۰۱۷ □
AB	۲	۵/۵ □	۳/۸ □	۳/۵۱ □	۴/۰۵ □
خطای آزمایش	۵۵	۰/۵۲	۰/۳۶۱	۰/۶۲۸	۰/۵۱۵

□ اختلاف معنی دار در سطح ۵در صد

□ اختلاف معنی دار در سطح ۵در صد

□ اختلاف معنی دار در سطح ۱در صد



میوه عناب می‌گردد (۲۱). پس از اینکه میوه‌های عناب برداشت گردید و خشک شدند معمولاً چند ماه تا مصرف نهایی نگهداری می‌شوند. در طی این زمان نگهداری نور و درجه حرارت متوسط باعث انجام واکنش‌های نامطلوبی در عناب خصوصاً در رنگ آن می‌گردد (۱۶، ۳۰).

نمودار ۳ تاثیر متقابل روش بسته بندی و درجه حرارت نگهداری را بر پذیرش کلی عناب خشک شده نشان می‌دهد. نتایج نشان داد که تیمار بسته بندی با پلی اتیلن و نگهداری در ۴ درجه سانتی گراد از نظر پذیرش عمومی بالاترین امتیاز را داشته است.

تیمار نگهداری در ۴ درجه و بسته بندی با پلی اتیلن با دانسیته پایین سبب شده که میوه بافت خود را حفظ نماید در صورتی که در شرایط درجه حرارت ۲۵ درجه سانتی گراد و استفاده از کارتن بافت میوه کیفیت خود را از دست داده است. نتایج فوق در مورد رنگ و پذیرش عمومی نیز صادق بود. لذا، زمان برداشت ۱۲۰ روز پس از تمام گل و روش خشک کردن در خاکستر و بسته بندی با پلی اتیلن با دانسیته پایین و نگهداری در درجه حرارت ۴ درجه سانتی گراد به عنوان مناسب‌ترین تیمار شناخته شد.

پاورقی‌ها

- 1 - Rhamnaceae
- 2 -Xifenshan
- 3-Bambawi, Zaytoni ,Mallasey

منابع مورد استفاده

- ۱- آمار نامه کشاورزی. ۱۳۸۴؛ نشریه شماره ۸۴/۰۵ وزارت کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و بودجه اداره کل آمار.
- ۲- بی نام. ۱۳۷۵؛ عناب (ویژگی‌ها و روش‌های آزمون)، استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۵.
- ۳- پویان، م. ۱۳۶۹؛ اطلس گیاهان جنوب خراسان، نشر دانش مشهد.
- ۴- حسینی آوا، س. ۱۳۸۱، عناب، انتشارات فنی معاون ترویج سازمان تات.

نگهداری به مدت ۱ سال باعث درصد تغییرات بیشتر وزن محصول نسبت به زمان نگهداری اولیه و پس از ۶ ماه را بدنبال داشته است.

جدول ۴، مقایسه میانگین تیمارهای بسته بندی و درجه حرارت و زمان نگهداری بر ارزیابی حسی میوه عناب را نشان می‌دهد. تیمار بسته بندی با پلی اتیلن و نگهداری در ۴ درجه سانتی گراد از نظر بافت، رنگ، طعم و پذیرش کلی بالاترین امتیاز را داشته است و نمونه بسته‌بندی شده در پاکت کاغذی کمترین امتیاز از نظر مصرف کننده داشته است. Ngammangkolrat و همکارانش در سال ۱۹۸۵ نشان دادند که قهوه‌ای شدن غیر آنزیمی در ۴ درجه سانتی گراد حداقل است اما در بالاتر از ۲۰ درجه سانتی گراد به شدت افزایش می‌یابد (۲۹). میوه تازه در دمای ۱۰-۳ درجه سانتی گراد به مدت ۲-۳ ماه قابل نگهداری است و برای میوه خشک شده دمای مناسب نگهداری ۳ تا ۲۰ درجه سانتی گراد به مدت یکسال می‌باشد. درصد رطوبت مناسب برای میوه تازه ۷۵-۸۵ درصد و برای میوه خشک ۶۰-۵۵ درصد است (۱۶). میوه‌های عناب خشک شده با رطوبت ۲۰-۲۵ درصد را می‌توان در ۰-۲۰ درجه سانتی گراد و در شرایط رطوبت نسبی ۵۰-۶۵ درصد به مدت یکسال نگهداری کرد (۲۰).

زمان نگهداری پس از یکسال نشان می‌دهد که امتیاز نمونه‌ها از نظر مصرف کننده کاهش نتایج است ولی از نظر آماری بین شش ماه و یکسال اختلاف آماری معنی‌داری نداشته است که نشان دهنده محصول کیفیت خود را پس از یکسال حفظ نموده است. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بسته بندی با پلی اتیلن و نگهداری در ۴ درجه سانتی گراد از نظر مصرف کننده بالاترین امتیاز را داشته است (نمودار ۳). Lee و همکاران تغییرات رنگ و چربی را در میوه عناب خشک شده در بسته‌های پلی اتیلن نگهداری شده در شرایط نور و تاریکی در صفر و ۲۵ درجه سانتی‌گراد بررسی نمودند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که اسیدهای چرب نمونه‌های نگهداری شده در نور در ۲۵ درجه سانتی گراد تغییر بیشتری نسبت به نمونه نگهداری شده در تاریکی داشتند و همچنین اکسیداسیون لیپیدها در آنها سریع‌تر اتفاق افتاده است (۲۲). نتایج تحقیقات Kwon و همکاران در سال ۱۹۹۷ نشان داد که زمان نگهداری بر روی رنگ نمونه‌های عناب نگهداری شده در صفر و ۲۵ درجه سانتی گراد موثر است و شرایط نگهداری در حرارت پایین و در تاریکی باعث افزایش عمر انبارداری

جدول ۳- مقایسه میانگین نتایج تأثیر تیمارهای مختلف بسته بندی، درجه حرارت و زمان نگهداری بر خصوصیات کیفی عناب

تیمار	در صد رطوبت	در صد فعالیت حشرات	تغییرات وزنی
بسته بندی	پلی اتیلن	۰/۰۴ c	۱/۴۷ c
	سلفوفان	۰/۸۱ b	۱/۱۸ b
	کارتن	۲a	۲/۰۶ a
درجه حرارت	۴ درجه سانتیگراد	۰C/۵۲	۱/۳۳ c
	۱۰ درجه سانتیگراد	۰/۶۵ b	۱/۶۳ b
	۲۱ درجه سانتیگراد	۱/۶۸ a	۱/۷۴ a
زمان نگهداری	صفر(شاهد)	۰/۰۰۴ b	۰/۴۰۰۰ b
	شش ماه	۱/۴۲ a	۲/۳۵ a
	یکسال	۱/۴۳ a	۲/۳۶ a

* در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه باشند اختلاف معنی‌داری ندارند

جدول ۴-مقایسات میانگین تیمارهای بسته بندی و درجه حرارت و زمان نگهداری بر ارزیابی حسی میوه عناب

تیمار	بافت	رنگ	طعم	پذیرش کلی
بسته بندی	پلی اتیلن	۲/۹ a	۳/۱۷ a	۲/۹ a
	سلفوفان	۲/۹۵ a	۳/۰۳ a	۲/۸۸ a
	کارتن	۲/۸۴ ab	۲/۹ a	۲/۶۸ a
درجه حرارت	۴ درجه سانتیگراد	۳/۱۴۹ a	۳/۱ a	۳/۰۳ a
	۱۰ درجه سانتیگراد	۳/۰۶ b	۳/۰۳ a	۲/۹ b
	۲۱ درجه سانتیگراد	۲C/۷۷	۲/۷۹ a	۲/۵ b
زمان نگهداری	صفر(شاهد)	۳/۷ a	۳/۸۷ a	۳/۲ a
	شش ماه	۲/۹ b	۲/۹ b	۲/۹ ab
	یکسال	۲/۳ b	۲/۳ b	۲/۳ ab

□ در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه باشند اختلاف معنی‌داری ندارند.

11- Abbas, MF, JM, Al- Niami, and MA. Aker. 1990; The effect of temperature on certain chemical constituents and storage behavior of jujube fruits (*Zizyphus spina* - Christi). Haryana - Journal of Horticultural Science. 19 (3/4): 263 - 267.

12. Ahmad, M., A. Sattar, A. Hussain, M. Jamil, WA. Farooqi and AM. Hossian. 1972; Some physicochemical changes in irradiated ber (*Zizyphus Jujuba*) during storage and ripening. Pakistan Journal Scientific and Industrial Research, 15(3), 163-166.

13- Al-Niami, J.H., R.A.M. Sagggar, and M.F. Abbas. 1992; The physiology of ripening of juyube fruit (*Zizyphus spina* - Christi Cl) wild. Scientia Horticulture. 51: (3 \ 4), 303 - 308.

14- Chung, D., S. Youngkoo, P. Namkyu and K. Yongbao. 1995; Studies on CA of Chinese jujube (*Zizyphus jujuba* Miller) and Tomato (*Lycopersicon esculentum* mill). (Internet).

15- Corre, J., J. Lucchini, G.M. Mercier, and A. Cremieux. 1990;

۵- زرگر، ع. ۱۳۶۸؛ گیاهان دارویی (جلد اول). انتشارات دانشگاه تهران.

۶- قلی‌زاده، ف و ن. آخوندووا. ۱۳۸۰؛ بهبود ارقام عناب با استفاده از روش‌های مختلف ژنتیک اصلاح نباتات و بیو شیمیایی، ترجمه پروفیسور بهروز شکوری انسیتیوی ژنتیک آکادمی علوم جمهوری آذربایجان، مجله زیتون شماره ۱۰.

۷- وست وود، ام، ان. ۱۹۷۸؛ میوه کاری در مناطق معتدله. ترجمه یوسف رسولزادگان، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

8- Abbas, MF. and R.A.M. Sagggar. 1989; Respiration rate, ethylene production and certain chemical changes during the ripening of jujube fruits. J. of Horticultural Science. 64 (2): 223 - 225.

9- Abbas, MF. J.H. Al - Niami, and E.A. Al - Sareh. 1992; The ripening of gamma irradiated fruits of jujube. J. Of Horticultural Science. 67: 5, 627. 690.

10- Abbas, MF. and MA. Askar. 1989; Certain physico chemical changes in jujube fruits during ripening. Zanco Scientific Journal of Salahaddin University Iraq. (2/3): 43 - 50.

Antibacterial activity of phenethyl alcohol and resulting membrane alterations. *Res. Microbiol.* 141: 483-497.

16- Heath, M. B. and G. Reineccius. 1986; Flavorists and flavor creation. P. P 332 – 353. In: Flavor chemistry and Technology. Macmillan publisher. United Kingdom.

17- Hugo, W.B. 1978; Phenols: a review of their history and development as antimicrobial agents. *Microbios* 23: 83-85.

18. Kader, A.A., Y. i, and A. Chordas. 1982; Postharvest respiration, ethylene production, and compositional changes of Chinese Jujuba fruits. *Hortscience* 17(4), 678-679.

19- Kader, A. 2003; Chinese Jujuba. Department of Pomology, univesity of California, Davis, CA 95616. (Internet).

20- Kader, A.A., Y. Li, and A. Chordas. 1984; Harvest and postharvest handling of Chinese date. *California Agriculture*.38: 1-2, 8-9.

21- Kwon, Y.I., I. C. Jung, SH. Kim, S.Y. Kim and J.S. Loe. 1997; change in properties of pitted jujude drying and extraction. *Agric. chem. Biotech.* 40: 43-47.

22- Lee, J.Y., M.L. Lee, and E.O. Choe. 2000 ; Lipid and color change in Dried Jujube Fruits during Storage. *Food sci. Biotechnol.* 9: 5, 308 – 312.

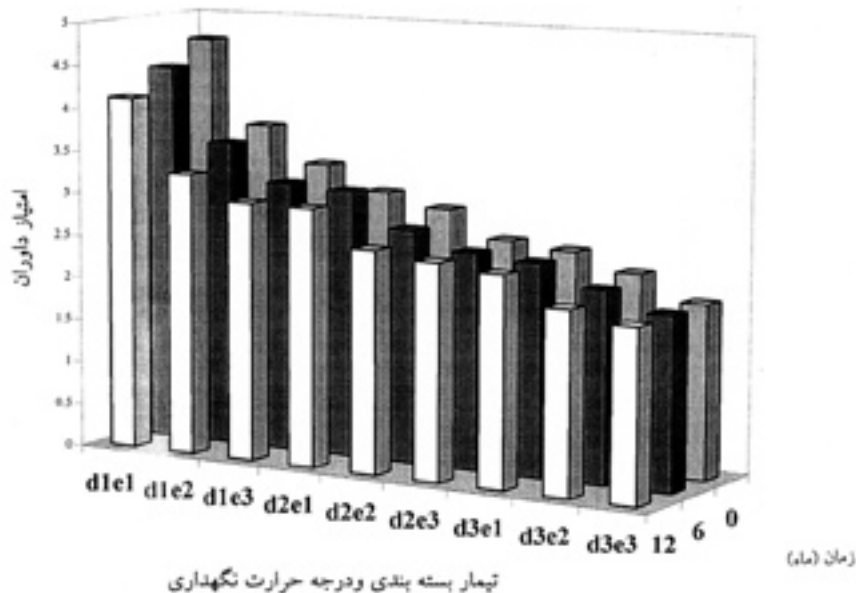
23. Li, K. Z., Z.S. Gao. 1990; Preliminary study on the mechanism of cracking in Chinese Jujube. *Journal of fruit Science.* 7: 4, 221 – 226.

24- Liang, x., S. Wang, Y. Zhao, J. Shi, M. Zhao. 1998; Postharvest biochemical and ultrastructural changes in flesh of chineses Jujuba fruit during softening. *Acta – Horticulturiae- Sinica*.25: 4,333-3337.

25- Lucchini, J. J., J. Corre, and A. Cremieux. 1990; Antibacterial activity of phenolic compounds and aromatic alcohols. *Res. Microbiol.* 141: 499-510.

26- Lyrene, P.M. and T.G. Crocke. 1997; The chinese Jujube. Fact sheet lts- 50.ceachern, G. R. Jujubes. Extension Horticulturist Texas A & M University. Collaye station, Texas.(Internet).

27- Mceachern, G.R. 1997; Jujubes.Extension Horticulturist Texas A&M.University Collay Station, Texas (internet).



تیمار بسته بندی ودرجه حرارت نگهداری

زمان (ماه)

۴ درجه سانتیگراد	e1	بسته بندی با پلی اتیلن	d1
۱۰ درجه سانتیگراد	e2	بسته بندی با سلوفان	d2
۲۵ درجه سانتیگراد	e3	بسته بندی با کاغذ	d3

28- Morton, J. 1987; Indian Jujube. *Fruit of Warm Climates.* 272-275.

29- Ngammangkolat, A., M. Moutounet, and J.C. Pech. 1985; Brunissement de la pulpe de pruneuu: Methodes de mesure et types de reactions impliquees. *Sci Aliment.* 5: 343 Cited 49. (ABS).

30- Park, Y.K. 1993; Composition of jujube and its processing, *Bulletin of food Technology.* 6: 32-35.

31- QU, Z., S.K. Li, Y.S. Wu, P.F. Sun, and J.P.X. Hu. 1987; Studies on experimental technology for the fresh storage of Jujube. *Scientia Agricultura Sinica.* 20: 2, 86 – 91 (ABS).

32- Silich, A., A. D.T. Fridman, and N.I. Poyota. 1971; Polymer wrapping for Packaging and Sorting dried fruit. *Konseven ayo. Ovoshchesushil naya – Promysblennosl,* (8) 15 – 16, FSTA.

33- Yamamoto, K., A. Shibahara, and A. Sakuma. 1990; Occurrence of 0-5 mono-unsaturated fatty acids in jujube pulp lipids. *Lipids.* 25(10):602 – 605.

