

تغییرات فیزیکی و شیمیایی میوه تازه عناب (*Ziziphus Jujuba Mill*) تحت تأثیر زمان برداشت

هادی صالح پور^{۱*}، عظیم قاسم نژاد^۲ و فرید مرادی نژاد^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گیاهان دارویی موسسه آموزش عالی بهاران گرگان و کارشناس آموزشی گروه آموزشی علوم باغبانی و

کارشناس پژوهشی گروه پژوهشی زعفران دانشگاه بیرجند

^۲ دانشیار گروه علوم باغبانی دانشکده علوم زراعی دانشگاه کشاورزی گرگان

^۳ استادیار گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند

* نویسنده مسئول: hsalehpoor@birjand.ac.ir

چکیده

میوه عناب فقط به صورت خشک و چروکیده شده در بازار عمده موجود می‌باشد و در سبد مصرفی میوه تازه مصرف‌کنندگان عناب تازه اصلاً وجود ندارد و فقط در شهرها و مراکز تولید در فصل برداشت عناب تازه تا حدی عرضه می‌شود چراکه میوه عناب چند روز پس از برداشت در دمای معمولی نرم و چروک می‌شود و در صورت خشک کردن نیز چروکیده، سفت و سخت می‌شود و در هر دو حال از بازارپسندی و میزان مصرف و جذابیت آن کاسته می‌شود از این رو در این پژوهش، عناب تازه در سه مرحله از رسیدگی شامل سبز روشن (سبز رسیده)، سفید - قرمز و رسیده کامل (قرمز) برداشت گردید. میوه‌ها پس از بسته‌بندی در یخچال قرار گرفت (دمای ۴ درجه سانتی‌گراد). نتایج نشان داد زمان برداشت بر صفت بیوفیزیکی ماندگاری در سطح یک درصد معنی‌دار شد در حالی که بر تردی و تازگی، بافت (سفتی و محکمی) تأثیر نداشت. زمان برداشت در صفات بیوشیمیایی تانن، فنل و فلاونوئید تأثیر معنی‌داری نداشت.

کلمات کلیدی: تانن، تردی و تازگی، زمان برداشت، عناب تازه، فنل، ماندگاری

مقدمه

عناب میوه درختی است بومی فلات ایران با نام علمی *Zizyphus Jujuba Mill* از خانواده Rhamnaceae. عناب تصفیه‌کننده خون، آرام‌کننده اعصاب، مقوی عمومی، مقوی معده، آرام‌بخش، ملین و ضدسرفه می‌باشد. در طب سنتی ایران جایگاه ویژه داشته و یک گیاه دارویی ارزشمند است. فرآیند رسیدن میوه عناب به سه فاز بر اساس رنگ (خارجی و داخلی)، استحکام گوشت و ترکیبات میوه (نشاسته، اسید، قند و آب) تقسیم می‌شود: مرحله رسیده سفید، مرحله رسیده ترد و مرحله رسیده کامل (Liu, 2010).

میوه عناب به خاطر محتوای غذایی بالا یکی از میوه‌های با ارزش بوده و زمان برداشت آن در کیفیت میوه بسیار مهم است (Lu et al., 2012). در عناب‌هایی که ۱۲۰ روز پس از تمام گل برداشت شده بودند بیشترین طول، وزن، مواد جامد محلول و اسیدیته در آن‌ها مشاهده گردید. همچنین مواد جامد محلول کل در مراحل اولیه برداشت کم است اما در مرحله رسیدگی میوه افزایش یافت و اسیدیته قابل تیتراژ در ابتدا کم اما در یک پیک در بلوغ فیزیولوژیکی افزایش یافت و در رسیدگی میوه به سرعت کاهش یافت. در تحقیق حاضر سعی بر این است تا با انتخاب زمان برداشت مناسب امکان نگهداری طولانی مدت عناب با حفظ کیفیت، تازگی و تردی فراهم گردد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در تابستان و پاییز ۱۳۹۴ در شهرستان بیرجند مرکز استان خراسان جنوبی با عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۵۶ دقیقه، طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۱۳ درجه شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۱۴۸۰ متر اجرا شد. عناب‌ها از باغ عناب یکی از عناب‌کاران برتر استان برداشت گردید. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی و با ۳ تکرار انجام شد. کارهای آزمایشگاهی برای

اندازه‌گیری شاخص‌های شیمیایی در آزمایشگاه شیمی آلی دانشکده علوم دانشگاه بیرجند و کارهای آزمایشگاهی برای اندازه‌گیری شاخص‌های فیزیکی در آزمایشگاه فیزیولوژی باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند انجام شد. عنب‌ها در سه مرحله رشدی (سبز روشن، سفید قرمز، قرمز) و برای هر مرحله ۴ کیلوگرم برداشت گردید. میوه‌ها بلافاصله پس از برداشت به آزمایشگاه فیزیولوژی باغبانی دانشکده کشاورزی بیرجند منتقل شد و پس از بررسی، میوه‌های سالم در هر مرحله جدا گردیده و در یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

میوه‌های تازه عنب ابتدا در بسته‌بندی‌های مربوط به هر زمان برداشت قرار گرفت و با دقت از نظر وضعیت تردی و تازگی، ماندگاری، سفتی و سختی (بافت)، میزان صفات بیوشیمیایی فنل، فلاونوئید و تانن در ابتدای برداشت و پایان ماندگاری بررسی و سنجش شدند. برای اندازه‌گیری میزان ترکیبات فنلی، فلاونوئید و تانن مقدار ۴۰ گرم از گیاه توزین و با حلال اتانول مخلوط گردید. مخلوط حاصل به مدت ۲۴ ساعت هم زده شده و عصاره گیاهی استخراج گردید. سپس عصاره‌ها با اتانول ۵۰٪ مخلوط شده تا عصاره با نسبت ۱٪ W/V بدست آمد. عصاره‌های حاصل در مراحل بعدی مورد استفاده قرار گرفتند. از روش فولین سیوکالتو برای اندازه‌گیری فنل استفاده شد (Abena et al., 2003 and KifayatUllah et al., 2006). کل تانن‌های قابل استخراج از تفاوت بین کل ترکیبات فنلی قابل استخراج و ترکیبات فنلی باقیمانده از جذب تانن توسط PVP، بدست آمد (Amaze., 2012).

برای اندازه‌گیری ترکیبات فلاونوئیدی از استاندارد روتین استفاده شد (Seralthan et al., 2014). جهت تعیین پارامترهای ماندگاری، تردی و تازگی، بافت (سفتی و محکمی) از آزمایش ارگانولپتیک و تست پنل و جدول هدونیک ۹ نقطه‌ای استفاده شد و ثبت مشاهدات در جداول طراحی شده تقریباً به صورت روزانه انجام شد. تعداد پانلیست‌ها ۱۰ نفر و نمره ۱ کمترین امتیاز و نمره ۹ بیشترین امتیاز بوده است. برای ارزیابی پارامترهای ماندگاری، تردی و تازگی، بافت (سفتی و محکمی) عنب‌های تازه امتیاز از ۷ تا ۹ عالی، ۵ تا ۷ خوب، ۴ تا ۵ متوسط، ۲ تا ۴ ضعیف و از ۱ تا ۲ غیرقابل قبول و پایان ماندگاری محسوب شده و تیمار مربوطه حذف می‌شد.

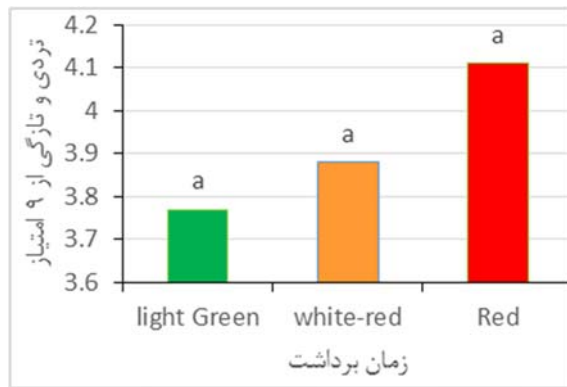
نتایج و بحث

بیشترین ماندگاری عنب مربوط به مرحله برداشت سبز روشن و کمترین ماندگاری مربوط به مرحله سوم برداشت عنب‌ها (عنب‌ها به رنگ قرمز) بود (شکل ۱). بیشترین تردی و تازگی عنب مربوط به مرحله سوم برداشت عنب‌ها (عنب‌ها به رنگ قرمز) و کمترین تردی و تازگی مربوط به زمان برداشت سبز روشن بود (شکل ۲). بهترین بافت (سفتی و محکمی) مربوط به مرحله قرمز عنب و سفتی و محکمی کمتر مربوط به مراحل اول و دوم برداشت (سبز روشن و سفید قرمز) بود (شکل ۳). بیشترین میزان فنل، فلاونوئید و تانن مربوط به مرحله سوم (عنب‌ها به رنگ قرمز) و کمترین میزان فنل و فلاونوئید مربوط به اولین مرحله برداشت (عنب‌ها به رنگ سبز روشن) بود ولی کمترین میزان تانن مربوط به مرحله دوم برداشت (سبز قرمز یا سفید قرمز) بود (شکل‌های ۴ و ۵ و ۶).

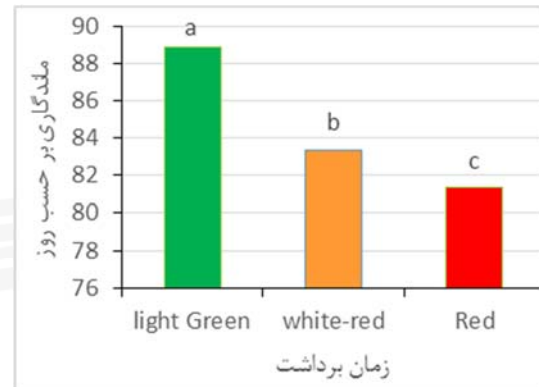
در عنب بیشترین سطح ویتامین ث، پروآنتوسیانین، فنول و فعالیت آنتی‌اکسیدانی در مرحله نارس و رسیده سفید مشاهده شد که بیانگر آن است که خصوصیات فیزیوشیمیایی، فنول‌ها و درجه فعالیت آنتی‌اکسیدانی به مرحله رسیدگی میوه وابسته است (Wu et al., 2012). همراه با رسیدن میوه عنب محتوای ویتامین ث کاهش می‌یابد مثلاً در رقم هامازودا این مقدار از ۱۰۹۶ به ۴۱۱ میلی‌گرم بر صد گرم در گوشت میوه کاهش یافت (Azam Ali et al., 2006). همچنین در عنب چینی مواد جامد محلول و اسید قابل تیتر در طی مراحل بلوغ به‌طور معنی‌داری افزایش یافته درحالی‌که، سفتی میوه در تمام مراحل بلوغ تغییر نکرد و اسید آسکوربیک روند کاهشی را نشان داد (Wang et al., 2009).

در تحقیقی دیگر زمان‌های مختلف برداشت میوه عنب (رسیده سفید، رسیده ترد، رسیده کامل، رسیده خشک) مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که با افزایش نمو و رسیدگی میوه حجم، وزن خشک، میزان ماده آلی، قند کل و نسبت قند به اسید افزایش یافت و بیشترین سفتی و میزان تانن در مرحله برداشت اول، بیشترین ترکیبات فنولیکی در مرحله برداشت دوم، بیشترین پروتئین در مرحله برداشت اول و دوم و بیشترین آسکوربیک اسید در مرحله برداشت سوم گزارش شد (Moradinezhad et al., 2016). تأخیر در برداشت میوه عنب معمولاً باعث کاهش چشمگیر کیفیت می‌شود. بنابراین تولیدکنندگان

بایستی اطلاعات لازم در مورد درجه رسیدگی میوه عناب جهت تعیین بهترین زمان برداشت محصول و کیفیت بهتر داشته باشند (Lu et al., 2012).



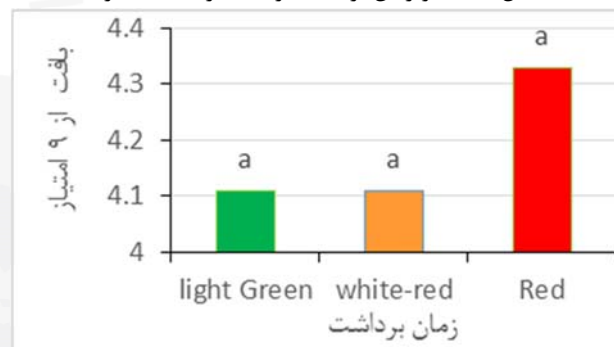
شکل ۲- تأثیر زمان برداشت بر تندی عناب تازه



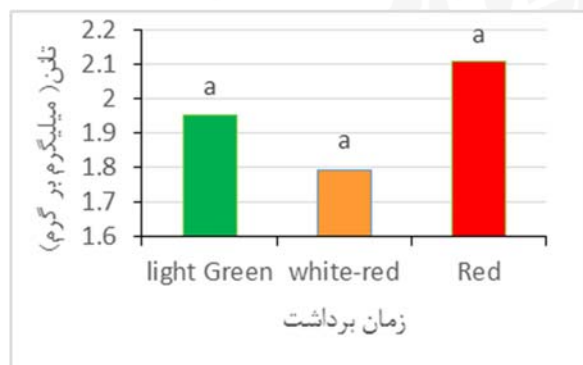
شکل ۱- تأثیر زمان برداشت بر ماندگاری عناب تازه



شکل ۴- تأثیر زمان برداشت بر فصل عناب تازه



شکل ۳- تأثیر زمان برداشت بر بافت (سفتی) عناب تازه



شکل ۶- تأثیر زمان برداشت بر تانن عناب تازه



شکل ۵- تأثیر زمان برداشت بر فلاونویید عناب تازه

منابع

- Abena, A. A., Miguel, L. M., Mouanga, A., HondiAssah, T., Diatwa, M., and Fitoterapia, 2003. 74(5), 486-8.
- KifayatUllah, Q., Khan, L., Mahmood, T., Khan, M. A., J. Chem.Soc.Pak. 2006. 28, 158-160.
- Amaze, N. J.; Report and Opinion, 2012, 4 (2), 18-25.
- Azam-Ali, S. N. 2006. Ber and other jujubes (Vol. 2). Crops for the Future. 302. cultivars of Chinese jujube. Food Chemistry. 103(2): 454-460.
- Liu, M. 2010. Chinese Jujube: Botany and Horticulture. Horticultural Reviews, Volume 32, 229-298.
- Lu, H., Lou, H., Zheng, H., Hu, Y., and Li, Y. 2012. Nondestructive evaluation of quality changes and the optimum time for harvesting during jujube (*Zizyphus jujuba* Mill. cv. Changhong) fruits development. Food and Bioprocess Technology. 5(6): 2586-2595.
- Seralathan, J., Stevenson, P., Subramaniam, S., Raghavan, R., Pemaiah, B., Sivasubramanian, A., Veerappan, A. 2014. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. 118, 349-355.

- Wang, Z.F., Fang, S. Z., and Hu, X. S. 2009.** Effective diffusivities and energy consumption of whole fruit Chinese jujube (*Zizyphus jujuba* Miller) in microwave drying. *Drying Technology*, 27(10): 1097-1104.
- Moradinezhad, F., Setayesh, F., Mahmoodi, S., & Khayyat, M. 2016.** Physicochemical Properties and Nutritional Value of Jujube (*Zizyphus jujuba* Mill.) Fruit at Different Maturity and Ripening Stages. *International Journal of Horticultural Science and Technology*, 3(1), 43-50.
- Wu, C. S., Gao, Q. H., Guo, X. D., Yu, J. G., and Wang, M. 2012.** Effect of ripening stage on physicochemical properties and antioxidant profiles of a promising table fruit 'pear-jujube (*Zizyphus jujuba* Mill.). *Scientia Horticulturae*. 148: 177-184.



Physicochemical Changes in Fresh Jujube Fruit Affected by Harvest Time

Hadi Salehpour^{1*}, Āzīm Ghasemnezhad², Farid Moradinezhad³

^{1*} MSc Student in medicinal Plants, Baharan Institute, Gorgan and Educational Staff in department of horticultural Science and Researcher of Saffron Research Group University of Birjand

² Associate prof. in Horticultural Science, College of plant production, university of Gorgan

³ Assistant prof. in Horticultural Science, College of Agriculture, university of Birjand

*Corresponding Author: hsalehpour@birjand.ac.ir

Abstract

Jujube fruit is available only as a dried fruit in the market. There is limited fresh fruit only at harvest time in local areas of production, as a few days after harvesting fruits became firm and shrinkage happen and lead to loss of quality and acceptability in the market. Hence, in this research fruit was harvested at three ripening stages including light green (green ripe), red-white and fully ripe (red). Fruits were then packed in PE bags and held at cold storage at 5^oc. The results show that harvest time significantly affected on storability of fruits at 1% level. However, there was no change in freshness and firmness. Harvest time also has no effect on Biochemical properties such as tannin, phenol, and flavonoid. *Key words:* storability, freshness, phenol, tannin, fresh jujube.

IrHC 2017
T e h r a n - I r a n