

مقاله کوتاه علمی

بررسی آنتی‌اکسیدان‌های روغن زیتون و تغییرات آن‌ها در طول مدت نگهداری پس از برداشت
میوه

Antioxidants of Olive Oil and Their Changes During Storage After Fruit Harvest

ربابه اصغری^۱ و فروزان آجودانی^۲

۱- استادیار، موسسه آموزش عالی جامع علمی - کاربردی جهاد کشاورزی، مرکز آموزش عالی امام خمینی (ره)، کرج.

۲- کارشناس، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۵/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۲/۱۱

اصغری، ر. و آجودانی، ف. ۱۳۹۳. بررسی آنتی‌اکسیدان‌های روغن زیتون و تغییرات آن‌ها در طول مدت نگهداری پس از برداشت میوه. *مجله به‌زراعی نهال و بذر* ۲-۳۰(۱): ۱۱۸-۱۱۵.

۸۳ درصد اسید اولئیک و ۰/۳ تا ۰/۸ درصد اسید لینولنیک است. میزان پلی‌فنل‌ها در پروسه فرآوری و نگهداری کاهش می‌یابد (Agbiolab, 2009). با توجه به این که بررسی عوامل موثر بر کیفیت روغن زیتون ضروری است، در این پژوهش اندازه‌گیری میزان پلی‌فنل کل، آنتوسیانین کل و فعالیت آنتی‌اکسیدان‌ها و بررسی تغییرات آن‌ها طی مدت نگهداری میوه زیتون که بر طعم و کیفیت روغن آن تاثیر دارد مورد توجه قرار گرفت. میوه‌های سبز و نارسی زیتون رقم ماری جمع‌آوری شده در شهر یور ۱۳۸۹ از منطقه رودبار استان گیلان

میزان و تغییرات آنتی‌اکسیدان‌های موجود در روغن زیتون‌های برداشت شده طی دوره پس از برداشت میوه بدون آن‌که تیمار خاص بر آن‌ها اعمال شده باشد، تا زمان استخراج روغن در طعم، عطر، مزه و ماندگاری روغن آن بسیار مؤثرند، لذا حفظ این ترکیبات در میوه و فرآورده‌های حائز اهمیت است. در پژوهش حاضر از گروه آنتی‌اکسیدان‌های فنلی که از مهم‌ترین گروه‌های آنتی‌اکسیدانی زیتون هستند آنتوسیانین‌ها به عنوان گروه فلاونوئیدها و پلی‌فنل‌ها و همچنین فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن‌ها اندازه‌گیری شد. روغن زیتون دارای بین ۵۵ تا

میلی لیتر پتاسیم کلرید ۰/۲ مولار و ۳۷۵ میلی لیتر کلریدریک اسید ۰/۲ نرمال و $H = 4/5$ شامل مخلوط ۲۰۰ میلی لیتر سدیم استات ۱ مولار و ۱۲۰ میلی لیتر کلریدریک اسید ۱ مولار و ۱۶۰ میلی لیتر آب، انجام و جذب نمونه‌ها در طول موج ۵۱۰ نانومتر خوانده شد. منحنی کالیبراسیون محلول‌های کوئرستین در دامنه ۵۰-۰ میکروگرم بر میلی لیتر در متانول تهیه شد. برای انجام آزمون‌های آماری از نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

نتایج حاصل از اندازه‌گیری نشان داد که میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی در طول زمان نگهداری میوه زیتون رو به افزایش بود و بیشترین مقدار در نمونه برداری سوم مشاهده شد، هر چند در نمونه برداری چهارم (۱۲ روز) نسبت به سه و شش روز پس از برداشت، میوه از میزان فعالیت بالاتر برخوردار بود. میزان آنتوسیانین‌ها و بررسی تغییرات آن‌ها نشانگر حضور بالاترین مقدار این ترکیبات در نمونه نه روزه نسبت به سایر نمونه برداری‌های میوه زیتون (از نظر زمان نگهداری) و کمترین میزان آنتوسیانین کل در نمونه‌هایی که سه روز از برداشت آن‌ها گذشته بود مشاهده شد (جدول ۱). مقدار آنتوسیانین‌های میوه زیتون در روزهای ششم و دوازدهم پس از برداشت اختلاف معنی‌داری نشان ندادند. میزان پلی‌فنل‌های کل در دوره زمانی دوازده روز پس از برداشت به بیشترین مقدار رسیده است و همانند آنتوسیانین‌ها کمترین مقدار در میوه‌های

پاک شدند و تا زمان انجام اندازه‌گیری در دمای اطاق و در معرض هوا نگهداری شدند. اندازه‌گیری‌ها در سه تکرار هر ۷۲ ساعت و تا روز دوازدهم انجام شد و برای اندازه‌گیری، ۲۰ گرم میوه زیتون وزن و هسته‌گیری شد. بافت میوه همراه با متانول دارای یک درصد اسید کلریدریک به عنوان حلال در دستگاه روتاری (Rotary evaporator) به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ماکزیمم بدون خلاء در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد عصاره‌گیری شد. سپس نمونه‌ها تغلیظ شدند و باقی مانده برای حذف رنگدانه‌ها و چربی‌ها توسط اتر نفت شسته و حلال باقی مانده در خلاء از نمونه جدا شد (Vassilis and Dourtoglou, 2006). برای تعیین فعالیت آنتی‌اکسیدانی از رادیکال آزاد و پایدار ۲،۲-دیفنیل پیکریل هیدرازیل [(DPPH) 2,2-diphenyl-picrylhydrazyl] به روش برنند-ویلیامز و همکاران (Brand-Williams *et al.*, 1995) استفاده شد. برای رسم منحنی کالیبراسیون در اندازه‌گیری ترکیبات پلی‌فنلی محلول‌هایی از گالیک اسید در دامنه ۲۰۰-۰ میکروگرم بر میلی لیتر در آب به همراه ۵ میلی لیتر معرف فولین سیوکالتو و ۴ میلی لیتر سدیم کربنات یک مولار در حجم ۱۰ میلی لیتر تهیه و برای تعیین پلی‌فنلی کل از معرف فولین (Folin-Ciocalteu) استفاده شد (McDonald *et al.*, 2001). اندازه‌گیری میزان آنتوسیانین‌ها با استفاده از دو محلول بافر با pH های مختلف، $pH = 1$ شامل مخلوط ۱۲۵

جدول ۱- تغییرات میانگین فعالیت آنتی‌اکسیدانی، آنتوسیانین کل و پلی‌فنل کل روغن زیتون در مدت نگهداری پس از برداشت میوه

Table 1. Changes of antioxidant activity, total antocyanin and total polyphenol of olive oil during storage after fruit harvest

دوره نگهداری Storage time (days)	فعالیت آنتی‌اکسیدانی Antioxidant activity	آنتوسیانین کل Total antocyanin (mg g ⁻¹)	پلی‌فنل کامل Total polyphenol (mg g ⁻¹)
3	0.011	46.200	1.521
6	0.011	38.467	1.176
9	0.016	1.400	1.688
12	0.014	49.200	1.923

همانند آنتوسیانین‌ها در سه روز پس از برداشت کاهش در مقدار نشان دادند ولی بر خلاف آنتوسیانین‌ها، در دوازده روز پس از برداشت به حداکثر مقدار خود رسیدند.

با توجه به نتایج حاصل از اندازه‌گیری‌های انجام شده در این پژوهش نه تنها کاهش می‌زان پلی‌فنل‌ها در دوره پس از برداشت میوه‌ها مشاهده نشد بلکه جهت تغییرات رو به افزایش بود. در برخی از مطالعات گذشته بر کاهش این ترکیبات در دوره نگهداری پس از برداشت میوه زیتون اشاره شده است، که البته دلیل آن می‌تواند اختلاف در شرایط و طول مدت نگهداری میوه باشد. در یک تحقیق که دوره نگهداری پس از برداشت میوه زیتون تقریباً مشابه تحقیق حاضر بود (Vassilis and Dourtoglou, 2006) نتایج اندازه‌گیری پلی‌فنل‌ها متغیر نشان داده شده اما انباشت آن‌ها در میوه از میزان اولیه آن بالاتر بوده است در این مطالعه نیز نتایج حاصل از اندازه‌گیری آنتوسیانین‌ها مشابه الگوی تغییرات گزارش شده در تحقیقات قبلی بود. بنابراین در دوره نگهداری کوتاه مدت میوه زیتون بدون

شش روز پس از برداشت مشاهده شد، به عبارتی هر دو گروه آنتی‌اکسیدان‌ها پس از برداشت میوه زیتون ابتدا کاهش یافته و سپس در دوره نگهداری در میوه انباشته شدند، به طوری که روند افزایشی آن‌ها کاملاً معنی‌دار بود. نتایج نشان داد که مقدار کل پلی‌فنل‌ها پس از برداشت در میوه نه تنها کاهش نیافت بلکه افزایشی هم نشان داد، حال آن‌که میزان آنتوسیانین‌ها در میوه‌های نگهداری شده به مدت دوازده روز سیر نزولی پیدا کردند و همین روند در مورد میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی نیز قابل مشاهده بود.

بنابر آن‌چه از نتایج بر می‌آید تغییرات میزان آنتوسیانین‌ها (گروه فلاونوئیدها) که از آنتی‌اکسیدان‌های فنلی هستند در میوه زیتون طی دوره دوازده روزه پس از برداشت از الگویی نسبتاً متفاوت نسبت به پلی‌فنل کل پیروی می‌کردند. همان‌طور که قبلاً نیز اشاره شد میزان آنتوسیانین‌ها پس از یک کاهش، افزایش قابل ملاحظه‌ای را (نه روز پس از برداشت) نشان داده و پس از آن مجدداً سیر نزولی داشتند. این در حالی بود که پلی‌فنل‌ها که

ویژگی‌های ظاهری از جمله مزه، عطر و بوی میوه و نهایتاً روغن حاصل و بازارپسندی آن دارد. به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که روغن کشی از میوه زیتون در دوره زمانی ۹ تا ۱۲ روز پس از برداشت مناسب به نظر می‌رسد و نگهداری طولانی مدت میوه برداشت شده موجب افت کیفیت میوه و روغن زیتون خواهد شد.

هیچ تیمار خاصی، میزان پلی‌فنل‌های کل این میوه و در نتیجه عطر و طعم آن، که متأثر از این گروه از ترکیبات است، نه تنها کاهش نمی‌یابد بلکه افزایش معنی‌داری هم نشان می‌دهد. بر اساس همین نتایج می‌توان گفت در دوره پس از برداشت میزان آنتی‌اکسیدان‌های میوه زیتون که فنل‌ها گروه مهمی از آن‌ها را تشکیل می‌دهند افزایش می‌یابد و این افزایش تأثیر مهمی بر

واژه‌های کلیدی: زیتون، آنتوسیانین‌ها، آنتی‌اکسیدان‌ها، فنل‌ها.

References

- Agbiolab, P. 2009.** Polyphenols and Antioxidants in Olive Oil. Available at: www.Agbiolab.com
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., and Berset, C. 1995.** Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food Science and Technology* 28: 25-30.
- McDonald, S., Prenzler, P. D., Antolovich, D., Robards, K., and Stadtman, E. R. 2001.** Phenolic content and antioxidant activity of olive extracts. *Food Chemistry* 73: 73-84.
- Vassilis, G., Dourtoglou, A. M., and Momalos, D. P. 2006.** Storage of olives (*Olea europaea*) under CO₂ atmosphere: Effect on anthocyanins, phenolics, sensory attributes and *in vitro* antioxidant properties. *Food Chemistry* 9: 342-349.