مقایسه پارامترهای رنگ حبه‌های انگور رقم بی‌دانه سفید در شرایط ارگانیک و غیر ارگانیک

پری زاهدی پور*[۱]، محمدرضا اصغری[۲]، بابک عبدالهی[۳]، محمد علیزاده[۴]، یونس رضائی دانش[۵]

[۱*] دانشجو دکتری فیزیولوژی و فناوری پس از برداشت محصولات باغی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه

[۲] استاد گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

[۳] دانشیار گروه اصلاح و بیوتکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

[۴] دانشیار گروه صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

[۵] دانشیار گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

*نویسنده مسئول: pari.zahedi6@yahoo.com

چکیده

کشاورزی ارگانیک نوعی سیستم تولیدی است که سلامتی انسان و محیط‌زیست را تضمین می‌کند. پارامترهای رنگ و محتوای رنگدانه‌های کلروفیل، کاروتنوئید و آنتوسیانین کل حبه‌های انگور رقم بی‌دانه سفید کشت شده در شرایط ارگانیک و غیرارگانیک در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که حبه‌های انگور ارگانیک کاروتنوئید و آنتوسیانین بیشتری نسبت به انگور غیرارگانیک داشتند. بیشترین شاخص‌های رنگ میوه شامل روشنایی (L^*)، ناحیه رنگ (b^*) و خلوص رنگ (C^*) نیز در حبه‌های انگور ارگانیک مشاهده شد که تأیید کننده تأثیر مطلوب سیستم کشت ارگانیک بر کیفیت رنگ و در نتیجه بازارپسندی محصول می‌باشد.

کلمات کلیدی: **بازارپسندی، خلوص رنگ، رنگدانه، روشنایی، کیفیت**

مقدمه

میوه‌ها و سبزیجات منبع غنی از رنگدانه‌ها با ارزش تغذیه‌ای و فیتوشیمیایی می‌باشند که به‌عنوان اجزاء کیفی محصول لحاظ می‌شوند. ارزش تغذیه‌ای، ترکیبات بیوشیمیایی، خصوصیات حسی، ویژگی‌های ساختاری و مکانیکی و نبود آسیب‌ها و آلودگی‌ها از شاخص‌های مهم در تعیین کیفیت محصول می‌باشند. محتوای رنگدانه‌ها (به‌طور عمده، کلروفیل‌ها، کاروتنوئیدها، آنتوسیانین‌ها و سایر فنولیک‌ها) و نسبت آن‌ها رنگ میوه را تعیین کرده و ارزش تجاری محصول را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

ترکیبات فیتوشیمیایی محصولات کشاورزی می‌تواند تحت تأثیر سیستم کشت قرار بگیرد. پرتقال خونی غنی از اسید لینولئیک، اسید لینولنیک، ویتامین ث و ترکیبات فنلی می‌باشد. با این حال مقدار کمّی این ترکیبات در رقم مالتایسی دمی سان گوتین[۱] می‌تواند تحت تأثیر سیستم کشت قرار بگیرد. بطوریکه میوه‌های رشد یافته در شرایط ارگانیک حاوی هسپریدین، اسید چرب کل و قند بیشتر و اسیدیته کمتر بوده و میوه‌های رشد یافته در شرایط غیرارگانیک حاوی اسید فنولیک و فلاونوئید بیشتر و ظرفیت آنتی اکسیدانی بالاتر بودند (Letaief *et al.*, 2016). در آزمایشی روی سلول‌های گیاهی رشد کرده در شرایط ارگانیک (بدون سموم شیمیایی و حشره‌کش‌ها) نتایج نشان داد که سلول‌های رشد کرده در شرایط ارگانیک حاوی ترکیبات آنتی اکسیدانی بیشتر به دلیل افزایش در سنتز ترکیبات فیتوشیمیایی فعال بودند (Tarozzi *et al.*, 2006).

در مورد کیفیت ظاهری، رنگدانه‌ها و شاخص‌های رنگ محصولات ارگانیک مطالعه چندانی صورت نگرفته است. انگور از محصولات مهم ایران می‌باشد و میزان تولید انگور ارگانیک در حال افزایش می‌باشد، لذا مقایسه پارامترهای

- Maltaise demi sangutine[۱]

کیفی، محتوای رنگدانه‌ها و متابولیت‌های ثانویه می‌تواند تأثیر سیستم کشت ارگانیک بر ارزش تغذیه‌ای و کیفیت ظاهری حبه‌های انگور را بازگو کند.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی پارامترهای رنگ و محتوای کلروفیل، کاروتنوئید و آنتوسیانین کل انگورهای ارگانیک و غیرارگانیک، خوشه‌های انگور ارگانیک و غیر ارگانیک رقم بی‌دانه سفید از باغات تجاری واقع در استان آذربایجان غربی منطقه گوک تپه (طول جغرافیایی: ´۰۸ °۴۵ ، عرض جغرافیایی ´۳۱ °۳۷ و ارتفاع ۱۳۰۸/۷ متر) که در شرایط یکسان جغرافیایی و آب و هوایی پرورش یافته‌اند تهیه شدند. خوشه‌های انگور ارگانیک دارای گواهی بین‌المللی ارگانیک از Canadian Organic Regime (COR) بوده و محصول مورد نظر از طریق اعمال دقیق عملیات کشاورزی (هرس سبز، هرس خشک، وجین کاری و بیل‌کاری)، بدون کاربرد سموم و کودهای شیمیایی و تنها از طریق کاربرد کود سبز محصول برداشت شد. خوشه‌های انگور غیرارگانیک از باغی تجاری که در شرایط غیرارگانیک پرورش یافته بودند، تهیه شدند. برای تولید محصول از کودهای شیمیایی و سبز در طی دوره رشد گیاه استفاده شد و به‌منظور کنترل سفیدک از سم توپاس[۲] و برای مبارزه با کرم خوشه‌خوار از سموم دیازینون[۳] و فن والریت[۴] استفاده شد. ارزیابی شاخص‌های مورد نظر در قالب طرح کاملاً تصادفی و با ۵ تکرار انجام شد.

به‌منظور سنجش رنگیزه‌های کلروفیل و کاروتنوئید، نمونه‌ها در استون ۱۰۰ درصد استخراج شده و تمامی مراحل استخراج، به‌منظور جلوگیری از تخریب در دمای ۴ درجه‌ی سانتی‌گراد انجام گرفت. توسط اسپکتروفتومتر، جذب کلروفیل a، b و کاروتنوئیدها در طول موج‌های ۶۶۲ ، ۶۴۵ و ۶۷۰ قرائت و محاسبه شدند (Sukran *et al.*, 1998).

جهت سنجش آنتوسیانین‌ها از بافر استخراج متانول/HCl (2:98 V/V) استفاده شد. بعد از سانتریفوژ ۰/۵ میلی‌لیتر از روشناور، داخل لوله‌های آزمایش ریخته شده و به‌وسیله‌ی بافر فسفات پتاسیم با pH های متفاوت ۱ و ۴/۵ به‌طور جداگانه، به حجم ۵ میلی‌لیتر رسانده شد. جذب در طول موج‌های ۵۱۰ و ۷۰۰ نانومتر اندازه‌گیری شد

فرمول‌های زیر برای محاسبه استفاده گردید:

$$\Delta A = (A_{510}-A_{700})_{pH1} - (A_{510}-A_{700})_{pH\ 4.5}$$

$$\%\ W/W = (\Delta A \times MW \times DF \times V \times 100)/\varepsilon L \times Wt$$

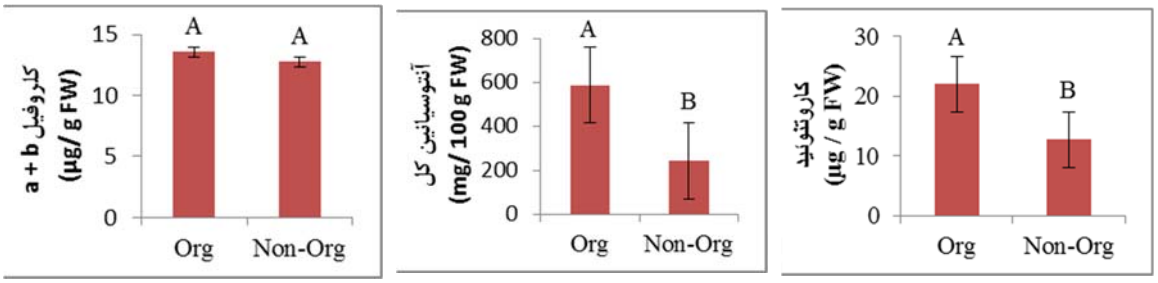
ΔA: تغییرات جذب در pH های ۱ و ۴/۵، MW: وزن مولکولی سیانیدین، DF: نسبت رقیق‌شدگی، V: حجم نهایی عصاره (ml)، ε: ضریب جذب مولی سیانیدین ۳- گلیکوزید ($26900\ mM^{-1}\ cm^{-1}$)، L: طول سل (۱ سانتی‌متر) و Wt: وزن نمونه (g).

اندازه‌گیری شاخص‌های رنگ حبه‌های انگور با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر انعکاسی-انتقالی مدل (Chroma-Meter CR-400, Konica Minolta, Japan) انجام شد. روشنایی (L^*)، طیف رنگی سبز تا قرمز (a^*)، طیف رنگی آبی تا زرد (b^*)، خلوص رنگ (C^*) و ته رنگ (h°) مورد محاسبه قرار گرفت (Crecente-Campo *et al.*, 2012).

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری داده‌های بدست آمده نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری در محتوای کاروتنوئید و آنتوسیانین کل خوشه‌های انگور گانیک و غیرارگانیک در سطح احتمال ۱ ٪ وجود دارد (شکل ۱). میزان آنتوسیانین کل حبه‌های انگور ارگانیک تقریباً ۵۸ ٪ و میزان کاروتنوئید آن‌ها تقریباً ۴۵ ٪ بیشتر از حبه‌های انگور غیرارگانیک بود. تفاوت معنی‌داری در میزان کلروفیل a + b حبه‌های انگور ارگانیک و غیرارگانیک مشاهده نشد ($p<0.05$).

[2]- Topas
[3]Diazinon
[4]- Fenvalerate



شکل ۱- اثر سیستم کشت ارگانیک و غیرارگانیک بر محتوای کلروفیل (a+ b)، کاروتنوئید و آنتوسیانین کل حبه‌های انگور رقم بی‌دانه سفید.
حروف غیر مشابه معرف اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد.

طبق جدول شماره ۱ اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ ٪ بین حبه‌های انگور ارگانیک و غیراگانیک از نظر پارامترهای مربوط به رنگ وجود دارد. بیشترین میزان L^*، a^* و C^* در حبه‌های انگور ارگانیک مشاهده شد و اخلاف معنی‌داری در شاخص‌های a^* و h° بین حبه‌های ارگانیک و غیرارگانیک وجود نداشت ($p<0.05$).

جدول ۱- مقایسه میانگین تأثیر سیستم کشت ارگانیک و غیرارگانیک بر شاخص‌های رنگ حبه‌های انگور رقم بی‌دانه سفید

	h°	C^*	b^*	a^*	L^*
ارگانیک	-۱/۱۸^a	۱۵/۷۱^a	۱۲/۵۲^a	-۵/۸۵^a	۴۶/۷۶^a
غیرارگانیک	-۱/۰۹^b	۱۲/۹۴^b	۱۱/۵۰^b	-۵/۹۲^a	۴۱/۱۸^b

حروف غیر مشابه نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون دانکن می‌باشد

کروموپلاست و کلروپلاست محل بیوسنتز و تجمع کاروتنوئیدها در میوه‌ها و گل‌ها می‌باشند. در حبه‌های انگور بخش عمده‌ای از کاوتنوئیدها در کلروپلاست در مرحله verasion همراه با تغییر رنگ، اندازه و بافت حبه‌ها کاهش می‌یابد که این کاهش کاروتنوئیدها با ناپدید شدن کلروفیل در کلروپلاست همراه می‌باشد. کاروتنوئیدها در حبه‌های انگور در مراحل اولیه توسعه و رسیدن حبه‌ها در جذب نور و حفاظت دستگاه‌های فتوسنتز در برابر شدت نور بالا نقش دارند. علاوه بر آن کاروتنوئیدها پیش ماده برخی ترکیبات معطر انگور نظیر C_{13}-norisoprenoids بوده و همچنین اسیدآبسیزیک در مسیر بیوسنتزی کاروتنوئیدها شکل می‌گیرد (Rocchi *et al.*, 2016). آنتوسیانین از جمله ترکیبات پلی فنلی مهم در تعیین کیفیت میوه بوده و مسئول خصوصیات ارگانولپتیکی هستند که به دلیل خاصیت آنتی اکسیدانی بر سلامتی انسان نیز مفید می‌باشند. مطالعه مسیر بیوسنتز پلی فنل‌ها نشان می‌دهد که امکان افزایش میزان این ترکیبات به‌منظور افزایش کیفیت تغذیه‌ای و بهبود کیفیت حسی میوه‌ها وجود دارد. رنگ میوه از مهم‌ترین شاخص‌های کیفی محصول بوده و پذیرش مصرف کننده را تحت تأثیر قرار می‌دهد. میزان رنگدانه‌های کاروتنوئید و کلروفیل، نسبت میان این رنگدانه‌ها، رنگدانه‌های ملانین و محصولات کاتابولیک رنگ نهایی حبه‌های انگور سفید را تعیین می‌کنند که عواملی نظیر رقم ، مرحله رسیدگی و شرایط محیط کشت می‌تواند میزان این رنگدانه ها و نسبت آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد (Rustioni *et al.*, 2015)

اثر مطلوب سیستم کشت ارگانیک بر شاخص‌های رنگ حبه‌های انگور موجب بهبود کیفیت ظاهری محصول شده و پذیرش مصرف کننده را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در نتیجه حبه‌های انگور ارگانیک با محتوای کاروتنوئید و آنتوسیانین بیشتر و با شاخص‌های روشنایی، شدت رنگ و ناحیه رنگ (آبی-زرد) بیشتر از کیفیت تغذیه‌ای و رنگ بیشتری نسبت به انگور غیرارگانیک برخوردار بوده که می‌تواند موجب افزایش تقاضای مصرف کنندگان شود.

منابع

Letaief, H., Zemni, H., Mliki, A. and Chebil, S. 2016. Composition of Citrus sinensis (L.) Osbeck cv «Maltaise demi-sanguine» juice. A comparison between organic and conventional farming. Food Chemistry; 194: 290-295.

Tarozzi, A., Hrelia, S., Angeloni, C., Morroni, F., Biagi, P., Guardigli, M., Cantelli-Forti, G. and Hrelia, P. 2006. Antioxidant effectiveness of organically and non-organically grown red oranges in cell culture systems. European Journal of Nutrition; 45: 152-158.

Sukran, D., Tohit, G. and Ridvan, S. 1998. Spectrophotometric determination of chlorophyll a, b and total carotenoid contents of some algae species using different solvents. Journal of Botany; 22: 13-17.

Crecente-Campo, J., Nunes-Damaceno, M., Romero-Rodriguez, M.A. and Vázquez-Odériz, M.L., 2012. Color, anthocyanin pigment, ascorbic acid and total phenolic compound determination in organic versus conventional strawberries (*Fragaria* × *ananassa* Duch, cv Selva**).** J Food Compost Anal; 28; 23-30.

Rocchi, L., Rustioni, L. and Failla, O., 2016. Chlorophyll and carotenoid quantifications in white grape (Vitis vinifera L.) skins by reflectance spectroscopy. VITIS-Journal of Grapevine Research; 55:11-16.

Rustioni, L., Milani, C., Parisi, S. and Failla, O., 2015. Chlorophyll role in berry sunburn symptoms studied in different grape (Vitis vinifera L.) cultivars. Scientia Horticulturae; 185: 145-150.

A Comparative Study for Color Parameters of White Grape Berrires between Oranic and Non-Organic Conditions

Pari Zahedipour *[1], Mohammadreza Asghari [2], Babak Abdallahi[3], Mohammad alizadeh [4], Younes Rezaiidanesh[5]

[1*] Ph D student of postharvest physiology and technology, Urmia university
[2] Professor, Horticulture department, Urmia University
[3] Associate professor, Biotechnology department, Urmia University
[4] Associate professor, Foof industry department, Urmia University
[5] Associate professor, Urmia University
*Corresponding Author: pari.zahedi6@yahoo.com

Abstract

Organic farming is a production system that ensures human and environment health. In this study, the color Parameters and chlorophyll, carotenoid and anthocyanin content in grape berries grown in organic and non-organic conditions were calculated. The results showed that organic grapes had higher carotenoid and total anthocyanins content than non-organic grapes. The highest color indicators of lightness (L^*), blueness to yellowness (b^*) and chroma (C^*) were observed in organic grape berries. This results confirming the positive effect of organic farming on color quality and marketability of the organic products.

***Keywords*: Chroma, Lightness, Marketability, Pigments, Quality**