بررسی تغییرات میزان آنتوسیانین، کاروتنوئید و مواد جامد محلول در میوه انگور رقم رشه در شیب و ارتفاع‌های مختلف

سالار دارابی [۱*]، بختیار شکری [۱]، ناصر قادری [۲]، آریو امامی فر [۲]
۱- دانشجویان کارشناسی ارشد باغبانی دانشگاه کردستان. ۲- استادیاران دانشکده کشاورزی دانشگاه کردستان.
Salar.darabi@yahoo.com

چکیده

شرایط میکروکلیما تاثیر بسیار زیادی در تعیین کیفیت انگور دارد. در استان کردستان انگور رقم رشه اکثرا به صورت دیم کشت می‌شود. از آنجایی که میزان ترکیبات در پوست و گوشت میوه متفاوت است، لذا بررسی و تعیین برخی ترکیبات در قسمت‌های مختلف میوه انگور رقم رشه و اثر شیب و ارتفاع بر خصوصیات کیفی اهمیت بالایی دارد. در این پژوهش، اثر چهار تیمار شیب جنوبی، شمالی، ارتفاع بالا و پایین بر روی میزان کلسیم و سدیم و مواد جامد محلول میوه،کاروتنوئید و آنتوسیانین در پوست و گوشت میوه انگور رقم رشه مورد بررسی قرار گرفت. در این آزمایش از طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار تیمار و سه تکرار استفاده شد. نتایج این آزمایش نشان داد که میزان مواد جامد محلول در ارتفاع در شیب جنوبی و در ارتفاع بالاتر بیشتر از شیب شمالی بود. بیشترین میزان آنتوسیانین در شیب جنوبی با ارتفاع بالاتر مشاهده شد. بیشترین میزان آنتوسیانین در پوست در مقایسه با گوشت میوه بدست آمد. میزان کارتنوئید در شیب شمالی و ارتفاع پایین‌تر در مقایسه با سایر تیمارها بیشتر بوده و کارتنوئید پوست بیشتر از گوشت میوه بود. بیشترین میزان سدیم و کلسیم میوه در شیب شمالی با ارتفاع پایین بدست آمد. با این حال صفات آنتوسیانین، مواد جامد محلول کل در شیب شمالی با ارتفاع پائین کمترین مقدار را دارا بودند. براساس این نتایج به نظر می‌رسد که با کاهش ارتفاع میزان رنگیزه‌های حبه انگور کاهش یافته و میزان مواد جامد محلول و رنگیزه‌ها در شیب جنوبی بیشتر از شیب شمالی می‌باشد.

کلمات کلیدی: انگور، شیب، ارتفاع، آنتوسیانین، کارتنوئید، مواد جامد محلول

مقدمه

انگور از قدیمی ترین گیاهان کشت شده است در آب و هوای مدیترانه‌ای می‌باشد (جونز، ۲۰۰۳). آب و هوا یکی از عناصر کلیدی موثر بر عملکرد و کیفیت انگور است (ون لیون و همکاران، ۲۰۰۴، جونز و همکاران، ۲۰۰۵). گرم شدن زمین نیز ممکن است موجب تغییر در جهت توزیع کشت انگور شود، به این معنی مناطقی که قبلا برای رشد و تولید انگور نامساعد بوده ممکن است سودآور باشد (لایسک، ۲۰۰۸). شرایط آب و هوایی یکی از مسائل مهم در تعیین محل کاشتن گیاهان بوده و بر کیفیت و عملکرد آنها تاثیرگذار است (جونز، ۲۰۰۳). اقلیم، خاک، و رقم انگور بر روی ترکیبات حبه انگور اثر می‌گذارد (داونی و همکاران، ۲۰۰۴). علاوه بر این موارد کیفیت انگور تحت تاثیر زمان برداشت قرار گرفته و کیفیت آن در برداشت زود هنگام بالاتر از اواخر فصل رشد است (جونز و همکاران، ۱۹۹۷؛ ریبروا و همکاران، ۱۹۹۷). انگورهای برداشت شده در آب و هوای خنک‌تر شدت رنگ بالاتری را نشان داده و دارای مواد فنولیک بالاتری می‌باشند. دمای پایین‌تر تولید آنتوسیانین را بالا می‌برد (مهمل، ۲۰۱۰). نوع و بافت خاک نقش مهمی در ظرفیت نگهداری آب خاک بازی کرده و عمق ریشه جذب آب را تحت تاثیر قرار می‌دهد (گرینسپن، ۲۰۰۵). تجمع قند در حبه انگور به فعالیت فتوسنتز انگور، وضعیت آب انگور در طول روز و دوره رسیدن بستگی دارد (وانگ و همکاران، ۲۰۰۳). طیف وسیعی از عوامل خارجی مثل آب و هوا، خاک، وضعیت جغرافیایی محل کاشت، سیستم تربیت، مدیریت و وضعیت آب خاک خصوصیاتی مانند رشد رویشی، شروع گل‌دهی و عملکرد و کیفیت میوه انگور را تحت تاثیر قرار می‌دهند (مهمل، ۲۰۱۰). لذا پژوهشی بمنظور بررسی اثر ارتفاع و جهت شیب به عنوان دو عامل محیطی مهم تاثیر گذار بر خصوصیات کیفی میوه انگور انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش، نمونه‌های میوه انگور، رقم رشه در فصل برداشت از شهرستان مریوان در دو شیب جنوبی با ارتفاع ۱۱۷۰ متر ۱۶۲۰ متر از سطح دریا و شیب شمالی هم با دو ارتفاع ۱۳۲۰ و ۱۵۰۰ متر از سطح دریا جمع آوری شدند. ابتدا ۴ گرم از میوه انگور را در بوته چینی ریخته و بوته چینی را در کوره آستر دار قرار گرفت ودمای آن به تدریج به دمای ۵۰۰ درجه سانتی گراد رسانده شده و مدت چهار ساعت در آن نگهداری گردید. سپس نمونه‌ها توزین شده و در ۱۲ میلی‌لیتر اسید کلریدریک حل گردیدند (حجازی و همکاران، ۱۳۸۳). میزان عناصر پتاسیم، کلسیم، سدیم موجود در عصاره تهیه شده، به روش نشر شعله ای و با کمک دستگاه فلیم-فتومتر اندازه گیری شدند (اسکروک و همکاران، ۱۹۹۹).

میزان مواد جامد محلول با کمک دستگاه رفرکتومتر دیجیتالی اندازه‌گیری شد. یک قطره از آب میوه انگور، در محل مخصوص چکانده و میزان مواد جامد محلول قرائت و براساس درجه بریکس گزارش شد. برای اندازه‌گیری میزان کارتنوئید ابتدا ۰/۱ گرم از پوست میوه انگور در ۱۵ میلی‌لیتر و برای گوشت میوه ۱ گرم در ۱۰ میلی‌لیتر استون ۸۰ درصد خرد شده و میزان جذب نوری عصاره کارتنوئیدی با دستگاه اسپکتروفتومتر(Speocord 210, Germany) در طول موج ۴۷۰ نانومتر قرائت شد (وانگ و همکاران، ۲۰۰۴). برای اندازه‌گیری میزان آنتوسیانین ابتدا ۰/۱ گرم از پوست انگور را در ۱۵ میلی‌لیتر متانول ۸۵ درصد و برای گوشت میوه ۱ گرم در۸ میلی‌لیتر متانول ۸۵ درصد حل شد. آنتوسیانین کل طبق روش(ورستلند[1]، ۱۹۷۶) اندازه گیری شد. آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS نسخه ۸ و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۰/۰۵ محاسبه شد.

نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که میزان پتاسیم تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفته است. بررسی میزان کلسیم نشان داد که بیشترین میزان کلسیم در شیب شمالی و شیب جنوبی با ارتفاع کم مشاهده شد. کم ترین میزان کلسیم موجود در میوه در شیب جنوبی و شمالی با ارتفاع بالا بدست آمد (جدول ۱). ممتاز و همکاران (۲۰۰۹) تغیرات ویژگی خاک داخل و بین اراضی‌ها را بررسی و مشخص کرد کربنات کلسیم در اراضی پست و CEC به جز اراضی پست دارای توضیع نرمال است. احتمالا در ارتفاعات به دلیل نبود CEC کلسیم کمتری در کلوئیدها نگه داری نشده و کلسیم اندکی در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. انتقال کلسیم از برگ به با تعرق صورت می‌گیرد، در شرایط خشک و نیمه خشک ایران که با دمای بالا نیز همراه است این انتقال نیز به شدت کاهش می‌یابد (حسنلویی و همکاران، ۱۳۸۳). بیشترین میزان سدیم در شیب شمالی و شیب جنوبی با ارتفاع کم وکم ترین میزان آن در شیب جنوبی و شمالی با ارتفاع بالا بدست آمدند. به احتمال زیاد علت مقدار کمتر سدیم در ارتفاعات به دلیل آبشویی زیاد و خشکی بیشتر خاک باشد.

میوه‌های برداشت شده از شیب جنوبی با ارتفاع بالا بیشترین میزان موادجامد محلول را داشته و کمترین میزان مواد جامد محلول در شیب شمالی مشاهده شد. به نظر می‌رسد که گیاهان قرار گرفته در شیب جنوبی نور بیشتری را دریافت کرده و از دمای بالاتری برخوردار بوده‌اند در نتیجه دارای مواد جامد محلول بیشتری بودند. بیشترین تجمع قند، احتمالا به علت فتوسنتز مطلوب و استفاده بهینه از کربوهیدرات صورت می‌گیرند (مهمل، ۲۰۱۰). غلظت قند در انگورهایی که از لحاظ دسترسی به آب دارای محدودیت متوسط هستند، بالاتر می‌باشد. به نظر می‌رسد که در شیب جنوبی احتمالاً بوته‌های انگور با کمبود نسبی آب مواجه بوده و تجمع قند بیشتری صورت گرفته است. گزارش شده تجمع قند در حبه انگور به فعالیت فتوسنتز ، وضعیت آب انگور در طول روز و دوره رسیدن بستگی دارد (وانگ و همکاران، ۲۰۰۳).

[1] Wrolstad

بیشترین مقدار کاروتنوئید در پوست و گوشت انگور در شیب شمالی بدست آمد. میزان کارتنوئید در ارتفاع پایین‌تر در شیب شمالی بیشتر از ارتفاع بالاتر بود. در شیب جنوبی تفاوت معنی‌داری در دو ارتفاع مختلف مشاهده نشد. براساس نتایج بدست آمده در پژوهش حاضر بیشترین میزان کاروتنوئید در پوست حبه انگور و مقدار بسیار کمی از آن در گوشت ذخیره می‌شود. گزارش شده رقم، موکاری، منطقه، قرار گرفتن در معرض نور خورشید و مرحله رسیدن میوه غلظت کاروتنوئید را در انگور تحت تاثیر تاثیر قرار می‌دهد (مارایس و همکاران، ۱۹۹۱؛ رازانگلس [۲] و همکاران، ۱۹۹۶). زانتوفیل¬های دیگر، یعنی، Violaxanthin، luteoxanthin، و 5, 6-epoxylutein، که بخشی از کاروتنوئید هستند پس از تغیر رنگ میوه ظاهر می شود (رازانگلس و همکاران، ۱۹۹۶).

میزان آنتوسیانین در پوست و گوشت میوه در شیب جنوبی در مقایسه با شیب شمالی بیشتر بود. افزایش ارتفاع میزان آنتوسیانین در پوست را در شیب جنوبی افزایش داد. در شیب شمالی با افزایش ارتفاع تفاوت معنی داری در میزان آنتوسیانین مشاهده نشد. در واقع در انگور رقم رشه علاوه بر پوست، در گوشت میوه مقداری آنتوسیانین یافت می‌شود. در شیب جنوبی شدت نور بالاتری برخوردار بوده و در ارتفاع بالاتر هم دمای پایین‌تری وجود دارد به نظر می‌رسد که این دمای پایین‌تر و شدت نور بیشتر به داشتن آنتوسیانین بالاتر کمک نموده است. شدت بالای نور خورشید و دمای پایین‌تر موجب تحریک بیوسنتز آنتوسیانین در حبه انگور می‌شوند (مهمل، ۲۰۱۰؛ برگویست و همکاران. ۲۰۰۱؛ اسپاید و همکاران، ۲۰۰۲؛ داونی و همکاران، ۲۰۰۴). نور UV-C آنتوسیانین را در زغال اخته افزایش می‌دهد(پرکینز و همکاران، ۲۰۰۸). نتایج این آزمایش نشان داد بیشترین میزان کارتنوئید و آنتوسیانین در پوست و کمترین مقدار در گوشت میوه وجود دارد. به طور کلی بیشترین میزان کارتنوئید در شیب شمالی با ارتفاع پایین و آنتوسیانین در شیب جنوبی با ارتفاع بالا مشاهده شد. میزان کلسیم و سدیم با افزایش ارتفاع به دلیل آبشویی کاهش یافته و هچنین مقدار پتاسیم میوه در بین شیب و ارتفاعات مختلف اختلاف معنی داری را نشان نداد. بر این‌اساس کاشت انگور رشه در شیب جنوبی و با ارتفاع بیشتر (۱۶۲۰ متر از سطح دریا) می‌تواند به رنگ‌گیری بهتر و داشتن مواد جامد محلول بیشتر کمک نماید.

جدول ۱–اثر جهت شیب و ارتفاع بر برخی خصوصیات میوه انگور رقم رشه

تیمار	کلسیم (mg/100 g)	سدیم (mg/100 g FW)	موادجامد محلول(Brix)	کاروتنوئید (µg/kg)		آنتوسیانین (mg/kg)	
				پوست	گوشت	پوست	گوشت
شیب شمالی با ارتفاع ۱۳۲۰ متر	۱۹/۸a	۳/۸a	۱۶/۵۳b	۳۲۲/۴a	۴/۲۸a	۱۹۵۳c	۲۸/۶۷b
شیب شمالی با ارتفاع ۱۵۰۰ متر	۱۵/۷۱b	۳/۲b	۱۷/۷۴b	۲۸۲b	۳/۵۸b	۲۲۴۷c	۳۹/۶۷ab
شیب جنوبی با ارتفاع ۱۱۷۰ متر	۲۱/۱۶ab	۳/۴ab	۱۸/۷ab	۲۴۰/۷c	۳/۱۴bc	۳۰۵۲b	۴۸ab
شیب جنوبی با ارتفاع ۱۶۲۰ متر	۱۵/۶۰b	۲/۹b	۲۰/۵۷a	۲۴۰/۲c	۲/۸۱c	۳۷۵۵a	۶۲/۳۳a

در هر ستون حروف مشابه نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌داری در سطح ۵٪

منابع

حجازی، ا.، م. شاهوردی و ج.آردفروش. ۱۳۸۳. روش‌های شاخص در تجزیه گیاهی. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۰۱ صفحه.

حسنلویی، م.، ر. طاهری و م. ج. ملکوتی. ۱۳۸۳. برهمکنش پتاسیم وکلسیم بر تغیرات نسبت پتاسیم به کلسیم (K/Ca) و بهبود کیفیت میوه‌های سیب در شهرستان نقده. مجله تحقیقاتی مهندسی کشاورزی، ۱۲ صفحه.

[۲] Razungles

Bergqvist, J., N. Dokoozlian, and N. Ebisuda. 2001. Sunlight exposure and temperature effects on berry growth and composition of Cabernet Sauvignon and Grenache in Central San Joaquin Valley of Claifornia. Am. J. Enol. Vitic. 52:1-7.
Downey, M. O., J. S. Harvey, S. P. Robinson. 2004. The effect of bunch shading on berry development and flavonoid accumulation in Shirz grapes. Aus. J. Grape & Wine Research. 10: 55-73.
Greenspan, M. 2005. Integrated irrigation of California winegrapes. Practical Vineyard & Winery . 79: 21-43.
Jones, G.V., M. A. White, O. R. Cooper, K. Storchmann. 2005. Climate change and global wine quality. Clim Change. 73:319–343.
Jones, G.V. 2003. Climate and Terroir: Impacts of Climate Variability and Change on Wine. Geosciencecanada. 1-14.
Jones, G. V. 1997. A Synoptic Climatological Assessment of Viticultural Phenology. Dissertation, University of Virginia, Department of Environmental Sciences, 394 pp.
Lisek, J. 2008. Climatic factors affecting development and yielding of grapevine in central Poland. J Fruit Ornam Plant Res. 16:285–293.
Marais, J., C. Van Wyk, and A. Rapp. 1991. Carotenoid levels in maturing grapes as affected by climatic regions, sunlight and shade. S Afr J Enol Vitic.12(2):64–9.
Mehmel, T. O. 2010. Effect of climate and soil water status on Cabernet Sauvignon (Vitis vinifera L.) grapevines in the Swartland region with special reference to sugar loading and anthocyanin biosynthesis. Master thesis . Stellenbosch University.
Momtaz, H. R., A. A. Jafarzadah, H. Torabi, Sh. Oustan, A. Samadi, N. Davatgar, and R. J. Gilkes. 2009. An assessment of the variation in soil properties within and between landforms in Amol region, Iran. Geoderma.149:10-18.
Perkins- Veazie, P., J. K. Collins, and L. Howard. 2008. Blueberry fruit response to postharvest application of ultraviolet radiation. Postharvest Biology and Technology. 4: 280-285.
Razungles, A., I. Babic, J. Sapis, and C. Bayonove. 1996. Particular behavior of epoxy xanthophylls during veraison and maturation of grape.J. Agric. Food Chem. 44: 3821-3825.
Ribéreau-Gayon, P., and G. Guimberteau. Vintage Reports: 1988-1997.
Skork, K., C. Hoffman, L. Mundt, and R. Gelderman.1999. Plant analysis Procedures. South Dakota State University agricultural experiment station. pp: 44.
Spayd, S., J. Tarara, D. Mee, and J. Ferguson. 2002. Seperation of sunlight and temperature effects on the composition of Vitis vinifera cv. Merlot berries. Am. J. Enol. Vitic. 53:171-182.
Van Leeuwen, C., P. Friant, X. Chone, O. Tregoat, S. Koundouras, D. Dubourdieu .2004. Influence of climate, soil, and cultivar on terroir. Am J Enol Vitic. 55:207–217.
Wang, Z.F., T. J. Ying. 2004. Phenotypes analysis of ethylene response in tomato mutant Epinastics.J Plant Physiol and Mol Biol.30:27–33. (in Chinese).
Wang, Z.P., A. Deloire, A. Carbonneau, B. Federspiel, and F. Lopez. 2003. An in vivo experimental system to study sugar phloem unloading in ripening grape berries during water deficiency stress Annals of Botany. 92: 523-528.

The study of grape berry compositional changes under different slope and altitude

Abstract
Microclimate conditions have a great effect on grapes berry quality. Rashe grape cultivar growth in Kurdistan province in rainfed conditions. Since the compounds in the skin and flesh is different, determinations of various compounds in the berry of cv. Rashe and slope and altitude effects on quality characteristics are important. In this study, the effects of four treatments (southern and northern slope, high and low altitude) on calcium, sodium and total soluble solids of fruits, carotenoids and anthocyanin in grape skin and flesh were analyzed. A randomized complete block design with four treatments and three replications was used. Results showed that the amount of soluble solids and anthocyanin in the southern slope at high altitude was higher than the north slope. Anthocyanin and carotenoid content of skin was higher than flesh berry. Amount of Carotenoid in the northern slope and lower altitude was higher compared with other treatments. The maximum amount of sodium and calcium were obtained in north slope and lower altitude. Based on these results, it seems that grape pigments and reduced by height decline and the amount of total soluble solids and pigments in the southern slopes was higher than northern slope.