تعیین نیاز سرمایی و بررسی تغییرات کربوهیدرات دو رقم انگور در دوره سرمادهی

مهدی گاراژیان [۱*]، سعید عشقی [۲]، راضیه خواجه‌یار [۱]
۱- دانشجویان سابق کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه شیراز، شیراز. ۲- دانشیار بخش علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، شیراز.

چکیده

این پژوهش به منظور تعیین نیاز سرمایی ارقام انگور(رطبی قصرقمشه و سیاه شیراز) و تغییرات کربوهیدراتهای محلول و نشاسته در طی سرمادهی انجام شد. قلمه‌های یکنواخت از ارقام ذکرشده پس از ریزش برگ در پاییزجمع‌آوری و در یخچال قرار گرفت (دمای ۲°C). تیمارهای سرمایی شامل: ۰(شاهد)، ۴۰۰،۳۰۰،۲۰۰،۱۰۰ و ۵۰۰ ساعت سرمادهی بود. سپس قلمه‌ها درآب مقطر، دمای ۲۵°C و نور ممتد قرار گرفتند. درصد شکوفایی جوانه‌ها، تعداد روز تا شکوفایی اولین جوانه و ۵۰٪ از جوانه‌ها ثبت شد. قندهای محلول و نشاسته در سه بافت جوانه، گره و میان‌گره قلمه‌های سرمادهی شده اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که بالاترین درصد شکوفایی جوانه در تیمار ۴۰۰ و ۵۰۰ ساعت سرمادهی به دست آمد (سیاه شیراز ۹۸,۹، رطبی ۹۷,۲ ٪). کوتاه‌ترین زمان تا شکوفایی ۵۰٪ از جوانه‌ها در رقم سیاه‌شیراز در تیمار ۵۰۰ ساعت سرمادهی(۲۹ روز)، در رقم رطبی قصرقمشه در تیمار ۴۰۰ ساعت سرمادهی(۲۰ روز) برآورد شد. میزان نشاسته درهر دو رقم با تیمارسرمادهی کاهش یافت. بالاترین میزان نشاسته در قلمه‌های تیمار نشده بود وقندهای محلول قلمه با سرمادهی افزایش یافتند.

واژگان کلیدی: نیاز سرمایی، قندهای محلول، نشاسته

مقدمه

انگور با نام علمی .Vitis vinifera L در گستره وسیعی از اقلیم‌های مختلف قابل کشت و کار است و امروزه از لحاظ سطح زیر کشت و فرآورده‌های آن، یکی از مهمترین میوه‌هایی است که در دنیا پرورش می‌یابد (Antonio et al., 2009). اگر چه انگور در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر قابل کشت است ولیکن دراین مناطق سرمای زمستانه کافی دریافت نمی کند (Umberto et al., 2006; Corrales- Maldonado et al., 2010). همچنین در مناطق معتدله دارای زمستان ملایم خفتگی به صورت کامل برطرف نشده وعامل اصلی کاهش محصول اقتصادی است(Webb et al., 2007; Corrales-Maldnado et al., 2010). سرمای زمستانه ناکافی باعث باز-شدن نامنظم وغیرنرمال جوانه‌ها میشود (Loombard, 2000; Antonio et al., 2009). میزان کم کربوهیدرات، خشکی و آبیاری، میزان سرما و آسیب سرمایی بر شکوفایی جوانه اثر منفی دارد.(Umberto et al., 2006; Corrales- Maldonado et al., 2010). دانش ما درباره نیاز سرمایی ارقام انگور و جنبه‌های اقتصادی، نگهداری و مدیریت انگور و درختان میوه معتدله در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر محدود است. گفته شده که نیاز سرمایی عمده ارقام انگور ۵۰ تا ۴۰۰ ساعت است (Antonio et al., 2009; Boonprakob and Byrne, 2005). درون خفتگی توسط عوامل داخلی کنترل می‌شود. سطح کربوهیدرات‌ها و تغییر آن در درختان میوه مناطق معتدله نقش مهمی در فرایندهای فیزیولوژیکی گیاه دارد. در دسترس بودن کربوهیدرات‌ها یکی ازعوامل اصلی کنترل و رشد و نمو جوانه خفته و رفع خفتگی است(Loombard, 2000; Boonprakob and Byrne, 2005). در انتهای فصل کربوهیدرات معمولا به نشاسته تبدیل، ذخیره شده و منبع انرژی برای شکوفایی جوانه در بهار می‌شوند (Bhowmik and Matsui, 2003; Barbarox and Breda, 2002; Aysel, 2006. Mathiason) و همکاران (۲۰۰۸) قلمه‌های (V. riparia) را در۵ تیمار(۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ ساعت) سرمادهی قرار داد و میزان نیاز سرمایی را۱۵۰۰ ساعت گزارش کرد. همچنین میزان نیاز سرمایی انگور رقم تامسون بی‌دانه ۵۰۰ تا ۸۰۰ ساعت برآورد

شد(Francisco et al., 2008). بنابراین هدف ازاین پژوهش تعیین نیاز سرمایی، تغییرات نشاسته و قندهای محلول در بافت‌های مختلف درختان انگوربود.

مواد و روش‌ها

قلمه‌های انگور یکنواخت ارقام سیاه شیراز و رطبی قصرقمشه در ابتدای خفتگی(با رسیدن دما به زیر۱۳ درجه) جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل شده و در یخچال (۲°C) و مدت زمان (۰شاهد)، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ ساعت قرار گرفتند. سپس قلمه‌ها در آب مقطر، دمای ۲۵ درجه و شرایط نوری ممتد جهت بررسی میزان شکوفایی جوانه، تعداد روز تا شکوفایی ۵۰٪ جوانه‌ها و تعداد روز تا شکفتن اولین جوانه بررسی شد. همچنین تغییرات نشاسته و کربوهیدرات‌های محلول در۳ بافت جوانه، گره و میان‌گره نیز مورد اندازه-گیری قرار گرفت. نتایج به دست آمده توسط نرم‌افزار SPSS16 و آزمون LSD و در سطح ۵٪ مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج به دست‌آمده سرمادهی تاثیر زیادی در شکوفایی جوانه داشته است. بالاترین میزان شکوفایی جوانه درهر دو رقم در تیمارهای۴۰۰ و ۵۰۰ ساعت سرمادهی و کمترین نیز مربوط به تیمار شاهد(بدون سرمادهی) به دست آمد. همچنین طولانی‌ترین مدت تا شکوفایی اولین جوانه و۵۰٪ جوانه‌ها در تیمار شاهد بود که با سرمادهی و افزایش مدت زمان آن کاهش چشمگیری را نشان داد. کوتاه-ترین مدت زمان تا شکوفایی ۵۰٪ جوانه‌ها در رقم رطبی در تیمار۴۰۰ ساعت سرمادهی(۲۰روز) و در رقم سیاه شیراز در تیمار۵۰۰ ساعت سرمادهی(۲۹ روز) به دست آمد. بنابراین می‌توان نیاز سرمایی رقم سیاه شیراز و رطبی قصرقمشه را به‌ترتیب۵۰۰ و۴۰۰ ساعت سرمادهی تعیین کرد.

نام رقم		تیمار سرمایی					
		۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰
سیاه شیراز	تعداد روز تا شکوفایی اولین جوانه(روز)	۴۵a	۳۸b	۳۶c	۲۹d	۲۴e	۲۵e
	تعداد روز تا شکوفایی نیمی از جوانه‌ها(روز)	۵۹e	۴۸b	۴۷b	۳۸c	۳۲d	۲۹e
	درصد شکوفایی جوانه	۴۵,۸d	۴۹,۹d	۵۸,۴c	۹۱,۶b	۹۸,۹a	۹۵,۸ab
رطبی	تعداد روز تا شکوفایی اولین جوانه(روز)	۳۲a	۲۹b	۲۷c	۱۸d	۱۶e	۱۶e
	تعداد روز تا شکوفایی نیمی از جوانه‌ها(روز)	۴۲a	۳۸b	۳۰c	۲۴d	۲۰e	۲۱e
	درصد شکوفایی جوانه	۲۴,۹e	۳۶d	۴۷,۲c	۷۴,۹b	۹۷,۲a	۹۹,۳a

جدول۱- تعداد روز تا شکوفایی اولین جوانه، ۵۰٪ جوانه‌ها و همچنین درصد شکوفایی جوانه در تیمارهای مختلف سرمادهی (اعداد دارای حروف مشترک اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری در سطح ۵٪ آزمون LSD ندارند)

بررسی میزان کربوهیدرات‌های محلول در بافت جوانه ارقام مورد بررسی نشان داد کمترین میزان در تیمار شاهد(بدون سرمادهی) بود و با سرمادهی و افزایش مدت زمان آن افزایش چشمگیری یافت به طوری که در تیمار۴۰۰ و۵۰۰ ساعت سرمادهی به حداکثر خود می-رسد. این افزایش در بافته‌های گره و میان‌گره نیز روند مشابهی را داشت. میزان نشاسته جوانه نیز در ابتدای سرمادهی بیشترین میزان بود و با سرمادهی کاهش یافته و به کمترین میزان در تیمار۵۰۰ ساعت سرمادهی رسید. میزان نشاسته موجود در بافت‌های گره و میان‌گره نیز با کاهش مقدار خود در طی سرمادهی روند مشابه جوانه را نشان دادند. هرچند میزان کلی نشاسته در این دو بافت نسبت به جوانه بیشتر بود.

رقم		نوع بافت	تیمار سرمایی(ساعت) ۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰
سیاه شیراز	نشاسته (mg/g)	جوانه	۰,۴۰۷a	۰,۴۰۶a	۰,۳۸۲b	۰,۳۶d	۰,۳۶۵c	۰,۳۶d
		گره	۰,۵۰۶a	۰,۴۹۹b	۰,۴۹۴c	۰,۴۸۵d	۰,۴۷۷f	۰,۴۸۱e
		میانگره	۰,۵۶۴a	۰,۵۵۳b	۰,۴۹۱c	۰,۴۶۵e	۰,۴۵۳f	۰,۴۶۹d
	کربوهیدرات محلول (mg/g)	جوانه	۲۹a	۳۱b	۳۲b	۳۵c	۳۶c	۳۶c
		گره	۲۶a	۲۶a	۲۹b	۳۳cd	۳۲c	۳۴d
		میانگره	۲۷a	۲۹b	۳۲ c	۳۳cd	۳۴d	۳۳cd
رطبی	نشاسته (mg/g)	جوانه	۰,۴۳۷a	۰,۴۳۶a	۰,۴۳۱b	۰,۴۲ c	۰,۴۱۱d	۰,۴۰۲e
		گره	۰,۴۹۳a	۰,۴۸۶ b	۰,۴۷۴ c	۰,۴۶۱d	۰,۴۶۲d	۰,۴۵۲e
		میانگره	۰,۵۵a	۰,۵۴۱b	۰,۵۳۹ c	۰,۵۳۵d	۰,۵۲۱e	۰,۵۱۱f
	کربوهیدرات محلول (mg/g)	جوانه	۳۲a	۳۱ a	۳۴ b	۳۴b	۳۶c	۳۷c
		گره	۳۲ a	۳۲a	۳۴b	۳۵bc	۳۵bc	۳۶c
		میانگره	۳۰a	۳۱ab	۳۱ab	۳۱ab	۳۲bc	۳۳c

جدول۲- میزان نشاسته و کربوهیدرات های محلول در ۳ بافت مورد بررسی(اعداد دارای حروف مشترک اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری در سطح ۵٪ آزمون LSD ندارند).

شرایط محیطی مختلف و همچنین تنوع ژنتیکی منجر به ایجاد نیاز های سرمایی متفاوتی در ارقام انگور شده است (Antonio et al., 2009). با تعیین نیاز سرمایی می‌توان ارقام با نیاز سرمایی کم را جهت کشت در مناطق گرم‌تر استفاده کرد. در پژوهش انجام شده توسط کاووسی و همکاران (۱۳۸۷) میزان نیاز سرمایی رقم عسگری انگور۲۰۰ ساعت سرمادهی برآورد شد. همچنین نتایج به دست آمده با نتایج پژوهش راحمی و پاک‌کیش(۲۰۰۹)، جلیلی مرندی(۲۰۰۲)، Mathiason وهمکاران(۲۰۰۸)، Francisco و همکاران(۲۰۰۸) مطابقت دارد. گیاهان قبل از ورود به خفتگی کربوهیدرات زیادی را به صورت نشاسته در ریشه و ساقه ذخیره می‌کنند. با سرمادهی این نشاسته به کربوهیدرات‌های محلول تبدیل شده و سبب ایجاد مقاومت زمستانه وهمچنین تامین مواد غذایی مورد نیاز جهت رشد در ابتدای بهار می‌شود(Cox and Stushnoff. 2002). درختان ضعیف میزان کربوهیدرات کمتری ذخیره کرده و در نتیجه در بهار

شکوفایی جوانه‌ها و گلدهی با مشکل مواجه می‌شود (Loombard, 2000). Zapata و همکاران (۲۰۰۴) و همچنین Terence و Joy (۲۰۰۲) گزارش کردند که میزان نشاسته قلمه‌ها با سرمادهی کاهش معنی‌داری نشان می‌دهد. همچنین گزارش شده است که تغییر کربوهیدرات‌های محلول جوانه بسیار بیشتر از سایر بافت ها بوده است که ممکن است در اثر فعالیت انزیم آمیلاز باشد (Bonhomme et al., 2005). علاوه بر کربوهیدرات‌ها موادی مانند نوکلئیک اسید، پروتئین، پلی‌آمین‌ها و آمینواسیدها نیز دستخوش تغییر می‌شوند (Bonhomme et al., 2005; Barbarox and Breda. 2002; Bhowmik and Matsui. 2003).افزایش مقدارقندهای محلول (سوکروز، رافینوز و سوربیتول) و کاهش میزان نشاسته در طی تامین نیاز سرمایی توسط سایر پژوهشگران (Chinnasamy and Bal, 2003; Taulavuori et al., 2001; Aysel, 2006) نیز اثبات شده است.

منابع

کاووسی، ب.، س. عشقی، ع. ا. تفضلی، م. راحمی. ۱۳۸۷. تعیین میزان نیاز سرمایی انگور رقم عسگری. مجله علوم و فنون باغبانی ایران. جلد ۹، شماره ۳، صفحه های ۱۵۳- ۱۶۲.

جلیلی مرندی، ر. ۱۳۸۱. بررسی دوره های مختلف خواب و نیاز سرمایی برخی از ارقام انگور. پژوهش در علوم کشاورزی. جلد دوم، شماره اول، صفحه های۱۴تا۲۱.

Antonio, M., T. Martinez. and J. Antonio. 2009. Metabolic activity of low chilling grapevine buds forced to break. Thermochimica Acta, 481: 28–31.

Aysel, S. 2006. Seasonal changes of total carbohydrate contents in three varieties of apple (Malus sylvestris Miller) stem cuttings. Sci. Hort. 109: 234– 237.

Barbarox, C., and N. Breda. 2002. Contrasting distribution and seasonal dynamics of carbohydrate reserves in stem wood of adult ring-porous sessile oak and diffuse-porous beech trees. Tree Physiol. 22: 1201–1210.

Bhowmik, P. K., and T. Matsui. 2003. Carbohydrate status and sucrose metabolism in Asparagus roots over an extended harvest season. Asian J. Plant Sci. 2 (12): 891–893.

Bonhomme, M., R. Regeau, A. Lacointe, and M. Gendraud. 2005. Influences of cold deprivation during dormancy on carbohydrate contents of vegetative and floral primordia and nearby structures of peach buds (Prunus persica L. Batch). Sci. Hort. 105: 223–240.

Boonprakob, U., and D. H. Byrne. 2005. Breeding low chill stone fruit in Thailand. Aciat Technical Report. 61: 39-42.

Chinnasamy, G., and A. K. Bal. 2003. Seasonal changes in carbohydrates of perennial root nodules of beach pea. J. Plant Physiol. 160 (10): 1185–1192

Cox, S., and E. C. Stushnoff. 2001. Temperature related shifts in soluble carbohydrate content during dormancy and cold acclimation in populus tremuloides. Can. J. Forest Res. 31 (4): 730–737.

Corrales-Maldonado, C., M. A. Martinez-Tellez, A. A. Gardea, A. Orozco-Avitia, and I. Vargas-Arispuro. 2010. Organic alternative for breaking dormancy in table grapes grown in hot regions. Amer. J. Agric. Bio. Sci. 5 (2): 194-198.

Francisco, J., J. Orme, and B. Reynaert. 2008. Use of the dynamic model for the assessment of winter chilling in a temperate and a subtropical climatic zone of Chile. Chilen J. Agric. Res. 68: 198-206.

Loombard, J. 2000. Dormancy and rest breaking practices for table grape. ARC Infruitec-Nietvoorbij, Stellenbosch.1: 1-9. www.safj.co.za/pdf/dormancy.

Mathiason, K., D. He, J. Grimplet, and J. Venkateswari. 2008. Transcript profiling in Vitis riparia during chilling requirement fulfillment reveals coordination of gene expression patterns with optimized bud break. Funct. Integr. Genomics.1: 1-16.

Rahemi, M. and Z. Pakkish. 2009. Determination of chilling and heat requirement of pistachio (Pistacia vera L.) cultivars. Agri. Sci. in China. 8(7): 803-807.

Taulavuori, E., E.K. Hellstrom, K. Taulavuori, and K. Laine. 2001. Comparison of two methods used to analyse lipid peroxidation from Vaccinium myrtillus L. during snow removal, reacclimation and cold acclimation. J. Exp. Bot. 52(365): 2375–2380.

Terence, R. B., M. Dunst, and P. Joy. 2002. Seasonal dry matter, starch, and nutrient distribution in ‘Concord’ grapevine roots. HortScience, 37(2): 313–316.

Umberto, A., J. Camargo, G. Dimas, P. Maia, and S. Ritschel. 2006. Grapevine breeding for tropical and subtropical environments in Brazil. Embrapa Grape and Wine. Caixa Postal 130 – CEP . Bento Gonçalves, RS, Brazil. 1-5.
Webb, L., P. Whetton, and E. Barlow. 2007. Modelled impact of future climate change on the phenology of winegrapes in Australia. Aust. J. Grape and Wine Res. 13: 165-175.
Zapata, C., E. Deleensb, S. Chaillouc, and C. Magned. 2004. Partitioning and mobilization of starch and N reserves in grapevine (Vitis vinifera L.). Plant Physiol. 161: 1031–1040.

Determination of chilling requirement and carbohydrate changes in tissues of grapevine cultivars during chilling exposure

Mehdi Garazhian[1]*, Saeid Eshghi[2], Razie Khajeyar[1]
1- Dept. of Horticultural Sciences, Shiraz University, Shiraz - Iran. 2- Dept. of Horticultural Sciences, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz- Iran.

Abstract
This research was carried out to determine the chilling and heat requirements of cultivars (Rotabi, Siah Shiraz) grapevine and carbohydrate changes in tissues of cutting exposed to different chilling periods.. Uniform cuttings of above mentioned cultivars were harvested when leaves were abscised in autumn, and then transferred to refrigerator (2˚C). cuttings were subject to 0 (unchilled control), 100, 200, 300, 400, 500 chilling hours, then cuttings were put in distilled water at room temperature(25˚C) and continues light conditions. Percent of bud break and days to first and 50% of bud break were recorded. Total soluble carbohydrate and starch content were measured in bud, node and internodes of chilled cutting. Results indicate that the highest bud break percent of 'Siah Shiraz' and 'Rotaby' were obtained from 400 and 500 h (99.3% and 96.4 %) respectively. The shortest time to 50% bud break of 'Siah Shiraz' was in 500 h (29 d) and in Rotabi was in 400 h (20 days) chilling. Rate of starch content in all cultivars were decreased and increasing when chilling exposed hours increased. The highest starch content was in unchilled cuttings. While soluble carbohydrate content in cuttings increased with increasing chilling hours.
Keywords: Chilling requirement, Soluble Carbohydrate, Starch.