اثر محلول‌پاشی برگی سولفات پتاسیم بر وزن حبه، وزن خوشه، فنل کل و ویتامین ث انگور رقم رشه (*Vitis vinifera* cv. rashe)

الناز زارعی [۱*]، تیمور جوادی [۲]، ناصر قادری [۳]، مسعود داوری [۴]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه کردستان، سنندج. ۲- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه کردستان، سنندج. ۳- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه کردستان، سنندج. ۴- استادیار گروه خاکشناسی، دانشگاه کردستان، سنندج.

*نویسنده مسئول

چکیده

در این پژوهش اثر محلول‌پاشی برگی سولفات پتاسیم بر برخی صفات کمی و کیفی میوه انگور رقم رشه بررسی شد. سولفات پتاسیم به صورت محلول‌پاشی برگی در پنج سطح (شاهد، یک بار محلول پاشی به غلظت ۱/۵ در هزار، یک بار محلول پاشی به غلظت ۳ در هزار، دو بار محلول پاشی هر بار به غلظت ۱/۵ و دو بار محلول پاشی هر بار به غلظت ۳ در هزار) انجام شد. نتایج نشان داد که محلول‌پاشی پتاسیم بطور موثری وزن حبه، وزن خوشه، pH، فنل کل و ویتامین ث را افزایش داد. میانگین وزن حبه، میانگین وزن خوشه و مقدار فنل کل به طور معنی‌داری در اثر محلول‌پاشی نسبت به شاهد افزایش یافت. میزان pH به طور معنی داری در تیمارهای دو بار محلول‌پاشی با غلظت ۱/۵ و ۳ در هزار افزایش یافت و از نظر آماری با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت. میزان ویتامین ث در تیمار دوبار محلول پاشی با سولفات پتاسیم به غلظت ۳ در هزار در بالاترین حد بود. اما سایر تیمارها با هم اختلاف معنی‌داری از نظر محتوای ویتامین ث نداشتند. بطور کلی نتایج این آزمایش نشان داد که محلول‌پاشی سولفات پتاسیم باعث بهبود صفات کمی و کیفی شد.

کلمات کلیدی: پتاسیم، انگور، فنل، ویتامین ث، وزن خوشه،وزن حبه

مقدمه

انگور با نام علمی Vitis vinifera از خانواده انگورسانان Vitaceae است. به گزارش سازمان خواربار و کشاورزی، ۷۵۸۶۶ کیلومتر مربع در جهان به کشت انگور اختصاص یافته است(FAOSTAT, 2010). در استان کردستان سطح کشت انگور آبی غیربارور ۱۷۶/۷، دیم غیربارور ۷۶۹/۱ هکتار، آبی بارور ۵۶۰۴/۹ و دیم بارور ۶۷۶۱/۹ هکتار است (بی‌نام، ۱۳۸۷). مواد ضداکسایشی موجود در سبزیجات و میوه‌ها می‌توانند در برابر تنش اکسایشی، برای حفاظت از سلولها در برابر آسیب اکسیداتیو و جلوگیری از بیماری‌های مزمن مانند سرطان، قلب و عروق و دیابت استفاده شوند (Podsedek, 2005). مواد ضداکسایشی در میوه‌ها نقش مهمی در جلوگیری از وقوع بیماریها دارند. انگور یکی از منابع اصلی ترکیبات فنلی در میان میوه‌های مختلف است (Manach et al.,2004). پلی‌فنول‌های انگور در بخش‌های مختلف میوه توزیع شده‌اند. پوست حاوی بالاترین مقدار پلی فنول‌ها، تانن متراکم ، فلاونولهای مونومری و فلاونول، اسیدهای فنلی و رزوراترول است (Mané et al., 2007). عمده ترکیبات گوشت اسیدهای فنلی و فلاونوئیدها مونومری، از قبیل فلاونولها هستند، هر چند در غلظت‌های پایین‌تر نسبت به پوست وجود دارند(Mane et al., 2007). اهمیت پتاسیم در بالا بردن کیفیت میوه، ناشی از نقش آن در تحریک سنتز مواد فتوسنتزی و حمل و نقل آنها به میوه‌ها، غلات، غده‌ها و ارگان‌های ذخیره‌سازی است (Mengel and Kirkby,1987). تجمع آن در سلول منجر به جذب اسمزی آب و ایجاد تورگور سلولی برای رشد و باز شدن روزنه‌ها لازم است (Fisher and Hsiao,1968). تغذیه کافی پتاسیم نیز با افزایش عملکرد، اندازه میوه، افزایش مواد جامد محلول، غلظت اسید اسکوربیک، بهبود رنگ میوه، افزایش عمر انباری و با کیفیت حمل و نقل بسیاری از محصولات باغبانی همراه است (Lester et al., 2006). بسیاری از محققان مانند(Klein et al., 2000)، گزارش دادند که تغذیه پتاسیمی سبب افزایش عملکرد بوته و همچنین منجر به افزایش تشکیل میوه، تعداد خوشه و وزن خوشه می شود. سلیمان محمد و همکاران ۱۹۹۳ نشان دادند که استفاده از پتاسیم سبب افزایش

وزن خوشه، رنگ حبه‌ها و عملکرد شده و ویژگی‌های کیفی میوه را بهبود می بخشد. سینهو و همکاران ۲۰۰۲ نشان دادند که کاربرد پتاسیم وزن خوشه، اندازه خوشه، وزن حبه ، اندازه حبه و مواد جامد محلول کل را افزایش داد اما سبب کاهش اسیدیته انگور شد.

مواد و روشها

این تحقیق بر روی بوته‌های هفت ساله انگور در شهرستان سنندج انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تیمار انجام شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از:

تیمار شاهد

تیمار یکبار محلول‌پاشی (یک ماه پس از ریزش گلبرگ‌ها) با سولفات پتاسیم به غلظت ۱/۵ در هزار

تیمار دوبار محلول‌پاشی (مرحله اول یک ماه پس از ریزش گلبرگ‌ها و مرحله دوم پانزده روز پس از محلول‌پاشی اول) با سولفات پتاسیم به غلظت ۱/۵ در هزار

تیمار یکبار محلول‌پاشی (یک ماه پس از ریزش گلبرگ‌ها) با سولفات پتاسیم به غلظت ۳ در هزار

تیمار دوبار محلول‌پاشی (مرحله اول یک ماه پس از ریزش گلبرگ‌ها و مرحله دوم پانزده روز پس از محلول‌پاشی اول) با سولفات پتاسیم به غلظت۳ در هزار

در زمان برداشت از تیمارهای مختلف نمونه‌گیری انجام گرفت. نمونه ها در ازت مایع فریز شدند و در آزمایشگاه در فریز در دمای ۵۰- درجه سانتیگراد ذخیره شدند.

اندازه گیری وزن خوشه : وزن ۲۰ خوشه با ترازو بطور تصادفی اندازه گیری شد .

اندازه گیری وزن متوسط حبه : تعدادی ۱۰۰ حبه از هرتیمار وزن شد و وزن متوسط حبه به صورت زیر محاسبه گردید .

تعداد حبه ها/ وزن حبه ها = وزن متوسط حبه

اندازه گیری pH آب میوه : pH آب میوه انگور با دستگاه pH متر اندازه گیری شد .

اندازه گیری محتوای فنل کل : مقدار فنل کل بر اساس روش (Chaovanalikit and Wrolstad, 2004) با معرف Folin– Ciocalteu(FC) اندازه گیری شد. ۰/۲گرم از میوه‌های فریز شده، پودر شده در ۱۰ سی سی بافر (استون ،آب ۷۰ :۳۰) هموژنیزه شدند. نمونه‌ها به مدت دو ساعت در بن ماری در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. سپس به‌مدت ده دقیقه در ۵۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ گردیدند. ۵۰۰ میکرولیتر از محلول روشناور با ۰/۵ سی سی معرف FC مخلوط شد و سپس ۷/۵ سی سی آب دو بار تقطیر به آنها اضافه گردید و پس از ۱۰ دقیقه ۱/۵ سی‌سی بیکربنات سدیم (۲۰ گرم در۱۰۰ سی سی) به آنها اضافه شد و نمونه و استانداردها بمدت ۲۰ دقیقه در بن‌ماری در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند و پس از سرد شدن، میزان جذب نمونه‌ها در ۷۵۵ نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر قرائت گردید. محتوای فنل براساس منحنی کالیبراسیون معادل میلی گرم گالیک اسید در ۱۰۰ گرم وزن تر نمونه محاسبه گردید.

اندازه‌گیری محتوای ویتامین ث: محتوای ویتامین ث به روش رنگ‌سنجی بر اساس روش (Omaye et al.,1997) اندازه‌گیری شد. یک گرم از نمونه‌های پودر شده در ۵ سی سی تری کلرو استیک اسید ۱۰٪ هموژنیزه گردیدند و به‌مدت ۲۰ دقیقه در۲۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند. از محلول روشناور ۵۰ میکرولیتر برداشته شد و ۱ سی‌سی معرف دی نیترو فنیل هیدرازین – سولفات مس – تیورآ (DTC) شش میلی مولار اضافه و به‌مدت ۳ ساعت در بن‌ماری در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. سپس ۷۵۰ میکرو لیتر اسید

سولفوریک ۶۵٪ به نمونه‌ها اضافه شد و جذب نمونه‌ها و استاندارد در طول موج ۵۲۰ نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر قرائت گردید. محتوای ویتامین ث براساس منحنی کالیبراسیون معادل میلی گرم اسید آسکوربیک در ۱۰۰ گرم وزن تر نمونه محاسبه گردید.

تجزیه داده‌ها : داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه گردیدند. مقایسه میانگین‌ها در سطح احتمال ۵ درصد با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که محلول‌پاشی سولفات پتاسیم بر تمامی صفات اندازه‌گیری شده تاثیر معنی‌داری داشته است (جدول ۱). میانگین وزن حبه در تیمار شاهد با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار داشت و کمتر از آنها بود. سایر تیمارها از نظر میانگین وزن حبه با همدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول ۲).

جدول ۱ - تجزیه واریانس اثرمحلول‌پاشی سولفات پتاسیم بر صفات اندازه‌گیری شده

منابع تغییر	درجه آزادی	صفات					
		میانگین حبه	وزن	میانگین خوشه	وزن	pH	ویتامین ث	فنل کل
تیمار		۰/۰۰۴ **		۱۴۸/۳۲ **		۰/۰۰۹ **	۰/۰۶۳ *	۶۸۶۰/۴ **
خطا		۰/۰۰۰۶		۱۶/۵۱		۰/۰۰۱	۰/۰۱۴	۶۸۹/۵
ضریب تغییرات (٪)		۱/۳۲		۴/۳۶		۰/۹۱	۳/۰۲	۴/۷۸

* و ** به ترتیب معنی داری در سطح ۱ و ۵ درصد

میانگین وزن خوشه نیز در تیمار شاهد با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار داشت و کمتر از آنها بود و سایرهای تیا هم اختلاف معنی‌دار نداشتند (جدول ۲). میزان pH در تیمارهای دو بار محلول‌پاشی به غلظت ۱/۵ و ۳ در هزار با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند و بیشتر از سایر تیمارها بود. سایر تیمارها نیز از نظر میزان pH با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول ۲). محتوای ویتامین ث در تیمار دو بار محلول‌پاشی با غلظت ۳ درهزار از سایر تیمارها بیشتر بود و با آنها اختلاف معنی‌دار داشت. اما سایر تیمارها با هم اختلاف معنی‌دار نداشتند (جدول ۲). مقدار فنل کل در تیمار شاهد از همه کمتر بود. ولی سایر تیمار دارای مقدار فنل کل بیشتری بودند و بین آنها اختلاف اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲).

جدول ۲ - مقایسه میانگین صفات بررسی شده تحت تاثیر تیمارهای مختلف محلولپاشی

تیمار	صفات				
	میانگین وزن حبه (گرم)	میانگین وزن خوشه (گرم)	pH	ویتامین ث (mg/100 gr)	فنل کل (mg/100 g)
شاهد	۱/۷۹b	۸۱/۳b	۳/۴b	۳/۷۱b	۴۶۹/۸b
یکبار محلول‌پاشی با غلظت ۱/۵ در هزار	۱/۸۶a	۹۳/۸۶a	۳/۴b	۳/۸۳b	۵۴۹/۹a
یکبار محلول‌پاشی با غلظت ۳ در هزار	۱/۸۵a	۹۴/۰۶a	۳/۴b	۳/۷۸b	۵۶۳/۳a
دو بار محلول‌پاشی با غلظت ۱/۵ در هزار	۱/۸۹a	۹۷/۷۷a	۳/۴۹a	۳/۸۱b	۵۶۴/۹a
دو بار محلول‌پاشی با غلظت ۳ در هزار	۱/۸۷a	۹۹/۰۵a	۳/۵۱a	۴/۰۹a	۵۹۸/۲a

حروف غیر مشابه نشان دهنده معنی دار بودن تیمارها

همانطور که نتایج نشان داد محلولپاشی سولفات پتاسیم بر روی صفات اندازه گیری شده اثر معنی داری داشت و بین تیمارهای مختلف از نظر آماری تفاوت وجود داشت (جداول۱و۲). نتایج نشان داد که دو بار محلولپاشی بطور معنی دار مقدار pH را در مقایسه با شاهد و یکبار محلولپاشی افزایش داده است. در بری‌ها (Berries)، پتاسیم زیاد ممکن است میزان تجزیه مالات را از طریق ممانعت از انتقال مالات از منابع ذخیره‌سازی واکوئل به سیتوپلاسم، مکان تخریب مالات،کاهش داده و در نتیجه اسید مالیک افزایش می‌یابد. تشکیل یونهای قلیایی و اسیدهای ضعیف آلی، منجر به کاهش در مقدار +H آزاد شده و در نتیجه منجر به افزایش در pH می‌گردد (Hale, 1977). محلولپاشی پتاسیم باعث افزایش وزن حبه و درنهایت وزن خوشه شده است که بعلت نقش پتاسیم در افزایش فشار اسمزی و جذب آب بیشتر، متابولیسم کربوهیدرات و انتقال آوند آبکش می‌باشد که در صورت کمبود پتاسیم، انتقال مختل شده و مواد متابولیسمی در برگ باقی می‌مانند و به میوه نمی رسد و باعث کوچک شدن آن و کاهش وزن میوه می‌شود (Chapman, H. D. 1968). در این آزمایش نیز تمام تیمارهای محلولپاشی باعث افزایش وزن میوه شدند (جدول ۲). افزایش در محتوای فنل و محتوای ویتامین ث توسط محلولپاشی پتاسیم مشاهده شده است. در تمام گیاهان، سطح K روی جذب اسمزی آب توسط ریشه ها، کنترل تعرق برگ و افزایش ویتامین C در میوه‌ها (Huang et al., 2000) اثر دارد. تغذیه پتاسیم کافی، به افزایش رنگ‌گیری و محتوای پلی فنلی حبه‌ها کمک می‌کند (Sommers,1977). به نظر می‌رسد که پتاسیم تاثیر عمیقی بر کیفیت میوه از طریق تاثیر بر اندازه، ظاهر، رنگ، مواد جامد محلول، اسیدیته و محتویات ویتامین میوه دارد.

منابع

بی‌نام. (۱۳۸۷). نتایج طرح آمارگیری نمونه ای محصولات باغی، تهران، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت اموربرنامه ریزی و اقتصادی، دفتر آمار و فناوری اطلاعات.

2. Chaovanalikit, A. and Wrolstad, R. E. (2004). Total anthocyanins and total phenolics of fresh and processed cherries and their antioxidant properties. J. Food Sci. 69: 67-72.
3. Chapman, H. D. (1968). The mineral nutrition of citrus, In: W. Reuther, L. D. Batchelor, and H. J. Webber (eds.). The Citrus Industry. Revised ed. Vol. 2. Univ. of California. p. 127-289.
4. Fisher R. A., Hsiao T. C., (1968). Stomatal opening in isolated epidermal strips of Vicia faba. II. Response to KCl concentration and the role of potassium absorption. Plant Physiol. 43: 1953-1958.
5. FOSTAT(2010). http://faostat.fao.org/faostat
6. Hale, C. R. (1977). Relation between potassium and the malate and tartrate contents of grape berries. Vitis 16:9-19.
7. Huang X. G., Wang Q., Zhao T. C., (2000). Effect of potassium fertilizers for improving quality and production of fruit crop. J. Fruit Sci. 17: 309-313.
8. Klein I.; Strime M.; Fanberstein L. and Mani Y. (2000). Irrigation and fertigation effects on phosphorus and potassium nutrition of wine grapes. Vitis. 39: 55-62.
9. Lester, G. E., Jifon, J. L., Makus, D. J. (2006). Supplemental foliar potassium applications with or without a surfactant can enhance netted muskmelon quality. HortScience. 41:741–744
10. Manach, C., Scalper, A., Morand, C., Rémésy, C., and Jiménez, L. (2004). Polyphenols: Food sources and bioavailability. American Journal of Clinical Nutrition. 79:727–747.
11. Mané, C., Soquet, J. M., Ollé, D., Verriés, C., Véran, F., Mazerroles, G. (2007). Optimization of simultaneous flavanol, phenolic acid, and anthocyanin extraction from grapes using and experimental design: Application to the characterization of champagne grape varieties. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 55: 7224–7233.
12. Mengel, K. and Kirkby, E. A. (1987). Principles of Plant Nutrition. 4th Edition. International Potash Institute, IPI, Bern, SMntzerland, pp. 685.
13. Omaye, S. T., Turnbull, J. D., Sauberilich, H. E. (1979). Selected methods for the determination of ascorbic acid in animal cells, tissues and fluids. in: Methods Enzymology, Academic Press, New York, , pp. 3–11.
14. Podsedek, A. (2005). Natural antioxidants andantioxidant capacity of Brassica vegetables: A review. LWT. 40: 1-11.
15. Sindhu, A. S., Tomer, N. S, Chahil, B. S. and Brar, J. S., (2002). Effect of N, P and K on physico-chemical characteristics of grapes (Vitis vinifera L.) during development. Haryana J. Hort. Sci. 34: 19-22.

16. Sommers, T. C. (1977): A connection between potassuim levels in the harvest and relative qualiy. Australlian red wines Spirit Rev. 24: 32-34.
17. Suleman, M., Singh, D. and Ahlawat, V. P. (1993). Growth, yield and quality of grapes as affected by pruning and basal application of potassium. Haryana J. Hort. Sci. 22: 179-182.

Effect of potassium sulfate foliar spraying on berry and cluster weight , ph , total phenol and vit. C content of grape (*Vitis vinifera* cv. Rashe)

E.Zareei[1]*, T.javadi[2], N.ghaderi[3] and M.davari[4]

1-Dept. of Horticultural Sciences, kordestan University, sanandaj- Iran. 2- Assistance prof. of pomology. Dept. of Horticultural Sciences, kordestan University, sanandaj- Iran. 3- Assistance prof. of fruit physiology. Dept. of Horticultural Sciences, kordestan University, sanandaj- Iran. 4- Assistance prof. of soil science. Dept. of soil Sciences, kordestan University, sanandaj- Iran.
*Corresponding author

Abstract
In this study, the effect of foliar spray of potassium sulfate on quality and quantity charastristics of grapes cv. Rashe was studied. Potassium sulphate as a foliar spray at five levels (control, a foliar spraying at 1.5 per thousand concentration, a foliar spraying at 3 per thousand concentration, two foliar spraying at 1.5 per thousand concentration and two foliar spraying at 3 per thousand concentration) was performed. The results showed that foliar spring of potassium effectively increased berry weight, cluster weight, pH, total phenolics and vitamin C. Average berry weight, average cluster weight and phenolics content of fruits were significantly increased compared to control. Fruit juice pH levels significantly increased in two foliar spring at 3 per thousand treatment and significantly different from other treatments. The vitamin C content of fruits was hieghest in two foliar spraying at 3 per thousand trearment. But other treatments had no significant difference in vitamin C content. The overall results of this experiment showed that foliar application of potassium sulfate has been shown to improve the qualitative and quantitative traits.
Keywords: potassium, grapes, phenol, ascorbic acid, cluster weight