نهمین کنفرانس ملی و اولین کنفرانس بین‌المللی فیزیولوژی گیاهی
9th National and 1st International Conference of Plant Physiology
۱۳-۱۱ بهمن ۱۴۰۴، دانشگاه گیلان

تاثیر نانو کلات پتاسیم بر خصوصیات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی میوه انگور رقم کشمشی

علی بهمنی[۱]*
۱ گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه، مراغه، ایران

چکیده

به منظور بررسی تاثیر محلول‌پاشی سطوح مختلف کود نانو کلات پتاسیم بر برخی ویژگی‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی میوه انگور رقم کشمشی آزمایشی در قالب طرح بلوک های کاملا تصادفی با سه تکراردر چهار سطح (شاهد، ۱، ۲ و ۴ در هزار) بود صورت گرفت. نتایج نشان داد که بالاترین وزن حبه (۷۰/۲ گرم)، سفتی میوه (۶۱/۴ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع)، اندازه حبه (۸۷/۱۳ میلی‌متر)، فلاونوئیدکل (۱۳/۵۸ میلی‌گرم بر گرم) و پروتئین‌کل (۹۲/۱ درصد) در محل برگ بالایی و با کاربرد غلظت چهار در هزار نانوکلات پتاسم به‌دست آمد. محلول‌پاشی در محل برگ پایین با غلظت چهار در هزار نانوکلات پتاسیم حداکثر مقدار صفات قندکل (۲۶/۲۸ میلی‌گرم بر گرم)، نیتروژن‌کل (۶۸/۳ درصد)، فسفرکل (۹۷/۰ درصد) و پتاسیم‌کل (۷۶/۲ درصد) میوه را موجب شد.

مقدمه

فناوری نانو در رفع مشکلات کشاورزی توانسته به‌خوبی جایگاه خود را در علوم کشاورزی و صنایع وابسته به آن باز کند و در حال‌حاضر کوددهی نانو در محصولات مختلف به‌منظور تغذیه و کاهش اثرات تنش استفاده می‌شود (Sajyan et al, 2018). در تحقیقات مختلف اثرات مثبت نانو کودها بر روی انگور گزارش شده است، El said و همکاران (2019) در تحقیقی که بر روی انگور انجام دادند نشان دادند که کاربرد نانو روی به‌طور قابل توجهی سطح برگ، وزن تر، غلظت آهن برگ، تعداد خوشه، وزن خوشه و عملکردکل را در مقایسه با کود معمولی افزایش داد. Sabir و همکاران (2014) گزارش کردند که محلول‌پاشی نانوکلسیم در انگور موجب زودرسی محصول، افزایش رشد، رشد برگی، افزایش غلظت کلروفیل و مقدار مواد غذایی برگ و میوه شد. این تحقیق با هدف بررسی اثر کاربرد برگی سطوح مختلف نانوکلات پتاسیم بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی میوه انگور رقم کشمشی طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در یکی از باغات تجاری انگور واقع در شهرستان مراغه(آذربایجان شرقی) در سال ۱۴۰۰ انجام شد.تیمار آزمایشی در سه سطح (یک در هزار، دو در هزار و چهار در هزار)، به همراه شاهد (بدون محلول‌پاشی) بود. محلول‌پاشی تیمارهای یادشده شامل یک مرحله پیش از گلدهی، دو هفته پس از تشکیل میوه و یک ماه پس از مرحله دوم با استفاده از یک سمپاش ۱۰ لیتری روی تاک‌ها صورت گرفت. در طول آزمایش تاک‌ها به روش سنتی (غرقابی جوی و پشته) هر دو هفته یک‌بار آبیاری شدند. پس از برداشت میوه‌ها جهت بررسی برخی صفات کیفی، به آزمایشگاه منتقل شدند. آنالیز داده‌های حاصل با استفاده از نرم افزار GenStat16و مقایسه میانگین داده‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، محلول‌پاشی نانوکلات‌پتاسیم به استثنای وزن حبه بر روی تمامی ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. بین نمونه‌های تهیه شده از سه موقعیت مختلف گیاه و میوه تفاوت معنی‌داری از لحاظ تمامی ویژگی‌های مورد اندازه‌گیری به استثنای کلروفیل کل مشاهده شد که در این میان درصد پروتئین در سطح احتمال ۵ درصد و سایر ویژگی‌ها در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بودند. همچنین اثرات محلول‌پاشی نانوکلات‌پتاسیم در سه نمونه برگی تهیه شده از سه موقعیت مختلف (به استثنای وزن حبه) در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود که به منظور کسب اطلاعات بیشتر و تحلیل دقیق‌تر داده‌ها، اثر محلول‌پاشی بر سه مشاهده برگی در این پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفت. بیشترین ضریب تغییرات به میزان ۶/۱۴ درصد به سفتی دانه و کمترین آن با ۳/۰ درصد به طور مشترک به فلاونوئید و ویتامین C میوه اختصاص یافت که دقت قابل قبول اندازه‌گیری‌ها را نشان می‌دهد (جدول ۱).

. مطالعه حاضر نشان داد که کاربرد نانوکلات پتاسیم (غلظت چهار در هزار) موجب بهبود همزمان صفات کمی و کیفی انگور کشمشی گردید، به‌طوری‌که بیشترین وزن حبه در برگ پایین، بیشترین طول حبه (۱۳.۸۷ میلی‌متر) در برگ بالا و بیشترین سفتی مجدداً در محلول‌پاشی برگ پایین مشاهده شد. این نتایج حاکی از همبستگی قوی بین صفات مورد بررسی است که نشان‌دهنده نقش چندجانبه پتاسیم در فیزیولوژی گیاه می‌باشد. این یافته‌ها اهمیت استفاده هدفمند از نانوکلات‌ها را در مدیریت باغات انگور برجسته می‌سازد. در مطالعه Shalan و همکاران (۲۰۲۰) کاربرد سولفات پتاسیم در انگور کریمسون موجب افزایش وزن حبه‌ها شد که نتایج پژوهش حاضر با نتایج گزارش شده توسط پژوهشگران مطابقت دارد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که کاربرد نانوکلات پتاسیم به‌ویژه با غلظت چهار در هزار، موجب افزایش معنی‌دار در سطح محتوای فنل کل میوه‌ها در مقایسه با تیمار شاهد گردید..

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر محل برگ و سطوح مختلف نانوکلات‌پتاسیم بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک انگور رقم کشمشی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات												
		وزن حبه	سفتی	طول حبه	فنل کل	فلاونوئید	ویتامین C	قند محلول کل	pH آب میوه	کلروفیل	کاروتنوئید	پروتئین	نیتروژن	فسفر	پتاسیم
بلوک	۲	۰/۰۵ ns	۰/۰۱ ns	۰/۰۶ ns	۰/۰۶ ns	۰/۰۰۴ ns	۰/۰۰۷ ns	۰/۰۲ ns	۰/۰۱۰۰ ns	۰/۵ ns	۰/۰۰۲ ns	۰/۰۰۶ ns	۰/۰۰۵۳ ns	۰/۰۰۰۸ ns	۰/۰۰۰۹ ns
محلول‌پاشی	۲	۰/۳۲ ns	۱۳/۹۷**	۱/۷۶**	۱۷۰/۵۶**	۱۸۷۴/۴۱۳**	۵۹/۳۳۴**	۱/۷۱**	۰/۶۳۲۳**	۲۳۳/۵**	۰/۱۲۹**	۰/۲۰۵**	۸/۱۱۵۵**	۰/۱۳۸۸**	۳/۴۱۳۵**
خطا	۶	۰/۰۸	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۱۳	۰/۰۱۰	۰/۰۲۲	۰/۰۷	۰/۰۰۰۵	۳/۳	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۰۳
نمونه	۲	۱/۶۴**	۳/۴۸**	۱۱/۵۷**	۵/۶۰**	۵۶/۳۳۷**	۰/۳۴۷**	۱/۳۱**	۰/۲۰۰۴**	۲/۳ ns	۰/۰۱۱**	۰/۰۱۴*	۰/۰۴۰۴**	۰/۰۰۶۹**	۰/۰۶۹۹**
نمونه× محلول‌پاشی	۶	۰/۰۸ ns	۰/۲۸**	۱/۱۲**	۳۳/۵۲**	۳۹۸/۶۱۸**	۱۰/۶۰۶**	۲/۵۹**	۰/۳۱۹۹**	۵۹/۷**	۰/۰۱۷**	۰/۵۳۴**	۰/۱۹۳۸**	۰/۰۰۷۰**	۰/۰۸۹۲**
خطای نمونه‌برداری	۱۶	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۱۱	۰/۰۱۶	۰/۰۳۰	۰/۰۵	۰/۰۰۰۴	۳/۷	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱۰	۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۱۴
ضریب تغیرات (درصد)		۱۴/۶	۳/۲	۱/۶	۰/۷	۰/۳	۰/۳	۶/۳	۰/۶	۷/۲	۶/۵	۳/۴	۱/۴	۵/۴	۲/۳

ns و *،** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

براساس نتایج این پژوهش می‌توان نتیجه‌گیری کرد که محلول‌پاشی نانوکلات پتاسیم (۴ در هزار) بهبود قابل‌توجهی در ویژگی‌های کمی و کیفی میوه و غلظت عناصر غذایی در انگور کشمشی ایجاد کرد. این بهبودها ناشی از نقش پتاسیم در فعال‌سازی مسیرهای بیوشیمیایی، بهبود فتوسنتز و کیفیت میوه و نیز خاصیت نانویی آن در افزایش جذب و انتقال مواد مغذی بود.

منابع

Al-Juthery, H. W., Lahmod, N. R., & Al-Taee, R. A. (2021). Intelligent, nano-fertilizers: a new technology for improvement nutrient use efficiency (*article review*). In IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science* (Vol. 735, No. 1, p. 012086). IOP Publishing. https://doi.org/10.1088/1755-1315/735/1/012086

El-Said, R., S. El-Shazly, A. El-Gazzar, E. Shaaban, and M. Saleh. 2019. Efficiency of nano-zinc foliar spray on growth, yield and fruit quality of flame seedless grape. *Journal of Applied Sciences* 19, 612-630.

Keller, M. (2015). The science of grapevines: anatomy and physiology. Academic Press

Lester, G. E., Jifon, J. L., & Rogers, G. (2005). Supplemental foliar potassium applications during muskmelon fruit development can improve fruit quality, ascorbic acid, and beta-carotene contents. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 130(4), 649-653.