بررسی اثر مصرف خاکی سولفات پتاسیم و محلول‌پاشی سولفات منیزیم در تحمل بوته‌های انگور نسبت به سرما

حسن حسین‌آبادی*[۱]، علی عبادی[۲]، موسی رسولی،[۳]محمدعلی نجاتیان[۴]، احمد ارشادی[۵]

[*۱] دانشجوی دکتری، پژوهشکده انگور و کشمش، دانشگاه ملایر

[۲] استاد، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران

[۳] استادیار،دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر

[۴]دانشیار،دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی همدان

[۵]دانشیار، بخش تحقیقات علوم زراعی- باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران

*نویسنده مسئول: Hoseinabadi.1156@gmail.com

چکیده

درجه حرارت پایین فصول سرد، هرچند سال یک‌بار به تاکستان‌های مناطق مختلف کشور خسارت‌های سنگینی وارد می‌نماید. مصرف کود پتاسیم بدون توجه به سایر عناصر به‌ویژه عناصری که پتاسیم با آن‌ها اثرات آنتاگونیسمی دارد،نمی‌تواند تغذیه مناسب بوته‌های انگور را فراهم نماید. این پژوهش باهدف تغذیه متعادل و اثرات آن بر تحمل بوته‌های انگور تربیت یافته در سیستم خزنده نسبت به سرما و جلوگیری از خسارت یخبندان به انگور رقم بیدانه سفید در یکی از تاکستان‌های شهرستان شازند از توابع استان مرکزی انجام شد. آزمایش در قالب طرح اسپلیت پلات بر مبنای بلوک کامل تصادفی با ۱۲ تیمار در ۵ تکرار، طی سال‌های۱۳۹۴، ۱۳۹۵ اجرا گردید. مقادیر مختلف کود پتاسیم در چهار سطح ۰؛ ۰/۷۵۰؛ ۱/۵۰ و ۲/۲۵۰ کیلوگرم به ازای هر تاک در کرت‌های اصلی و محلول‌پاشی سولفات منیزیم در سه سطح ۰؛ ۹ و ۱۸ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر آب (در ۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز) در کرت‌های فرعی مصرف گردید. دو سطح مصرف ۰/۷۵۰ و ۱/۵۰ کیلوگرم از سولفات پتاسیم به ازای هر تاک به همراه محلول‌پاشی ۹ کیلوگرم سولفات منیزیم در ۱۰۰۰ لیتر آب تحمل تاک‌ها را به سرما در مقایسه با سایر تیمارها افزایش دادند. در نتایج حاصل از سال دوم نسبت یون‌های پتاسیم به منیزیم با مصرف سولفات پتاسیم به میزان ۷۵/ و ۱/۵ کیلوگرم به ازای هر بوته به همراه استفاده از سولفات منیزیم به میزان ۹ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر (در ۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز) به ترتیب برابر۵/۲ و ۵ بود که نشان از یک نسبت متعادل بین عناصر پتاسیم نسبت به منیزیم در سال دوم آزمایش بود.

***کلمات کلیدی*:سیستم تربیت خزنده انگور، خسارت یخبندان، رقم بیدانه سفید، تغذیه بهینه، نسبت پتاسیم به منیزیم.**

مقدمه

در استان مرکزی به‌ویژه مناطق حاشیه رودخانه شراء تاکستان‌های بسیار زیادی احداث شده و سیستم غالب تربیت بوته‌ها از نوع خزنده و رقم غالب بیدانه سفید می‌باشد. وجود اقلیم خشک سرد در این منطقه و بروز سرماهای پاییز و زمستان، هرچند سال یک‌بار خسارات زیادی به بوته‌های انگور وارد می‌نماید. این خسارت یا از طریق سرمای زودهنگام پاییز و آسیب واردن شدن به بافت‌های نسبتاً سبز گیاه و یا از طریق یخبندان و از بین رفتن شاخه‌های یک‌ساله یا تنه گیاه می‌باشد.

پژوهش‌هایی در خصوص اثرات کاربرد کودهای پتاسیم و منیزیم بر کمیت و کیفیت محصول انگور به انجام رسیده است ولی در کشورمان بررسی قابل‌توجهی درباره جنبه تحمل به سرمای بوته‌ها از طریق کاربرد کودهای مذکور به‌ویژه در سیستم‌های تربیت خزنده وجود ندارد.

از نظر فیزیولوژیکی و تغذیه‌ای فسفر، پتاسیم و منیزیم قند و اسیدهای آلی را در ریشه‌ها و ساقه‌های یک‌ساله تاک افزایش می‌دهد (Robinson, 1992) که نتیجه آن افزایش مقاومت به سرما می‌باشد (Ghasemi Soloklui et al., 2012). اثرات غلظت بالای پتاسیم سلول در افزایش تحمل به یخبندان اغلب وابسته به تنظیم پتانسیل اسمتیک و آب شیره سلولی و کاهش نشت الکترولیت حاصل از درجه حرارت سرمازدگی می‌باشد (Beringer and Troldenier, 1980; Singer et al., 1996). نسبت جذب منیزیم به‌شدت به‌وسیله سایر کاتیون‌هایی نظیر K^+, NH^{4+}, Ca^{2+}, Mn^{2+}, H^+ مختل می‌شود. اثرات رقابتی کاتیون‌ها اغلب منجر به کاهش منیزیم می‌شود (Marschner, 1995). پتاسیم اثر سینرژیک در جذب منیزیم و همچنین اثر آنتاگونیسمی در کاربرد با منیزیم دارد(Narwal et al., 1985). به نظر می‌رسد این اثرات سینرژیک و آنتاگونیسمی در جذب منیزیم وابسته به اثرات رقابتی در انتقال نیست بلکه وابسته به اثرات تعادل یونی می‌باشد(Mengel & Kirkby, 1982). همچنین بعضی محققین تأیید کرده‌اند که قابلیت استفاده منیزیم فقط تحت تأثیر قدرت ذخیره و رهاسازی در خاک نیست بلکه بیشتر از روی نسبت کاتیون‌ها در مکانه‌ای تبادلی تعیین می‌شود که عدم تعادل آن‌ها ممکن است منجر به کمبود منیزیم شود. افزایش سطوح پتاسیم به‌طورمعمول سرعت جذب منیزیم بخصوص در مقادیر کم را کاهش می‌دهد. اما اثر متقابل منیزیم روی جذب پتاسیم خیلی ناچیز است (ملکوتی و همکاران؛ ۱۳۸۴).

کاربرد قبل از کاشت پتاسیم و فسفر منجر به زنده ماندن بیشتر جوانه در تاک‌ها شده است (Khristov and Lazarov, 1994). محققان خطر سرمازدگی زمستانه بر جوانه‌ها و شاخه‌های خشبی و نیز خطر سرمازدگی بهاره روی شاخه‌های علفی انگور را در ۲۰ رقم انگور تجاری مطالعه کرده و دریافتند که همه ارقام مذکور نسبت به این سرما حساس بوده و راهکار عملی کاهش این آسیب‌ها را تغذیه مناسب با کودهای پتاسه می‌دانند (Hammady and Jensen, 1999). همچنین کاربرد پتاسیم منجر به افزایش مقاومت به سرما در تاک‌ها شده است. محلول‌پاشی قبل از برداشت پتاسیم و روی تحمل به سرما را در انگور را بهبود بخشیده است (Slavcheva and Encheva. 2004). در مصرف کودهای منیزیمی باید به نتیجه تجزیه گیاه توجه کرد، بطوریکه استفاده از نسبت K/Mg برگ به‌عنوان شاخص خوبی، نیاز منیزیم را مشخص می‌کند که مقدار اپتیمم این نسبت حدود ۵ تغییر می‌کند. درصورتی‌که این نسبت کمتر از ۳/۵ باشد زیادی منیزیم و اگر بیش از ۷ باشد کمبود منیزیم در درختان انگور مطرح خواهد شد (ملکوتی و همکاران؛ ۱۳۸۴).

این پژوهش باهدف تغذیه متعادل و اثرات آن بر تحمل بوته‌های انگور تربیت یافته در سیستم خزنده نسبت به سرما و جلوگیری از خسارت یخبندان به انگور رقم بیدانه سفید انجام شد.

مواد و روش‌ها

محل و زمان انجام آزمایش و اندازه‌گیری صفات

این تحقیق در یکی از تاکستان‌های روستای خسبیجان، از توابع شهرستان شازند استان مرکزی انجام شد. آزمایش از اسفندماه سال۱۳۹۳ شروع و تا مهر سال۱۳۹۵ ادامه یافت و صفات اندازه‌گیری شده عناصر برگ و اندازه‌گیری نشت یونی بعد از اعمال تیمار سرمایی بود.

نوع طرح آزمایشی و تیمارها

آزمایش در قالب طرح اسپلیت پلات بر مبنای طرح بلوک کامل تصادفی با ۵ تکرار به انجام رسید. سطوح اصلی شامل ۴ تیمار مصرف خاکی مقادیر مختلف کود سولفات پتاسیم (K1 - بدون تغذیه و روال معمول (شاهد)، K2- سولفات پتاسیم به میزان ۷۵/ کیلوگرم به ازای هر تاک، K3 - سولفات پتاسیم به میزان ۱/۵ کیلوگرم به ازای هر تاک، K4 - سولفات پتاسیم به میزان ۲/۲۵۰ کیلوگرم به ازای هر تاک) و سطوح فرعی شامل ۳ سطح محلول‌پاشی مقادیر مختلف سولفات منیزیم (Mg1- آب مورد استفاده در آبیاری در ۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز، Mg2 – محلول‌پاشی با سولفات منیزیم ۹ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر در ۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز، Mg3- محلول‌پاشی با سولفات منیزیم ۱۸ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر در ۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز) بود. برای هر تیمار درون هر تکرار ۳ تاک در نظر گرفته شد. زمان محلول‌پاشی سولفات منیزیم در هر دو سال به‌طور تقریب در نوبت اول مصادف با ۸ تیرماه سال ۱۳۹۴و نوبت دوم مصادف با ۱۸ تیرماه سال۱۳۹۵ بود.

اندازه‌گیری عناصر برگ

به‌منظور تعیین میزان عناصر پتاسیم، کلسیم، منیزیم و تعیین نسبت پتاسیم به منیزیم نمونه‌گیری برگ انجام شد. زمان نمونه‌گیری از برگ ۱۰۰-۷۰ روز بعد از گلدهی در نظر گرفته شد و طبق تاریخ مصادف با ۲۴ تیر لغایت ۲۴ مرداد می‌باشد. با توجه به زمان نوبت دوم محلول‌پاشی سولفات منیزیم، نمونه‌گیری حدود ۲۴-۲۰ مردادماه سال‌های۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ صورت گرفت. نمونه‌ها با آب مقطر شستشو داده شد و بعد از خشک شدن به‌وسیله آسیاب پودر گردید. بعد از طی شدن مراحل هضم با اسیدکلریدریک محلول‌های تهیه‌شده برای قرائت کلسیم، منیزیم و پتاسیم و تعیین درصد ماده خشک آن‌ها در برگ استفاده گردید.

نمونه‌برداری و اعمال تیمارهای سرمایی

نمونه‌برداری و اعمال تیمار سرمایی در مرحله خروج از سازگاری بوته‌ها و در دو نوبت به انجام رسید. نوبت اول در نیمه دوم اسفندماه ۱۳۹۴ و نوبت دوم در نیمه اول فروردین ۱۳۹۵ انجام شد و در هر نوبت، از گره‌های میانی شاخه‌های یک‌ساله تعداد ۴ قلمه حاوی ۴ جوانه (جوانه ۳ الی ۶) از هر بوته برداشت شد. جوانه‌های هر قلمه جدا گردید و هر۴ جوانه یک قلمه درون یک قوطی فیلم قرار داده شد. بنابراین از هر بوته ۴ قوطی حاوی ۴ جوانه تهیه شد. از ۵ قوطی تهیه‌شده هریک برای یک تیمار سرمایی در نظر گرفته شد. تیمارهای سرمایی شامل ۳-، ۶-، ۹- و ۱۲- درجه سانتی‌گراد بودند. بعد از اعمال تیمارهای سرمایی، قلمه‌ها از اتاقک سرما ساز خارج و به‌منظور ذوب شدن تدریجی یخ ابتدا ۲ ساعت در دمای ۴ درجه سلسیوس و سپس ۳ ساعت در دمای اتاق قرار داده شدند(Karimi *et al.*, 2012).

اندازه‌گیری نشت یونی

برای این منظور، در قوطی فیلم‌ها ۴۰ میلی‌لیتر آب مقطر ریخته شد و قوطی‌ها به مدت ۲۰ ساعت روی شیکر با سرعت ۱۲۰ دور در دقیقه در دمای اتاق قرار داده شدند .پس از این مدت هدایت الکتریکی آن‌ها با استفاده از دستگاه هدایت سنج) اندازه‌گیری شد(هدایت الکتریکی اول) سپس قوطی‌ها در اتوکلاو در دمای ۱۲۱ درجه سلسیوس به مدت ۲۰ دقیقه قرار داده شد و پس از سرد شدن نمونه‌ها دوباره هدایت الکتریکی آن‌ها اندازه‌گیری شد (هدایت الکتریکی دوم). درصد نشت یونی با استفاده از رابطه ۲ محاسبه شد(Smiley *et al.*, 2003).

(رابطه ۲) ۱۰۰× (هدایت الکتریکی دومی/ هدایت الکتریکی اولی)= درصد نشت یونی

تجزیه داده‌ها

تحمل به سرما بر اساس شاخصLT_{50} و با کمک رسم منحنی سیگموئید مقادیر نشت یونی در هر یک از تیمارهای سرمایی، در برنامه اکسل تعیین شد. تجزیه واریانس (دستورGLM) و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن با نرم‌افزار آماری SAS 9.2 در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد محاسبه شد.

نتایج و بحث

a- سال اول آزمایش (۱۳۹۴)

جدول a-۱- نتایج تجزیه واریانس مقادیر عناصر پتاسیم، کلسیم، منیزیم و نسبت پتاسیم به منیزیم در برگ‌های انگور رقم بیدانه سفید بعد از مصرف مقادیر مختلف سولفات پتاسیم و منیزیم

		میانگین مربعات			
منابع تغییر	درجه آزادی	درصد پتاسیم	درصد کلسیم	درصد منیزیم	نسبت پتاسیم به منیزیم
تکرار	۴	۰/۰۹۳۲ ns	۰/۰۰۳۶ *	۰/۰۱۲۶ *	۰/۱۴۸۴ns
فاکتور اصلی	۳	۰/۱۱۴۹ ns	۰/۰۰۵۰ ns	۰/۰۱۲۳ns	۰/۱۰۸۲ns
خطای اصلی	۱۲	۰/۱۴۹۴	۰/۰۰۷۷	۰/۰۱۸۵	۰/۱۰۶۲
فاکتور فرعی	۲	۰/۰۴۲۵ ns	۰/۰۰۴۸ **	۰/۰۰۸۹ **	۰/۷۶۳۵ *
اثر متقابل فاکتور اصلی و فرعی	۶	۰/۰۲۱۳ns	۰/۰۰۳۵ **	۰/۰۰۳۸ ns	۰/۱۹۰۷ ns
خطای فرعی	۳۲	۰/۰۱۵۹	۰/۰۰۰۶ *	۰/۰۰۲۰ ns	۰/۱۵۹۴ ns
ضریب تغییرات (cv٪)		۲۲/۶۳	۱۶/۲۹	۲۱/۳۷	۱۵/۱۲

ns،**و * نشان دهنده نبود اختلاف معنی‌دار، معنادار در سطح احتمال ۱ درصد و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد

اندازه‌گیری عناصر برگ

نتایج تجزیه واریانس در جدول a-۱ نشان داده شده است. اثر محلول‌پاشی سولفات منیزیم، بر مقادیر کلسیم و منیزیم برگ در سطح احتمال ۱ درصد و نسبت پتاسیم به منیزیم در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. همچنین اثر متقابل کود دهی سولفات پتاسیم و محلول‌پاشی سولفات منیزیم مقادیر کلسیم را در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار نموده است.

جدول a-۱- مقایسه میانگین اثر تیمارهای سولفات پتاسیم و سولفات منیزیم بر مقادیر پتاسیم، کلسیم، منیزیم و نسبت پتاسیم به منیزیم در برگ‌های انگور رقم بیدانه سفید

تیمارها	پتاسیم	تیمارها	کلسیم	تیمارها	منیزیم	تیمارها	نسبت پتاسیم به منیزیم
K3	۰/۶۷۹۸a	K3	۰/۱۷۷۷a	K3	۰/۲۵۳a	K2	۲/۷۰۵۱a
K1	۰/۵۴۸۵a	K2	۰/۱۵۲۱a	K1	۰/۲۰۶a	K1	۲/۶۸۱۵a
K2	۰/۵۲۷۹a	K1	۰/۱۴۴۲a	K2	۰/۲۰۰a	K3	۲/۶۶۳۵a
K4	۰/۴۷۳۵a	K4	۰/۱۳۵۵a	K4	۰/۱۸۷a	K4	۲/۵۱۶۹a
Mg1	۰/۶۷۹۸a	Mg3	۰/۱۶۷۰a	Mg3	۰/۲۳۴a	Mg1	۲/ ۸۶۱۲a
Mg3	۰/۵۸۱۶a	Mg1	۰/۱۵۴۱a	Mg1	۰/۲۰۸ab	Mg2	۲/۵۷۷۴b
Mg2	۰/۵۰۴۳a	Mg2	۰/۱۳۶۱b	Mg2	۰/۱۹۳b	Mg3	۲/۴۸۶۷b

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند (در سطح۵٪)

K1 - بدون تغذیه و روال معمول (شاهد)
K2- سولفات پتاسیم به میزان ۷۵/ کیلوگرم به ازای هر بوته
K3 - سولفات پتاسیم به میزان ۱/۵ کیلوگرم به ازای هر بوته
K4 -سولفات پتاسیم به میزان ۲/۲۵۰ کیلوگرم به ازای هر بوته
Mg1–محلول‌پاشی با آب مقطر در۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز
Mg2– محلول‌پاشی با سولفات منیزیم ۹کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر در ۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز
Mg3-محلول‌پاشی با سولفات منیزیم ۱۸ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر در ۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز

با توجه به نتایج حاصل شده در سال اول، مصرف پتاسیم به میزان ۱/۵ کیلوگرم به ازای هر بوته (K3) و محلول‌پاشی سولفات منیزیم به میزان ۹ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر در ۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز (Mg2) منجر به کاهش معنی‌دار کلسیم شده است ولی نسبت پتاسیم به منیزیم به مقدار ۵ نرسیده است. همچنین مصرف پتاسیم به میزان ۱/۵ کیلوگرم به ازای هر بوته (K3) و محلول‌پاشی سولفات منیزیم به میزان ۱۸ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر در ۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز (Mg3) منجر به افزایش معنی‌دار منیزیم شده است ولی نسبت پتاسیم

به منیزیم به مقدار ۵ نرسیده است. نتایج جدول تجزیه واریانس در این سال نشان دهنده معنی‌دار نشدن پتاسیم است و حاکی از آن است که مقدار پتاسیم در سال اول در حد کفایت برای افزایش پتاسیم و همچنین نسبت مناسب آن با منیزیم برگ نبوده است.

جدول a-۳- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای سولفات پتاسیم و سولفات منیزیم بر مقادیر پتاسیم، کلسیم، منیزیم و نسبت پتاسیم به منیزیم در برگ‌های انگور رقم بیدانه سفید

تیمارها	پتاسیم	تیمارها	کلسیم	تیمارها	منیزیم	تیمارها	نسبت پتاسیم به منیزیم
K3 Mg1	۰/۷۵۶۰a	K3 Mg3	۰/۲۲۶۰a	K3 Mg3	۰/۲۶۹۰a	K2 Mg1	۳/۲۰۱۴a
K3 Mg3	۰/۶۶۹۸ab	K4 Mg1	۰/۱۶۹۲b	K3 Mg1	۰/۲۶۸۴a	K1 Mg1	۲/۷۹۷۲ab
K2Mg3	۰/۶۲۱۸abc	K2 Mg1	۰/۱۶۱۶bc	K2 Mg3	۰/۲۵۶۰ab	K3 Mg1	۲/۷۸۷۲ab
K3 Mg2	۰/۶۱۳۶abc	K2 Mg3	۰/۱۶۱۴bc	K3 Mg2	۰/۲۲۱۲abc	K3 Mg2	۲/۷۵۵۶ab
K1 Mg2	۰/۵۸۴۲abc	K1 Mg3	۰/۱۵۴۰bc	K1Mg2	۰/۲۱۶۴abc	K1 Mg2	۲/۷۳۳۸ab
K1 Mg1	۰/۵۴۸۶bc	K3 Mg1	۰/۱۵۳۶bc	K1 Mg3	۰/۲۰۶۸abc	K4 Mg1	۲/۶۵۹۰ab
K2 Mg1	۰/۵۲۳۴bcd	K3 Mg2	۰/۱۵۳۶bc	K4 Mg3	۰/۲۰۶۰abc	K4 Mg3	۲/۵۴۴۰b
K4 Mg3	۰/۵۲۲۰bcd	K1 Mg2	۰/۱۴۶۶bc	K4 Mg1	۰/۲۰۰۶bc	K1 Mg3	۲/۵۱۳۶b
K4 Mg1	۰/۵۱۷۸bcd	K2 Mg2	۰/۱۳۳۲bcd	K1 Mg1	۰/۱۹۵۴bc	K2 Mg2	۲/۴۷۲۲b
K1Mg3	۰/۵۱۲۸bcd	K1 Mg1	۰/۱۳۲۰dc	K2 Mg2	۰/۱۷۹۲c	K3 Mg3	۲/۴۴۷۶b
K2 Mg2	۰/۴۳۸۶dc	K4 Mg3	۰/۱۲۶۴dc	K2 Mg1	۰/۱۶۵۶c	K2 Mg3	۲/۴۴۱۶b
K4 Mg2	۰/۳۸۰۶d	K4 Mg2	۰/۱۱۰۸d	K4 Mg2	۰/۱۵۴۴c	K4 Mg2	۲/۱۵۴۴b

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند (در سطح ۵٪)

K1 - بدون تغذیه و روال معمول (شاهد)

K2- سولفات پتاسیم به میزان ۷۵/ کیلوگرم به ازای هر بوته

K3 - سولفات پتاسیم به میزان ۱/۵ کیلوگرم به ازای هر بوته

K4 -سولفات پتاسیم به میزان ۲/۲۵ کیلوگرم به ازای هر بوته

Mg0 – محلول‌پاشی آب مقطر در۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز

Mg1– محلول‌پاشی با سولفات منیزیم ۹کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر در ۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز

Mg2- محلول‌پاشی با سولفات منیزیم ۱۸ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر در۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز

سال دوم آزمایش (۱۳۹۵)

اندازه‌گیری عناصر برگ

جدول b-۱- نتایج تجزیه واریانس مقادیر عناصر پتاسیم، کلسیم، منیزیم و نسبت پتاسیم به منیزیم در برگ‌های انگور رقم بیدانه سفید بعد از مصرف مقادیر مختلف سولفات پتاسیم و منیزیم

		میانگین مربعات			
منابع تغییر	درجه آزادی	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	نسبت پتاسیم به منیزیم
تکرار	۴	۰/۰۹۷۴ ns	۰/۰۶۳۰ ns	۰/۰۰۶۰ *	۴/۳۲۳۶ ns
فاکتور اصلی	۳	۰/۰۳۷۱ ns	۰/۰۵۲۰ ns	۰/۰۰۲۸ ns	۱/۶۹۸۵ ns
خطای اصلی	۱۲	۰/۰۵۱۸	۰/۰۶۶۳	۰/۰۰۱۲	۲/۱۹۵۰
فاکتور فرعی	۲	۰/۰۱۲۲ ns	۰/۰۰۰۱ ns	۰/۰۰۱۴ ns	۰/۱۷۷۱ ns
اثر متقابل فاکتور اصلی و فرعی	۶	۰/۰۲۲۷ **	۰/۰۰۰۴ ns	۰/۰۰۰۸ ns	۰/۹۴۳۸ ns
خطای فرعی	۳۲	۰/۰۰۵۶	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۷	۰/۶۷۳۳
ضریب تغییرات (cv٪)		۷/۳۴	۱۰/۹۹	۱۲/۱۹	۱۶/۴۴

ns،**و * نشان دهنده نبود اختلاف معنی‌دار، معنادار در سطح احتمال ۱ درصد و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد

نتایج تجزیه واریانس در جدولb-۱ نشان داده شده است. در این سال اثر متقابل کود دهی سولفات پتاسیم و محلول‌پاشی سولفات منیزیم مقادیر پتاسیم را در سطح احتمال ۱درصد معنی‌دار نموده است و استفاده از پتاسیم به میزان ۱/۵ کیلوگرم به ازای هر بوته (K3) و محلول‌پاشی سولفات منیزیم به میزان ۹ و ۱۸ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر در ۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز (Mg3 و Mg2) منجر به نسبت متعادلی از پتاسیم به منیزیم شده است (حدود پنج). نتایج این سال اثرات رقابتی یا آنتاگونیسمی افزایش پتاسیم و منیزیم را نسبت به کلسیم و کاهش این یون آشکار نموده است. جدول b-۲ این موضوعات را به‌خوبی نشان می‌دهد.

جدول b-۲- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای سولفات پتاسیم و منیزیم
بر مقادیر پتاسیم، کلسیم، منیزیم و نسبت پتاسیم به منیزیم در برگ‌های انگور رقم بیدانه سفید

تیمارها	پتاسیم	تیمارها	کلسیم	تیمارها	منیزیم	تیمارها	نسبت پتاسیم به منیزیم
K1Mg2	۱/۱۲۶۸a	K4 Mg2	۰/۲۷۴۴a	K3 Mg3	۰/۲۳۱۶a	K3 Mg1	۵/۹۳۱۸a
K3 Mg3	۱/۱۲۴۸a	K4 Mg1	۰/۲۷۱۸a	K1 Mg2	۰/۲۲۶۸ab	K2 Mg1	۵/۴۹۵۲ab
K3Mg1	۱/۰۸۹۴ab	K4Mg3	۰/۲۵۴۸a	K1 Mg3	۰/۲۲۵۶ab	K2Mg2	۵/۲۱۵۸ab
K4 Mg3	۱/۰۵۸۰abc	K1 Mg3	۰/۱۷۹۰b	K3 Mg2	۰/۲۲۰۶abc	K4 Mg3	۵/۱۱۴۰ab
K3 Mg2	۱/۰۵۷۶abc	K1 Mg1	۰/۱۶۴۰bc	K4Mg2	۰/۲۱۸۶abc	K1Mg2	۵/۰۷۹۲ab
K2 Mg3	۱/۰۰۰۸bcd	K1 Mg2	۰/۱۶۱۲bcd	K4 Mg1	۰/۲۱۵۲abcd	K3 Mg3	۵/۰۳۰۸ ab
K2 Mg1	۰/۹۹۳۰bcd	K2 Mg1	۰/۱۴۸۶cd	K1Mg1	۰/۲۱۵۰abcd	K2Mg3	۵/۰۱۸۸ ab
K4 Mg2	۰/۹۸۸۲bcd	K2Mg3	۰/۱۴۷۸cd	K4 Mg3	۰/۲۱۲۰abcd	K3 Mg2	۴/۹۶۳۶ab
K1 Mg3	۰/۹۷۷۸dc	K3 Mg1	۰/۱۴۷۴cd	K2 Mg3	۰/۲۰۳۴abcd	K4 Mg2	۴/۷۳۰۲ab
K4Mg1	۰/۹۶۲۰dc	K3Mg2	۰/۱۴۳۲cd	K2 Mg1	۰/۱۸۹۴bcd	K4 Mg1	۴/۴۷۶۴b
K2 Mg2	۰/۹۳۱۲d	K2Mg2	۰/۱۴۱۲cd	K3 Mg1	۰/۱۸۷۲dc	K1 Mg1	۴/۴۱۶۲b
K1 Mg1	۰/۹۲۴۲d	K3 Mg3	۰/۱۳۲۲d	K2 Mg2	۰/۱۸۰۲d	K1 Mg3	۴/۴۰۵۰b

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشترک اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند (در سطح۵٪)

K1 - بدون تغذیه و روال معمول (شاهد)

K2- سولفات پتاسیم به میزان ۷۵/ کیلوگرم به ازای هر بوته

K3 - سولفات پتاسیم به میزان ۱/۵ کیلوگرم به ازای هر بوته

K4 -سولفات پتاسیم به میزان ۲/۲۵ کیلوگرم به ازای هر بوته

Mg1– محلول‌پاشی با آب مقطر در۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز

Mg2–محلول‌پاشی با سولفات منیزیم ۹ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر در ۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز

Mg3-محلول‌پاشی با سولفات منیزیم ۱۸ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر در ۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز

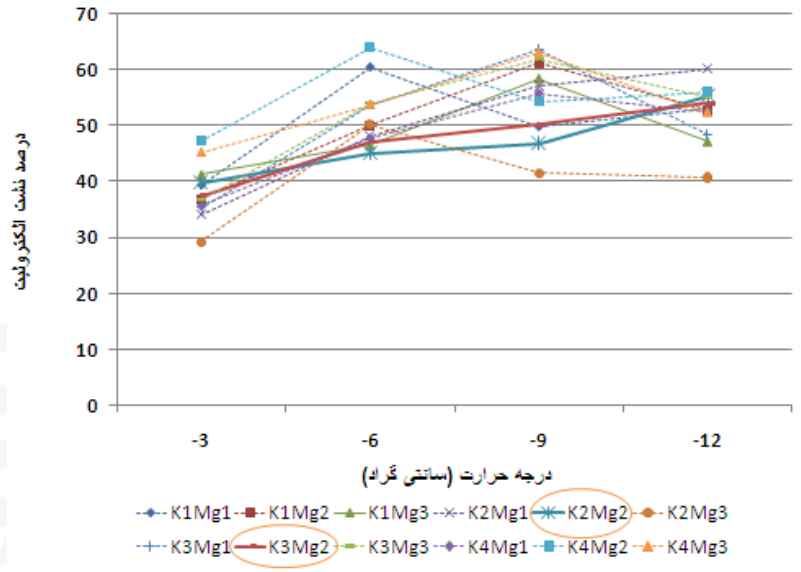
درصد نشت الکترولیت

نمودار درصد نشت الکترولیت و LT_{50} در دو نوبت تعیین شد. نوبت اول بر اساس نمونه‌گیری از جوانه در نیمه دوم اسفند ۱۳۹۴ و نوبت دوم بر اساس نمونه‌گیری در نیمه اول فروردین ۱۳۹۵به انجام رسید و با توجه به میانگین داده‌های دو نوبت، نمودار درصد نشت الکترولیت تهیه شد.

نمودار درصد نشت الکترولیت نشان می‌دهد که تیمارهای با مصرف سولفات پتاسیم به میزان ۰/۷۵ و ۱/۵کیلوگرم به ازای هر بوته به همراه استفاده از سولفات منیزیم به میزان ۹ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر (در ۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز) نسبت به سایر تیمارها تحمل بیشتری نسبت به سرما داشتند (تیمارهایK2Mg2وK3Mg2).

نتایج حاصل از اندازه‌گیری عناصر موجود در برگ و درصد نشت الکترولیت تأییدکننده هم می‌باشند، به‌عبارتی‌دیگر درصورتی‌که با تغذیه سولفات پتاسیم و منیزیم نسبت متعادلی از یون‌های آن‌ها در برگ حاصل شود و این نسبت در حدود ۵ باشد به‌منزله افزایش مقاومت بوته‌های تیمار شده نسبت به سرما خواهد بود. طبق تحقیقات

ملکوتی و همکارانش (۱۳۸۴) استفاده از نسبت K/Mg برگ به‌عنوان شاخص خوبی، نیاز منیزیم را مشخص می‌کند که مقدار اپتیمم این نسبت حدود ۵ تغییر می‌کند. بنابراین دو آزمایش مؤید نسبت مذکور می‌باشد ضمن آنکه در آزمایش ما این نسبت تأییدکننده افزایش تحمل بوته‌ها نسبت به سرما می‌باشد. البته در این میان توجه لازم به کیفیت میوه به‌واسطه نقش رقابتی این عناصر با کلسیم نباید از نظر دور بماند.



شکل b-۱- درصد نشت الکترولیت و نمایش LT_{50} در جوانه‌های نمونه‌گیری شده در نیمه دوم اسفند۱۳۹۴، تحت تأثیر مصرف خاکی سطوح سولفات پتاسیم و محلول‌پاشی سطوح مختلف سولفات منیزیم

نتیجه‌گیری

در این پژوهش ریختن کود سولفات پتاسیم در کف جوی‌ها کارایی جذب را در سال دوم نشان داد و روش به‌کارگیری این کود برای جذب سریع‌تر احتیاج به بررسی‌های بیشتر دارد و احتمال دارد که در سیستم تربیت خزنده مقادیری از کود در سال اول از دسترس ریشه خاک شود. با توجه به نتایج این آزمایش درصورتی‌که کود دهی سولفات پتاسیم و منیزیم در تاکستان مرسوم نبوده، استفاده از کود سولفات پتاسیم به میزان ۱/۲۵ کیلوگرم برای هر تاک به همراه استفاده از سولفات منیزیم به میزان ۹ کیلوگرم در ۱۰۰۰ لیتر (در ۲ نوبت بعد از گلدهی به فاصله ۱۰ روز) در سیستم تربیت خزنده و در دو سال متوالی برای تغذیه متعادل و افزایش تحمل به سرما توصیه می‌شود ولی برای دستیابی به مقدار مناسب این کودها، به دلیل شرایط مختلف حاصلخیزی خاک‌ها، تجزیه عناصر برگ برای رسیدن به مقدار دقیق‌تر این کودها و تأمین نسبت مناسب پتاسیم به منیزیم (عدد پنج) توصیه می‌شود.

منابع

Beringer, H. and Troldenier, G. 1980. The influence of K nutrition on the response of plants to environmental stress. pp. 189-222. Potassium

EL-Hammady, M.and Jensen, F. 1999. The effects of optimal nutrition on cold resistance in vineyards. Am. J. Enol. Viticul. 49(2): 96-102.

Ghasemi Soloklui, A., Ershadi, A. and Fallahi, E. 2012. Evaluation of cold hardiness in seven Iranian commercial pomegranate (Punica granatum L.) cultivars. HortScience, 47, 1821–1825.

Karimi, R., Ershadi, A. andBarati, A. R.2012. Assessment of resistance to cold 10 grape varieties in Malayer region. First . National Conference grapes and raisins. Malayer University, 19TH September, 2012. Page 31(in Persian).

Khristov, K. and Lazaroz, I. 1994. Effect of the preplanting reserve fertilization on vine cold resistance. Rastenievudni Nauki, Sofia, 31, 117–120. (In Russian with English summary.)

Malakouti, m.J., Majidi, A., Sarcheshmepour, F., Dehghani, F., Shahabi, A.A., keshavarz, P., Basirat, M., Rastegar, H., Taheri, M., Gandomkar, A., Tadayon, A., Asadi, A.,kiani, Sh., Bybordi, A., Mahmoudi, M., Saleh, J., Mostashari, M., Manouchehri, S., Afkami,M., Rasuli, M. H and Mozaffari, V. 2005. Nutritional disorders, determination of quality indices and optimum levels of nutrients in fruits grown on the calcareous soils of iran. Ministry of jihad-e-agriculture.Agricultural reaserch and education organization. Soil and water research institute. (in Persian).

Marschner H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd edn. London, UK: Academic Press.

Mengel K. and Kirkby E.A. 1982. Principles of Plant Nutrition. 3rd edn. Worblaufen-Bern, witzerland: International Potash Institute, 462–467 pp.

Narwal R.P., Kumar V. and Singh J.P. 1985. Potassium and magnesium relationship in cowpea (Vigna unguiculata (L.) Walp.). Plant and Soil, 86, 129–134.

Robinson, J. B. 1992. Grapevine nutrition. In: Viticulture. Volume 2: Practices. (Coombe, B. G. and Dry, P. R., Eds.). Winetitles, Adelaide,Australia. 178–208.

Singer, S.M., El-Tohamy, W.A., Hadid, A.F.A., Makhart, A.H. and Li, P.H 1996. Chilling and water stress injury in bean (Phaseolus vulgaris L.) seedlings reduced by pretreatment with CaCl2, mefluidide, KCl and MgCl2. Egyptian Journal of Horticulture Research 23: 77-87.

Slavcheva, T. and Encheva, H. 2004. Influence of potassium fertilizing on cold resistance of grapevine. Lozarstvo I Vinarstvo 5:38-42

Smiley, T. and Shirazi, A.M. 2003. Fall fertilization and cold hardiness in landscapetrees. J. Arbor. 29:342-346

Effects of Supplydifferent Amounts of Potassium in Soil and Foliar Application Different Amounts of Magnesium in Vine Tolerance Tocold

Hassan hoseinabadi[1]*, Ali Ebadi[2], Mousa Rasouli[3], Ahmad Ershadi[4],Mohammad Ali Nejatian[5]

[1*]PhD student,Institute of grapes and raisins, Malayer University , Iran.
[2]College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Iran.
[3]Faculty of Agricultural, Malayer University, Iran.
[4] Faculty of Agricultural, University of Bu-Ali SinaIran.
[5]Qazvin Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Iran.
[*]*Corresponding Author: Hoseinabadi.1156@gmail.com*

Abstract

Low temperature, causing heavy damage to vineyards in Markazi province of Iran every few years. Supply different amounts of potassium without considering other elements, especially the elements are antagonistic with k, cannot provide proper nutrition for vineyards. The main purpose of this investigation was to study effects balanced nutrition and its effects on vines tolerance to cold. Vines is growned in in traditional training system. The experiment was carried out as randomized complete block design with split plot arrangement with five replications during 2015 and 2016 in vineyards of Shazand, Iran. Different amounts of potassium fertilizer in four levels 0, 0.750, 1/50 and 2/250 kg per vine in main plots and foliar application at three levels 0, 9 and 18 kilograms of Magnesium Sulphate salt per 1000 liters of water in sub-plots were used. The results showed that two levels of 0.750 and 1.50 kg of potassium sulfate per vine with foliar 9 kg of Magnesium Sulphate salt per 1000 liters of water is the best mode for proper nutrition and increasing tolerance of plants to cold (K2mg2, K3mg2). The results of the second year showed that the ratio K2 / mg2 equal to 5/2 and the ratio K3 / mg2 equal to 5.These results in second year showed that there were a souitable ratio balance between of K to mg.

***Keywords:*Antagonism, Kazandeh Training System, Frost Damage, Bidaneh 'Sefide Cultivar', Ratio K2 / Mg2**