

اثر کودهای پتاسیم و کلسیم بر عملکرد انگور بی دانه سفید

مسعود اسکندری تربقان*، مهرنوش اسکندری تربقان، عبدالحمید شرافتی

بخش تحقیقات علوم زراعی-باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

*نویسنده مسئول: masoudeskandari.1343@gmail.com

چکیده

عناصر پتاسیم و کلسیم در ایجاد تحمل گیاه به تنش سرما و افزایش عملکرد، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند. در این آزمایش محلول پاشی پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم در سه سطح ($K_1=0/5\%$ ، $K_2=1\%$ ، $K_3=1/5\%$) و کلسیم از منبع سولفات کلسیم در سه سطح ($Ca_1=0/5\%$ ، $Ca_2=1\%$ ، $Ca_3=1/5\%$) و نسبت‌های Ca/K (۱-۰/۵: ۱/۵، ۲-۱:۱، ۳-۱/۵: ۰/۵) در دو زمان تورم جوانه‌ها و دو هفته پس از گلدهی به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار روی انگور بی دانه سفید در شهرستان فاروج، استان خراسان شمالی در سال زراعی ۹۶-۹۷ اجرا شد. در شرایط تنش طبیعی سرما، محلول پاشی کاتیون‌های پتاسیم و کلسیم به نسبت سه به یک در زمان تورم جوانه‌ها، موجب افزایش وزن خوشه به مقدار ۳۶٪ و بریکس حبه ۶/۳٪ گردید. مقدار کلروفیل a و b با محلول پاشی پتاسیم یک درصد در زمان دو هفته پس از گلدهی، بیشتر شد. محلول پاشی در زمان تورم جوانه، وزن خوشه ۶۳/۸٪، وزن حبه ۲۵/۵٪، حجم خوشه ۷۲/۲٪ و مقدار بریکس ۶/۹٪ را به صورت معنی داری نسبت به محلول پاشی در زمان ریزش گلبرگ افزایش داد. کمترین افزایش عملکرد با ۲/۹٪ در وزن خوشه انگور و بیشترین کاهش در مقدار بریکس و پرولین بترتیب با ۳/۳٪ و ۱۹/۲٪ در تیمار کلسیم و غلظت ۰/۵ درصد مشاهده شد. در مجموع کاربرد همزمان عناصر کلسیم و پتاسیم نسبت به مصرف جداگانه آنها توانست عملکرد میوه را در انگور افزایش دهد.

واژه‌های کلیدی: تغذیه برگی، تورم جوانه، پرولین، قند محلول، کلسیم/پتاسیم

مقدمه

انگور یکی از مهمترین میوه‌هایی است که کشت و تولید آن در کشور ما از سابقه تاریخی بسیار طولانی برخوردار است (امیر قاسمی، ۱۳۸۳). میوه انگور یکی از مهمترین محصولات باغی است که از نظر غذایی و خواص بهداشتی در رده اول اهمیت بین میوه‌ها قرار دارد و به لحاظ اقتصادی نیز، محصول اصلی و فرآورده‌های آن شامل کشمش، شیره و آب انگور پس از پسته و خرما می‌تواند در ردیف بزرگترین اقلام صادراتی کشور قرار گیرد (امیر قاسمی، ۱۳۸۳). کاربرد متعادل برخی عناصر غذایی ضمن افزایش ذخیره‌های کربوهیدراتی، باعث بهبود تحمل به دماهای پایین در گیاه می‌شود (مارش너^۱، ۱۹۹۵). کلسیم و پتاسیم از جمله عناصری هستند که نقش مهمی در بسیاری از فرآیندهای فیزیولوژیکی و زیست شیمیایی دارند (چنگ و همکاران^۲، ۲۰۰۴). کاهش دما موجب تغییر غلظت یا فعالیت آنزیمهای تنظیم کننده فرآیندهای بیوشیمیایی درون سلول می‌شود. کاهش فعالیت آنزیمهای غشاء سلولی سبب اختلال در انتقال یونها و مواد می‌شود. یون کلسیم در فضای بین سلولی در ترکیبات پکتینی سبب استحکام بافت می‌شود. استحکام غشاء اثر مستقیمی روی خاصیت نیمه تراوایی غشاء دارد و به همین دلیل کمبود کلسیم در اطراف سلول (در اثر عدم انتقال یا

¹Marschner, 1995

²Cheng et al., 2004

عدم جذب) موجب از بین رفتن خاصیت نیمه تراوایی و تراوش مواد درون سلولی به خارج و نفوذ مواد مضر به داخل سلول و نهایتاً منجر به مرگ سلول می‌گردد.

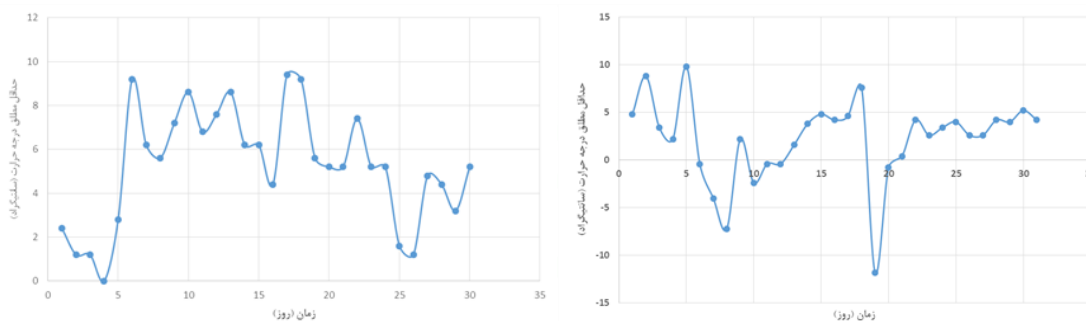
مواد و روش‌ها

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۲ فاکتور: فاکتور اول زمان محلول‌پاشی عناصر در دو زمان: ۱- تورم جوانه (حدود ۱۵ روزین) و ۲- دو هفته پس از ریزش گلبرگ (حدود ۲۰ اردیبهشت)، فاکتور دوم: نوع و غلظت عنصر: ۱- پتاسیم در سه سطح $K1=0/5\%$ ، $K2=1\%$ ، $K3=1/5\%$ و ۲- کلسیم در سه سطح $Ca1=0/5\%$ ، $Ca2=1/5\%$ ، $Ca3=1/5\%$ و ۳- نسبت‌های کلسیم به پتاسیم Ca/K در سه سطح $1/5:1/1$ ، $1/5:1/5$ و $1/5:0/5$ ، به صورت تغذیه برگ (محلول‌پاشی) هر یک با سه تکرار در شهرستان فاروج روستای چری با طول جغرافیایی $37^{\circ}16'$ و $10^{\circ}13'$ و عرض جغرافیایی $33^{\circ}16'$ و $10^{\circ}13'$ اجرا شد. میانگین بارندگی سالیانه در محل اجرای آزمایش ۲۹۵ میلی‌متر، متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۵ درجه سانتی‌گراد و اقلیم بر اساس منحنی آمبروترمیک، نیمه خشک تا خشک می‌باشد. ارتفاع از سطح دریا، مساحت و سن تاکستان محل اجرای طرح بترتیب ۱۲۸۹ متر، ۲/۵ هکتار و ۲۰ سال بود. جهت اجرای پروژه و اعمال کود بر گیاه انگور از سولفات پتاسیم و سولفات کلسیم استفاده گردید. هر درختچه انگور به عنوان یک واحد آزمایشی در نظر گرفته شد که در مجموع ۵۴ درختچه با در نظر گرفتن تکرار آنها به عنوان کل تیمارها در نظر گرفته شد. برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تاکستان محل اجرای طرح به تفکیک عمق در جدول ۱ عنوان گردیده است.

جدول ۱- برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تاکستان محل اجرای آزمایش (عمق ۰-۴۰ و ۴۰-۸۰ سانتیمتری).

عمق ۰-۴۰ سانتیمتری						عمق ۴۰-۸۰ سانتیمتری					
پارامتر	واحد	مقدار	پارامتر	واحد	مقدار	پارامتر	واحد	مقدار	پارامتر	واحد	مقدار
Sand	%	۴۲	Sand	%	۰/۸۴	O.C	%	۰/۴۱	O.C	%	۰/۴۱
Silt	%	۳۴	Silt	%	۰/۰۷۲	N	%	۰/۰۳۵	N	%	۰/۰۳۵
Clay	%	۲۲	Clay	%	۱۳/۲۴	P	Ppm	۸/۴۸	P	ppm	۸/۴۸
بافت	-	L	بافت	-	-	K	%	-	K	%	-
B _d	g/cm ³	۱/۳۸	B _d	g/cm ³	۱۵	T.N.V	%	۲۵	T.N.V	%	۲۵
pH	-	۷/۹	pH	-	۰/۱	CaSO ₄	%	۰/۷	CaSO ₄	%	۰/۷
EC	dS/m	۰/۹۳	EC	dS/m	۴/۶	ESP	-	۴/۵	ESP	-	۴/۵
SP	%	۴۴/۶	SP	%	۱۵/۶	CEC	Cmol+/kg	۱۳	CEC	Cmol+/kg	۱۳

داده‌ها با استفاده از نرم افزارهای آماری MSTATC و EXCEL2013 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و نتایج بدست آمده با آزمون چند دامنه‌ای دانکن محاسبه و مورد مقایسه قرار گرفت.



شکل ۱- حداقل مطلق درجه حرارت روزانه در فروردین ماه ۹۷ (ایستگاه هواشناسی شیروان)
 شکل ۲- مقدار حداقل مطلق درجه حرارت روزانه در اردیبهشت ماه ۹۷

نتایج و بحث

مقایسه نتایج محلول پاشی انگور در دو زمان تورم جوانه (حدود ۱۵ فروردین) و دو هفته پس از ریزش گلبرگ (حدود ۲۰ اردیبهشت) نشان داد که صفات میانگین وزن خوشه، وزن حبه، حجم خوشه، سطح برگ، و درجه بریکس حبه انگور و مقدار پرولین به صورت معنی داری در سطح ۱٪ در زمان تورم جوانه بیشتر بود (جدول ۲). محلول پاشی در زمان تورم جوانه موجب ایجاد حجم خوشه (۴۰۲/۷) سانتیمتر مکعب) تقریباً دو برابری نسبت به زمان ریزش گلبرگ (۲۴۸/۲ سانتیمتر مکعب) گردید. بین سایر صفات مورفولوژی و بیوشیمیایی اختلاف معنی داری مشاهده نگردید (جدول ۲).

جدول ۲- تاثیر محلول پاشی در زمان های تورم جوانه و ریزش گلبرگ بر برخی خصوصیات مورفولوژی و بیوشیمیایی انگور.

وزن تیمار	وزن خوشه (g)	حجم خوشه در انگور (cm ³)	بریکس حبه در انگور (%)	قطر بزرگ حبه (cm)	قطر کوچک حبه (cm)	مساحت حبه (cm ²)	وزن تر برگ (g)	شاخص سطح برگ (cm ²)	وزن تر چوب خوشه (g)
T ₁	۲۸۳/۸۱۵a	۱/۱۵۳a	۴۰۲/۷۱۲a	۱/۳۱۳a	۱/۱۴۵a	۱/۲۱۰a	۳/۳۷۵a	۱۹۷/۹۵۴a	۹/۵۶۹a
T ₂	۲۰۵/۹۶۶ b	۱/۰۳۵b	۲۴۸/۲۱۸b	۱/۲۸۱a	۱/۱۲۰a	۱/۱۳۶b	۳/۳۷۴a	۱۹۸/۵۱۰a	۹/۱۷۷a

T₁=تورم جوانه و T₂=ریزش گلبرگ

ستون ها با حروف نامشابه در سطح ۵٪ معنی دار می باشند.

جدول (ادامه) ۲- تاثیر زمان محلول پاشی تورم جوانه و ریزش گلبرگ بر برخی خصوصیات مورفولوژی و بیوشیمیایی انگور.

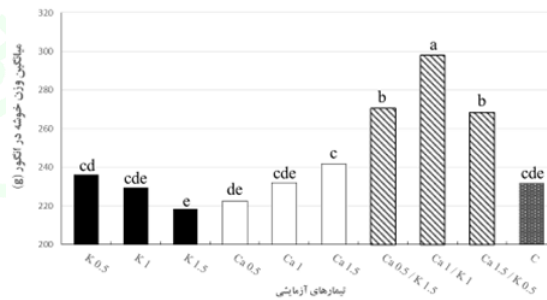
تیمار	وزن خشک چوب خوشه (g)	درصد رطوبت (%)	کلروفیل a (mg/100ml)	کلروفیل b (mg/100ml)	بتا کاروتن (mg/g)	کلروفیل a+b (mg/g)	کلروفیل a/b	کارروتنوئید (g/g)	پرولین (μwt)
T ₁	۳/۷۱۷a	۶۰/۸۰۲a	۰/۴۴۳a	۰/۴۹۳a	۰/۱۷۸a	۰/۹۳۶a	۰/۸۹۸a	۰/۲۰۰a	۰/۰۵۸a
T ₂	۳/۷۰۰a	۵۹/۳۵۸a	۰/۴۴۶a	۰/۵۱۰a	۰/۱۸۹a	۰/۹۵۶a	۰/۸۸۱a	۰/۲۰۲a	۰/۰۵۵b

T₁=تورم جوانه و T₂=ریزش گلبرگ

ستون ها با حروف نامشابه در سطح ۵٪ معنی دار می باشند.

مقایسه میانگین وزن خوشه در انگور (شکل ۳) نشان داد که بالاترین وزن خوشه انگور در تیمارهای توام پتاسیم و کلسیم مشاهده گردید. بطوریکه بیشترین مقدار به ترتیب در تیمارهای Ca 1 / K 1 ، Ca 0.5 / K 1.5 و Ca 1.5 / K 1.5

K 0.5 با ۲۸/۵، ۱۶/۷ و ۱۵/۷ درصد افزایش نسبت به شاهد مشاهده گردید. تحقیقات انجام شده نشان داده که استفاده از عناصر غذایی کلسیم و پتاسیم در آخر فصل پاییز قبل از خزان برگ انگور می‌تواند در افزایش تحمل گیاه و مقابله با سرمازگی نقش مهمی ایفا نماید (مستشاری، ۱۳۹۳).



شکل ۳- تاثیر محلول‌پاشی عناصر پتاسیم، کلسیم، غلظت‌ها و نسبت‌های آنها بر وزن خوشه انگور به کارگیری تمامی تیمارها باعث افزایش میانگین وزن حبه در خوشه گردید (جدول ۳). بیشترین افزایش به ترتیب با ۱۷/۶، ۱۷/۴، ۱۷/۲، ۱۶ و ۱۴/۴ درصد در تیمارهای Ca 1.5، Ca 1، Ca 0.5 / K 1.5، Ca 1 و K 1 مشاهده گردید. در مطالعه انجام شده توسط زارعی و همکاران (۱۳۹۲) نیز مشخص شد که محلول‌پاشی برگی سولفات پتاسیم می‌تواند به طور معنی‌داری میانگین وزن حبه و وزن خوشه را نسبت به شاهد افزایش دهد. مقایسه وزن حبه در خوشه نشان داد که مصرف تیمارهای کلسیم افزایش بیشتری در وزن حبه نسبت به تیمارهای مصرف پتاسیم به تنهایی ایجاد نمود. همچنین کاربرد برگی کلسیم در محصولات سیب و پسته به طور معنی‌داری وزن میوه را در هنگام برداشت افزایش داد (شرافتی و همکاران، ۱۳۹۵، آشوری و همکاران ۱۳۹۲). کلسیم از عناصری است که انگور شدیداً به آن وابسته بوده و باید همه ساله به مقدار لازم به باغ‌های انگور داده شود (مستشاری و همکاران، ۱۳۹۵).

در بین تمامی عناصر ضروری گیاه، دو عنصر کلسیم و پتاسیم نقش برجسته‌تری در ایجاد مقاومت به سرما دارند. براساس نتایج این پژوهش، محلول‌پاشی توام پتاسیم (سولفات پتاسیم) و کلسیم (سولفات کلسیم) با نسبت سه به یک در زمان تورم جوانه‌ها، اثر بخشی و کارایی بیشتری بر کاهش تنش سرمای دیررس بهاره در انگور داشت. بنابراین در باغاتی که از تغذیه مناسبی در طول فصل رشد برخوردار نیستند و همچنین در سال‌هایی که محصول زیادی از باغ برداشت می‌شود و تاک از نظر عناصر غذایی ضعیف شده است، محلول‌پاشی عناصر پتاسیم و کلسیم در زمان تورم جوانه‌ها توصیه می‌شود.

منابع

- آشوری، م. رضایی‌نژاد، ع.، اولایی، ا.، رسولی، ا. و بردیا مرادی. ۱۳۹۲. تأثیر کلسیم و اوره بر فاکتورهای کمی و کیفی سیب. خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم باغبانی ایران. دانشگاه بوعلی سینا همدان.
- احمدی، ک.، عبادزاده، ح.ر.، حاتمی، ف.، حسینپور، ر. و ه. عبدشاه. ۱۳۹۷. آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۹۶. جلد سوم. محصولات باغبانی. وزارت جهادکشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.
- امامی ع. ۱۳۷۵. روش تجزیه گیاه. انتشارات موسسه تحقیقات تجزیه خاک و آب. نشریه ۹۸۲.
- امیر قاسمی، ت. ۱۳۸۳. انگور، کاشت-داشت-برداشت-فناوری. انتشارات بهمن.
- ایمانی، ع. و طلائی. ۱۳۷۶. بررسی نقش پروتئین در افزایش مقاومت شکوفه‌های بادام به سرمای بهاره. مجله نهال و بذر. جلد ۱۳.

The Effect of Potassium and Calcium fertilizers on yield of Grape cv. Sefid Bidane

Masoud Eskandari Torbaghan^{1*}, Mehrnoosh Eskandari Torbaghan¹, Abdolhamid Sherafati¹

*Horticulture-Crop Research Department, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashhad, Iran

*Corresponding author: *gmail @ .1343 masoudeskandari*

Abstract

The potassium and calcium nutrients are very important for the resistance of plants to chilling stress and increasing yield. In this experiment potassium from potassium sulfate source in three levels of 0.5, 1 and 1.5 percent and calcium from calcium sulfate source in three levels of 0.5, 1 and 1.5 percent and calcium to potassium ratio (0.5:1.5, 1:1, 1.5:0.5) in two times 1) swelling bud and b) two weeks after petal abscission as a completely randomized design with three replications was carried out in grape cv. Sefid-Bidane, in Faruj county of North Khorasan province in 2018. The results showed that in chilling stress condition, potassium and calcium cations spraying at a rate of three to one during the swelling buds increased the buckthorn weight with 36% and the 6.3% Brix berry content. Plant biochemical parameters such as (a) chlorophyll content, (b) chlorophyll content and the sum of them were higher in potassium treatment and in petal abscission time. Spraying in swelling bud time increased buckthorn weight (63.8%), berry weight (25.5%), buckthorn volume (72.2%) and Brix content (6.9%) compared to spraying in abscission time significantly. The minimum level of grape yield with 2.9% buckthorn weight and maximum decrease in Brix content and proline with 3.3% and 19.2% respectively was observed in 0.5% calcium concentration. In general, the combined application of calcium and potassium nutrients relative to the single consumption of each of them could increase the grape yield.

Keywords: Calcium /potassium ratio, Foliar nutrition, Proline, Soluble sugar, Swelling bud.