Archive of SID

اثر محلول‌پاشی پائیزه اوره، اسید بوریک و سولفات روی بر مقدار عناصر معدنی برگ و کربوهیدرات محلول جوانه در تاک کیوی رقم هایوارد

مهسا عاشوری واجاری[1*]، سعید عشقی[2] و جواد فتاحی مقدم[3]

1 و *- نویسنده مسئول، دانشجوی دکتری بخش علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز،

2- استاد بخش علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

3 - استادیار موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری

تغذیه معدنی پائیزه درختان میوه یکی از راه‌های موثر در افزایش ذخایر معدنی و کربوهیدارات درختان برای استفاده در فصل رشد بعدی است. در این پژوهش تاثیر محلول پاشیپائیزه تاک‌های کیوی رقم هایوارد با تیمارهای اوره (5/%)، اسید بوریک (1000میلی‌گرم بر لیتر) و سولفات روی (1500 میلی‌گرم بر لیتر) به‌صورت تکی و نیز به‌صورت ترکیبی با دو ترکیب (اوره (0/5%)،اسیدبوریک (1000 میلی‌گرم‌بر لیتر) وسولفاتروی (1500 میلی‌گرم‌بر لیتر))و (اوره (1%)،اسیدبوریک (1500 میلی‌گرم‌بر لیتر) وسولفاتروی (2000 میلی‌گرم بر لیتر)) بر مقدار عناصر معدنی برگ، سفتی بافت و میزان مواد جامد محلول میوه‌در زمان رسیدن و کربوهیدرات محلول پوست و جوانه در اواخر زمستان مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان دادند محلول پاشی پائیزه تاک‌ها به هر دو صورت ترکیبی و تکی اثر مثبت معنی‌داری بر مقدار عناصر نیترژن، روی و بور در برگ‌ها داشتند. سفتی بافت و مواد جامد محلول میوه‌ها در زمان رسیدن به‌طور معنی-داری تحت تاثیر تیمارهای پائیزه قرار نگرفت. همچنین نتایج نشان داد بالاترین میزان کربوهیدرات محلول جوانه در اواخر زمستان در تیمارهای ترکیبی مشاهده شد. در نتیجه‌گیری کلی تیمارهای پائیزه می‌توانند برای بهبود ذخایر معدنی و کربوهیدرات تاک‌ها که در آغاز چرخه رشدی بعدی استفاده می‌شوند، مفید باشند.

کلیدواژه‌ها: تیمارهای پائیزه، ذخایر معدنی، کربوهیدرات، کیوی و محلول‌پاشی

مقدمه

تاک کیوی بسیار نیازمند مواد غذایی برای رشد رویشی مطلوب و عملکرد میوه بالا است. دو دوره‌ی بحرانی برای دسترسی سریع و مطلوب به مواد غذایی در تاک کیوی، یک ماه بعد از شکفتن جوانه و دو تا سه هفته پس از تشکیل میوه می‌باشد (کلارک و اسمیت، 1992). ذخیره غذایی در بافت‌های گیاه در انتهای فصل رشد برای رشد و محصول‌دهی مطلوب در فصل رشد بعدی بسیار ضروری است (تیتوس و کانگ، 1982).

به‌طورکلی در سیب، کاربرد اوره در اواخر تابستان و اوایل پاییز غلظت نیتروژن در اندام‌های ذخیره‌ای را افزایش داده و بنابراین در فصل رشد بعدی میزان نیتروژن بالاتری برای رشد برگ‌ها، گل‌ها و میوه‌ها فراهم خواهد شد (دانگ و همکاران، 2005). افزایش نیتروژن در جوانه گل مرکبات موجب افزایش طول عمر تخمک، دوره لقاح و تعداد بذر شد (آلبریجو، 2002). به‌علاوه رابطه مثبت و خطی شدیدی بین کاربرد نیتروژن و کلروفیل، فتوسنتز، سنتز پروتئین و مقدار ذخایر نیتروژن و کربوهیدرات نیز توسط وس و همکاران (2005) گزارش شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

روی یکی از عناصر غذایی میکرو ضروری برای رشد درختان است. روی نقش مهمی در سنتز تریپتوفان (پیش‌ساز اکسین) ایفا می‌کند. به‌علاوه کوفاکتور بیش از سیصد آنزیم گیاهی است و بر تقسیلم سلولی، متابولیسم نوکلئیک اسید و سنتز پروتئین تاثیرگذار است (مارشنر، 1995). کاربرد برگی پائیزه سولفات روی در سیب گلاب به‌طور معنی‌داری میزان روی اسپور، شاخص کلروفیل و درصد تشکیل میوه را افزایش داد (اتحادنژاد و ابوطالبی، 2014).

بور عنصری ضروی در گیاهان برای فرآیند تقسیم سلولی است. وقتی بور به اندازه کافی وجود نداشته باشد فرآیند تقسیم سلولی در گیاهان دچار مشکل شده و کامل انجام نمی‌شود. این امر نشان‌دهنده تقسیم نامنظم و ناقص سلولی و به‌دنبال آن توسعه ضعیف برگی است که با کاهش میزان فتوسنتز و در نتیجه کربوهیدرات همراه می‌باشد که قطعاً بر فاکتورهای کمی محصول نیز تاثیرگذار خواهد بود (گوبانتینی و همکاران، 2001). سانچز و رایگتی (1998) گزارش کردند که کاریر پس از برداشت بور میزان این عنصر را در برگ‌ها، جوانه گل و در نتیجه خوشه‌های گل در فصل بعد افزایش می‌دهد و بر تشکیل میوه تاثیر مثبت دارد.

بنابراین پژوهش حاضر با هدف ارزیابی تاثیر محلول‌پاشی برگی پائیزه اوره، اسید بوریک و سولفات روی بر میزان عناصر معدنی و کربوهیدرات گیاه به‌منظور بهبود ذخایر برای استفاده در فصل رشد بعدی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در تاک‌های هشت ساله کیوی رقم هایوارد در یک تاکستان تجاری در شهر واجارگاه در شرق استان گیلان در سال 94 انجام شد. برای انجام پژوهش 18 تاک با ویژگی‌های یکنواخت انتخاب شدند و آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با شش تیمار انجام شد. زمان کاربرد محلول‌پاشی برگی پائیزه در 5 آبان ماه و تیمارها به‌صورت زیر بودند:

1. تیمار شاهد
2. اسید بوریک (1000 میلی‌گرم بر لیتر)
3. سولفات روی (1500 میلی‌گرم بر لیتر)
4. اوره (0/5%)
5. اوره (0/5%)، اسید بوریک (1000 میلی‌گرم بر لیتر) و سولفات روی (1500 میلی‌گرم بر لیتر)
6. اوره (1%)، اسید بوریک (1500 میلی‌گرم بر لیتر) و سولفات روی (2000 میلی‌گرم بر لیتر)

به‌منظور ارزیابی میزان عناصر معدنی در برگ‌ها، نمونه‌برداری برگی دو هفته پس از انجام محلول‌پاشی انجام شد. نیتروژن برگ‌ها با روش جونز (2001) اندازه‌گیری شد. همچنین غلظت بور و روی نمونه‌ها به‌ترتیب به‌روش لیتن (2002) و بهادر و همکاران (1998) ارزیابی شد.

به‌منظور بررسی اثر محلول‌پاشی برگی بر میوه‌های موجود در تاک در زمان محلول‌پاشی، میوه‌ها در میزان مواد جامد محلول حدود 7 در اواخر آبان ماه (حدود بیست روز پس از محلول‌پاشی) برداشت شدند و برای ارزیابی سفتی بافت و مواد جامد محلول که از فاکتورهای بسیار مهم در زمان رسیدن میوه هستند به سردخانه تجاری با دمای 0/5 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 90-85 درصد برای 3 ماه منتقل شدند. در انتهای زمان انبارداری، سفتی بافت میوه با استفاده از دستگاه سفتی‌سنج مدل FTO11با نوک 8 میلی‌متر در دو نقطه تقریباً مقابل بر روی گوشت سبز میوه ارزیابی شد. واحد بیان شده برای سفتی بافت میوه کیلوگرم بر هشت میلی‌مترمربع بود.اندازه‌گیری مواد جامد محلول (TSS) با دستگاه رفرکتومترچشمی مدل Atago-ATC-20 E ساخت کشور ژاپن با دامنه 20-0 درصد انجام شد.

www.SID.ir

Archive of SID

به‌منظور بررسی تغذیه معدنی پائیزه به‌کار برده شده بر میزان کربوهیدرات محلول پوست و جوانه، نمونه‌برداری در بیست و پنج بهمن انجام شد. کربوهیدرات محلول براساس روش فوکس و روبیت (1991) با کمی تغییرات اندازه‌گیری شد. مقدار 0/1 گرم نمونه تازه پودر شده همراه با 10 میلی‌لیتر اتانول 80 درصد سانتریفیوز شد. پس از جدا کردن فاز رویی مجدداً با افزودن 10 میلی‌لیتر اتانول 80 درصد سانتریفیوژ تکرار شد و فازهای رویی دو مرحله با هم آمیخته شدند. سپس همراه با محلول فنل 5 درصد و اسید سولفوریک غلیظ میزان کربوهیدرات محلول نمونه با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر مدل UV-Visible Spectrophotometer T-60 در طول موج 490 نانومتر اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

عناصر معدنی برگ

مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که در بین تیمارهای پائیزه به‌کار برده شده، تیمارهای ترکیبی (اوره، بوریک اسید و سولفات روی) و اوره دارای بالاترین میزان نیتروژن در برگ‌ها بودند. به‌علاوه عناصر بور و روی نیز در تیمارهای ترکیبی و تیمارهای منفرد هرکدام بالاترین مقادیر را نشان دادند (جدول 1). داده‌ها نشان‌دهنده تاثیر مثبت محلول‌پاشی ترکیبی و تکی بر مقادیر این سه عنصر در برگ است. به‌طور مشابه با پژوهش حاضر اتحادنژاد و ابوطالبی (2014) گزارش کردند کاربرد تکی اوره و سولفات روی در پاییز به ترتیب میزان نیتروژن و روی را در اسپورهای سیب افزایش داد، این درحالی است که تیمار ترکیبی این دو نیز مورد ارزیابی قرار گرفت و بالاترین مقادیر روی و نیتروژن در تیمار ترکیبی به‌دست آمد. برگ‌های سیب به‌سرعت اوره را به‌دنبال محلول‌پاشی برگی جذب می-کنند و این نیتروژن به‌سرعت به قسمت‌های چندساله گیاه منتقل و در چرخه رشدی بعد مورد استفاده قرار می‌گیرد، بنابراین بیشتر مقدار نیتروژن به اندام‌های ذخیره کننده منتقل می‌شود و مقدار خیلی کمی از طریق ریزش برگ‌ها از گیاه خارج می‌شود (دانگ و همکاران، 2002). در ارتباط با عنصر بور نیز، سانچز و همکاران (2005) گزارش کردند که کاربرد برگی پائیزه موجب افزایش میزان این عنصر در اندام‌های هوایی می‌شود و این عنصر قبل از ریزش برگ‌ها از برگ به سایر اندام‌ها خصوصاً جوانه‌ها انتقال می‌یابد و در فصل رشد بعدی استفاده می‌شود.

سفتی بافت و مواد جامد محلول میوه

مقایسه میانگین داده نشان داد محلول‌پاشی برگی در پائیز نزدیک به زمان برداشت میوه‌های تاک‌ها، تاثیر منفی بر میزان سفتی بافت و مواد جامد محلول میوه‌ها در زمان رسیدن نداشته است و کیفیت میوه‌ها از تاک‌های تیمار شده مشابه با تاک‌های شاهد بوده است (جدول 2). تاجلیاوینی و همکاران (2000) گزارش کردند برای جلوگیری از جذب زیاد نیتروژن توسط میوه‌های کیوی و کاهش کیفیت آن‌ها باید در انتخاب مقادیر مناسب کودهای نیتروژنه برای کاربرد پائیزه پیش از برداشت میوه دقت لازم به‌عمل آید، زیرا مقدار زیاد نیتروژن در میوه‌های برداشت شده کاهش کیفیت و سفتی بافت و نیز کوتاه شدن عمر انبارمانی میوه‌ی کیوی را افزایش می‌دهد (جانسون و همکاران، 1997). وجیک (2006) گزارش کرد که محلول‌پاشی برگی اوره و بور تاثیری بر سفتی بافت و مواد جامد محلول میوه سیب نداشت. به‌علاوه نتایج کانسین و بوزتی (2007) نیز نشان داد که محلول‌پاشی برگی درختان سیب با بور و روی اثری بر سفتی بافت و مواد جامد محلول میوه نداشت. نتایج به‌دست آمده در پژوهش حاضر در تطابق با پژوهش‌های پیشین است.

کربوهیدرات محلول پوست و جوانه در اواخر زمستان

www.SID.ir

Archive of SID

مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد تفاوت معنی‌داری بین تاک‌های شاهد و تیمار شده در مقدار کربوهیدرات محلول موجود در پوست تاک وجود ندارد، این درحالی است که جوانه‌های تاک‌های شاهد و تیمار شده تفاوت معنی‌داری را در مقدار کربوهیدرات محلول نشان دادند. در بین تیمارها بالاترین مقدار کربوهیدرات محلول جوانه در تاک‌های تیمار شده به‌صورت ترکیبی (اوره، اسید بوریک و سولفات روی) مشاهده شد (جدول 2).

دی آنجلس و همکاران (2012) گزارش کردند که کاربرد پس از برداشت اوره موجب افزایش دوام برگ‌ها در مرحله قبل از آغاز استراحت زمستانه درخت سیب شد، در نتیجه فعالیت فتوسنتزی در طی این دوره به‌طور مطلوب حفظ گردید و موجب ذخیره کربوهیدرات بیشتر در گیاه گردید. همچنین، عنصرروی قسمتی از آنزیم انیدراز کربونیک در همه‌ی بافت‌های فتوسنتزکننده است، بنابراین می‌تواند نقش مهمی در فرآیند فتوسنتز گیاه و در نتیجه ذخیره کربوهیدرات داشته باشد (مارشنر، 1995). از طرف دیگر عنصر بور نیز در تشکیل کمپلکس با قندها مشارکت دارد و بر انتقال قندها به سایر بافت‌ها تاثیر مثبت دارد (چن و همکاران، 1998). با توجه به این موارد، محلول‌پاشی با تیمارهای اوره، اسید بوریک و سولفات روی توانسته است تاثیر مثبت معنی‌داری بر میزان کربوهیدرات محلول جوانه خصوصاً در تیمارهای ترکیبی با مقادیر بالاتر بگذارد.

نتیجه‌گیری کلی

در مجموع نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که محلول‌پاشی برگی (اوره، سولفات روی و بوریک اسید) به‌صورت ترکیبی در اواخر فصل رشد نه‌تنها موجب افزایش فتوسنتز و ذخایر کربوهیدراتی در تاک‌ها می‌شود، بلکه موجب جذب عناصر معدنی در گیاه قبل از ریزش برگ‌ها به‌منظور استفاده بهینه از آن‌ها در ابتدای فصل رشد بعدی می‌شود. بنابراین، از آنجائی‌که در کیوی آغازش و نمو گل‌ها در سرآغازه گل‌آذین در اواخر استراحت زمستانه (دوره خواب)، شکفتن جوانه و پس از شکفتن جوانه رخ می‌دهد، این ذخایر نیتروژن، بور، روی و کربوهیدرات می‌توانند اثر مثبت معنی‌داری بر رشد رویشی، کمیت و کیفیت گل و نیز تشکیل، رشد، عملکرد میوه و درآمد سالانه باغداران داشته باشند.

جدول 1: مقایسه میانگین اثر محلول‌پاشی برگی پائیزه با تیمارهای تکی و ترکیبی اوره، بوریک اسید و سولفات روی بر میزان عناصر معدنی نیتروژن، روی و بور برگ پس از کاربرد تیمارها

تیمارها	مقایسه میانگین صفات		
	نیتروژن (درصد)	بور (میلی‌گرم بر لیتر)	روی (میلی‌گرم بر لیتر)
شاهد	2/460[ab]	61/80[b]	65/00[b]
اسید بوریک (1000 میلی‌گرم بر لیتر)	2/243[b]	82/37[ab]	43/00[b]
سولفات روی (1500 میلی‌گرم بر لیتر)	2/26[b]	56/80[b]	225/33[a]
اوره (0/5%)	2/649[a]	63/30[b]	48/33[b]
اوره (0/5%)، اسید بوریک (1000 میلی‌گرم بر لیتر) و سولفات روی (1500 میلی‌گرم بر لیتر)	2/662[a]	94/77[ab]	233/33[a]
اوره (1%)، اسیدبوریک (1500 میلی‌گرم بر لیتر) و سولفات روی (2000 میلی‌گرم بر لیتر)	2/598[a]	129/40[a]	310/67[a]

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 2: مقایسه میانگین اثر محلول‌پاشی برگی پائیزه با تیمارهای تکی و ترکیبی اوره، بوریک اسید و سولفات روی بر میزان سفتی بافت و مواد جامد محلول میوه‌ها در زمان رسیدن و نیز کربوهیدرات محلول پوست و جوانه در اواخر استراحت زمستانه تاک

تیمارها	مقایسه میانگین صفات			
	سفتی (میلی-گرم بر هشت میلی‌متر مربع)	مواد جامد محلول (درجه بریکس)	کربوهیدرات محلول پوست (میلی‌گرم بر گرم وزن تازه)	کربوهیدرات محلول جوانه (میلی‌گرم بر گرم وزن تازه)
شاهد	1/27[a]	14/82[a]	31/20[a]	22/16[ab]
اسید بوریک (1000 میلی‌گرم بر لیتر)	1/23[a]	14/96[a]	31/41[a]	25/23[ab]
سولفات روی (1500 میلی‌گرم بر لیتر)	1/07[a]	14/74[a]	27/897[a]	20/08[b]
اوره (0/5%)	1/21[a]	14/77[a]	29/03[a]	25/19[ab]
اوره (0/5%)، اسیدبوریک (1000 میلی‌گرم بر لیتر) و سولفات روی (1500 میلی‌گرم بر لیتر)	1/15[a]	15/40[a]	24/92[a]	28/75[ab]
اوره (1%)، اسید بوریک (1500 میلی-گرم بر لیتر) و سولفات روی (2000 میلی-گرم بر لیتر)	1/16[a]	14/92[a]	25/52[a]	31/16[a]

منابع

Albrigo, L. G. 2002. Foliar uptake of N-P-K sources and urea biuret tolerance in citrus. Acta Horticulturae, 594: 627-633.

Bahadur, L., C. S. Malhi, and Z. Singh. 2014. Effect of foliar and soil applications of zinc sulphate on zinc uptake, tree size, yield, and fruit quality of mango. Journal of Plant Nutrition, 21 (3): 589-600.

Canesin, R. C. F. S., and S. Buzetti. 2007. Leaf spray fertilization of boron and zinc on production, SST and ATT in fruits of pear and sugar apple. Revistabrasileira De Fruticultura, 29 (2): 377-381.

Chen, Y. Z., J. M. Smagula, W. Litten, and S. Dunham. 1998. Effect of boron and calcium foliar sprays on pollen germination and development, fruit set, seed development, and berry yield and quality in lowbush blueberry (Vaccinium angustifolium). Journal of the American Society for Horticultural Science, 123: 524-531.

Clarck, S., and G. C. Smith. 1992. Seasonal dynamics of biomass and mineral nutrient partitioning in mature kiwifruit vine. Annals of Botany, 70: 229-237.

DeAngelis, V., E. E. Sanchez, and J. A. Tognetti. 2012. Fall nitrogen application delays leaf senescence in apple (Malus domestica Borkh.) trees. Acta Horticulturae, 489: 312-318.

Dong, S., L. Cheng, C. F. Scagel, and L. Fuchigami. 2005. Timing of urea application affects leaf and root N uptake in young Fuji/M.9 apple trees. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 80: 116-120.

Dong, S., L. Cheng, C. F. Scagel, and L. H. Fuchigami. 2002. Nitrogen absorption, translocation and distribution from urea applied in autumn to leaves of young potted apple (Malus domestica) trees. Tree Physiology, 22: 1305-1310.

Etehadnejad, F., and A. Aboutalebi. 2014. Evaluating the effects of foliar application of Nitrogen and zinc on yield increasing and quality Improvement of apple cv. ‘golabkohanz. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences, 4 (2): 125-129.

Fox, J. D., and J. F. Robyt. 1991. Miniaturization of three carbohydrate analyses using a microsample plate reader. Analytical Biochemistry, 195 (1): 93-96.

www.SID.ir

Archive of SID

Goubbantini, L., M. B. Mimoun, and R. Hellali. 2001; Effect of boron, potassium nitrate, urea and zinc spray on almond tree crop. International Symposium on Foliar Nutrition of Perennial Fruit Plants. Meran, Italy.

Johnson, R. S., F. G. Mitchell, and G. Costa. 1997. Nitrogen influences kiwifruit storage life. Acta Horticulturae, 444: 285-289.

Jones, J. 2001. Laboratory Guide for Conducting Soil Tests and Plant Analysis. CRC Press, Boca Raton. USA. pp. 384.

Lieten, P. 2002. Boron deficiency of strawberries grown in substrate culture. Acta Horticulturae, 567: 451-454.

Marschener, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plant (Second Academic Press London). pp, 475.

Sanchez, E. E., and T. L. Righetti. 2005. Effect of postharvest soil and foliar application of boron fertilizer on the partitioning of boron in apple trees. Hortscience, 40: 2115-2119.

Sanchez, E. E., T. L. Righetti, and D. Suger. 1998. Partitioning and recycling of fall applied boron in Comic pears. Acta Horticulturae, 475: 347-354.

Tagliavini, M., P. Inglese, and A. Rombola. 2000. Root uptake, storage and remobilisation of autumn applied nitrogen to kiwifruit (Actinidia deliciosa) vines. Agronomy journal, 20: 23-30.

Titus, J. S., and S. Kang. 1982. Nitrogen metabolism, translocation and recycling in apple trees. Horticulture Reviwe, 4: 204-246.

Vos, J., P. L. E. Van Der Putten, and C. J. Birch. 2005. Effect of nitrogen supply on leaf appearance, leaf growth, leaf nitrogen economy and photosynthetic capacity in maize (Zea mays L.). Field Crops Research, 93: 64-73.

Wojcik, P. 2006. Effect of post-harvest sprays of boron and urea on yield and fruit quality of apple trees. Journal of Plant Nutrition, 29 (3): 441-450.

The effect of urea, boric acid and zinc sulfate fall foliar application on leaf mineral content and bud soluble carbohydrate of kiwifruit cv. Hayward

Abstract

Fall mineral nutrition of fruit trees is one of the effective way to increase mineral and carbohydrate reserves of trees for using in the next growing season. In this research, the effect of fall foliar application of kiwifruit cv. Hayward was carried out with urea (0.5%), boric acid (1000 $mg.L^{-1}$) and zinc sulfate (1500 $mg.L^{-1}$) treatments individually, or in combination treatments (Urea (0. 5%) + Boric acid (1000 $mg.L^{-1}$) + Zinc sulfate (1500 $mg.L^{-1}$)), and (Urea (1%) + Boric acid (1500 $mg.L^{-1}$) + Zinc sulfate (2000 $mg.L^{-1}$)) to consider leaf mineral content, firmness of fruit tissue, and soluble solids at ripping time and level of soluble carbohydrate in the bark and bud tissues at the end of winter. The results showed vines fall application both individually, or in combination treatments had a significant positive effect on the amount of nitrogen, zinc and boron of leaves tissue. Fruit tissue firmness and soluble solids at ripening time were not influenced by the fall treatments. In addition, result showed the highest bud soluble carbohydrates levels at the end of winter in the combined treatments. In conclusion, fall treatments can be helpful to improve vines mineral and carbohydrates reserves which to be used in the following growing season.

Keywords: Fall treatments, Mineral reserves, Carbohydrate, Kiwifruit, and Foliar application

www.SID.ir