تأثیر محلول‌پاشی آهن و روی بر ویژگی‌های کیفی میوه و ترکیب شیمیایی برگ انار

محمدرضا زارع[1]، ابراهیم ادهمی[2]، حمیدرضا اولیایی[2]، اصغر رمضانیان[3]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک، دانشگاه یاسوج

2- استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج

3- استادیار بخش علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

zaremr77@yahoo.com

چکیده

هدف از پژوهش حاضر اثر کاربرد آهن و روی به صورت برگ‌پاشی بر ویژگی‌های کیفی میوه و ترکیب شیمیایی برگ انار بود. آزمایش به صورت فاکتوریل3×3 با سه سطح آهن (صفر، 1/5 و 3 در هزار از منبع FeEDTA) و سه سطح روی (صفر، 1/5 و 3 در هزار از منبع ZnEDTA) در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که مصرف آهن سبب افزایش معنی‌دار ویژگی‌های مورد اندازه‌گیری شامل ویتامین‌ث، مواد جامد محلول و آهن برگ انار گردید.

کلمات کلیدی: **انار، برگ‌پاشی، آهن، روی**.

مقدمه

انار (*Punica granatum* L.) بومی ایران و مناطق مجاور آن است، نام انگلیسی آن Pomegranate از زبان یونانی مشتق شده که به معنی سیب با هسته‌های زیاد می‌باشد. آهن و روی از جمله عناصر کم مصرف هستند که کمبود آن‌ها بویژه در خاک‌های آهکی از اهمیت زیادی برخودار است (صالح، 1387). آهن نقش اساسی در کلروپلاست ایفا می‌کند. کمبود آهن، هم در خاک‌های اسیدی و هم در خاک‌های قلیایی ایجاد می‌شود. غلظت زیاد عناصری مانند فسفر، روی و مس بر جذب آهن تأثیر می‌گذارد، به همین دلیل آهن نقش مهمی در توازن عناصر غذایی گیاه دارد (تقوی و همکاران، 1384). روی از عناصر کم‌مصرف است که جهت تشکیل و تولید میوه مناسب، با اندازه مطلوب مورد نیاز است (قادری و همکاران، 1382). از جمله نقش‌های اساسی عنصر روی مشارکت آن در ساختمان 200 نوع آنزیم و پروتئین است (پراساد[1]، 1984). کمبود روی در گیاهان و خاک در طیف گسترده‌ای مشاهده می‌گردد و در این رابطه خاک‌های با واکنش قلیایی (به خاطر فراهمی کم عنصر روی)، خاک‌های شنی و در خاک‌های شدیداً آبشویی یافته شیوع بیشتری دارد (ولچ و همکاران[2]، 1991). با توجه به اهمیّت عناصر کم‌مصرف روی و آهن در تغذیه گیاه، تحقیق حاضر جهت بررسی اثرات کاربرد روی و آهن بر ویژگی‌های کیفی میوه و ترکیب شیمیایی برگ انار انجام گردید.

مواد و روش‌ها

1- prasad
2- Welch et al.

این آزمایش در یکی از باغ‌های بخش سیدان شهرستان مرودشت در سال 89 انجام گرفت. باغ مورد نظر به دلایلی از جمله، کمبود شدید آهن و روی (نتایج حاصل از آزمون خاک، مقدار آهن 3/20 میلی‌گرم بر کیلوگرم و روی 0/640 میلی‌گرم بر کیلوگرم)، یکنواختی درختان، قرار گرفتن در محل مناسب و در دسترس بودن انتخاب شد. آزمایش به صورت فاکتوریل3×3 با سه سطح آهن (صفر، 1/5 و 3 در هزار از منبع FeEDTA) و سه سطح روی (صفر، 1/5 و 3 در هزار از منبع ZnEDTA) در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. همه‌ی درختان از یک رقم انتخاب شدند (شیرین، رقم شهوار) و از نظر شکل ظاهری و سن دارای شرایط نسبتا مشابه بودند. سن درختان 25 سال و فاصله‌ی آن‌ها 4 متر بود و هیچ گونه کود دامی و شیمیایی در سال 88 مصرف نشد. پس از مشخص نمودن درختان و شماره‌گذاری، اولین محلول‌پاشی در مرحله‌ی تمام گل (اواسط اردیبهشت)، و مرحله‌ی دوم محلول‌پاشی تقریباً یک ماه بعد از مرحله‌ی اول (اواسط خرداد) انجام گردید. زمان محلول‌پاشی در اوایل روز بین ساعت 6 تا 10 بود. در اواخر تابستان نمونه‌های برگی از قسمت سر شاخه‌ها و برگ‌های بالغ جمع آوری، و بعد از انتقال به آزمایشگاه غلظت عناصر کم‌مصرف کاتیونی شامل آهن، روی، مس و منگنز (میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن خشک) به روش خشک سوزانی و عصاره‌گیری با کلریدریک اسید دو نرمال توسط دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد (تدین و رستگار، 1383). در اوایل پاییز بعد از برداشت کامل میوه‌های موجود بر شاخه‌های اصلی هر درخت تعداد پنج میوه به صورت تصادفی از هر درخت انتخاب و برای تعیین برخی ویژگی‌های کیفی میوه از جمله اندازه‌گیری ویتامین‌ث به روش تیتراسیون توسط ایندوفنول، اسیدیته عصاره‌ی میوه توسط دستگاه pH-meter دیجیتالی و TSS (مواد جامد محلول) عصاره توسط دستگاه قند سنج دستی (رفراکتومتر) به آزمایشگاه انتقال داده شد. مقایسه‌ی میانگین‌ها در سطح یک درصد آماری با آزمون دانکن انجام شد. پردازش داده‌های حاصل توسط نرم‌افزار Excel و آنالیز داده‌ها توسط نرم‌افزار MSTATC انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که آهن اثر معنی‌داری بر ویتامین‌ث عصاره‌ی میوه داشت (جدول 1). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که با مصرف توأم آهن و روی میانگین ویتامین‌ث عصاره‌ی میوه افزایش یافت و از 2/61 میلی‌گرم بر صد-میلی‌لیتر در عدم مصرف آهن به 3/46 میلی‌گرم بر صدمیلی‌لیتر در اثر کاربرد 1/5 در هزار آهن رسید (جدول 2). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که آهن، و برهمکنش آن با روی اثر معنی‌داری بر مواد جامد محلول عصاره‌ی میوه داشتند (جدول 1). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که با مصرف توأم آهن و روی میانگین مواد جامد محلول عصاره‌ی میوه افزایش یافت و از 14/5 درصد در عدم مصرف آهن به 16/6 درصد در اثر کاربرد 3 در هزار آهن رسید. مصرف آهن به تنهایی نیز باعث افزایش میانگین مواد جامد محلول عصاره‌ی میوه از 15/1 درصد در تیمار شاهد به 16/1 درصد در اثر کاربرد آهن به غلظت 3 در هزار شد (جدول2). تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر آهن، و برهمکنش آن با روی اثر معنی‌داری بر اسیدیته عصاره‌ی میوه داشتند (جدول 1). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که کاربرد آهن باعث افزایش میانگین کل اسیدیته عصاره‌ی میوه از 3/7 در عدم مصرف آهن به 4/29 در اثر کاربرد 3 در هزار آهن شد. همچنین کاربرد توأم آهن و روی باعث کاهش اسیدیته عصاره میوه از 3/99 در میوه های شاهد به 3/66 در تیمار روی توام با آهن 1/5 در هزار شد (جدول 2). نتایج تجزیه واریانس نشان داد که آهن اثر معنی‌داری بر غلظت آهن برگ انار داشت (جدول 1). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که کاربرد آهن باعث افزایش غلظت آهن برگ انار از 37/3 میلی‌گرم بر کیلوگرم در تیمار عدم مصرف آهن به 54/3 میلی‌گرم بر کیلوگرم در اثر کاربرد 3 در هزار آهن گردید (جدول 2).

اردال[1] و همکاران (2008) مشاهده کردند که کاربرد آهن سبب افزایش معنی‌دار تجمع آهن در برگ سیب گردید. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که روی اثر معنی داری بر غلظت روی برگ انار داشت (جدول 1). مقایسه میانگین داده ها نشان داد که کاربرد 1/5 در هزار روی باعث افزایش غلظت روی برگ انار از 9/91 میلی‌گرم بر کیلوگرم در تیمار عدم کاربرد روی به 15 میلی‌گرم بر کیلوگرم گردید (جدول 2). وجسیک[2] (2007) گزارش نمود، که محلول‌پاشی روی قبل و بعد از گلدهی بر درختان سیب باعث افزایش روی در برگ‌ها گردید. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که آهن، روی و برهمکنش آن‌ها اثر معنی‌داری بر غلظت مس و منگنز برگ انار نداشت (جدول 1).

جدول1– تجزیه واریانس اثرات تیمارهای آزمایش بر ویژگی‌های کیفی و ترکیب شیمیایی برگ انار

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		ویتامین‌ث	موادجامد محلول	اسیدیته	آهن	روی	مس	منگنز
آهن	2	2/35 **	13/7 **	0/379 *	1001 **	46/4 ns	0/688 ns	2/33 ns
روی	2	1/10 ns	0/520 ns	0/092 ns	97/7 ns	560 **	0/489 ns	7/94 ns
آهن× روی	4	0/639 ns	0/722 **	0/315 *	50/2 ns	52/4 ns	0/783 ns	7/17 ns
خطا	27	0/349	0/531	0/111	49/9	28/3	4/72	13/1
CV		19/1	4/67	8/59	16/1	28/3	36/8	15/6

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی دار و معنی داربودن در سطح پنج و یک درصد می‌باشد.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مصرف آهن سبب بهبود ویژگی‌های کیفی میوه انار مانند ویتامین‌ث و مواد جامد محلول عصاره‌ی میوه و هم‌چنین آهن برگ گردید. روی نیز به تنهایی سبب بهبود غلظت روی در برگ انار و برهمکنش آن با آهن سبب بهبود مواد جامد محلول و اسیدیته گردید. از آنجا که در منطقه مورد مطالعه عمدتاً دشت‌های واریزه‌ای به کشت انار اختصاص دارند که از لحاظ حاصلخیزی خاک وضعیت چندان مطلوبی ندارند می‌توان استفاده از کودهای آهن را به عنوان راهکاری مناسب برای بهبود ویژگی‌های کیفی انار در منطقه پیشنهاد نمود.

منابع

تدین م س، طلایی ع، ملکوتی م ج و فیّاضی م، 1383. اثر پایه، پیوندک و سطوح کود آهن (سکوسترین) بر کلروز آهن پرتقال. مجله علوم خاک و آب، جلد هجدهم، شماره 2. صفحه‌های 136 تا 141.

تقوی ت س، بابالار م، عبادی ع، ابراهیم‌زاده ح و عسکری م ع، 1384. اثر سطوح مختلف آهن و بُر روی مقدار عناصر و عملکرد توت‌فرنگی رقم سلوا. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد سی و ششم، شماره 5. صفحه‌های 1065 تا 1073.

صالح ج، 1387. اثر روش‌های مختلف کاربرد آهن بر عملکرد و ترکیبات شیمیایی برگ و میوه لیمو رقم لیسبون. مجله علوم و فنون باغبانی، جلد نهم، شماره 1، صفحه‌های 23 تا 34.

قادری ن، وزوایی ع، طلایی ع و بابالار م، 1382. اثر محلول‌پاشی بُر و روی بر غلظت این عناصر در برگ و میوه و برخی صفات میوه بادام. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد سی و چهارم، شماره 1. صفحه‌های 127 تا 135.

Erdal I, Atilla Askin M, Kucukyumuk Z, Yildirim F and Yildirim A, 2008. Rootstock has an important role on iron nutrition of apple trees. World Journal of Agricultural Sciences, 4: 173-177.

Prasad A S, 1984. Discovery and importance of zinc in human nutrition. Feed Processing 43: 2829-2834.

1-Erdal
2- Wojcik

Welch R M, Allaway W M, House W A and Kubota J, 1991. Geographic distribution of trace elements problems. Soil Science Society of America, Wisconsin USA. Pp. 31-57.
Wojcik P, 2007. Vegetative and reproductive responses of apple trees to zinc fertilization under conditions of acid coarse-textured soil. Journal of Plant Nutrition, 3: 1791-1802.

جدول 2- مقایسه میانگین اثرات تیمارهای آزمایش بر ویژگی‌های کیفی میوه و ترکیب شیمیایی برگ انار

آهن (در هزار)	روی (در هزار)			
	1	2	3	میانگین
		ویتامین‌ث ($mg.100\ ml^{-1}$)		
1	2/78cd	2/52d	2/52d	2/61B
2	3/02bcd	3/50abc	3/87a	3/46A
3	2/53d	3/38abc	3/75ab	3/22AB
میانگین	2/78B	3/14AB	3/38B	
		مواد جامد محلول(%)		
1	15/1c	13/2d	15/3bc	14/5C
2	16/0abc	15/8abc	14/8c	15/6B
3	16/1abc	17/0a	16/8ab	16/6A
میانگین	15/7A	15/3A	15/6A	
		اسیدیته		
1	3/70bc	4/19ab	4/08ab	3/99A
2	3/75bc	3/77abc	3/48c	3/66B
3	4/29a	3/82abc	3/75bc	3/95A
میانگین	3/91A	3/92A	3/77A	
		آهن($mg\ kg^{-1}$)		
1	37/3c	35/5c	33/7c	35/6B
2	49/6ab	36/2c	41/6bc	42/5B
3	54/3a	53/3a	53/2a	53/7A
میانگین	47/1A	41/7AB	42/8B	
		روی($mg\ kg^{-1}$)		
1	9/91e	18/3cd	21/3bcd	16/5A
2	15/0de	15/4de	29/7a	20/0A
3	10/9e	22/5bc	25/8ab	19/7A
میانگین	11/9C	18/7B	25/6A	
		مس($mg\ kg^{-1}$)		
1	5/37a	5/73a	5/76a	5/62A
2	6/13a	5/61a	6/38a	6/04A
3	6/67a	5/67a	5/75a	6/03A
میانگین	6/06A	5/67A	5/96A	
		منگنز($mg\ kg^{-1}$)		
1	21/9a	22/9a	23/3a	22/7A

2	25/7a	21/5a	23/5a	23/6A
3	23/6a	22/4a	23/9a	23/3A
میانگین	23/7A	22/3A	23/6A	

میانگین‌های دارای یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد و پنج درصد آماری هستند.