



اثر محلول پاشی برخی عناصر ریز مغذی در قبل و بعد از گلدهی بر ویژگی های کمی و کیفی میوه انگور رقم "خوشناو"

زهرا داوودخواه¹ - بیژن کاوسی^{2*}

تاریخ دریافت: 1395/06/13

تاریخ پذیرش: 1396/02/13

چکیده

یکی از دلایل کاهش عملکرد در تاکستان ها و نیز کاهش کیفیت میوه های انگور، عدم مصرف متعادل کود می باشد. هدف از این پژوهش، تعیین بهترین غلظت و زمان کاربرد کود فروزنیک (حاوی آهن، روی و منگنز) بر برخی ویژگی های کمی و کیفی انگور تازه خوری رقم خوشناو بود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد که فاکتور اول سطوح مختلف کود (0، 500، 1000، 1500، 2000 میلی گرم در لیتر) و فاکتور دوم زمان محلول پاشی (قبل از گلدهی، بعد از گلدهی و قبل و بعد از گلدهی) بود. نتایج نشان داد که اثر کاربرد کود فروزنیک بر صفات متوسط وزن خوشه، متوسط وزن میوه در یک خوشه، نسبت TSS/TA، pH و ویتامین ث، معنی دار بود ($p \leq 0.01$). همچنین اثر زمان محلول پاشی بر تمام صفات به استثناء واکنش آب میوه معنی داری بود ($p \leq 0.01$). بیشترین وزن خوشه، متوسط وزن میوه در یک خوشه، TSS/TA، pH و ویتامین ث در تیمار کود (حاوی آهن، روی و منگنز) با غلظت 1000 میلی گرم در لیتر و در تیمار زمان گلدهی هر دو (قبل و بعد از گلدهی) به دست آمد.

واژه های کلیدی: تاکستان، زمان گلدهی، عملکرد، وزن خوشه، ویتامین ث

مقدمه

انگور دیم 402/465 هکتار که 2/465 هکتار بارور و 400 هکتار غیر بارور می باشد و میانگین عملکرد 2/966/73 کیلوگرم در هکتار و میزان تولید 7/313 تن می باشد که سومین محصول باغی در این استان محسوب می گردد (1).

یکی از دلایل پائین بودن عملکرد و نیز کیفیت میوه ها، عدم مصرف متعادل کود یا به عبارت دیگر تغذیه نامطلوب بوته ها است (4). یکی از عناصر غذایی ضروری کم مصرف که نقش مهمی در افزایش تولید و کیفیت محصول باغی می کند، عنصر آهن است. بخش بزرگی از خاک های زراعی کشور، به ویژه نواحی جنوبی مانند کهگیلویه و بویر احمد، حاوی مقادیر زیادی کربنات کلسیم هستند که سبب افزایش واکنش خاک و ایجاد اختلال در جذب عناصر آهن، روی، فسفر، منگنز و غیره می شود (11). بنابراین نمی توان از روش های محلول پاشی، تزریق در تنه درخت و یا به صورت کلات در خاک استفاده نمود. بدیهی است که کاهش جذب آهن سبب کاهش عملکرد و کیفیت محصولات باغی خواهد شد (17). نتایج یک پژوهش وسیع که به منظور شناخت ناهنجاری های تغذیه ای در تاکستان های استان کهگیلویه و بویر احمد به عمل آمد، نشان داد که چهل و یک درصد از تاکستان ها، دچار کمبود روی هستند و زرد برگگی

انگور از تیره ویتاسه³ با نام علمی ویتیس ونیفر⁴ می باشد. این تیره دارای بیش از 16 جنس و 600 گونه و ده هزار رقم مختلف است و جنس ویتیس تنها جنس این خانواده است که میوه خوراکی دارد. جنس ویتیس خود به دو زیرجنس Euvitis و تعداد کروموزوم های 2n=38 و Muscadine و تعداد کروموزوم های 2n=40 تقسیم می شود (13). در استان کهگیلویه و بویر احمد سطح زیر کشت انگور آبی 119/209 هکتار که 118 هکتار غیر بارور و 1/209 هکتار بارور می باشد و میانگین عملکرد آن 21/974/36 کیلوگرم در هکتار و میزان تولید معادل 26/567 تن می باشد. همچنین سطح زیر کشت

1- دانشجوی اسبق کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز
2- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و آموزش و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

(*- نویسنده مسئول: Kavooosi696@yahoo.com (Email:))

DOI: 10.22067/jhorts4.v31i3.57543

3-Vitaceae

4-Vitis vinifera L.

وجود داشت که در آنها عناصر بور یا اوره تنها و یا در ترکیب با هم به کار رفته بودند. نتایج تجزیه برگه برگی هم نشان داد که در تیمارهای حاوی روی، محلول پاشی باعث افزایش غلظت عنصر روی در برگ‌ها تا 68/1 پی‌پی‌ام شد اما محلول پاشی نیتروژن و بور تاثیر افزایشی چندانی مشخصی بر مقدار آن‌ها در برگ‌ها نداشت. در مجموع، محلول پاشی بوته‌های انگور رقم کشمش سفید با عناصر نیتروژن، بور و روی به ترتیب با غلظت‌های 5، 1/5 و 1/5 در هزار، تاثیر مثبتی بر درصد تشکیل میوه داشت و نقش عنصر روی بیشتر از بقیه عناصر بود (10). هدف از انجام این پژوهش بررسی تاثیر کاربرد محلولپاشی کود حاوی آهن، روی و منگنز در قبل و بعد از گلدهی بر ویژگی‌های کمی و کیفی میوه انگور تازه خوری رقم خوشناو بود.

مواد و روش‌ها

به منظور ارزیابی اثر محلول پاشی عناصر ریز مغذی آهن، روی و منگنز (از منبع فروزینک، حاوی عناصر آهن 7/1 درصد، روی 8/5 درصد و منگنز 3/2 درصد) بر ویژگی‌های کمی و کیفی انگور (رقم خوشناو)، آزمایشی در منطقه‌ی چیتاب یاسوج (استان کهگیلویه و بویر احمد) در یک تاکستان شخصی با ارتفاع 1735 متر از سطح دریا، طول جغرافیایی 51 درجه و 19 دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی 30 درجه و 47 دقیقه شمالی در سال 1392 انجام شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد، که فاکتور اول سطوح مختلف کود فروزینک (0، 500، 1000، 1500، 2000 میلی‌گرم در لیتر) و فاکتور دوم زمان محلول پاشی (قبل از گلدهی، بعد از گلدهی و قبل و بعد از گلدهی) بود که در هر تکرار (12 بوته) و در مجموع تعداد 48 بوته در نظر گرفته شد. در این پژوهش به منظور کاهش اثر جانبی (خطا)، بوته‌های هم‌سن (13 ساله) غیر پیوندی با رشد تقریباً یکسان انتخاب و هرس آنها به صورت یکسان انجام شد. سیستم تربیت بوته‌ها به صورت پاچراغی و به فاصله کشت 2/5×3 بود. برای افزایش راندمان جذب عناصر غذایی، محلول پاشی هنگام غروب انجام شد و از محلول مویان کیمیا (گروه تولیدی پردیس) به محلول‌های غذایی اضافه شد. برای مشخص نمودن اثر تیمارهای اعمال شده بر وضعیت کمی و کیفی میوه‌ها، صفاتی همچون متوسط وزن خوشه، متوسط وزن میوه در یک خوشه، نسبت pH، TSS/TA و ویتامین ث آب میوه ارزیابی شد. اندازه‌گیری متوسط وزن خوشه بر اساس اندازه‌گیری میانگین وزن کل 5 خوشه با ترازوی دیجیتال محاسبه گردید. متوسط وزن میوه در یک خوشه از طریق تقسیم کردن وزن کل حبه‌های جدا شده از 5 خوشه بر تعداد خوشه‌ها محاسبه گردید. برای تعیین نسبت TSS/TA در ابتدا درصد کل مواد جامد محلول با دستگاه رفرنکتومتر دستی ATAGO مدل E1 ساخت ژاپن قرائت گردید و سپس درصد اسید

ناشی از کمبود روی یکی از شایعترین کمبودهای تغذیه‌ای در تاکستان‌های استان کهگیلویه و بویراحمد می‌باشد. از طرفی بر اساس همین تحقیق، خاک باغ‌های انگور استان به شدت آهکی بوده به گونه‌ای که میزان آهک در مواردی به 60 درصد نیز بالغ می‌گردد و pH آنها نیز بالا و در بعضی باغ‌ها به 7/8 می‌رسد (11). منگنز به میزان بسیار کمی مورد نیاز گیاه است و در صورت زیاد شدن میزان آن در خاک، اثر مسموم کننده روی گیاه خواهد داشت. وجود منگنز برای بسیاری از فرایندهای گیاهی مانند فتوسنتز، تنفس و ساخت کلروفیل ضروریست. نشانه‌های کمبود آن در گیاهان مختلف متفاوت می‌باشد. سوختگی کنار برگ‌ها و یا لکه سوختگی‌های میانه برگ‌ها، همچنین کاهش رشد و گل دهی گیاه از نشانه‌های کمبود آن است و چون مانند آهن درون گیاه غیر قابل انتقال است، ابتدا برگ‌های جوان نشانه‌های کمبود را نشان می‌دهند (15).

منگنز در pH‌های قلیایی، در خاک تثبیت شده و با پایین آوردن pH خاک، بیشتر قابل استفاده می‌گردد. در خاک‌های خیلی اسیدی ممکن است به علت افزایش بیش از حد جذب آن، در گیاه مسمومیت ایجاد شود. برای رفع کمبود منگنز از سولفات منگنز استفاده می‌شود که در خاک‌های ایران‌بازده آن بسیار ناچیز است (15). بی شک تثبیت عناصر در چنین شرایطی بالا و جذب روی توسط گیاه به دشواری از خاک انجام می‌گیرد و مصرف کود در چنین خاک‌هایی از بازدهی بسیار کمی برخوردار بوده و برآورنده نیاز گیاه نیست. لذا مطالعه راه‌های دیگر تغذیه برای رفع کمبود عناصر غذایی لازم و ضروری به نظر می‌رسد. در مطالعه اثر محلول پاشی عناصر روی، آهن و منگنز بر عملکرد و برخی خصوصیات میوه انگور نشان دادند که عملکرد محصول و خصوصیات میوه بهبود یافت (3). اثر محلول پاشی عناصر روی، آهن و منگنز در زمان‌های مختلف بر خصوصیات کمی و کیفی انگور قرمز مورد مطالعه قرار گرفت و نتایج نشان داد که ضمن افزایش عملکرد محصول، وزن، اندازه و دیگر خصوصیات دانه‌ها افزایش یافت. همچنین درصد مواد جامد محلول حبه‌ها افزایش و اسید کاهش پیدا کرد (5). نتایج مطالعه‌ای دیگر، نشان داد که محلول پاشی عناصر بور، منگنز، روی و مس در بهار در انگور باعث افزایش عملکرد انگور و میزان قند حبه‌ها و کاهش اسید کل شد (21). پژوهشگرانی در ایتالیا، با محلول پاشی بور و روی بر روی ارقام مختلف انگور مشاهده کردند که در بعضی از ارقام مصرف روی به تنهایی و در بعضی دیگر از ارقام مصرف توام روی و بور سبب افزایش عملکرد محصول گردید. ضمن اینکه شاخص‌هایی چون TSS، اسید و pH بهبود یافت (23). در پژوهشی اثر تغذیه برگه عناصر غذایی بر تشکیل میوه و خصوصیات کمی و کیفی انگور کشمش بررسی شد و نتایج نشان داد که اثر محلول پاشی عناصر نیتروژن، بور و روی بر درصد تشکیل میوه در سطح احتمال 1 درصد معنی‌دار بود. بیشترین درصد تشکیل میوه در تیمارهای حاوی عنصر روی و کمترین درصد در شاهد و تیمارهایی

1). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که از نظر متوسط وزن خوشه انگور بین زمان‌های مختلف گلدهی اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که بیشترین وزن خوشه (211/4 گرم) مربوط به زمان هر دو (قبل و بعد از گلدهی) و کمترین وزن خوشه (203/733 گرم) مربوط به زمان قبل از گلدهی بود (شکل 2).

متوسط وزن میوه در یک خوشه

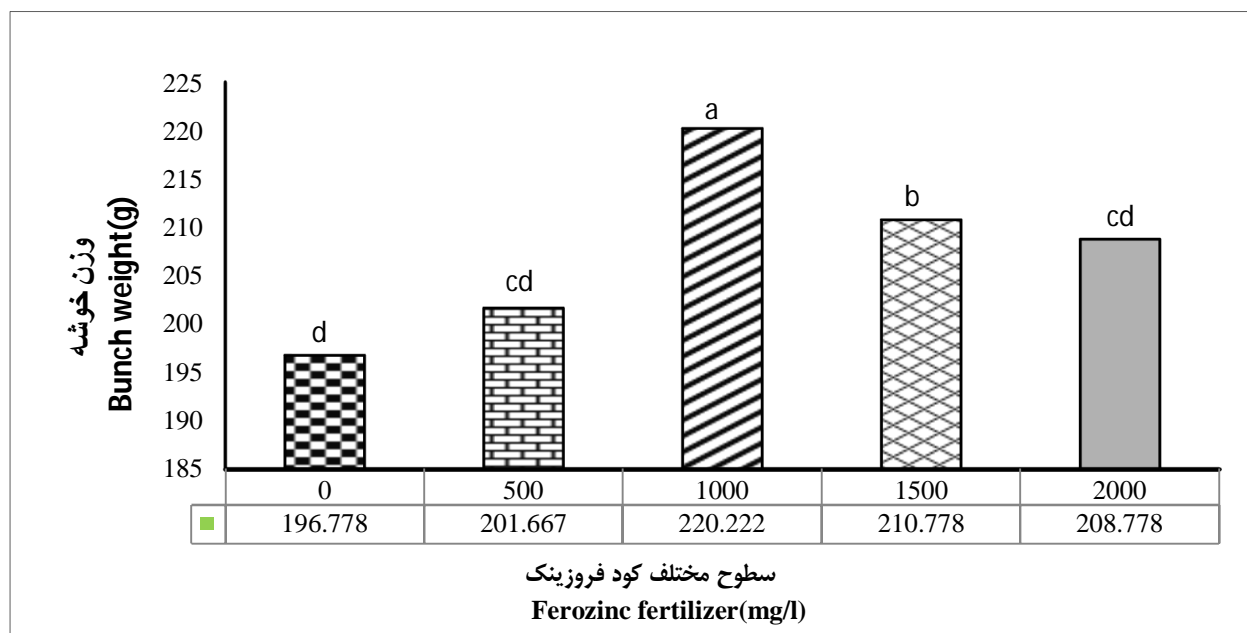
تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر کود فروزینک و زمان‌های مختلف گلدهی بر متوسط وزن میوه در خوشه در سطح احتمال 1 درصد اختلاف معنی‌داری دارند (جدول 1). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بین سطوح مختلف کود فروزینک بر متوسط وزن میوه در یک خوشه انگور اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که بیشترین وزن میوه در یک خوشه (215/887 گرم) مربوط به تیمار 1000 میلی‌گرم در لیتر کود فروزینک و کمترین وزن میوه در یک خوشه (193/684 گرم) مربوط به تیمار شاهد (آب مقطر) بود (شکل 3). همچنین مقایسه میانگین‌ها نشان داد که از نظر متوسط وزن میوه در یک خوشه انگور بین زمان‌های مختلف گلدهی اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که بیشترین وزن میوه در یک خوشه (207/407 گرم) مربوط به زمان هر دو (قبل و بعد از گلدهی) و کمترین وزن میوه در یک خوشه (200/124 گرم) مربوط به زمان قبل از گلدهی بود (شکل 4).

کل با روش تیتراسیون اندازه‌گیری شد. واکنش آب میوه به وسیله یک pH متر عقربه‌ای مدل هفت ساخت انگلیس مشخص گردید. برای اندازه‌گیری میزان ویتامین ث از روش جاکوبس (بدین صورت که ابتدا 10 میلی‌لیتر آب میوه را با 20 میلی‌لیتر آب مقطر رقیق کرده و 2 میلی‌لیتر نشاسته یک درصد به عنوان معرف به آن اضافه شد. سپس این مخلوط با رنگ بر در یدور پتاسیم تیتره و مقدار رنگ مصرفی مشخص گردید) استفاده گردید (12). پس از جمع‌آوری داده‌ها، با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT-C تجزیه آماری شده، میانگین‌ها توسط آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند و رسم شکل‌ها با نرم افزار EXCEL انجام شد.

نتایج و بحث

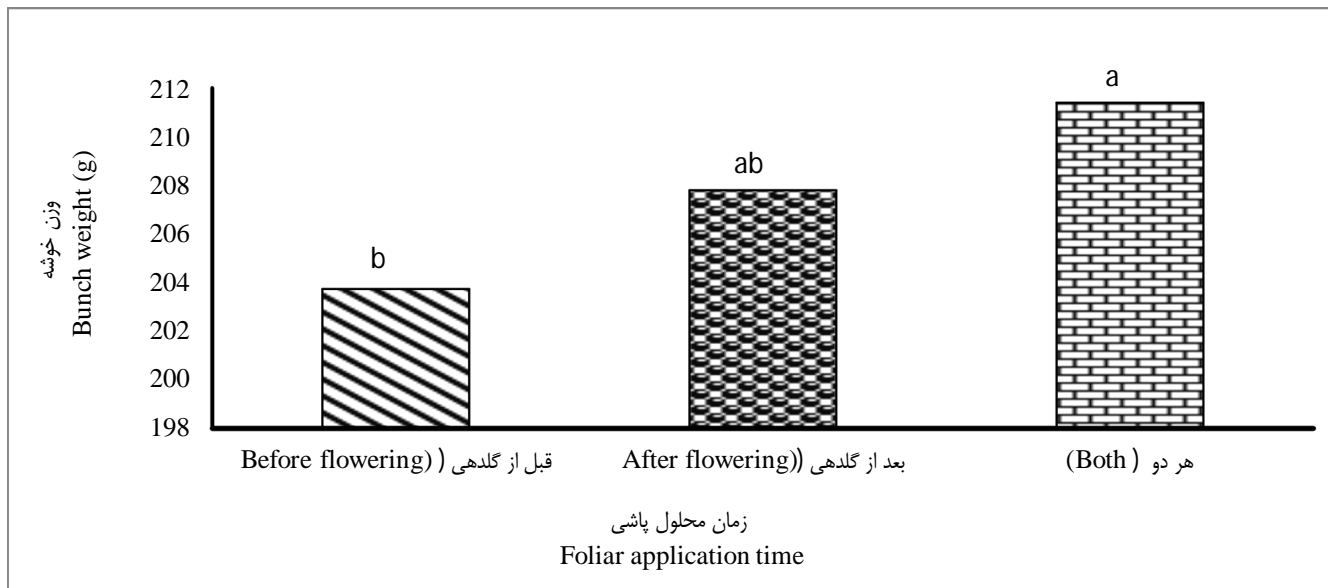
متوسط وزن خوشه

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر کود فروزینک و زمان‌های مختلف گلدهی بر متوسط وزن خوشه در سطح احتمال 1 درصد اختلاف معنی‌داری دارند (جدول 1). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بین سطوح مختلف کود فروزینک بر متوسط وزن خوشه انگور اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که بیشترین وزن خوشه (220/222 گرم) مربوط به تیمار 1000 میلی‌گرم در لیتر کود فروزینک و کمترین وزن خوشه (196/778 گرم) مربوط به تیمار شاهد (آب مقطر) بود که تاثیر تیمار شاهد با تیمار 500 میلی‌گرم در لیتر تفاوت نداشت (شکل



شکل 1- تاثیر سطوح مختلف کود فروزینک بر وزن خوشه انگور رقم خوشناو

Figure 1 - Effect of different levels of ferozinc fertilizer on the bunches weight of table grape cv. Khoshnaw
Column followed by the same letter are not significantly differentns ($P < 0.01$) with Duncan test.



شکل 2- تاثیر زمان های مختلف محلول پاشی بر وزن خوشه انگور رقم خوشناو

Figure 2 - Effect of different flowering times on the bunch weight of table grape cv. Khoshnaw
Column followed by the same letter are not significantly differentns (P<0.01) with Duncan test

جدول 1- تجزیه واریانس مربوط به تاثیر کود فروزینک و زمان های مختلف محلول پاشی بر خصوصیات کمی و کیفی انگور رقم خوشناو
Table 1- ANOVA analysis of the effect of ferozinc fertilizer and different foliar times on quantitative and qualitative characteristics of table grape cv. khoshnaw

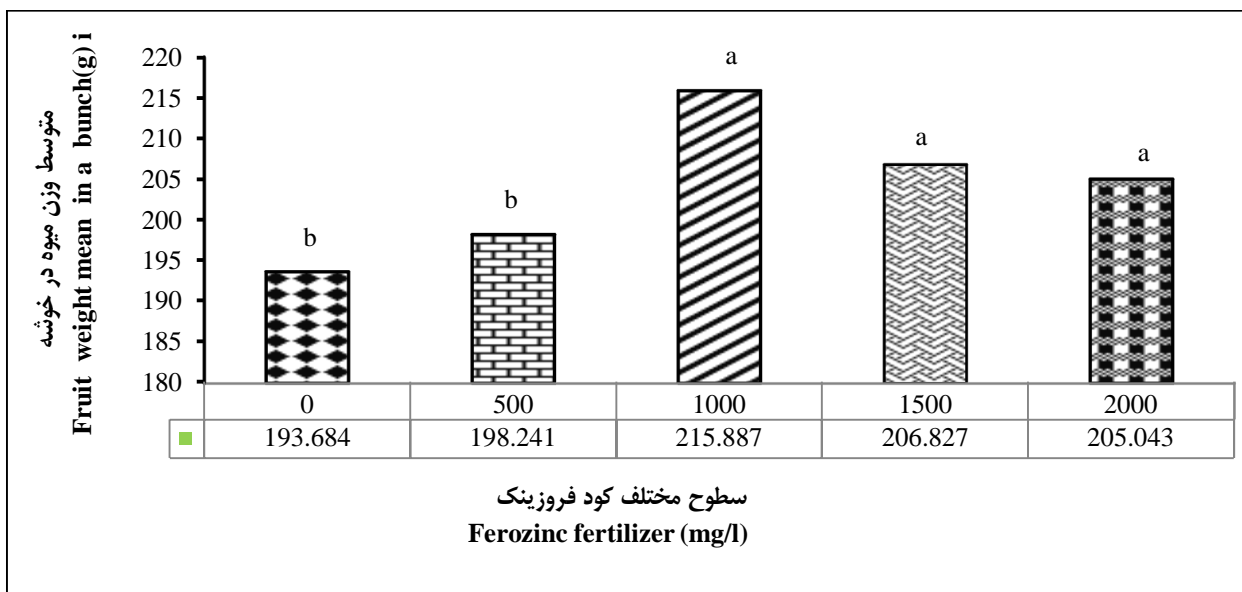
میانگین مربعات Means of Squares						
منابع تغییرات Source of variation	درجه آزادی df	وزن خوشه Bunch weight	وزن میوه در یک خوشه Fruit weight in a bunch	TSS/TA	Vitamin C ویتامین ث	pH
تکرار Repetition	3	45235.56**	45101.299**	4.851**	0.015 ^{ns}	0.310**
کود فروزینک Ferozinc (A)	4	727.022**	652.335**	21.498**	0.356**	0.054**
زمان محلول پاشی Foliar time (B)	2	220.689**	200.207**	18.213**	0.054**	0.003 ^{ns}
A×B	8	^{ns} 55.439	48.531 ^{ns}	1.666 ^{ns}	0.044**	0.007**
خطا Error	42	30.794	30.760	0.918	0.010	0.002
ضریب تغییرات (درصد CV)		2.67	2.72	3.22	2.40	1.37

* و **: به ترتیب معنادار در سطوح احتمال 5 و 1 درصد و ns: غیر معنادار

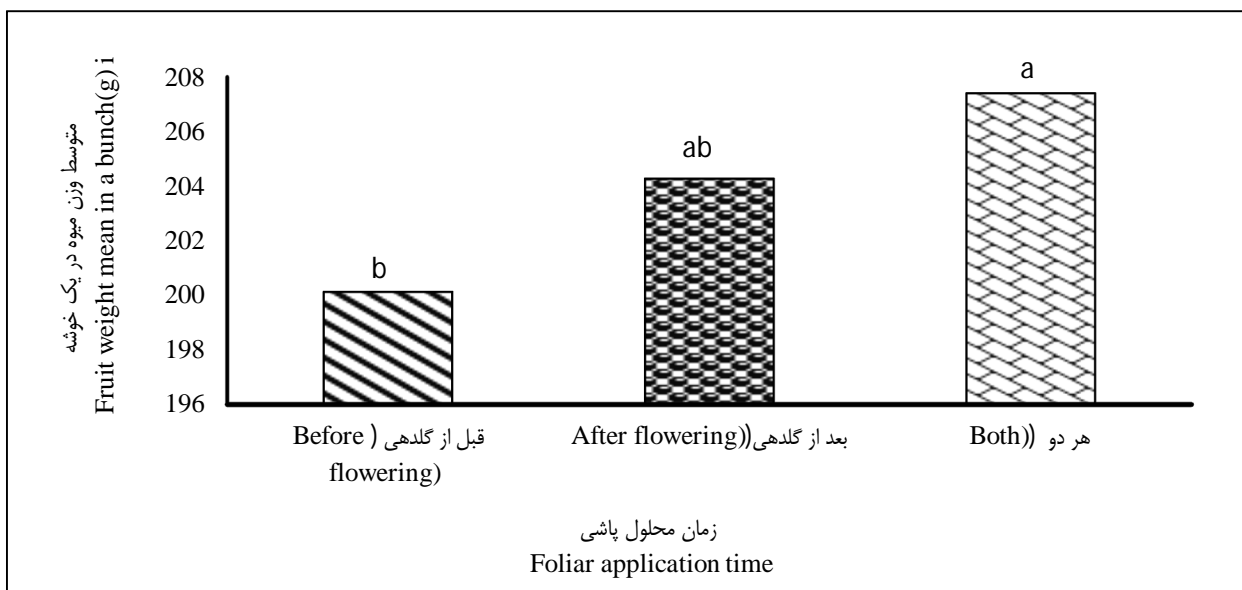
* and ** respectively the significantly differentns (P<0.05 and 0.01) and ns: not significantly differentns

تمام گل موجب افزایش تعداد حبه ها شده است (8). آگیو (2)، نشان داد که محلول پاشی عناصر غذایی موجب افزایش میزان محصول و میزان قند میوه انگور می شود. مرشدی (19)، گزارش کرد که با کاربرد سولفات روی با غلظت 5 در هزار، میزان تشکیل میوه در انگور افزایش یافته است.

یامدگانی و همکاران (25) در یک آزمایش دو ساله روی انگور رقم بیدانه سلطانی نشان دادند که محلول پاشی سولفات روی با غلظت 2 در هزار در یک هفته قبل از باز شدن گل ها و در زمان تمام گل موجب افزایش تشکیل میوه، تعداد خوشه ها، وزن خوشه، میزان محصول و مواد جامد محلول شد. پژوهشگرانی دیگر اعلام کردند، که محلول پاشی انگور با سولفات روی (5 در هزار) در یک هفته قبل از



شکل 3- تاثیر سطوح مختلف کود فروزینک بر وزن میوه در یک خوشه انگور رقم خوشناو
Figure 3 - Effect of different ferozinc levels on fruit weight in a bunch of table grape cv. Khoshnaw
 Column followed by the same letter are not significantly differentns ($P < 0.01$) with Duncan test



شکل 4- تاثیر زمان های مختلف محلول پاشی بر وزن میوه در یک خوشه انگور رقم خوشناو
Figure 4 - Effect of different foliar times on the fruit weight in a bunch of table grape cv. Khoshnaw
 Column followed by the same letter are not significantly differentns ($P < 0.01$) with Duncan test

تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه شد که از بین این اجزاء تأثیر مصرف روی بر تعداد سنبله در متر مربع شدیدتر بود (21). بعضی عناصر غذایی کم مصرف همانند روی و آهن برای رشد گیاه ضروری هستند و در فرآیندهای فیزیولوژیکی مانند فتوسنتز، تولید هورمون‌های رشد و تشکیل کلروفیل گیاهی دخالت دارند و

محققان گزارش کردند که مقادیر مختلف کود روی و آهن بر تعداد دانه در خوشه گیاه برنج در سطح یک درصد تأثیر معنی داری داشته و موجب افزایش معنی دار آن شده است (14). محققان تحت آزمایشی اظهار داشتند که مصرف روی موجب افزایش معنی داری در عملکرد دانه گندم و اجزاء عملکرد از جمله تعداد سنبله در متر مربع،

مربوط به تیمار شاهد (آب مقطر) بود (شکل 5). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که از نظر نسبت TSS/TA انگور بین زمان‌های مختلف گلدهی اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که بیشترین نسبت TSS/TA (31/042) مربوط به زمان هر دو (قبل و بعد از گلدهی) و کمترین نسبت TSS/TA (29/107) مربوط به زمان قبل از گلدهی بود (شکل 6)

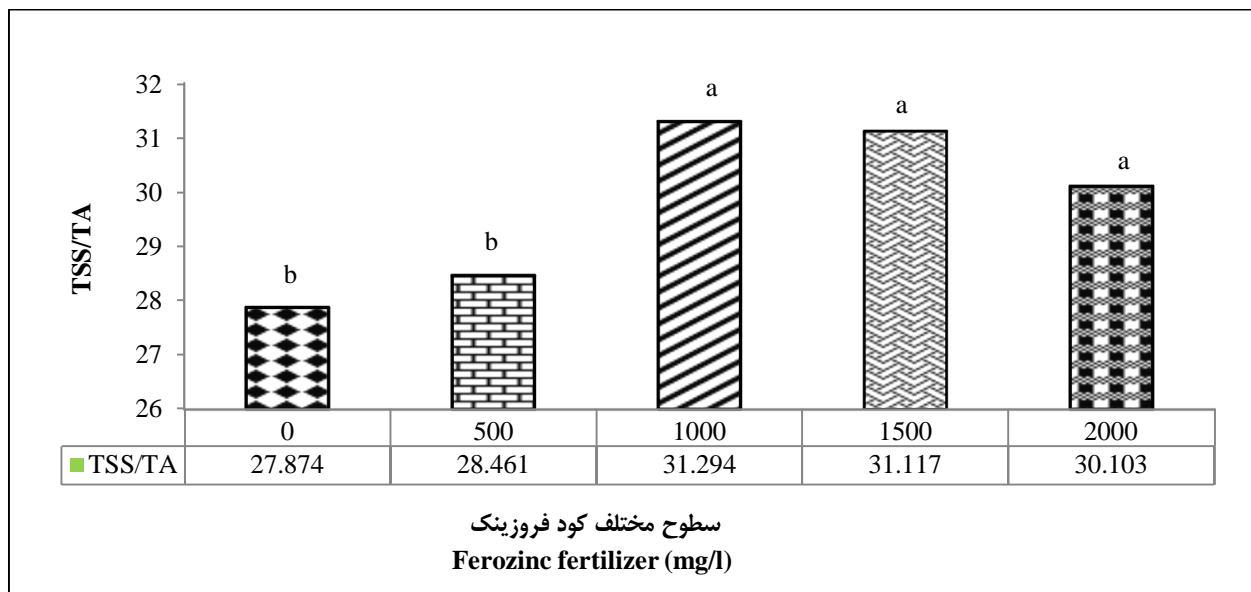
روی از عناصر ریزمغذی است که جهت تشکیل و تولید میوه مناسب با اندازه مطلوب آن مورد نیاز است. این عنصر در قسمتی از آنزیم کربنیک آنهیدراز در همه بافت‌های فتوسنتزی حضور دارد که برای بیوسنتز کلروفیل مورد نیاز است. روی همچنین در سنتز تریپتوفان که یک پیش ماده سنتز اکسین است نقش دارد (16). ویلیا (24) بیان نمود، که در درختان هلو کمبود روی منجر به تولید میوه‌های کوچک، بد شکل و باکیفیت بسیار پایین می‌شود. کاربرد روی در انبه سبب افزایش وزن میوه و وزن هسته‌ها شده است. محلول پاشی درختان پرتقال دارای کمبود روی در فروردین و اردیبهشت موجب افزایش اندازه میوه، مواد جامد محلول و آب میوه شده است (6). در پژوهش دیگری که از غلظت‌های مختلف سولفات روی و سولفات آهن بر روی انگور رقم بیوتی استفاده شد، بیشترین مواد جامد محلول در تیمار 2 در هزار آهن حاصل شد (8). دی‌کسیت و همکاران (9)، مشاهده کردند که محلول پاشی درختان پرتقال در فروردین و اردیبهشت موجب افزایش اندازه میوه و مواد جامد محلول در آب میوه می‌شود.

کمبود آنها می‌تواند موجب عدم توازن عناصر غذایی در گیاه و نهایتاً کاهش کمیت و کیفیت محصول می‌شود (7).

در کل می‌توان نتیجه گرفت که محلول پاشی بوته‌های انگور رقم خوشناو با کود حاوی آهن، روی و منگنز تاثیر مثبتی بر متوسط وزن خوشه و متوسط وزن میوه در خوشه دارد، که در این بین احتمالاً نقش عنصر روی بیشتر از بقیه عناصر بوده است. در این راستا دولتی بانه و طاهری (10)، بیشترین درصد تشکیل میوه انگور رقم کشمش سفید را در تیمار محلول پاشی عنصر روی و کمترین درصد را در تیمار شاهد مشاهده کردند. محلول پاشی روی به تنهایی و یا در ترکیب با (اوره 5 در هزار) باعث افزایش وزن خوشه انگور رقم کشمش سفید شد که نقش عنصر روی را بیشتر از بقیه عناصر بیان نموده‌اند. در پژوهش دیگری که از غلظت‌های مختلف سولفات روی و سولفات آهن بر روی انگور رقم بیوتی استفاده شد، بزرگترین حبه‌ها در تیمار 6 در هزار روی به دست آمد (8).

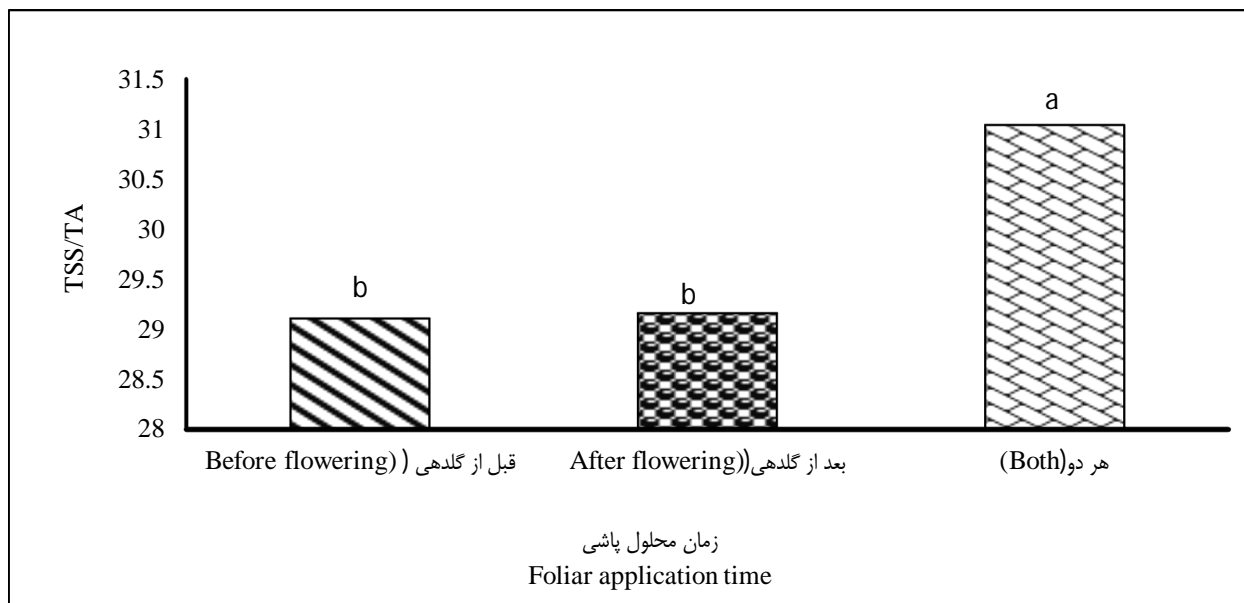
نسبت درصد کل مواد جامد محلول به اسید کل (TSS/TA)

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر کود فروزینک و زمان‌های مختلف گلدهی بر نسبت درصد کل مواد جامد محلول به اسید کل در سطح احتمال آدرصد اختلاف معنی‌داری دارند (جدول 1). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بین سطوح مختلف کود فروزینک بر نسبت TSS/TA انگور اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که بیشترین نسبت TSS/TA (31/294) مربوط به تیمار 1000 میلی‌گرم در لیتر کود فروزینک و کمترین نسبت TSS/TA (27/874)



شکل 5- تاثیر سطوح مختلف کود فروزینک بر نسبت TSS/TA در انگور رقم خوشناو

Figure 5 - Effect of different ferozinc treatments on ratio TSS/TA of table grape cv. Khoshnaw
Column followed by the same letter are not significantly differentns ($P < 0.01$) with Duncan test



شکل 6- تاثیر زمان های مختلف محلول پاشی بر نسبت TSS/TA در انگور رقم خوشناو

Figure 6 - Effect of different foliar times on the TSS/TA ratio of table grape cv. Khoshnaw
Column followed by the same letter are not significantly different (P<0.01) with Duncan test

معنی داری وجود داشت، به طوری که بیشترین ویتامین ث (2/849 میلی گرم در 100 گرم آب میوه) مربوط به زمان هر دو (قبل و بعد از گلدهی) و کمترین ویتامین ث (2/733 میلی گرم در 100 گرم آب میوه) مربوط به زمان قبل از گلدهی بود (شکل 8).

بر اساس مقایسه میانگین‌ها، برهمکنش سطوح مختلف کود فروزینک و زمان‌های مختلف گلدهی بر میزان ویتامین ث انگور نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود داشت، به طوری که بیشترین میزان ویتامین ث مربوط به برهمکنش تیمارهای 1000 میلی گرم در لیتر کود فروزینک و زمان هر دو (قبل و بعد از گلدهی) و کمترین میزان آن مربوط به برهمکنش تیمارهای شاهد (آب مقطر) و زمان‌های بعد از گلدهی و هر دو (قبل و بعد از گلدهی) بود (جدول 2).

واکنش آب میوه (pH)

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر کود فروزینک و برهمکنش سطوح مختلف کود فروزینک و زمان‌های مختلف گلدهی بر میزان واکنش آب میوه در سطح احتمال 1 درصد اختلاف معنی داری دارند (جدول 1). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بین سطوح مختلف کود فروزینک بر میزان واکنش آب میوه انگور اختلاف معنی داری وجود داشت، به طوری که بیشترین pH (3/678) مربوط به تیمار 1000 میلی گرم در لیتر کود فروزینک و کمترین pH (3/522) مربوط به تیمارهای شاهد (آب مقطر) و 500 میلی گرم در لیتر کود فروزینک بود (شکل 9). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که از نظر واکنش آب میوه

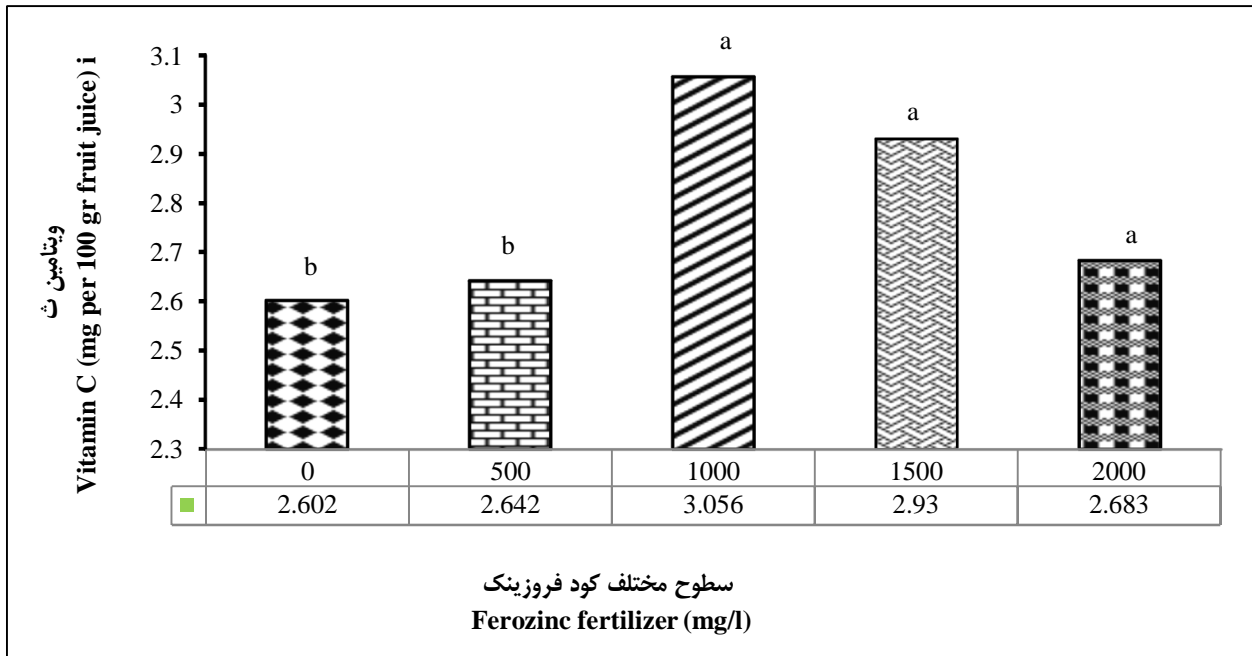
نتایج پژوهش کاوسی و حسینی فرهی (15) نشان داد، محلول پاشی سولفات روی بر مواد جامد محلول، اسیدیته، شاخص رسیدگی، واکنش آب میوه و عملکرد انگور رقم سیاه در منطقه سی سخت معنی دار بود. باکا و همکاران (5)، نتیجه گرفتند که محلول پاشی عناصر روی، آهن و منگنز در زمان‌های مختلف ضمن افزایش عملکرد محصول، وزن، اندازه و دیگر خصوصیات حبه‌ها افزایش می‌یابد. همچنین درصد مواد جامد محلول حبه‌ها افزایش و اسیدیته کل کاهش پیدا کرد. نتایج تحقیقات پروویک (22)، نشان داد که محلول پاشی بور، منگنز، روی و مس در بهار، باعث افزایش عملکرد انگور و میزان قند حبه‌ها و کاهش اسیدیته کل شد.

ویتامین ث

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر کود فروزینک و زمان‌های مختلف گلدهی و برهمکنش آنها بر میزان ویتامین ث در سطح احتمال 1 درصد اختلاف معنی داری دارند (جدول 1). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بین سطوح مختلف کود فروزینک بر میزان ویتامین ث انگور اختلاف معنی داری وجود داشت، به طوری که بیشترین ویتامین ث (3/056 میلی گرم در 100 گرم آب میوه) مربوط به تیمار 1000 میلی گرم در لیتر کود فروزینک و کمترین ویتامین ث (2/602 میلی گرم در 100 گرم آب میوه) مربوط به تیمارهای شاهد (آب مقطر) بود (شکل 7). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که از نظر میزان ویتامین ث انگور بین زمان‌های مختلف گلدهی اختلاف

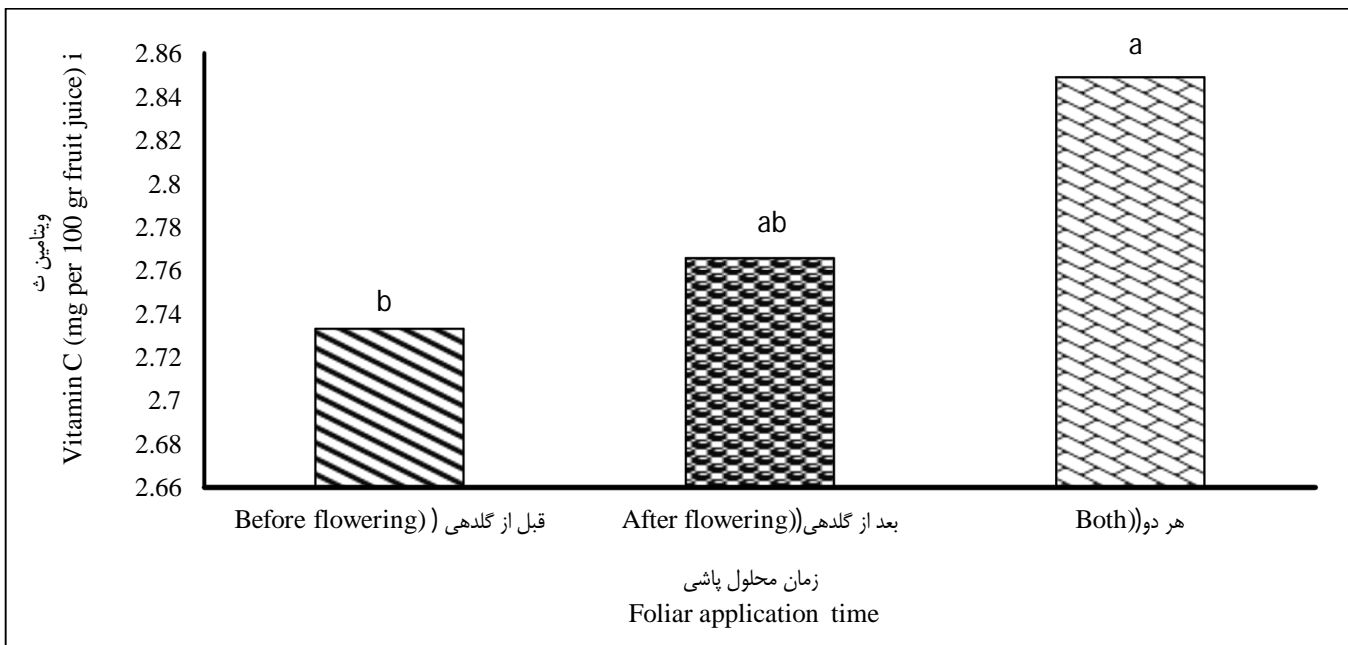
(3/567) مربوط به زمان هر دو (قبل و بعد از گلدهی) بود (شکل 10).

انگور بین زمان‌های مختلف گلدهی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، ولی بیشترین pH (3/593) مربوط به زمان بعد از گلدهی و کمترین pH



شکل 7- تاثیر سطوح مختلف کود فروزینک بر میزان ویتامین C در انگور رقم خوشناو

Figure 7 - Effect of different ferozinc levels on the vitamin C of table grape cv. Khoshnaw Column followed by the same letter are not significantly differentns ($P < 0.01$) with Duncan test



شکل 8- تاثیر زمان های مختلف محلول پاشی بر میزان ویتامین C انگور رقم خوشناو

Figure 8 - Effect of different foliar times on the vitamin C level of table grape cv. Khoshnaw Column followed by the same letter are not significantly differentns ($P < 0.01$) with Duncan test.

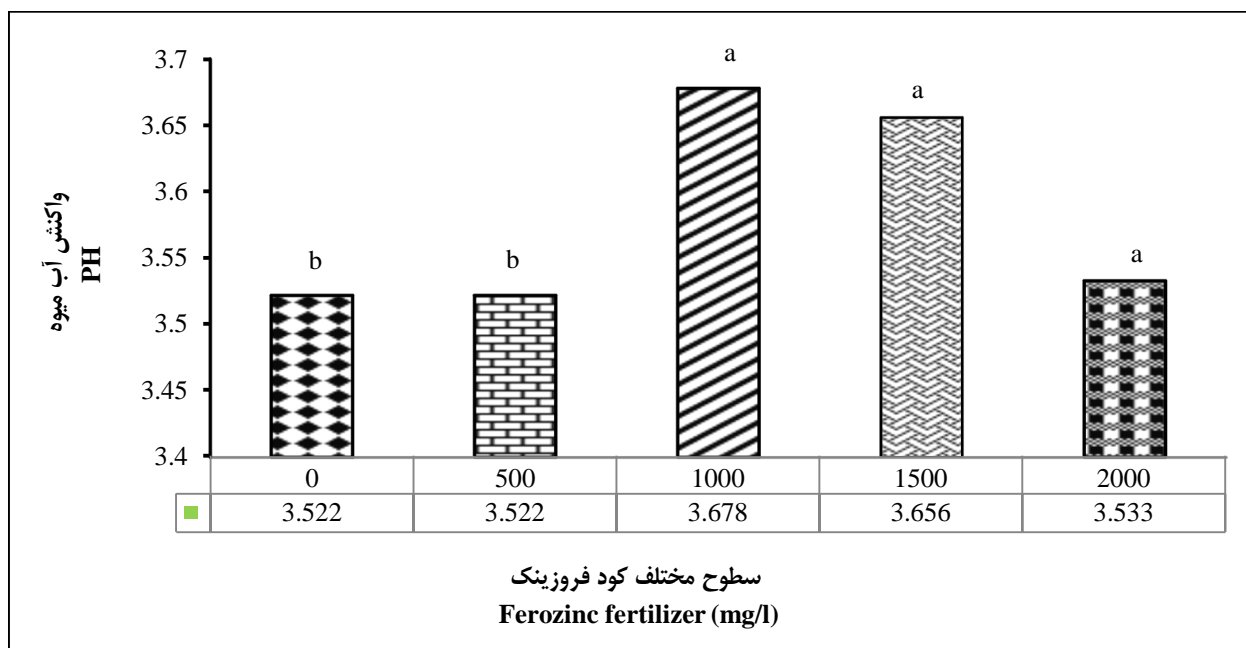
جدول 2- مقایسه میانگین برهمکنش سطوح مختلف کود فروزینک و زمان‌های مختلف محلول پاشی ویتامین ث انگور رقم خوشناو
 Table 2- Compare the average of interaction of different ferozinc fertilizer levels and different foliar times on the Vitamin C of table grape cv. Khoshnaw

فاکتورها Factors	زمان‌های مختلف محلول پاشی Different foliar times				
	قبل از گلدهی flowering	بعد از گلدهی After flowering	قبل و بعد از گلدهی Before and after flowering		
	سطوح مختلف کود فروزینک Different ferozinc fertilizer levels (mg/l)	0	500	1000	1500
	2.707 ^{cd}	2.627 ^{cd}	2.800 ^{cd}	2.857 ^{bc}	2.673 ^{cd}
		2.550 ^d	2.637 ^{cd}	3.133 ^a	2.867 ^{bc}
			2.663 ^{cd}	3.333 ^a	3.067 ^{ab}
				2.733 ^{cd}	2.643 ^{cd}

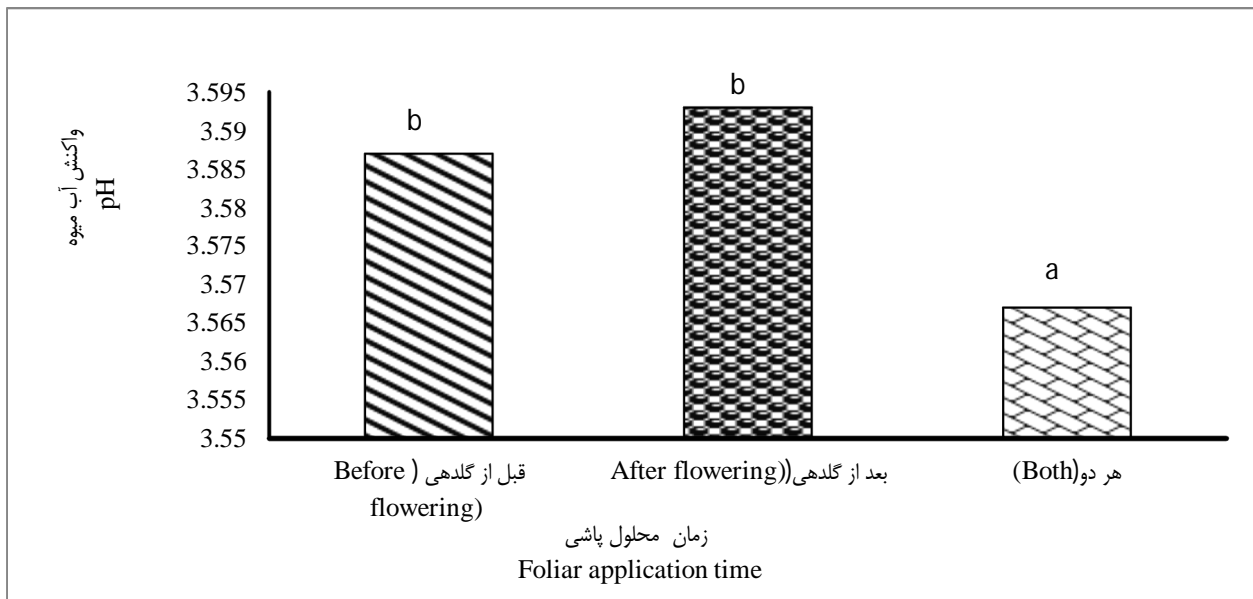
اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار ($P < 0.05$) نمی‌باشند
 Numbers followed by the same letter are not significantly different ($P < 0.05$)

فروزینک و زمان بعد از گلدهی و کمترین pH مربوط به برهمکنش تیمارهای شاهد (آب مقطر) و زمان بعد از گلدهی و برهمکنش تیمارهای 500 میلی گرم در لیتر کود فروزینک و زمان هر دو (قبل و بعد گلدهی) بود (جدول 3).

بر اساس مقایسه میانگین‌ها، برهمکنش سطوح مختلف کود فروزینک و زمان‌های مختلف گلدهی بر میزان pH انگور نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به طوری که بیشترین pH مربوط به برهمکنش تیمارهای 1000 میلی گرم در لیتر کود



شکل 9- تاثیر سطوح مختلف کود فروزینک بر واکنش آب میوه (pH) انگور رقم خوشناو
 Figure 9 - Effect of different ferozinc levels on Fruit juice reaction (pH) of table grape cv. Khoshnaw
 Column followed by the same letter are not significantly different ($P < 0.01$) with Duncan test.



شکل 10 - تاثیر زمان‌های مختلف محلول پاشی بر واکنش آب میوه (pH) انگور رقم خوشناو
 Figure 10 - Effect of different foliar times on fruit juice reaction (pH) of table grape cv. Khoshnaw
 Column followed by the same letter are not significantly differentns ($P < 0.01$) with Duncan test.

جدول 3- مقایسه میانگین اثر برهمکنش سطوح مختلف کود فروزینک × زمان‌های مختلف محلول پاشی بر واکنش آب میوه (pH)
 Table 2-Mean compare of interaction effect of different ferozinc fertilizer levels × different foliar times on fruit juice reaction.
 (pH)

فاکتورها Factors		زمان‌های مختلف محلول پاشی Different foliar times		
		قبل از گلدهی Before flowering	بعد از گلدهی After flowering	قبل و بعد از گلدهی Before and after flowering
		سطوح مختلف کود فروزینک Different ferozinc fertilizer levels (mg/l)	0 500 1000 1500 2000	^{b-e} 3.567 3.500 ^{de} 3.667 ^{ab} 3.667 ^{ab} 3.533 ^{c-e}

اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار ($P < 0.05$) نمی‌باشند
 Numbers followed by the same letter are not significantly differentns ($P < 0.05$)

می‌تواند هم موجب بهبود کمیت و هم بهبود کیفیت محصول انگور گردد. لذا کاربرد کود فروزینک با غلظت 1000 میلی‌گرم در لیتر در قبل و بعد از گلدهی به منظور بهبود خصوصیات کمی و کیفی انگور در شرایط آبیاری رقم خوشناو در شرایط منطقه قابل توصیه می‌باشد.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج پژوهش حاضر بیانگر این واقعیت است که فراهم نبودن شرایط بهینه تغذیه گیاه در تیمار شاهد موجب عدم دستیابی به عملکرد کمی و کیفیت بالای محصول گردیده و بنابراین در شرایطی که گیاه با ناهنجاری‌های تغذیه‌ای مواجه باشد، مصرف متعادل عناصر

منابع

- 1- Anymouse. 2014. Agriculture statistics, Kohgiluyeh and BoyerAhmad Agriculture Jahad Organization, Statistics Unit. (in Persian).
- 2- Agave N.A .1985. Effects of boron on grapevines yield and quality. Horticultural Abstracts No. 54. 2.
- 3- Al-Dujaili J.A, Rahi H.S., and Ali N.S .1994. Effect of foliar application of manganese, iron and zinc on yield and

- quality of grape (*Vitis vinifera* L.). The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 25 (1):109-117.
- 4- Aslani S., and Haghghat Afshar A. 1990. Nutrition and fertilization of grapevine. Anzali Publication. Ormia. Iran, 111 pp. (in Persian).
 - 5- Bacha M.A, Sabbah S.H., and El- Hamady M.A. 1995. Effect of foliar applications of iron, zinc and manganese on yield, berry quality and leaf mineral composition of Thompson seedless and Roumy red grape cultivars. Alexandria Journal of Agricultural Research. 40(3): 315- 331.
 - 6- Bahadur L. Malhi C.S., and Singh Z. 1998. Effect of foliar and soil application of zinc sulphate on zinc uptake, tree size, yield and fruit quality of mango. Journal of plant nutrition (U. S. A) 21: (3). P. 589-600.
 - 7- Bron J.C, Amblers J.E., Change R.L., and Foy C.D. 2003. Differential response of plant genotype to micronutrients pp.389-418. In: Journal of Soil Science and Society of America in corporation, Madison, Wisconsin.
 - 8- Daulta B.S, Kumar R., and Ahlawat V.P. 1985. A note on the effect of micronutrients spray on quality of Beuty seedless grapes. Horticultural Abstracts No. 56.
 - 9- Dixit C.K, Gamdagni R. Jindal R., and Jindal P.C. 1978. Effect of foliar application of zinc and iron on chlorosis and quainty of "Kknow"(Mandarin-hybrid). Hort. 10:13-19.
 - 10- Doulati baneh H. Taheri M. 2009. Effects of foliar application of nutrient elements on fruit set and quantitative and qualitative traits of keshmeshi grape cultivar. Seed and Plant Production Journal. 2(1): 103-11(in Persian with English abstract).
 - 11- Hosseini Farahi M. Goodarzi .K. Kavooosi B. 2009. Correction of zn deficiency and increasing of yield via trunk injection method on grapevine (*Vitis vinifera*L.) cv Askari. Journal of Horticultural Sciences, Vol. 23, No. 2: 108-118 . (in Persian).
 - 12- Jacobs M.B. 1959. The chemical analysis of food and food products. D. Van Nostrand Co. Princeton, New Jersey, USA.
 - 13- Jalili Marandi R. 2003. Pomology, University Jahad of Western Azerbaijan publishing unit. p 251. (in Persian)
 - 14- Jamal omidi M. Esfahani M., and Carapetin J. 2006. Zinc and salinity intraction on agronomical traits, chlorophyll and prolin content in lowland Rice (*Oryza sativa* L.) genotypes. Pakistan Journal of Biological Sciences. 9(7): 1315-1319
 - 15- Kavooosi B., and Hosseini farahi M. 2009. The flower induction and the effects of Foliar Spraying of nitrogen, zinc and boron on performance and quality characteristics of black Grapevine (*Vitis vinifera*L.) cv Askari in sishkht city. Journal Of Research In Agricultural Science) 20: 4(1): 73-82.
 - 16- Malakouti M.J., and Tabatabaei M.J. 2008. The correct nutrition of fruit trees to achieve increased performance and improve the quality of horticultural products in calcareous soils of Iran. Publish Agricultural Training. karaj. p266. (in Persian).
 - 17- Mengel K., and Kirkby E.A. 2001. Principles of plant nutrition. 5th edition. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.
 - 18- Mirtalebi S.H., Khajehpour M.R, Hosseini S.M., and Soleymani A. 2012. Effects of zinc sulphate on growth and development wheat cultivars in north Fars region. Journal of Plant Ecophysiology 4(2):47-60. (in Persian).
 - 19- Morshedi A. 2001. Effects of nitrogen, boron and zinc spray on grapevine fruit set. Proceedings of the 7th Iranian Soil Science Congress. Tehran, Iran. pp. 494-495. (in Persian).
 - 20- Saleh j, Malakouti M.J. 2001. The role of balanced fertilization in qualitative and quantitative improvement of black mandarin Bandar Abbas. Technical Publication No. 225 Research Institute of soil and water. Publishing publishing agricultural education. (in Persian).
 - 21- Pahlavan Rad M.R., Keykha G. Naroui Rad M. R. 2003. Effects of application of zn, fe and mn on yield yield component, nutrient concentration and uptake in wheat grain. Pajouhesh & Sazandegi No:79 pp: 142-150
 - 22- Perovic N. 1988. Effect of micronutrients applied through leaves in combination with different times and ways of applying phosphorus- potassium fertilizers on yield and quality of grapes. Arhiv- Zapoljoprivedne- Nauke, 49:143-152.
 - 23- Porro D. Stefanini M., and Dorigatti C. 1999. Using zinc and boron on grapes in a marginal area, Informatore- Agrario, 55(40): 59-63.
 - 24- Willia F.B. 1991. Nutrient deficiencies and toxicities in crop plant. Colleg of Agricultural and Natural Resources Texas Tech. University Lubbock.
 - 25- Yamdagni R, Singh D., and Jindal P.C. 1979. A note on effect of zinc sprays on yield and quality of Thompson seedless grapes. Indian Journal of Agricultural Research 13: 117-118.



Effect of Foliar Spray of Some Micronutrient Elements before and after Flowering on Quantitative and Qualitative Characteristics of Table Grape cv. Khoshnaw

Z. Davarkhah¹- B. Kavooosi^{2*}

Received: 03-09-2016

Accepted: 03-05-2017

Introduction: Table grape (*Vitis vinifera* L.) is one of the most important small fruits in Iran produced in a wide range of climates from temperate to tropical regions. Khoshnaw cultivar is one of the most important table grapes in Iran. Vineyard soil in many parts of Iran is calcareous, leading to the decrease in the availability of micronutrients and exposure of vines to severe nutritional disorders. Lack of imbalanced fertilization is one of the reasons for the reduction in yield as well as fruit quality of vineyards. Iron, magnesium and zinc are essential nutrients that play an important role in increasing production and product quality. Zinc and iron deficiencies are the most common micronutrient disorders that have been observed in many vineyards of Iran. Other common deficiencies include manganese, boron, copper, and molybdenum. Most vineyards of Boyer Ahmad located in regions, where soil temperature is very low in spring, and obviously under these conditions and just when the grapevines need to make most of the mentioned elements, absorption of nutrients from the soil by the roots is reduced. However, there is high amount of lime ($\geq 60\%$) in the soil of the same area in this condition with high pH (7.9). Therefore, under this situation, vines cannot uptake iron and other micronutrients including zinc and boron. The fertilizer sources and time of their application are two important factors. The aim of this study was to determine the best concentration and application time of Ferozinc fertilizer on the quantitative and qualitative characteristics of table grape cv. khoshnaw.

Materials and Methods: The experiment was conducted to investigate the effect of foliar application of some micronutrient elements before and after flowering on quantitative and qualitative characteristics of table Grape cv. Khoshnaw in Yasuj during 2012. An experiment was conducted in private vineyards in Chitab district of BoyerAhmad region. The average annual precipitation was 676.7 mm. The minimum and maximum temperatures of this area varied from -7.8°C to 35.3°C during the year. The average minimum and maximum temperatures in growing season were 13°C and 29.5°C , respectively. 15-year-old own-rooted vines were trained by using head system. The vines were spaced 2.5×3 m. They were pruned by using spur pruning which left about 60 buds on each vine. The experiment was arranged as factorial based on randomized complete block design with two factors and four replications. The first factor included different levels of Ferozinc fertilizer (0, 500, 1000, 1500, and 2000 mg/l) and the second factor included different spraying times (before flowering, after flowering, and both times). The quantitative factors measured were the average of bunch weight, and average of fruit weight per bunch; and qualitative factors were percent of soluble solids (TSS percentage), the reaction of juice (pH), total acidity (TA percentage), TSS/TA ratio and vitamin C, respectively. The data were analyzed using MSTATC package program and means were separated using Duncan's Multiple Range Test at $P \leq 0.05$ and $P \leq 0.01$.

Results and Discussion: Results showed that the effects of Ferozinc fertilizer application were significant ($p \leq 0.01$) on the average of bunch weight, average of fruit weight per bunch, TSS/TA ratio, pH and vitamin C content. Moreover, the effect of foliar application time on all traits was significant, except for juice pH ($p \leq 0.01$). Based on the results of mean comparison, the interaction effect between different levels of Ferozinc fertilizer and times of foliar application on vitamin C content and pH of grape juice were significant ($p \leq 0.01$). The highest cluster weight (220.222 gr), average fruit weight per cluster (215.887 gr), TSS/TA ratio (31.29), pH (3.68) and vitamin C (2.849 mg/100 cc fruit juice) were obtained in the treatment containing 1000 mg/l Ferozinc fertilizer and both application times (before and after flowering).

Conclusions: In general, the results of the present study showed that the unavailability of optimal nutritional conditions in control treatment increased the quality of fruits. Therefore when the plant is faced with nutrition abnormalities, moderate consumption of elements could enhance quantity and quality of products. According to

1- Department of Horticulture Science, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran

2- Assistant Professor, Horticulture Crops Research Department, Fars Agricultural Research and Natural Resource and education Center, AREEO, Shiraz, Iran

(*-Corresponding Author Email:kavooosi696@yahoo.com)

the results of this research, application of ferozinc fertilizer at concentration of 1000 ppm before and after flowering is recommended to improve the quantitative and qualitative characteristics of table grape cv. Khoshnaw under irrigation conditions in this area.

Keywords: Bunch weight, Flowering time, Vitamin C, Vineyard, Yield