مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۲۲ شماره ۱ صفحه های ۱۳ تا ۲۸ (۱۴۰۰)
مقاله پژوهشی

تاثیر محلول‌پاشی عنصرهای نیتروژن، بور، روی و هرس سبز بر تشکیل میوه و ویژگی‌های کمی و کیفی انگور رقم سیاه شاهانی در منطقه پاسارگاد، استان فارس[1]

Effect of Foliar Application with Nitrogen, Boron, Zinc and Summer Pruning on Fruit Set and Fruit Quality and Quantity of Grape in Pasargad, Fars Province

مرضیه شمشمی و رحیم نیکخواه[2]*

چکیده

به منظور بررسی اثر محلول‌پاشی نیتروژن، روی و بور به همراه هرس سبز بور کمیت و کیفیت خوراکی انگور سیاه شاهانی (*Vitis vinifera* cv. Siah Shahani)، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۲ عامل اصلی (تیمارهای کودی: شاهد، بور، روی، نیتروژن، بور+ نیتروژن، بور+ روی، نیتروژن + روی، بور+ نیتروژن) و فرعی (هرس سبز) در سه تکرار اجرا شد. بیشترین طول برگ (۲۲/۳ سانتی‌متر) در تیمار شاهد و هرس سبز و عرض برگ (۱۱/۱ سانتی‌متر) در تیمار نیتروژن مشاهده شد. ترکیب روی و هرس سبز، بیشترین طول خوشه (۳۳/۹ سانتی‌متر) و ترکیب روی+ نیتروژن+ بور و هرس سبز، بیشترین تعداد حبه (۱۷۰) را داشت. برهمکنش روی + نیتروژن و هرس سبز و بور و هرس سبز به ترتیب باعث بیشترین تعداد حبه (۲۱۷/۲) و حجم حبه (۱۱۹ میلی‌لیتر) شد. بیشترین تعداد بذر (۵۵/۵) مربوط به تیمار نیتروژن + بور و هرس سبز بود و بیشترین وزن تر (۱/۷ گرم) و اندازه بذر (۴/۹۸ میلی‌متر) در تیمار بور مشاهده شد. بیشترین میزان شاخص کلروفیل (۳۴) در تیمار محلول‌پاشی بور و روی مشاهده شد. اما کاربرد نیتروژن+ بور و هرس سبز به صورت معنی‌داری میزان ویتامین C را نسبت به شاهد افزایش شد.

واژه‌های کلیدی: انگور، روی، ویتامین C ، هرس، کلروفیل.

مقدمه

انگور (*Vitis vinifera*) گیاهی چند ساله و خزاندار از تیره انگورسانان (Vitaceae) است. این تیره شامل ۱۲ جنس و بیش از ۶۰۰ گونه است (۸). استان فارس با دارا بودن ۶۱۷۵۷ هکتار تاکستان رتبه اول سطح زیر کشت انگور کشور را در اختیار دارد و بالغ بر ۷۶۵ تن انگور تولید می‌کند (۱۶). تعداد ۸۱ رقم انگور در استان فارس شناسایی شده است که با ویژگی‌های متفاوت در سطح تاکستان‌های استان پراکنده می‌باشند (۱۸). در انگور مقدار تشکیل میوه توسط عوامل ژنتیکی و محیطی تعیین می‌شود. بعضی از ارقام انگور بیشتر گل ها یشان را به میوه تبدیل می کنند، در حالی که در بعضی ارقام درصد تشکیل میوه پایین است و درصد کمی از گل ها به میوه تبدیل می‌شوند و بقیه ریزش می‌کنند. مسئله اصلی در کاهش تشکیل میوه در انگور مربوط به لقاح ناموفق است و در میان عوامل غیر ژنتیکی موثر در تشکیل میوه می توان به نقش دما، رطوبت و عنصرهای غذایی اشاره کرد (۱۹). یکی از دلایل پایین بودن عملکرد و نیز کیفیت میوه ها، عدم مصرف متعادل کود یا به عبارتی تغذیه نامناسب بوته ها می باشد (۱). عناصر به عنوان جنبه مهمی از مدیریت تغذیه درخت، به حساب می‌آید و جهت تولید محصولی با کمیت و کیفیت بالا به مدیریتی نیاز می‌باشد که تقاضای محصول را نسبت به مقادیر کافی از عنصرهای غذایی برطرف سازد. کمبود هر

۱- تاریخ دریافت: ۹۷/۱۰/۷ تاریخ پذیرش: ۹۹/۶/۲۳

۲- به ترتیب دانشجوی پیشین کارشناسی ارشد و استادیار بخش علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه خلیج فارس. بوشهر، ایران.
* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: (rnikkah@pgu.ac.ir).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]
[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.16.7]

کدام از عنصرهای غذایی در طی فصل رشد حتی برای چند روز می‌تواند پتانسیل برداشت محصول را کاهش دهد (۲). نیتروژن یکی از عنصرهای غذایی مهم مورد نیاز گیاهان برای رشد کافی می‌باشد. نیترات و آمونیوم شکل اصلی نیتروژن هستند که به وسیله گیاهان جذب می‌شوند (۳۰و ۲۹). بور نیز از جمله عنصرهای غذایی کم مصرف می‌باشد که برای گیاهان آوندی و دیاتومه‌ها ضروری است. ضرورت بور به خاطر نقش آن در تکامل آوند چوبی و انتقال غیر فعال این عنصر همراه جریان تعرق و تجمع در سطوح متابولیکی واقع در انتهای شاخه می‌باشد (۲). روی نیز یکی دیگر از عنصرهای شیمیایی متحرک و کم مصرف است. جابه جایی این عنصر به طور عمده در درون آوند چوبی، به صورت کاتیون دو ظرفیتی آزاد و یا متصل به اسیدهای آلی انجام می گیرد (۱۹). پژوهش‌های انجام شده در درختان میوه نشان داده که در میان عنصرهای غذایی سه عنصر نیتروژن، بور و روی بیشترین تاثیر را بر تشکیل میوه دارند و نیاز به این عنصرها در بعضی از مراحل فنولوژیکی گیاه مانند مرحله تشکیل میوه ضروری است (۲۸). طی مطالعه‌ای اثر محلول پاشی روی در مرحله متورم شدن جوانه‌ها و سه هفته پس از ریزش گلبرگ‌ها بر عملکرد و کیفیت انگور نشان داد که کاربرد برگی روی باعث افزایش کیفیت و مواد جامد محلول در انگور می‌شود (۵). سینگرام و پرابو (۲۷) گزارش کردند که کاربرد بور و روی در انگور موجب افزایش وزن خوشه، حجم خوشه، وزن ۲۰ حبه، میزان مواد جامد محلول و میزان قند کل شد در حالی که پی‌اچ میوه را کاهش داد. مرشدی (۲۱) گزارش کرد که با کاربرد اوره، اسید بوریک و سولفات روی با غلظت ۵ در هزار، میزان تشکیل میوه در انگور افزایش یافته و تیمارهای حاوی روی در مقایسه با تیمارهای حاوی بور بیشترین درصد تشکیل میوه را موجب شدند. کاووسی و حسینی فرهی (۱۷) نشان دادند که اثر تیمارهای محلول پاشی ازت (نیتروژن)، بور (اسید بوریک) و روی (سولفات روی) بر ویژگی‌های مواد جامد محلول، پی‌اچ، نسبت قند به اسید و عملکرد رقم سیاه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود و بنابراین کاربرد تیمار ترکیبی نیتروژن و بور با غلظت ۰/۵ درصد کیفیت میوه را نسبت به سایر تیمارها افزایش داد. انگور از گیاهانی است که دارای رشد رویشی بسیار زیادی است و انتهای شاخه‌های حاوی خوشه در طول فصل رشد به طور مداوم به رشد خود ادامه می دهد. اجرای عملیات هرس سبز شامل حذف شاخه‌های بی‌محصول، سربرداری شاخه‌های بارور و تنک خوشه‌ها در مدیریت تاکستان ضروری به نظر می رسد. هرس سبز مکمل هرس خشک بوده و باعث توزیع صحیح و منظم مواد غذایی، تهویه و تابش بهتر نور در اندام‌های گیاه می شود (۲۹). بررسی رابطه تعداد خوشه و ویژگی‌های رویشی نشان داده است که میزان نفوذ نور در تاج بوته موجب نمو رویشی و زایشی می گردد و متوسط تعداد خوشه در هر شاخه به طور مثبت بستگی به میزان سطح برگ، وزن خشک برگ و میزان نیتروژن موجود در برگ دارد (۶). گزارش شده است که محلول پاشی انگور با سولفات روی ۵ در هزار در یک هفته قبل از تمام گل موجب افزایش تعداد حبه‌ها شده است (۱۰). در آزمایشی روی انگور رقم بیدانه سلطانی نشان داده شد که محلول پاشی سولفات روی با غلظت ۲ در هزار در یک هفته قبل از باز شدن گل‌ها و در زمان تمام گل موجب افزایش تشکیل میوه، تعداد خوشه‌ها، وزن خوشه، میزان محصول و میزان مواد جامد محلول شد (۳۴). در پژوهش دیگری که روی انگور عسگری انجام شد، مشخص گردید که حذف جوانه‌های رشد یافته روی شاخه‌های مسن که رشد اضافه می نمایند و هم‌چنین حذف شاخه‌های فرعی در حال رشد به همراه سرشاخه‌زنی شاخه‌های در حال رشد از ۲۰ جوانه اثر بسیار معنی‌داری در شاخص‌های تعداد حبه در خوشه و تعداد بذر در خوشه در درختچه‌های انگور رقم عسگری داشت (۱۳). بسیاری از ارقام رایج ایرانی مشکل‌هایی از نظر میزان محصول، کیفیت و ریزش میوه دارند که قسمتی از این موارد مربوط به تغذیه نامناسب درختان در تاکستان‌ها است. نقش تغذیه در بسیاری از محصولات در ایران مطالعه شده است اما در مورد انگور به نقش تغذیه و عنصرهای کم مصرف توجه کمتری شده است. هدف از این پژوهش بررسی نقش سه عنصر نیتروژن، بور و برهمکنش هرس سبز و تغذیه بور تشکیل میوه و ویژگی‌های کمی و کیفی میوه انگور سیاه رقم شاهانی در منطقه پاسارگاد بود تا با افزایش و بهبود ویژگی‌های کمی و کیفی میوه گامی در جهت افزایش درآمد باغداران و توسعه باغبانی کشور داشت.

مواد و روش ها

این آزمایش روی بوته‌های انگور ۱۲ ساله رقم سیاه شاهانی در یکی از تاکستان‌های تجاری شهرستان پاسارگاد با طول جغرافیایی ۵۳ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۱۷۰۰ متر در سال ۱۳۹۳ انجام شد. تاکستان مورد نظر دارای بوته های بالغ، هم سن با رشد یکسان و سالم بود و اعمال باغبانی، از جمله آبیاری، کوددهی، هرس

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.16.7]

زمستانه و مبارزه با علف‌های هرز، در آن به طور منظم انجام می گرفت. بوته ها به شکل پاچراغی تربیت شده بودند، از نظر سن و قدرت رشد یکنواخت بودند و با فاصله ۳×۳ متر کشت شده بودند. تغذیه تکمیلی در این گیاهان انجام نشد. میانگین دما در این منطقه ۱۲/۵ درجه سلسیوس و کمینه و بیشینه دمای مطلق به ترتیب ۲۲ و ۴۲ درجه سلسیوس بود. نمونه برداری خاک از اعماق مختلف خاک قبل از اعمال تیمارها انجام شد به طوری که حدود ۲ سانتی‌متر از سطح خاک کنار زده شد، سپس سه نمونه سطحی خاک را از عمق ۳۰-۰ و سه نمونه عمقی از سطح ۶۰-۳۱ سانتی‌متری برداشته شد و در ادامه نمونه‌ها با هم مخلوط شدند. مقدار تقریبی یک کیلوگرم از نمونه‌های مخلوط شده جهت اندازه گیری خصوصیات خاک به آزمایشگاه منتقل شد و مورد آزمایش قرار گرفت که نتیجه‌های آن در جدول ۱ ارائه شده است و براساس نتیجه‌های تجزیه خاک، کوددهی بوته ها به صورت چالکود در اواخر زمستان انجام شد. سپس در فصل بعدی رشد تیمارها انجام شدند. این پژوهش به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۲ عامل اصلی و فرعی در سه تکرار اجرا شد که در این پژوهش هرس سبز به عنوان فاکتور فرعی و تیمارهای کودی (به صورت محلول‌پاشی) شامل: ۱- بور ۳ در هزار (B)، ۲- روی ۳ در هزار (Zn)، ۳- نیتروژن ۳ در هزار (N)،۴- بور و نیتروژن ۱/۵ + ۱/۵ درهزار (B+N)، ۵- بور و روی ۱/۵+۱/۵ در هزار (B+Zn)، ۶- نیتروژن و روی ۱/۵+۱/۵ در هزار (N+Zn)، ۷- بور، روی و نیتروژن ۱+۱+۱ در هزار (B+Zn+N) و ۸- شاهد (محلول پاشی با آب) به عنوان فاکتور اصلی در نظر گرفته شدند.

جدول۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده در این پژوهش.

Table 1. Physical and chemical properties of soil used in this research.

ویژگی‌ها Features	غلظت Concentration
رس (٪) Clay (%)	16.40
سیلت (٪) Silt (%)	54.20
شن (٪) Sand (%)	29.40
نیتروژن (٪) Nitrogen (%)	0.13
ماده آلی (٪) Organic matter (%)	1.32
مقدار مواد خنثی شده کل خاک (٪) The value of neutralized whole soil (%)	59.50
پی‌اچ pH	7.84
قابلیت هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر) Electric conductivity (ds m^{-1})	0.86
درصد رطوبت اشباع خاک Soil saturation moisture content (%)	7.84
(میلی‌گرم بر کیلوگرم) مس Copper mg kg^{-1})	1.34
منگنز (میلی‌گرم بر کیلوگرم) Manganese (mg kg^{-1})	8
روی (میلی‌گرم بر کیلوگرم) Zinc (mg kg^{-1})	1.30
آهن (میلی‌گرم بر کیلوگرم) Iron (mg kg^{-1})	9.99
پتاسیم (میلی‌گرم بر کیلوگرم) Potassium (mg kg^{-1})	345.05
فسفر (میلی‌گرم بر کیلوگرم) Phosphorus (mg kg^{-1})	15.40

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.16.7]

جهت محلول پاشی عنصرهای نیتروژن، بور و روی از منابع کودی نیتروژن، اسید بوریک (مرک آلمان) و سولفات روی (مرک آلمان) استفاده شد. آبیاری تاکستان به روش غرقابی و به میزان مورد نیاز انجام شد، هم‌چنین سایر مراقبت‌های باغ از جمله مبارزه با آفات و بیماری‌ها و کنترل علف‌های هرز در زمان مناسب انجام گردید. محلول پاشی در اوایل فروردین سال ۱۳۹۳ در مرحله قبل از باز شدن گل‌ها (Anthesis) در صبح زود و قبل از گرم شدن هوا با سمپاش پشتی ۲۰ لیتری انجام شد. هم‌چنین چند قطره توئین ۲۰ جهت نگهداری بهتر محلول روی سطح برگ، به محلول کودی افزوده شد. هرس سبز، از ۶ بند بالاتر از خوشه در اواخر خرداد ماه انجام شد. هرس سبز شامل حذف پاجوش، تنه جوش، برگ‌های اضافی و شاخه‌های اضافه بود. پس از رسیدن میوه در مرداد ماه، ۵ خوشه به صورت تصادفی از هر بوته و در هر تکرار انتخاب و جهت سنجش ویژگی‌های کیفی و عملکرد به آزمایشگاه منتقل گردید. ویژگی‌های رویشی اندازه‌گیری شده در این آزمایش شامل طول و عرض پهنک برگ و شاخص کلروفیل بود. طول و عرض پهنک برگ با استفاده از خط‌کش اندازه گیری شد و بر حسب سانتی‌متر ثبت شد. برای این منظور تعداد ۶ برگ بالغ از قسمت‌های مرکزی شاخه در هر تیمار و از هر بوته انتخاب و ویژگی‌های مورد نظر اندازه‌گیری شد.

برای اندازه‌گیری شاخص کلروفیل از دستگاه کلروفیل سنج (SPAD) مدل CCM-200 (ساخت شرکت Opti-sciences آمریکا) استفاده گردید. روش کار بدین صورت بود که از هر بوته دو تا چهار برگ بالغ از قسمت‌های مرکزی شاخه انتخاب و در گیره‌های مخصوص جهت ایجاد شرایط تاریکی به مدت ده دقیقه قرار گرفتند و پس از این مدت میزان کلروفیل ثبت گردید. ویژگی‌های کمی میوه که در این آزمایش اندازه‌گیری شد شامل وزن ۲۰ حبه، وزن خوشه، تعداد بذر در ۲۰ حبه، وزن تر بذر و عملکرد هر بوته بود. اندازه‌گیری وزن تک حبه با توزین ۲۰ حبه از هر تیمار و با میانگین‌گیری به‌دست آمد و بر حسب گرم ثبت شد. وزن تک خوشه با توزین ۶ خوشه در هر تیمار اندازه‌گیری و با میانگین‌گیری به‌دست آمد و بر حسب گرم ثبت شد.

جهت شمارش تعداد بذر در ۲۰ حبه، از هر تیمار تعداد ۲۰ حبه انتخاب و بذرها استخراج و شمارش گردید و با میانگین گیری تعداد بذر به‌دست آمد. برای اندازه‌گیری وزن تر بذر، ابتدا بذرهای ۲۰ حبه از هر تیمار استخراج و بعد از شستشو و خشک شدن با ترازو توزین گردید و با میانگین گیری وزن بذر به‌دست آمد. ویژگی‌های کیفی آب میوه که در این آزمایش اندازه گیری شد شامل: پی‌اچ، میزان مواد جامد محلول، اسید قابل تیتراسیون (TA) و ویتامین ث (C) بود. برای اندازه‌گیری پی‌اچ آب میوه، از عصاره صاف شده میوه و با استفاده از دستگاه پی‌اچ‌سنج مدل Jenway 350 در دمای ۲۲/۷ درجه سلسیوس استفاده شد. میزان مواد جامد محلول با استفاده از دستگاه قندسنج چشمی مدل Atago-ATC-20 E ساخت کشور ژاپن اندازه‌گیری شد. از قسمت میانی میوه برش ۹ تا ۱۰ میلی‌متری تهیه شد و با استفاده از یک یا دو قطره از آب میوه، میزان مواد جامد محلول خوانده شد.

برای اندازه گیری اسید قابل تیتراسیون (TA) پنج میلی‌لیتر از عصاره میوه با ۱۵ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط و از ۲۰ میلی‌لیتر محلول به‌دست آمده دو نمونه هر کدام به حجم ۱۰ میلی‌لیتر تهیه شد. دو قطره معرف فنل فتالئین به‌عنوان شناساگر به هر نمونه اضافه شد، سپس نمونه‌ها با هیدروکسید سدیم ۰/۱ نرمال تا زمان پیدایش رنگ صورتی تیتر شدند. برای انجام آزمایش بورت دیجیتالی مدل Rudolf BRAND به‌کار رفت. از حجم سود مصرفی برای محاسبه‌ی درصد اسید بر حسب اسید غالب (سیتریک اسید) استفاده شد.

معادله (۱) $TA\% = ۰/۰۶۴ \times$ حجم سود مصرفی (اسید سیتریک)

جهت اندازه گیری ویتامین C از یدیدور پتاسیم به عنوان محلول تیتره و نشاسته به عنوان معرف استفاده شد. میزان ۱۰ میلی‌لیتر آب میوه صاف شده را با ۲۰ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط کرده و چند قطره معرف نشاسته به آن اضافه کرده و سپس با محلول یدیدور پتاسیم تیتر شد.

معادله (۲) ویتامین C = ٪۸۸ × محلول مصرف شده یدید پتاسیم

داده‌های حاصل از اندازه‌گیری‌های بالا توسط نرم افزار آماری SAS نسخه ۹ مورد تجزیه آماری قرار گرفت و مقایسه میانگین با استفاده از روش دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد. نمودارها نیز با استفاده از برنامه اکسل ترسیم شدند.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.16.7]

نتایج و بحث

طول و عرض برگ

بر اساس نتیجه‌های به‌دست آمده، تیمارهای کودی و هرس سبز تاثیر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بر طول و عرض برگ داشتند. اما اثر متقابل کود به همراه هرس بر عرض برگ اثر معنی‌داری نداشت، در صورتی که بر طول برگ در سطح احتمال ۵ درصد تاثیر معنی‌داری داشت (جدول ۲). نتیجه‌های مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین عرض برگ (۱۱/۱ سانتی‌متر) مربوط به کاربرد کود بور و روی، بور و نیتروژن، نیتروژن و روی و نیتروژن بود، در صورتی که کمترین عرض برگ به ترتیب در تیمار روی (۹/۱۲ سانتی‌متر) و بور (۹/۳۶ سانتی‌متر) مشاهده شد و سایر تیمارهای کودی اثر حد واسطی از خود نشان دادند (جدول ۲). طول برگ در همه تیمارهای کودی به جز تیمار نیتروژن نسبت به شاهد به صورت معنی‌داری کاهش یافت. باید بیان نمود که در مورد عرض برگ همانند طول برگ کمترین میزان مربوط به تیمار روی (۹/۱۲ سانتی‌متر) و بور (۹/۳۶ سانتی‌متر) بود (جدول ۲). علاوه بر مشاهده شد که انجام هرس سبز نسبت به عدم هرس به صورت معنی‌داری طول و عرض برگ را افزایش داد (جدول ۳). نتیجه‌های پژوهش‌های دیگر پژوهشگران نشان می‌دهد که هرس تابستانه به دنبال هرس زمستانه باعث تاثیر مثبت بر میزان رشد رویشی انگور رقم موسکات[۱] می‌گردد (۳۱).

جدول ۲- تاثیر تیمارهای کودی بور عرض و طول برگ انگور رقم سیاه شاهانی.

Table 2. Effect of fertilizer treatments on leaf width and length of grape (*Vitis vinifera* cv. Siah Shahani).

تیمارهای کودی Fertilizer treatments	طول برگ Leaf length (cm)	عرض برگ Leaf width (cm)
بور Boron	13.25^{cd}	9.36^{d}
روی Zinc	12.46^{d}	9.12^{c}
بور+ روی B+Zn	13.62^{bcd}	10.57^{abc}
بور+ نیتروژن B+N	13.9^{bcd}	10.48^{abc}
نیتروژن Nitrogen	15.4^{ab}	11.1^{a}
روی+ نیتروژن Zn+N	14.9^{abc}	10.58^{ab}
بور+ روی+ نیتروژن B+Zn+N	13.97^{bcd}	9.4^{bc}
شاهد Control	16.1^{a}	10.35^{abc}

میانگین‌های با دستکم یک حرف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means with common letters in each column are not significantly different (Duncan test, $P<0.05$).

جدول ۳- تاثیر هرس سبز بر عرض و طول برگ انگور رقم سیاه شاهانی.

Table 3. Effect of summer pruning on leaf width and length of grapevine (*Vitis vinifera* cv. Siah Shahani).

تیمار Treatment	طول برگ Leaf length (cm)	عرض برگ Leaf width (cm)	شاخص کلروفیل Chlorophyll Index
هرس سبز Summer pruning	17.03a	11.99a	33.34a
بدون هرس سبز No summer pruning	11.39b	8.31b	19.01b

میانگین‌های با دستکم یک حرف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means with common letters in each column are not significantly different (Duncan test, $P<0.05$).

۱- Muscat grape

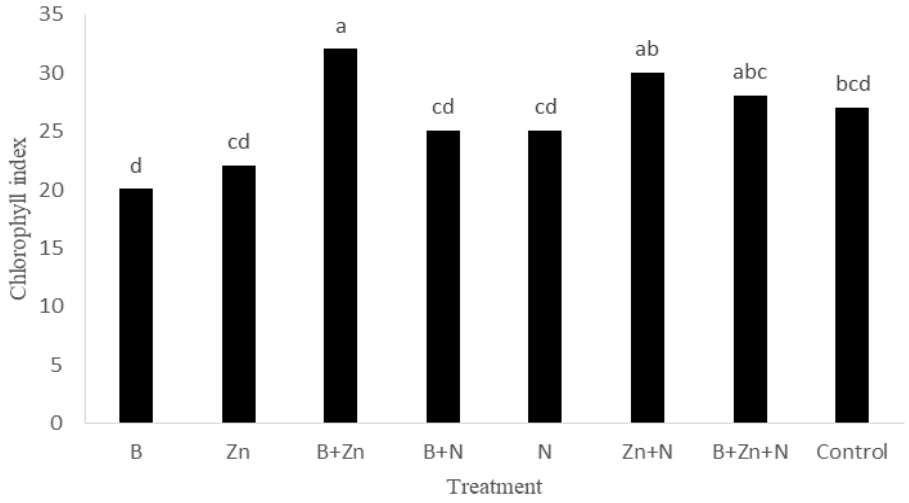
[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.16.7]

شاخص کلروفیل

اثر مستقل تیمارهای کودی و هرس سبز در سطح احتمال ۱ درصد بر شاخص کلروفیل برگ معنی‌دار بود، اما برهمکنش کود همراه با هرس بر شاخص کلروفیل معنی‌دار نبود. با توجه به شکل ۱، بیشترین شاخص کلروفیل (۳۴) در تیمار ترکیبی بور و روی و هم‌چنین تیمار ترکیبی نیتروژن و روی مشاهده شد؛ در حالی‌که کاربرد کود بور به صورت مجزا به صورت معنی‌داری باعث کاهش کلروفیل نسبت به سایر تیمارهای کودی و شاهد شده است.

با افزایش روی، غلظت اکسین افزایش یافته و کلروفیل بیشتری ساخته شده، پیری به تاخیر افتاده و میزان فتوسنتز افزایش می‌یابد. این عنصر از راه ساخت تریپتوفان، پیش ماده اکسین (IAA)، منجر به افزایش فتوسنتز در تعداد زیادی از محصول‌ها می‌گردد. افزایش انباشت دی‌اکسید کربن و فتوسنتز در انگور موسکات الکساندریا[1] در حضور عنصر روی در محلول‌های غذایی آن‌ها نسبت به تیمار شاهد مشاهده شد (۲۸). هم‌چنین گزارش شده است که عنصر روی از راه محافظت از گروه سولفیدریل (SH) باعث ساخت کلروفیل می‌گردد و در نهایت در حضور روی تشکیل و ساخت کلروفیل آسان می‌شود (۲۶). افزون بر این، مشاهده شد که انجام هرس سبز میزان کلروفیل را به میزان ۱/۷ برابر نسبت به تیمار شاهد (عدم هرس) افزایش داد (شکل ۲). نور در ساخت رنگیزه ها نقش مهمی دارد. ثابت شده است که میوه‌های کیوی از موقعیت سایه دار تاج میزان کلروفیل کمتری دارند و این نشان می دهد که هرس سبز باعث افزایش رسیدن نور به داخل تاج و در نتیجه افزایش میزان کلروفیل می شود (۳۲).



شکل ۱- تاثیر تیمارهای کودی بر شاخص کلروفیل انگور رقم سیاه شاهانی.

Fig. 1. Effect of fertilizer treatments on the chlorophyll index of grape (*Vitis vinifera* cv. Siah Shahani).

وزن خوشه

نتیجه‌ها نشان داد که کاربرد تیمارهای کودی و هرس سبز تاثیر معنی‌داری در سطح یک درصد بر وزن خوشه داشت، اما برهمکنش هرس سبز همراه با تیمارهای کودی تاثیر معنی‌داری بر روی وزن خوشه نداشت. همانطور که در جدول ۳ نشان داده شده، تیمار هرس سبز وزن خوشه (۵۳۱/۲۹ گرم) را نسبت به شاهد (۳۷۶/۴۶ گرم) به طور معنی‌داری افزایش داد. نتیجه‌های مشابهی توسط Mostafa و همکاران (۲۲)، Singram و Prabhu (۲۷) و Yamdagni و همکاران (۳۳) مبنی بر اثر محلول‌پاشی عنصرهای بور و روی بر افزایش و بهبود طول و وزن میوه در انگور گزارش شده است که یافته‌های این پژوهش را حمایت می‌کند. در راستای همین پژوهش Singram و Prabhu (۲۷) گزارش کردند که کاربرد روی و بور در انگور موجب افزایش وزن خوشه می‌شود. هم‌چنین در پژوهشی که روی انگور انجام شد، مشاهده شد که کاربرد سولفات روی در مرحله تمام

۱- Muscat Alexandria

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.16.7]

گل وزن خوشه را ۲۰٪ افزایش می‌دهد (۹). افزون بر این، بور برای تندش دانه گرده و رشد لوله گرده مهم است که این سبب افزایش تشکیل میوه و عملکرد می‌گردد (۱۲). کامیلونگو (۱۵) گزارش کرد که انجام برخی عملیات زراعی با کاربرد بور سبب افزایش تشکیل میوه، عملکرد و وزن خوشه در انگور می‌گردد. نتیجه‌های این پژوهش نشان داد که هرس تابستانه باعث افزایش ۱/۴۱ برابری وزن خوشه نسبت به تیمار عدم هرس سبز (شاهد) شد (جدول ۳). صادقیان و همکاران (۲۴) در پژوهشی که هرس سبز را روی رقم انگور کشمشی بررسی کردند، مشاهده کردند که هرس سبز باعث افزایش وزن خوشه و سایر ویژگی‌های خوشه می‌گردد.

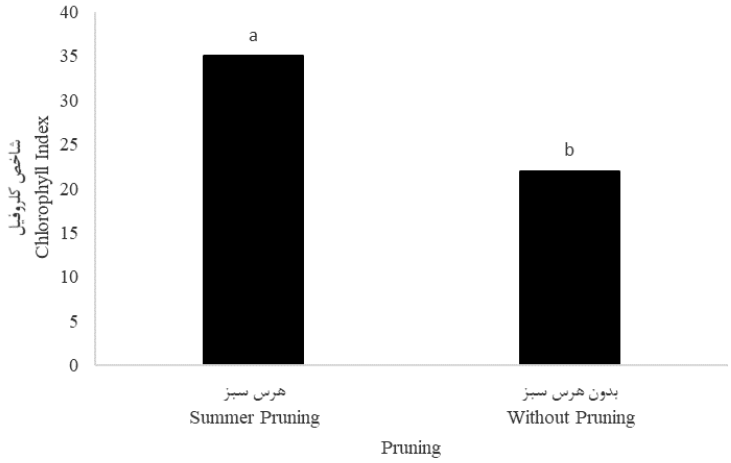


Fig. 2. Effect of Summer Pruning on Chlorophyll Rate of grape (*Vitis vinifera* cv. Siah Shahani). Mean with a common letter in each column are not significantly different (Duncan test, *P*=0.05).

شکل ۲- اثر هرس سبز بر شاخص کلروفیل انگور رقم سیاه شاهانی.

جدول ۴- اثر هرس سبز بر وزن خوشه انگور رقم سیاه شاهانی.

Table 4. Effect of summer pruning on the Cluster weight of grape (*Vitis vinifera* cv. Siah Shahani).

تیمار Treatment	وزن خوشه (گرم) Cluster weight (g)
هرس سبز Summer pruning	531.29[a]
بدون هرس سبز No summer pruning	376.46[b]

میانگین‌های با دستکم یک حرف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

The Means with at least one common letter according to Duncan test at the level of five percent are not significantly different from each other. (Duncan test, *P*=0.05).

ویژگی‌های مربوط به حبه

محلول‌پاشی تیمارهای کودی تاثیر معنی‌داری بر طول حبه، قطر حبه، میانگین وزن ۲۰ حبه و حجم ۵۰ حبه نداشت، در صورتی‌که روی تعداد حبه تاثیر معنی‌داری داشت. هم‌چنین هرس سبز بر سایر ویژگی‌های حبه تاثیر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد داشت. افزون بر این، برهمکنش تیمارهای کودی همراه با هرس سبز تاثیر معنی‌داری بر تعداد حبه و حجم ۵۰ حبه داشت، اما بر طول حبه، قطر حبه و میانیگن وزن ۲۰ حبه تاثیری نداشت. هم‌چنین، کاربرد تیمارهای مختلف کودی تاثیر معنی‌داری بر تعداد حبه نشان داد، به طوری‌که تنها کاربرد توام کودی روی همراه با بور باعث افزایش تعداد حبه در خوشه نسبت به سایر تیمارهای کودی و شاهد شد در حالی‌که سایر تیمارهای کودی باعث کاهش تعداد حبه در خوشه نسبت

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.16.7]

به تیمار شاهد شد. نکته قابل توجه این است که کمترین تعداد حبه در خوشه مربوط به محلول پاشی نیتروژن به تنهایی بود (جدول ۶).

افزایش عملکرد و تشکیل میوه در اثر تیمار توام روی و نیتروژن به احتمال به دلیل افزایش باروری جوانه‌ها و هم‌چنین افزایش جوانه‌های بارده است. کمبود روی باعث کاهش محصول و در موارد کمبود شدید به از دست رفتن کل محصول منجر می‌گردد به طوری که حبه‌ها کوچکتر از حالت طبیعی باقی مانده و خوشه‌ها تنک شده و محور اصلی خوشه خشک می‌شود (۶). افزون بور این، بوته‌های انگور تیمار شده با عنصر روی تعداد حبه بیشتری تولید می‌کنند. در اثر کاربرد روی در میوه انگور ارقام سیاه شیراز، بیوتی، تامپسون سیدلس و روم رد نیز افزایش تعداد حبه و حبه‌های درشت تر گزارش شده است (۹، ۳).

گزارش شده است که وقتی میزان کاربرد نیتروژن ۷۴۰/۸ کیلوگرم در هکتار باشد اندازه حبه و رشد رویشی کاهش می‌یابد، اما زمانی که میزان نیتروژن به کار برده شده ۹۲/۶ و ۱۸۵/۲ کیلوگرم در هکتار باشد رشد شاخه و عملکرد افزایش می‌یابد (۵). این نتیجه‌ها مشخص می‌کند که با کاربرد بیشتر نیتروژن نتیجه‌های متفاوتی به دست می‌آید. هم‌چنین، نتیجه‌های مقایسه میانگین نشان داد که هرس سبز نسبت به تیمار شاهد (عدم هرس سبز) به صورت معنی‌داری باعث افزایش تعداد حبه، قطر حبه، میانگین وزن ۲۰ حبه و طول حبه شد (جدول ۵).

جدول ۵- تاثیر هرس سبز بر وزن ۲۰ حبه، طول حبه، تعداد حبه و قطر حبه انگور رقم سیاه شاهانی.

Table 5. Effect of summer pruning on weights of twenty berry, length of berry, number of berries, and diameter of berry on grape (*Vitis vinifera* cv. Siah Shahani).

تیمار Treatment	قطر حبه (میلی‌متر) Diameter of berry (mm)	(میلی‌متر) طول حبه Length of berry (mm)	تعداد حبه Number of berries	(گرم) میانگین وزن ۲۰ حبه The average weight of berry (g)
هرس سبز Summer pruning	17.14a	21.79a	169.06a	97.28a
بدون هرس سبز No Summer Pruning	15.26b	20.28b	126.53b	79.06b

میانگین‌های با دستکم یک حرف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

The Means with at least one common letter according to Duncan test at the level of five percent are not significantly different from each other. (Duncan test, P=0.05).

افزون بر این نتیجه‌های مقایسه میانگین برهمکنش هرس سبز و تیمارهای کودی نشان داد که بیشترین و کمترین تعداد حبه به ترتیب مربوط به عدم هرس سبز به همراه محلول‌پاشی ترکیبی نیتروژن همراه با روی و تیمار عدم هرس سبز به همراه محلول پاشی نیتروژن می‌باشد (جدول ۶). افزون بر این، بیشترین حجم ۵۰ حبه (۱۱۹ میلی‌لیتر) مربوط به انجام هرس سبز به همراه محلول‌پاشی بور بود، در حالیکه کمترین میزان حجم ۵۰ حبه (۷۴/۷ میلی‌لیتر) در تیمار شاهد (بدون هرس سبز) به همراه محلول‌پاشی بور همراه با نیتروژن مشاهده شد (جدول ۶).

ویژگی‌های مربوط به بذر

کاربرد کودهای مختلف روی اندازه بذر، وزن تر بذر و میانگین تعداد بذر در ۲۰ حبه در سطح احتمال یک درصد اثر معنی‌داری داشت در حالی‌که تیمارهای کودی روی وزن خشک بذر اثر معنی‌داری نداشت، هم‌چنین اعمال تیمار هرس سبز تاثیر معنی‌داری روی همه ویژگی‌های مورد ارزیابی بذر داشت. افزون بر این، برهمکنش هرس سبز و تیمار کودی تنها روی میانگین تعداد بذر در ۲۰ حبه اثر معنی‌داری داشت و روی سایر ویژگی‌های بذر تاثیر معنی‌داری نداشت. با توجه به نتیجه‌های مقایسه میانگین، بیشترین میانگین تعداد بذرها (۴۲/۸۷) مربوط به محلول‌پاشی کود بور می‌باشد، در حالیکه تیمار محلول‌پاشی تلفیقی روی همراه با نیتروژن و هم‌چنین بور همراه با نیتروژن و روی دارای کمترین میانگین تعداد بذر در ۲۰ حبه در هر خوشه (۳۵/۱۲) بودند و بین سایر تیمارهای کودی و شاهد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۷). تاثیر تیمار کودی بور اندازه بذرهای انگور متفاوت از تعداد بذور بود، به طوری‌که بزرگترین بذور (۴/۹۸ میلی‌متر) از نظر اندازه مربوط به تیمار کودی بور، تیمار کودی روی و تیمار تلفیقی بر همراه با روی و نیتروژن بود، هم‌چنین کمترین اندازه بذرها (۴/۴ میلی‌متر) در کاربرد نیتروژن دیده شد در حالی‌که دیگر تیمارهای کودی نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری نداشتند (جدول ۷). افزون بر این،

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.16.7]

استفاده از کود بور و کود تلفیقی بور همراه با روی باعث افزایش وزن تر بذر (۱/۷ گرم) نسبت به شاهد و سایر کودهای مورد استفاده شد. هم‌چنین، بین تیمار شاهد و سایر تیـمارها تـفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۷). هرس تابستانه نیز باعث افزایش تعداد بذر در ۲۰ حبه در هر خوشه و افزیش اندازه بذور در انگور شد (شکل ۳).

جدول ۶- برهمکنش تیمارهای مختلف کودی و هرس سبز بر تعداد حبه و حجم ۵۰ حبه انگور رقم سیاه شاهانی.

Table 6. Interaction of different fertilizer treatments and summer pruning on number of berry and volume of fifty berry grape (*Vitis vinifera* cv. Siah Shahani).

تیمارهای کودی Fertilizer Treatments	هرس Pruning	حجم ۵۰ حبه (میلی‌لیتر) Volume of berries (ml)	تعداد حبه Number of berries
بور Boron	هرس سبز Summer Puning	119a	149.7cd
روی Zinc		105.5abc	170.7bc
بور+ روی B+Zn		112.5ab	203.2ab
بور+ نیتروژن B+N		105.7abc	197.7ab
نیتروژن Nitrogen		100.5bc	104.2ef
روی+ نیتروژن Zn+N		107.7abc	171.2bc
بور+ روی+ نیتروژن B+Zn+N		96.7cd	151.2cd
شاهد Control		102.7bc	204.2ab
بور Boron	بدون هرس سبز No Summer Pruning	81.0abc	99.2bc
روی Zinc		84.5def	99.7ef
بور+ روی B+Zn		74.7f	196.0ab
بور+ نیتروژن B+N		83.5def	109.5ef
نیتروژن Nitrogen		97.2cd	87.2f
روی+ نیتروژن Zn+N		95.0cd	217.2a
بور+ روی+ نیتروژن B+Zn+N		93.7cde	171.1bc
شاهد Control		99.5bc	131.5de

†میانگین‌های با دستکم یک حرف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

The Means with at least one common letter according to Duncan test at the level of five percent are not significantly different from each other. (Duncan test, P=0.05).

نتایج پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که محلول پاشی عنصر بور، مقدار بور لازم برای گل‌ها را در طول دوره بحرانی توسعه تخمک‌ها و پرچم‌ها مهیا کرده و هم‌چنین تندش و رشد دانه گرده را بهبود بخشیده و رشد اولیه ساقه و برگ را تسریع می‌کند. در پژوهش حاضر، محلول‌پاشی برگی بور و روی به احتمال به دلیل نقش فیزیولوژیکی آن‌ها در رویش دانه گرده و

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.16.7]

افزایش طول عمر تخمک‌ها منجر به افزایش میزان باروری و تعداد بذر در ۲۰ حبه گردید. هم‌چنین بدر (۴) گزارش کرد که تیمار اسید بوریک و پوتریسین موجب افزایش ۷۳ درصدی تعداد بذرها در حبه‌های انگور رقم شیراز گردید، اما کاربرد برگی اسید بوریک تنها موجب افزایش تعداد بذر در ۲۰ حبه شد. علاوه بر این، رنجبر (۲۳) بیان کرد که کاربرد محلول‌پاشی عنصرهای غذایی بور و روی موجب افزایش تعداد بذر در ۲۰ حبه در حبه انگور سیاه سمرقندی شد.

جدول ۷- تاثیر تیمارهای کودی بر اندازه بذر، وزن تر و تعداد بذر در ۲۰ حبه انگور رقم سیاه شاهانی.

Table 7. Effect of fertilizer treatments on seed size, fresh weight and seed number in twenty berry of grape (*Vitis vinifera* cv. Siah Shahani).

تیمار Treatment	وزن تر Fresh weight (g)	اندازه بذر Seed size (mm)	میانگین تعداد بذر در ۲۰ حبه Average seed number
بور Boron	1.70a	4.98a	42.87a
روی Zinc	1.49b	4.93a	37.75cd
بور+ روی B+Zn	1.7a	4.82bc	42.12ab
بور+ نیتروژن B+N	1.5b	4.68abc	41.75ab
نیتروژن Nitrogen	1.6ab	4.4c	41.5ab
روی+ نیتروژن Zn+N	1.48b	4.7abc	35.12d
بور+ روی+ نیتروژن B+Zn+N	1.56ab	4.82a	36.37d
شاهد Control	1.51b	4.77ab	39.5bc

The Means with at least one common letter according to Duncan test at the level of five percent are not significantly different from each other . (Duncan test, P=0.05).

میانگین‌های با دستکم یک حرف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

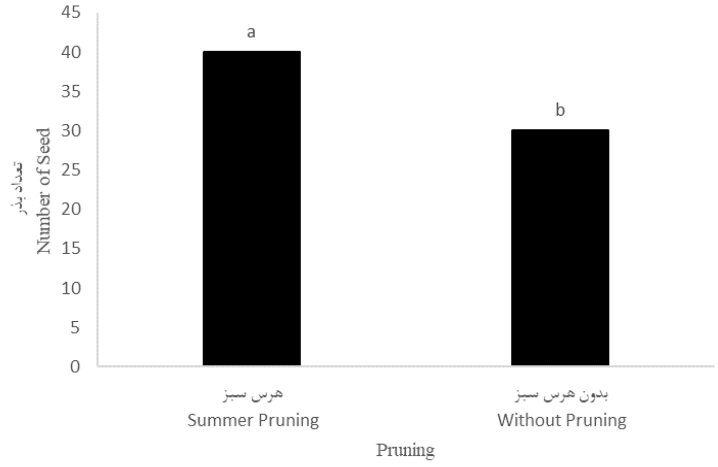


Fig. 3. Effect of summer pruning on average seed number in twenty berry of grape (*Vitis vinifera* cv. Siah Sh Shahani).

شکل ۳- تاثیر هرس سبز بر میانگین تعداد بذر در ۲۰ حبه انگور رقم سیاه شاهانی.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.16.7]

بیشترین میانگین تعداد بذر در ۲۰ حبه (۵۵/۵) مربوط به اعمال تیمار هرس سبز و محلول‌پاشی تلفیقی نیتروژن و بور می‌باشد، در حالی که کمترین میانگین تعداد بذر در ۲۰ حبه (۳۰) مربوط به همین تیمار کودی (تلفیقی نیتروژن و بور) ولی بدون هرس سبز بود (جدول ۸). بنابراین، اعمال هرس سبز و کاربرد کود نیتروژن و بور باعث افزایش میانگین تعداد بذر در ۲۰ حبه می‌گردد و به نظر می‌رسد که با انجام هرس سبز مواد غذایی بیشتری به طرف گل‌آذین انگور منتقل می‌شود که این افزایش در انتقال مواد به همراه کاربرد عنصر بور به عنوان یک عنصر حیاتی در تلقیح گیاهان باعث افزایش تعداد لقاح‌های موفق و در نتیجه باعث افزایش میانگین تعداد بذر در ۲۰ حبه انگور می‌گردد.

جدول ۸- برهمکنش تیمارهای مختلف کودی و هرس سبز بر میانگین تعداد بذر در ۲۰ حبه.

Table 8. Interaction of different fertilizer treatments and summer pruning on average seed number in twenty of berry.

تیمارهای کودی Fertilizer treatments	هرس Pruning	میانگین تعداد بذر در ۲۰ حبه Average seed number
بور Boron	هرس سبز Summer pruning	46.0b
روی Zinc		41.5cd
بور+ روی B+Zn		46.7b
بور+ نیتروژن B+N		55.5a
نیتروژن Nitrogen		46.5efg
روی+ نیتروژن Zn+N		37.2efg
بور+ روی+ نیتروژن B+Zn+N		41.2cde
شاهد Control		43.5bc
بور Boron	بدون هرس سبز No summer pruning	39.7cdef
روی Zinc		34.0ghi
بور+ روی B+Zn		37.5b
بور+ نیتروژن B+N		28.0j
نیتروژن Nitrogen		36.5fgh
روی+ نیتروژن Zn+N		33.0hi
بور+ روی+ نیتروژن B+Zn+N		31.5ij
شاهد Control		35.5ghi

میانگین‌های با دستکم یک حرف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

The Means with at least one common letter according to Duncan test at the level of five percent are not significantly different from each other (Duncan test, P=0.05).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.16.7]

ویژگی‌های کیفی میوه

کاربرد کودهای مورد نظر تاثیر معنی‌داری بر میزان ویتامین C و اسیدیته کل در سطح احتمال یک درصد داشت؛ در حالی‌که بر مواد جامد محلول و پی‌اچ آب میوه تاثیر معنی‌داری نداشت. هرس سبز نیز باعث تاثیر معنی‌دار بر میزان ویتامین C، اسیدیته کل، مواد جامد محلول و پی‌اچ آب میوه شد؛ در حالی‌که برهمکنش کودها و هرس سبز تنها بر میزان ویتامین C تاثیر معنی‌داری داشت. نتیجه‌های مقایسه میانگین نشان داد که بیشترین میزان اسیدیته کل (۶/۲ گرم بر ۱۰۰ میلی‌لیتر آب میوه) مربوط به کاربرد تلفیقی روی همراه با نیتروژن بود؛ در حالی‌که کمترین میزان اسیدیته کل (۲/۷) در تیمار تلفیقی نیتروژن همراه با بر دیده شد (جدول ۹). هم‌چنین کاربرد کود نیتروژن همراه با بور به صورت معنی‌داری باعث افزایش میزان ویتامین C نسبت به شاهد شد؛ در حالی‌که سایر تیمارهای کودی باعث کاهش ویتامین C نسبت به تیمار شاهد شدند (شکل ۴). علاوه بر این، تیمار هرس سبز اثر مثبتی بر افزایش خصوصیات کیفی میوه از جمله پی‌اچ ، اسیدیته کل، ویتامین C و مواد جامد محلول داشت به طوریکه میزان ویتامین C را به تقریب به میزان دو برابر افزایش داد (جدول ۹). روی به دلیل نقشی که در فتوسنتز و آنزیم‌های موثر بر متابولیسم گیاه دارد باعث افزایش مقدار قند و کاهش میزان اسیدیته می‌گردد (۲۰). سانجی (۲۵) گزارش کرد که تنک کردن خوشه در زمان تشکیل میوه، موجب تولید خوشه بزرگ تر با دم بلندتر، رنگ بهتر و تسریع در رسیدن و افزایش میزان قند و کاهش اسید در ارقام بیوتی[۲] و سیدلس[۳] می‌گردد. بررسی نتیجه‌های برهمکنش کود و هرس سبز نشان داد که هرس سبز به همراه محلول پاشی کود تلفیقی نیتروژن همراه با بر باعث افزایش ۱/۶ برابری ویتامین C نسبت به تیمار شاهد شد؛ در حالیکه کاربرد کود نیتروژنه در شرایط بدون هرس به صورت معنی‌داری باعث کاهش ویتامین C (به میزان ۳/۲) نسبت به تیمار شاهد شد.

جدول ۹ – تاثیر هرس سبز بر خصوصیات کیفی میوه انگور رقم سیاه شاهانی.

Table 9. Effect of summer pruning on quality characteristics of grape (*Vitis vinifera* cv. Siah Sh Shahani).

تیمار Treatment	پی‌اچ pH	ویتامین C Vitamin C (mg/100gfw)	مواد جامد محلول TSS	اسید کل Total acid
هرس سبز Summer pruning	3.61a	4.8a	21.84a	5.14a
شاهد Control	3.48b	2.64b	19.65b	4.3b

میانگین‌های با دستکم یک حرف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

The Means with at least one common letter according to Duncan test at the level of five percent are not significantly different from each other . (Duncan test, P=0.05).

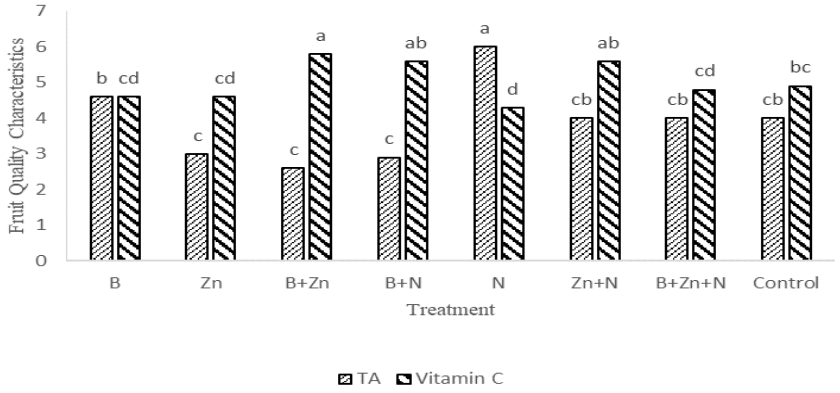


Fig. 4. Effect of fertilizer treatments on the quality characteristics of grape fruit on grape (*Vitis vinifera* cv. Siah Shahani).

شکل ۴- تاثیر تیمارهای کودی بر ویژگی‌های کیفی میوه انگور رقم سیاه شاهانی.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.16.7]

جدول ۱۰- برهمکنش تیمارهای مختلف کودی و هرس سبز بر تعداد حبه و حجم ۵۰ حبه انگور رقم سیاه شاهانی.

Table 10. Interaction of different fertilizer treatments and summer pruning on the number of berry and volume in fifty berry of grape (*Vitis vinifera* cv. Siah Shahani).

تیمارهای کودی Fertilizer treatments	هرس Pruning	ویتامین C (میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم وزن تر) Vitamin c((mg/100gfw)
بور Boron	هرس سبز Summer Pruning	4.4^{bcd}
روی Zinc		5.2b
بور+ روی B+Zn		bc4.6bc
بور+ نیتروژن B+N		8.6a
نیتروژن Nitrogen		4.2bcde
روی+ نیتروژن Zn+N		2.6def
بور+ روی+ نیتروژن B+Zn+N		3.3cdef
شاهد Control		5.2b
بور Boron	بدون هرس سبز No Summer Pruning	2.5def
روی Zinc		2.3def
بور+ روی B+Zn		2.3def
بور+ نیتروژن B+N		2.3def
نیتروژن Nitrogen		2f
روی+ نیتروژن Zn+N		2.6def
بور+ روی+ نیتروژن B+Zn+N		2.8cdef
شاهد Control		3.5bcdef

میانگین‌های با دستکم یک حرف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح پنج درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

The Means with at least one common letter according to Duncan test at the level of five percent are not significantly different from each other . (Duncan test, P=0.05).

نتیجه گیری

نتیجه‌های این پژوهش نشان داد که کاربرد تیمارهای مختلف کودی بر عرض و طول برگ، شاخص کلروفیل برگ، طول خوشه، تعداد حبه و وزن خشک بذر، اثر گذار است، اما کاربرد تیمارهای کودی روی میزان پی‌اچ و مواد جامد محلول تاثیر معنی‌دار نداشت. هم‌چنین، کاربرد ترکیب کودی نیتروژن همراه با بور به صورت معنی‌داری باعث افزایش میزان ویتامین C نسبت به شاهد شد در حالی‌که سایر تیمارهای کودی باعث کاهش ویتامین ث شدند. هم‌چنین، بیشترین تعداد بذرها در هر خوشه در تیمار بور مشاهده شد، اما بیشترین بذرها در تیمارهای کودی بور، روی و تلفیق بور همراه با روی و نیتروژن مشاهده شد و کود نیتروژن کمترین تعداد بذر را داشت. علاوه بر این هرس سبز تاثیر مثبتی بر افزایش میزان کلروفیل، طول و عرض

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.16.7]

برگ، تعداد حبه، پی‌اچ، ویتامین C، مواد جامد محلول، میانگین تعداد بذر در ۲۰ حبه در هر خوشه و افزیش اندازه بذور در انگور داشت. نتیجه‌های مقایسه میانگین برهمکنش هرس سبز و کودهای مورد استفاده نشان داد که بیشترین میانگین تعداد بذر در ۲۰ حبه و ویتامین C مربوط به اعمال تیمار هرس سبز و محلول‌پاشی تلفیقی نیتروژن و بور بود، در حالی‌که کمترین میانگین تعداد بذر در ۲۰ حبه مربوط در همین تیمار کودی (تلفیقی نیتروژن و بور) ولی بدون هرس سبز مشاهده شد، در حالی‌که کاربرد کود نیتروژنه در شرایط بدون هرس به صورت معنی‌داری باعث کاهش ویتامین C (به میزان ۳/۲ میکروگرم) نسبت به تیمار شاهد شد.

منابع References

1. Aslani, S. and A. Haghighat Afshar. 1990. Nutrition and Fertilization of Grapevine. Anzali Publication. Ormia, Iran.111 pp. (in Persian).
2. Babalar, M. and M. Pirmoradian. 1999. Nutrition of fruit trees. Third edition of Tehran university publication (in Persian).
3. Bacha, M.A., S.M. Sabbah and A. El-Hammady. 1995. Effect of foliar application of iron, zinc and manganese. on yield, berry quality and leaf mineral composition ‘Thompson Seedless’ and Roumy Red’grape cultivars. Alex. J. Agr. Res. 40: 315-331.
4. Badr, G. 2000.Interaction of Putrescine and boron foliar application on fruit formation and quantitative and qualitative characteristics of Samarkand black grape fruit. Master thesis of Shiraz University 91 p. (in Persian).
5. Bell, S., and A. Robson. 1999. Effect of Nitrogen Fertilization and Growth, Canopy Density, and Yield of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon. Amer. J. Enol. Vitic. 50:351-358.
6. Bowen, P.A and W.M. Kliewer. 1990. Relationships between the yield and vegetative characteristics of Individual shoots of ‘Cabernet Sauvignon’ grapevines. J. Am. Soc. Hort Sci. 115(4):534-539.
7. Christensen, L.P. and W.L. Peacock. 2002 "Mineral nutrition and fertilization". In: Raisin Production Manual. UC ANR Pub., 3393, ch., 14.
8. Coke. L and W.J. Whittington. 1968. The role of boron in plant growth. IV. Interrelationships between boron and indol-3yl-acetic acid in the metabolism of bean radicIes. J. Exp. Bot. 19:295-308.
9. Daulta, B.S., R. Kumar and V.P. Ahlawat .1983. A note on the effect of micronutrients spray on quality of Beauty seedless grapes. Haryana J. Hort. Sci. 12(3-4):198-199.
10. Daulta, B. S., Kumar, R., and V. P. Ahlawat. 1985. A note on the effect of micronutrients spray on quality of Beuty seedless grapes. Hort. Abstracts No. 56.
11. Dobroluybskii, O.K., V.G. Strakhov and G. R. Tanurkov. 1981. Effect of microfertilizers on yield and quality of grape in Ukrainian South. Agrokhimiya. 10: 135-137.
12. Garth, D.P. 1999. Main and Interactive Effects of boron on Lowbush blueberry nutrition, growth, development, and yield. MSc. Thesis. Dalhousie University Halifax, Nova Scotia.
13. Ghahraman, M. 2004. The effect of summer pruning treatments on different berry positions on the cluster in terms of seed production quantity in berries and fruit growth in grape bushes currant cultivars askari and raisin.the first national conference on electronic agriculture and sustainable natural resources. Mehr arvand higher education institute.(in Persian).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.16.7]

14. Howell, G.S., T.K. Mansfield and J.A. Wolpert. 1987. Influence of raining system, pruning system and thinning, on yield, vine size, and fruit quality of Vidal Blanc grapevines. Amer. J. Enol. Viti. 38: 105-112.

15. Kamiloglu, O. 2011. Influence of some cultural practices on yield, fruit quality and individual anthocyanins of table grape cv. Horoz Karasi. . J. Anim. Plant Sci. 21:240–245.

16. Karami, M.G. 2011. Differentiation of grape cultivars in fars province collection using leaf morphological features.Final report of fars agricultural and natural resources research center.(in Persian).

17. Kavoosi, B. and B. Hasanpoor. 2018. Effect of pruning time and pre- harvest irrigation cut on some characteristics quantitative and qualitative askari grapes. Plant Prod. (in Persian).

18. Kavoosi, B. and M. Hosseini farahi.2008. Flowering time and effects of foliar application with nitrogen, zink and boron on quality characteristics and yield balack grapes in sisakht .82-73(1)4.(in Persian)

19. KHolde barin , B and T. Eslam zadeh .1995.Mineral nutrition of palants. Shiraz University Publication.496 p .(in Persian).

20. Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd ed. Academic Press Limited, London, England. pp 887.

21. 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.

22. Mostafa, E.A.M., M.S. El-shamma and L.F. Hagass. 2006. Correction of boron deficiency in grapevines of Bez El-Anze cultivar Am Eurasian. J. Agr. Environ. Sci. 1(3): 301-305.

23. Ranjbar, R.A. 2001.The effect of nitrogen, zink, boron and molybdenum application time on fruit formation and qualitative and quantitative characteristics of shiraz black grape fruit. master thesis, Shiraz University, 106 p. (in Persian).

24. Sadeghian , F. and A. Seyfi and A. Dadar and M. Alizadeh and M. Sharifani .2006. Effect of green pruning on yield and fruit quality in creeping grape shrubs of raisin cultivar in shirvan climatic conditions. J. Hort. Sci. 239-232:(2)29. (in Persian).

25.Sanjay, S. 1995. Ripening and quality of grape (*Vitis vinifera* L.) as affected by cluster thining. J. Hort. 8(1):9-15.

26.Shafe, L. and M. Saffari and E. Emam and G. Mohammadi nejad. 2002. effect of nitrogen and zink fertilizers on chlorophyll content and leaf content, yield and grain composition of two maize hybrids. J. Crop Seedlings Seeds .235-246:(2)27. (in Persian).

27.Singram P., and P.C. Prabhu. 2001. Effect of zinc and boron on growth and quality of grapes cv. Muscat. Madras. Agr. J. 88(4-6).p:233-236.

28.Swietlik, D. 1999. Zinc nutrition in horticultural crops. Hort. Rev. 23:109-186.

29. Tafazoli, A. and G. Hekmati and P. Firuzeh. 1991. Grape. Shiraz University Publication. (in Persian).

30.Talaee, A. 1989. Physiology of fruit trees in temperate regions. Tehran University Publication. 423 p. (in Persian).

31.Tamura, F., K. Muraya and Y. Fujii. 2002. Effects of Short Cane Pruning in Summer and Long Cane Pruning in Winter on Growth and Yield of the Grapevine 'Muscat of Alexandria' in Forcing Culture Condition. Hort. Res. 1(4):269-274

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.16.7]

32.Warrington, I. and G. Weston. 1990. Kiwifruit: Science and Management. Ray Richard Publisher, 576 p.

33.Yamdagni, R.D. Singh and P.C. Jindal. 1979. A note on effect of boron sprays on quality of grapes cv. Thompson seedless. Progressive- Hort. 11 (1): 35-36.

34.Yamdagni, R., D., Singh and P.C. Jindal. 1979. A note on effect of zinc sprays on yield and quality of Thompson seedless grapes. Indian. J. Agr. Sci. 13: 117-118.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.16.7]

Iranian Journal of Horticultural Science and Technology 22 (1): 13-28 (2021)
Research article

Effect of Foliar Application with Nitrogen, Boron, Zinc and Summer Pruning on Fruit Set and Fruit Quality and Quantity of Grape (*Vitis vinifera* Cv. Siah Shahani) in Pasargad, Fars Province

M. Shamshami and R. Nikkhah[1]

Effect of foliar application with nitrogen, boron, zinc, and summer pruning on fruit set and fruit quality and quantity of grape (*Vitis vinifera* cv. Siah Shahani) in Pasargad, Fars's province. The highest leaf length (22.3 cm) was observed in the control treatment and green pruning. The leaf width (11.1 cm) were observed in the nitrogen treatment. The combination of zinc and green pruning created the longest cluster length (33.9 cm) and the combination of zinc + nitrogen + boron and green pruning created the highest number of berries (170). The interaction of zinc + nitrogen and green pruning and green pruning, respectively, caused the highest number of berries (217.2) and the volume of berries (119 ml). The highest number of seeds (55.5) was related to the treatment of nitrogen + boron and green pruning combination. The highest wet weight (1.7 g) and seed size (4.98 mm) were observed in the treatment of boron. Most chlorophyll (34 mg g^{-1} dry weight) was observed in the zn and boron spray treatment. The use of fertilizer treatments did not have a significant effect on pH and TSS, but the use of nitrogen + boron and green pruning significantly increased vitamin C levels compared to control.

Keywords: Elements, Quantitative traits, Qualitative traits, Pruning.

1. M. Sc. and Assistant Professor, Horticulture Science, Department of Horticulture, Persian Gulf University, Bushehr, Iran, respectively.
*Corresponding Author, Email: (Nikkhah@pgu.ac.ir).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1400.22.1.16.7]