مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

تاثیر غلظت‌های مختلف اسید هیومیک بر ویژگی‌های مورفولوژیکی، فیتوشیمیایی و فعالیت پاداکسندگی انگور "بیدانه سفید"

نصیبه جهانگیرزاده[۱]، زیبا حبیبی دستجرد[۱*]، شیرین رحمن‌زاده ایشکه[۲]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی باغبانی موسسه آموزش عالی صبا، استادیار گروه علوم و مهندسی باغبانی- موسسه آموزش عالی صبا- ارومیه.

۲- دانشجوی دکتری گروه علوم باغبانی- دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه.

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۱/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۹/۲۷

کلمات کلیدی:

آنتوسیانین،

ظرفیت آنتی‌اکسیدانی،

فلاونوئید کل،

فنل کل،

مواد آلی.

DOI: 10.52547/fsct.19.121.11

DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.122.5.8

* مسئول مکاتبات:

habibiziba@gmail.com

چکیده

یکی از منابع با ارزش و غنی از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و ویتامین‌ها، میوه انگور می‌باشد. امروزه تولید انگور با کیفیت و دارای بافت محکم و ماندگاری بالای میوه اهمیت زیادی دارد بنابراین، استفاده از انواع اسیدهای آلی برای بهبود کمی و کیفی محصولات زراعی و باغی رواج فراوان یافته است. اسید هیومیک بعنوان یک اسید آلی حاصل از هوموس و سایر منابع طبیعی، بدون اثرات مخرب زیست محیطی جهت افزایش کیفیت انگور می‌تواند موثر واقع شود. این پژوهش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ٤ تکرار به اجرا درآمد. تیمار آزمایش شامل چهار غلظت اسید هیومیک (۰، ۰/۵، ۱ و ۲ گرم در لیتر) بود. صفاتی از قبیل وزن، طول و عرض حبه و خوشه انگور، همچنین میزان اسیدیته، اسیدهای آلی، مواد جامد محلول و نیز برخی صفات فیتوشیمیایی از قبیل محتوای فنل و فلاونوئید کل، آنتوسیانین و فعالیت پاداکسندگی به روش DPPH مورد ارزیابی قرار گرفتند. مطابق نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، صفاتی مانند وزن و عرض حبه و خوشه، فنل کل و فعالیت پاداکسندگی، اسیدیته و مواد جامد محلول در سطح احتمال یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار از لحاظ آماری بین نمونه‌های تیمار شده و شاهد بودند. اما صفاتی از قبیل محتوای فلاونوئید کل و میزان آنتوسیانین نمونه‌ها از اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد برخوردار بودند به طور کلی اکثر صفات در تیمار ۲ گرم در لیتر اسید هیومیک دارای بیشترین مقدار بودند. بالاترین میزان فنل کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی به ترتیب در تیمارهای ۲ و ۱ گرم در لیتر اسید هیومیک با مقادیر ۱/٦٦٧ میلی‌گرم در یک میلی‌لیتر آبمیوه و ۳۳/۸٤ درصد مشاهده شدند.

نتایج بدست آمده نشان داد که با کاربرد اسید هیومیک می‌توان بسیاری از ویژگی‌های فیزیکی و بیوشیمیایی میوه انگور را بهبود بخشید.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-12]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.122.5.8]

[DOI: 10.52547/fsct.19.122.11]

۱- مقدمه

میوه‌ها به دلیل دارا بودن عطر و طعم ویژه و ارزش غذایی بالا بسیار مهم هستند. این منابع غذایی سرشار از مواد طبیعی گیاهی شامل مواد فنلی، اسیدهای آلی و ترکیبات معدنی هستند که در فعالیت‌های زیستی مختلف مشارکت نموده و منافع زیادی برای سلامتی بشر دارند. توسعه پرورش ارقام مهم میوه‌های دارای ترکیبات فنلی بیشتر و با فعالیت پلی‌فنل اکسیدازی کمتر برای باغداران و مصرف‌کنندگان با ارزش است. یکی از محصولات ارزشمند حوزه محصولات باغبانی میوه انگور می‌باشد [۱].

انگور (*Vitis vinifera* L.) متعلق به خانواده انگور و راسته انگورسانان است. این خانواده ۱۷ جنس و در حدود ۱۰۰۰ گونه دارد که اغلب به صورت بوته‌ای و یا پیچ‌های بالارونده رشد می‌کنند [۲]. مصرف میوه‌های تازه و یا خشک شده انگور همیشه محبوب بوده است، به طور کلی انگورهای خوراکی به دو دسته اروپایی و آمریکایی تقسیم می‌شوند که منشأ انگور آمریکایی، در آمریکای شمالی بوده و منشأ اروپایی آن کوه‌های قفقاز آسیای غربی و اروپای جنوبی است. امروزه در اکثر نقاط ایران از نواحی سردسیر شمال تا حواشی کویر و همچنین مناطق جنوب، کشت انگور متداول است. نیاز انگور به عناصر غذایی نسبت به سایر محصولات باغی کمتر است و اگر شرایط خاک و رطوبت مناسب باشد رشد کرده و محصول مناسبی می‌دهد، اما با این حال انگور نسبت به کمبود ریزمغذی‌های بور، آهن، منگنز و روی حساس می‌باشد. مقدار عناصر غذایی در انگور متأثر از توانایی سیستم ریشه در جذب عناصر، انتقال آن‌ها به اندام هوایی و قابلیت استفاده عناصر در خاک می‌باشد. مدیریت تغذیه‌ای خاک در باغات از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است و با وجود اینکه اغلب محیط کشت خاک دارای مواد معدنی و عناصر غذایی است، اما تجربه نشان داده است که حتی کمبود کمترین مقدار در عناصر غذایی مانند روی و بُر می‌تواند بر روی کیفیت محصول نهایی بویژه در باغات انگور تأثیرگذار باشد[۳]. هدف عمده در تولید محصولات باغی از جمله انگور تامین نیاز غذایی جامعه، تامین منافع تولید کننده و مصرف کننده است. از آنجا که موفقیت در تولید تجاری میوه و حصول این امر به مقدار تولید در هکتار و کیفیت میوه بستگی دارد. همچنین با توجه به اهمیت بالای این موضوع، تولید محصول زیاد با کیفیت پایین و محصول کم با کیفیت بالا از لحاظ اقتصادی برای باغداران سودمند نیست. بنابراین این موضوع نشانگر این است که بایستی با بکارگیری راهکارهای مفید جهت بهبود کیفیت میوه انگور اقدام شود. از سوی دیگر با توجه به اینکه حاصلخیزی و باروری خاک عامل بسیار مهمی در تولید محصولات کشاورزی است که تنها با مصرف کودهای شیمیایی نمی‌توان به آن‌ها دست یافت. راه حلی که امروزه بسیاری از کشاورزان در بسیاری از مناطق دنیا برای افزایش حاصلخیزی و باروری خاک خود در پیش گرفته‌اند، مصرف مواد هیومیکی است [٤]. اسید هیومیک از جمله کودهای آلی است که بطور تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرد [٥].

اسید هیومیک ترکیبی پلی‌مریک و ارگانیک است و به عنوان یک منبع طبیعی سبب افزایش رشد و در دسترس‌گیری عناصر غذایی بهتر برای گیاه می‌شود، این ماده باعث می‌گردد که تراکم و ساختار عناصر غذایی خاک بیشتر شده و حفظ رطوبت خاک به کمک این ترکیبات رشد فعالیت‌های میکروبی را نیز افزایش می‌دهد. همچنین مصرف اسید هیومیک در خاک به تکرار در طول دوره رشد و به ویژه در ابتدای فصل رشد بسیار مفید می‌باشد. مصرف اسید هیومیک در انتهای دوره رشد ممکن است بر رشد گیاه اثری نداشته باشد اما می‌تواند به بهبود کیفیت محصول، همچنین افزایش درصد پروتئین کمک کند. به دلیل درشت بودن مولکول اسید هیومیک، جذب آن از طریق برگ بسیار دشوار است [٦]. از سوی دیگر اسیدهای هیومیک درشت ملکول‌های ناهمگنی هستند که دارای یک عامل اسیدی آبدوست و یک گروه آب‌گریز بوده که در نتیجه گروه آبدوست با جذب آب موجب افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک می‌گردد [۷].

تاثیر اسیدهای هیومیک در تحریک رشد گیاه و در نتیجه اثر بر مکانسیم‌های درگیر بر عملکرد مانند فرآیندهای تنفس سلول، فتوسنتز، سنتز پروتئین‌ها، جذب آب و مواد غذایی و فعالیت آنزیم‌ها شناخته شده است [۸]. البته این تأثیرات بستگی به میزان مصرف اسید هیومیک به خصوص در محدوده غلظت‌های پایین دارد [۹]. مواد هیومیک با مکانیسم‌های مختلف سبب تسریع رشد در گیاهان می‌شوند یکی از این مکانیسم‌ها به اثر مستقیم این ترکیبات و وجود ترکیبات شبه هورمونی از جمله ترکیبات اکسینی و شبه‌اکسینی، مربوط می‌باشد که می‌توانند رشد سلول‌ها

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-12]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.122.5.8]
[DOI: 10.52547/fsct.19.122.11]

را تحت تاثیر قرار دهند [۱۰]. اسید هیومیک از طریق اثرات هورمونی و با تأثیر بر متابولیسم‌های سلولی گیاهان و همچنین با قدرت کلات‌کنندگی و افزایش جذب عناصر غذایی سبب افزایش رشد و ارتفاع گیاه می‌شود [۱۱]. انگورهای بیدانه به میزان زیادی به دلیل خوش‌خوراکی و ترجیح مشتری در بازارهای جهانی هم به صورت تازه‌خوری و هم کشمش مورد توجه بوده و نظر به اهمیت اقتصادی و ارزش غذایی انگور و با توجه به لزوم دسترسی به اطلاعات علمی و عملی لازم در زمینه استفاده از اسید هیومیک در افزایش عملکرد محصولات باغی و نقش آن در افزایش جذب مواد غذایی و تاثیر آن بر بهبود pH خاک اکثر نقاط ایران، انجام پژوهشی که بتواند اطلاعات جامع و مفید در خصوص این مبحث فراهم آورد امری ضروری به نظر می‌رسد، براین اساس انجام این تحقیق و پژوهش با هدف بررسی تأثیر استفاده از اسید هیومیک در ارتقای ویژگی‌های کمی و کیفی انگور از طریق بهبود خصوصیات فیتوشیمیایی و افزایش عملکرد انگور رقم بیدانه سفید و مقایسه نتایج حاصل شده با نتایج پژوهش‌های مرتبط دیگر ضروری به نظر می‌رسید. بنابراین در راستای بهبود ویژگی‌های فیزیکی و بیوشیمیایی میوه انگور بیدانه سفید، تاثیر اسید هیومیک بر برخی صفات کمی و کیفی آن بررسی گردید.

۲-مواد و روش‌ها

۲-۱- تهیه مواد گیاهی و فرآیند اعمال تیمار

به منظور بررسی و مطالعه تاثیر کاربرد اسید هیومیک در آبیاری بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیکی، فیتوشیمیایی و فعالیت پاداکسندگی انگور رقم "بیدانه سفید" تعداد ٤ ردیف انگور رقم بیدانه سفید با سن تقریبی حدود ۱۵ سال و به صورت باغ ایستاده در نظر گرفته شد که دارای ترکیب و بافت خاک کاملا مشابهی بوده و دارای آزمون خاک بودند. اسید هیومیک با نسبت‌های (۰، ۰/۵، ۱ و ۲ گرم در لیتر) به بوته‌ها در فواصل زمانی مشخصی همراه با آب آبیاری اضافه شده و تیمارها در سه مرحله، ابتدا یک ماه بعد از شروع فصل رشد گیاهان در باغ و مراحل بعدی به ترتیب ۱۵ و ۳۰ روز بعد از اولین مرحله مصرف استفاده شدند.

به منظور بررسی ویژگی‌های رویشی گیاهان مورد آزمایش شش صفت مورفولوژیکی اندازه‌گیری شده و در نهایت کیفیت میوه‌ها پس از تهیه آب میوه، توسط اندازه‌گیری پارامترهایی از قبیل pH، TA و TSS و همچنین فاکتورهایی مانند محتوای فنل و فلاونوئید کل و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی (به روش DPPH) و همچنین محتوای آنتوسیانین مورد ارزیابی قرار گرفتند. جهت انجام آزمایش‌های لازم نمونه‌های مورد نظر به آزمایشگاه منتقل شدند. شرایط مراقبت و محیط نگهداری برای تمامی بوته‌ها یکسان در نظر گرفته شده و آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در ٤ تکرار انجام شد.

۲-۲- صفات مورفولوژیکی

صفاتی نظیر وزن خوشه، طول خوشه و عرض خوشه انگور همچنین وزن حبه، طول حبه و عرض حبه‌های انگور به صورت تصادفی انتخاب شده وتوسط ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری شدند.

۲-۳- صفات بیوشیمیایی

۲-۳-۱- اندازه‌گیری pH، TSS و TA آب میوه

با استفاده از دستگاه pH متر دیجیتالی مدل (pH-Meter CG 824) pH آب میوه اندازه‌گیری شد، همچنین برای اندازه‌گیری اسیدهای قابل تیتراسیون از روش تیتراسیون استفاده شد و مقدار آن بر حسب گرم اسید تارتاریک در یک لیتر آبمیوه گزارش گردید [۱۲و ۱۳].

۲-٤- صفات فیتوشیمیایی

۲-٤-۱- اندازه‌گیری محتوای فنل کل (TPC)

اندازه‌گیری مواد فنلی با استفاده از معرف فولین سیوکالتیو انجام شد. جهت رسم منحنی استاندارد نیز از اسید گالیک استفاده شد. میزان فنل کل عصاره ها براساس میلی گرم معادل اسید گالیک بر ۱ میلی لیتر عصاره میوه گزارش شد [١٤].

۲-٤-۲- اندازه‌گیری محتوای فلاونوئید کل (TFC)

برای سنجش میزان فلاونوئید کل از روش رنگ‌سنجی با کلرید آلومینیوم استفاده شده و برای رسم منحنی استاندارد نیز از کوئرسیتین استفاده شد. میزان فلاونوئید کل عصاره‌ها براساس میلی‌گرم معادل کوئرسیتین بر ۱ میلی‌لیتر عصاره میوه گزارش شد [۱۵].

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-12]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.122.5.8]
[DOI: 10.52547/fsct.19.122.11]

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-12]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.122.5.8]

[DOI: 10.52547/fsct.19.122.11]

۲-٤-۳- اندازه‌گیری محتوای آنتوسیانین کل (TAC)

برای اندازه‌گیری محتوای آنتوسیانین کل از روش اختلاف pHها استفاده شد [١٦]. در نهایت از فرمول زیر برای محاسبه جذب کل هر یک از عصاره‌ها استفاده گردید [١٧].

$A = (A_{530} - A_{700})\ pH = 1 - (A_{530} - A_{700})\ pH = 4.5$

محتوای آنتوسیانین کل به وسیله میلی‌گرم سیانیدین ۳-گلوکوزید معادل ۱۰۰ گرم وزن تر و طبق فرمول زیر محاسبه شد:

$$TAC = \frac{A \times MW \times V \times DF \times 100}{\varepsilon \times 100}$$

A = جذب، MW = وزن ملکولی، DF = فاکتور رقت و

ε = جذب مولی

۲-٤-٤- اندازه گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی به روش DPPH

برای ارزیابی فعالیت آنتی‌اکسیدانی از روش DPPH استفاده شده و طبق فرمول زیر محاسبه گردید [١٨].

$$RSA = \frac{(Abs\ control)\ t=30min - (Abs\ sample)\ t=30min}{(Abs\ control)\ t=30min} \times 100$$

Abs control: میزان جذب شاهد (بلنک)

: میزان جذب نمونه

۲-۵- تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

آزمایش شامل چهار سطح اسید هیومیک (۰، ۰/۵، ۱ و ۲ گرم در لیتر) بوده و تجزیه واریانس داده‌ها بر اساس طرح بلوک کاملا تصادفی و با استفاده از نرم افزار SAS 9.1 صورت گرفت، مقایسه میانگین داده‌ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گرفت. همچنین برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

Table 1 Analysis of variance morphological traits of grapevine Bidaneh Sefid variety in different treatments of humic acid

S.O.V	DF	Mean Square						
		TSS	TA	pH	Phenol	Flavonoid	Anthocyanin	DPPH
Block	5	0.22^{ns}	0.00^{ns}	0.00^{**}	0.00^{ns}	0.00^{ns}	0.09^{ns}	0.00^{ns}
Humic acid	3	2.70**	0.02^{**}	0.01^{**}	0.01^{**}	0.00^{*}	0.61^{*}	0.22**
Error	15	0.024	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00
CV%		0.76	0.47	0.69	2.10	1.26	0.67	0.20

**, * and ns are significant at the 1% and 5% level and non-significant respectively.

Table 2 Analysis of variance phytochemical traits of grapevine Bidaneh Sefid variety in different treatments of humic acid

S.O.V	DF	Mean square					
		berry weight	berry length	berry width	panicle weight	panicle length	panicle width
Block	5	0.023^{ns}	0.022^{ns}	0.018^{ns}	6346.54^{ns}	6.590^{ns}	3.860^{ns}
Humic acid	3	1.740^{**}	0.428^{**}	0.154^{**}	307335.83^{**}	86.481^{*}	112.39^{**}
Error	15	0.039	0.016	0.006	7805.84	23.630	6.682
CV%		10.47	8.27	6.16	20.25	18.36	19.17

**, * and ns are significant at the 1% and 5% level and non-significant respectively.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- صفات مورفولوژیکی خوشه انگور

۳-۱-۱- وزن، طول و عرض خوشه انگور

مطابق نتایج تجزیه واریانس داده‌ها مشخص شد که اثر تیمار اسید هیومیک بر فاکتورهای وزن و عرض خوشه در سطح احتمال یک درصد اما بر فاکتور طول خوشه در سطح احتمال ۵ درصد دارای اختلاف معنی دار از لحاظ آماری نسبت به نمونه‌های شاهد بود. بالاترین میزان وزن و عرض خوشه به ترتیب برابر با مقدار ۷۱۳/۵۰ گرم و ۱۹/۲۵ سانتیمتر در تیمار اسید هیومیک (۲ گرم در لیتر) مشاهده شد (جدول ۳)، در حالیکه کمترین میزان مربوط به نمونه‌های شاهد بود. همچنین بیشترین میزان طول خوشه نیز با مقدار ٢٤/٦٦ سانتیمتر در تیمار اسید هیومیک (۱ گرم در لیتر) مشاهده شد. این نتایج به خوبی بیانگر این نکته است که تیمار مورد استفاده در این پژوهش تاثیر بسزایی در افزایش صفات مورفولوژیکی خوشه انگور داشته است. گزارش‌های زیادی در مورد تاثیر اسید هیومیک بر عملکرد

محصولات مختلف از جمله انگور، توت فرنگی و کیوی فروت وجود دارد. اسید هیومیک سبب افزایش جذب عناصر، بهبود عناصر غذایی در بخش‌های مختلف گیاه و افزایش متابولیسم درون سلولی می‌شود، همچنین از طریق بالا بردن میزان کلروفیل در برگ‌ها سبب ماندگاری بیشتر برگ‌ها و افزایش سرعت فتوسنتز شده که در نتیجه منجر به افزایش میزان عملکرد می‌شود، همچنین این تیمار به دلیل وجود ترکیبات شبه هورمونی از جمله ترکیبات اکسینی و شبه‌اکسینی، و با توجه به نقش این هورمون در افزایش رشد رویشی سبب بهبود عملکرد در محصولات باغی می‌گردد [۱۰].

Table 3-Compare the averages morphological traits of grapevine Bidaneh Sefid variety in different treatments of humic acid

Treatments	Morphological characteristics		
	panicle length	panicle width	panicle weight
Control	2.20c± 24.4	2c± 9	29.23c± 162.41
Humic acid (0.5 g/l)	2.33b±24.66	o.91bc±13.83	40/87b±404/25
Humic acid (1 g/l)	3.33b±24.66	1.41b±11.83	99.12b±464.355
Humic acid (2 g/l)	1.58a±16.32	2.62a±19.25	56.75a±713.50
	*	*	*

* is significant at the 5% level (Duncan's Multiple Range test).
Averages in each column have the same letters in Duncan test no significant differences at 5% probability level.

نتایج پژوهش حاضر با نتایج فرارا و بروتنی (۲۰۱۰) و اصغرزاده و بابائیان (۲۰۱۲) از نظر کاربرد تیمار اسید هیومیک بر بهبود اجزای عملکرد در انگور مشابهت داشت [۱۹و ۲۰].

۳-۱-۲- وزن، طول و عرض حبه انگور

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به حبه انگور مشخص شد که تیمار اسید هیومیک در هر سه صفت وزن، طول و عرض حبه انگور در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری در نمونه‌های تیمار شده نسبت به نمونه‌های تیمار نشده (شاهد) ایجاد کردند.

بر اساس نتایج مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ٤) بیشترین میزان وزن، طول و عرض حبه به ترتیب برابر با ۲/۳۸ گرم، ۳/۲۱ و۱/۵۰ سانتیمتر در تیمار اسید هیومیک ۲ گرم در لیتر بود. نتایج این پژوهش نشان داد که یک همبستگی مثبتی بین غلظت اسید هیومیک و بهبود صفات حبه انگور وجود داشت، به طوری که با افزایش غلظت اسید هیومیک میزان وزن، طول و عرض حبه افزایش یافت. مطالعات زیادی مبنی بر تاثیر سودمند اسید هیومیک بر بهبود رشد و کیفیت محصولات زراعی و باغی گزارش شده است. نتایج این پژوهش با نتایج تحقیقات فرارا و بروتنی (۲۰۱۰) که با کاربرد اسید هیومیک در مرحله تمام گل سبب افزایش وزن و اندازه حبه انگور گردید، در تطابق بود [۱۹].

Table 4-Compare the averages morphological traits of grapevine Bidaneh Sefid variety in different treatments of humic acid

Treatments	Morphological characteristics		
	berry length	berry width	berry weight
Control	2.44±2.200d	1.11±0.051c	1.13±0.077c
Humic acid (0.5 g/l)	2.46±2.333c	1.31±0.050b	1.90±0.187b
Humic acid (1 g/l)	2.46±3.333b	1.36±0.070b	2/12±2.127b
Humic acid (2 g/l)	3.21±1.583a	1.50±0.085a	2.38±0.102a
	*	*	*

* is significant at the 5% level (Duncan's Multiple Range test).
Averages in each column have the same letters in Duncan test no significant differences at 5% probability level.

۳-۲-صفات بیوشیمیایی (TSS, TA, pH)

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به صفات بیوشیمیایی نشان دهنده این بود که صفات TA و pH در سطح احتمال یک درصد و صفت TSS در سطح احتمال پنج درصد دارای اختلاف معنی‌دار بین نمونه‌های تیمار شده و شاهد بودند.

همچنین مطابق با شکل‌های ۱، ۲ و ۳، مقایسه میانگین داده‌ها بیشترین میزان TSS و pH در تیمار اسید هیومیک ۲ گرم در لیتر بوده در حالیکه در صفت TA بیشترین میزان مربوط به تیمار ۱ گرم در لیتر می‌باشد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-12]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.122.5.8]
[DOI: 10.52547/fsct.19.122.11]

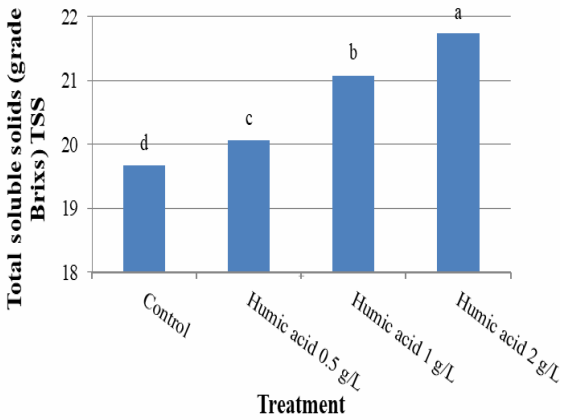

Fig 1 Effect of simple humic acid on soluble solids content of grapes (averages in each column have the same letters in Duncan test no significant differences at 5% probability level).

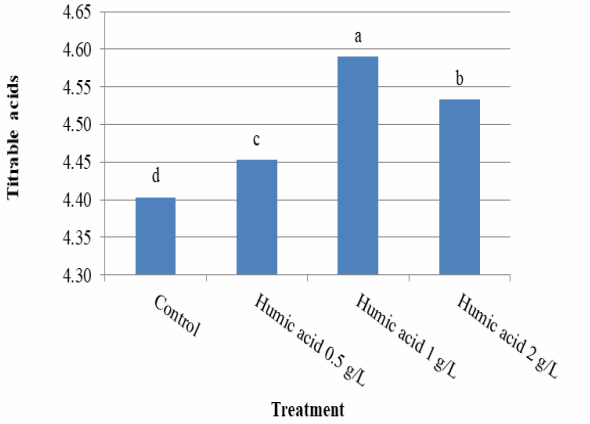

Fig 2 Effect of simple humic acid on Titrable acids of grapes (averages in each column have the same letters in Duncan test no significant differences at 5% probability level).

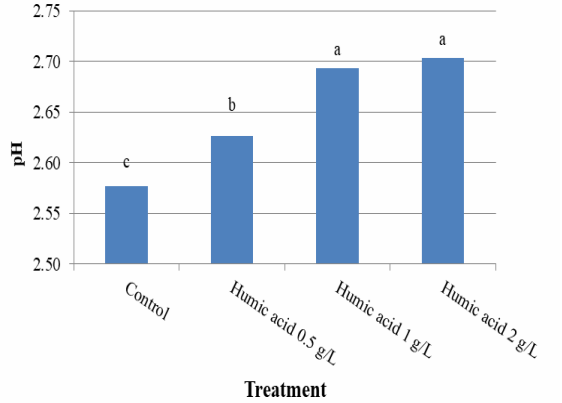

Fig 3 Effect of simple humic acid on Acidity of grapes (averages in each column have the same letters in Duncan test no significant differences at 5% probability level).

مواد جامد محلول به عنوان یکی از مهمترین فاکتورهایی است که کیفیت بازارپسندی میوه را تحت تاثیر قرار می دهد [۲۱]. هدف از بهبود صفات کیفی میوه افزایش TSS و کاهش TA می‌باشد. نتایج این پژوهش نشان داد که با افزایش غلظت اسید هیومیک به ترتیب افزایش و کاهش نسبی در میزان TSS و TA آب میوه مشاهده شد که این امر به بهبود کیفیت میوه می‌انجامد. اسید هیومیک با افزایش فعالیت آنزیم روبیسکو سبب افزایش فعالیت فتوسنتزی گیاه می‌شود. همچنین نقش اسید هیومیک بر فعالیت-های حیاتی گیاه شامل تنفس و متابولیسم نوکلوئیک اسیدها و پروتئین‌ها از اثرات مهم آن بر رشد گیاه است. بهبود مواد جامد محلول توسط اسید هیومیک ممکن است به دلایل فوق باشد. زمانی در سال (۲۰۱۵) عنوان کرد که با کاربرد اسید هیومیک میزان مواد جامد محلول افزایش می‌یابد که با نتایج پژوهش ما هم‌سو می‌باشد [۲۲].

۳-۳- صفات فیتوشیمیایی

۳-۳-۱- محتوای فنل و فلاونوئید کل

نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که میزان فنل و فلاونوئید کل نمونه‌های تیمار شده به ترتیب در سطح احتمال یک و پنج درصد تفاوت معنی‌داری با نمونه‌های شاهد داشتند. براساس شکل‌های (٤ و ٥) بیشترین میزان فنل و فلاونوئید کل نیز به ترتیب برابر با ۱/٦٦ میلی‌گرم در یک میلی‌لیتر آبمیوه در تیمار اسید هیومیک ۲ گرم در لیتر بود درحالیکه که بیشترین میزان فلاونوئید کل در نمونه‌های شاهد با مقدار ۱/٤۰ میلی گرم در یک میلی‌لیتر آبمیوه مشاهده شد. ترکیبات فنولیک در تعیین کیفیت میوه انگور نقش مهمی داشته و چون این ترکیبات بر ویژگی‌هایی مانند طعم، عطر، تلخی و گسی میوه اثر دارند، مقدار و فعالیت آن‌ها در میوه‌های انگور بسیار مورد توجه ست [۲۳]. فنل‌ها بزرگترین گروه متابولیت‌های ثانویه هستند که از پنتوز فسفات و مسیر شیکمیک اسید و فنیل پروپانوئید در گیاهان تولید می‌شوند [۲٤]. محققین نشان داده‌اند که ترکیبات هیومیکی، باعث افزایش فعالیت آنزیم فنیل آلانین آمونیالیاز می‌شود، همچنین نتیجه گرفتند که اثرات تحریک کنندگی اسید هیومیک، باعث بهبود پاسخ گیاه به شرایط محیطی می‌شود [۲۵]. از سویی ممکن است افزایش ترکیبات فنلی به دلیل تاثیر ترکیبات هیومیکی بر هورمون‌ها باشد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-12]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.122.5.8]
[DOI: 10.52547/fsct.19.122.11]

دانشمندان موفق شدند مواد شبه‌اکسینی و جیبرلینی را پس از محلول‌پاشی اسید هیومیک از گیاه استخراج کنند [۲۶]. همچنین ترکیبات هیومیکی به دلیل باز نگه داشتن روزنه‌ها و مقاوم کردن گیاه نسبت به کم‌آبی ایجاد تنش جزئی در گیاه کرده و در نتیجه غلظت فنل به دلیل افزایش فعالیت دفاعی گیاه افزایش می‌یابد [۲۷].

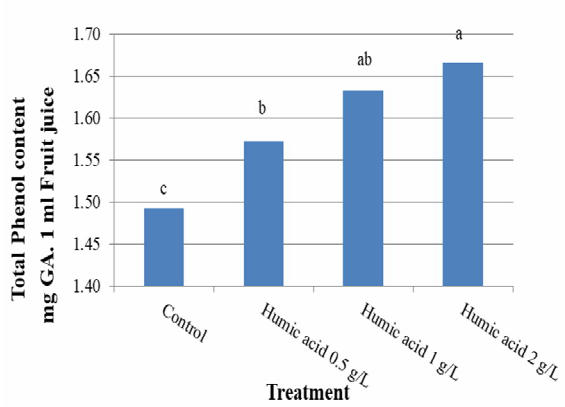

Fig 4 Effect of simple humic acid on Total phenol content of grapes (averages in each column have the same letters in Duncan test no significant differences at 5% probability level).

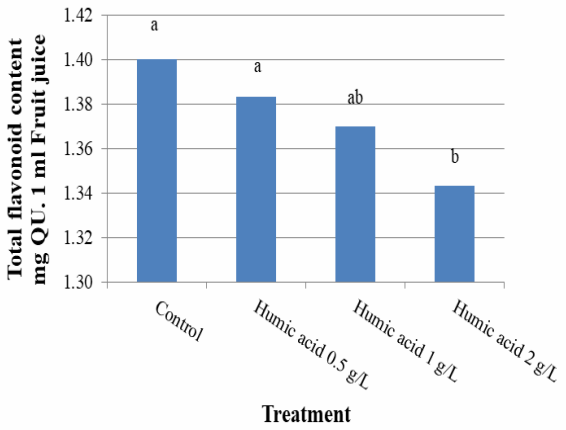

Fig 5 Effect of simple humic acid on Total flavonoid content of grapes (averages in each column have the same letters in Duncan test no significant differences at 5% probability level).

۳-۳-۲- محتوای آنتوسیانین کل

براساس نتایج تجزیه واریانس محتوای آنتوسیانین کل میوه نیز همانند فلاونوئید کل در سطح احتمال پنج درصد دارای اختلاف معنی‌دار از لحاظ آماری بین نمونه‌های شاهد و تیمار شده بود. بر اساس نمودار مقایسه میانگین میزان آنتوسیانین کل در نمونه‌های شاهد بیشتر از نمونه‌های تیمارشده بود اما در بین تیمارها با افزایش غلظت تیمار میزان این رنگدانه افزایش یافته بود (نمودار ٦). آنتوسیانین‌ها بخشی از گروه فنل‌ها هستند که موجب ایجاد رنگ‌های قرمز، آبی و بنفش در میوه‌ها می‌شوند [۲۸]. از آنجایی که اسید هیومیک باعث رشد فیزیکی حبه‌ها می‌شود و نمونه‌های تیمار شده از نظر وزن و طول حبه و خوشه نسبت به نمونه‌های شاهد بزرگتر هستند لذا توزیع رنگریزه آنتوسیانین در کل سطح حبه کمتر می‌باشد اما نمونه‌های شاهد به دلیل اینکه از نظر فیزیکی نیز کوچکتر هستند میزان آنتوسیانین در واحد سطح آن‌ها نیز بیشتر است. این نتایج با نتایج داورپناه و همکاران ۲۰۱٦ که در تحقیق آن‌ها نیز کاربرد اسید هیومیک در سال اول تاثیر چندانی بر افزایش محتوای آنتوسیانین نداشت در تطابق بود [۲۹].

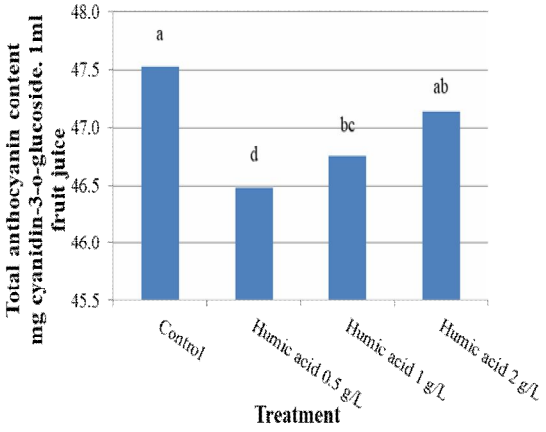

Fig 6 Effect of simple humic acid on Total anthocyanin content of grapes (averages in each column have the same letters in Duncan test no significant differences at 5% probability level).

۳-۳-۳- ظرفیت پاداکسندگی

با توجه به یافته‌های حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها مشخص شد که بین نمونه‌های تیمار شده و شاهد از لحاظ ظرفیت پاداکسندگی نیز در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. همچنین بر اساس نمودار مقایسه میانگین بالاترین ظرفیت پاداکسندگی با میزان ۳۳/۸٤ درصد به نمونه‌های تیمار شده با اسید هیومیک یک گرم در لیتر مربوط است. در حالیکه کمترین ظرفیت پاداکسندگی نیز مربوط به نمونه‌های شاهد است. مواد هیومیکی ویژگی‌های پاداکسندگی را از طریق گروه‌های

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-12]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.122.5.8]
[DOI: 10.52547/fsct.19.122.11]

هیدروکسیل، فنل‌ها و پلی فنل‌ها که در ساختار خود دارند تحریک می‌کنند و به عنوان بازدارنده رادیکال آزاد عمل می‌کنند [۳۰]. همانطور که اشاره شد فعالیت پاداکسندگی ترکیبات فنلی، به طور عمده ناشی از ساختار شیمیایی خاص آن‌هاست که به علت دارا بودن گروه‌های هیدروکسیل موجود در حلقه آروماتیک، از طریق اهدای الکترون یا اتم هیدروژن، باعث مهار رادیکال‌های آزاد می‌شوند [۳۱]. رابطه بین مواد هیومیکی و آنزیم‌های پاداکسندگی سوپراکسید دیسموتاز، پراکسیداز و کاتالاز در گیاهان مختلف مشاهده شده است [۳۲].

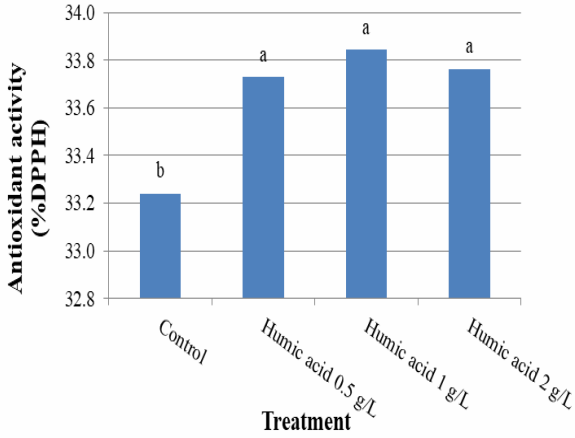

Fig 7 Effect of simple humic acid on Antioxidant activity (DPPH) of grapes (averages in each column have the same letters in Duncan test no significant differences at 5% probability level).

٤- نتیجه‌گیری کلی

امروزه اکثر مردم جهان ترجیح می‌دهند در رژیم غذایی خود از محصولات طبیعی و سالم استفاده نمایند. پژوهش‌های گسترده‌ای در مورد کاربرد اسید هیومیک در کشورهای مختلف دنیا انجام شده است. مطالعات انجام شده در کشورهای دیگر، ممکن است به طور مستقیم در تاکستان‌های ایران که در شرایط آب و هوایی خاصی کشت می‌شوند قابل استفاده نباشند. کاربرد اسید هیومیک و بررسی اثرات آن، از مواردی است که به بهبود کیفیت میوه‌ی انگور در منطقه‌ی آذربایجان غربی کمک می‌کند. به طور کلی نتایج پژوهش حاضر موید این امر است که استفاده خاکی از اسید هیومیک به صورت معنی‌داری در اکثر صفات مورفولوژیکی و فیتوشیمیایی موثر بوده و سبب بهبود کمیت و کیفیت میوه انگور می‌گردد. بنابراین مواد هیومیکی می‌توانند به عنوان یک جایگزین سالم برای اکثر کودهای شیمیایی مورد استفاده در تولید انگور در نظر گرفته شوند.

٥- منابع

[1] Iacopini, P., Baldi, M., Storchi, P. and Sebastiani, L. (2008). Catechin, epicatechin, quercetin, rutin and resveratrol in red grape: Content, in vitro antioxidant activity and interactions. *Journal of Food Composition and Analysis*. 21: 589-598.

[2] Keller, M. (2010). The Science of Grapevines: Anatomy and Physiology. Burlington, MA: Academic.

[3] Creasy, G.L. and Creasy, L.L. (2009). Grapes (Vol. 16). CABI.

[4]. Dhanapal, G.N. and Verma, S.K. (2013). Effect of long-term fym application with fertilizers on productivity of finger millet. BIOINFOLET-A Quarterly *Journal of Life Sciences*. 10: 507-509.

[5] KamariShahmaleki, s., Peyvast, G.A. and Ghasemnezhad, M. (2014). Acid humic foliar application affects fruit quality characteristics of tomato (*Lycopersiconesculentum* cv. Izabella). *Agriculture Science Developments*. 3: 312-316.

[6] Sharif, M., Khattak, R.A. and Sarir, M.S. (2002). Effect of different levels of lignitic coal derived humic acid on growth of maize plants. *Journal. Communications* in *Soil Science and Plant Analysis*. 33: 3567-3580.

[7] Concheri, G., Nardi, S., Piccolo, A., Rascio, N. and Dell'Agnola, G. (1994). Effects of humic fractions on morphological changes related to invertase and peroxidase activities in wheat seedlings. In: Humic substances in the global environment and implications on human health (Senesi N., Miano T.M., eds). Elsevier Sci, Amsterdam, The Netherlands. pp. 257-262.

[8] Chen, y., de nobilim, M. and aviad, T. (2004). Stimulatory effects of humic substances on plant growth. In: *Soil Organic Matter in Sustainable Agriculture*. 103-129.

[9] Chen, y. and aviad, T. (1990). Effects of humic substances on plant growth. In: Humic substances in soil and crop sciences: selected

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-12]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.122.5.8]
[DOI: 10.52547/fsct.19.122.11]

Investigating the effects of humic acid and acetic acid foliar application on yield and leaves nutrient content of grape (*Vitisvinifera*). *African Journal of Microbiology Research*. 6: 6049-6054.

[21] Shukha, A.K. (2011). Effect of foliar application of calcium and boron on growth, productivity and quality of Indian gooseberry (*Emblicaofficinalis*). *Indian Journal of Agricultural Sciences* 81: 628-632

[22] Zamani, h. (2015). Effect of humic acid spray on grape quality of Askari cultivar. The First Iranian Scientific Conference on Biology and Horticultural Sciences. Tehran Scientific Society for the Development and Promotion of Fundamental Sciences and Technologies. (In Persian).

[23] Benvenuti, S., Pellati, F., Melegari, M. and Bertelli, D. (2004). Polyphenols, anthocyanins, ascorbic acid and radical scavenging activity of Rubus, Ribes, and Aronia. *Journal* of *Food Science*. 69: 164-169.

[24] Aberoumand, A. and Deokule, S.S. (2008). Comparsion of phenolic compounds of some edible plants of Iran and India. *Pakistan Journal of Nutrition*. 7: 582-585.

[25] Luciano, P., Canellasa-Fabio, L., Olivaresa-Natália, O., Aguiara-Davey, L., Jonesb, A., Nebbiosoc, P. and Mazzeic, A. (2015). Humic and fulvic acids as biostimulants in horticulture. *Scientia Horticulturae*. 196: 15-27.

[26] Yildirim, E. (2007). Foliar and soil fertilization of humic acid affect productivity and quality of of tomato. ACTA AGR SCAND B-S P. *Section B Soil and Plant Science*, 57: 182-186.

[27] Ameri, A. and Tehranifar, A. (2012). Effect of humic acid on nutrient uptake and physiological characteristic. *Fragaria ananassa* var *Camarosa*. *Journal* of Biodiversity and Environmental Sciences. 6: 77-79.

[28] Tosun, I., Ustun, N.S. and Tekguler, B. (2008). Physical and chemical changes durin ripening of blackberry fruits. *Journal of Agricultural Science*. 65: 87-90.

[29] Davarpanah, S., Tehraniifar, A., Davarinejad, GH, Abadia, Kh. Khorasani, R. (2016). Effect of humic acid on some physical and chemical properties of Ardestan readings (MacCarthy P., Clapp C., Malcolm R.L., Bloom P.R., eds). *American Society* of *Agronomy*. 161-186.

[10] Nardi, S., Pizzeghello, D., Muscolo, A. and Vianello, A. (2002). Physiological effects of humic substances on higher plants. *Soil Biology* and *Biochemistry*. 34: 1527-1536.

[11] Salimon, J., Salih, N. and Yousif, E. (2012). Biolubricant basestocks from chemically modified ricinoleic acid. *Journal* of *King Saud University*. 24: 11-17.

[12] Ayala-Zavala, J.F., Wang, S.Y. and Gonzalez-Aguilar, G.A. (2007). High oxygen treatment increases antioxidant capacity and postharvest life of strawberry fruit. *Food Technology* and *Biotechnology*. 45: 166-173.

[13] Jalili Marandi, R. (2012). Postharvest Physiology (Relocation and Preservation of Fruits, Vegetables and Ornamental Plants). *Academic Jahad Publications*, pp. 22-25 and 355- 351. (In Persian)

[14] Ebrahimzadeh, M.A., Hosseinimehr, S.J., Hamidinia, A. and Jafari, M. (2008). Antioxidant and free radical scavenging activity of *Feijoa sallowiana* fruits peel and leaves. *Journal of Pharmacology*. 1: 7-14.

[15] Chang, Q., Zuo, Z., Harrison, F. and Chow, M.S.S. (2002). Hawthorn. *journal* of *clinical pharmacology*. 42: 605–612.

[16] Chung, Y.C., Chen, S.J., Hsu, C.K., Chang, C.T. and Chou, S.T. (2005). Studies on theantioxidative activity of Graptopetalum paraguayense E. Walther. *Food Chemistry*. 91: 419–424.

[17] Giusti, M.M. and Wrolstad, R.E. (2001). Characterization & measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*. 47: 777-780.

[18] Nakajima, J.i., Tanaka, I., Seo, S., Yamazaki, M. and Saito, K. (2004). LC/PDA/ESI-MS profiling and radical scavenging activity of anthocyanins in various berries*Journal of Biomedical Research*. Int. 5: 241-247.

[19] Ferrara, G. and Brunetti, G. (2010). Effects of the times of application of a soil humic acid on berry quality of table grape (*Vitis vinifera* L.) cv*Journal* of *agricultural research*. 8: 817-822.

[20] Asgharzade, A. and Babaeian, M. (2012).

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-12]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.122.5.8]
[DOI: 10.52547/fsct.19.122.11]

pomegranate. *Journal* of *Plant Production Technology*, 18: 81-69. (In Persian)

[30] Smirnova, V., Efimova, I.V. and Khilko, S.L. (2012). Antioxidant and pro-oxidant activity of ascorbic and humic acids in radical-chain oxidation process. *Russian Journal* of *Applied Chemistry*. 85: 252-255.

[31] Zhang, H. and Tsao, R. (2016). Dietary polyphenols, oxidative stress and antioxidant and anti- Flammatory effects. *Current Opinion* in *Food Science*. 8: 33-42.

[32] Kaldenhoff, R. and Fischer, M. (2006). Functional aquaporin diversity in plants. BIOCHIMICA *ET BIOPHYSICA ACTA-BIOMEMBRANES*. 1758: 1134-1141.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-12]

[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.122.5.8]

[DOI: 10.52547/fsct.19.122.11]

Iranian Journal of Food Science and Technology

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

The effect of different concentrations of humic acid on morphological, phytochemical characteristics and antioxidant activity of Bidaneh Sefid grape

Jahangirzadeh, N. [1], Habibi Dastjerd, Z. [1*], Rahmanzadeh Ishkeh, Sh. [2]

1. Master Science Student, 1Assistant Professor of Department of Horticultural Science, Saba Institute of Higher Education, Urmia, Iran
2. PhD Student of Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran

ARTICLE INFO

Article History:

Received 2020/ 03/ 30
Accepted 2021/ 12/ 18

Keywords:

Anthocyanin,
DPPH,
Organic materials,
Total flavonoid,
Total phenol

DOI: 10.52547/fsct.19.122.11

DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.122.5.8

*Corresponding Author E-Mail:
habibiziba@gmail.com

ABSTRACT

One of the valuable and rich sources of antioxidant compounds and vitamins is grape fruit. Nowadays, the production of high quality grapes with strong texture and high shelf life of fruits is very important. Therefore, the use of organic acids to improve the quality and quantity of crops and orchards is becoming more common. Humic acid, as an organic acid derived from humus and other natural sources, can work without damaging the environmental effects to enhance the quality of grapes. This study was conducted in a randomized complete block design with 4 replications. The experiment treatment consisted of four concentrations of humic acid (0, 0.5, 1 and 2 g L^{-1}). Attributes such as weight, length and width of berry and grape panicle, as well as acidity, organic acids, soluble solids as well as some phytochemical traits such as total phenol and flavonoid, anthocyanin and antioxidant activity were evaluated by DPPH method. According to the results of analysis of variance, traits such as weight and width of berry and panicle, total phenol and antioxidant activity, acidity and soluble solids at 1% probability level were statistically significant between treated and control samples. But traits such as total flavonoid content and anthocyanin content of samples had significantly different at 5% probability level. In general, most of the traits had the highest values in the 2 g L^{-1} humic acid treatment. The highest total phenol content and antioxidant activity were observed in 2 and 1 g L^{-1} humic acid treatments with 1.667 mg ml^{-1} juice and 33.84%, respectively. In general, the results showed that application of humic acid can be improved many of the physical and biochemical properties of grape fruit.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-05-12]
[DOR: 20.1001.1.20088787.1401.19.122.5.8]
[DOI: 10.52547/fsct.19.122.11]