بررسی اثر نوع سیستم تربیتی بر برخی از خصوصیات کیفی و غلظت عناصر غذایی میوه در دو رقم سیب گالا و دلبار استیوال

عرفان سپهوند [1*]، محمود قاسم نژاد [2]، محمد رضا فتاحی مقدم [3]، علیرضا طلایی [4]، محمد علی عسگری سرچشمه [5]
۱ و ۲- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار گروه علوم باغبانی دانشگاه گیلان. ۳، ۴ و ۵- به ترتیب دانشیار، استاد و استادیار گروه علوم باغبانی دانشگاه تهران.
Email: esepahvand@ut.ac.ir

چکیده

این تحقیق طی سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ در ایستگاه تحقیقات علوم باغبانی دانشگاه تهران واقع در کرج به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار با هدف بررسی اثر سه نوع سیستم تربیتی وی شکل، های تک و کردون روی برخی از خصوصیات کیفی میوه و میزان جذب عناصر غذایی در دو رقم دلبار استیوال و گالا انجام شد. نتایج نشان داد که رقم گالا از نظر صفات کیفی، میزان رنگ گیری میوه، همچنین میزان جذب عناصر غذایی در شرایط اقلیمی کرج بهتر از رقم دلبار استیوال بود. در بین سیستم های تربیتی مطالعه شده در این تحقیق، سیستم V و های‌تک میوه های با کیفیت تری از سیستم کردون تولید کردند به طوری که در رقم گالا بیشترین میزان رنگ میوه و بیشترین میزان غلظت فسفر، پتاسیم و کلسیم در درختان تربیت شده با سیستم V و پس از آن در سیستم های‌تک مشاهده شد. در رقم دلبار استیوال نیز بیشترین میزان رنگ میوه و بیشترین میزان غلظت فسفر و پتاسیم در درختان تربیت شده با سیستم V مشاهده شد.

کلمات کلیدی: سیب، سیستم های تربیت، خصوصیات کیفی، غلظت عناصر غذایی

مقدمه

سیب گیاهی است متعلق به خانواده رزاسه[1]، زیر خانواده مالوئیده[2] و در بسیاری موارد به زیر خانواده پوموئیده[3] یا میوه‌های پوم طبقه‌بندی می شود. سیب مهم‌ترین میوه‌ی درختی مناطق معتدله جهان است که ارتفاع و گسترش تاج درختان تابعی از گونه و رقم است [میر-محمدی میبدی، ۱۳۸۲]. بر اساس آمار سازمان خوار و بار جهانی (FAO)[4] در سال ۲۰۰۹ سطح زیر کشت درختان بارور سیب در جهان معادل ۴۹۲۲۰۰۰ هکتار می‌باشد. ایران با ۱۷۷۲۲۱هکتار چهارمین کشور پس از چین (۲۰۴۹۵۳۶)، روسیه (۳۵۰۰۰۰) و هندوستان (۲۷۹۱۰۰) می‌باشد. سیستم های کشت باغ بر اساس شکل تاج درخت به چهار شکل اصلی تاج کروی[5]، مخروطی[6] ، پهن یا دیواری و فرم V تفسیم بندی می شوند.

پالمر و وارینگتون [Palmer and Warington, 2000]، گزارش کردند که همه سیستم های تولید میوه با محدودیت های فیزیکی، بیولوژیکی اقتصادی و شرایط خاکی مواجه هستند و موفقیت هر سیستم بستگی به پاسخ صحیح مدیریت به این محدودیت ها دارد. اهمیت دریافت نور توسط تاج در تعیین عملکرد و اثرات مضر سایه دهی روی عملکرد و کیفیت میوه توسط محققین مختلف مورد تاکید واقع شده است. گزارش شده است که نوع سیستم یک اثر دائمی روی اندازه میوه دارد و همچنین سیستم کاشت بر روی کیفیت میوه تاثیر دارد [Ferrer and Warington, 2003]. در سیب از سیستم های مختلف تربیت استفاده می شود، که یکی از آنها سیستم

1. Rosaceae
2. Maloideae
3. Pomoideae
4. Food and Drug Administration
5. Spherical
6. Conic

تربیت از نوع V شکل است، و از مهمترین مزیت های این سیستم افزایش عملکرد در هکتار، افزایش کیفیت و بهبود ورود نور به داخل تاج می باشد [Robinson, 1992 ; Widmer 2005; Sosna and czaplicka, 2008].

رابینسون و همکاران [Robinson et al., 2007]، با مطالعه شش سیستم کاشت در گیلاس بیان می دارند که سیستم V و دوکی باریک بالاترین اندازه میوه، عملکرد و مواد جامد محلول را دارند. [Hassan et al, 2010] اثر دو نوع سیستم تربیتی tiller و Open central leader را روی خصوصیات کیفی و کمی میوه و میزان مواد معدنی موجود در برگ در سیب رقم آنا بررسی و نشان دادند که سیستم تربیتی tiller به طور معنی داری میزان نیتروژن و پتاسیم برگ را افزایش داد. همچنین قطر و طول شاخساره، میزان سطح برگ میوه، کیفیت میوه، میزان تشکیل میوه و عملکرد در این سیستم به طور معنی داری از سیستم جامی بیشتر بود. معمولا بیان می شود که مدیریت نور باغ در سیستم دوکی سوپر برای تضمین بهره وری، بسیار مهم و ضروری می باشد به طوری که ویدمر و کربس [Widmer and Kerbs, 1997]، با مقایسه سیستم های کاشت دوکی باریک، دوکی باریکV، دریلینگ و میکادو در چندین تراکم کاشت دریافتند که با افزایش تراکم درخت، عملکرد در درخت کاهش ولی عملکرد در هکتار افزایش یافت که این افزایش، متناسب با افزایش تعداد درخت در هکتار بود. در بالاترین تراکم، اندازه میوه کاهش یافت.

رابینسون و لاکسو [Robinson and Lasko, 1997]، گزارش کردند که بهره وری باغ به طور اولیه بوسیله دریافت نور محدود مِی‌شود اما بهره وری واقعی به نظر می رسد که بوسیله دریافت نور توسط برگهای حامی میوه (بیشتر اسپور و برگهای بورس) حدود ۳-۴ هفته بعداز شکوفه دهی محدود می گردد. ملاند و هاولند [Melaned and Hovland, 1997]، با مطالعه رقم «سامررد» در پنج سیستم دوک آزاد، دوکی باریک، Y ، Vو محور عمودی در تراکم های مختلف دریافتند که سیستم محور عمودی به طور معنی داری سیب های کوچکتری نسبت به سایر سیستم ها تولید می‌کند. محتوای مواد جامد محلول، رنگ زمینه و سطحی به مقدار ناچیزی تحت تاثیر سیستم قرار گرفت و عملکرد بالا دو شاخص قند و طعم میوه را کاهش داد. وبر [Weber, 2005]، با مقایسه سیستم کاشت دوکی باریک و دوکی سوپر در سیب بیان نمود که نوع سیستم روی عملکرد تجمعی موثر است. در این آزمایش سیستم دوکی سوپر، عملکرد تجمعی بالاتری از دوکی باریک داشت اما اندازه میوه و رنگ میوه در دوکی سوپر کاهش یافت.

استامپر و همکاران [Stamper et al., 2000]، با مطالعه اثر تراکم کاشت و سیستم تربیت روی رشد رویشی و زایشی چندین رقم سیب شامل آیدارد، گلدن دلیشز، جاناگلد و موتانت های آن؛ الستر و موتانت های آن در دو سیستم دوکی باریک و دوک سوپر دریافتند که با افزایش تراکم درخت، عملکرد در هر درخت کاهش یافت در حالی که عملکرد تجمعی در هکتار افزایش یافت. افزایش تراکم کاشت باعث کاهش کیفیت میوه (وزن میوه، رنگ، TSS، سوکروز، گلوکز، فروکتوز، سوربیتول، اسید مالیک و اسید سیتریک) گردید. وبر [Weber, 2005]، با مقایسه دو سیستم دوک سوپر و دوکی باریک مرسوم (V) دریافت که سیستم دوک سوپر به علت تراکم خیلی بالا یک اثر منفی روی رنگ میوه دارد. همچنین اندازهٔ میوه در سیستم دوکی سوپر کوچکتر از میوه درختان دوکی باریک بود. هدف از این مطالعه، بررسی اثر سه نوع سیستم تربیتی (وی شکل، های تک و کردون) روی خصوصیات کیفی و میزان جذب عناصر غذایی در دو رقم (دلبار استیوال و گالا) در شرایط اقلیمی کرج بود.

مواد و روش ها

این تحقیق طی سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ در ایستگاه تحقیقات علوم باغبانی دانشگاه تهران واقع در کرج به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی[1](RCBD) در چهار تکرار انجام شد. مواد آزمایشی شامل درختان ۷ ساله ارقام دلبار استیوال و

[2] Randomized Complete Block Design

گالا بودند که روی پایه M_9 پیوند شده بودند. جهت تربیت آن‌ها از داربست‌های سیمی استفاده شده بود که درختان به روش های (V، های تک و کردون) روی داربست تربیت شده بودند. فاصله درختان روی ردیف‌ها در سیستم v ، های تک و کردون به ترتیب یک ، ۱/۵ و ۱/۵ متر و فاصله بین ردیف ها به ترتیب ۳ ، ۳/۵ و ۳/۵ متر بودند. خاک محل ایستگاه تحقیقات از نوع لومی و دارای پروفیل عمیق می‌باشد که pH و درصد آهک آن نیز نسبتاً بالا می‌باشد. این مسئله جذب عنصر معدنی چون آهن، منگنز، روی و منیزیم را دچار اشکال می‌نماید که در بعضی از درختان ایستگاه نیز این معضل مشاهده می‌شود (جدول ۱). جهت اندازه‌گیری pH، مقدار اسید آلی قابل تیتراسیون، مواد جامد محلول و EC تعداد ۱۰ میوه از هر واحد آزمایشی انتخاب و توسط آب میوه‌گیری آب گرفته شد و پس از صاف کردن، عصاره بدست آمد که جهت اندازه‌گیری‌های بعدی از آن استفاده شد. مواد جامد محلول به وسیله یک رفراکتومتر دستی در دمای اتاق اندازه گیری شده و بصورت درصد بیان شد. اندازه گیری سفتی[1] میوه بوسیله نفوذ سنج[2] که دارای پیستون با قطرهای مختلف می باشد صورت گرفت و فشار وارده بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع یادداشت گردید (ساعی، ۱۳۸۳). جهت اندازه‌گیری مقدار اسیدآلی قابل تیتراسیون ۱۰ میلی‌لیتر از عصاره صاف شده میوه برداشته شد و با آب مقطر حجم آن به ۱۰۰ میلی لیتر رسانده شد. سپس به وسیله سود (NaOH) ۰/۱ نرمال عمل تیتراسیون انجام گرفت. با رؤیت عدد ۸/۲ در دستگاه pH متر، عمل تیتراسیون متوقف گردید و عدد مربوط به مقدار سود مصرفی قرائت گردید. مقدار اسید قابل تیتراسیون بر حسب اسیدمالیک (اسید غالب سیب) محاسبه گردید (ارشادی، ۱۳۷۶). به منظور اندازه‌گیری درصد وزن ماده خشک میوه از هر واحد آزمایشی یک نمونه مرکب ۲۰ گرمی از چند میوه جدا شده (قطعاتی از سطح خارجی تا مرکز میوه) و در داخل آون در دمای ۷۶ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شد. پس از خارج کردن از آون مجدداً نمونه‌ها وزن گردیدند و با توجه به وزن نمونه‌ها قبل و بعد از خشک نمودن درصد وزن ماده خشک محاسبه گردید. اندازه‌گیری وزن با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۱ گرم انجام شد. به منظور اندازه‌گیری درصد وزن خاکستر میوه از هر واحد آزمایشی یک نمونه مرکب ۱۰ گرمی از چند میوه جدا شده (قطعاتی از سطح خارجی تا مرکز میوه) و نمونه‌ها در کوره با دمای ۶۸۰ درجه به مدت ۳ ساعت و ۴۵ دقیقه قرار داده شد تا به خاکستر سفیدرنگ تبدیل گردد. پس از خارج کردن نمونه‌ها از کوره مجدداً آن-ها را وزن نمودیم و با توجه به وزن نمونه‌ها قبل و بعد از خشک نمودن درصد خاکستر محاسبه گردید. به منظور اندازه گیری عناصر غذایی، پس از اتمام دوره آزمایش، دو گرم از بافت میوه آسیاب شده در کروزه‌های چینی ریخته و در کوره الکتریکی با دمای ۵۰۰ درجه سانتی‌گراد تا خاکستر شدن کامل قرار داده شدند. پس از تهیه خاکستر از مواد گیاهی، عصاره گیری با استفاده از ۲ میلی لیتر کلریدریک اسید ۲ نرمال و آب مقطر و رساندن به حجم ۵۰ میلی لیتر انجام شد. غلظت پتاسیم، کلسیم و منیزیم در عصاره با دستگاه فلیم فتومتر JENWAY مدل PFP7، فسفر با دستگاه اسپکتروفتومتری MAPADA مدل 1100-Vدر طول موج ۸۸۰ اندازه گیری شدند (احیائی، ۱۳۷۶). داده‌های به‌دست آمده در نهایت با استفاده از نرم افزار آماری SAS تجزیه و سپس مقایسه میانگین ها با کمک آزمون Duncan انجام شد (SAS, 2000).

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مخلوط خاکی مزرعه

عنوان	نماد	واحد	مقدار	عنوان	نماد	واحد	مقدار
عمق	Depth	سانتی متر	۰-۶۰	سیلت	Silt	درصد	۳۹/۱۰
شوری	EC	دزیمنس بر متر	۱/۳۴	رس	Clay	درصد	۲۵/ ۲۵
واکنش خاک	pH of paste	-	۸/۱	شن	Sand	درصد	۳۴/۶۰
نیتروژن	N	درصد	۰/۰۵	بافت	Text	-	لومی
کربن آلی	O.C	درصد	۰/۴۹	پتاسیم قابل جذب	$K_{avr.}$	پی پی ام	۵۷۱
فسفر قابل جذب	$P_{avr.}$	پی پی ام	۳۴/۲۴	کربنات کلسیم معادل	T.N.V	درصد	۵/۹

[1]. Firmness
[2]. Penetrometer

نتایج و بحث

همانطور که از جدول ۲ مشاهده می شود، اثرات متقابل رقم و سیستم روی میزان سفتی میوه، EC ، میزان رنگ میوه (Hueو Vlue) در سطح ۵٪ و اثرات آنها بر روی PH، TA و میزان خاکستر میوه در سطح ۱٪ معنی دار شد و روی سایر صفات اندازه گیری شده اثر معنی داری نداشت.

جدول ۲- تجریه واریانس اثر رقم و سیستم بر صفات اندازه گیری شده

		میانگین مربعات MS								
منابع تغییرات	درجه آزادی	سفتی	ماده خشک	TSS	EC	PH	TA	میزان خاکستر	میزان رنگ (Value)	میزان رنگ (Croma)	میزان رنگ (Hue)
اثر سیستم	۲	۰/۷۸*	۰/۰۰۰۲ns	۰/۰۰۰۸ns	۰/۰۵۵ **	۰/۰۰۱**	۰/۰۰۹**	۴/۶۶**	۲/۶۵ns	۶۶/۵۱*	۲۵۸/۳۹*
اثر رقم	۱	۸/۶۴**	۰۰۰۸ns	۰/۰۰۰۲ ns	۰/۲۴**	۰/۳۲ns	۰/۰۲۴**	۲/۶۶ **	۶۰/۵۱*	۱۵۳۴/۸**	۳۹۰/۲۶*
اثر سیستم * رقم	۲	۱/۲۷*	۰/۰۰۰۳ns	۰/۰۰۰۱ ns	۰/۰۸*	۰/۰۳۷**	۰/۰۰۱**	۴/۶۶ **	۳/۹۸ns	۸۵/۶۶*	۱۰۱/۶۹*
تکرار	۱	۰/۲۷*	۰/۰۰۰۵ ns	۰/۰۰۰۵ ns	۰/۰۱ ns	۰/۰۰۳ns	۰/۰۰۳*	۰/۰۴۸*	۱/۷۸ns	۱۰/۵۶*	۱۶۵/۶۷*
خطا	۱۷	۰/۳۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۶	/۰۰۴	۰/۰۰۱	۰/۱۸	۱۰/۵۶	۱۰/۵۷	۱۲۵/۷۱
ضریب تغییرات	-	۶/۸۰	۱۱/۷۳	۱۰/۵۰	۷/۲۶	۱/۰۴۲	۹/۷۵	۸/۸۰	۴/۵۴	۱۲/۲۰	۲۴/۲۶

نتایج نشان داد که میزان سفتی بافت میوه در رقم گالا در هر ۳ سیستم اندازه گیری شده به طور معنی داری بیشتر از رقم دلبار استیوال بود. بیشترین میزان سفتی برای رقم گالا در سیستم های‌تک با مقدار (۹/۲۵ کیلوگرم بر سطح) به دست آمد اما میزان سفتی میوه های این رقم در این سیستم با سیستم های دیگر پرورش یافته اختلاف معنی داری نداشت.

میزان سفتی بافت میوه در رقم دلبار استیوال تحت تاثیر سیستم قرار گرفت به طوری که سفتی میوه های این رقم در سیستم های تک و کردون به طور معنی داری از سیستم V بیشتر بود (جدول ۳).

میزان مواد جامد محلول در ارقام اندازه گیری شده که با سیستم های مختلف تربیتی پرورش یافته بودند با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند (جدول ۳). میزان EC، PH و TA تحت تاثیر رقم و نوع سیستم تربیت قرار گرفت. میزان EC در رقم گالا در هر ۳ سیستم تربیتی از رقم دلبار استیوال بیشتر بود. بیشترین و کمترین میزان EC به ترتیب در رقم گالا با سیستم های‌تک و رقم دلبار استیوال با سیستم V و کردون مشاهده شد.

میزان PH نیز همانند میزان EC میوه ها در رقم گالا در هر ۳ سیستم از رقم دلبار استیوال بیشتر بود. بیشترین و کمترین میزان PH به ترتیب در دو رقم گالا و دلبار استیوال که با سیستم های‌تک تربیت شده بودند، مشاهده شد. میزان اسیدیته در میوه های رقم دلبار استیوال در سیستم های تربیتی کردون و های‌تک بیشترین مقدار را دارا بودند (جدول ۳). بر خلاف میزان ماده خشک که بین ارقام و سیستم ها پرورشی با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند، میزان خاکستر رقم ها در سیستم های مختلف پرورش یافته با یکدیگر اختلاف معنی داری داشتند و بیشترین میزان خاکستر در میوه های رقم دلبار استیوال که با سیستم های‌تک پرورش یافته بودند، مشاهده گردید. کمترین مقدار خاکستر نیز در همین رقم و در سیستم V مشاهده شد.

همانطور که از جدول ۳ مشاهده می شود میزان رنگ میوه ها (Hue)و شدت رنگ (croma) با یک دیگر اختلاف معنی داری نداشتند. میوه های رقم گالا به طور کلی از رقم دلبار استیوال دارای میزان رنگ قرمز بیشتری بودند. رقم دلبار استیوال میوه های به رنگ سیز با لایه ای از رنگ صورتی بر روی رنگ سبز داشتند اما میوه های رقم گالا دارای رنگ زرد مایل به قرمز بودند. میزان رنگ گیری در هر دو رقم تحت نوع سیستم تربیت نیز قرار گرفت به طوری که در رقم گالا شدت رنگ در سیستم های های تک و v به طور معنی داری بیشتر از سیستم کردون بود. همچنین در رقم دلبار استیوال میوه های پرورش یافته با سیستم v دارای شدت رنگ بیشتر و کیفیت رنگی بالاتری از دو سیستم پرورشی دیگر داشتند. معمولا بیان می شود که مدیریت نور باغ در سیستم دوکی سوپر برای تضمین بهره وری، بسیار مهم و ضروری می باشد به طوری که ویدمر و کربس [Widmer and Kerbs, 1997]، با مقایسه سیستم های کاشت دوکی باریک، دوکی باریکV، دریلینگ و میکادو در چندین تراکم کاشت دریافتند که با افزایش تراکم درخت، عملکرد در درخت کاهش ولی عملکرد در هکتار افزایش یافت که این افزایش، متناسب با افزایش تعداد درخت در هکتار بود. در بالاترین تراکم، اندازه میوه کاهش یافت. رابینسون و لاکسو [Robinson and Lasko, 1997]، گزارش کردند که بهره وری باغ به طور اولیه بوسیله دریافت نور محدود مِی‌شود اما بهره وری واقعی به نظر می رسد که بوسیله دریافت نور توسط برگهای حامی میوه (بیشتر اسپور و برگهای بورس) حدود ۳-۴ هفته بعداز شکوفه دهی محدود می گردد. استامپر و همکاران [Stamper et al., 2000]، با مطالعه اثر تراکم کاشت و سیستم تربیت روی رشد رویشی و زایشی چندین رقم سیب شامل آیدارد، گلدن دلیشز، جاناگلد و موتانت های آن؛ الستر و موتانت های آن در دو سیستم دوکی باریک و دوکی سوپر دریافتند، افزایش تراکم کاشت باعث کاهش کیفیت میوه (وزن میوه، رنگ، TSS، سوکروز، گلوکز، فروکتوز، سوربیتول، اسید مالیک و اسید سیتریک) گردید. وبر [Weber, 2000]، با مقایسه دو سیستم دوک سوپر و دوکی باریک مرسوم (V) دریافت که سیستم دوکی سوپر به علت تراکم خیلی بالا یک اثر منفی روی رنگ میوه دارد. همچنین اندازهٔ میوه در سیستم دوکی سوپر کوچکتر از میوه درختان دوکی باریک بود.

جدول ۳-اثر متقابل رقم و سیستم بر روی صفات اندازه گیری شده

ترتیب	سیستم تربیت	رقم	سفتی (کیلوگرم بر سطح)	ماده خشک (٪)	TSS (٪)	EC (ds/cm^2)	PH	TA (٪)	میزان خاکستر (٪)	میزان رنگ (Value)	میزان رنگ (Croma)	میزان رنگ (Hue)
۱	سیستم V	رقم دلبار استیوال	۷/۰۲۱ c	۱۵ a	۱۲ a	۰/۹۵ c	۴/۳۷ d	۳/۲ b	۳/۵۰ d	۷۱/۹۰ a	-۲/۸۳ bc	۴۶/۰۴ ab
۲	سیستم V	رقم گالا	۸/۹۹ a	۱۷ a	۱۴ a	۱/۲۲ ab	۴/۶۳ ab	۲/۹b	۴/۵۰ c	۷۰/۱۸ a	۸/۵۰ ab	۵۲/۵۴ a
۳	سیستم های تک	رقم دلبار استیوال	۸/۰۱۱ b	۱۶ a	۱۳ a	۱/۱۲ b	۴/۳۲ d	۴/۱ a	۶/۵۰ a	۷۳/۶۴ a	-۶/۳۶ c	۴۸/۷۵ ab
۴	سیستم های تک	رقم گالا	۹/۲۵a	۱۷ a	۱۴ a	۱/۲۷ a	۴/۶۷ a	۳/۳ b	۴/۵۰ c	۶۹/۱۰ a	۹/۶۹ a	۵۰/۶۰ a
۵	سیستم کردون	رقم دلبار استیوال	۸/۰۸ b	۱۵ a	۱۳ a	۰/۹۵ c	۴/۴۸ c	۳/۹ a	۵/۵۰ b	۷۳/۷۹ a	-۱۲/۹۳ c	۳۱/۷۲ b
۶	سیستم کردون	رقم گالا	۸/۴۶ ab	۱۶ a	۱۳ a	۱/۱۲ b	۴/۵۶ bc	۳/۱ b	۴/۵۰ c	۷۰/۵۲ a	۷/۶۶ ab	۴۷/۵۷ ab

همانطور که از جدول ۴ مشاهده می شود اثر رقم و نوع سیستم تربیتی بر روی میزان عناصر غذایی اندازه گیری شده در سطح ۱٪ معنی دار شد.

بر طبق نتایج به دست آمده، در تمام سیستم های تربیتی میزان فسفر، پتاسیم و کلیسم در رقم گالا بیشتر از رقم دلبار استیوال بود. بیشترین میزان فسفر، پتاسیم و کلسیم در رقم گالا که با سیسنم V تربیت شده بودند، مشاهده شد.

در رقم دلبار استیوال نیز سیستم V از نظر جذب فسفر و پتاسیم کاراتر از دو سیستم دیگر بود ولی میزان کلسیم جذب شده برای این رقم در سیستم های تک بیشتر بود. جالب توجه است که کمترین میزان جذب در تمامی عناصر اندازه گیری شده در رقم دلبار استیوال و

با سیستم کردون مشاهده شد. همچنین بهترین نسبت کلسیم به منیزیم برای رقم گالا در سیستم V مشاهده شد که نشان می‌دهد این سیستم از نظر جذب عناصر غذایی از دو سیستم دیگر کاراتر می باشد.

جدول ۴- تجزیه واریانس اثر رقم و سیسنم تربیتی روی میزان عناصر غذایی در بافت میوه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات MS			
		پتاسیم	فسفر	کلسیم	منیزیم
اثر سیستم	۲	۲۰۲۹۷/۱۶ **	۱۷/۹۸ **	۰/۳۲۶ **	۱۹/۳۸ **
اثر رقم	۱	۱۳۴۵۵۰/۳۷ **	۵۳/۲۸ **	۰/۵۱ **	۰/۷۸۸**
اثر سیستم * رقم	۲	۷۸۹۹/۵۰**	۱۱/۷۶ **	۰/۶۸۱ **	۰/۶۶۳**
تکرار	۱	۱/۲ *	۰/۰۱۱ *	۰/۰۰۹ *	۰/۰۷*
خطا	۱۷	۳/۸۸	۰/۰۱۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۵
ضریب تغییرات	-	۰/۶۹۱	۱/۲۶	۳/۲۸	۱/۸۷

جدول ۵- اثر رقم و سیسنم تربیتی روی میزان عناصر غذایی در بافت میوه

ترتیب	سیستم تربیت	رقم	پتاسیم (mg/۱۰۰g)	فسفر (mg/۱۰۰g)	کلسیم (mg/۱۰۰g)	منیزیم (mg/۱۰۰g)
۱	سیستم V	رقم دلبار استیوال	۲۴۰/۵۰ d	۸/۷۶ c	۱/۰۵ d	۲/۲۲ e
۲	سیستم V	رقم گالا	۴۴۵/۲۵ a	۱۴/۰۵ a	۱/۹۷ a	۲/۶۰ d
۳	سیستم های تک	رقم دلبار استیوال	۲۱۰/۷۵ e	۸/۴۶ d	۱/۴۷ b	۶/۱۷ a
۴	سیستم های تک	رقم گالا	۲۹۲/۰۰ c	۸/۹۱ c	۱/۲۵ c	۴/۴۵ b
۵	سیستم کردون	رقم دلبار استیوال	۱۷۹/۰۰ f	۷/۳۵ e	۱/۰۲ d	۱/۶۶ f
۶	سیستم کردون	رقم گالا	۳۴۲/۲۵ b	۱۰/۵۶ b	۱/۲۰ c	۴/۱۰ c

نتیجه گیری کلی

به طور کلی نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد، رقم گالا از نظر صفات کیفی، میزان رنگ گیری میوه، همچنین میزان جذب عناصر غذایی در شرایط اقلیمی کرج بهتر از رقم دلبار استیوال بود. در بین سیستم های تربیتی مطالعه شده در این تحقیق، سیستم V و های‌تک میوه های با کیفیت تری از سیستم کردون تولید کردند به طوری که در رقم گالا بیشترین میزان رنگ میوه و بیشترین میزان غلظت فسفر، پتاسیم و کلسیم و بهترین نسبت کلسیم به منیزیم در درختان تربیت شده با سیستم V و پس از آن در سیستم های‌تک مشاهده شد. در رقم دلبار استیوال نیز بیشترین میزان رنگ میوه و بیشترین میزان غلظت فسفر و پتاسیم در درختان تربیت شده با سیستم V مشاهده شد.و بعد از آن به ترتیب سیستم های های تک و کردون قرار داشتند.

منابع

۱.احیایی، ع .۱۳۷۶. شرح روش‌های تجزیه شیمیایی خاک. موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران، تهران.

۲. میرمحمدی میبدی، س. ع. م. ۱۳۸۲. اصلاح درختان در باغبانی: اصلاح درختان سیب. جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان، مرکز انتشارات. ۲۳۵ صفحه.

۳. ارشادی، احمد. ۱۳۷۶. بررسی و مقایسه اثرات پیوند چهار رقم سیب تجارتی گلاب کهنز، شفیع آبادی، رد دلیشز و گلدن اسموتی بر روی شش پایه رویشی مالینگ و مالینگ مرتون، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

۴. ساعی، علیرضا. ۱۳۸۳. بررسی اثرات هرس تابستانه بر صفات رویشی و میوه برخی ارقام سیب پیوند شده روی پایه M9. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

5. SAS Institute. 2000. SAS/STAT User's Guide. SAS Institute, Cary, NC, USA.
6. Fao.2009. Org/default. Aspx. http://faostat.
7. Palmer, J.W., and I.J. Warrington. 2000. Underlying principles successful apples planting systems. Acta Hort. 513: 357-363.
8. Ferree, D.C. and I.J. Warrington. 2003. Apples: botany, production and uses. CABI publishing. 660 pp.
9. Robinson TL. 1992. Performance of Y-shaped apple canopies at various angles in comparison with central leader trees. Acta Horticulturae 322, 79-86
10. Sosna I, Czaplicka M. 2008. The influence of two training systems on growth and cropping of three pear cultivars. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research 16, 75-81
11. Widmer, A. 2005. The development of Guttingen-V, Mikado and Drilling growing systems: an overview. Obst. Und weinbau 141, 14-16.
12. Widmer, A. and C. Krebs. 1997. Mikado and Drilling– two novel training systems for sustainable high quality apple and pear production. Acta Hort. 451: 519-524.
13. Robinson, T.L., and A.N. Lakso. 1997. Principles of orcahard systems management optimizing supply, demand and partitioning apple trees. Acta Hort. 451: 405-413.
14. Meland, M. and O. Hovland. 1997. High density planting systems in Summerred apples in a northern climatic. Acta Hort. 451: 467-472.
15. Hassan, H. Sarrwy, S. Mostafa, E. And Dorria M. 2010. Influence of Training Systems on Leaf Mineral Contents, Growth, Yield and Fruit Quality of "Anna" Apple Trees. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 6(4): 443-448.
16. Stamper, F., M. Hudina, V. Usenk, K. Dolenc, and P. Zadravec. 2000. Influence of planting densities on vegetative and generative growth and quality of apple. Acta Hort. 513: 349-356.

Effect type training system on some of qualitative traits and concentration of nutrition elements fruit in two cultivar Gala and Delbarstival

Erfan Sepahvand[1], Mahmood Ghasem nejad[2], Mohamad Reza Fatahi Moghadam[3], Ali Reza Talaie[4], Mohamad Ali Asgari Sarcheshmeh[5]

[1 and 2]: MS. C student and associate horticulture department, University of Guilan
[3, 4 and 5]: Associate, prof and assistance horticulture department, University of Tehran
Email: esepahvand@ut.ac.ir

Abstract

In this study, effect of 3 type training system (V, Hitec and Cordon) on some of qualitative traits and concentration nutrition elements in two cultivar (Gala and Delbarstival) was evaluated as a factorial experiment in completely randomized block design in four reaplication in horticulture research station in karaj in 2011 and 2012 years. Result showed that cultivar gala in qualitative characteristics, the amount of fruit color, as well as concentration of nutrient element in Karaj climate was better than cultivar delbarstival. Of between training system studied in this research, V and hitec training systems produced higher quality fruits of cordon training system. So that in cultivar gala was most fruit color and concentration of phosphorus, potassium and calcium in tress training with V system and then in hitec training system. Also, in cultivar delbarestival was most fruit color and concentration of phosphorus, potassium in tress training with V system.

Keywords: Apple, Training systems, qualitative characteristics, concentration nutrition element