

## بررسی اثر چهار سیستم تربیت بر روی شاخص‌های کیفی میوه و رشدی درخت سیب رقم دلباراستیوال

محمد حسن ابراهیمی<sup>۱</sup>، محمد علی عسگری سرچشمه<sup>۲</sup>، علیرضا طلایی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی دانشگاه تهران. ۲- استادیار گروه علوم باغبانی و فضای سبز پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۳- استادیار گروه علوم باغبانی و فضای سبز پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

\*نویسنده مسئول

## چکیده

با توجه به علاقه باغداران به تولید بیشتر در سطح و صرف هزینه کارگری کمتر برای داشت و برداشت درختان، در سالیان اخیر با استفاده از پایه‌های پاکوتاه هر چه بیشتر سعی شده است که تراکم درختان در سطح باغ را افزایش دهند. اما موضوع مهم‌تر در این گونه باغ‌های بسیار متراکم، سیستم‌های تربیت بهتر برای تولید میوه با بهترین کیفیت ممکن، با استفاده از نور (به معنی PAR)، و ایجاد بهترین میکروکلیم در درخت همراه با محصول بالا و هزینه کارگری کم، هستند. در پژوهش حاضر به اثر چهار سیستم کاشت (سیستم‌های ۷، ۷، ۷، ۷، Cordon و Hytec) بر روی سیب (Malus × domestica Borkh.) رقم دلباراستیوال می‌پردازیم. با توجه به آنالیز داده‌ها فاکتورهایی که معنی‌دار شده‌اند عبارتند از: میزان محصول، قطر میوه، وزن میوه، حجم میوه، pH، درصد ماده خشک، رشد شاخه فصل جاری، قطر تنه و ارتفاع درخت بوده‌اند. همچنین فاکتورهای ارتفاع میوه، سفتی میوه با پوست و یا بدون پوست، بریکس در بین سیستم‌های مورد بررسی دارای اختلاف معنی‌داری نبودند.

کلمات کلیدی: سیستم‌های تربیت، سیب (Malus × domestica Borkh.)، دلباراستیوال، سیستم تربیت ۷، سیستم تربیت ۷، سیستم تربیت Cordon، سیستم تربیت Hytec.

## مقدمه

همانند دیگر موضوعات اقتصادی باغداران تمایل به حداکثر استفاده از نهاده‌های موجود و کسب حداکثر سود بوده‌اند. اما برخی از نهاده‌ها مانند زمین قابل کشت، در محدودیت قرار داشته و دارند، بر این اساس می‌توان مشخصات سیستم کاشت یک باغ را: حداکثر اشغال سطح زمین، حداکثر سطح برگ و حداکثر جذب نور موجود و همچنین حداقل نیاز به نیروی انسانی، دانست. یک سیستم تربیت درخت مدیریت چیش کاشت درختان و شکل فضایی شاخساره برای بهبود جذب و بخش PAR، با هدف به‌دست آوردن محصول با کمیت و کیفیت بهینه، است. در طی دو دهه گذشته تعداد زیادی تعداد زیادی از سیستم‌های کاشت گزارش شده‌اند و محققان زیادی برای به‌دست آوردن سیستم‌های کارا تر تلاش کرده‌اند (Hampson et al., 2002).

معمولاً مطالعات انجام شده بر روی سیستم‌های کاشت با تراکم‌های مختلف همراه بوده است و مطالعات بسیار کمی به‌صورت مستقیم بر روی سیستم‌های تربیت با تراکم مساوی و استفاده از پایه‌های مشابه انجام شده‌است (Hampson et al., 2002). به همین دلیل کمیت محصول به تراکم بیشتر ارتباط داده شده است ولی همواره شاخص‌های کیفی میوه (اندازه، رنگ و ...) تحت تاثیر سیستم کاشت بوده است. رابینسون (۱۹۹۲) بیان کرده است که محصول سالانه اصولاً تابعی از تراکم کاشت است، ولی محصول تجمعی پس از ۶ سال در بین سیستم‌های مورد مطالعه دارای اختلاف معنی‌دار بوده است.

سیستم تربیت درخت همراه هرس و ختم کردن شاخه‌ها باعث به‌دست آوردن عملکرد مناسب و بهبود کیفیت میوه می‌شود (Robinson 2003؛ Wünsche and Lakso, 2000؛ Tustinet al., 1988). کاهش رشد رویشی شدید درخت باعث افزایش آغازش جوانه گل و تشکیل میوه در فصل بعدی (Forshey and Elfving, 1989) و همچنین عملکرد میوه (Lakso, 1984) می‌شود. تنک کردن جوانه‌های انتهایی و حفظ شاخه‌ها باعث بهبود توزیع یکنواخت نور در بین شاخه‌های باقیمانده، بهبود توزیع نور در داخل تاج درخت، افزایش تعداد و کیفیت میوه و کنترل رشد درخت می‌شود (Robinson, 2003; Myers Savelle, 1996).

## مواد و روش‌ها

## مواد گیاهی

درختان مورد آزمایش در سال ۱۳۸۶ در مرکز تحقیقات گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران کشت شده‌اند. در این مقاله بر روی صفات رویشی و زایشی سیب (*Malus × domestica* Borkh.) رقم دلباراستیوال که در سیستم‌های تربیت V، Y، C و H (Cordon و Hytec) تربیت شده‌اند، می‌باشد. تمام درختان بر روی پایه M.9 پیوند شده‌اند. خاک منطقه کشت رسی-شنی می‌باشد. درختان با روش‌های معمول باغبانی آبیاری کوددهی و سمپاشی شده‌اند. در هر تیمار چهار تکرار و در هر تکرار سه واحد آزمایشی وجود داشته است. نمونه‌گیری‌ها در طول فصل رویشی سال ۱۳۹۱ انجام شده است.

## صفات مورد ارزیابی

صفات مورد ارزیابی در دو گروه صفات رویشی و صفات زایشی بوده‌اند. صفات رویشی شامل مساحت سطح مقطع تنه (که قطر تنه در ارتفاع ۱۵ سانتی‌متری از محل پیوند با استفاده از کولیس با دقت ۰٫۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شده است و تبدیل به وسیله فرمول مساحت دایره تبدیل شده است)، طول رشد رویشی سال (اندازه‌گیری به وسیله کولیس با دقت ۰٫۱ میلی‌متر) و ارتفاع (اندازه‌گیری به وسیله متر با دقت ۱ سانتی‌متر)، بوده‌اند.

صفات زایشی شامل قطر، ارتفاع، حجم و وزن میوه، میزان محصول (مقادیر بیان شده بیانگر میزان محصول برداشت شده از یک تکرار با سه درخت می‌باشد)، سفتی میوه (با و بدون پوست)، بریکس (به‌عنوان شاخص قند)، pH و همچنین درصد ماده خشک میوه بوده است. تمام اندازه‌گیری‌ها با وسایل و روش‌های معمول آزمایشگاهی در آزمایشگاه مرکز تحقیقات گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، انجام شده است.

داده‌های آزمایش بر اساس طرح بلوک کامل تصادفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. داده‌های به‌دست آمده در آزمایشات، ابتدا در نرم‌افزار Excel وارد شدند و سپس با استفاده از SAS آنالیز داده‌ها صورت گرفت و مقایسه میانگین‌ها نیز به روش آزمون دانکن ( $P \leq 0,05$ ) انجام شد.

## نتایج و بحث

## رشد رویشی

تمام فاکتورهای رویشی مورد بررسی، قطر تنه، رشد شاخه سال جاری و ارتفاع درخت، به صورت معنی‌داری تفاوت‌هایی نشان دادند. بیشترین قطر تنه در سیستم Y (۷۰٫۲۱ میلی‌متر) و کمترین آن در سیستم C (۴۶ میلی‌متر) مشاهده شد. بیشترین رشد شاخه سال جاری در سیستم V (۳۳٫۵۱ سانتی‌متر) و کمترین آن در سیستم C (۲۲٫۱۶ سانتی‌متر) ثبت شده است. بیشترین ارتفاع درخت در سیستم V (۲٫۷۸ متر) و کمترین آن در سیستم H (۱٫۹۵ متر) مشاهده شد.

## میزان محصول و فاکتورهای کیفی میوه

میزان محصول در سطح معنی‌داری در بین سیستم‌ها متفاوت بوده است، سیستم Y (۷۴٫۹۲ کیلوگرم) بیشترین محصول و کمترین محصول از سیستم H (۹٫۳۶ کیلوگرم) را در بین سیستم‌های مورد بررسی داشته‌اند. با مقایسه داده‌های مربوط به رشد رویشی و میزان محصول می‌توان مشاهده کرد که سیستم V تقریباً با بیشترین رشد رویشی (بالا‌ترین مقادیر برای فاکتورهای رشد شاخه سال جاری و ارتفاع)، بعد از سیستم H، دارای کمترین میزان محصول می‌باشد که با کار Lakso, 1984, مطابقت دارد.

همچنین، در میان فاکتورهای کیفی میوه، تفاوت‌های معنی‌داری در فاکتورهای قطر میوه، وزن میوه، حجم میوه، pH، درصد ماده خشک دیده شد. بیشترین قطر میوه در سیستم C (۷۲٫۹۵ میلی‌متر) و کمترین میزان آن در سیستم Y (۶۵٫۵ میلی‌متر) مشاهده شده

است، همچنین بیشترین وزن میوه در سیستم C (۱۵۸,۴ گرم) و کمترین میزان آن در سیستم Y (۱۱۷,۰۸ گرم) و بیشترین حجم میوه در سیستم H (۲۰۶,۳ سانتی متر مربع) و کمترین حجم میوه در سیستم Y (۱۶۳,۷ سانتی متر مربع) ثبت شد (جدول ۱).

سیستم تربیت	وزن میوه (gr)	قطر میوه (mm)	حجم میوه (cm <sup>3</sup> )	میزان محصول (kg)
Y	۱۱۷,۰۸C	۶۵,۰۵۸C	۱۶۳,۷۵b	۷۴,۹۱۸a
V	۱۳۱,۰۰bc	۶۷,۸۴۳bc	۱۸۸,۶۷ba	۱۱,۲۶۸b
H	۱۴۴,۱۲ba	۷۰,۶۹۴ba	۲۰۶,۳۳a	۹,۳۶۳b
C	۱۵۸,۳۷a	۷۲,۹۵۰a	۲۰۵,۷۵a	۱۴,۱۶۵b

جدول ۱. اثر سیستم تربیت بر وزن میوه، قطر میوه، حجم میوه و محصول درخت سیب رقم دلباراستیوال. داده‌های با حروف مشترک در هر ستون بر طبق آزمون دانکن در سطح ۵٪ معنی دار نیستند.

با مقایسه داده‌های مربوط به اندازه میوه و میزان محصول درخت می‌توان به وضوح ارتباط بین این دو شاخص را مشاهده کرد، سیستم Y با بیشترین میزان محصول دارای کمترین اندازه میوه می‌باشد. بیشترین درصد ماده خشک میوه در سیستم C (۱۹,۵۲٪) و کمترین میزان درصد ماده خشک میوه در سیستم V (۱۵,۵۴٪) مشاهده شده است. بیشترین میزان pH در سیستم C (با pH=۴,۳۸) و کمترین میزان pH در سیستم H (با pH=۳,۳۲) بوده است.

همچنین فاکتورهای بریکس، سفتی میوه با پوست و بدون پوست در آزمایشات بین سیستم‌های مورد بررسی معنی دار نشده‌اند.

## منابع

- D.C. Ferree and I.J. Warrington, 2003. Apples: botany, production and uses
- Elfving, D.C., Forshey, C.G., 1976. Growth and fruiting responses of vigorous apple branches to pruning and branch orientation treatments. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 101, 290-293.
- Hampson, C.R., Quamme, H.A., Kappel, F., Brownlee, R.T., 2002. Canopy Growth, Yield, and Fruit Quality of 'Royal Gala' Apple Trees Grown for Eight Years in Five Tree Training Systems. *HORTSCIENCE* 37(4):627-631.
- Hampson, C.R., Quamme, H.A., Kappel, F., Brownlee, R.T., 2004b. Varying density with constant rectangularity. II. Effects on apple tree yield, fruit size, and fruit color development in three training systems over ten years. *Hortic. Sci.* 39, 507-511.
- Lakso, A.N., 1984. Leaf area development pattern in young pruned and unpruned apple trees. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 109, 861-865.
- Myers, S.C., Savelle, A.T., 1996. Coordination of vegetative and reproductive growth: root restriction, branch manipulation, and pruning. In: Maib, K.M., Andrews, P.K., Lang, G.A., Mullinix, K. (Eds.), *Tree Fruit Physiology: Growth and Development*. Good Fruit Grower, Yakima, USA, pp. 69-80.
- Robinson, T.L. 1992. Performance of Y-shaped canopies at various angles in comparison with central leader trained trees. *Acta Hort.* 322:79-86.
- Robinson, T.L., 2003. Achieving a balance between vegetative growth and cropping. *Compact Fruit Tree* 36, 33-36.
- Tustin, D.S., Hirst, P.M., Warrington, I.J., 1988. Influence of orientation and position of fruiting laterals on canopy light penetration, yield, and fruit quality of 'Granny Smith' apples. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 113, 693-699.
- Tustin, D.S., Hirst, P.M., Warrington, I.J., 1988. Influence of orientation and position of fruiting laterals on canopy light penetration, yield, and fruit quality of 'Granny Smith' apples. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 113, 693-699.
- Wünsche, J.N., Lakso, A.N., 2000. Apple tree physiology implications for orchard and tree management. *Compact Fruit Tree* 33, 82-88.

**growth and fruit quality indices of Apple cv. "Delbar estival" trees in four training systems****M.H. Ibrahimi<sup>1\*</sup>, M. A. Asgary Sar Cheshme<sup>2</sup>, A.Talaei<sup>3</sup>**

1, 2, 3- Dept. of Horticultural Sciences, Tehran University, Karaj- Iran.

\*Corresponding author

**Abstract**

Cause of interest of grower to high periodicity and low labor cost for Husbandry and harvesting of trees, in recent years by using of dwarf rootstocks, many researchers try to make denser and efficient garden. but it is more important that in such as high density garden we must have better training system to best fruit quality, with best using of light (i.e. PAR) and microclimate, together of high yield and also low labor cost. Present research survey the effects of four training systems (Y, V, cordon and Hytec Systems) on Apple (*Malus × domestica* Borkh.) cv. Delbar estival, trees. According to the data analysis, factors that have significant different are: fruit diameter, fruit weight, fruit size, pH, dry matter content, shoot growth of current year, trunk diameter and tree's height. Also factors, fruit firmness with skin or without skin, Brix haven't any significant differences among the examined systems.

Keywords: training systems, Apple, Delbar estival, training System V, training system Y, training system Cordon, training systems Hytec.