



## بررسی سازگاری برخی از ارقام سیب بر تعدادی از جمعیت‌های بذری حاصل از والد‌های مادری پاکوتاه

حمیدرضا بهرامی<sup>۱\*</sup>، مریم تاتاری<sup>۲</sup>، حسن حاج‌نجاری<sup>۳</sup>

<sup>۱\*</sup>مربی، بخش تحقیقات علوم زراعی-باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، اصفهان، ایران  
<sup>۲</sup>استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی-باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، اصفهان، ایران  
<sup>۳</sup>دانشیار، پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، اصفهان، ایران  
نویسنده مسئول: [ali.sarina1350@gmail.com](mailto:ali.sarina1350@gmail.com)

### چکیده

کاربرد پایه‌های پاکوتاه رویشی و بذری دارای مزایای متعددی است که می‌توان به افزایش راندمان تولید محصول، تراکم کاشت، زودباردهی، احداث باغ‌های یکنواخت، برداشت مکانیزه و کاهش هزینه‌های تولید میوه اشاره کرد. بر این اساس، مطالعه پایه‌های پاکوتاه محلی جهت تعیین تاثیر این پایه‌ها بر مشخصات میوه ارقام تجاری میوه ضروری است. در این تحقیق اثر پایه‌های سیب گمی‌الماسی، زینتی، مربایی، آرایش، بذری ۱ و بذری ۲ روی مشخصات میوه ارقام ردلیشز، گلدن‌دلشز، گالا، گرانی‌اسمیت، برابرن، فوجی و گلاب کهنز مورد بررسی قرار گرفت. نهال‌ها در سال ۱۳۹۱ در ایستگاه تحقیقات باغبانی سمیرم وابسته به مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان کشت شدند. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به اجرا درآمد. میوه‌ها در سال ۱۳۹۷ پس از رسیدن برداشت شده و صفات وزن، طول، قطر، مواد جامد محلول و سفتی بافت میوه ثبت گردید. طبق نتایج، بین ارقام و پایه‌ها سازگاری پیوند مشاهده شد و اثر متقابل رقم و پایه بر صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار نبود. پایه‌های آرایش و گمی‌الماسی میوه‌هایی با سفتی بیشتری تولید کردند. پایه مربایی و بذری ۱ کمترین سفتی بافت را به میوه‌ها القا کردند. بیش‌ترین وزن، طول، قطر و سفتی بافت میوه متعلق به رقم گرانی‌اسمیت بود. رقم ردلیشز، کمترین وزن میوه را بامیانگین ۸۵/۴۸ گرم به خود اختصاص داد. رقم برابرن، کمترین طول و ارقام ردلیشز و گالا، کمترین قطر میوه را داشتند. رقم گالا بیش‌ترین مواد جامد محلول را با میانگین ۱۸/۵۵ درصد نشان داد. کمترین مواد جامد محلول و سفتی بافت میوه نیز مربوط به ارقام گلاب کهنز و فوجی بود.

**کلمات کلیدی:** پایه بذری، پایه‌های بومی، سفتی بافت، گرانی‌اسمیت، مواد جامد محلول

### مقدمه

سیب با نام علمی *Malus pumila* (Mill) یا *M. domestica* (Borkh.) از خانواده گل‌سرخیان (Rosaceae)، زیر خانواده سیببیا (Pomoideae)، جنس *Malus* و از گروه میوه‌های دانه‌دار می‌باشد. در حال حاضر حدود ۳۵ گونه مختلف سیب در دنیا شناسایی شده است که حدود ۱۹ گونه آن شامل سیب‌های میوه ریز یا زینتی (Crabs) می‌باشد (رسول‌زادگان، ۱۳۷۵). ارقام محلی ایران از جمله ارقام گمی‌الماسی و آرایش که از دسته سیب‌های زینتی بوده و دارای درختان بسیار پاکوتاه می‌باشند، در گونه *Malus pumila* جای دارند.

یکی از راهکارهای موثر در افزایش عملکرد باغات سیب استفاده از سیستم کشت متراکم است که در صورت مدیریت صحیح، ضمن افزایش کمی و کیفی محصول، منجر به افزایش درآمد باغداران می‌شود. سیستم کشت متراکم با استفاده از کشت درختان پاکوتاه و نیمه‌پاکوتاه دارای مزایای متعددی نظیر زودباردهی، عملکرد بالا در واحد سطح، بالا بودن کیفیت میوه، کارایی بیشتر نیروی کارگری و استفاده بهینه از نهاده‌های کشاورزی می‌باشد (Jung and Choi, 2010). پایه‌های سیب روی اندازه و قدرت درخت، عملکرد، کیفیت و اندازه میوه و غلظت عناصر تغذیه‌ای برگ تاثیرگذار هستند (Rom, 1991). تاثیر معنی‌دار پایه بذری بر سفتی میوه در رقم ردلیشز گزارش شده است (حسینی‌فرهی و همکاران، ۱۳۸۷). فرامرزی و همکاران (۱۳۹۴) گزارش کردند که در بین ارقام مورد مطالعه، سیب رقم گلاب کهنز کمترین مواد جامد محلول را داشت.



امروزه کاربرد پایه‌های رویشی پاکوتاه و استفاده از سیستم‌های کشت متراکم در باغ‌های سیب به دلیل افزایش تراکم کاشت و راندمان تولید در واحد سطح، تولید محصولی با کیفیت مطلوب و ابعاد استاندارد، زود باردهی درختان، کاهش هزینه‌های تولید میوه و برگشت سریع‌تر سرمایه‌گذاری انجام شده، ضروری می‌باشد. استفاده از پایه‌های بذری پاکوتاه محلی سیب به خاطر جلوگیری از ورود آفات و بیماری‌های قرنطینه‌ای به داخل کشور، سازگاری با اقلیم منطقه، سیستم ریشه‌ای قوی و کاهش هزینه‌های تهیه و تولید آن‌ها دارای حائز اهمیت می‌باشد. این پژوهش به منظور بررسی اثر پایه‌های مختلف بذری بر خصوصیات میوه ارقام مختلف سیب به اجرا درآمد.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو عامل پایه بذری در شش سطح و رقم در هفت سطح با سه تکرار و سه درخت در هر تکرار به اجرا درآمد. به این ترتیب اثر پایه‌های بذری حاصل از پایه‌های مادری گمی‌الماسی، زینتی، مربایی، آرایش، بذری ۱ (شاهد ۱) و بذری ۲ (شاهد ۲) روی مشخصات میوه ارقام رددلیشز، گلدن‌دلیشز، گالا، گرانی‌اسمیت، برابرن، فوجی و گلاب کهنز مورد بررسی قرار گرفت. پایه‌های بذری ۱ و ۲ و نیز رقم گلاب کهنز به عنوان پایه‌ها و رقم شاهد در نظر گرفته شدند.

درختان در سال ۱۳۸۹ در ایستگاه تحقیقات باغبانی سمیرم وابسته به مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان به فاصله ۳ در ۴ سانتی‌متر کشت شدند. در این مدت کلیه مراقبت‌های باغی شامل آبیاری، کنترل آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز از آنها به عمل آمد. میوه‌ها در سال ۱۳۹۷ پس از رسیدن برداشت شده و از هر تکرار و در هر ترکیب پیوندی تعداد ۱۰ میوه مورد بررسی قرار گرفت. صفات ثبت شده شامل وزن، طول، قطر، مواد جامد محلول و سفتی بافت میوه بود. تجزیه واریانس در نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها به روش LSD انجام شد.

## نتایج و بحث

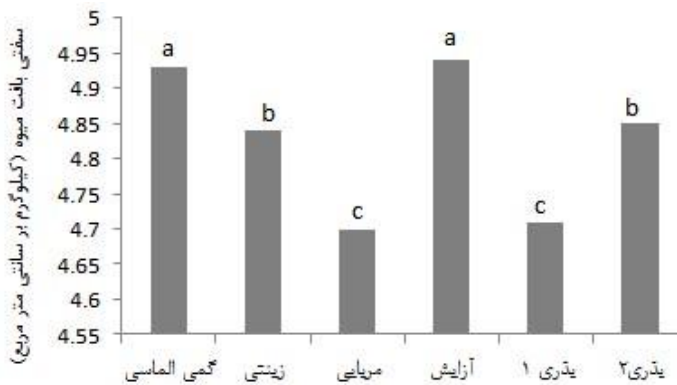
طبق نتایج جدول آنالیز واریانس، اثر متقابل پایه و رقم بر هیچ کدام از صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار نبود. رقم بر کلیه صفات میوه اثر معنی‌داری در سطح یک درصد داشت. اثر پایه فقط بر صفت سفتی بافت میوه اثر معنی‌داری داشت (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر پایه و رقم بر صفات اندازه‌گیری شده

منابع تغییر	درجه آزادی	وزن میوه	طول میوه	نسبت طول به قطر میوه	قطر میوه	مواد جامد محلول	سفتی
میانگین مربعات							
بلوک	۲	۹۴۱/۴۷	۴/۲۴	۰/۰۸۲	۲۹۶/۱۷	۰/۱۵	۰/۱۷۴
پایه	۵	۱۴/۶۳ <sup>ns</sup>	۰/۶۰۹ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۰۳۲ <sup>ns</sup>	۱/۶۹ <sup>ns</sup>	۰/۲۰۱ <sup>ns</sup>	۰/۲۲۳ <sup>**</sup>
رقم	۶	۲۸۹۹۲/۹ <sup>**</sup>	۵۷۲/۲ <sup>**</sup>	۰/۰۸۵ <sup>**</sup>	۳۷۲/۹ <sup>**</sup>	۲۴/۲۵ <sup>**</sup>	۸/۱۳ <sup>**</sup>
پایه × رقم	۳۰	۷/۸۲ <sup>ns</sup>	۰/۳۷۶ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۰۴۳ <sup>ns</sup>	۱/۳۱ <sup>ns</sup>	۰/۲۷ <sup>ns</sup>	۰/۰۶۱ <sup>ns</sup>
خطا	۸۲	۹۲/۵۳	۳/۹۹	۰/۰۰۲۶	۱۴/۹	۰/۱۷۷	۰/۰۴۳
cv	-	۷/۴۴	۴/۱۷	۶/۳۵	۶/۴۴	۲/۴۸	۴/۳۱

<sup>ns</sup>، \* و <sup>\*\*</sup> به ترتیب به معنای معنی‌دار بودن در سطح یک درصد، پنج درصد و عدم وجود اختلاف معنی‌دار

سفتی میوه مهم‌ترین فاکتور در پذیرش سیب برای مصرف کننده است (Harris et al., 2002). پایه‌های آرایش و گمی‌الماسی به ترتیب با میانگین‌های ۴/۹۴ و ۴/۹۳ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع میوه‌هایی با سفتی بیشتری تولید کردند. پایه مربایی و بذری ۱ کمترین سفتی بافت را به میوه‌ها القا کردند (شکل ۱).



شکل ۱- اثر پایه‌های مختلف سیب بر سفتی بافت میوه

طبق نتایج جدول ۲، بیش‌ترین وزن، طول، قطر، نسبت طول به قطر و سفتی بافت میوه متعلق به رقم گرانی اسمیت بود. رقم رد دلیشز، کمترین وزن میوه را بامیانگین ۸۵/۴۸ گرم به خود اختصاص داد. رقم برابرن، کمترین طول (۴۲/۱ سانتی‌متر) و ارقام رد دلیشز و گالا، کمترین قطر میوه را داشتند. نسبت طول به قطر میوه از مهم‌ترین خصوصیات ظاهری سیب است. بر اساس استانداردهای سیب اگر این نسبت بین ۰/۸۵ تا ۰/۹ باشد، میوه در گروه قابل قبول، اگر بین ۰/۹ تا ۱ باشد، در گروه خوب و اگر بیشتر از ۱ باشد، در گروه ایده‌آل قرار می‌گیرد (فلاحی و همکاران، ۱۳۹۱). کمبود آب منجر شد که ارقام سیب مورد مطالعه در این تحقیق از اندازه چندان مناسبی برخوردار نباشند.

رقم گالا بیش‌ترین مواد جامد محلول را با میانگین ۱۸/۵۵ درصد نشان داد. کمترین مواد جامد محلول و سفتی بافت میوه نیز مربوط به ارقام گلاب کهنز و فوجی بود. در پژوهشی مقدار مواد جامد محلول از ۱۳/۰۳ تا ۱۶/۷ درصد متفاوت بود (فرامرزی و همکاران، ۱۳۹۴) که کمتر از مقدار مواد جامد محلول گزارش شده در پژوهش حاضر بود.

جدول ۲- اثر ارقام مختلف سیب بر صفات اندازه‌گیری شده

ارقام	وزن میوه (گرم)	طول میوه (سانتی‌متر)	قطر میوه (سانتی-متر)	نسبت طول به قطر میوه	مواد جامد محلول (درصد)	سفتی بافت (کیلوگرم بر سانتی-متر مربع)
رد دلیشز	۸۵/۴۸g	۴۶/۷۴d	۵۷/۸۸d	۰/۸۱۱c	۱۶/۱۹e	۵/۲۱c
گلدن دلیشز	۱۴۷/۱۸b	۴۷/۹۳c	۶۰/۸۹c	۰/۷۸۴d	۱۷/۳۸c	۵/۵۸b
گلاب کهنز	۸۹/۴۴f	۴۳/۰۳e	۵۱/۷۹e	۰/۸۴۱b	۱۵/۶۱f	۴/۳۶e
گالا	۱۱۱/۷۷e	۴۶/۶۳d	۵۷/۷۶d	۰/۸۰۹c	۱۸/۵۵a	۴/۵۲d
گرانی اسمیت	۲۰۳/۲۷a	۵۹/۲۰a	۶۵/۶۳a	۰/۹۰۳a	۱۷/۸۸b	۵/۷۳a
برابرن	۱۲۹/۸۸d	۴۲/۱۰f	۶۲/۴۱b	۰/۶۷۵e	۱۷/۱۹d	۴/۰۱f
فوجی	۱۳۶/۸۳c	۴۹/۵۵b	۶۳/۰۳b	۰/۷۸۸d	۱۵/۵۲f	۴/۳۸e

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه هستند، در سطح پنج درصد آزمون LSD تفاوت معنی‌داری ندارند.

طبق نتایج به دست آمده از این تحقیق، پایه‌های بذری حاصل از والدین پاکوتاه و استاندارد شایان توجهی نشان ندادند و بر خصوصیات میوه تاثیر معنی‌داری نداشتند.

## منابع

حسینی فرهی، م.، ابوطالبی، ع. و پناهی کرد لاغری، خ. ۱۳۸۷. بررسی تغییرات سفتی بافت میوه سیب رد دلیشز و گلدن دلیشز پس از برداشت با توجه به نوع پایه، رقم و تیمار کلرید کلسیم. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، ۸۰: ۷۴-۷۸.



رسولزادگان، ی. ۱۳۷۵. میوه کاری در مناطق معتدله. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۷۲۸ صفحه.  
 فرامرزی، ش.، یدالهی، ع.، برزگر، م. و کریمزاده، ق. ۱۳۹۴. مقایسه مهم ترین ویژگی های فیزیکیوشیمیایی میوه سیب  
 گوشت قرمز و تعدادی از ارقام سیب گلاب. مجله به زراعی کشاورزی، ۱۷: ۷۴۱-۷۲۹.  
 فلاحی، الف.، حسنی مقدم، الف. و روستا، س. ۱۳۹۱. خصوصیات فیزیکی و ارزش تغذیه ای ارقام زرد و قرمز سیب  
 لبنانی (*Borkh Malus, domestica*) تولیدی لرستان. فصلنامه علمی- پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی لرستان، ویژه نامه گیاهان  
 دارویی، ۱۴: ۱۵-۲۲.

Harris, S.A., Robinson, J.P. and Juniper, B.E. 2002. Genetic clues to the origin of the apple. *TRENDS in Genetics*, 18(8): 426-430.

Jung, S.K. and Choi, H.S. 2010. Light penetration, growth, and fruit productivity in 'Fuji' apple trees trained to four growing systems. *Scientia Horticulture*, 4: 672-678.

Rom, C.R. 1991. Light thresholds for apple tree canopy growth and development. *Horticultural science*, 26: 989-992.

## Study on the compatibility of some apple cultivars on a number of seed populations from dwarfing parents

Hamidreza Bahrami<sup>1\*</sup>, Maryam Tatari<sup>2</sup>, Hasan Hajnajari<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup>Trainer, Horticulture Crops Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center. Agricultural Research, Isfahan, Iran.

<sup>2</sup>Assist. Prof., Horticulture Crops Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center. Agricultural Research, Isfahan, Iran.

<sup>3</sup>Associate. Prof., Temperate Fruits Research Center, Horticultural Sciences Research Institute, Agricultural Research, Karaj, Iran.

\*Corresponding Author: [ali.sarina1350@gmail.com](mailto:ali.sarina1350@gmail.com)

### Abstract

The application of vegetative and seed rootstocks has several advantages including increasing crop production, plant density, precocity, uniform orchards establishment, mechanized harvesting and reducing fruit production costs. Accordingly, the study of dwarfing local rootstocks is necessary to determine the effect of these rootstocks on the fruit characteristics of commercial fruit cultivars. In this research, the effects of Gamialmasi, Azayesh, ornamental, Morabaei, seed1, and seed 2 rootstocks on the fruit characteristics of Red Delicious, Golden Delicious, Galla, Granny Smith, Braeburn, Fuji and Golab Kohanz cultivars were investigated. The seedling were cultured in 2012 at Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center at Semirom Horticultural Research Station. The experiment was conducted as factorial in a randomized complete block design. The fruits were harvested in 2018 after ripening, and some traits such as weight, length, diameter, soluble solids, and firmness of fruit were recorded. According to the results, The grafting compatibility was observed between cultivars and rootstocks and the interaction effects between cultivar and rootstock on measured traits was not significant. Azayesh and Gamialmasi rootstocks produced fruits with more firmness. Morabaei and seed1 rootstocks induced the least fruit firmness. The most fruit weight, length, diameter, and firmness were belonged to Granny Smith cultivar. Red Delicious cultivar had the lowest fruit weight with an average of 85.48gr. Braeburn cultivar has the least fruit length and Red Delicious and Galla cultivars had the least fruit diameter. Galla showed the most soluble solids with an average of 18.55%. The least fruit soluble solid and firmness were related to the Golab Kohanz and Fuji cultivars.

**Keywords:** Seed rootstock, native rootstocks, tissue firmness, Granny Smith, soluble solids