

ارزیابی شاخص‌های رشدی، عملکرد و تناوب باردهی برخی ارقام سیب وارداتی در شرایط اقلیمی ارومیه

قاسم حسنی^{۱*}، حسن حاج نجاری^۲ و محسن پیرمردیان^۳

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۸/۲۸ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۴/۵)

چکیده

با هدف توسعه کشت ارقام جدید سیب، نهال‌های سیب وارداتی (ایتالیا) از نظر ویژگی‌های رشدی، عملکرد و کیفی میوه مورد ارزیابی قرار گرفتند. ترکیب‌های پیوندی وارداتی شامل ارقام ردچیف، گلاشنیگا، فوجی کیکو، فوجی، گالا روی پایه رویشی M₉ و ارقام گلدن‌دلشیز و رد‌دلشیز روی پایه رویشی M₉ به عنوان شاهد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ایستگاه تحقیقات باغبانی کهریز ارومیه مورد ارزیابی قرار گرفتند. خصوصیات رشدی و رویشی درختان و صفات کیفی میوه در هر ترکیب پیوندی اندازه‌گیری و تجزیه آماری مرکب سه ساله داده‌ها انجام شد. نتایج نشان داد که تمامی صفات رویشی به جز قطر تنه از لحاظ آماری در بین ارقام دارای اختلاف معنی‌دار بودند. رشد رویشی شاخه‌های یک‌ساله، ارتفاع، سطح گسترش تاج درخت و اندازه برگ در ارقام ردچیف، گلدن‌دلشیز و رد‌دلشیز از سطوح پائین‌تری نسبت به سایر ارقام وارداتی برخوردار بودند. میزان کلروفیل کل در ارقام جدید بیشتر از ارقام شاهد بود. عملکرد محصول و اندازه میوه در درختان شاهد به مراتب کمتر از درختان دیگر بود. شاخص‌های کیفی میوه در ارقام سیب وارداتی نسبت به درختان شاهد به مراتب بالاتر بود. شاخص سال-آوری و تغییرات عملکرد در ارقام جدید گلاشنیگا و فوجی کیکو کمتر از ارقام دیگر بود. کارآئی عملکرد در ارقام ردچیف و گلاشنیگا بیشتر از سایر ارقام مورد بررسی بود.

کلمات کلیدی: باغ مادری، سازگاری، سیب، کیفیت میوه، نهال سالم

۱- مربی پژوهشی بخش تحقیقات زراعی و باغی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.
 ۲- دانشیار پژوهشکده میوه‌های سردسیری موسسه تحقیقات علوم باغبانی، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی.
 ۳- استادیار بخش تحقیقات زراعی و باغی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی.
 * پست الکترونیک: gh.hasani91@gmail.com

مقدمه

استفاده از ارقام جديد جهت احداث باغات سيب و نيز برنامه‌هاى جايزگزينى ارقام به دليل تنوع سليقه و ذائقه مصرف كنندگان در نقاط مختلف و امكان رقابت در بازارهاى جهانى از اهميت ويژه‌اى برخوردار است. استفاده از ارقام جديد بايد مطابق با نياز بازار مصرف و با در نظر گرفتن كلييه ملاحظات فنى و علمى به خصوص سازگارى با مناطق مورد كشت صورت گيرد (گرين^۱ و همكاران، ۲۰۰۴). در سال‌هاى اخير، به دليل نياز بازار داخلى و خارجى، ارقام جديد توسط نهاده‌هاى ذيربط وارد كشور شده است. مطالعات ۱۵ ساله خصوصيات ارقام وارداتى سيب موجود در كلكسيون ملى ارقام سيب در شرايط اقليمى كرج حاكى از سازگارى ۲۳ رقم سيب تجارى دارد (حاج‌نجارى، ۱۳۹۷). تركيب‌هاى پيوندى با استفاده از ارقام جديد سيب روى پايه‌هاى رويشى به دليل بازارپسندى خوب و عملكرد بالا و همچنين زودباردهى سبب بازگشت سريع‌تر سرمايه مى‌شود. حسنى و همكاران (۱۳۹۱) در آزمايشى در شرايط آب و هوايى اروميه روى ارقام اسپورتايب سيب نشان دادند كه اين ارقام داراى رشد رويشى خيلى كمتر (ارتفاع، ميزان گسترش در تاج درختان، رشد رويشى شاخه فصل جارى، طول ميانگره كمتر) از ارقام رايچ در منطقه بودند. همچنين برآورد كارائى عملكرد ارقام سيب اسپورتايب نشان داد كه بيشترين كارائى عملكرد مربوط به رقم رد اسپور به ميزان ۶۸٪ كيلوگرم ميوه بر يك سانتى‌مترمربع مساحت مقطع عرضى تنه بود. در اين آزمايش ارقام رد اسپار و رد چيف به دليل كارائى عملكرد بيشتر نسبت به ارقام ديگر، پاكوتاه بودن و همچنين دارا بودن صفات كيفى مطلوب ميوه به عنوان ارقام برتر در شرايط آب و هوايى منطقه آذربايجان غربى انتخاب شدند، در حالى كه رقم ردچيف در منطقه سميرم از خصوصيات ظاهرى مطلوب برخوردار نبود (پيرمرايدان و همكاران، ۱۳۹۷). بر اساس نتايج سازگارى برخى ارقام سيب جديد در اروميه، ارقام فوجى روسا، سوپر استيمن و گلدن ميرا برتر از ارقام رايچ (گلدن دلشز و رد دلشز) بودند. همچنين نتايج اين آزمايش در دماوند حاكى از برترى ارقام رد ارليب، سوپر استيمن و

فوجى روسا بود. بر اساس اين نتايج بيشترين وزن ميوه به ارقام فوجى روسا، مورگندافت و رد ارليب اختصاص يافت (داميار و همكاران، ۱۳۹۴). رضايى و همكاران (۱۳۹۵) در پايان يك دوره ۵ ساله ارزيابى ۱۲ رقم سيب وارداتى و بومى روى پايه MM₁₁₁ در شرايط اقليمى اروميه گزارش كردند كه ارقام فوجى، رد اسپور، گلدن اسموتى، جوناگلد و دلباراستيوال با برخوردارى از صفات كيفى بالا براى جايزگزينى با ارقام رد دلشز و گلدن دلشز در شرايط آب و هوايى اروميه بسيار مناسب مى‌باشند. بلازيك^۲ (۱۹۹۲) اظهار كرد موتانت‌هاى رقم مك‌اينتاش به دليل رشد متراكم براى سيستم كشت ستونى بسيار مناسب هستند. در بررسى كه توسط ايندكو و رسول‌اف^۳ در سال ۱۹۹۸ انجام شد، ارقام سازگار در منطقه شمالى قفقار در فدراسيون روسيه به خصوص ارقام مقاوم به سرما و لكه سياه سيب، شناسايى شدند. صفاتى نظير عملكرد، سرمازديگى و مقاومت به لكه سياه سيب به ترتيب براى ۱۳ و ۹ رقم حساس و مقاوم به لكه سياه به انجام رسيد و ارقام اميد بخش انتخاب شدند. كراس ولر^۴ و همكاران (۲۰۰۵) برخى ارقام سيب را از نظر عملكرد درخت، قطر تنه، تعداد و وزن ميوه، رنگ، طعم، بافت و كيفيت ارزيابى نمودند و نشان دادند كه ارقام رويال گالا، استاركينگ، ردلشز و جوناگلد به ترتيب برتر از ديگر ارقام بودند. كوين‌لان و توبات^۵ (۱۹۹۰) اظهار داشتند كه کاربرد ارقام اسپور تايب سيب با رشد فشرده و متراكم تاج، داراى ميانگره‌هاى قوى و كوتاه، تعداد شاخك‌هاى اسپورى گلدنه زيادتر و اندازه كوچك درخت همراه با بهبود صفات كيفى ميوه باعث افزايش پذيرش آنها توسط باغداران شد.

روباسكيس^۶ و همكاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌اى در ليتوانى روى چهار رقم سيب شامل سيناپ اورلوسكى، لوبو، زاريا آلتائو و آوكسيس به ترتيب با منشاء كشور روسيه، كانادا، قزاقستان و ليتوانى، مشخص كردند كه ارقام سيناپ اورلوسكى، آوكسيس و زاريا آلتائو داراى عملكرد و رشد رويشى بهترى نسبت به رقم لوبو بودند. همچنين اين ارقام از لحاظ سال آورى اختلاف معنى‌دارى با هم داشتند

2. Balzek
3. Indenko and Rasulov
4. Crassveller
5. Quinlan and Toubat
6. Rubauskis

1. Greene

گالا، ردچیف، اسکارلت اسپار و اسپارچیف نسبت به ارقام شاهد گلدن دلیشز و رد دلیشز بیشتر بود. مطالعه نسبت تعداد میوه تشکیل شده به تعداد گل تولید شده همراه با محاسبه نسبت ریزش میوه در هر مرحله نسبت به مرحله قبل در شاخه‌های بارور انتخابی ثابت کرد که در هر سه مرحله رشدی، میوه‌های باقی مانده بر درختان ارقام توشیرو، جوناگلد، فوجی، گالا، ردچیف، اسکارلت اسپار و اسپار چیف بیش از میوه‌های باقیمانده در ارقام شاهد بود و این اختلاف‌ها در تمام موردها معنی‌دار بود (حاج نجاری، ۱۳۹۰).

این تحقیق با هدف مطالعه وضعیت ارقام جدید سیب وارداتی از کشور ایتالیا از لحاظ سازگاری رقم به اقلیم منطقه، سازگاری رقم- پایه، ارزیابی کیفیت میوه، مقایسه صفات رشدی و عملکرد ارقام وارداتی با ارقام رایج در منطقه انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش برای مقایسه نهال‌های وارداتی از کشور ایتالیا (Fuji kiko/M₉، Galaschniga/M₉، Redchief/M₉، Gala/M₉، Fuji/M₉) و ارقام رایج در منطقه شامل رد دلیشز و گلدن دلیشز روی پایه M₉ انجام شد. آزمایش در قالب یک برنامه سازگاری منطقه‌ای در ایستگاه تحقیقات باغبانی کهریز ارومیه به عنوان یکی از مناطق سیب‌خیز کشور انجام شد. مقایسه صفات رویشی ترکیب‌های پایه پیوندی از قبیل ارتفاع و گسترش عرضی تاج درخت، قطر تنه در ۲۰ سانتی‌متری بالای یقه، رشد سالیانه شاخه‌های یکساله، طول برگ، عرض برگ ارزیابی شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با یک فاکتور شامل هفت رقم و سه تکرار با هدف بررسی صفات رویشی، عملکرد و صفات کمی کیفی میوه در سه سال مورد تجزیه واریانس مرکب قرار گرفتند. درختان در آزمایش ۷ ساله بودند. صفات رشدی هر ترکیب پایه- پیوندی، شامل وضعیت زرد برگی درختان با اندازه‌گیری شاخص کلروفیل کل برگ با استفاده از دستگاه کلروفیل سنج دستی، رشد شاخه‌های یکساله، ارتفاع، قطر تنه ۲۰ سانتی‌متر بالای محل پیوند و گسترش عرضی تاج درخت طی سال‌های ۹۵ و ۹۶ مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. همچنین عملکرد میوه، وزن میوه، ابعاد میوه، نسبت طول

به طوریکه در رقم لوبو کمترین سال‌آوری مشاهده شد. کارآئی عملکرد و هم چنین سایر خصوصیات کمی و کیفی میوه در رقم آوکسیس نسبت به ارقام دیگر بهتر بود. جاوید^۱ و همکاران (۲۰۱۱) در پاکستان ارقام سیب اسکای اسپار، اسپاراتان، آیدا رد، استارلینگ دلیشز، قندهاری، رد گلدن ناجت، گلدن رازت و ردچیف را از لحاظ عملکرد، زمان برداشت، عمرانباری، کیفیت میوه مورد مقایسه قرار دادند و معلوم گردید که رقم قندهاری زودتر از ارقام دیگر برداشت شد. عملکرد، وزن میوه و میزان کل مواد جامد محلول ارقام ناجت و اسکای اسپار و استارکینگ دلیشز به طور معنی‌داری بیشتر از ارقام دیگر بود و این ارقام برای مناطق شمالی پاکستان قابل توصیه هستند.

ساناوسکاس^۲ و همکاران (۲۰۰۷) عملکرد، عمرانباری و کیفیت میوه ۱۵ رقم جدید سیب را روی پایه M₂₆ مطالعه کردند. آنها اظهار کردند که رقم ترموک از لحاظ همه صفات بهتر از ارقام دیگر بود. از لحاظ بازاریابی رقم آوکسیس، از لحاظ عمر انبارمانی رقم چارلز راس و از لحاظ استحکام بافت میوه رقم پرلینا کیجوا برتر بودند.

ارقام جدیدی از سیب شامل آرکتیک‌گرانی، آرکتیک گلدن، آرکتیک فوجی و آرکتیک گان که مقاوم به قهوه‌ای شدن بافت می‌باشند در حال ارزیابی سازگاری هستند (براون و مالونی^۳، ۲۰۱۸). آتای^۴ و همکاران (۲۰۱۳) روی سال‌آوری ۱۷ رقم سیب نشان دادند که اختلاف معنی‌داری بین ارقام وجود دارد. بر اساس نتایج آنها ارقام برابر و جرسیماک دارای کمترین سال‌آوری بودند. همچنین ارقام گلدن دلیشز، گالا و گرانی اسمیت دارای بیشترین سال‌آوری بودند. ارقام ردچیف و فوجی در حد متوسطی بودند. در ارزیابی راندمان عملکرد ۹ رقم سیب توسط فیوراوانچو^۵ و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند که ارقام سیب از این لحاظ اختلاف معنی‌داری با همدیگر دارند و بر این اساس رقم گالا دارای بیشترین راندمان عملکرد بود. ارزیابی‌های انجام شده در ایستگاه تحقیقات مشکین‌آباد کرج مشخص کرد که سطح میوه‌بندی و عملکرد در ارقام سیب وارداتی توشیرو، جوناگلد، فوجی،

1. Javaid
2. Sasnauskas
3. Brown and Maloney
4. Atay
5. Fioravanço

تجزيه و اريانس مركب سه ساله صفات نشان داد كه شاخص كلروفيل، رشد شاخه، ارتفاع درخت، طول و عرض برگ تحت تاثير سال در سطح ۵٪ معنى دار بود. تمامى صفات اندازه گيرى شده تحت تاثير تركيب‌هاى پايه پيوندى در سطح ۵٪ معنى دار شد (جدول ۱). اثر متقابل سال و تيمار فقط بر ارتفاع درخت در سطح ۱٪ معنى دار گرديد. با افزايش سن درختان، ارتفاع آنها افزايش معنى دارى نشان داد. بطوريكه اختلاف ارتفاع بين سال اول و سال آخر چشمگير بود. اثر متقابل معنى دارى براى ساير صفات مشاهده نشد.

بيشترين ميزان كلروفيل كل به ارقام فوجى كيكو و گالاشنيگا و كمترين ميزان به ارقام شاهد گلدن دلشيز و رد دلشيز اختصاص داشت (نمودار ۱). رشد شاخه يك‌ساله در پايان فصل نيز در رقم شاهد گلدن دلشيز و رد چيف كمتر از تركيب‌هاى پيوندى جديد بود به طورى كه فوجى كيكو و گالاشنيگا بيشترين رشد شاخه را داشتند (نمودار ۲). بيشترين ارتفاع تاج مربوط به رد دلشيز و كمترين مقدار مربوط به رد چيف بود (جدول ۲). بيشترين و كمترين ميزان گسترش جانبى تاج به ترتيب در تركيب‌هاى پيوندى فوجى كيكو و شاهد گلدن دلشيز مشاهده شد. بيشترين طول و عرض برگ متعلق به رد دلشيز و كمترين مقدار متعلق به فوجى بود (جدول ۲).

تجزيه مركب دوساله مربوط به عملكرد و صفات كمى ميوه اندازه‌گيرى شده نشان داد كه اثر سال فقط بر عملكرد معنى دار شد (جدول ۳). ولى بر صفات ديگر نظير كل مواد جامد محلول، اسيد قابل تيتراسيون آب ميوه، وزن ميوه و سفتى بافت ميوه تاثير معنى دار نداشت. همچنين اثر رقم در كلييه صفات در سطح ۱٪ و در مورد سفتى بافت در سطح ۵٪ معنى دار شد (جدول ۳).

بيشترين و كمترين مقدار عملكرد به ترتيب در رقم گالاشنيگا و رد دلشيز ثبت گرديد (نمودار ۳). مقايسه ميانگين وزن ميوه نشان داد كه ارقام فوجى و فوجى كيكو روى پايه M_9 سنگين‌ترين ميوه و ارقام ردچيف و گالاشنيگا كمترين وزن ميوه را به خود اختصاص دادند (جدول ۴).

نسبت طول به قطر ميوه در ارقام ردچيف، رد دلشيز و گالا با نسبت بيشتر در يك سطح و ارقام فوجى كيكو و گلدن دلشيز نيز در يك سطح آمارى قرار گرفتند. سفت‌ترين و

به قطر ميوه مورد ارزيابى قرار گرفت. صفات كيفى ميوه شامل سفتى بافت ميوه با استفاده از دستگاه سفتى‌سنج دستى مدل FT327، ميزان كل مواد جامد با استفاده از انكسارسنج دستى مدل ATAGO، اسيد قابل تيتراسيون آب ميوه نيز اندازه‌گيرى شد. كارائى عملكرد يا شاخص عملكرد بر سطح مقطع تنه، از تقسيم ميزان عملكرد بر سطح مقطع تنه به صورت كيلوگرم بر سانتى‌مترمربع محاسبه گرديد. ارزيابى تناوب باردهى ارقام سيب به صورت تفاوت ميزان باردهى دو سال متوالى (با حفظ ترتيب) تقسيم بر مجموع عملكرد دو سال محاسبه شد. بر اين اساس، سال آورى در مجموع دو سال با کاهش ميزان محصول در سال دوم به صورت مثبت و در مجموع دو سال با افزايش ميزان محصول در سال دوم به صورت منفى به دست آمد. شاخص تناوب باردهى يا سال‌آورى (Alternate Bearing Index) با استفاده از فرمول زير بدست آمد:

$$ABI = 1/(n - 1) \times \{ |a_2 - a_1| / (a_2 + a_1) + |a_3 - a_2| / (a_3 + a_2) + \dots + |a_n - a_{n-1}| / (a_n + a_{n-1}) \}$$

در اين فرمول n نشان‌دهنده تعداد سال و a_1 تا a_n نشان دهنده عملكرد سال‌هاى متوالى است (استنزل و همكاران، ۲۰۰۳). اطلاعات و داده‌هاى بدست آمده از اين آزمائش با استفاده از نرم‌افزار آمارى MSTATC، تجزيه و اريانس شدند و مقايسه ميانگين‌ها با آزمون چند دامنه‌اى دانكن انجام شد.

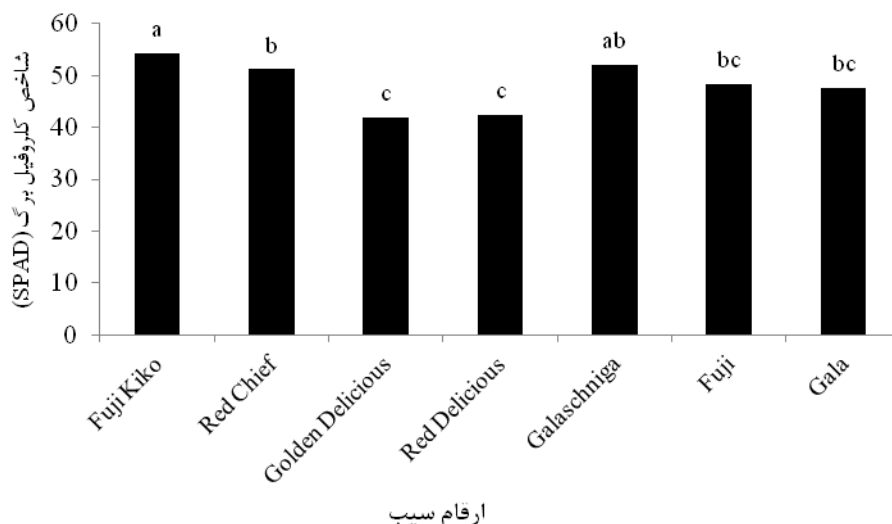
نتايج و بحث

ناسازگارى رقم پيوندى با پايه با عوارض ظاهرى نظير تفاوت قابل توجه در ميزان رشد پايه و يا رقم، عدم اتصال محل پيوند، شكستگى محل پيوند و يا خزان زود هنگام رقم پيوندى آشكار مى‌شود (جكسون^۱، ۲۰۰۳). براساس مشاهدات ظاهرى هيچ کدام از اين علايم در ارقام مورد مطالعه مشاهده نشد. فقط در رقم فوجى كيكو در چند سال اول، رشد پيوندك بيشتر از پايه بود و حالت چماقى بر عكس داشت اما با گذشت زمان، رشد پايه و پيوندك متعادل شد و پايه و پيوندك در محل پيوند هم قطر گرديدند.

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب (سه‌ساله) صفات رویشی ترکیب‌های پیوندی سیب مورد مطالعه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		مقدار کلروفیل	رشد شاخه یکساله	ارتفاع درخت	گسترش عرضی تاج	قطر بالای پیوند	عرض برگ
سال	۲	۲۱۹ ^{ns}	۲۰/۹۱ ^{ns}	۲۷۸۰**	۱۰۲۴ ^{ns}	۵/۱ ^{ns}	۴/۸۳ ^{ns}
بلوک × سال	۶	۶۰/۳۹	۳/۵۴	۲۲۴	۷۶/۳۹	۰/۷۹	۴/۵۱
رقم	۶	۲۲۱**	۳۸/۴۸**	۱۲۹۱**	۳۱۲۵**	۱/۰۴ ^{ns}	۱۰/۴۸**
رقم × سال	۱۲	۱/۶۱ ^{ns}	۰/۳۶ ^{ns}	۲۱/۰۹**	۴۸۹ ^{ns}	۰/۰۱ ^{ns}	۰/۰۳ ^{ns}
خطای باقیمانده	۳۶	۲/۲۱	۱/۷۰	۸۹/۰۵	۱۱۶/۰۵	۰/۵۶	۰/۳۹
ضریب تغییرات (درصد)		۳/۲۹	۱۳/۹۹	۶/۱۱	۱۰/۹۱	۱۸/۳۵	۱۳/۰۱

ns و ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار، در سطح احتمال ۵ و یک درصد

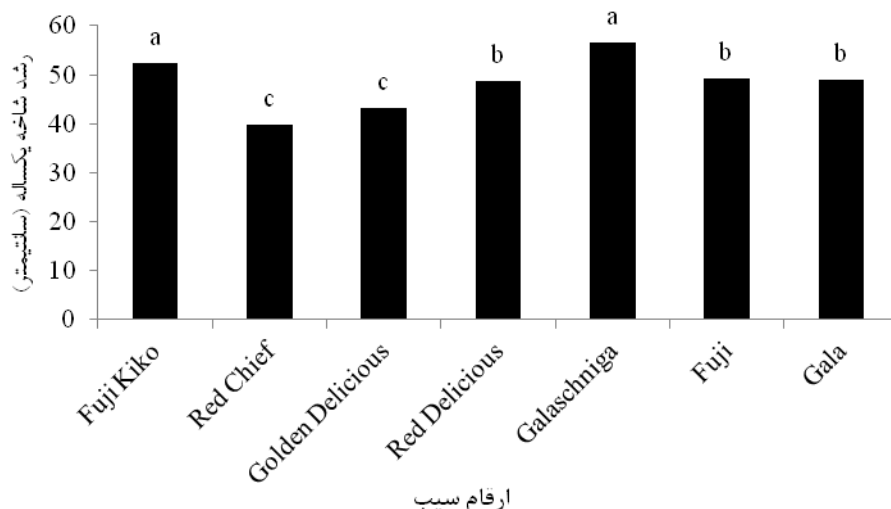


نمودار ۱- مقایسه میانگین شاخص کلروفیل برگ بین ارقام سیب مورد مطالعه. حروف غیرمشابه نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد در بین میانگین‌ها در آزمون دانکن می‌باشد.

نسبت به درختان وارداتی برخوردار بودند. زرد برگی در درختان شاهد مشاهده شد که با اندازه‌گیری شاخص کلروفیل مشخص گردید که میزان زرد برگی تیمارهای شاهد بیشتر از ترکیب‌های وارداتی است. پس از کاهش رشد و کاهش مقادیر رنگدانه‌های برگ، عملکرد محصول و کیفیت میوه از دیگر عواملی است که در نهال‌های شاهد کاهش یافت. بطوریکه اندازه میوه، سفتی، مواد جامد محلول و اسید قابل تیتراسیون بین درختان وارداتی و شاهد متفاوت بود. سال‌آوری یا تناوب باردهی در حقیقت

نرم‌ترین بافت میوه به ترتیب متعلق به فوجی و ردچیف بود. کل مواد جامد محلول نیز در ارقام رد دلشیز و ردچیف کمترین و در فوجی کیکو و گالاشنیگا بیشترین مقدار بود (نمودار ۴).

در پژوهش حاضر رشد رویشی درختان که با شاخص‌های رشد سالیانه شاخه، ارتفاع، گسترش تاج درخت اندازه‌گیری شد، نشان داد که ارقام شاهد از شاخص‌های رویشی پائین‌تری نسبت به ارقام وارداتی برخوردار بودند. همچنین اندازه و ابعاد برگ در درختان شاهد از شاخص پائین‌تری



نمودار ۲- مقایسه میانگین رشد شاخه‌های یک‌ساله بین ارقام مختلف ارقام سیب مورد مطالعه. حروف غیرمشابه نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد در بین میانگین‌ها در آزمون دانکن می‌باشد

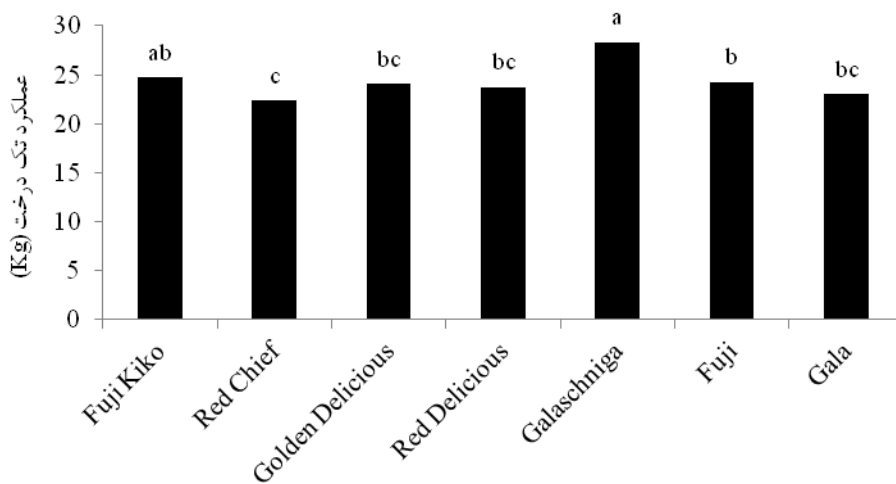
جدول ۲- مقایسه میانگین سه ساله برخی صفات رویشی در ارقام سیب مورد مطالعه

ترکیب پیوندی	ارتفاع درخت (Cm)	گسترش عرضی تاج (Cm)	قطر بالای پیوند (Cm)	طول برگ (Cm)	عرض برگ (Cm)
Fuji Kiko/M9	۲۵۱/۳۳b	۲۲۴/۷۴۲a	۱۶/۹۸۴a	۱۰/۱۹bc	۴/۲۶c
Red chief/M9	۲۰۴/۲۸c	۱۸۵ c	۱۵/۱۴۶c	۱۱/۵۸ab	۴/۹۱ b
Golden Delicious/M9	۲۵۹a	۱۸۹/۱۴۷c	۱۵/۲۵۸c	۱۲/۷۸a	۶/۴۱ a
Red Delicious/M9	۲۷۲a	۲۰۰/۲۱۹b	۱۵/۹۸۱bc	۱۲/۳۸ a	۶/۳۱ a
Galaschniga/M9	۲۶۴/۱۵۹a	۲۱۸a	۱۶/۲۵۹ab	۹/۹۸d	۴/۷۴c
Fuji/M9	۲۴۵/۳۶۵ab	۲۱۵/۱۴۸a	۱۶/۴۵۹ab	۸/۹۴e	۴/۱۸c
Gala/M9	۲۴۱/۲۵۶ab	۲۱۰/۲۱۹ab	۱۶/۰۱۴b	۱۰/۱۰c	۴/۲۴c

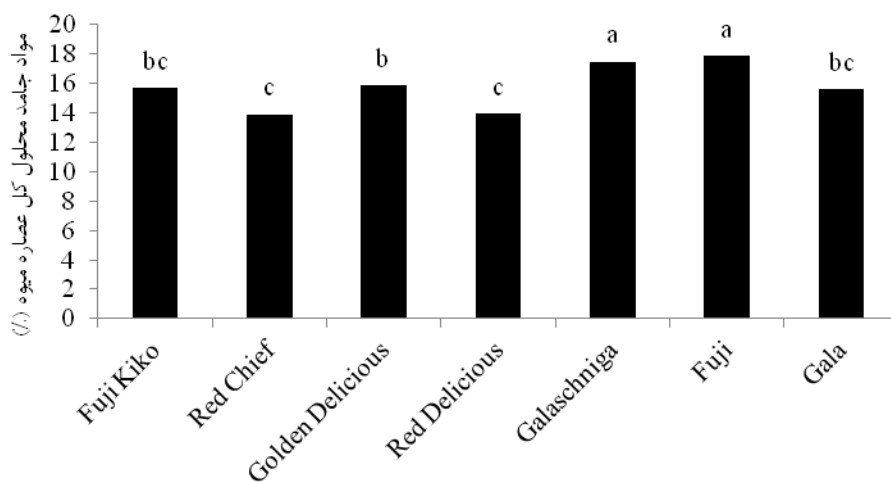
میانگین‌هایی که در هر ستون حروف مشابه دارند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

به رقم گلدن دلشیز اختصاص یافته بود، مطابقت دارد. ولی ارقام فوجی و گالا در آزمایش آنها به ترتیب حساس و نیمه حساس به سال‌آوری ارزیابی شده بود که با نتایج این آزمایش مغایرت دارد و این به دلیل تأثیر شرایط محیطی متفاوت، سرمای دیررس بهاره، فقدان گرده‌افشان، جمعیت زنبور عسل، ریزش‌های قبل از برداشت، مدیریت متفاوت، آبیاری و تغذیه، پایه، آفات و بیماری‌ها بر گلدهی، تشکیل میوه و سال‌آوری باشد (راسکو^۱، ۲۰۰۸). بر اساس نمودار ۵، ارقام وارداتی از ثبات عملکرد بهتری برخوردار بودند. همچنین منفی‌ترین و کمترین میزان شاخص سال‌آوری در رقم گالاشنیگا مشاهده گردید که این بیانگر حداقل وجود اختلاف بین سه سال متوالی در میزان باردهی این رقم بود. شاخص عملکرد بر سطح مقطع تنه به عنوان

حساسیت درخت میوه به باردهی سنگین در یک سال (سال‌آور) است که باردهی سبک یا بدون باردهی در سال بعد (سال نیاور) را به همراه دارد. میوه‌های سال‌آور به علت عملکرد خیلی زیاد ریز می‌شوند و ارزش تجاری چندانی ندارند و باعث هدر رفت سرمایه می‌شوند. ارزیابی تناوب باردهی ارقام سیب بر اساس شاخص سال‌آوری (نمودار ۵)، بیانگر منفی بودن این شاخص برای تمامی ارقام از سال ۱۳۹۴ به سال ۱۳۹۵ و مثبت بودن آن برای ارقام شاهد گلدن دلشیز و رد دلشیز بود. همچنین برای بقیه ارقام از سال ۱۳۹۵ به سال ۱۳۹۶ منفی بود. بالاترین شاخص مثبت سال‌آوری به رقم گلدن دلشیز تعلق داشت و این نشانگر بیشترین کاهش عملکرد از سال ۱۳۹۵ به سال ۱۳۹۶ در این رقم می‌باشد. این یافته با نتایج آتای و همکاران (۲۰۱۳) که در آزمایش آنها بیشترین سال‌آوری



نمودار ۳- مقایسه میانگین عملکرد ارقام مختلف سیب مورد ارزیابی. حروف غیرمشابه نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد در بین میانگین‌ها در آزمون دانکن می‌باشد



نمودار ۴- مقایسه میانگین کل مواد جامد محلول (TSS) در ارقام سیب. حروف غیرمشابه نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد در بین میانگین‌ها در آزمون دانکن می‌باشد

جدول ۳- تجزیه مرکب دوساله عملکرد و صفات کمی و کیفی میوه در ترکیب‌های پیوندی مختلف سیب

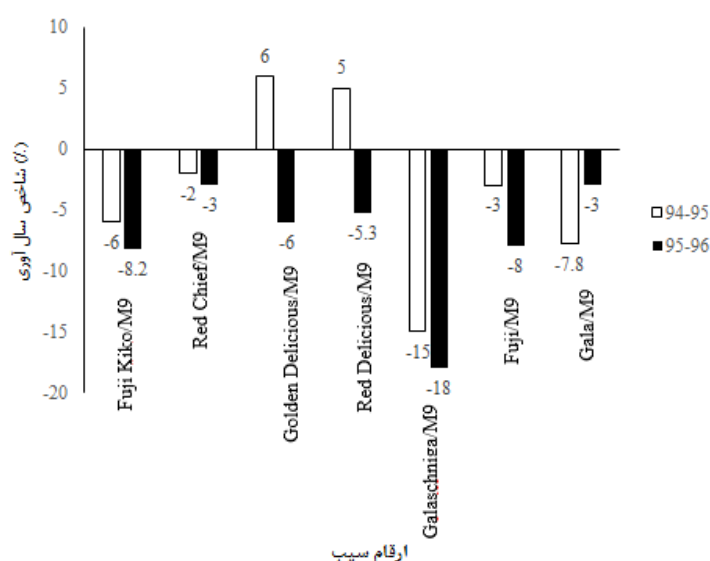
منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد درخت	وزن میوه	میانگین مربعات		
				نسبت طول به قطر میوه (L/D)	سفتی بافت میوه	کل مواد جامد محلول آب میوه
سال	۱	۳۹/۰۶**	۹۸۲۳ ^{ns}	۰/۰۲۲	۲/۱۲ ^{ns}	۲/۱۷ ^{ns}
بلوک × سال	۴	۳۹/۱۵	۴۷۲/۰۸	۰/۰۰۲	۱۲/۶۲	۸/۳۹
رقم	۶	۳۷/۱۲**	۵۶۹/۳**	۰/۰۲۸**	۱/۴۱ *	۲۱/۷۶**
رقم × سال	۶	۰/۳۸ ^{ns}	۲۲/۴۵ ^{ns}	۰/۰۰۴ ^{ns}	۰/۱۴۱ ^{ns}	۰/۶۳ ^{ns}
خطای باقیمانده	۲۴	۰/۳۴	۲۸/۱۴	۰/۰۰۲	۰/۴۶۳	۵/۱۴
ضریب تغییرات (%)		۱۶/۷۱	۹/۴۱	۶/۸۷	۱۳/۵۶	۱۰/۸۴

ns, **, * به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار، در سطح احتمال ۵ و یک درصد

جدول ۴- مقايسه ميانگين سه‌ساله برخى صفات كمى و كيفى ميوه در ارقام مختلف سيب

اسيد قابل تيتراسيون	سفتى بافت	(نسبت طول به قطر ميوه) L/D	وزن ميوه	تركيب پيوندى
۰/۳۴ b	۷/۷۱a	۰/۹۳c	۱۷۹a	Fuji Kiko/M9
۰/۳۷b	۶/۰۳c	۱/۰۲b	۱۵۶c	Red Chief/M9
۰/۴۱a	۶/۲۵bc	۰/۹۶c	۱۶۲c	Golden Delicious/M9
۰/۴۱a	۶/۴۰ bc	۱/۰۳ab	۱۶۳c	Red Delicious/M9
۰/۳۰c	۶/۳۳bc	۱/۰۴ab	۱۵۹cd	Galaschniga/M9
۰/۳۲c	۷/۸a	۱/۰۱b	۱۸۸a	Fuji/M9
۰/۳۱c	۶/۸b	۱/۱۲a	۱۶۸bc	Gala/M9

حروف غير مشابه نشان‌دهنده تفاوت معنى‌دار در سطح احتمال ۵ درصد در بين ميانگين‌ها در آزمون دانكن مى‌باشد.



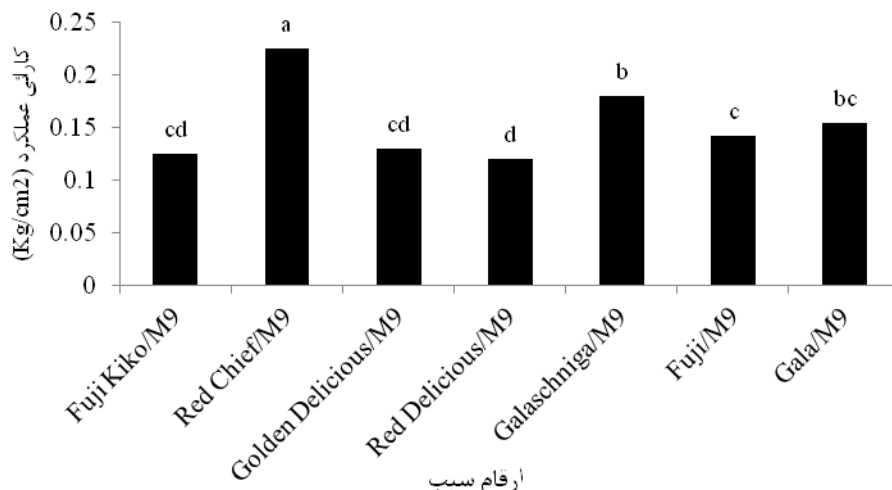
نمودار ۵- روند تغييرات شاخص تناوب باردهى ارقام مختلف سيب طى سال‌هاى ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶

توليد شده به چوب توليد شده در درخت مى‌باشد. بر اين اساس براى افزايش راندمان عملکرد مى‌توان يا عملکرد را از طريق ارقام جديد و پر بارده افزايش داد و يا با کاهش قدرت درخت و کاهش رشد رويشى از طريق افزايش كيفيت نهال پيوندى، مديريت تاج درخت، تراكم و پايه، کارائى عملکرد افزايش داد (فيوراوانچو و همكاران، ۲۰۱۶). در اين آزمون رقم جديد گالاشنيگا بعد از رقم رد چيف واجد بيشترين کارائى عملکرد بود.

نتيجه‌گيرى كلى

بر اساس نتايج بدست آمده از پژوهش حاضر مشخص شد كه ارقام جديد و وارداتى سيب بويژه گالاشنيگا و فوجى

معيار كاربرى و با كارائى بسيار بالا در ارزيابى كارائى عملکرد درختان مورد استفاده قرار مى‌گيرد (وست‌وود و رابرتز، ۱۹۷۰). ارقام سيب مورد مطالعه از لحاظ شاخص عملکرد بر سطح مقطع تنه، اختلاف معنى‌دارى با هم داشتند. كمترين مقدار اين شاخص ۰/۱ كيلوگرم بر سانتى‌مترمربع براى رقم شاهد رد دلشز و بيشترين مقدار آن در ۰/۲۲ و ۰/۱۹ كيلوگرم بر سانتى‌مترمربع به ترتيب براى رقم رد چيف و گالاشنيگا ثبت شد. نتايج اين آزمون در تطابق با نتايج حسنى و همكاران (۱۳۹۱) مبنى بر راندمان عملکرد بيشتر ارقام اسپور تايپ رد اسپور و رد چيف بود. كارائى عملکرد نشان‌دهنده نسبت ميوه



نمودار ۶- مقایسه میانگین کارآیی عملکرد در ارقام مختلف سیب مورد مطالعه. حروف غیرمشابه نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد در بین میانگین‌ها در آزمون دانکن می‌باشد.

این ارقام می‌توان به عنوان ارقام جایگزین ارقام فعلی در برنامه توسعه کشت ارقام جدید سیب در منطقه ارومیه و مناطق مشابه استفاده کرد.

کیکو به دلیل پایداری و راندمان عملکرد بهتر، قابل توصیه برای منطقه ارومیه و اقلیم‌های مشابه آن می‌باشند. این ارقام همچنین از نظر ویژگی‌های کمی و کیفی میوه و شاخص‌های رویشی نسبت به ارقام شاهد برتر بودند، لذا از

منابع

- پیرمردیان، م.، حاج نجاری، ح. و حسنی، ق. ۱۳۹۷. بررسی سازگاری منطقه‌ای، ویژگی‌های رشدی و عملکردی ترکیب‌های پیوندی وارداتی سیب بدون ویروس. علوم و فنون باغبانی ایران، ۱۹ (۲): ۲۶۷-۲۷۸.
- حاج نجاری، ح. ۱۳۹۰. احداث اولین باغات تحقیقاتی کنترل ویروس سیب در کشور. باغدار، ۴۵: ۵-۱۴.
- حاج نجاری، ح. ۱۳۹۷. اطلس ارقام درختان میوه ایران. نشر آموزش کشاورزی، ۲۳۴ ص.
- حسنی، ق.، دولتی، ح و محمودزاده، ح. ۱۳۹۱. راندمان عملکرد میوه و خصوصیات رویشی ارقام تجاری و اسپور تایپ سیب. نهال و بذر، ۲۸ (۳): ۳۷۳-۳۷۶.
- دامیار، س.، حسنی، م.، مختاریان، ع، عبدالهی، ح.، دستجردی، ر.، عباسی، ح.، آتشکار، د.، طاووسی، م. و اخوان، ش. ۱۳۹۴. تعیین سازگاری و مقایسه ارقام سیب وارداتی روی دو پایه رویشی، گزارش نهایی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۸۲ ص.
- رضایی ر.، حسنی ق. و صالحی س. ا. ۱۳۹۵. بررسی رشد، زمان گلدهی و کیفیت میوه دوازده رقم سیب در شرایط آب و هوایی ارومیه. نشریه علوم باغبانی، ۳۰ (۴): ۵۹۳-۶۸۱.
- Atay, A.N., Koyuncu, F. and Atay, E. 2013. Relative susceptibility of selected apple cultivars to alternate bearing. *Journal of Biological and Environmental Sciences*, 20: 81-86.
- Blazek, J. 1992. Inheritance and genetic variation of spurred growth habit in apples. *Acta Horticulture* 140: 55-62.
- Brown, S. and Maloney, K. 2018. Update on new apple varieties, managed varieties and clubs. *Fruit Quarterly*, 26: 5-10.
- Crassweller, R., McNew, R., Azarenko, A., Barritt, B., Belding, R., Berkett, L., Brown, S., Clemens, J., and Stover, E. 2005. Performance of apple cultivars in the 1995 NE-183 regional project planting. *Journal of the American Pomological Society*, 59:18-27.
- Fioravanço, J.C., Czermaink, A.B.C. and Oliveira, P.R.D. 2016. Yield efficiency for nine apple cultivars grafted on two rootstocks. *Ciência Rural*, 46: 1701-1706.

- Greene, G., Hampson, C., McNew, R., Merwin, I., Miller, D., Miller, S., Moran, R., Parker, M., osenberger, D., Rom, C., Roper, T., Schupp, J. and Stover, E. 2004. Multidisciplinary evaluation of new apple cultivars: The NE-183. Regional Project. Journal of the American Pomological Society, 58: 61-64.
- Indenko, I.F. and Rasulov, A.R. 1998. Adaptive potential of recommended and promising apple varieties in the northern caucasvs. Horticulture Abs, 68: 91.
- Jackson, J.E. 2003. Biology of apples and pears. Cambridge university press, 488 p.
- Javaid, M.A., Khan, A.U.R., Nawaz, M.A., Raza, A. and Khan, M.N. 2011. Performance of various apple cultivars at Murree Hills of Pakistan. Intenational Journal of Applied Agricultural Science, 3: 21-27.
- Quinlan, J.D. and Tobutt, K.R. 1990. Manipulating fruit tree structure chemically and genetically for improved performance. HortScience, 25: 60-64.
- Racsko, J. 2008. Crop Autoregulation of Apple on Different Growth Inducing Rootstocks. University of Debrecen, Ph.D Thesis, Hungary.
- Rubauskis, E., Skrivele, M. and Ikase, L. 2010. Growth and yielding of apple cultivars on the rootstock M₂₆ in Latvia. In XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture, 507-513.
- Sasnauskas, A., Gelvonauskienė, D. and Viškelis, P. 2007. Yield and fruit quality of fifteen apple cultivars. Sodininkystė ir daržininkystė, 26: 149-158.
- Stenzel, N.M.C., Neves, C.S.V.J., Gomes, J.C. and Medina, C.C. 2003. Medina, Performance of 'Ponkan' mandarin on seven rootstocks in Southern Brazil. HortScience, 38: 176-178.
- Stouffer, R.F. and Smith, S.H. 1971. Present status of the *Prunus* stem pitting disease in the United States. In Eur Symp Fruit Tree Virus Dis Proc.
- Westwood, M.N. and Roberts, A.N. 1970. The relationship between trunk cross-sectional area and weight of apple trees. Journal of the American Society of Horticultural Science, 95:28-30.