مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۲۴ شماره ۱ صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۵۶ (۱۴۰۲)
مقاله پژوهشی

مطالعه دینامیک گل و میوه‌دهی برخی از درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار در استان زنجان[1]

Study of the Dynamics of Flowering and Fruiting of Some Pome and Stone Fruit Trees in Zanjan Province

فاطمه صادقی، کاظم ارزانی*، سعید پیری[2]

چکیده

ایران کشور مناسبی برای کشت بیشتر درختان میوه است و از نقطه نظر رشد و پرورش درختان میوه، اعم از سردسیری، نیمه گرمسیری و گرمسیری یکی از محدود نقاط جهان است که امکان کشت و پرورش بیشتر میوه‌های دنیا را دارد. هدف از انجام این پژوهش بررسی دینامیک گل و میوه‌دهی برخی از درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار شامل: گلابی اروپایی (رقم اسپادونا)، دو رقم سیب (گرانی اسمیت و استارکینگ)، به (رقم اصفهان) دو رقم شلیل (شمس و مغان)، گیلاس (رقم تک‌دانه مشهد)، هلو (رقم آلبرتا) و آلو (رقم کالیفرنیا) در استان زنجان در منطقه شهرستان خرمدره در واحد باغبانی شرکت کشت و صنعت خرمدره بودند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که کلیه گونه‌های مورد مطالعه، در این مناطق قابلیت رشد و باروری را داشتند، و قادر به تولید میوه‌هایی با کیفیت مناسب (از لحاظ میزان سفتی، میزان مواد جامد محلول و...) هستند. گلابی اروپایی اسپادونا قادر به تولید میوه‌های با کیفیت در منطقه شهرستان خرمدره بودند. ارقام سیب مورد مطالعه نیز توانایی تولید میوه و محصول با کیفیت از لحاظ صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک را داشتند. به رقم اصفهان از نظر تولید میوه با کیفیت و عملکرد بهتری داشتند و ارقام میوه‌های گیلاس، هلو، شلیل و آلو که جزء میوه‌های هسته دار بودند از لحاظ تولید میوه‌های با کیفیت مناسب از لحاظ صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک بودند اگرچه نسبت به درختان دانه‌دار از لحاظ سرمای دیررس بهاره باید بیشتر مورد بررسی و توجه قرار گیرند. پژوهش حاضر با توجه به داده‌های به‌دست آمده از دینامیک گلدهی، کشت گونه‌های مختلف مورد مطالعه را در منطقه خرمدره استان زنجان از نظر سرمازدگی دیررس بهاره مثبت و امکان‌پذیر ارزیابی می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: دینامیک، گلدهی، میوه‌دهی، میوه های دانه دار، میوه های هسته دار.

مقدمه

گلدهی، اصطلاحی با طیف وسیعی از رویدادهای مورفولوژی و فیزیولوژیک است که یک امر ضروری در تولید میوه است. درک عوامل موثر در گلدهی در تعیین عملیات زراعی مطلوب، حائز اهمیت است و استفاده بهینه از پایه و هرس مناسب، حلقه‌برداری، کود، و مواد تنظیم کننده رشد را امکان پذیر می سازد (۲۱). در پاسخ به نوسانات کوتاه در شرایط محیطی ، گیاهان ممکن است زمان شروع، شدت و طول دوره گلدهی را تغییر دهند. در دوره های گلدهی تغییر شدت گلدهی بیشتر از مدت یا زمان شروع گلدهی مورد انتظار است، چرا که زمان یکی از مراحل گلدهی بر سایر مراحل تاثیر گذار خواهد بود. برای مثال اگر

۱- تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۹/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۶/۱۹

۲- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استاد گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران و استادیار، گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد واحد ابهر، زنجان، ایران.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: (arzani_k@modares.ac.ir).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]

شروع گلدهی به تاخیر بیفتد، زمان میوه دهی نیز به تاخیر افتاده و ممکن است با زمان بهینه و مورد انتظار در میوه دهی همزمان نباشد. همچنین اگر شرایط برای گلدهی مطلوب نباشد، برای گیاه بسیار به صرفه است که میزان گلدهی خود را کاهش دهد تا اینکه گلدهی خود را تا زمان بهبود گلدهی به تاخیر بیندازد. پاسخ مراحل گلدهی گیاهان ممکن است به شرایط زمان گلدهی یا ماه‌های قبل از آن حساس باشد. مراحل فنولوژی و انحراف از الگوهای پس از آن ممکن است به وسیله اثرات متقابل تابش، باران و دما تحت تاثیر قرار بگیرد. گلدهی و فلش تولید برگ‌های تازه باید همزمان با آفتاب بالا برای سودمند بودن فعالیت فتوسنتزی باشد. گلدهی و تولید برگ ممکن است به باران‌های فصلی بسیار حساس باشند. همچنین میزان لازم آب قابل دسترس برای رسیدن میوه سبب لازم است. دما نیز ممکن است به طور مستقیم بر گلدهی و میوه‌دهی تاثیر گذاشته یا مانند یک عامل محیطی سبب تحریک وقایع گلدهی شود (۳).

برای درختان میوه، گلدهی تاثیر حیاتی روی گرده‌افشانی، تشکیل و تولید میوه دارد (۱۴). القای گل در طول تابستان سال قبل انجام می شود. عوامل بسیاری مانند هورمون‌های گیاهی، میزان عناصر غذایی، رشد رویشی و شرایط محیطی مانند نور خورشید در این فرآیند نقش دارند. هر چند این فرآیند کاملا درک نشده است و بررسی‌های ملکولی برای روشن شدن این فرایند لازم می‌باشد. جوانه های گل در از ماه تیر تا شهریور آغازش می‌شوند، ادامه نمو در طول فصل پاییز و شرایط مورفولوژیکی مناسب قبل از دمای زمستان انجام می‌شود. نمو جوانه و تاریخ تمام‌گل از یک سال به سال دیگر می تواند به دلیل تغییرات آب و هوایی و تجمع سرما در گیاهان تغییر کند. زمان یکی از مراحل گلدهی بر سایر مراحل تاثیرگذار خواهد بود. برای مثال اگر شروع گلدهی به تاخیر بیفتد، زمان میوه‌دهی نیز به تاخیر افتاده و ممکن است زمان معمول برداشت و رسیدن میوه نیز تحت تاثیر قرار گیرد (۳). گرمای ایجاد شده به دلیل تغییر اقلیم سبب تغییر زمان وقایع گلدهی می شود. وقوع گلدهی زودهنگام برخی از میوه ها به دلیل گرم شدن جهانی در بسیاری از کشورها دلیلی برای پیشرفت یا کاهش گلدهی به دلیل فشار تغییرات آب و هوایی بر خفتگی گیاهان است (۱۴). درک صحیح از فنولوژی درختان گل‌دار، بینش صحیحی از رشد و تولید در درختان ایجاد می کند. آنچه مسلم است، اساس تولید محصول در درختان میوه مستلزم تشکیل جوانه‌های گل با کمیت وکیفیت مطلوب است.

اگر چه فرایند تشکیل جوانه بارده توسط خصوصیات ژنتیکی گیاه کنترل می‌شود، اما عوامل داخلی و خارجی متعددی آن را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بنابراین بدون برقراری، رابطه‌ای مناسب بین این عوامل، دستیابی به محصول اقتصادی و منظم سالیانه دور از انتظار است. تشکیل میوه یک فرآیند فیزیولوژیکی است که فاکتورهای بسیاری در تعیین عملکرد محصول میوه نقش دارند. مکانیسم تشکیل میوه با میزان برخی از هورمون‌های گیاهی در ارتباط است. بر اساس این نظریه، و بر اساس مشاهدات در محصولات مختلف پارتنوکارپ کاربرد تنظیم کننده‌های رشد سبب تحریک در رشد و تشکیل میوه می شود. چنین به نظر می‌رسد که تشکیل میوه به وسیله تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی کنترل می‌شود که باعث جابجایی و تولید و اختصاص مواد غذایی به تخمدان می‌شود (۲۲). تشکیل اولیه میوه به میزان لازم و مطلوب نقش مهمی در افزایش محصول باغ‌های میوه دارد. تنها زمانی می‌توان محصول زیادی را انتظار داشت که شرایط گرده‌افشانی و تشکیل میوه مناسب باشد (۷). یکی از مهم‌ترین نکات در احداث باغ‌های میوه، انتخاب محل مناسب برای احداث باغ و یا به بیان دیگر، انتخاب درختان میوه مناسب برای یک منطقه است. کاشت درختان میوه در شرایط آب و هوایی یک منطقه که مناسب آن درختان نباشد ممکن است عامل شکست تجاری یک باغدار باشد. تولید میوه با کیفیت مطلوب و با حداقل هزینه تولید از اهمیت خاصی برخوردار است که یکی از اهداف اصلی در صنعت میوه‌کاری است (۸). تشکیل میوه تنها تحت تاثیر خودناسازگاری نمی‌باشد. ممکن است عوامل دیگری نیز در آن تاثیر داشته باشند. عوامل زیادی در عملکرد واحد سطح درختان میوه موثر می‌باشد که از جمله می توان به تراکم کاشت درخت، تراکم گل در هر درخت، تشکیل میوه نهایی و اندازه درخت اشاره کرد. اگر چه تراکم گل بخصوص در ارقامی که سال آوری دارند، اهمیت دارد ولی میزان تشکیل میوه بیشتر از تراکم گل و یا اندازه میوه با عملکرد همبستگی دارد (۱۶). هدف از تولید هر نوع میوه، تولید منظم و بالای محصول است.

گلابی اروپایی با نام علمی *Pyrus communis* L. یکی از میوه‌های مناطق معتدله است که به خاطر طعم و مزه مناسب و ارزش تجاری آن در ایران کشت و کار می‌شود (۴). گلابی اسپادونا (Spadona) یک رقم از گونه *Pyrus communis* L. است که

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]

منشا آن ایتالیا می‌باشد. جزء ارقام گلابی وارداتی است (۱). سیب مهم‌ترین میوه منطقه معتدله است که در جهان تولید می‌شود و به دلیل تنوع مصرف و ارزش غذایی بالا، میوه آن محبوبیت خاصی در بین مردم پیدا کرده است و دارای بیش‌ترین مصرف تازه‌خوری در بین تمام میوه‌هاست. قابلیت انبارداری بالای سیب به دلیل وجود خاصیت فرازگرایی در میوه، عرضه طولانی مدت آن را درتمام طول سال ممکن ساخته است (۱۰). سیب رقم گرانی اسمیت (*Granny smith*) جزء ارقام وارداتی است و منشا آن استرالیا، خصوصیات مهم باغی آن بسیار دیررس، شکل میوه کروی- مخروطی، رنگ زمینه سبز، عدسک‌های سفید درشت در سطح پوست، سفتی بافت بالا، طعم خوب و ترش و دارای عملکرد مناسب است. همچنین، سیب رقم استارکینگ (*Starking*) جزء ارقام وارداتی با اندازه بزرگ، رنگ زمینه سبز مایل به زرد، رنک رویی قرمز عدسک‌های آن درشت، سفتی بافت خیلی‌خوب، شیرین، طعم عالی و دارای عملکرد خیلی‌خوب می‌باشد. میوه رقم استارکینگ متوسط رس- دیررس، شکل میوه کروی، مخروطی - کروی بشقابی، است و در مناطق شناخته شده پرورش سیب کشور قابل کشت است (۲). به، با نام علمی *Cydonia oblonga* از میوه‌های دانه‌دار متعلق به تیره وردسانان و زیر تیره سبیان می باشد. میوه به میوه‌ای پراهمیت بوده و دارای پوست کرکی و گوشت خشک است که طعمی ترش و تقریبا گس دارد. میوه رسیده زردرنگ، و یا به شکل گلابی است (۲۴) و در صنعت کمپوت سازی و مربا سازی استفاده می‌شود. همچنین به صورت مارمالاد و خشک نیز مورد مصرف قرار می‌گیرد. گیلاس به نام علمی *Prunus avium* L. از تیره (*Rosaceae*) ، زیر تیره (*Prunoidea*) و جنس (*Prunus*) یکی از محصولات مهم باغبانی کشور محسوب می‌شود. اکثر ارقام گیلاس دیپلوئید (۲n=۱۶) هستند اما گاهی اوقات انواع تریپلوئید و تتراپلوئید (۳۲ یا ۲۴ = ۲n) در بین آنها مشاهده می‌شود (۷). هلو *Prunus persica* Batsch از تیره گل سرخ و زیر تیره پرونوئیده و جنس پرونوس دارای ۱۶ کروموزوم می‌باشد (۱۶= ۲n) (۱۲،۱۵). هلو یکی از درختان میوه مهم مناطق متعدله می‌باشد، که میوه‌های خوش طعم و خوش رنگ آن ارزش اقتصادی و تجارتی فراوانی دارد و سرشار از مواد غذایی و ویتامین می‌باشد که جهت سلامتی انسان ضروری است و در ایران جزء یکی از میوه‌های مهم به حساب می‌آید. شلیل از گونه هلو است. شلیل یک هلو جهش یافته که ژن کرک‌دار بودن ندارد (۸). آلو با نام علمی *Prunus domestica* گیاهی متعلق به رده *Magnolipsida* و خانواده *Rosaceae* و جنس آلو (*Prunus*) می‌باشد. به طور کلی آلو سه گونه آلوی اروپایی *Prunus.domestica* L. ، ژاپنی *Prunus salicina* L. و آمریکایی *Prunus Americana* M می‌باشد. که اغلب ارقام تجاری آلو متعلق به گروه آلوی اروپایی هستند. این گروه بومی جنوب شرقی اروپا می‌باشد و پوست تنه درخت در این گروه، آن‌ها را از سایر گروه‌های آلو متمایز ساخته است (۲۴).

همانطور که ذکر گردید توجه به مسائل فنی در احداث باغ‌های جدید و افزایش عملکرد در واحد سطح از اهداف مهم صنعت میوه کاری به شمار می رود (۵). در پژوهش حاضر سعی خواهد شد دینامیک گل و میوه‌دهی برخی از درختان میوه مهم مورد کشت در استَان زنجان و با تجربه‌ای که از کشت برخی از ارقام گلابی آسیایی در منطقه به وجود آمده است. (۷،۳،۵،۶) و هم‌چنین امکان کشت پایدار گلابی آسیایی مورد بررسی قرار گیرد. این پژوهش با این اهداف در طی سال‌های باغی ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ در مناطقی از استان زنجان اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش طی سال‌های باغی ۱۳۹۸ – ۱۳۹۷ در شرکت کشت و صنعت خرمدره واقع در شهرستان خرمدره (ارتفاع از سطح دریا ۱۵۷۰ متر، طول جغرافیایی ۴۹ درجه و ۲۵ تا ۵۵ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۵ تا ۱۰ دقیقه شمالی) انجام شد. لازم به ذکر است شرکت کشت و صنعت خرمدره درشهرستان خرمدره و در قسمت جنوبی استان زنجان واقع شده است. پژوهش حاضر روی هفت نوع از گونه‌های درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار شامل: سیب، گیلاس، آلو، هلو، شلیل ، گلابی اسپادونا و میوه به انجام شد. این پژوهش بر اساس طرح آزمایشی کاملا تصادفی چند مشاهده‌ای در شش تکرار و در هر تکرار سه درخت (در باغ تولیدی شرکت کشت و صنعت خرمدره مربوط به درختان دانه دار و هسته دار) مورد بررسی قرار گرفت. درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار مورد استفاده در این پژوهش در قالب طرح کاملا تصادفی چند مشاهده‌ای (۱۲ تکرار) بودند. جهت اندازه‌گیری سطح مقطع تنه در ابتدا و انتهای فصل رشد محیط تنه از فاصله ۱۰سانتی‌متری بالای محل پیوند اندازه‌گیری شد. با قرار دادن شعاع در معادله مساحت دایره (πr^2) ، مساحت تنه درخت تعیین گردید (۱۲). در انتهای فصل رشد، ارتفاع هر

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]

درخت بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. جهت تعیین زمان گلدهی، هنگامی‌که ۱۰٪ از گل‌ها باز شدند به عنوان شروع گلدهی و هنگامی‌که ۸۰ ٪ گل‌ها باز شدند به عنوان مرحله تمام‌گل و پایان گلدهی مصادف با ریزش ۹۰٪ گلبرگ‌ها ذر نظر گرفته شد (۱۲). جهت اندازه‌گیری تراکم گل در هر درخت سه شاخه انتخاب گردید و تراکم گل با شمارش تعداد گل‌ها بر روی شاخه‌های با اندازه مشخص و اندازه‌گیری طول شاخه مورد نظر و با استفاده از فرمول ۱۰۰× اندازه شاخه (cm)÷ تعداد گل= تراکم گل محاسبه شد (۱۲). برای اندازه‌گیری تراکم میوه تعداد میوه‌های هر درخت ۳۰ روز پس از تمام گل شمارش و تراکم میوه در هر درخت تعیین گردید. اندازه‌گیری میزان عملکرد به ازای هر درخت با شمارش تعداد میوه در زمان برداشت ضرب در میانگین وزن میوه صورت گرفت (۱۲). طول و عرض میوه با خط‌کش معمولی ۲۰ سانتی‌متری اندازه‌گیری شد. و قطر میوه با استفاده از کولیس دیجیتال Absolute Digimatic مدل CS , ۶- CD ساخت ژاپن، اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری وزن تازه میوه‌ها، از ترازوی دقیق با دقت ۰/۰۱ گرم استفاده شد. برای اندازه‌گیری رطوبت میوه از روش خشک کردن در آون استفاده گردید. برای جلوگیری از تجزیه قندها و خطای ناشی از آن، دمای آون کمتر از ۷۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم گردید. لازم به ذکر است این محدودیت باعث می‌شود زمان مورد نیاز برای خشک کردن نمونه مخصوصا در مراحل پایانی نمو میوه که نسبت قند به آب میوه بالاست طولانی گردد. قاعده کلی پیشنهاد شده برای اطمینان از خشک کردن کامل نمونه که کاهش وزن نمونه ۵ گرمی در ۲ قرائت متوالی با فاصله زمانی ۲ ساعت، از ۲ میلی‌گرم بیشتر نباشد رعایت گردید (۱۲). برای اندازه‌گیری سفتی بافت میوه، پس از حذف لایه نازکی از پوست میوه از سفتی سنج Wanger با پروب با قطر ۸ میلی‌متر استفاده گردید. سفتی میوه بر اساس کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع گزارش شد (۱۸). جهت تعیین بریکس یا مواد جامد محلول از رفرکتومتر استفاده شد. برای این منظور از قند سنج قابل حمل مدل ۹۷۰۳ ساخت ژاپن استفاده گردید (۱۹). برای اندازه‌گیری pH اسیدیته، ۱۰ گرم از گوشت میوه در هاون چینی له گردید و به تدریج ۳۰ میلی‌لیتر آب مقطر به آن اضافه شد. عصاره به دست آمده در لوله فالکون ۵۰ میلی‌لیتری به مدت ۳۰ دقیقه در ۴۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ گردید. قسمت فوقانی محلول سانتریفیوژ شده، نمونه‌ها در استوانه مدرج قرار گرفت و با آب مقطر به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده شد. سپس با استفاده از دستگاه pH متر (Consort) مدل ۸۶۰ ،جهت تعیین اسیدیته قابل تیتر با محلول ۰/۱ نرمال تا رسیدن به pH ۸/۳ تیتر گردید و پس از قرار دادن مقدار سود مصرفی در فرمول زیر اسیدیته بر اساس میلی گرم اسید مالیک (اسید غالب میوه) در ۱۰۰ گرم بافت میوه محاسبه گردید (۱۱).

$$TA = \frac{M * N * V}{S * n}$$

در این فرمول: TA: مقدار اسیدیته بر اساس میلی گرم اسید مالیک در ۱۰۰ گرم نمونه، M: وزن مولکولی اسید غالب (برای اسید مالیک ۱۳۴/۰۹)، n: ظرفیت اسید غالب (برای اسید مالیک ۲ است)، V: حجم سود مصرفی، S: وزن نمونه عصاره گیری شده و N: نرمالیته سود مصرفی می باشد. همچنین، آزمون خاک که یکی از راههای اجرایی مطلوب برای عملی کردن مصرف بهینه کود می باشد، در این پژوهش انجام و گزارش گردید (جدول ۱).

نتایج

مطابق با جدول ۱ با توجه به اندازه گیری میزان عناصر در خاک، و تفسیر نتایج گلدهی و میانگین دمای ماهانه منطقه اقدام به چالکود و محلول پاشی ازت، بر و مس در درختان گردید. در طی رشد و نمو میوه نیز دو بار اقدام به محلول پاشی با کلرید کلسیم گردید. مصرف بهینه کود موثرترین، سریع ترین، آسان ترین و اقتصادی ترین راه پژوهش طرح افزایش عملکرد هکتاری محصولات کشاورزی و پایداری تولید در دهه های آینده است. اندازه گیری‌های شیمیایی عناصر خاک را در صورتی می توان آزمون خاک نامید که نتایج آن بتواند اطلاعاتی در مورد نیاز کودی گیاه بدهد، زیرا مهمترین هدف از انجام تجزیه خاک، توصیه بهینه کود است (۲۰).

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک باغ درختان میوه مورد مطالعه دانه دار و هسته دار در شرکت کشت و صنعت خرمدره، شهرستان خرمدره در سال باغی ۱۳۹۸.

Table 1. Results of the soil analysis of the studied pome and stone fruit orchards in Khorramdareh Agriculture and Industry Company in Khorramdareh city in the 2019 growing season.

بور B	مس Cu	روی Zn	منگنز Mn	آهن Fe	منیزیم* Mg	کلسیم* Ca	پتاسیم K	فسفر P	نیتروژن N	ماده آلی Organic matter	عمق خاک Soil depth
میلی گرم در کیلوگرم وزن خاک mg/kg soil					میلی اکی والان در لیتر ml equivalent liter		میلی گرم در کیلو گرم وزن خاک mg/kg soil		درصد Percent		
0.4	3.5	5.3	8.5	12.4	0.7	11.3	852	125	0.2	2.1	0-30
2.9	2.7	4.1	7.3	14.7	0.8	2.7	526	92	0.08	0.8	31-60

** عصاره اشباع

جدول ۲- اسامی درختان میوه دانه دار و هسته دار مورد مطالعه.

Table 2. The name of studied pome and stone fruit trees.

شماره کد Code Number	درختان میوه دانه‌دار Pome fruit trees	شماره کد Code Number	درختان میوه هسته‌دار Stone fruit trees
1	سیب رقم استارکینگ Starking apple	4	شلیل رقم مغان Moghan nectarine
2	سیب رقم گرانی اسمیت Granny Smith apple	5	آلو رقم کالیفرنیا California plum
3	به رقم اصفهان Esfahan quince	6	گیلاس رقم تک‌دانه مشهد Takdaneh sweet cherry
		7	هلو رقم آلبرتا Alberta peach
9	گلابی رقم اسپادونا Spadona pear	8	شلیل رقم شمس Sham's nectarine

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]

سطح مقطع تنه

اختلاف سطح مقطع کلی تنه در درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار در یک سال بررسی شد. بیش‌ترین اختلاف سطح مقطع تنه در درخت میوه گیلاس رقم تک‌دانه مشهد (۳۲/۳۸ سانتی‌متر مربع) مشاهده شد. بنابراین کم‌ترین اختلاف سطح مقطع تنه در درختان میوه گلابی رقم اسپادونا (۱۸/۳۸ سانتی‌متر مربع) و به رقم اصفهان (۲۱/۶۶ سانتی‌متر مربع) مشاهده شد. بین سایر درختان میوه مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید.

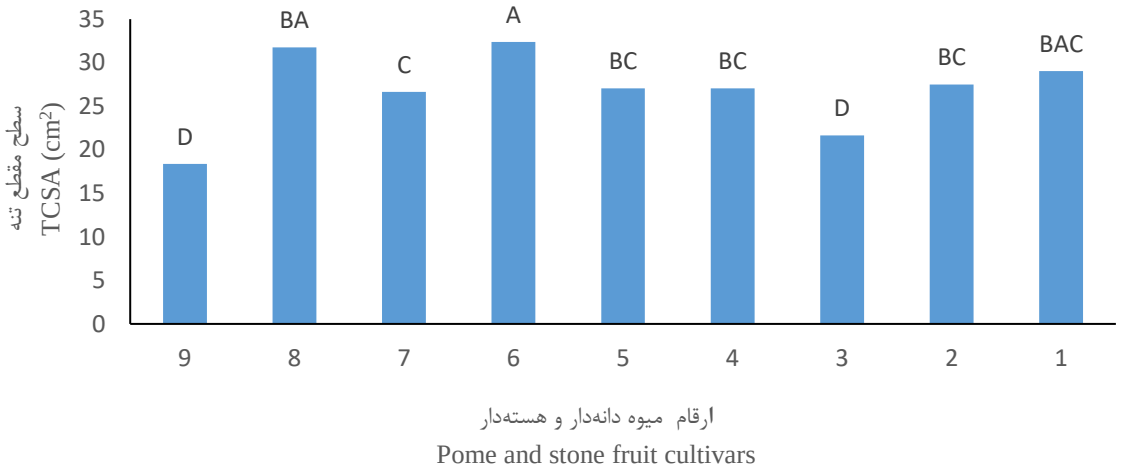

Fig. 1. Trunk cross-sectional area (cm2) of the studied pome and stone fruit trees under Khorramdareh region climatic conditions in the 2018-2019 growing seasons. 1: Starking apple, 2: Granny Smith apple, 3: Esfahan quince, 4: Moghan nectarine, 5: California plum, 6: Takdaneh sweet cherry, 7: Alberta peach, 8: Sham's nectarine and 9: Spadona pear

شکل ۱- سطح مقطع تنه (سانتی متر مربع) درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار مورد مطالعه در شرایط آب و هوایی منطقه خرمدره در سال باغی ۱۳۹۷-۱۳۹۸. ۱: سیب رقم استارکینگ، ۲: سیب رقم گرانی اسمیت، ۳: به رقم اصفهان، ۴: شلیل رقم مغان، ۵: آلو رقم کالیفرنیا، ۶: گیلاس رقم تک‌دانه مشهد، ۷: هلو رقم آلبرتا، ۸: شلیل رقم شمس، ۹: گلابی رقم اسپادونا

تاریخ شروع گلدهی، تمام گل و پایان گلدهی

همان‌طور که در جدول زیر مشاهده می‌شود تاریخ شروع گل‌دهی، تمام گل و پایان گل‌دهی در درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار مورد مطالعه ثبت شد. برای گلدهی این درختان میوه هسته دار و دانه دار از تورم جوانه گل تا ریزش گلبرگ مورد بررسی قرار گرفت. این مطالعه در شرایط طبیعی محیط بدون استفاده از راهکارهای به تاخیر انداختن گلدهی با هدف جلوگیری از سرمازدگی زودرس بهاره انجام گرفت. آگاهی از زمان باز شدن گل می تواند در کاهش خطرات ناشی از سرمای بهاره نیز موثر باشد، با بررسی شرایط آب و هوایی منطقه و بروز احتمالی سرمای بهاره، و همچنین مشخص کردن زمان باز شدن گل تحت این شرایط می توان برآوردی از خطر احتمالی سرمای بهاره را بدست آورد. نیاز است تا با استفاده از روش های آزمایشگاهی و مزرعه‌ای حداقل دمایی که می تواند به گلهای در حال باز شدن و میوهچه‌های تشکیل شده خسارت وارد کنند تعیین کرد و بر این اساس در منطقه ای که حداقل دما زیر دمای بهینه تحمل گلها و میوهچه‌های تشکیل شده باشد از روش‌های جلوگیری کننده از سرمای بهاره مانند بادشکن و گرم کردن باغ استفاده کرد.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]

جدول ۳- میانگین دمای (سانتیگراد) ماهانه محل آزمایش در منطقه مورد مطالعه، شهرستان خرمدره در سال باغی ۱۳۹۷- ۱۳۹۸.

Table 3- The average monthly temperature (℃) in the study area of Khorradareh city in the 2018-2019 growing seasons.

ماه Month	فروردین March-April	اردیبهشت April-May	خرداد May-June	تیر June-July	مرداد July-Aug	شهریور Aug-Sep	مهر Sep-Oct	آبان Oct-Nov	آذر Nov-Dec	دی Dec-Jan	بهمن February	اسفند March
منطقه خرمدره Khorramdare area	17.1	23	27.2	29.1	32	25.9	18	8	5	5.3	6.1	5

جدول ۴- دوره گلدهی درختان میوه دانه دار و هسته دار مورد مطالعه در باغ تولیدی شرکت کشت و صنعت خرمدره در سال باغی ۱۳۹۸.

Table 4. The flowering period of the studied pome and stone fruit trees in the orchards of Khorramdareh Agro-Industry Company in the 2019 growing season.

گونه و رقم Species and cultivar	باغ (هکتار) Orchard (hectares)	تورم جوانه Bud swelling	پاپ کورن Pap corn	باز شدن برگچه Leaflet opening	گلدهی ۵ درصد Flowering 5%
سیب استارکینگ Starking Apple	12	-	۱۱ اردیبهشت ۱۳۹۸ 01 May 2019	۲۶ فروردین ۱۳۹۸ 15 April 2019	۱۲ اردیبهشت ۱۳۹۸ 02 May 2019
سیب گرانی اسمیت Granny Smith Apple	17	-	۱۱ اردیبهشت ۱۳۹۸ 01 May 2019	۲۶ فروردین ۱۳۹۸ 15 April 2019	۱۲ اردیبهشت ۱۳۹۸ 02 May 2019
به اصفهان Esfahan Quince	11	-	-	۱۰ اردیبهشت ۱۳۹۸ 31 April 2019	-
شلیل مغان Moghan Nectarine	40	۲۰ فروردین ۱۳۹۸ 09 April 2019	۲۳ فروردین ۱۳۹۸ 12 April 2019	-	۲۴ فروردین ۱۳۹۸ 13 April 2019
آلوکالیفرنیا California Aloe	10	۲۱ فروردین ۱۳۹۸ 10 April 2019	۲۵ فروردین ۱۳۹۸ 14 April 2019	-	۲۶ فروردین ۱۳۹۸ 15 April 2019
گیلاس تک‌دانه مشهد Mashhad single Cherry	16	۲۴ فروردین ۱۳۹۸ 13 April 2019	۲۵ فروردین ۱۳۹۸ 14 April 2019	-	۳۱ فروردین ۱۳۹۸ 20 April 2019
هلو آلبرتا Alberta Peach	10	۲۰ فروردین ۱۳۹۸ 09 April 2019	۲۴ فروردین ۱۳۹۸ 13 April 2019	-	۲۴ فروردین ۱۳۹۸ 13 April 2019
شلیل شمس Sam's Nectarine	14	۲۰ فروردین ۱۳۹۸ 09 April 2019	۲۴ فروردین ۱۳۹۸ 13 April 2019	-	۲۴ فروردین ۱۳۹۸ 13 April 2019
گلابی اسپادونا Spadona Pear	40	۲۰ فروردین ۱۳۹۸ 09 April 2019	-	۲۶ فروردین ۱۳۹۸ 15 April 2019	۳۱ فروردین ۱۳۹۸ 20 April 2019

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]

جدول ۵- دوره گلدهی درختان میوه دانه دار و هسته دار مورد مطالعه در باغ تولیدی شرکت کشت و صنعت خرمدره در سال باغی۱۳۹۸.

Table 5. Flowering period of the studied pome and stone fruit trees in the orchards of Khorramdareh Agro-Industry Company in the 2019 growing season.

گونه و رقم Species and cultivar	باغ (هکتار) orchard (hectares)	گلدهی ۱۵ درصد Flowering 15%	گلدهی ۵۰ درصد Flowering 50%	تمام گل full bloom	ریزش گلبرگ Petal abscision
سیب استارکینگ Starking Apple	12		۱۲ اردیبهشت ۱۳۹۸ 02 May 2019	-	-
سیب گرانی اسمیت Granny Smith Appel	17	-	۱۲ اردیبهشت ۱۳۹۸ 02 May 2019	۱۸ اردیبهشت ۱۳۹۸ 08 May 2019	-
به اصفهان Esfahan Quince	11	-	-	-	-
شلیل مغان Moghan Nectarine	40	۲۵ فروردین ۱۳۹۸ 14 April 2019	۲۷ فروردین ۱۳۹۸ 16 April 2019	۲۹ فروردین ۱۳۹۸ 18 April 2019	-
آلو کالیفرنیا California Aloe	10	۲۶ فروردین ۱۳۹۸ 15 April 2019	۲۸ فروردین ۱۳۹۸ 17 April 2019	-	-
گیلاس تک‌دانه مشهد Mashhad single Cherry	16	۱۰ اردیبهشت ۱۳۹۸ 31 April 2019	۱۳ اردیبهشت ۱۳۹۸ 03 May 2019	-	-
هلو آلبرتا Alberta Peach	10	۲۵ فروردین ۱۳۹۸ 14 April 2019	۲۶ فروردین ۱۳۹۸ 15 April 2019	۲۸ فروردین ۱۳۹۸ 17 April 2019	-
شلیل شمش Sam's Nectarine	14	۲۵ فروردین ۱۳۹۸ 14 April 2019	۲۶ فروردین ۱۳۹۸ 15 April 2019	۲۸ فروردین ۱۳۹۸ 17 April 2019	-
گلابی اسپادونا Spadona Pear	40	-	۱ اردیبهشت ۱۳۹۸ 21 April 2019	۵ اردیبهشت ۱۳۹۸ 25 April 2019	۱۸ اردیبهشت ۱۳۹۸ 08 May 2019

ارتفاع

اختلاف ارتفاع در درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار در یک سال بررسی شد. بیش‌ترین اختلاف ارتفاع در درخت میوه گیلاس رقم تک‌دانه مشهد (۳۳۵/۲۲ سانتی‌متر) مشاهده شد و کم‌ترین اختلاف ارتفاع در درختان میوه هلو رقم آلبرتا (۲۰۰/۶۷ سانتی‌متر) و میوه شلیل رقم مغان (۲۰۵/۳۹ سانتی‌متر) بود و بین سایر درختان میوه مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

تراکم گل

تراکم گل در درختان میوه دانه و هسته دار مورد مطالعه در یک سال انجام گرفت. نتایج حاصل نشان داد که درخت میوه آلو رقم کالیفرنیا به طور معنی‌داری، دارای بیش‌ترین تراکم گل (۱۳۱/۶۱ درصد) بود. کم‌ترین تراکم گل در درخت میوه به رقم اصفهان (۲۲/۷۸ درصد) مشاهده شد.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]

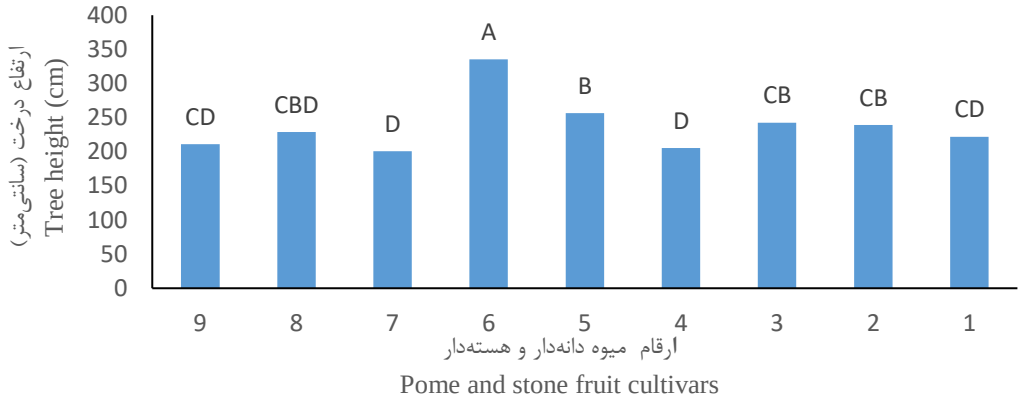

Fig. 2. Tree height (cm) of the studied pome and stone fruit trees in the Khorramdareh region climate conditions in the 2018 - 2019 growing seasons. 1: Starking apple, 2: Granny Smith apple, 3: Esfahan quince, 4: Moghan nectarine, 5: California plum, 6: Takdaneh sweet cherry, 7: Alberta peach, 8: Sham's nectarine and 9: Spadona pear

شکل ۲- ارتفاع (سانتی‌متر) درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار مورد مطالعه در شرایط آب و هوایی منطقه خرمدره در سال باغی ۱۳۹۷-۱۳۹۸. ۱: سیب رقم استارکینگ، ۲: سیب رقم گرانی اسمیت، ۳: به رقم اصفهان، ۴: شلیل رقم مغان، ۵: آلو رقم کالیفرنیا، ۶: گیلاس رقم تک‌دانه مشهد، ۷: هلو رقم آلبرتا، ۸: شلیل رقم شمس، ۹: گلابی رقم اسپادونا.

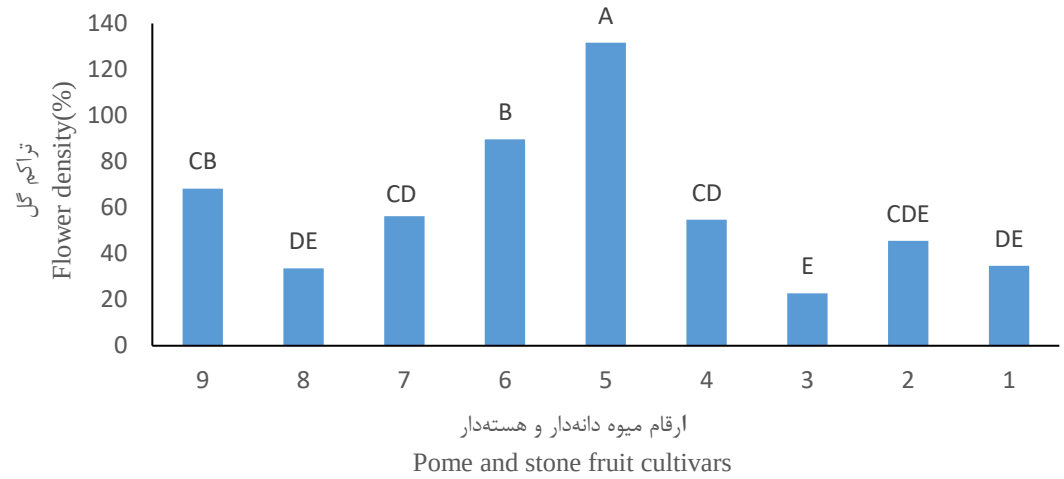

Fig. 3. Flower density (number of flowers per 100 cm branches) of the studied pome and stone fruit trees in the Khorramdareh region climate conditions in the 2018 - 2019 growing seasons. 1: Starking apple, 2: Granny Smith apple, 3: Esfahan quince, 4: Moghan nectarine, 5: California plum, 6: Takdaneh sweet cherry, 7: Alberta peach, 8: Sham's nectarine and 9: Spadona pear

شکل ۳- تراکم گل (تعداد گل در ۱۰۰ سانتی متر شاخه) درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار مورد مطالعه در شرایط آب و هوایی منطقه خرمدره در سال باغی ۱۳۹۷-۱۳۹۸ ۱: سیب رقم استارکینگ، ۲: سیب رقم گرانی اسمیت، ۳: به رقم اصفهان، ۴: شلیل رقم مغان، ۵: آلو رقم کالیفرنیا، ۶: گیلاس رقم تک‌دانه مشهد، ۷: هلو رقم آلبرتا، ۸: شلیل رقم شمس، ۹: گلابی رقم اسپادونا

تراکم میوه

بیش‌ترین اختلاف معنی دار تراکم میوه در درخت میوه گیلاس رقم تک‌دانه مشهد (۴۵/۳۸ درصد) بود و کم‌ترین اختلاف معنی‌دار در درخت میوه شلیل رقم شمس (۱۲/۱۶ درصد) و در رتبه دوم درخت میوه سیب رقم استارکینگ (۱۲/۹۴ درصد) مشاهده شد.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]

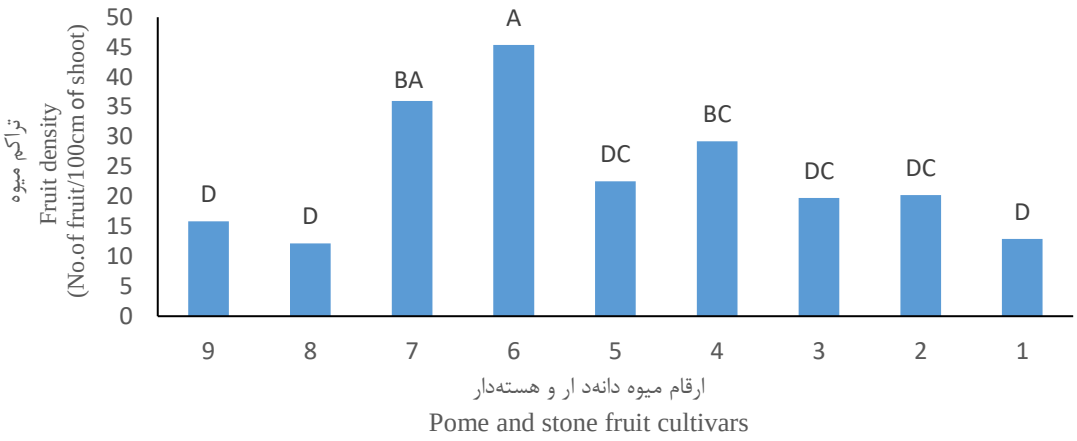

Fig. 4. Fruit density (number of fruits per 100 cm of branch) of the studied pome and stone fruit trees in the Khorramdareh region climate conditions in the 2018 - 2019 growing seasons. 1: Starking apple, 2: Granny Smith apple, 3: Esfahan quince, 4: Moghan nectarine, 5: California plum, 6: Takdaneh sweet cherry, 7: Alberta peach, 8: Sham's nectarine and 9: Spadona pear

شکل ۴- تراکم میوه (تعداد میوه در ۱۰۰ سانتی متر شاخه) درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار مورد مطالعه در شرایط آب و هوایی منطقه خرمدره در سال باغی ۱۳۹۷-۱۳۹۸. ۱: سیب رقم استارکینگ، ۲: سیب رقم گرانی اسمیت، ۳: به رقم اصفهان، ۴: شلیل رقم مغان، ۵: آلو رقم کالیفرنیا، ۶: گیلاس رقم تک‌دانه مشهد، ۷: هلو رقم آلبرتا، ۸: شلیل رقم شمس، ۹: گلابی رقم اسپادونا

عملکرد

بیش‌ترین عملکرد در تولید میوه مربوط به هلو و شلیل با ۳۱/۲۵ تن در هکتار و کم‌ترین عملکرد در تولید میوه مربوط به آلو در باغ مورد مطالعه ثبت گردید (جدول ۶). که این عملکرد پایین درختان آلو نسبت به سرمازدگی بهاره بود. که نزدیک ۵۰ تا ۶۰ درصد جوانه گل سرمازدگی داشتند.

جدول ۶- عملکرد (برحسب تن در هکتار) درختان میوه مورد مطالعه در سال باغی۱۳۹۸.

Table 6. Yield (tons per hectare) of the studied fruit trees in the 2019 growing season.

عملکرد (برحسب تن در هکتار) Yield (tons per hectare)					سال Year
آلو Plum	هلو و شلیل Peach and Nectarines	گلابی Pear	سیب Apple	به Quince	
5	29.63	27	13.55	0.71	۱۳۹۶ 2017
0	0	11	0	0	۱۳۹۷ 2018
12	31.25	24.17	20	1.43	۱۳۹۸ 2019
10.74	14.98	12.68	17.11	12.25	عملکرد کشور Country yield

طول میوه

از میان درختان میوه هسته دار مورد مطالعه بیش‌ترین طول میوه متعلق به میوه درخت شلیل رقم شمس (۴/۷۶ میلی متر) و در رتبه دوم میوه درخت آلو رقم کالیفرنیا (۴/۵۲ میلی‌متر) بود. وکم‌ترین طول میوه متعلق به میوه درخت هلو رقم آلبرتا (۱/۶۲ میلی‌متر) بود. و در درختان میوه دانه دار مورد مطالعه بیش ترین طول میوه متعلق به میوه درخت سیب رقم گرانی

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]

اسمیت (۴/۰۹ میلی متر) و کم ترین طول میوه متعلق به میوه درخت گلابی رقم اسپادونا (۱/۷۳ میلی متر) مشاهده شد.

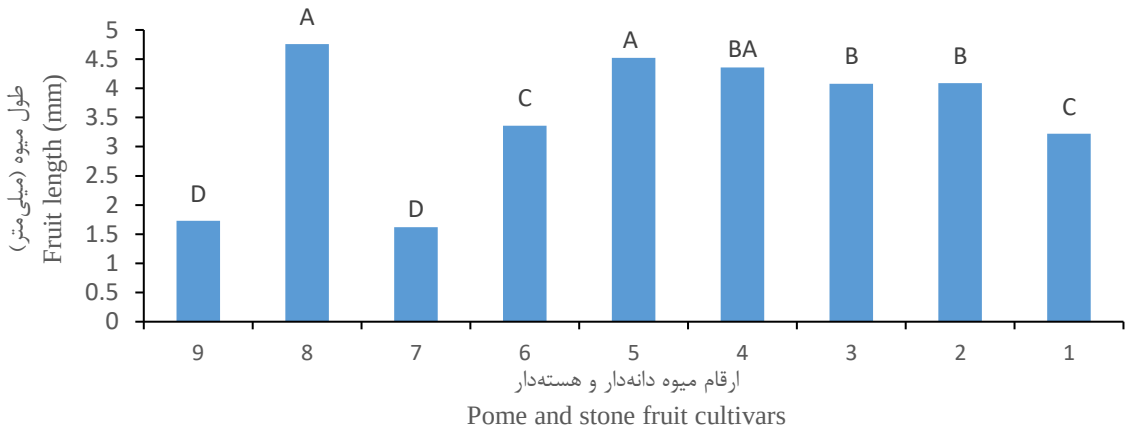

Fig 5. Fruit length (mm) of the studied pome and stone fruit trees in the Khorramdareh region climate conditions in the 2018 - 2019 growing seasons. 1: Starking apple, 2: Granny Smith apple, 3: Esfahan quince, 4: Moghan nectarine, 5: California plum, 6: Takdaneh sweet cherry, 7: Alberta peach, 8: Sham's nectarine and 9: Spadona pear.

شکل ۵- طول میوه (میلی متر) درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار مورد مطالعه در شرایط آب و هوایی منطقه خرمدره در سال باغی ۱۳۹۷-۱۳۹۸. ۱: سیب رقم استارکینگ، ۲: سیب رقم گرانی اسمیت، ۳: به رقم اصفهان، ۴: شلیل رقم مغان، ۵: آلو رقم کالیفرنیا، ۶: گیلاس رقم تک‌دانه مشهد، ۷: هلو رقم آلبرتا، ۸: شلیل رقم شمس، ۹: گلابی رقم اسپادونا.

عرض میوه

از میان درختان میوه دانه‌دار مورد مطالعه بیش‌ترین عرض میوه متعلق به میوه درخت سیب رقم گرانی اسمیت (۷/۳۴ میلی‌متر) بود و کم‌ترین عرض میوه متعلق به میوه درخت گلابی رقم اسپادونا (۲/۰۵ میلی‌متر) بود و در درختان میوه هسته‌دار مورد مطالعه بیش ترین عرض میوه متعلق به میوه درخت شلیل رقم شمس (۶/۲۸ میلی متر) و کم ترین عرض میوه متعلق به میوه درخت گیلاس تک دانه (۵/۵۶ میلی متر) مشاهده شد.

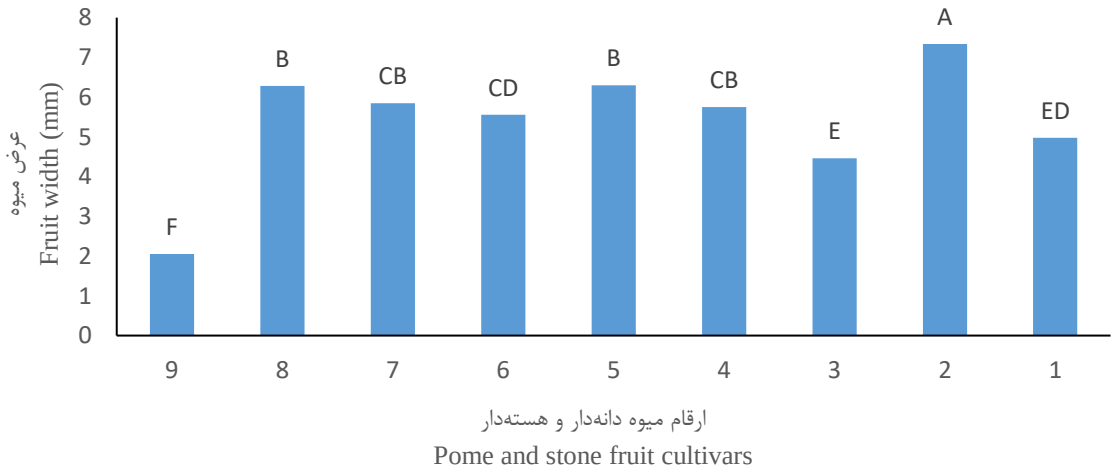

Fig. 6. Fruit width (mm) of the studied pome and stone fruit trees in the Khorramdareh region climate conditions in the 2018 - 2019 growing seasons. 1: Starking apple, 2: Granny Smith apple, 3: Esfahan quince, 4: Moghan nectarine, 5: California plum, 6: Takdaneh sweet cherry, 7: Alberta peach, 8: Sham's nectarine and 9: Spadona pear

شکل ۶- عرض میوه (میلی‌متر) درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار مورد مطالعه در شرایط آب و هوایی منطقه خرمدره در سال باغی ۱۳۹۷-۱۳۹۸. ۱: سیب رقم استارکینگ، ۲: سیب رقم گرانی اسمیت، ۳: به رقم اصفهان، ۴: شلیل رقم مغان، ۵: آلو رقم کالیفرنیا، ۶: گیلاس

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]

رقم تک‌دانه مشهد، ۷: هلو رقم آلبرتا، ۸: شلیل رقم شمس، ۹: گلابی رقم اسپادونا

قطر میوه

از میان درختان میوه دانه‌دار مورد مطالعه بیش‌ترین قطر میوه متعلق به میوه درخت سیب رقم گرانی اسمیت (۷۷/۸۲ میلی‌متر) و کم‌ترین قطر میوه متعلق به میوه درخت گلابی رقم اسپادونا (۲۲/۸۶ میلی‌متر) بود. و در درختان میوه هسته دار مورد مطالعه بیش ترین قطر میوه متعلق به میوه درخت آلو رقم کالیفرنیا (۷۱/۷۸ میلی متر) و کم ترین قطر میوه متعلق به میوه درخت هلو رقم آلبرتا (۴۳/۶۹ میلی متر) مشاهده شد.

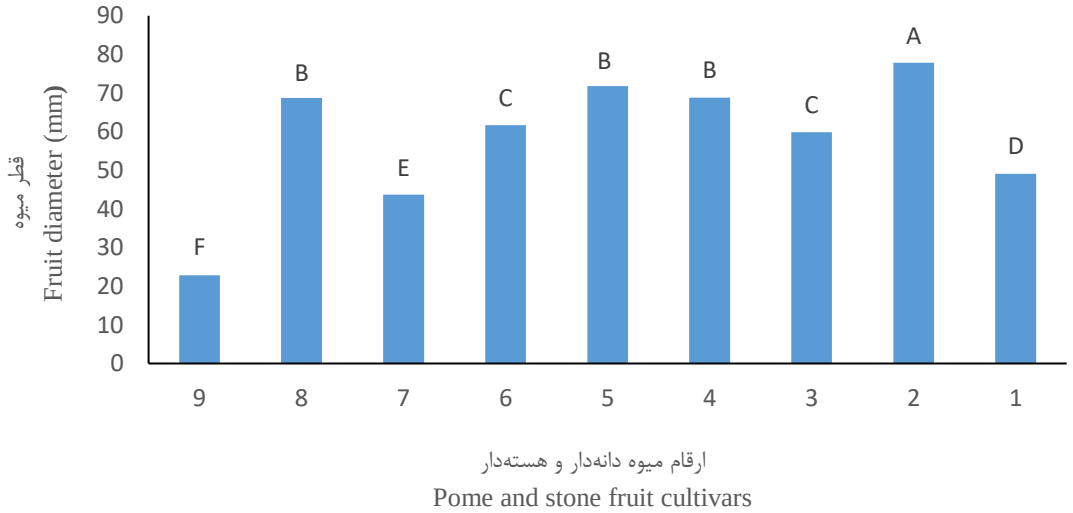

Fig. 7. Fruit diameter (mm) of the studied pome and stone fruit trees in the Khorramdareh region climate conditions in the 2018 - 2019 growing seasons. 1: Starking apple, 2: Granny Smith apple, 3: Esfahan quince, 4: Moghan nectarine, 5: California plum, 6: Takdaneh sweet cherry, 7: Alberta peach, 8: Sham's nectarine and 9: Spadona pear.

شکل ۷- قطر میوه (میلی‌متر) درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار مورد مطالعه در شرایط آب و هوایی منطقه خرمدره در سال باغی ۱۳۹۷-۱۳۹۸. ۱: سیب رقم استارکینگ، ۲: سیب رقم گرانی اسمیت، ۳: به رقم اصفهان، ۴: شلیل رقم مغان، ۵: آلو رقم کالیفرنیا، ۶: گیلاس رقم تک‌دانه مشهد، ۷: هلو رقم آلبرتا، ۸: شلیل رقم شمس، ۹: گلابی رقم اسپادونا.

سفتی بافت میوه

از میان درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار مورد مطالعه بیش‌ترین سفتی بافت میوه متعلق به میوه درخت گلابی رقم اسپادونا (۷/۱۹ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع) و در رتبه دوم متعلق به میوه درخت سیب رقم گرانی اسمیت (۶/۵۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع) و در رتبه سوم متعلق به میوه درخت آلو رقم کالیفرنیا (۶/۵۱ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع) بود و کم‌ترین سفتی بافت متعلق به میوه درخت شلیل رقم شمس (۰/۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع) مشاهده شد.

میزان مواد جامد محلول

از لحاظ میزان مواد جامد محلول در درختان میوه مورد مطالعه بیش‌ترین میزان مواد جامد محلول متعلق به میوه درخت شلیل رقم مغان (۱۹/۲۳ درجه بریکس) ، رتبه دوم متعلق به میوه درخت به رقم اصفهان (۱۸/۸۰ درجه بریکس) و رتبه سوم متعلق به میوه درخت سیب رقم استارکینگ (۱۸/۳۸ درجه بریکس) بود و کم‌ترین میزان مواد جامد محلول متعلق به میوه درخت گیلاس رقم تک‌دانه مشهد (۱۱/۷۶ درجه بریکس) و رتبه دوم متعلق به میوه درخت گلابی رقم اسپادونا (۱۱/۷۷ درجه بریکس) بود و بین سایر درختان میوه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]

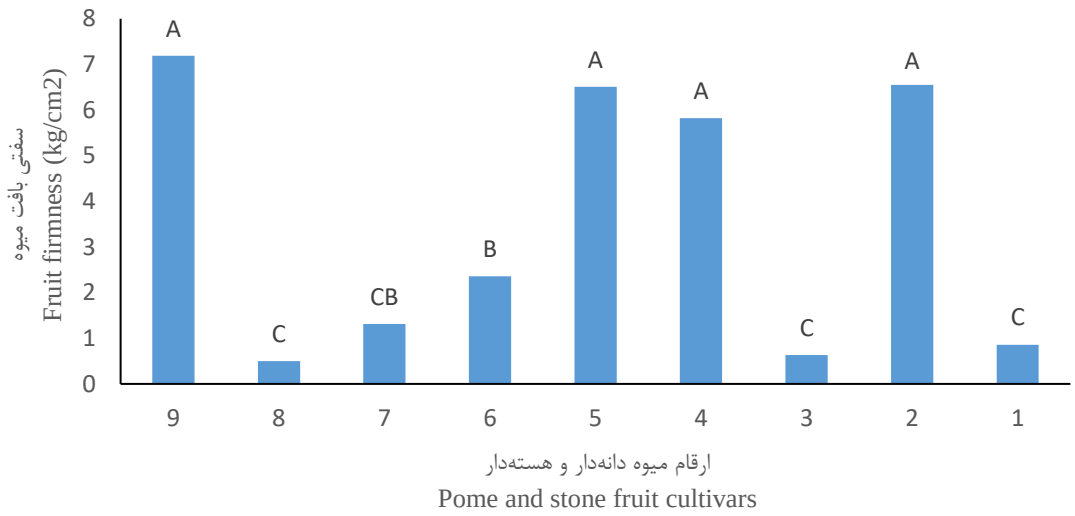

Fig. 8. Firmness of fruit texture (kg/cm2) of the studied pome and stone fruit trees in the Khorramdareh region climate conditions in the 2018 - 2019 growing seasons. 1: Starking apple, 2: Granny Smith apple, 3: Esfahan quince, 4: Moghan nectarine, 5: California plum, 6: Takdaneh sweet cherry, 7: Alberta peach, 8: Sham's nectarine and 9: Spadona pear.

شکل ۸- سفتی بافت میوه (کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع) درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار مورد مطالعه در شرایط آب و هوایی منطقه خرمدره و در سال باغی ۱۳۹۷-۱۳۹۷. ۱: سیب رقم استارکینگ، ۲: سیب رقم گرانی اسمیت، ۳: به رقم اصفهان، ۴: شلیل رقم مغان، ۵: آلو رقم کالیفرنیا، ۶: گیلاس رقم تک‌دانه مشهد، ۷: هلو رقم آلبرتا، ۸: شلیل رقم شمس، ۹: گلابی رقم اسپادونا.

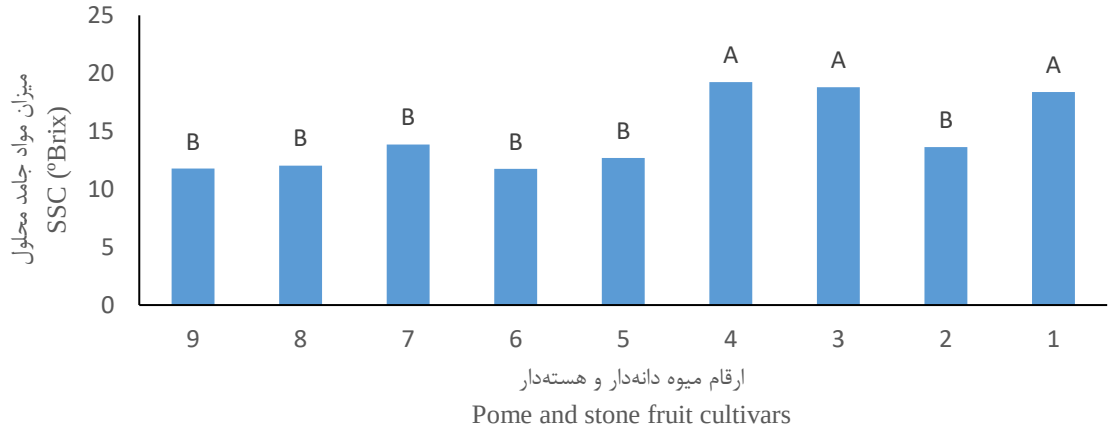

Fig. 9. Soluble solid concentration in °Brix in the studied pome and stone fruit trees in the Khorramdareh region climate conditions in the 2018 - 2019 growing seasons. 1: Starking apple, 2: Granny Smith apple, 3: Esfahan quince, 4: Moghan nectarine, 5: California plum, 6: Takdaneh sweet cherry, 7: Alberta peach, 8: Sham's nectarine and 9: Spadona pear

شکل ۹- میزان مواد جامد محلول (Soluble solid concentration in °Brix) درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار مورد مطالعه در شرایط آب و هوایی منطقه خرمدره در سال باغی ۱۳۹۷-۱۳۹۸. ۱: سیب رقم استارکینگ، ۲: سیب رقم گرانی اسمیت، ۳: به رقم اصفهان، ۴: شلیل رقم مغان، ۵: آلو رقم کالیفرنیا، ۶: گیلاس رقم تک‌دانه مشهد، ۷: هلو رقم آلبرتا، ۸: شلیل رقم شمس، ۹: گلابی رقم اسپادونا.

اسیدیته قابل تیتر

در میان درختان میوه مورد مطالعه بیش‌ترین میزان اسیدیته قابل تیتر متعلق به میوه درخت آلو رقم کالیفرنیا (۴/۰۱ میلی گرم اسید غالب میوه) و رتبه دوم متعلق به میوه درخت شلیل رقم مغان (۳/۸۶ میلی‌گرم اسید غالب میوه) بود و کم‌ترین میزان

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]

اسیدیته قابل تیتر متعلق به میوه درخت هلو رقم آلبرتا (۱/۴۱ میلی‌گرم اسید غالب میوه) مشاهده شد.

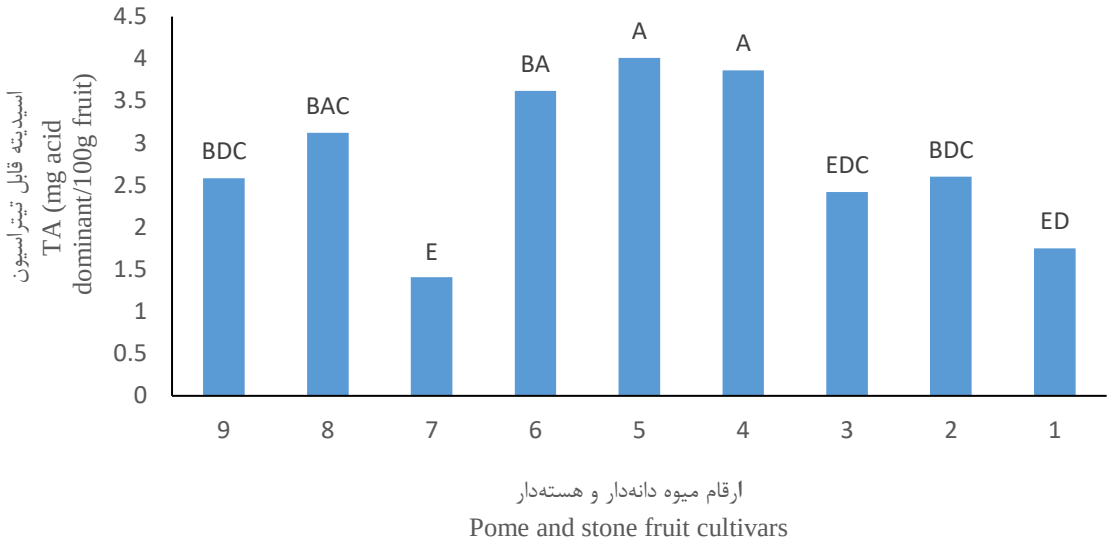

Fig. 10. Titratable acidity (mg dominant acid in 100 g fruit texture) of the studied pome and stone fruit trees in the Khorramdareh region climate conditions in the 2018 -2019 growing seasons. 1: Starking apple, 2: Granny Smith apple, 3: Esfahan quince, 4: Moghan nectarine, 5: California plum, 6: Takdaneh sweet cherry, 7: Alberta peach, 8: Sham's nectarine and 9: Spadona pear

شکل ۱۰- میزان اسیدیته قابل تیتر (میلی‌گرم اسید غالب در ۱۰۰ گرم بافت میوه) درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار مورد مطالعه در شرایط آب و هوایی منطقه خرمدره در سال باغی ۱۳۹۷-۱۳۹۸. ۱: سیب رقم استارکینگ، ۲: سیب رقم گرانی اسمیت، ۳: به رقم اصفهان، ۴: شلیل رقم مغان، ۵: آلو رقم کالیفرنیا، ۶: گیلاس رقم تک‌دانه مشهد، ۷: هلو رقم آلبرتا، ۸: شلیل رقم شمس، ۹: گلابی رقم اسپادونا.

pH عصاره میوه

از میان درختان میوه دانه دار مورد مطالعه بیش‌ترین میزان pH عصاره میوه متعلق به میوه درخت سیب رقم استارکینگ (pH = ۴/۸۵) و کم‌ترین میزان pH عصاره میوه متعلق به میوه درخت گلابی رقم اسپادونا (pH = ۴) مشاهده شد. از میان درختان میوه هسته دار مورد مطالعه بیش ترین میزان pH عصاره میوه متعلق به میوه درخت هلو رقم آلبرتا(pH=۴/۵۹) و کم ترین میزان pH عصاره میوه متعلق به میوه درخت آلوی رقم کالیفرنیا (pH=۳/۲۸) مشاهده شد.

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]

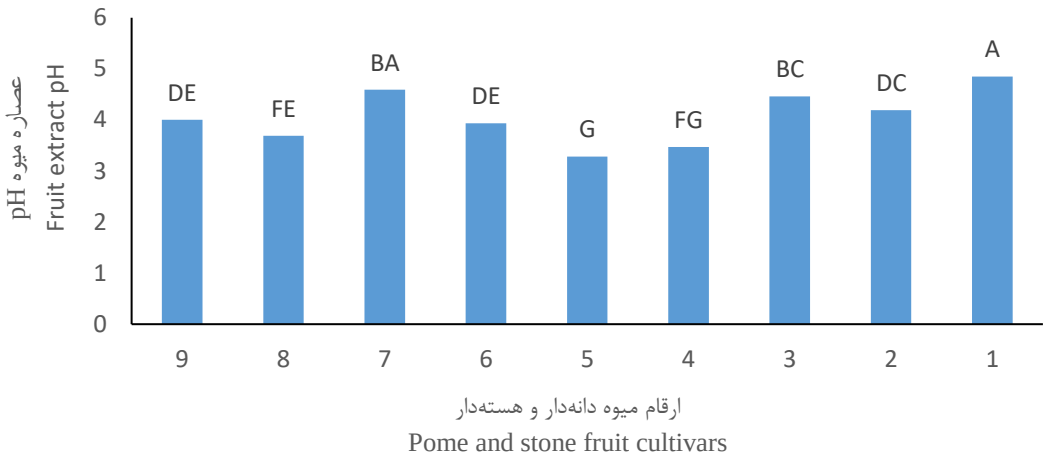

Fig. 11. Fruit extract pH of the studied pome and stone fruit trees in the Khorramdareh region climate conditions in the 2018 - 2019 growing seasons. 1: Starking apple, 2: Granny Smith apple, 3: Esfahan quince, 4: Moghan nectarine, 5: California plum, 6: Takdaneh sweet cherry, 7: Alberta peach, 8: Sham's nectarine and 9: Spadona pear

شکل ۱۱- pH عصاره میوه درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار مورد مطالعه در شرایط آب و هوایی منطقه خرمدره در سال باغی ۱۳۹۷-۱۳۹۸. ۱: سیب رقم استارکینگ، ۲: سیب رقم گرانی اسمیت، ۳: به رقم اصفهان، ۴: شلیل رقم مغان، ۵: آلو رقم کالیفرنیا، ۶: گیلاس رقم تک‌دانه مشهد، ۷: هلو رقم آلبرتا، ۸: شلیل رقم شمس، ۹: گلابی رقم اسپادونا.

بحث

در پژوهش حاضر بررسی صفات فیزیولوژیک و مورفولوژیک درختان میوه مورد مطالعه که شامل ۹ رقم از میوه‌های مختلف دانه‌دار و هسته‌دار می‌باشد انجام شد. نمو جوانه و تاریخ تمام گل از یک سال به سال دیگر می تواند به دلیل تغییرات آب و هوایی تجمع سرما در گیاهان تغییر کند (۳). در این پژوهش درختان میوه دانه دار مورد مطالعه از تطابق گلدهی خوبی برخوردار بودند. در میوه های هسته دار، گیلاس بیشترین تغییر را در زمان شروع گلدهی دارد. ارزیابی مراحل فنولوژیک گلدهی از طریق مشاهده، ساده ترین روش تعیین مراحل فنولوژی گلدهی است. لازم به ذکر است که بین زمان گلدهی و نیاز سرمایی و گرمایی همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد. بنابراین می توان نتیجه گرفت ارقام مورد بررسی درختان میوه دانه دار و هسته دار نیاز سرمایی متفاوتی دارند. ارتباط زمان گلدهی با ظهور گل به محل منشاء گونه، میزان کامل شدن نیاز سرمایی و شرایط آب و هوایی حاکم بهاری بستگی دارد (۲۴). زمان گلدهی از لحاظ ژنتیکی تعیین می شود ولی عواملی وجود دارند که گلدهی را تحت تاثیر قرار می دهند. بنابراین تاریخ معین گلدهی را از لحاظ ژنتیکی نمی توان به طور قطع بیان نمود. ممکن است چنین نتیجه گیری شود که عوامل موثر بر تاریخ گلدهی نیازمند توجه زیادی هستند چرا که این تنها روشی است که می توان بر اساس آن به یک تخمین خیلی دقیق برای تاریخ گلدهی رسید. آگاهی از زمان باز شدن گل می تواند در کاهش خطرات ناشی از سرمای بهاره نیز موثر باشد، با بررسی شرایط آب و هوایی منطقه و بروز احتمالی سرمای بهاره، و همچنین مشخص کردن زمان باز شدن گل تحت این شرایط می توان برآوردی از خطر احتمالی سرمای بهاره به دست آورد (۲۴). از نظر تاریخ شروع گلدهی، تمام گل و پایان گلدهی در ۹ رقم میوه مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. که بر اساس شرایط رشدی و ژنتیکی هرکدام از درختان میوه دانه‌دار و هسته‌دار بود. از لحاظ اختلاف سطح مقطع تنه نتایج نشان داد بیش‌ترین اختلاف معنی‌دار مربوط به گیلاس رقم تکدانه مشهد و کم‌ترین اختلاف مربوط به گلابی رقم اسپادونا بود. در سایر ارقام اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. سطح مقطع تنه یک شاخص بسیار خوب برای بیان رشد در همه درختان میوه می باشد به طوری که می تواند برای تخمین سن درخت مورد استفاده قرار گیرد و با آن می توان سطح باردهی موجود در هکتار باغهایی را که در سنین مختلف هستند و یا درختان آن با فواصل متفاوتی کشت شده اند، تخمین زد (۲۴) و از لحاظ سرمای دیررس بهاره در گونه‌های درختان دانه دار مورد مطالعه بیش‌ترین آسیب جوانه گل مربوط به گلابی اسپادونا بود که نزدیک ۵۰ درصد جوانه‌های گل دچار سرمازدگی شدند

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]

ولی در درختان میوه هسته‌دار شلیل رقم شمش نزدیک ۶۰ تا ۷۰ درصد سرمازدگی مشاهده گردید. از لحاظ اختلاف ارتفاع بیش‌ترین اختلاف ارتفاع مربوط به گیلاس رقم تک‌دانه مشهد بود و کم‌ترین اختلاف ارتفاع در هلو رقم آلبرتا مشاهده شد. نجف زاده (۲۱) گزارش کرد که بین نژادگان های گلابی اروپایی از نظر ارتفاع درخت در ابتدا و انتهای فصل رشد اختلاف وجود دارد. اندازه درخت تحت تاثیر خاک، اقلیم، رقم و پایه قرار می گیرد (۲۴). از لحاظ تراکم گل و میوه، بیش‌ترین تراکم گل در آلو رقم کالیفرنیا و بیش‌ترین تراکم میوه در گیلاس رقم تک‌دانه مشهد مشاهده شد. آنچه مسلم است در درختان میوه تشکیل میوه تحت تاثیر عوامل زیادی مانند ساختار ژنتیک درخت از قبیل خودناسازگاری، شرایط محیطی، وضع فیزیولوژیک درخت و سایر عوامل قرار می گیرد. این فرآیند همچنین تحت تاثیر عوامل محیطی، تغذیه مواد معدنی قرار می گیرد (۱۳). از لحاظ طول میوه بیش‌ترین و کم‌ترین طول میوه به ترتیب متعلق به شلیل رقم شمس و هلو رقم آلبرتا مشاهده شد. از لحاظ عرض میوه بیش‌ترین و کم‌ترین عرض میوه به ترتیب متعلق به سیب رقم گرانی اسمیت و گلابی رقم اسپادونا مشاهده شد. هر چقدر عرض میوه بیشتر باشد میوه پخ تر و معمولا میوه‌های دارای نسبت طول به عرض بیشتر مطابق استاندارد (FAO) بازار پسندی بهتری دارند. طول و عرض میوه از صفات بسیار مهم در میزان بازار پسندی میوه می‌باشد به طوری که سیب‌های دارای طول بیشتر (کشیدگی بیشتر) از بازار پسندی بهتری برخوردار هستند (۲۴). از لحاظ قطر میوه بیش‌ترین و کم‌ترین قطر میوه به ترتیب متعلق به سیب رقم استارکینگ و گلابی رقم اسپادونا بود. قطر میوه نیز یکی از صفات مهم در میزان تولید میوه نهایی است. قطر میوه یک شاخص برای ارزیابی اندازه میوه است و معمولا رابطه معکوس با طول میوه دارد (۱۸). نشان دادند که میزان طول میوه بین رقم‌های مختلف سیب متفاوت است که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت داشت. از لحاظ سفتی بافت میوه، بیش‌ترین سفتی بافت میوه مربوط به گلابی رقم اسپادونا و کم‌ترین سفتی بافت میوه مربوط به شلیل رقم شمس مشاهده شد. میزان سفتی برای گلابی در مرحله بلوغ تجاری را ۱/۷ تا ۲/۷۵ مگا پاسکال گزارش شده است (۲۳). در تحقیقی که بر روی سه رقم سیب دیررس گلدن دلیشز، استارکینگ دلیشز و گرانی اسمیت انجام دادند گزارش کردند سفتی بافت میوه در گلدن دلیشز۱/۳۹ ، استارکینگ دلیشز ۲/۴۹ و در گرانی اسمیت ۲/۲۹ مگا پاسکال است که تفاوت معنی‌داری باهم دارند (۲۳). سفتی بافت میوه بطور ژنتیکی کنترل می شود و بسته به نوع رقم متفاوت است. خصو.صیات سفتی بافت به مقدار زیادی تحت تاثیر فاکتورهای قبل و بعد از برداشت میوه قرار می‌گیرد. از عوامل موثر بر سفتی بافت میوه می توان به فاکتورهای آب و هوایی، ژنتیکی مثل نوع رقم، پایه، برداشت در زمان بلوغ و میزان کلسیم بافت میوه اشاره کرد (۲۴). سفتی به مقدار زیادی با کیفیت خارجی همبستگی دارد و به خوبی نشانگر ترد و آبدار بودن محصول می‌باشد و مناسب بودن سفتی برای محصولاتی که می‌خواهند برای مدت زیادی انبار شوند و یا صادر شوند از ضروریات می‌باشد و میزان بهینه آن در هنگام انبار کردن محصول، باید در حد مناسبی باشد. از لحاظ میزان مواد جامد محلول، بیش‌ترین میزان مواد جامد محلول در شلیل رقم شمس و کم‌ترین میزان مواد جامد محلول در گیلاس رقم تک‌دانه مشهد مشاهده شد. چنین گزارش شده است که میزان مواد جامد محلول گلابی بستگی به رقم و شرایط محل کاشت قرار دارد (۲۳). مجموع مواد جامد محلول هنگام رسیدن میوه در سیب و گلابی افزایش یافته و شاخص مناسبی برای برداشت میوه ها در هنگام برداشت می باشد (۱۶). مواد جامد محلول در میوه های ارقام گلابی آسیایی در طول رشد و نمو افزایش می یابد. این تغییر در رسیدن میوه برای دست یافتن به کیفیت و کمیت خوراکی مناسب و ضروری است. اگرچه میزان مواد جامد محلول در طی زمان افزایش می یابد اما توجه به دیگر فاکتورها جهت تعیین زمان برداشت مهم می باشد (۱۲). از لحاظ اسیدیته و pH عصاره میوه، به ترتیب بیش‌ترین اسیدیته در آلو رقم کالیفرنیا و بیش‌ترین pH در سیب رقم استارکینگ مشاهده شد. میزان اسیدیته قابل تیتر استاندارد بسته به رقم و فصل متفاوت است. چن و همکاران گزارش کردند که میزان اسیدیته بسته به رقم و گونه میوه متفاوت است. در نتایج آن ها این میزان از ۰/۱ تا ۰/۴۶درصد متغیر بود (۱۵). میزان اسیدیته قابل تیتر با نزدیک شدن به زمان رسیدن میوه کاهش می یابد. مجموع اسیدهای آلی به تدریج هنگام بلوغ، رسیدن و نگهداری محصول کاسته می شوند. در پژوهشی روی گلابی مشخص شد که اسیدهای قابل حل بهترین همبستگی را با تعداد روزهای پس از برداشت دارد که بطور مشترک می تواند راهنمایی برای تشخیص زمان برداشت استفاده شود و یک ارتباط مستقیمی نیز بین اسیدیته قابل تیتر و کیفیت خوراکی وجود دارد. از لحاظ وزن خشک میوه، در ۳۰ گرم میوه وزن خشک میوه بین ۱۴/۷۲-۳/۸۰ متغیر بود. خطر سرمازدگی گل‌های شلیل رقم شمس و آلو کالیفرنیا در زمان تمام گل وجود دارد. تفاوت معنی‌دار از لحاظ

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]

رشد و عملکرد بیشتر رقم شمس نسبت به رقم مغان در منطقه مورد مطالعه با شرایط اقلیمی و عملیات باغبانی یکسان مقاومت کمتر گل‌های آلو رقم کالیفرنیا به سرمازدگی دیررس بهاره نسبت به شلیل رقم شمس مشاهده شد.

سپاسگزاری

این پژوهش بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول می باشد که در آزمایشگاه درختان میوه (پومولوژی) گروه علوم باغبانی دانشگاه تربیت مدرس انجام شده است که بدینوسیله از حمایت های انجام شده، قدردانی می شود. همچنین از شرکت کشت و صنعت خرمدره به خاطر در اختیار قرار دادن برخی از درختان آزمایشی این پژوهش و حمایت‌های انجام شده تشکر می‌شود.

References منابع

1. Abdollahi, H. 2010. Botany, pear cultivars, and rootstocks (Translated). Agri Res Education and Extension Organization, Deputy of Education and Promotion, Educational Publications. p. 58-57 (in Persian).
2. Hajnajary, H. 2016. The guide for Apple culture. Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Hort Res Institute 96-107 (in Persian)
3. Anderson D. P., E.V. Nordheim, T.C. Moermond, Z.B. Gone Bi, and C Boesch 2005. Factors Influencing Tree Phenology in Taï National Park, Cote d' lvoire. Biotropica, 37(4):631-640.
4. Arzani, K. 2003. A Perspective on the importance of preservation, maintenance, improvement, and management of Iranian traditional orchards. *In Proceedings of the 1st National Iranian Traditional Orchards Conference*, 3rd of June, Qazvin, Iran, PP. 1-5. (in Persian)
5. Arzani, K. 2004. The effect of European pear (*Pyrus communis* L.) and quince (*Cydonia oblonga* L.) seedling rootstocks on growth and performance of some Asian pear (*Pyrus serotina* Rehd) cultivars. Acta Hort, 658:93-97.
6. Arzani, K. 2005. Progress in national Asian pear project: Study on the adaptation of some Asian pear (*Pyrus serotina* Rhed) cultivars under Iran's environmental conditions. Acta Hort. 671:209-21
7. Arzani, K. 2020. The onset of controlled hybridization, pollination studies, and the history of pollinizer application in the commercial fruit tree orchards in Iran. Acta Hort. 1297, 137-144.
8. Arzani, K., F. Bahadori, and S. Piri 2009. Paclobutrazol reduces vegetative growth and enhances flowering and fruiting of mature 'J. H. Hale' and 'Red Skin' peach trees. Hort. Environ. Biotechnol. 50(2):84-93.
9. Arzani, K., H. Mansouri-Ardakan, A. Vezvaei, and M.R. Roozban 2008. Morphological variation among Persian walnut (*Juglans regia*) genotypes from central Iran. New Zealand J. Crop Hort. Sci.36:159-168
10. Chattopadhyay, T. K. (1999). A textbook on pomology (Temperate Fruits). (Vol A). Kalyani publishers India.
11. Chen, P. M. and W.M. Mellenthin1981. Effect of harvest date on ripening capacity and postharvest life of Anjou pears. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106: 38-42.
12. Dehghani, B. 2010. Investigation of vegetative, flowering, and fruit characteristics of cultivars (KS6, KS7 KS8, KS11, KS12, KS13) of Asian pear (*Pyrus serotina* Rehd.) in Tehran climate. Master's Thesis, Faculty of Agric, Tarbiat Modares Univ. (in Persian)
13. Ghazaeian, M., K. Arzani and A. Moeini 2007. Study on pollen morphology of some Asian pear genotypes by scanning electron microscopy (SEM) and determination of suitable pollen germination medium. Iranian J. of Hort. Sci. and Technol. 8(2):113-124 (In Persian).
14. Guo, L. Dai, J. Ranjitkar, S. Yu, H. Xu, and E. Luedeling 2014. Chilling and heat requirements for flowering in temperate fruit trees. Int. Biometeorol. 58:1195-1206
15. Hoehn, E., B. Gasser, B. Guggenbuhl and U. Kunsch 2003. Efficacy of instrumental measurements for determination of minimum requirements of firmness, soluble solids, and acidity of several apple varieties in comparison to the consumer. Postharvest Biol. Technol. 27: 27-37.
16. Jackson, J.E. 2003. Biology of apples and pears. Cambridge University Press. DOI: 10.1017/CBO9780511542657
17. Kajiura, I., S. Yamaki, M. Omura, T. Akihama, and Y. Machida 1979. Improvement of sugar content and composition in fruits, and classifications of East Asian pears by the principal component analysis of sugar compositions in fruits. Jap. J. Breed. 29:1–12.
18. Krause, S., K. Hammer, and A. Buerkert 2007. Morphological biodiversity and local use of the Himalayan pear (*Pyrus pashia*) in Central Bhutan. Genet. Reso. Crop Evol. 54:1245–1254.
19. Meech, W. 2009. Quince culture. An illustrated handbook. Applewood Books. Bedford, Massachusetts, USA.
20. Malakouti, M. J., P. Keshavarz, and N. Karimian 2008. Comprehensive method of diagnosis and optimal recommendation of fertilizer for sustainable agriculture. 7th edition with full revision. Tarbiat Modares University Press, 755 P. (in Persian)

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]

21. Najafzadeh, R., K. Arzani, and A. Babaei 2012. Evaluation of fruit physicochemical properties and qualitative characteristics of some European pear (*Pyrus communis* L.) genotypes. J. Hort. Sci. 26(2): 170-177 (In Persian).
22. Ouma, G. 2008. Use of gibberellins to improve fruit set in pears after frost damage. J. Biol. Sci. 8(1):213-216
23. Ozturk, I., S. Ercisli, F. Kalkan, and B. Demir 2009. Some chemical and physico-mechanical properties of pear cultivars. African J. Biotechnol. 8 (4). 687-693.
24. Rasoulzadegan, Y. 1996. Temperate Zone Pomology (translated book). authored by M. N. Westwood. Isfahan University of Technology Press. p. 759. (in Persian)

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]

Iranian Journal of Horticultural Science and Technology 24 (2): 139-156 (2023)
Research article

Study of the Dynamics of Flowering and Fruiting of Some Pome and Stone Fruit Trees in Zanjan Province

F. Sadeghi, K. Arzani* and S. Piri[1]

Iran is a very rich country in fruit tree resources, and in terms of growing fruit trees in cold, subtropical, and tropical areas, Iran is one of the few places in the world that can cultivate most of the world's fruits. this study aims to investigate the flower and fruiting dynamics of some pome and stone fruit trees, including European pear (Espadona cultivar), two apple cultivars (Granny Smith and Starking), quince (Isfahan cultivar), two cultivars of nectarine (Shams and Moghan), sweet cherry (Takdaneh cultivar of Mashhad), peach (Alberta cultivar) and plum (California cultivar), in the Khorramdareh city of Zanjan province. The results obtained in the present study showed that all the studied species were able to grow and bear fruit in these areas, and can produce high-quality fruits (in terms of firmness, soluble solids, etc.). European Espadona pear cultivars were also able to produce high-quality fruits in this area of Khorramdareh city. The studied apple cultivars were also able to produce high-quality fruits in terms of morphological and physiological traits, Isfahan quince trees had better quality and yield in terms of fruit production than other stone fruits such as cherries, peaches, nectarines, and plums, However, the products of other stone fruit trees had good quality in terms of morphological and physiological traits. According to the data obtained from the flowering dynamics of different species, the present study evaluates the possibility of spring frosts.
Keywords: Dynamics, Flowering, Fruiting, Pome fruit, Stone fruit.

1. M. Sc. Student and Professor of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, and Assistant Professor of Horticulture, Faculty of Agriculture, Abhar Azad University, Zanjan, Iran, respectively.
*Corresponding Author, Email: (arzani_k@moc

[Downloaded from journal-irshs.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.16807154.1402.24.1.11.6]