

عوامل قبل از برداشت مؤثر در حفظ کیفیت میوه کیوی طی انبارداری

محمد علی شیري

استادیار، پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،

رامسر، ایران

نویسنده مسئول: ma.shiri@areeo.ac.ir

دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۱۴، پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۱۲/۱۴

چکیده

میوه کیوی رقم هاپوارد به دلیل داشتن مقادیر زیادی ویتامین ث، ترکیبات فنلی، مواد معدنی و اسیدهای آلی از ارزش غذایی بالایی برخوردار بوده و همین امر باعث افزایش چشم‌گیر مصرف آن در سال‌های اخیر شده است. کیفیت میوه هم در زمان برداشت و هم در طول انبارداری کیوی به مجموعه‌ای از عوامل مرتبط با کاشت، داشت و برداشت و همچنین عوامل پس از برداشت بستگی دارد. از جمله مهم‌ترین عواملی که در طی فصل رشدی بر کیفیت و همچنین انبارمانی میوه کیوی تأثیرگذارند می‌توان به نوع رقم، تغذیه مناسب درختان، گرده‌افشانی کامل گل‌ها، مدیریت تاج درخت، هرس تابستانه، درجه بلوغ و رسیدگی و میزان ماده خشک میوه اشاره کرد. کنترل تک تک این عوامل با در نظر گرفتن اثرات برهمکنشی آن‌ها نه تنها می‌تواند کیفیت میوه را نیز به طور مؤثر و مفیدی تحت تأثیر قرار دهد، بلکه باعث افزایش ماندگاری میوه کیوی نیز می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: بلوغ، تغذیه، گرده‌افشانی، ماده خشک، هرس تابستانه

مقدمه

فصل رشدی مدنظر قرار داد. این امر باعث خواهد شد تا میوه کیوی تولید شده در زمان برداشت از کمیت، کیفیت و ارزش تغذیه‌ای بالاتری برخوردار بوده و همچنین در طول انبارداری نیز وضعیت بهتری داشته باشد. در کنار این مورد، عوامل پس از برداشت مؤثر بر چگونگی حفظ کیفیت میوه تولید شده را نیز باید در نظر گرفت تا علی‌رغم تولید میوه با کیفیت بالا در زمان برداشت، کیفیت و بازارپسندی آن در طول دوره انبارداری از بین نرود. باید خاطر نشان کرد که علاوه بر اینکه تک تک این عوامل را باید مدنظر قرار داد بلکه باید اثرات برهمکنشی آن‌ها با یکدیگر را نیز مهم قلمداد نمود (۴). لذا بر مطالعه حاضر سعی شده است تا مجموعه‌ای از عوامل قبل از برداشت تأثیرگذار بر کیفیت انبارمانی میوه کیوی مورد کنکاش قرار گیرد.

گیاه‌شناسی کیوی

کیوی گیاهی از شاخه گیاهان گل‌دار، رده نهان‌دانگان، زیررده دولپه‌ای‌ها، خانواده Actinidiaceae و جنس

کیوی به عنوان یک محصول تازه تجاری شده، در مقایسه با سایر محصولات کشاورزی که در شرایط آب و هوایی مشابه آن در کشور کشت می‌شوند، بازده اقتصادی بالایی دارد. همچنین، این میوه در ایران نسبت به سایر کشورهای تولیدکننده آن از کیفیت بهتری برخوردار است. پیشینه سودآوری و ارزآوری مناسب به همراه ارزش غذایی بالای این میوه سبب شده تا سطح زیرکشت آن در کشور رشد چشم‌گیری داشته باشد. دو استان مازندران و گیلان، مراکز تولید کیوی در کشور می‌باشند که متأسفانه علی‌رغم تولید بالای این محصول، در زمینه صادرات به بازارهای جهانی هنوز مشکلات و موانع زیادی وجود دارد. یکی از مهم‌ترین این مشکلات، پائین بودن عمر انباری میوه‌های کیوی تولید شده می‌باشد (۱، ۲ و ۳).

برای اینکه میوه تولید شده در طول دوره انبارداری کیفیت خود را در حد بهینه‌ای حفظ نماید، یکسری عوامل تأثیرگذار بر کیفیت میوه در زمان تولید را باید در طول

محصول فقط در استان‌های مازندران، گیلان و گلستان فراهم است و در سایر استان‌ها به دلیل رطوبت نسبی کم، سرمای زمستان و بالا بودن pH خاک کشت این محصول امکان‌پذیر نیست. کیوی در مناطقی که میزان باران سالیانه آن در فصل بهار و تابستان کم‌تر از ۵۰۰ میلی‌لیتر نباشد، خوب رشد می‌کند. در فصل رشد، درخت کیوی به‌طور مرتب هر هفته به ۳ سانتی‌متر باران نیاز دارد. در صورتی که میزان بارندگی در فصول گرم سال از این مقدار کم‌تر باشد، باید اقدام به آبیاری کرد. همچنین، تابش یا عدم تابش نور خورشید به درخت کیوی تأثیر زیادی بر رشد و باردهی آن دارد. میزان بارندگی و رطوبت نسبی بالا، عدم وجود یخبندان‌های طولانی در فصل زمستان، هوای معتدل بهار و پاییز، هوای گرم تابستان و عدم وزش بادهای شدید باعث شده است که گیاه کیوی در مناطق شمالی کشور به خوبی سازگار شود، اما خاک‌های این منطقه عموماً فقیر است که باید با کودهای دامی و شیمیایی، تقویت شوند. بنابراین، خاک باید از لحاظ مواد غذایی غنی باشد تا نیازهای گیاه پرتوقع کیوی را برآورده سازد. خاکی که کیوی در آن کاشته می‌شود باید pH حدود ۵/۵ تا ۶/۵ داشته باشد و نسبت به آب و هوا نیز نفوذپذیر باشد تا ریشه‌های گیاه به راحتی در آن نفوذ کنند. بهترین خاک برای کیوی خاک شنی هوموس‌دار است (۲ و ۷).

میزان تولید کیوی در جهان و ایران

بر اساس آمار منتشر شده توسط FAO در سال ۲۰۲۰، سطح زیر کشت کیوی در جهان ۲۷۰۴۵۷ هکتار با تولید سالانه ۴۴۰۷۴۰۷ تن و عملکرد ۱۶۲۹۶ تن در هکتار می‌باشد. همچنین، بر اساس این آمار، کشور ایران با تولید سالانه ۲۸۹۶۰۸ تن پس از کشورهای چین (۲۲۳۰۰۶۵ تن)، نیوزلند (۶۲۴۹۴۰ تن)، ایتالیا (۵۲۱۵۳۰ تن)، یونان (۳۰۷۴۴۰ تن) در مقام پنجم دنیا قرار دارد (۸). بر اساس آخرین اطلاعات موجود، سطح زیر کشت کیوی در ایران در مجموع حدود ۱۵۵۱۱ هکتار برآورد شده است که از این میزان، ۳۷۵ هکتار مربوط به سطح غیربارور و ۱۴۸۳۶ هکتار مربوط به سطح بارور می‌باشد. همچنین، میزان

Actinidia می‌باشد. در این جنس گونه‌های زیادی وجود دارد که از بین آن‌ها گونه‌های *A. arguta*، *A. chinensis* و *A. polygama* از لحاظ اقتصادی و باغبانی حائز اهمیت هستند (۵). در کشور ما ارقام مختلفی از گونه *A. deliciosa* نظیر هایوارد، برونو، مانتی، آبوت و در سال‌های اخیر ارقام گوشت زرد (طلائی) و گوشت قرمز کشت می‌شوند. رقم هایوارد یکی از محبوب‌ترین و مهم‌ترین ارقام تجاری کیوی به‌شمار می‌آید که دلیل آن بزرگ بودن اندازه میوه، شکل تخم مرغی، ارزش غذایی بالا (مقادیر زیاد قند و ویتامین ث)، عطر و طعم مناسب و کیفیت انبارمانی بالای آن است (۶).

این گیاه خزان‌دار، دو پایه، خزنده و پررشد است که با توجه به شرایط رویش حالت‌های رشدی مختلفی به خود می‌گیرد، به طوری که در نواحی جنگلی به صورت مارپیچی تا ارتفاع ۵ تا ۷ متر از روی درختان بالا می‌رود. کیوی دارای برگ‌های پهن و قلبی به رنگ سبز تیره است. از نظر گل‌دهی، کیوی گیاهی دو پایه است که گل‌های نر و ماده آن روی دو گیاه مختلف تولید می‌شود. گل‌های کیوی بزرگ، سفید و جذاب بوده و از نوع کامل هستند. گل‌دهی آن ۲ الی ۳ سال پس از کشت شروع شده اما میوه قلیل ارزش آن در ۴ الی ۵ سالگی بدست می‌آید. میوه کیوی یک سته است که دارای تعداد زیادی بذرها، سیاه، نرم و کوچک بوده از نظر اندازه و شکل، بسیار متنوع می‌باشد. رشد میوه و افزایش اندازه آن از زمان گرده‌افشانی تا رسیدن به وزن ایده‌آل (۱۲۰ گرم)، ۵ تا ۶ ماه به طول می‌انجامد. زمان برداشت میوه ارقام مختلف کیوی متفاوت است، اما رقم هایوارد که از مهم‌ترین ارقام کیوی در ایران و دنیا به‌شمار می‌آید در شرایط آب و هوایی شمال ایران در فاصله زمانی نیمه آبان تا نیمه آذر برداشت می‌شود (۲ و ۶).

شرایط رشد و نمو

به طور کلی، کیوی‌فروت در مناطق معتدله گرم و نیمه‌گرمسیری رشد می‌کند. با توجه به شرایط مورد نیاز کیوی، شرایط آب و هوایی و خاکی مناسب برای کشت این

تولید کیوی ۴۴۲۰۴۰ تن با میانگین عملکرد ۲۹۹۹۱ کیلوگرم می‌باشد (۳). طبق آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی بر اساس سطح زیر کشت و میزان تولید، استان‌های مازندران، گیلان و گلستان به ترتیب رتبه‌های اول، دوم و سوم را در اختیار دارند (جدول ۱).

جدول ۱- سطح زیر کشت، میزان تولید و عملکرد محصول کیوی در سال ۱۴۰۰

استان	سطح زیر کشت (هکتار)			میزان تولید (تن)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
	غیربارور	بارور	جمع		
مازندران	۲۱۷	۷۵۷۲	۷۷۸۹	۲۲۹۱۶۲	۲۶۳۷۸
گیلان	۱۵۷	۷۱۳۲	۷۵۸۹	۲۱۰۳۶۸	۱۸۹۶۸
گلستان	۱	۱۳۲	۱۳۳	۲۵۱۰	۲۳۹۰۹
کل کشور	۳۷۵	۱۴۸۳۶	۱۵۵۱۱	۴۴۲۰۴۰	۲۴۱۷۹

مراحل رشد و نمو میوه کیوی

رشد میوه کیوی نتیجه تقسیم سلولی، بزرگ شدن سلول، تمایز، فرآیندهای متابولیسمی و کاتابولیسمی می‌باشد. اندازه و ترکیب نهایی میوه کیوی ناشی از ورود آب و کربوهیدرات در طول دوره رشد میوه می‌باشد. کربوهیدرات‌ها و معمولاً ساکارز که از آوند آبکشی وارد می‌شود، سوبسترای اصلی برای رشد و انبارداری را فراهم می‌کند، همچنین به عنوان ماده آسمتیک فعال شناخته می‌شود، که جریان ورودی از آوند آبکشی را به درون میوه‌ها تحت تأثیر قرار می‌دهد (۹ و ۱۰). تبادلات و تغییرات مواد شیمیایی درون میوه و محل قرارگیری مواد محلول نیز بر میزان ورود آب به درون سلول و همچنین بر میزان رشد ناشی از واکنش‌های اسموتیکی اثر می‌گذارد. شرایط محیط بیرونی نیز بر تعرق و همچنین بر جریانات ورودی از آوند چوبی و آبکشی اثر گذاشته و در نتیجه اندازه و مقدار ترکیبات شیمیایی میوه را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۱ و ۱۲).

مطالعات قبلی نشان داد که سه مرحله اصلی در متابولیسم میوه کیوی وجود دارد؛ ۱- مرحله تقسیم سلولی (از روز ۰ تا ۴۵ روز پس از تمام گل)، ۲- مرحله تجمع نشاسته (از روز ۴۵ تا ۱۲۰ روز پس از تمام گل) و ۳- مرحله بلوغ میوه (از ۱۲۰ روز پس از تمام گل تا زمان برداشت) (۱۳ و ۱۴). در طول دوره رشد و نمو میوه کیوی

تغییرات مختلف بیوشیمیایی، فیزیولوژیکی و ساختاری اتفاق می‌افتد که این تغییرات کیفیت نهایی میوه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱ و ۱۰).

ارزش غذایی میوه کیوی

در سال‌های اخیر توجه زیادی به نقش غذا در سلامت انسان شده است. زیرا مصرف فراورده‌های گیاهی با کاهش خطر ابتلا به تعدادی از بیماری‌ها، همچون سرطان ارتباط دارد. اثرات سودمند ناشی از مصرف میوه‌ها و سبزی‌ها به وجود آنتی‌اکسیدان‌های مختلف شامل پلی‌فنل‌ها، ویتامین ث، کاروتنوئیدها و فلاونوئیدها در آن‌ها نسبت داده شده است. میوه کیوی سرشار از ویتامین C و دارای ترکیبات مختلف دیگر از جمله ویتامین E، پلی‌فنل‌ها، مواد معدنی، اسیدهای آلی و رنگرزه‌ها است. کیوی به علت داشتن ویتامین ث و مواد معدنی می‌تواند به عنوان یک عامل ضد سرطان نیز عمل کند. میوه کیوی گونه *A. deliciosa* دارای ویتامین ث (۹۲ میلی‌گرم در هر ۱۰۰ گرم وزن میوه)، مواد معدنی، کربوهیدرات و پروتئین است (۷ و ۱۵).

عوامل قبل از برداشت مؤثر بر عمر انبارداری میوه کیوی

۱- شرایط اقلیمی منطقه کشت

رشد و عملکرد تاک‌های کیوی در وهله اول بستگی زیادی به شرایط اقلیمی (آب و هوایی) منطقه کشت دارد. در صورت ایده‌آل بودن شرایط اقلیمی رشد و عملکرد و همچنین کیفیت محصول تولید شده، بهتر بوده و در نتیجه از ماندگاری بالاتری نیز برخوردار خواهد بود (۱، ۲ و ۴).

۲- رقم

انبارمانی میوه‌های کیوی به‌طور قابل توجهی در بین ارقام مختلف متفاوت است. در مدت انبارداری، میوه‌های رقم هایوارد در مقایسه با سایر ارقام از قبیل برونو، مانتی، آبوت، طلائی و خونی با سرعت کم‌تری نرم می‌شود. ارقام برونو، مانتی، آبوت، طلائی و خونی به علت تولید اتیلن بیش‌تر، سریع‌تر نرم شده و عمر انبارداری کوتاه‌تری در مقایسه با رقم هایوارد دارند (۵ و ۱۷).

۳- تغذیه

با آنکه مواد معدنی فقط بخش کوچکی از وزن خشک میوه را تشکیل داده‌اند، ولی به مقدار قابل توجهی کیفیت میوه را تحت تأثیر قرار می‌دهند. مصرف بهینه‌ی عناصر معدنی موجب افزایش عملکرد و کیفیت میوه شده و مصرف نامتعادل آن‌ها منجر به کاهش عملکرد و کیفیت می‌شود. در کیوی مقدار کلسیم، منیزیم، پتاسیم و فسفر با رفتار فیزیولوژیکی و مقاومت به پاتوژن‌ها ارتباط دارد (۱ و ۱۷). تغذیه و کوددهی ممکن است اثرات مستقیم و غیرمستقیم، مثبت و یا منفی روی قابلیت استفاده از کلسیم و جذب آن از خاک داشته باشد. کود آلی و معدنی اثرات گوناگون و گاهی متناقض روی کیفیت میوه‌ها دارند (۱۸).

کوددهی در خاک‌هایی که کمبود کلسیم دارند، نیاز است و این یک مسئله‌ی بسیار مهم در خاک‌های اسیدی است. کیوی بالغ به مقدار ۳۲۲ کیلوگرم در هکتار آهک برای عملکرد استاندارد و مطلوب نیاز دارد. آهک‌دهی به‌طور مستقیم کلسیم را در اختیار درخت قرار نمی‌دهد،

زیرا قابلیت انحلال آن کم است، اما pH خاک را در سطحی که کلسیم بیش‌تر برای ریشه درخت قابل استفاده باشد، حفظ می‌کند (۱۹).

کاربرد کود نیتروژن‌دار می‌تواند منجر به بزرگ‌تر شدن میوه شود. کاربرد نیتروژن احتمالاً میزان سایر عناصر مانند کلسیم را تحت تأثیر قرار می‌دهد. شکل مولکولی نیتروژن مصرفی ممکن است وضعیت کلسیم گیاه را تحت تأثیر قرار دهد. نیتروژن قابل استفاده به صورت نترات، آمیون همراه را برای جذب آسان کلسیم فراهم می‌کند، در حالی که نیتروژن قابل استفاده به صورت آمونیوم وضعیت کلسیم گیاه را به دلیل رقابت کاتیونی در حین جذب از سطح ریشه دچار اختلال می‌کند. هم‌چنین یون‌های آمونیوم pH خاک را کاهش و در نتیجه قابلیت استفاده از یون‌های فلزی مانند آلومینیوم را افزایش و به تبع آن جذب کلسیم کاهش می‌یابد (۲۰).

مقدار قابل توجهی از آمونیوم و نترات می‌تواند از طریق کاربرد کودهای نیتروژن‌دار مانند اوره به خاک اضافه شود. فرآیندهای خاک مانند تثبیت نیتروژن (تبدیل گاز N_2 اتمسفر داخلی به N قابل استفاده گیاه) و معدنی شدن (آزاد شدن N از پس‌مانده‌های گیاهی، مواد آلی خاک و دیگر مواد آلی به وسیله‌ی فعالیت دامن‌های وسیعی از میکروارگانیسم‌های خاک) می‌تواند خاکی با آمونیوم و نترات فراوان فراهم کند. یون‌های آمونیوم می‌توانند در اثر تبادل کاتیونی در سطح مواد آلی و کانی‌های رسی خاک جذب شوند و مورد استفاده گیاه قرار گیرند. کاربرد کودهای پتاسیم‌دار، میزان پتاسیم میوه‌های کیوی را افزایش و سفتی آن‌ها را پس از ۵۰ روز انبارداری در مقایسه با میوه‌های شاهد کاهش می‌دهد (۱۸ و ۲۰).

نسبت عناصر غذایی یک معیار کلیدی و مهم جهت پیش‌بینی کیفیت میوه‌ها در زمان برداشت و رفتار پس از برداشت میوه می‌باشد. در میوه‌ی کیوی تعادل بین مقدار کلسیم و نیتروژن از میزان هرکدام از این دو عنصر به‌تنهایی مهم‌تر است. بعلاوه، وضعیت متعادل عناصر معدنی در گیاهان به نسبت‌های نیتروژن به کلسیم و پتاسیم به کلسیم نیز بستگی دارد. به‌طوری که درصد ضایعات و سرعت نرم شدن بافت میوه طی مدت انبارمانی

با نسبت بالای نیتروژن به کلسیم و پتاسیم به کلسیم درون میوه‌ها در زمان برداشت، افزایش می‌یابد. میوه‌های کیوی با نسبت بالاتر پتاسیم به کلسیم با افزایش طول مدت انبارمانی سفتی بافت کم‌تری خواهند داشت. به علاوه، در کیوی مقدار کلسیم، منیزیم، پتاسیم و فسفر با رفتار فیزیولوژیکی و مقاومت به پاتوژن‌ها ارتباط دارد (۱). محلول‌پاشی کلسیمی اگر با غلظت مناسب، در زمان مطلوب و به تعداد دفعات کافی انجام شود، می‌تواند بر رشد و نمو میوه کیوی و در نتیجه بر کیفیت و انبارمانی آن نیز اثرگذار باشد. با توجه اثرات سودمند محلول‌پاشی کلسیمی بر کیفیت میوه و عمر انباری آن، برای باغ‌های شمال کشور محلول‌پاشی کلرید کلسیم ۱/۵ درصدی در سه نوبت (۳۵، ۸۵ و ۱۲۵ روز پس از تمام گل) قابل توصیه شده است (۲۱، ۲۲، ۲۳ و ۲۴). همچنین ثابت گردید که محلول‌پاشی کلسیمی می‌تواند با بهبود تعادل عناصر غذایی و افزایش ماده خشک میوه موجب حفظ کیفیت پس از برداشت میوه کیوی رقم هایوارد شود (۱، ۲۳ و ۲۵).

۴- گرده‌افشانی

گرده‌افشانی کامل گل‌ها نقش بسیار مهمی دارد، چرا که رابطه مستقیمی بین تعداد بذر و اندازه نهایی میوه وجود دارد و گرده‌افشانی ناکافی باعث تولید میوه‌های کوچک، نامرغوب و با کیفیت پایین از نظر بازارپسندی می‌شود. به منظور بهبود گرده‌افشانی در کیوی، از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود، از جمله مبارزه با علف‌های هرز سطح باغ به منظور حذف گل‌هایی که جذابیت بیشتری در مقایسه با گل‌های کیوی برای زنبور عسل دارد، رعایت اصولی فاصله و نسبت درختان نر به ماده، و گرده‌افشانی تکمیلی. به طور کلی، گل‌های کیوی برای گرده‌افشانی کافی نیازمند فعالیت حشرات به ویژه زنبور عسل است. بدین منظور، برای گرده‌افشانی مناسب یک هکتار باغ کیوی ۸ تا ۱۲ عدد کندو زنبور عسل لازم است. اگر تعداد کندوها کمتر از این باشد، مشکل در گرده‌افشانی بوجود می‌آید. کیوی گیاهی دو پایه است که گل‌های نر و ماده آن روی دو گیاه مختلف تولید می‌شود.

علاوه بر این، گل‌های نر و ماده کیوی شهدی تولید نمی‌کند و برای زنبور عسل خیلی جذاب نیست. متأسفانه مشخص شده است که زنبورهای عسل به مقدار زیادی در تمامی نقاط جهان در حال از بین رفتن هستند. این پدیده به نام سندرم یا از بین رفتن کلنی‌های زنبور عسل معروف شده است. این مسئله به گرده‌افشانی ضعیف در درختان میوه، به ویژه در کیوی می‌انجامد. مشخص شده است که هر گل کیوی رقم هایوارد برای گرده‌افشانی کامل نیاز به بازدید ۴۰ زنبور عسل دارد و تقریباً ۱۳۰۰۰ دانه گرده برای هر گل به منظور تولید میوه بازارپسند کیوی نیاز است. بنابراین، اگر زنبور عسل به هر دلیلی به اندازه کافی وجود نداشته باشد (برای مثال، از بین رفتن کلنی زنبور عسل)، نبود تعداد کافی کلنی عسل در باغ کیوی، پایین بودن دما برای فعالیت زنبورهای عسل و یا وجود بارندگی در زمان بازشدن گل‌ها می‌تواند از گرده‌افشانی تکمیلی استفاده کرد. بنابراین، گرده‌افشانی مصنوعی روش مناسبی در پاسخ به این مشکلات و بالابردن کیفیت میوه است (۲۶، ۲۷ و ۲۸).

به طور کلی، گرده‌افشانی مصنوعی به دو صورت دانه گرده خشک و سوسپانسیون دانه گرده (دانه گرده تر) انجام می‌شود. گرده‌افشانی به صورت خشک به عملکرد زنبورهای عسل کمک بسیاری می‌کند، به گونه‌ای که برای گرده‌افشانی گل‌های ماده نیاز به بازدید از گل‌های نر نیست، چرا که وجود دانه گرده روی گل‌های ماده باعث تحریک زنبورها و افزایش فعالیت آن‌ها می‌شود. علاوه بر این، گرده به طور مستقیم روی سطح کلاله قرار می‌گیرد. روش گرده‌افشانی تر یا سوسپانسیون دانه گرده زمانی مفید است که زنبور عسل فعال و یا گل نر کافی در باغ وجود نداشته باشد. این روش، انتقال مستقیم گرده به کلاله را فراهم می‌کند. به علاوه، زمانی که سرما و رطوبت زیاد از جمله بارندگی فعالیت زنبور عسل را در دوره گرده‌افشانی محدود می‌کند، استفاده از گرده به صورت سوسپانسیون بسیار مفید است. از مایع رقیق کننده و مغذی کمکی دانه گرده و باعث زنده‌مانی دانه گرده، در محلول سوسپانسیون استفاده می‌کند. علاوه بر این، در محلول‌پاشی گرده، امکان غنی‌سازی دانه گرده با اضافه کردن عناصر غذایی از جمله

۵- مدیریت تاج

هدف از مدیریت تاج کنترل رشد رویشی شاخه‌های درختان کیوی است، به این علت که شاخه‌های در حال رشد در مقایسه با میوه‌ها مخزن قوی‌تری برای کربوهیدرات‌ها فراهم می‌کند. نوع تاج درختان کیوی در نفوذ نور به میوه‌های قرار گرفته در قسمت زیرین تاج، دمای زیر تاج، تولید مواد فتوسنتزی توسط گیاه و تأمین قند، آب و مواد معدنی برای میوه‌ها تأثیرگذار است. میوه‌های کیوی که در قسمت سایه‌دار تاج رشد می‌کنند میانگین وزن تر، میزان مواد جامد محلول و میزان کلروفیل کمتری دارند. برعکس، میوه‌هایی که طی فصل رشد در معرض نور یا دمای بالا قرار می‌گیرند، سفت‌تر از میوه‌هایی هستند که در سایه و یا در روزهای ابری رشد می‌کنند، به این علت که شدت نور زیاد سبب غیرفعال کردن آنزیم‌های سلولاز و پلی‌گالاکتروناز می‌شود. در نهایت این میوه‌های رشد کرده در معرض شدت نور مناسب از کیفیت مناسبی در زمان برداشت برخوردار بوده و همچنین از انبارمانی بالاتری نیز برخوردارند (۳۲ و ۳۳).

۶- هرس تابستانه

هرس درختان کیوی مهمترین و ضروری‌ترین عملیات اجرایی برای تولید محصول است و بیشترین تأثیر را بر روی فیزیولوژی و فرآیند گل‌دهی و در نهایت میوه‌دهی درختان دارد. مزیت هرس تابستانه به علت اثر آن در برقراری تعادل غذایی بین منبع و مخزن، برقراری تعادل هورمونی و همچنین تأثیر آن بر نفوذ بهتر و جریان بیشتر هوا درون تاج درختان است. هرس تابستانه درختان کیوی موجب افزایش گل‌انگیزی، بهبود کیفیت میوه، کاهش ضایعات انباری، کاهش حجم عملیات هرس زمستانه، کنترل آفات و بیماری‌ها می‌شود. این هرس دو روز پس از تشکیل میوه (نیمه خرداد ماه) آغاز و تا پایان فصل تابستان با سرزنی شاخساره‌هایی که برای فصل بعد گل و میوه تولید می‌کنند، پایان می‌پذیرند. این عمل، میوه‌دهی سالیانه را منظم می‌کند و از تناوب باردهی جلوگیری کرده و همچنین اندازه میوه و بازارپسندی محصول را افزایش می‌دهد (۳۲). هرس تابستانه بلافاصله بعد از ریزش

بر، کلسیم و روی به محلول سوسپانسیون دانه گرده وجود دارد. همچنین مشخص شده است که افزودن صمغ عربی و کلرید سدیم در محلول سوسپانسیون دانه گرده، باعث بهبود خاصیت سوسپانسیونی آن، افزایش جوانه‌زنی دانه گرده و رشد لوله گرده می‌شود. گرده‌افشانی مصنوعی باعث اطمینان باغدار از گرده‌افشانی کامل گل‌ها و کیفیت و شکل مناسب میوه‌های تولیدی می‌شود. در گرده‌افشانی مصنوعی می‌توان از بهترین نوع گرده استفاده کرد و کیفیت، اندازه و تقارن میوه کیوی را با انتخاب نوع ژنوتیپ، دانه گرده بهبود بخشید. گرده‌افشانی مصنوعی باعث افزایش تعداد دانه، افزایش اندازه میوه، افزایش وزن، افزایش ماده خشک میوه، کاهش در هزینه‌های باغ و تضمین در گرده‌افشانی می‌شود. با افزایش تعداد بذر در داخل میوه، سینک قوی برای جذب مواد فتوسنتزی و کربوهیدرات‌ها تولید شده و در نتیجه میوه تولید شده از کیفیت بالاتری برخوردار بوده و پتانسیل انبارمانی بالاتری نیز خواهد داشت. همچنین مشخص شده است که گرده‌افشانی می‌تواند بر میزان و نسبت عناصر غذایی تأثیر گذاشته و با افزایش میزان کلسیم بافت میوه، ماندگاری محصول را افزایش دهد (۲۹ و ۳۰).

در کیوی به دلیل سطح کلان زیاد در گل‌های ماده، گرده‌افشانی مصنوعی آسان‌تر و اثربخشی بیشتری دارد. به طور کلی، عدم تولید شهد در گل‌های کیوی باعث جذابیت کم این گل‌ها برای زنبور عسل می‌شود، به طوری که تعداد بذر در میوه کیوی در باغ گرده‌افشانی شده با دانه گرده خشک بیشتر به واسطه آثار زنبور عسل یا به کاربردن دانه گرده به تنهایی بود (۲۷ و ۳۱).

در شمال ایران گرده‌افشانی گل‌های کیوی معمولاً به دلیل وقوع بارندگی و رطوبت زیاد در زمان گرده‌افشانی، تعداد کم کلنی‌های زنبور عسل و حشرات گرده‌افشان دیگر، همچنین رقابت بین گل‌های درختان مرکبات با کیوی به دلیل هم‌زمانی گلدهی در جلب زنبور عسل، در بعضی سال‌ها به خوبی صورت نمی‌گیرد. در نتیجه، نیاز به گرده‌افشانی مصنوعی تکمیلی وجود دارد (۲۷ و ۳۱).

گلبرگ‌ها کیوی، عملکرد را افزایش داده، موجب کیفیت بهتر و انبارمانی طولانی‌تر میوه‌های کیوی نیز می‌شود. با توجه به نقش و اهمیت هرس تابستانه در تولید تاج مناسب و در نتیجه نفوذ بهتر نور به قسمت‌های درونی تاج، میوه‌های حاصله کلسیم بیشتر و کیفیت بهتری دارند و می‌توانند به مدت طولانی‌تری در سردخانه نگهداری شوند. به علاوه هرس تابستانه میزان فتوسنتز، مواد فتوسنتزی و در نهایت میزان ماده خشک را در بافت میوه افزایش می‌دهد (۳۳ و ۳۴).

۷- بلوغ و رسیدگی میوه

عمر انباری میوه کیوی به‌ویژه نرم شدن آن به اندازه زیادی به بلوغ میوه در زمان برداشت، که از طریق غلظت مواد جامد محلول نشان داده می‌شود، مرتبط است. اندازه‌گیری غلظت مواد جامد محلول آب میوه‌ها در برداشت یک روش متداول سنجش بلوغ میوه در کشورهای بزرگ تولیدکننده از جمله نیوزیلند، ایتالیا، فرانسه، یونان، شیلی، و آمریکا است. عوامل مختلفی از جمله شرایط آب و هوایی و نوع خاک، میزان محصول و سایه‌اندازی روی میوه، موقعیت میوه در تاج درخت و سیستم تربیت بلوغ میوه‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند (۱).

میزان مواد جامد محلول از شاخص‌های مهم کیفیت میوه‌ها است و تمایل به مصرف میوه‌های کیوی رسیده با میزان مواد جامد محلول بالا بیش‌تر است. میزان مواد جامد محلول کاربرد گسترده‌ای برای تعیین کیفیت پس از برداشت میوه کیوی دارد. میوه‌هایی که با میزان مواد جامد محلول کمتر از ۶ درصد برداشت می‌شوند، انبارمانی و عطر و طعم خوبی ندارند. در برداشت زود هنگام با میزان مواد جامد محلول کم، میوه کیوی اگرچه در زمان برداشت سفت‌تر است، اما بعد از دوره طولانی انبارمانی در مقایسه با میوه‌هایی که دیرتر برداشت شده‌اند زودتر نرم می‌شوند. اگرچه برداشت دیر هنگام میوه‌ها نیز خطر یخبندان زمستانه را افزایش می‌دهد. میوه‌های کیوی با میزان مواد جامد محلول بین ۷-۶ درصد در مقایسه با میوه‌های با میزان مواد جامد محلول بین ۹-۷ درصد در زمان برداشت، سفتی بافت بالاتری دارند و در سردخانه ۳ تا ۴ ماه بیشتر

قابل نگهداری هستند. مشخص شده است که میوه‌های برداشت شده با بریکس ۵/۵ و ۶/۵ دارای پوست تیره‌تری هستند. همچنین میوه‌های برداشت شده با بریکس ۵/۵ دارای میزان ویتامین ث کمتری بودند، در حالی که میوه‌های برداشت شده با بریکس ۶/۵ ضمن حفظ خصوصیات کیفی و ظاهری، در بالاترین سطح مقبولیت نسبت به میوه‌های نابالغ طی انبارداری بودند (۳۵). همچنین مطالعات قبلی نشان داده‌اند که میوه‌های برداشت شده با درجه بریکس بالاتر میزان از دست‌دهی آب کمتری طی انبارداری داشتند (۳۶). بر همین اساس حداقل میزان TSS در زمان برداشت در شرایط اقلیمی مرکز استان مازندران ۶/۵ می‌باشد. البته در صورت برداشت با TSS برابر با ۷/۵ نیز میوه کیفیت بالا و طعم مطلوبی در پایان انبارداری خواهد داشت.

کاهش وزن و سفتی میوه کیوی رقم‌های وارد در طول ۴ ماه انبارداری سرد، به طور معنی‌داری به درجه بلوغ و رسیدگی میوه در زمان برداشت بستگی دارد، به طوری که میوه‌های برداشت شده با TSS برابر با ۶/۵ در پایان ۴ ماه انبارداری سرد کاهش وزن کمتری را در مقایسه با میوه‌های برداشت شده با TSS برابر با ۷، ۷/۵، ۸، ۸/۵ و ۹ داشته و همچنین از میزان سفتی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالاتری برخوردار بودند (۳۷).

۸- ماده خشک

ماده خشک به محتوای میوه به جز آب گفته می‌شود که شامل مواد جامد محلول و مواد جامد غیرمحلول (نشاسته، مواد دیواره سلولی و غشاء) است. نسبت تغییرات مواد جامد غیر محلول پس از برداشت به علت تجزیه نشاسته است، در حالی که میزان کل ماده خشک ثابت باقی می‌ماند. مقدار ماده خشک میوه کیوی مهم بوده و به طور مثبت با مزه و تمایل مصرف‌کننده به مصرف این میوه مرتبط است. ماده خشک یک عامل کیفی مهم در میوه کیوی است. مقدار ماده خشک بالای ۱۹ درصد برای مصرف‌کننده از نظر مواد معطر، شیرینی، مقدار اسید و تعادل مواد جامد محلول به اسید، ایده‌آل است (۱). در نیوزیلند میانگین ماده خشک میوه در تعدادی از باغ‌های

مورد آزمایش در دامنه ۲۲/۵-۱۳ درصد بدست آمد. ماده خشک اکثر میوه‌های هاپوارد در زمان برداشت در دامنه ۱۷-۱۴ درصد است. ماده خشک میوه‌های کیوی وابسته به فصل برداشت، مکان باغ، مدیریت باغ و تاریخ برداشت متفاوت است. میوه‌های رشد کرده با سطوح بالای نیتروژن ماده خشک کمتری دارند، که علت آن اثر مستقیم نیتروژن بر تحریک رشد رویشی و ایجاد تاج متراکم است. درختان با تاج متراکم میوه‌هایی با ماده خشک و سفتی کمتر تولید می‌کنند (۳۸ و ۳۹).

مدل رگرسیونی نشان داد که سفتی بافت میوه در پایان دوره انبارمانی با مقدار ماده خشک میوه در زمان بلوغ ارتباط مثبت، اما با نسبت مجموع نیتروژن و پتاسیم به کلسیم، مقدار فسفر و نیتروژن میوه در آن زمان ارتباط منفی داشت. مقدار ماده خشک میوه کیفیت آن را در دوره انبارداری تحت تأثیر قرار می‌دهد. ماده خشک کم باعث فروریختگی، نرم شدن و گسترش پوسیدگی در دوره انبارداری میوه‌های رقم هاپوارد می‌شود (۴۰).

نتیجه‌گیری

با توجه به پیشینه سودآوری و ارزآوری مناسب به همراه ارزش غذایی بالای میوه کیوی، باید در کنار حفظ بازار ارزشمند داخلی و همچنین به منظور داشتن صادرات منظم و پایدار به بازارهای جهانی، باید بتوان کیفیت میوه‌های تولید شده را در حد بهینه‌ای حفظ نمود. کیفیت میوه کیوی تولید شده در طول انبارداری سرد بستگی به عوامل زیادی دارد که به طور کلی در دو بخش گنجانده می‌شود و شامل عوامل قبل از برداشت و عوامل پس از برداشت می‌باشد. از عوامل قبل از برداشت نوع رقم، تغذیه درختان، گرده‌افشانی، مدیریت تاج درخت، هرس تابستانه، درجه بلوغ و رسیدگی و میزان ماده خشک میوه را می‌تواند نام برد.

در مورد رقم، استفاده از رقم هاپوارد که ماندگاری بالاتری دارد توصیه می‌شود. تغذیه صحیح و اصولی با غلظت مناسب عناصر غذایی که بر اساس آنالیز خاکی و برگ می‌باشد، می‌تواند باعث بهبود کیفیت میوه تولیدی و

در نتیجه افزایش انبارمانی آن گردد. استفاده از تعداد مناسب درختان نر و کندوی زنبور عسل در باغ و همچنین حذف عوامل مخل در گرده‌افشانی، به همراه گرده‌افشانی تکمیلی، می‌تواند تا حد زیادی بر کمیت و کیفیت میوه تولید و انبارمانی آن، اثرات مطلوبی داشته باشد. با اجرای شیوه‌های مناسب مدیریت تاج درخت می‌توان رشد رویشی را کنترل کرده و با نور بیشتر به داخل تاج، میوه‌های با کیفیت بالاتر و دارای ماندگاری بهتری تولید نمود. هرس تابستانه با برقراری تعادل غذایی بین منبع و مخزن، برقراری تعادل هورمونی و همچنین تأثیر بر نفوذ بهتر و جریان بیشتر هوا درون تاج درختان، باعث بهبود کیفیت و انبارمانی میوه کیوی می‌گردد. در مورد رسیدگی میوه، به طور کلی پیشنهاد می‌شود که به منظور انبارداری بهینه میوه کیوی رقم هاپوارد، بهترین زمان برداشت زمانی است که میزان مواد جامد محلول میوه به ۶/۲ تا ۶/۵ درصد رسیده باشد. میزان ماده خشک که خود تابع عوامل مختلفی است نیز باید بر اساس تازه‌خوری یا انبارداری میوه، در زمان برداشت مورد توجه قرار گیرد.

بنابراین، توجه به تک تک موارد ذکر شده برای تولید میوه با کیفیت بالا، حفظ بهتر کیفیت میوه در طول انبارداری سرد و در نهایت افزایش امکان صادرات میوه کیوی به بازارهای جهانی، باید بیش از پیش مدنظر قرار گیرد.

References

- 1- Shiri MA. Study the effectiveness of calcium spray time on quality and storability of Kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) cv. 'Hayward'. A thesis for the degree of Doctor of Philosophy in Horticultural Sciences. Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan. 2015; 161. [In Persian].
- 2- Adouli B, Ghasemi M, Abedi Gheshlaghi E, Fifaei R, Dadashzadeh B. Principles of gardening in growing kiwifruit. Citrus and Subtropical Fruits Research Center, Horticulture Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension

- 12- Tao J, Wu M, Jiao X, Chen S, Jia D, Xu X, Huang C. Dynamic changes of fruit physiological quality and sugar components during fruit growth and development of *Actinidia eriantha*. *Horticulturae*. 2022; 8(6): 529.
- 13- Richardson AC, Marsh KB, Boldingh HL, Pichering AH, Bulley SM, Frearson NJ, Ferguson AR, Thornber SE, Bolitho KM, MacRae EA. High growing temperatures reduce fruit carbohydrate and vitamin C in kiwifruit. *Plant, Cell and Environment*. 2004; 27: 423-435.
- 14- Moscatello S, Famiani F, Proietti S, Farinelli D, Battistelli A. Sucrose synthase dominates carbohydrate metabolism and relative growth rate in growing kiwifruit (*Actinidia deliciosa*, cv Hayward). *Scientia Horticulturae*. 2011; 128: 197-205.
- 15- Richardson DP, Ansell JL, Drummond N. The nutritional and health attributes of kiwifruit: a review. *European Journal of Nutrition*. 2018; 57(8): 2659-2676.
- 16- Zolfaghari M, Sahari MA, Barzegar M, Samadloiy H. Physicochemical and enzymatic properties of five kiwifruit cultivars during cold storage. *Food Bioprocess Technology*. 2010; 3: 239-246.
- 17- Tarakcioglu C, Askin T, Cangi R, Duran C. Nutritional status in some kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) orchards: a case survey from Karadeniz region in Turkey. *Journal of Plant Science*. 2007; 2(2): 187-194.
- 18- Aftab T, Hakeem K. Sustainable Plant Nutrition, Molecular Interventions and Advancements for Crop Improvement. Elsevier Inc., Academic Press, 2022. <https://doi.org/10.1016/C2021-0-02136-2>.
- Organization (AREEO). 2020; 58497: 180. [In Persian].
- 3- Agricultural Statistics. Agricultural statistics, horticultural and greenhouse products. Ministry of Jihad Agriculture, Information and Communication Technology Center. 2022; 307. [In Persian].
- 4- Shiri MA. Reducing the waste of Hayward kiwifruit in the postharvest stage. *Agricultural Waste Management*. 2022; 4(6): 29-36. [In Persian].
- 5- Huang H. Kiwifruit. The Genus ACTINIDIA. Academic Press. 2016; 350.
- 6- Testolin R, Huang HW, Ferguson AR. The Kiwifruit Genome. *Compendium of Plant Genomes*. Springer International Publishing, Switzerland. 2016; 269. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-32274-2>.
- 7- Afshar Mohammadian M, Fallah SF. Kiwifruit cultivation and nutritional value. Varasteh Publications. 2016; 298. [In Persian].
- 8- FAO. 2022. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- 9- Abedi Gheshlaghi E. Study on phenological growth stages of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) Hayward in the west of Guilan. *Journal of Plant Production Research*. 2017; 23(4): 97-116. [In Persian].
- 10- Nardozza S, Burdon J, Allan AC, Richardson A. Metabolic controls of *Actinidia* species fruit development: where are we at?. *Acta Horticulturae*. 2022; 1332, 47-56.
- 11- Hall AJ, Minchin PEH, Clearwater MJ, Génard M. A biophysical model of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) berry development. *Journal of Experimental Botany*. 2013; 64(18): 5473-5483.

- 25- Shiri MA, Ghasemnezhad M, Fatahi Moghadam J, Ebrahimi R. Efficiency of CaCl_2 spray at different fruit development stages on the fruit mineral nutrient accumulation in 'Hayward' kiwifruit. *Journal of Elementology*. 2016; 21(1): 195-209.
- 26- Tacconi G, Michelotti V, Cacioppo O, Vittone G. Kiwifruit pollination: the interaction between pollen quality, pollination systems and flowering stage. *Journal of Berry Research*. 2016; 6(4): 417-426.
- 27- Abedi Gheshlagji E, Farzam E, Javadi Mojaddad D, Dadashzadeh B. Pollinating factors in kiwifruit. Technical magazine. Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Research and Education Center for Agriculture and Natural Resources of Gilan Province. 2018; 53767:16. [In Persian].
- 28- Abbate AP, Campbell JW, Vinson EL, Williams GR. The pollination and fruit quality of two kiwifruit cultivars (*Actinidia chinensis* var. *chinensis* "AU Golden Sunshine" and "AU Gulf Coast Gold") (Ericales: Actinidiaceae) grown in the Southeastern United States. *Journal of Economic Entomology*. 2021; 114(3): 1234-1241.
- 29- Gianni T, Vania M. Artificial Pollination in Kiwifruit and Olive Trees. In: Pollination in Plants London: IntechOpen Limited, 2018; 59-80.
<https://doi.org/10.5772/intechopen.74831>.
- 30- Broussard MA, Goodwin M, McBrydie HM, Evans LJ, Pattemore DE. Pollination requirements of kiwifruit (*Actinidia chinensis* Planch.) differ between cultivars 'Hayward' and 'Zesy002'. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*. 2021; 49: 30-40.
- 19- Gentile RM, Boldingh HL, Campbell RE. System nutrient dynamics in orchards: a research roadmap for nutrient management in apple and kiwifruit. A review. *Agronomy for Sustainable Development*. 2022; 42: 64.
- 20- Barker AV, Pilbeam DJ. Handbook of Plant Nutrition 2nd Edition. CRC Press. 2021; 774.
- 21- Shiri MA, Ghasemnezhad M, Fatahi Moghadam J, Ebrahimi R. Fruit growth and sensory evaluation of 'Hayward' kiwifruit in response to preharvest calcium chloride application and orchard location. *Agriculae Conspectus Scientificus*. 2014; 79(3): 183-189.
- 22- Shiri MA, Ghasemnezhad M, Fatahi Moghadam J, Ebrahimi R. Effect of CaCl_2 sprays at different fruit development stages on postharvest keeping quality of 'Hayward' kiwifruit. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2016; 40(4): 624-635.
- 23- Shiri MA, Ghasemnezhad M, Fatahi Moghadam J, Ebrahimi R. Enhancing and maintaining nutritional quality and bioactive compounds of 'Hayward' kiwifruit: Comparison the effectiveness of different CaCl_2 spraying times. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2016; 40(5): 850-862.
- 24- Shiri MA, Golmohammadi M, Fatahi Moghaddam J. Foliar spraying of kiwifruit trees with emphasis on calcium element to improve the fruit quality and storage life. Agricultural Research, Education and Promotion Organization, Horticultural Science Research Institute, Citrus and Subtropical Fruits Research Institute. Technical publication 2021; 59117: 33. [In Persian].

- 36- Fattahi Moghadam J, Kiaeshkevarian M, Khazaiepol YG. Determination of harvesting time index of kiwifruit cv. Hayward in central area of Mazandaran province. *Journal of Plant Production Research*. 2014; 21(2): 1-23. [In Persian].
- 37- Ghasemnezhad M, Ghorbanalipour R, Shiri MA. Changes in physiological characteristics of kiwifruit harvested at different maturity stages after cold storage. *Agriculturae Conspectus Scientificus*. 2013; 78: 41-47.
- 38- Crisosto GM, Hasey J, Zegbe JA, Crisosto CH. New quality index based on dry matter and acidity proposed for Hayward kiwifruit. *California Agriculture*. 2012; 66 (2): 70-75.
- 39- Burdon J. Kiwifruit biology: The commercial implications of fruit maturation. *Horticultural Reviews*. 2019; 46: 385-421.
- 40- Ashouri Vajari M, Ghasemnezhad M, Ebrahimi R, Sabouri A. An evaluation of storage life in kiwifruit cv. Hayward as based on mineral composition of fruitlets and of mature fruits. *Iranian Journal of Horticultural Science*. 2013; 44(4): 431-441. [In Persian].
- 31- Jahanpanah S, Ghasemnejad M, Ebrahimi Y. The effect of supplemental pollination on fruit set and the quality of Hayward kiwifruit. *Journal of Crops Improvement*. 2018; 19(3): 785-797. [In Persian].
- 32- Adouli B. Cultivation and pruning of kiwifruit vines. Technical magazine. Ministry of Agricultural Jihad, Agricultural Research and Training Organization, Citrus Research Institute of the country. 2013; 33. [In Persian].
- 33- Strik BC, Davis AJ. Growing Kiwifruit, A Guide to Kiwiberries and Fuzzy Kiwifruit for Pacific Northwest Producers. Pacific Northwest (PNW) Extension publishing, 2021; PNW 507, Revised March 2021.
- 34- Adouli B, Abedi Gheshlagji E, Shiri MA, Shahnazari S. Effect of different summer pruning methods on growth, yield and quality of kiwifruit cv. Hayward. *Pomology Research*. 2023; 8(1). [In Persian].
- 35- Fattahi Moghadam J. Halajisani MF. Determination of suitable harvesting time and its effect on postharvest kiwifruit quality. *Journal of Horticultural Science*. 2012; 26(2): 230-237. [In Persian].

Preharvest Factors Effective in Maintaining the Quality of Kiwifruit During Storage

Mohammad Ali Shiri

Assistant Professors, Citrus and Subtropical Fruits Research Center, Horticulture Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Ramsar, Iran

Corresponding Author: ma.shiri@areeo.ac.ir

Received: 6/1/2023, Accepted: 5/3/2023

Abstract

Kiwifruit cv. Hayward has a high nutritional value due to its high content of vitamin C, phenolic compounds, minerals and organic acids. This has caused a significant increase in its production and consumption both in our country and in the world in recent years. Fruit quality both at the harvest time and during kiwifruit storage depends on a set of factors related to planting, and harvesting, as well as postharvest factors. Among the most important factors that affect the quality and storage of kiwifruit during the growing season, we can mention the cultivar, tree nutrition, pollination, tree crown management, summer pruning, degree of maturity and ripening, and the amount of fruit dry matter. Controlling each of these factors by considering their interaction effects can not only affect the quality of the fruit effectively and usefully but also increase the storability of kiwifruit.

Keywords: Maturity, Nutrition, Pollination, Dry Matter, Summer Pruning