

بررسی اثر تیمارهای مختلف هرس تابستانی بر کمیت و کیفیت میوه کیوی فروت رقم هایوارد در زمان برداشت و طی دوره انبارمانی

ابراهیم عابدی قشلاقی^{۱*}، بابک عدولی^۲، معصومه کیا اشکوریان^۳

^۱ بخش تحقیقات علوم زراعی - باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران

^{۲،۳} مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه گرمسیری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رامسر

*نویسنده مسئول: eabedig@yahoo.com

چکیده

هرس تابستانی به‌عنوان مکمل هرس زمستانی از طریق نفوذ نور و تهویه تاج کمیت و کیفیت میوه تاک‌های کیوی فروت را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این تحقیق به مدت دو سال به منظور مقایسه تأثیر سه روش هرس شامل هرس متعارف، هرس شاخه رهبر و هرس بعد از آخرین میوه بر عملکرد و صفات مربوط به کمیت و کیفیت میوه‌های رقم هایوارد در زمان برداشت و طی انبارداری انجام شد. اثر تیمارهای مختلف هرس بر صفات ارزیابی شده یکسان نبود. براساس تجزیه واریانس مرکب دو ساله، میانگین وزن میوه در سطح ۱٪ و عملکرد در سطح ۵٪ میوه تحت تأثیر اثر سال آزمایش قرار گرفت. ویتامین ث و کاهش وزن ماهیانه در سطح ۱٪ و سفتی میوه و کاهش وزن نهایی میوه در سطح ۵٪ به طور معنی‌دار تحت تأثیر اثر برهمکنش نوع هرس و مدت انبارداری قرار گرفت. همچنین اسید میوه در سطح ۱٪ تحت تأثیر برهمکنش هرس و مدت انبارداری و سال آزمایش قرار گرفت. در سال اول عملکرد تاک‌ها نسبت به سال دوم کمتر بود اما میوه‌ها دارای میانگین وزن بیش‌تری بودند. بعد از سه ماه انبارداری بیش‌ترین ویتامین ث میوه با ۲۸/۱۱ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم در تیمار هرس متعارف مشاهده شد که نسبت به تیمار هرس شاخه رهبر اختلاف معنی‌داری داشت. میزان کاهش وزن در پایان ماه اول انبارداری در تیمار هرس شاخه رهبر به‌طور معنی‌دار بیش‌تر از دو تیمار هرس دیگر بود. از هرس پس از آخرین میوه می‌توان برای حفظ بیش‌ترین ویتامین ث میوه و درصد رطوبت میوه طی انبارداری و از هرس متعارف و هرس بعد از آخرین میوه در افزایش میانگین وزن میوه و سفتی میوه استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: اسید کل، عملکرد، مواد جامد محلول، ویتامین ث.

مقدمه

در ایران، عملاً کشت کیوی فروت گوشت سبز رقم هایوارد در سال ۱۳۶۸ بصورت تجارتي مورد توجه قرار گرفت. بر اساس آخرین آمار وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۳۹۹، بررسی وضعیت سطح زیر کشت و تولید کیوی فروت کشور نشان می‌دهد که کل سطح زیر کشت کیوی فروت ایران ۱۲۷۱۵ هکتار و کل تولید ایران نیز رقمی معادل ۳۷۱۲۳۵ تن و متوسط عملکرد ۳۱۲۷۷ کیلوگرم در هکتار بوده است. استان‌های مازندران، گیلان و گلستان، تولیدکنندگان کیوی فروت ایران می‌باشند (آمارنامه سازمان جهاد کشاورزی ۱۳۹۹). اطلاعات موجود نشان می‌دهد که مدیریت صحیح هرس تابستانی می‌تواند از طریق افزایش معنی‌دار در غلظت عناصر معدنی موجود در میوه‌ها به ویژه کلسیم، نقش بسزایی در بهبود کیفیت درونی و قابلیت انبارمانی میوه‌ها ایفا نماید (Remorini et al., 2008). نتایج بررسی‌های انجام گرفته نشان می‌دهد که اگرچه هرس‌های سبک تابستانی در اوایل فصل و کمی بعد از تشکیل میوه‌ها می‌تواند با کاهش تراکم شاخه‌ها شرایط لازم را برای افزایش محصول و ارتقاء کیفیت ظاهری و درونی میوه‌ها فراهم بیاورد، اما شدت بیش از حد این هرس می‌تواند ضمن کاهش تولید بازوهای باردهنده سال بعد و همچنین کم کردن سرعت بلوغ شاخه‌ها سبب افزایش امکان آفتاب‌سوختگی میوه‌ها شده و با پایین آوردن بیش از حد نسبت برگ به میوه باعث کاهش درشتی و کیفیت خوراکی میوه‌ها و پایین رفتن محتوای قندها و اسیدهای آلی میوه‌ها خواهد شد (عدولی و راهب، ۱۳۹۱). در این میان، هرس تابستانی به‌عنوان مکملی برای هرس زمستانی می‌تواند با تعدیل نسبت برگ به میوه و کنترل رشد رویشی تاک سهم مهمی در کاهش رقابت بین شاخه‌های پررشد با میوه‌چه‌های جوان داشته

و سهم بازوهای میوه‌دهنده را در جزءبندی مواد فتوسنتزی افزایش دهد (Patterson and Currie *et al.*, 2010). با توجه به اهمیت بالای موضوع نفوذ نور و تهویه تاج در تعیین صفات عملکردی تاک‌های کیوی فروت و اثرات حاصل از هرس تابستانی بر جنبه‌های مختلف مربوط به کمیت و کیفیت میوه‌های کیوی فروت، این تحقیق به مدت دو سال به منظور مقایسه تأثیر شیوه‌های مختلف هرس تابستانی تاک‌های کیوی فروت رقم هایوارد بر عملکرد و صفات مربوط به کمیت و کیفیت میوه‌های تازه و انباری انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش روی تاک‌های ۱۵ ساله تربیت شده به شکل صلیبی با فاصله کاشت ۴×۵ متر با الگوی هرس زمستانی یکسان به مدت دو سال طی سال‌های ۱۳۹۷-۹۸ و ۱۳۹۸-۹۹ در شهرستان آستارا انجام شد. زمان انجام تیمارهای مختلف هرس دو هفته بعد از تشکیل میوه بود. میوه‌های برداشت شده به مدت ۹۰ روز در شرایط انباری در دمای 0 ± 0.5 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۹۵ درصد نگهداری و به صورت ماهیانه مورد ارزیابی قرار گرفتند. تیمارهای اعمال شده شامل:

۱- شاهد (شیوه متعارف): هرس محدود به ناحیه باردهنده تاج و شامل حذف شاخه‌های جانبی غیربارده به اضافه سرزنی شاخه‌های جانبی بارده با رشد نامحدود از چهارمین برگ بعد از آخرین میوه.

۲- هرس بعد از آخرین میوه: هرس تنها در ناحیه باردهنده تاج و شامل حذف شاخه‌های جانبی غیربارده به اضافه سرزنی شاخه‌های جانبی بارده با رشد نامحدود از آخرین میوه.

۳- هرس شاخه رهبر: هرس در دو ناحیه شاخه رهبر و ناحیه باردهنده انجام خواهد شد. هرس در ناحیه شاخه رهبر شامل حذف شاخه‌های پررشد رویشی با رشد عمودی و پوشیده از پرزهای قرمز به محض رؤیت به اضافه حذف بازوهای ضعیف و حفظ حداقل سه بازو برای هر متر از طول شاخه رهبر در هر یک از دو طرف تاج. هرس در ناحیه باردهنده شامل حذف شاخه‌های جانبی غیربارده به اضافه سرزنی شاخه‌های جانبی بارده با رشد نامحدود از ششمین برگ بعد از آخرین میوه.

عملکرد تاک، میانگین وزن، سفتی گوشت، املاح جامد محلول، اسیدیته کل، ویتامین ث، در زمان برداشت و طی دوره انبارداری مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای تعیین عملکرد، میوه‌های هر تاک به صورت جداگانه وزن شد و میانگین وزن میوه از ۵۰ میوه برداشت شده تصادفی از هر تاک تعیین شد. میزان وزن میوه‌ها قبل از شروع انبارداری و پس از خروج از انبار در پایان هر ماه با استفاده از ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری و درصد کاهش وزن میوه‌ها محاسبه گردید. برای اندازه‌گیری مواد جامد محلول بخش استوایی برش داده شده و سپس یک یا دو قطره از عصاره روی دستگاه رفرکتومتر دیجیتال مدل Atago-ATC-20(E) ریخته و عدد قرائت شده به صورت درصد بریکس بیان گردید. اندازه‌گیری اسیدیته قابل تیتراسیون (براساس غالیته اسید سیتریک) با استفاده از تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال انجام گرفت. سفتی بافت میوه با استفاده از نفوذ سنج دستی مدل (OSK 1618) ساخت کشور ژاپن با قطر پروب ۸ میلی‌متری روی ۵ عدد میوه در هر تکرار از دو جهت و بعد از برداشتن پوست میوه انجام شد و برحسب کیلوگرم نیرو بیان شد. برای اندازه‌گیری مقدار ویتامین ث کیوی فروت از روش تیتراسیون با ۲ و ۶- دی کلروفنول ایندوفنل (DCIP) استفاده شد. تجزیه آماری مرکب داده‌های به‌دست آمده به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو عامل هرس و دوره انبارداری هر کدام در سه سطح برای دو سال با استفاده از نرم‌افزارهای آماری SAS انجام و مقایسه میانگین تیمارها مطابق با قوانین آزمون توکی در سطح احتمال ۵٪ انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب دو ساله داده نشان داد که میانگین وزن میوه در سطح ۱٪ و عملکرد در سطح ۵٪ میوه تحت تأثیر اثر سال آزمایش قرار گرفت و تیمارهای هرس و برهمکنش آنها اثر معنی‌داری بر عملکرد و میانگین وزن میوه نشان ندادند. ویتامین ث و کاهش وزن ماهیانه در سطح ۱٪، سفتی میوه و کاهش وزن نهایی میوه در سطح ۵٪ به طور معنی‌دار تحت تأثیر اثر برهمکنش نوع هرس و مدت انبارداری قرار گرفت. همچنین مواد جامد محلول، اسید کل، ویتامین ث، کاهش وزن میوه، سفتی میوه و ماده خشک در سطح ۱٪ تحت تأثیر مدت انبارداری و برهمکنش سال و مدت انبارداری، و اسید میوه در سطح ۱٪ تحت تأثیر برهمکنش هرس، مدت انبارداری و سال آزمایش قرار گرفت، جدول ۱.

عملکرد و میانگین وزن میوه: بر اساس نتایج بدست آمده جدول ۲، عملکرد تاک‌ها در سال اول کم‌تر از سال دوم بود اما میوه‌ها دارای میانگین وزن بیش‌تری بودند. برای یک تاک مشخص، افزایش عملکرد تاک به‌طور ثابت باعث تولید میوه‌های کوچک‌تر

می‌شود. عموماً این اثر به‌عنوان کربوهیدرات قابل دسترس توجیه می‌شود، که بین تعداد میوه زیادی توزیع می‌گردد. یک عکس‌العمل نسبتاً منفی از مواد خشک کیوی فروت هایوارد (تقریباً ۵/۰ درصد) در طیف وسیعی از عملکرد تاک (۶۰-۵۰ میوه در هر متر مربع) گزارش شده است (Woodward, 2001). گزارشی وجود دارد که عملکرد زیاد تاک اندازه میوه را ۱۸ درصد کاهش داد اما اثر کم‌تری روی مواد خشک و مواد جامد محلول میوه نشان داد. گزارش از عدم اثر منفی عملکرد تاک روی ماده خشک کیوی فروت نیز وجود دارد. در این پژوهش نیز عملکرد محصول در سال دوم اندازه میوه را حدود ۲۰ درصد کاهش داد اما اثر معنی‌داری روی مواد جامد محلول، ماده خشک و سفتی میوه نداشت.

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب دو ساله اثر روش‌های مختلف هرس تابستانی و مدت انبارداری بر برخی ویژگی‌های کیفی میوه کیوی فروت رقم هایوارد

| میانگین مربعات | | | | | | | | منابع تغییرات |
|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|------------|-----------------------|
| ماده خشک | سفتی میوه | کاهش وزن نهایی | کاهش وزن در یک ماه | ویتامین ث | TA | TSS | درجه آزادی | |
| 0.93 ^{n.s} | 0.43 ^{n.s} | 14.53 ^{**} | 1.40 ^{**} | 114.18 ^{**} | 16.85 ^{**} | 68.34 ^{**} | 1 | سال |
| 4.06 | 1.17 | 1.88 | 0.39 | 58.98 | 0.003 | 1.27 | 4 | تکرار × سال |
| 2.91 ^{n.s} | 0.55 ^{n.s} | 2.75 ^{**} | 0.34 ^{n.s} | 22.56 ^{n.s} | 0.019 | 0.22 ^{n.s} | 2 | هرس |
| 4.29 ^{n.s} | 0.49 ^{n.s} | 1.68 ^{**} | 0.12 ^{n.s} | 7.07 ^{n.s} | 0.039 | 0.67 ^{n.s} | 2 | هرس × سال |
| 16.27 ^{**} | 58.89 ^{**} | 540.03 ^{**} | 81.37 ^{**} | 1558.79 ^{**} | 0.117 ^{**} | 184.16 ^{**} | 3 | انبارداری |
| 1.44 ^{n.s} | 6.12 ^{**} | 26.84 ^{**} | 2.60 ^{**} | 785.51 ^{**} | 0.426 ^{**} | 4.75 ^{**} | 3 | انبارداری × سال |
| 1.88 ^{n.s} | 1.55 [*] | 3.70 [*] | 0.43 ^{**} | 38.14 ^{**} | 0.020 | 1.02 ^{n.s} | 6 | هرس × انبارداری |
| 2.31 ^{n.s} | 0.44 ^{n.s} | 0.21 ^{n.s} | 0.30 ^{n.s} | 25.04 ^{n.s} | 0.060 ^{**} | 0.51 ^{n.s} | 6 | هرس × انبارداری × سال |
| 2.69 | 0.49 | 0.28 | 0.15 | 15.85 | 0.016 | 0.96 | 55 | اشتباه |
| 8.80 | 14.52 | 9.26 | 13.15 | 11.13 | 8.67 | 8.71 | | CV(%) |

n.s، * و ** به ترتیب نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار، اختلاف معنی‌دار در سطح ۹۵ درصد و ۹۹ درصد

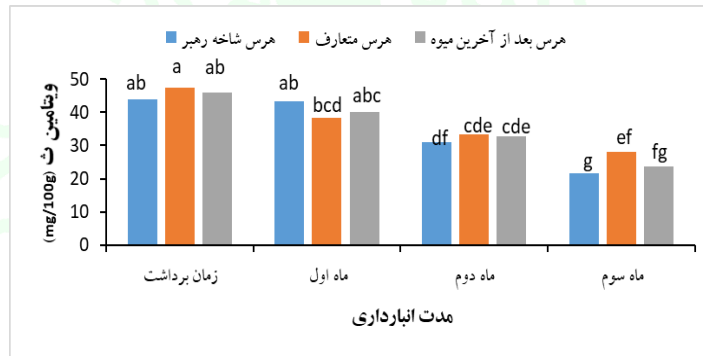
جدول ۲- مقایسه میانگین اثر سال و روش‌های مختلف هرس تابستانی بر صفات رویشی و برخی ویژگی‌های کمی و کیفی میوه کیوی فروت رقم هایوارد

| تیمار | میانگین وزن میوه (g) | عملکرد تک درخت (kg) |
|---------|----------------------|---------------------|
| سال اول | 102.47a | 72.62 b |
| سال دوم | 82.66b | 95.28 a |

میانگین‌های با حروف مختلف در هر ستون نشان دهنده اختلاف آماری معنی‌دار در سطح ۵ درصد آزمون توکی هستند.

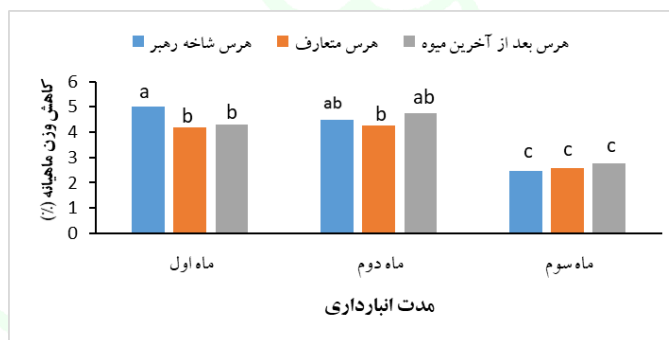
ویتامین ث: مقایسه میانگین نتایج نشان داد که اگرچه میزان ویتامین ث میوه در زمان برداشت در هرس متعارف نسبت به دو تیمار بیش‌تر بود ولی این اختلاف معنی‌دار نبود. اثر تیمارهای مختلف هرس بر روند تغییرات ویتامین ث در پایان ماه اول انبارداری نسبت به زمان برداشت در تیمار هرس متعارف معنی‌دار بود. بعد از سه ماه انبارداری بیش‌ترین ویتامین ث میوه با ۲۸/۱۱ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم در تیمار هرس متعارف مشاهده شد که نسبت به تیمار هرس شاخه رهبر اختلاف معنی‌داری در شکل ۱ داشت. گزارش‌های از اثر اختلاف معنی‌دار (Liao et al., 2020) و عدم اختلاف معنی‌دار (نظری و همکاران، ۱۳۹۵) بر میزان ویتامین ث میوه کیوی فروت در زمان برداشت وجود دارد. پس از برداشت و طی انبارداری در اثر فعالیت آنزیم‌های اکسیداز مانند آنزیم اسکوربیک اسید اکسیداز، پراکسیداز، کاتالاز، پلی فنل اکسیداز، ویتامین ث تجزیه و هیدرولیز و مقدار آن کاهش می‌یابد. کاهش وزن میوه (از دست دادن آب) نیز طی انبارداری یکی از دلایل مهم فساد میوه‌ها است و این از دست دادن آب می‌تواند نابودی و تجزیه اسید اسکوربیک را سرعت بخشد. کاهش ویتامین ث میوه در طی انبارداری کیوی فروت توسط نظری و همکاران (۱۳۹۵) و Tavarini و همکاران (۲۰۰۸) نیز گزارش شده است که با

نتایج این پژوهش مطابقت دارد. فتاحی و حلاج‌ثانی (۱۳۹۱) گزارش کردند که در آزمایش آنها نیز میزان آسکوربیک اسید طی انبارداری کاهش یافت ولی این کاهش در میوه‌هایی که با بریکس بالاتر برداشت شده بودند کمتر بود. در سال دوم آزمایش ما، میوه‌ها موقع برداشت نسبت به سال اول دارای مواد جامد محلول بیش‌تری بودند. بنابراین به نظر می‌رسد دلیل کاهش کمتر ویتامین ث در طی انبارداری سال دوم بالا بودن مواد جامد محلول بود.



شکل ۱- مقایسه میانگین دوساله اثر برهمکنش نوع هرس و مدت انبارداری بر میزان ویتامین ث میوه کیوی فروت

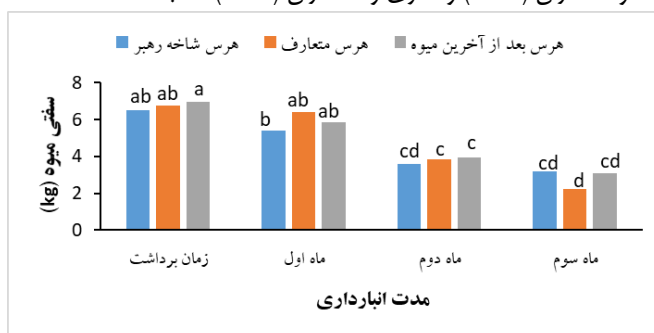
کاهش وزن میوه: میزان کاهش وزن در پایان ماه اول انبارداری در تیمار هرس شاخه رهبر به‌طور معنی‌دار بیش‌تر از دو تیمار هرس دیگر بود. میزان کاهش وزن ماهیانه در پایان ماه دوم در هرس متعارف کمتر از دو تیمار دیگر بود اگرچه با آنها اختلاف معنی‌داری نداشت. میزان کاهش وزن در ماه‌های اول و دوم انبارداری نسبت به ماه سوم اختلاف معنی‌داری نشان داد و در ماه سوم کمتر از ماه‌های اول و دوم بود، شکل ۲. کاهش وزن میوه علاوه بر اینکه متأثر از شرایط سردخانه است، به شرایط قبل و زمان برداشت نیز بستگی دارد. به‌طور کلی طبیعت تاج اثراتی را روی میزان رسیدن نور به میوه‌ها در ریز تاج، دمای زیر تاج، تولید فتوسنتز بوسیله تاک و انتقال قندها، آب و املاح معدنی به میوه دارد که میزان رطوبت میوه را در انبار تحت تأثیر قرار می‌دهد. از دست دادن بیش از ۳-۴ درصد رطوبت باعث چروکیدگی سطح میوه به ویژه در محل اتصال به ساقه می‌شود (Strik, 2005). در این پژوهش با توجه به کاهش کمتر از ۳ درصدی آب در ماه اول، میوه‌ها شادابی خود را در پایان ماه اول حفظ کردند. اما از ماه دوم به بعد کاهش وزن میوه به بیش از ۴٪ افزایش یافت. با استفاده از حفظ رطوبت نسبی انبار (بالاتر از ۹۰ درصد) می‌توان شدت افت وزن را کاهش داد.



شکل ۲- مقایسه میانگین دوساله اثر برهمکنش نوع هرس و مدت انبارداری بر کاهش وزن ماهیانه میوه کیوی فروت

سفتی میوه: سفتی میوه‌ها که در زمان برداشت در تیمار هرس بعد از آخرین میوه با ۶/۹۹ کیلوگرم بیش‌ترین مقدار بود با تیمارهای دیگر اختلاف معنی‌داری نداشت. سفتی میوه‌ها در پایان ماه اول انبارداری در تیمار هرس شاخه رهبر کمتر از دو تیمار هرس دیگر بود اما این اختلاف نیز از نظر آماری معنی‌دار نبود. کم‌ترین میزان سفتی میوه با ۲/۲۳ کیلوگرم در پایان ماه سوم انبارداری در تیمار هرس متعارف مشاهده شد با این وجود نسبت به دو تیمار دیگر در ماه سوم و تیمار هرس شاخه رهبر در ماه دوم اختلاف آماری نشان نداد، اما با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت، شکل ۳. گزارش شده است که نور در افزایش کلسیم میوه بسیار مؤثر است و به نظر می‌رسد

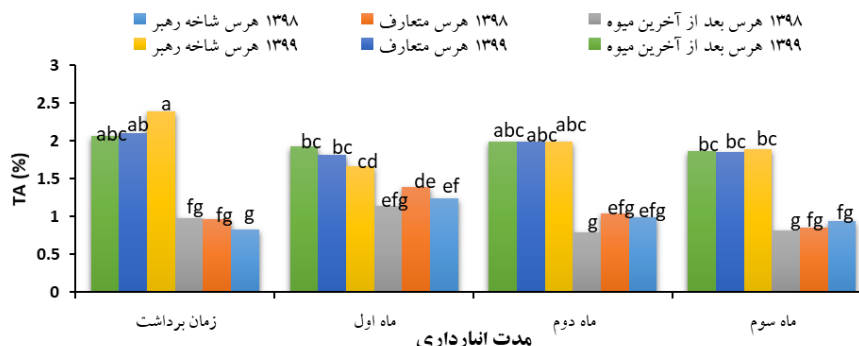
که در روش هرس بعد از آخرین میوه نسبت به دو روش دیگر هرس میزان نور دریافتی برگ‌ها و میوه‌ها بیش تر باشد و لذا باعث افزایش کلسیم و سفتی میوه‌ها شود. نرم شدن پدیده‌ای است که در حین رسیدن میوه اتفاق می افتد و یکی از فاکتورهای محدود کننده انبارداری در کیوی فروت کاهش سفتی می‌باشد. پایداری دیواره سلولی و غشاهای سلولی ارتباط نزدیکی با میزان سفتی گوشت میوه دارد. باندهای کلسیم برای استحکام دیواره سلولی ضروری است و گزارش زیادی در این مورد وجود دارد. سفتی میوه طی انبارداری کاهش می‌یابد و این کاهش با نتایج Tavarini و همکاران (۲۰۰۸) و نظری و همکاران (۱۳۹۵) مطابقت داشت.



شکل ۳- مقایسه میانگین دوساله اثر برهمکنش نوع هرس و مدت انبارداری بر سفتی میوه کیوی فروت

اسید میوه: مقایسه میانگین نتایج نشان داد میزان اسید میوه در سال اول کم‌تر از سال دوم بود. میانگین اسید میوه در طی دوره انبارداری نسبت به زمان برداشت کاهش معنی‌داری نشان داد. بیش‌ترین میزان اسید میوه با ۲/۳۹ درصد در زمان برداشت سال دوم مشاهده شد، در ماه اول انبارداری کاهش معنی‌داری یافت و در پایان ماه دوم پس از افزایش دوباره در نهایت در پایان ماه سوم انباری به ۱/۸۹ درصد کاهش یافت. کم‌ترین میزان اسید میوه سال اول در پایان ماه سوم تیمار هرس بعد از آخرین میوه مشاهده شد و نسبت به دو تیمار دیگر هرس اختلاف نداشت اما نسبت به تیمارهای سال دوم اختلاف معنی‌داری در شکل ۴ نشان داد. اسید میوه تحت تأثیر عوامل مختلف محیطی و شرایط اکولوژیک قرار دارد. اسید میوه کیوی فروت هابوارد در زمان برداشت در نیوزلند ۱/۳-۱/۴ درصد است. در مناطق دیگر پرورش کیوی فروت نظیر ایتالیا، کالیفرنیا و خاورمیانه مقدار اسید بالاتر (۲-۲/۵ درصد) گزارش شده است. بنابراین مقدار اسید متفاوت در دوسال متوالی ممکن است نتیجه شرایط آب و هوایی و محیطی باشد.

در زمان برداشت میوه تیمارهای مختلف هرس نتوانستند مقدار اسید میوه را در یک سال به طور معنی‌دار تحت تأثیر قرار دهند که با نتایج هرس نظری و همکاران (۱۳۹۵) و Liao و همکاران (۲۰۲۰) مطابقت داشت. با این وجود، مقدار آن در سال‌های مختلف و طی انبارداری با همدیگر اختلاف نشان دادند. در زمان برداشت میوه کیوی فروت دارای حداکثر مقدار اسید پخته است که با پیشرفت دوره انبارداری کاهش می‌یابد. کاهش اسید میوه در دوره انباری در پژوهش‌های دیگر نیز گزارش شده است (نظری و همکاران، ۱۳۹۵) که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.



شکل ۴- مقایسه میانگین دوساله اثر برهمکنش سال، نوع هرس و مدت انبارداری بر میزان اسید میوه کیوی فروت

بر اساس استاندارد ملی ایران، حداقل ماده خشک برای برداشت کیوی فروت هایوارد باید ۱۵ درصد باشد و براساس شاخص‌های برداشت در نیوزلند مقدار ماده خشک رقم هایوارد در زمان برداشت حداقل ۱۵/۵ درصد تعیین شده است. در این پژوهش هر سه نوع تیمار هرس مقدار ماده خشک را به بیش از ۱۷ درصد در زمان برداشت افزایش دادند. تیمار هرس رهبر باعث کاهش ویتامین ث میوه در پایان ماه سوم انبارداری، و افزایش افت وزن میوه در پایان ماه اول انبارداری شد. بیش‌ترین مقدار مواد جامد محلول، اسید میوه و افت وزنی در ماه سوم سال دوم، بیش‌ترین ویتامین ث میوه در زمان برداشت سال اول و بیش‌ترین سفتی میوه در زمان برداشت سال دوم مشاهده شد. انبارداری باعث کاهش سفتی، اسید قابل تیترشدن، ویتامین ث، رنگ بافت گوشت میوه و وزن میوه و باعث افزایش مواد جامد محلول و ماده خشک شد. از تیمار هرس پس از آخرین میوه می‌توان برای حفظ بیش‌ترین ویتامین ث میوه و درصد رطوبت میوه و از تیمارهای هرس متعارف و هرس بعد از آخرین میوه در افزایش میانگین وزن میوه و سفتی میوه استفاده کرد.

منابع

- آمارنامه کشاورزی. ۱۳۹۹. وزارت جهاد کشاورزی. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. تهران.
 عدولی، ب. و راهب، س. ۱۳۹۱. تربیت و هرس تاک‌های کیوی فروت. نشریه فنی پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری. ۳۶ ص.
 فتاحی مقدم، ج. و حلاج‌ثانی، م. ف. ۱۳۹۱. تعیین زمان مناسب برداشت میوه کیوی و تأثیر آن در کیفیت پس از برداشت میوه. علوم باغبانی. ۲۶(۲): ۲۳۰-۲۳۷.
 نظری، ز.، همتی، خ.، ربیعی، و.، علیزاده، م. و خزایی‌پول، ی. ق. ۱۳۹۵. تأثیر هرس تابستانه و محلول‌پاشی کلرید کلسیم قبل از برداشت بر انبارداری میوه کیوی (رقم هایوارد). تولیدات گیاهی. ۳۹(۳): ۷۷-۹۰.
 Liao, G.L. Xu, X.B., Liu, Q., Zhong, M., Huang, C.-H., Jia, D-F., Qu, X.Y. 2020. A Special Summer Pruning Method Significantly Increases Fruit Weight, Ascorbic Acid, and Dry Matter of Kiwifruit 'Jinyan', (*Actinidia eriantha* × *A. chinensis*). Hortscience, 55(10):1698-1702.
 Patterson, K. J., Currie, M. B. 2011. Optimising kiwifruit vine performance for high productivity and superior fruit taste. Acta Horticulturae, 913: 257-268.
 Remorini D., Tavarini, S., Degl'Innocenti, E., Loreti, F., Massai, R., Guidi, L. 2008. Effect of rootstocks and harvesting time on the nutritional quality of peel and flesh of peach fruits, Food Chemistry, 110: 361-367.
 Strik, B. 2005. Growing kiwifruit. PNW Ext Bul 507. Oregon State University. Extension Service, Corvallis, OR. 23p
 Tavarini, S., Dgl'Innocenti, E., Remorini, D., Massai, R., Guidi, L. 2008. Antioxidant capacity, ascorbic acid, total phenols and cartenoidids changes during harvest and after storage of Hayward Kiwifruit. Food Chemistry, 107: 282-288.
 Woodward, T.J. 2001. Fruit monitoring with NIR. New Zealand Kiwifruit Journal, 148: 25-27.

Study of the different summer pruning treatments effect on the quantity and quality of Hayward kiwifruit during harvest and storage period.

Ebrahim Abedi Gheshlaghi^{1*}, Babak Adouli², Masoumeh KiaEshkvarian³

^{1*} Horticulture Crops Research Department, Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Rasht, Iran.

^{2,3} Horticultural Science Research Institute, Citrus and Subtropical Fruit Research Center, Agricultural Research and Education Organization (AREO), Ramsar, Iran

*Corresponding Author: eabedig@yahoo.com

Abstract

As a complement to winter pruning, summer pruning affects the quantity and quality of kiwifruit vines through light penetration and canopy ventilation. This study was conducted for two years to compare the effect of three pruning methods including conventional pruning, leader pruning and, zero leaf pruning on yield and related traits to the quantity and quality of fruit during harvest and storage period of Hayward cultivar. The effect of different pruning treatments on the evaluated traits was not the same. Based on a two-year combined analysis of variance, mean fruit weight at 1% level and yield at 5% level was affected by the effect of the experimental year. Vitamin C and monthly weight loss at 1% level and fruit firmness and final fruit weight loss at 5% level were significantly affected by the interaction between pruning treatments and storage period. Moreover, total fruit acid was affected by interaction of pruning, storage period and experimental year at 1% level. In the first year, the yield of vines was lower than in the second year, but the fruits had a higher average weight. After three months of storage, the highest vitamin C of fruit with 28.11 mg/100 g was observed in conventional pruning treatment, which was significantly different from leader pruning. The rate of weight loss at the end of the first month of storage in the leader pruning treatment was significantly higher than the other two pruning treatments. Zero leaf pruning can be used to maintain the highest vitamin C of the fruit and the percentage of fruit moisture in the storage period. Conventional pruning and zero leaf pruning can be used to increase the average fruit weight and firmness of the fruit.

Keywords: Total acid, Total soluble solids, Vitamin C, Yield.