مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۲۶ شماره ۳ صفحه‌های ۲۴۹ تا ۲۶۲ (۱۴۰۴)
مقاله پژوهشی

ارزیابی اقتصادی تأثیر تنک میوه‌های غیرطبیعی بر عملکرد کل تاکستان‌های کیوی‌فروت رقم هایوارد

Economic Evaluation of the Effect of Abnormal Kiwifruit Thinning on total Yield of *Actinidia deliciosa* L. cv. Hayward Vineyards

رسول برزگر[۱]، محمود قاسم نژاد*[۱]، رضا اسفنجاری کناری[۲]

۱. گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
۲. گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
*نویسنده مسئول، پست الکترونیک: (ghasemnezhad@guilan.ac.ir).
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۸/۴، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۳/۲۸

چکیده

کیوی‌فروت رقم هایوارد یکی از مهم‌ترین محصول‌های باغی صادراتی ایران به شمار می‌رود. بخش قابل‌توجهی از میوه‌های تولیدشده تاک به‌دلیل بدشکلی ارزش صادراتی خود را از دست می‌دهند. بنابراین، جهت افزایش درصد میوه‌های صادراتی و افزایش درآمد باغداران کیوی‌فروت، پژوهش حاضر به‌صورت طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل تنک تمامی میوه‌های غیرطبیعی در هر تاک شامل میوه‌های ریز، پهن، بادبزنی و بدشکل در چهار زمان ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ روز بعد از تشکیل میوه‌ها بود. بررسی نتایج نشان داد که بیشترین میزان میوه درجه ممتاز در تیمار تنک ۳۰ روز پس از تشکیل میوه، معادل ۷/۴۷ کیلوگرم به‌ازای هر تاک بود که ۹/۵ درصد از عملکرد کل هر تاک را شامل می‌شد. هم‌چنین نتایج به‌دست آمده حاکی از آن است که تیمار تنک ۱۵ روز پس از تشکیل میوه با تولید ۶۰/۲۷ کیلوگرم میوه‌های درجه یک، نسبت به شاهد (۴۵/۱۲ کیلوگرم) ۲۴ درصد میوه‌های درجه یک بیشتری تولید کرد. درمجموع، نتایج بدست آمده نشان داد که انجام تنک در زمان‌های مختلف بر میزان درآمد کل در هر تاک کیوی‌فروت تأثیر معنی‌داری داشت، به‌طوری‌که بیش‌ترین میزان درآمد کل در تنک ۳۰ و ۱۵ روز پس از تشکیل میوه، به ترتیب معادل ۱۸۹۸۷۵۳۵ و ۱۸۹۵۵۶۶۲ ریال به‌ازای هر تاک به‌ترتیب ۱۱/۷۲ و ۱۱/۵۳ درصد بیشتر از شاهد (۱۶۹۹۵۰۹۹ ریال) را نشان داد.

واژه‌های کلیدی: تنک میوه، درآمد کل، درجه بندی کیفی، عملکرد.

مقدمه

میوه کیوی‌فروت یکی از مهم‌ترین محصولات باغی صادراتی ایران است که به‌طور عمده در استان‌های گیلان، مازندران و بخش کوچکی از استان گلستان کشت و کار می‌شود. طبق آمارنامه مرکز فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۴۰۱ سطح زیر کشت میوه کیوی‌فروت در ایران به ۱۵۸۲۷ هکتار (شامل سطح بارور و غیر بارور) و مقدار تولید به ۴۴۳۲۰۲ تن رسید. استان مازندران با سطح زیر کشت ۸۱۷۵ هکتار و تولید ۲۳۱۸۰۸ تن مقام نخست، استان گیلان با سطح زیر کشت ۷۵۵۳ هکتار و تولید ۲۰۹۶۱۶ تن در جایگاه دوم و استان گلستان با سطح زیر کشت ۹۸ هکتار و تولید ۱۷۷۸ تن، در مقام سوم قرار دارد (آمارنامه جهاد کشاورزی، ۱۴۰۱). همین‌طور بر طبق آمار سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد، ایران ششمین کشور صادرکننده کیوی‌فروت در دنیا است (FAO, 2022). بر اساس آمارنامه مرکز فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی از وضعیت صادرات و واردات کالاهای کشاورزی و غذا، در سال ۱۴۰۰ از صادرات ۱۹۶ هزار تن میوه کیوی‌فروت، درآمدی بالغ بر ۱۰۰ میلیون دلار عاید کشور شده است (آمارنامه جهاد کشاورزی، ۱۴۰۰). بنابراین کیوی‌فروت دارای ظرفیت

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

بالایی برای ارزآوری، بهبود وضعیت معیشتی مردم و اشتغال‌زایی به‌ویژه در استان‌های شمالی ایران است.با این حال علی‌رغم حجم بالای تولید و صادرات این محصول، قیمت هر کیلوگرم کیوی‌فروت تولیدی ایران در بازارهای جهانی (۰/۴۶ دلار) نسبت به کشورهای پیشرو در تولید این محصول (۴ دلار) بسیار پایین است (FAO, 2022).

باوجود حجم نسبتاً بالای تولید میوه کیوی‌فروت در کشور ایران، بخش زیادی از میوه‌های تولیدی به‌دلیل عدم انطباق آن با معیارها و استانداردهای بازارهای بین‌المللی قابلیت صادرات را ندارد، چراکه تاک‌های کیوی‌فروت به‌خصوص رقم هایوارد تمایل به تولید میوه‌های غیرطبیعی و خارج از استاندارد دارند که این امر می‌تواند منجر به کاهش کیفیت و درصد میوه‌های صادراتی شود (خلقی اشکلک و همکاران، ۱۳۹۹). برای حل این مشکل، یکی از بهترین روش‌ها، تنک گل‌ها و یا میوه‌های غیرطبیعی و خارج از اندازه در مراحل ابتدایی تشکیل گل و میوه است (Wei *et al.*, 2021). فن‌های مدیریت تاک و تاکستان مانند تنک‌کردن (حذف گل‌ها یا میوه‌ها) با کاهش رقابت بین میوه‌ها و سایر مخزن‌ها روی درخت، نرخ رشد بالقوه میوه را افزایش می‌دهد. ازاین‌رو، اغلب توسط پرورش‌دهندگان میوه کیوی‌فروت در دنیا برای بهینه‌سازی اندازه میوه انجام می‌شود (Sutton *et al.*, 2020). متأسفانه در ایران به دلیل نگرانی از کاهش عملکرد کل و عدم شناخت از تأثیر اقتصادی این شیوه بر درآمد تولیدکننده، به‌ندرت در تاکستان‌های کیوی‌فروت این عملیات انجام می‌شود. به‌طورکلی، عامل کلیدی در تصمیم‌گیری پرورش‌دهندگان میوه کیوی‌فروت در مورد تنک میوه‌ها قبل از برداشت، فقدان بازده پیش‌بینی‌شده در مقایسه با سطح سرمایه‌گذاری می‌باشد، چراکه میوه‌های غیرطبیعی، هزینه برداشت، حمل‌ونقل و مرتب‌سازی جهت بسته‌بندی را افزایش می‌دهند. از طرف دیگر پرورش‌دهنده میوه کیوی‌فروت باید بداند در چه مرحله‌ای تنک انجام دهد تا مقرون‌به‌صرفه باشد. هدف از تنک کردن قبل از برداشت این است که پرورش‌دهندگان کیوی‌فروت مطمئن شوند، محصول برداشت‌شده جهت ارسال برای بسته‌بندی دارای نسبت بالایی از میوه درجه یک است تا بیشترین بازده اقتصادی را برای محصول خود داشته باشند (Croad, 2022).

عملیات باغی در کشاورزی نوین به‌منظور کنترل رشد رویشی و زایشی و ارائه نسبت متعادل کربن به نیتروژن، یکی از مؤلفه‌های مهم برای تولید محصول باکیفیت بالاتر است. ساختار ژنتیکی، عملیات باغی و سایر عوامل محیطی بر تعادل بین رشد رویشی و عملکرد گیاه تأثیر می‌گذارند. روش‌هایی مانند تنک کردن، کاربردهای برجسته‌ای برای تعادل کربن به نیتروژن علاوه بر ایجاد تعادل بین رشد زایشی و رویشی دارند (Akbaş & Özcan, 2020). در پژوهشی، Pescie و Strik (2004) گزارش کردند که تنک کردن قبل از شکوفایی گل‌ها باعث کاهش عملکرد کل کیوی‌فروت رقم *Actinidia arguta* "Ananasnaya" شد، با این‌حال، میانگین وزن میوه قابل عرضه به بازار، ۱۴ درصد افزایش یافت. عمل سودمند تنک گل به‌طور بالقوه می‌تواند منجر به نتایج منفی پیش‌بینی‌نشده در عملکرد قابل‌فروش نیز شود. علاوه بر این ممکن است شرایط نامساعد محیطی در مدت کوتاهی پس از گلدهی رخ دهد (Pawar & Rana, 2019). بنابراین، باوجود هزینه بیشتر، تنک میوه نسبت به تنک گل اطمینان بخشی بالایی دارد. به‌عبارت دیگر هدف از تنک کردن قبل از برداشت، این است که پرورش‌دهندگان میوه مطمئن شوند محصول برداشت‌شده و ارسال‌شده به بسته‌بندی دارای نسبت بالایی از میوه درجه یک است تا بیشترین بازدهی اقتصادی را برای محصول خود داشته باشند (Angami, *et al.*, 2022). تنک کردن انتخابی با دست در مقایسه با تنک تصادفی مزایایی دارد. به‌عنوان مثال، لزومی ندارد که شدت آن به‌طور تصادفی باشد و بنابراین، کاهش عملکرد محصول معمولاً ازنظر اقتصادی قابل‌قبول است و حذف بخشی از ضایعات میوه در باغ باعث بهبود ارزش اقتصادی برداشت و کاهش هزینه‌های بسته‌بندی می‌شود (Agustí & Primo-Millo, 2020).

اندازه میوه کیوی‌فروت، مانند بسیاری از محصولات باغی دیگر، یک عامل اساسی در تعیین ارزش اقتصادی و از ویژگی‌های کلیدی کیفیت میوه است که صنایع میوه روی آن تمرکز کرده‌اند (Jaeger *et al.*, 2011). درآمد تاکستان‌های کیوی‌فروت علاوه بر عملکرد کل، به‌اندازه میوه نیز ارتباط دارد. میوه‌های بزرگ‌تر با قیمت بالاتری فروخته می‌شود که به‌نوبه خود منجر به افزایش درآمد باغداران خواهند شد. مصرف‌کنندگان میوه کیوی‌فروت علاوه بر اندازه، تمایل به خرید میوه‌های با مواد جامد محلول و محتوای ماده خشک بالا را دارند (Jaeger *et al.*, 2011). بنابراین لازم است روش‌های مدیریت تولید، ترجیحات مصرف‌کننده در ارتباط با اندازه و کیفیت میوه کیوی‌فروت را نیز در نظر بگیرند (Thompson, 2014). بسیاری از گونه‌های میوه، مکانیسم‌های خودتنظیمی برای ریزش طبیعی میوه دارند. با این‌حال، درختان اغلب قادر به حمایت از میزان میوه

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

تولیدشده تنها از طریق مکانیسم‌های خودتنظیمی نیستند. برای اکثر محصولات باغی، تکیه‌بر ریزش خودبه‌خود مانع از عملکرد بهینه محصول برای تولید میوه‌های رسیده با تعادل کمی و کیفی می‌شود و برای دستیابی به این اهداف نیاز به مداخله برون‌زا و تنک توسط باغدار است (Wei *et al*., 2021). در پژوهشی، Seehuber و همکاران (2011) گزارش کردند که ترکیب غذایی میوه‌ها، اندازه میوه، عملکرد، شکل میوه و تعداد دانه‌ها تحت تأثیر تنک شدن میوه آلوی اروپایی قرار گرفتند. محتوای قند، pH و ترکیب معدنی میوه‌ها نیز تحت تأثیر قرار گرفت. برای انجام تنک کردن میوه، برخی از میوه‌های نارس در حال رشد حذف می‌شوند تا میوه‌های نارس باقی‌مانده بتوانند محصولات فتوسنتزی بیشتری برای افزایش اندازه میوه و بهبود کیفیت در دسترس داشته باشند (Purwantono & Suparto, 2019).

هم‌چنین پژوهش‌ها نشان داد که تنک تأثیر قوی بر روابط منبع و مخزن دارد، درواقع میوه‌ها برای جذب کربن با شاخه‌ها و ریشه‌های در حال رشد رقابت می‌کنند (Musacchi & Serra, 2018). در پژوهشی دیگر بیان شد که تغییر در مسیر و میزان مصرف کربن در تاک‌های کیوی‌فروت با استفاده از عملیات تنک میوه، بر تعداد و کیفیت میوه کیوی‌فروت تأثیر می‌گذارد (Boyd & Barnett, 2011). یک مطالعه دیگر در کشور نیوزیلند مشخص کرد که تنک میوه کیوی‌فروت ارقام گلد ۳[۱] و گرین ۱۴[۲] در محدوده زمانی ۲۰ تا ۶۰ روز پس از تشکیل میوه قابل توصیه است (Jiao *et al*., 2019). در تاک کیوی‌فروت رقم هایوارد، علاوه بر تولید میوه‌های خارج از اندازه، تمایل ژنتیکی به تولید میوه‌های غیرطبیعی که پهن یا بادبزنی هستند بالا می‌باشد (Abedi Gheshlaghi, 2021). میوه‌های غیرطبیعی کیوی‌فروت رقم هایوارد از گل‌های غیرطبیعی تولید می‌شوند که به‌طور غیرعادی دارای تعداد زیادی کاسبرگ و گلبرگ هستند. چنین میوه‌هایی ارزش صادراتی خود را از دست می‌دهند و باعث کاهش عملکرد اقتصادی محصول می‌شود (Kholghi Eshkalak *et al*., 2021). در پژوهشی، Malone (2012) بیان کرد که تنک میوه کیوی‌فروت رقم *A. chinensis* cv. AU Golden Sunshine باعث افزایش تعداد میوه‌های قابل‌عرضه و عملکرد قابل‌فروش در بازار گردید. در تحقیقی شدت‌های مختلف تنک دستی میوه‌ها، روی تاک‌های کیوی‌فروت هفت ساله رقم آلیسون در هند اجرا شد. اگرچه حداکثر تعداد میوه و عملکرد در شاهد مشاهده شد، اما عملکرد میوه درجه یک در کمترین میزان (۸/۸۸ کیلوگرم) بود که منجر به کمترین سود خالص (۱۲۴۰ روپیه در هر تاک) شد. تنک دستی با حفظ شش میوه در هر شاخه بارده، تنک بهینه و بالاترین تولید میوه‌های درجه یک (۲۳/۴۸ کیلوگرم) با بالاترین سود خالص (۲۲۹۰ روپیه در هر تاک) را نسبت به سایر تیمارها به همراه داشت (Angami *et al.*, 2022). در پژوهشی درباره اثر تنک میوه در پرتقال رقم والنسیا، مشاهده شد که تنک میوه، توزیع اندازه میوه را به سمت کلاس‌های با اندازه بزرگ‌تر تغییر داد، اگرچه تغییر در اندازه میوه، به‌طور متوسط بیش از ۶ درصد نبود، اما ارزش اقتصادی محصول تا ۱۶ درصد افزایش یافت (Davis *et al.*, 2004). در یک مطالعه دیگر، اثر اقتصادی تنک میوه در نارنگی رقم مورکات[۳] بررسی شد. علی‌رغم کاهش قابل‌توجه عملکرد محصول و افزایش تولید میوه‌های بزرگ‌تر، اثر تنک بر ارزش محصول در سال تنک شدن کم بود. با این‌حال، درختانی که تنک شده بودند، عملکرد بسیار بالاتری نسبت به شاهد در سال بعد داشتند. به نظر می‌رسد که باردهی بهتر در سال کم‌محصول به‌طور قابل‌توجهی، بازده تجمعی ۲ ساله را افزایش داده است (Stover *et al*., 2002). با توجه به اهمیت استفاده کمتر از مواد شیمیایی تنظیم‌کننده رشد، افزایش خصوصیات کیفی میوه و جلوگیری از آلودگی‌های زیست‌محیطی، پژوهش حاضر باهدف بررسی دقیق تأثیر زمان‌های مختلف تنک میوه بر درجه‌بندی وزنی میوه و هم‌چنین درآمد اقتصادی باغ‌های کیوی‌فروت رقم هایوارد انجام گردید.

مواد و روش‌ها

طرح آزمایشی و تیمار مورداستفاده

این پژوهش در سال ۱۴۰۱ در یک باغ تجاری کیوی‌فروت رقم هایوارد در منطقه لاکان، شهرستان رشت در استان گیلان، بر روی درختان ۱۳ ساله رقم هایوارد (*Actinidia deliciosa* L. cv. Hayward) انجام شد. ویژگی‌های جغرافیایی و آب و هوایی مکان پژوهش در جدول ۱ آمده است (آمار سازمان هواشناسی کشور). نسبت درختان ماده به نر کیوی‌فروت ۸:۱ بود. فاصله

۱- Gold3 (*Actinidia chinensis* cv. Zesy002) ۲- Green14 (*A. chinensis x A. deliciosa* cv. Zesh004) ۳- Murcott

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

درختان از همدیگر ۴ × ۶ متربود و به صورت داربستی از نوع تی بار[1] تربیت شده بودند. آبیاری تاک‌ها به‌صورت قطره‌ای با استفاده از میکروجت انجام پذیرفت. رقم گرده دهنده توموری (*Actinidia deliciosa* cv. Tomuri) بوده و گرده افشانی توسط زنبور انجام شد. در این آزمایش که به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی اجرا شد، تیمارها شامل تنک دستی و حذف یک‌باره تمامی میوه‌های ریز، پهن، دوقلو و بدشکل موجود در هر تاک در چهار زمان مختلف ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ روز پس از تشکیل میوه‌ها بودند. میزان این نوع میوه‌ها در هر تاک به‌طور میانگین حدود ۷ تا ۹ درصد از تعداد کل میوه‌ها بود (جدول ۲). علاوه بر این، تاک‌هایی که تنک در آن‌ها انجام نشده بود به‌عنوان شاهد درنظر گرفته‌شدند. برای هر تیمار ۴ تاک یکسان از نظر سن، شیوه هرس و نوع تربیت به‌عنوان تکرار انتخاب شدند. تمامی تاک‌ها عملیات باغی یکسانی را از نظر نوع هرس زمستانه، آبیاری و کوددهی در طول دوره پرورش دریافت کردند.

جدول ۱- ویژگی‌های جغرافیایی و آب و هوایی شهرستان رشت، استان گیلان.

Table 1. Geographical and climatic characteristics of Rasht city, Guilan province.

تقسیم‌بندی آب و هوایی	Climate classification	Subtropical نیمه گرمسیری
ارتفاع از سطح دریا (متر)	Altitude from sea level (meters)	21
طول جغرافیایی	Longitude	49.57 E
عرض جغرافیایی	Latitude	37.21 N
میانگین دمای سالانه	Annual average temperature (°C)	15.9
بارندگی سالیانه (میلی‌متر)	Annual precipitation (mm)	1149

روش اندازه‌گیری صفات مورد مطالعه

میوه‌ها در پایان فصل و زمانی که درجهٔ بریکس میوه تاک‌های شاهد به مقدار تقریبی ۶/۲ درصد رسید، به‌عنوان شاخص برداشت میوه کیوی‌فروت رقم هایوارد، برداشت شدند. بلافاصله پس از برداشت عملکرد کل هر تاک اندازه‌گیری شد. کیفیت میوه‌ها و درجه‌بندی وزنی آن‌ها بر اساس استاندارد میوه کیوی‌فروت اتحادیه اروپا (European Union, 2004) محاسبه شد. برای این منظور وزن حدود ۲۰ درصد از میوه‌های هر تاک به‌صورت تک‌تک با ترازوی دیجیتال مدل SF-400 (با دقت یک گرم) توزین شد. پس از اندازه‌گیری قطرهای کوچک و بزرگ میوه با استفاده از کولیس دیجیتال، میوه‌ها به چهار کلاس ممتاز تقسیم شدند: ممتاز (وزن میوه از ۱۱۰ گرم به بالا و نسبت قطر کوچک به قطر بزرگ میوه در ناحیه میانی میوه بیش از ۰/۸)، درجه یک (وزن میوه بیش‌تر از ۹۰ گرم و نسبت قطر کوچک به قطر بزرگ میوه در ناحیه میانی میوه بیش از ۰/۷)، درجه دو (وزن میوه بیش‌تر از ۶۵ گرم و نسبت قطر کوچک به قطر بزرگ میوه در ناحیه میانی میوه بیش از ۰/۷)، درجه سه (وزن میوه کم‌تر از ۶۵ گرم و نسبت قطر کوچک به قطر بزرگ میوه در ناحیه میانی میوه بیشتر از ۰/۷) و میوه‌های خارج از رده (میوه‌های دوقلو، ریز، پهن و بدشکل).

به‌منظور محاسبه قیمت میانگین میوه کیوی‌فروت رقم هایوارد، کمترین، بیشترین و محتمل‌ترین قیمت آن در سال‌های ۱۴۰۱-۰۲-۱۴ از بازار عمده‌فروشی میوه کیوی‌فروت استان گیلان به‌دست آمد (جدول ۴). بر اساس این قیمت‌ها، قیمت میانگین میوه از فرمول ۱ برآورد شد (Roos & Hertog, 2021).

فرمول ۱)

$$\mu = \frac{(a + 4M + b)}{6}$$

μ = میانگین قیمت

a = حداقل قیمت

M = محتمل‌ترین قیمت

b = حداکثر قیمت

۱- T-bar

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

هم‌چنین به‌منظور محاسبه هزینه انجام تنک، یک کارگر آموزش‌دیده به‌صورت دستی، میوه‌های غیرطبیعی را از تاک جدا کرده و تعداد تاک‌های تنک شده در طی یک روز کاری به‌دست آمد. به‌طور متوسط، یک کارگر در روز، بین ۵۰ تا ۶۰ تاک کیوی‌فروت را تنک می‌کند. دستمزد کارگر برای هر روز، بر اساس نرخ کارگر روزمزد سال ۱۴۰۱، مبلغ ۴ میلیون ریال درنظر گرفته‌شد. بر اساس فاصله ۴ متر روی ردیف و ۶ متر بین ردیف‌های تاک کیوی‌فروت، ۴۱۶ تاک در هر هکتار کاشته شده‌بود. با توجه به دوپایه بودن تاک کیوی‌فروت و نسبت تعداد تاک نر به ماده به‌صورت ۱:۸، حدود ۳۷۰ تاک بارور در هر هکتار کشت شده بود. در پایان تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹) انجام شد و میانگین‌ها با آزمون توکی و با نرم‌افزار Excel مقایسه گردید.

نتایج و بحث

نتایج عملکرد وزنی

نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از اثر زمان‌های مختلف تنک بر عملکرد کل، وزن و درصد میوه‌های با درجات مختلف کیفی میوه کیوی‌فروت رقم هایوارد نشان داد که تیمار تنک میوه بر هر یک از این صفات تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد داشته است. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیش‌ترین میزان عملکرد کل در تیمار شاهد (۸۳/۶۸ کیلوگرم در تاک) و کمترین آن در تیمار تنک ۶۰ روز پس از تشکیل میوه (۷۱/۵۶ کیلوگرم) به دست آمد که حدود ۱۴ درصد کاهش عملکرد کل را در مقایسه با تیمار شاهد نشان داد. سایر تیمارها نیز نسبت به شاهد کاهش معنی‌داری در عملکرد کل نشان دادند، به‌طوری‌که این اختلاف در تیمارهای ۱۵، ۳۰ و ۴۵ روز پس از تشکیل میوه به ترتیب برابر ۷/۳، ۶/۷ و ۷/۸ درصد مشاهده شد (جدول ۵). مقایسه میانگین داده‌ها هم‌چنین نشان داد که بیشترین میوه درجه ممتاز در تیمار تنک ۳۰ روز پس از تشکیل میوه (۷/۴۷ کیلوگرم) و کمترین میزان آن در شاهد (۱/۴ کیلوگرم) وجود داشت که به ترتیب ۹/۵ و ۱/۶۷ درصد از عملکرد کل هر تاک را شامل می‌شد. بین سایر تیمارهای تنک نیز با شاهد اختلاف معنی‌داری از نظر درصد میوه‌های ممتاز مشاهده شد (جدول ۵).

مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیشترین میزان میوه درجه‌یک در تیمار تنک ۱۵ روز پس از تشکیل میوه (با ۶۰/۲۷ کیلوگرم) و کمترین مقدار نیز در تاک‌های شاهد با ۴۵/۱۲ کیلوگرم مشاهده شد. بررسی درصد میوه‌های درجه یک نسبت به عملکرد کل هر تاک کیوی‌فروت نشان داد که تیمار تنک ۱۵ روز پس از تشکیل میوه، حدود ۷۸ درصد تولید میوه درجه یک، ۲۴ درصد بیشتر از شاهد، میوه درجه یک تولید کرد (جدول ۵). همچنین با بررسی مقایسه میانگین داده‌ها مشخص شد بیشترین عملکرد میوه‌های درجه دو و درجه سه در تیمار شاهد وجود داشت. بیشترین میزان تولید میوه درجه دو در تیمار شاهد برابر با ۲۱/۹۹ کیلوگرم بود که حدود ۲۶ درصد از کل محصول شاهد را شامل می‌شد، درحالی‌که تیمار تنک ۱۵ روز پس از تشکیل میوه این میزان ۱۲/۸۵ کیلوگرم در تاک بود که ۱۶ درصد از عملکرد کل تاک را شامل می‌شد. در مقایسه میانگین داده‌های مربوط به میوه درجه سه، تاک‌های شاهد (تنک نشده) با میانگین ۲/۹۷ کیلوگرم و ۳/۵ درصد از کل محصول بیشترین میزان را به خود اختصاص دادند. کمترین میزان این نوع میوه در تیمار تنک ۱۵ روز پس از تشکیل میوه‌ها مشاهده شد، به‌گونه‌ای که با ۱/۰۱ کیلوگرم، حدود ۱ درصد از عملکرد کل را به خود اختصاص داد. در بین سایر تیمارهای زمان تنک نیز اختلاف معنی‌داری از جهت میوه‌های درجه دو و سه وجود نداشت (جدول ۵).

نتایج تحلیل درآمد کل

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تیمار تنک میوه بر میزان درآمد کل هر تاک کیوی‌فروت تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد داشته است. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیش‌ترین میزان درآمد کل در تیمارهای تنک در ۳۰ و ۱۵ روز پس از تشکیل میوه (به ترتیب با ۱۸۹۸۷۵۳۵ و ۱۸۹۵۵۶۶۲ ریال) به دست آمد که این میزان درآمد حدود ۱۲ درصد بیشتر از تیمار شاهد (۱۶۹۹۵۰۹۹ ریال) بود و اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نشان داد. هم‌چنین تیمار تنک ۶۰ روز پس از تشکیل میوه (۱۷۲۰۸۳۴۶ ریال)، تفاوت معنی‌داری با شاهد نشان نداد (جدول ۶).

مقایسه میانگین میوه‌های ممتاز با بیش از ۱۱۰ گرم در تیمارهای مختلف زمان‌های تنک نشان داد که تنک‌های زمانی مختلف باعث افزایش معنی‌دار درآمد میوه‌های درجه ممتاز نسبت به شاهد گردید به‌طوری‌که بیشترین درآمد از تیمار تاک‌های

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

تنک شده در ۳۰ روز پس از تشکیل میوه (با ۲۲۶۶۷۳۸ ریال در تاک) و کمترین میزان در تاک‌های شاهد (۴۲۴۶۰۶ ریال در تاک) حاصل شد (جدول ۶). این اختلاف برای تنک ۳۰ روز پس از تشکیل میوه به میزان ۴۳۰ درصد نسبت به شاهد به دست آمد. سایر تیمارها نیز افزایش ۱۷۶، ۱۹۰ و ۲۳۰ درصدی (به ترتیب برای تیمارهای تنک در ۱۵، ۴۵ و ۶۰ روز پس از تشکیل میوه) در مقایسه با شاهد نشان دادند (جدول ۶).

جدول۲- میانگین تعداد کل میوه و درصد تنک میوه‌های غیرطبیعی کیوی‌فروت رقم هایوارد در هر یک از تیمارها.

Table 2. Average the total number of fruits and thinning percentage of abnormal fruits of *Actinidia deliciosa* L.cv. Hayward in each treatment.

تیمارها Treatments	تعداد کل میوه درهر تاک Total number of fruits per vine	تعداد کل میوه تنک شده در هر تاک Total number of thinned fruit per vine	درصد تنک Thinning percentage
تنک ۱۵ روز پس از تشکیل میوه Thin 15 DAFS†	942	67	7.11
تنک ۳۰ روز پس از تشکیل میوه Thin 30 DAFS	958	71	7.41
تنک ۴۵ روز پس از تشکیل میوه Thin 45 DAFS	945	85	8.99
تنک ۶۰ روز پس از تشکیل میوه Thin 60 DAFS	926	63	6.81

†Days After Fruit Set

† تعداد روز پس از تشکیل میوه

جدول۳- میانگین تعداد، درصد و درآمد میوه‌های غیرطبیعی در تاک شاهد (تنک نشده) کیوی‌فروت رقم هایوارد.

Table 3. The average of number, percentage and revenue of abnormal fruits in the control *Actinidia deliciosa* L. cv. Hayward vine (not thinned).

	میوه پهن Flat	میوه دوقلو Twin	میوه ریز Small	میوه بدشکل Malformed	مجموع Total
تعداد میانگین در هر تاک Average number per vine	76	2.5	30	3.75	112
درصد از تعداد کل میوه† Percentage of the total number of fruits	7.72	0.25	3.04	0.38	11.37
میانگین وزن در تاک (کیلوگرم) Average weight per vine (kg)	8.12	0.31	1.02	0.25	9.7
درصد از عملکرد تاک Percentage of vine yield	9.70	0.37	1.22	0.30	11.59
قیمت میانگین هر کیلو(ریال) Average price per kg (IRR)	85,833.33	85,833.33	81,666.6	85,833.33	---
درآمد (ریال) Revenue (IRR)	696,816.5	26,501	83,687.9	21,501.3	828,506.7

†The average number of fruits in the control vine was 985.

† میانگین تعداد کل میوه در تاک شاهد ۹۸۵ عدد بود.

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

جدول ۴- مشخصات درجات مختلف وزنی و کیفی میوه کیوی‌فروت رقم هایوارد و قیمت آن در استان گیلان.

Table 4. Characteristics of different weight and quality grades of *Actinidia deliciosa* L. cv. Hayward and its price in Guilan province.

کلاس Class	خصوصیات (وزن میوه- نسبت قطر کوچک به بزرگ در ناحیه میانی میوه†) Characteristics (fruit weight - The ratio of the minimum/maximum diameter measured at the equatorial section of fruit)	قیمت (کیلوگرم به ریال) Price (kg/IRR)			
		حداقل Minimum (a)	حداکثر Maximum (b)	محتمل ترین Most Likely (M)	میانگین Mean ††(μ)
ممتاز Extra	وزن بیش از۱۱۰گرم- بیش از ۰/۸ Weight >110g - more than 0.8	200,000	420,000	300,000	303333.33
درجه۱ Grade I	وزن ۸۰ تا۱۱۰گرم- بیش از ۰/۷ Weight 80- 110g - more than 0.7	120,000	370,000	260,000	255000.00
درجه۲ Grade II	وزن ۶۵ تا ۷۹ گرم- بیش از ۰/۷ Weight 65- 79 g- more than 0.7	90,000	240,000	190,000	181666.67
درجه۳ Grade III	وزن کمتراز ۶۵ گرم- بیش از ۰/۷ Weight <65 g- more than 0.7	50,000	120,000	80,000	81666.67
پهن††† Flat ana fan-shape	وزن مختلف- اختلاف نسبی بین قطر بزرگ به کوچک میوه بیش از ۱۳٪ Different weights - the difference between the large diameter and the small diameter is more than 13%	45,000	150,000	80,000	85833.33
دوقلو Twin	---	45,000	150,000	80,000	85833.33
ریز Small	وزن کمتر از ۶۰ گرم Weight less than 60 g	50,000	120,000	80,000	81666.67
بدشکل Malformed	میوه دارای فرورفتگی، زائده، ارتفاع کمتر از عرض و ... Fruit with depression, appendage, height less than width...	45,000	150,000	80,000	85833.33

†According to the standard defined by the European Union for kiwifruit cv. Hayward (European Union, 2004).

††Average price calculation formula: (μ=(a+4M+b)/6).

†††Based on the definition of flat and fan-shaped kiwifruit cv. Hayward (Watson & Gould, 1994).

† بر اساس استاندارد تعریف شده اتحادیه اروپا برای کیوی‌فروت رقم هایوارد (European Union, 2004).

†† فرمول محاسبه میانگین قیمت: (μ= (a+4M+b)/6).

††† بر اساس تعریف میوه‌های پهن و بادبزنی برای کیوی‌فروت رقم هایوارد (Watson & Gould, 1994).

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

جدول ۵- نتایج مقایسه میانگین اثر زمان‌های مختلف تنک بر عملکرد کل، اندازه میوه و درصد نسبی آن‌ها از عملکرد کل در کیوی‌فروت رقم هایوارد.

Table 5. Results of mean comparison of the effect of different thinning times on the total yield, weight and percentage of different quality grades of *Actinidia deliciosa* L. cv. Hayward.

تیمارها Treatments	Mean (Kg per vine) میانگین (کیلوگرم در تاک)					Percentage of yield درصد از عملکرد			
	عملکرد Yield	ممتاز Extra	درجه یک Grade I	درجه دو Grade II	درجه سه Grade III	ممتاز Extra	درجه یک Grade I	درجه دو Grade II	درجه سه Grade III
شاهد Control	83.68 a†	1.40 c	45.12 c	21.99 a	2.97 a	1.67 c	53.92 c	26.28 a	3.55 a
تنک ۱۵ روز پس از تشکیل میوه Thin 15 DAFS††	77.98 b	3.86 b	60.27 a	12.85 b	1.01 c	4.95 b	77.81 a	16.31 b	1.07 c
تنک ۳۰ روز پس از تشکیل میوه Thin 30 DAFS	78.42 ab	7.47 a	54.31 b	15.14 b	1.51 bc	9.51 a	68.90 b	19.65 b	1.91 bc
تنک ۴۵ روز پس از تشکیل میوه Thin 45 DAFS	77.61 b	4.07 b	58.54 a	13.78 b	1.23 bc	5.24 b	75.19 a	17.90 b	1.66 bc
تنک ۶۰ روز پس از تشکیل میوه Thin 60 DAFS	71.56 c	4.61 b	52.12 bc	13.09 b	1.74 b	6.44 b	73.34 ab	18.30 b	2.34 b

†In each column, the means with same letter are not significantly different based on Tukey's test at P≤0.05.

†† Thinning at Days After Fruit Set

†در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد آزمون توکی می‌باشند.

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

بر اساس مقایسه میانگین داده‌ها بیشترین میزان درآمد میوه درجه‌یک (۸۰ تا ۱۱۰ گرم) مربوط به تیمار تنک ۱۵ روز پس از تشکیل میوه (۱۵۳۶۹۷۷۴ ریال در تاک) و کمترین میزان درآمد مربوط به تیمار شاهد (۱۱۵۰۴۳۲۵ ریال در تاک) است. ضمن اینکه اختلاف درآمدی بین دو تیمار فوق (۳۸۶۵۴۴۹ ریال)، افزایش حدود ۳۴ درصدی را نسبت به میوه‌های درجه‌یک در شاهد نشان می‌دهد. سایر تیمارهای تنک نسبت به شاهد افزایش ۲۰/۴، ۲۹/۸ و ۱۵/۵ درصدی درآمد (به ترتیب برای تیمارهای تنک در ۳۰، ۴۵ و ۶۰ روز پس از تشکیل میوه) نشان دادند (جدول ۶).

مقایسه میانگین داده‌ها در مورد میوه‌های درجه ۲ یعنی میوه‌های با وزن ۶۵ تا ۷۹ گرم، مشخص نمود بیشترین درآمد این درجه از میوه در تیمار شاهد (۳۹۹۵۱۳۹ ریال) وجود داشت که با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت. کمترین درآمد میوه درجه دو از تیمار تنک ۱۵ روز پس از تشکیل میوه (۲۳۳۳۱۶۵ ریال) حاصل شد که کاهش ۷۱ درصدی نسبت به درآمد میوه درجه دو شاهد نشان داد. در مقایسه داده‌های درآمدی میوه درجه ۳ (کمتر از ۶۵ گرم)، اما بیشترین درآمد این نوع میوه‌ها را در تیمار شاهد (۲۴۲۵۲۲ ریال) و کمترین مقدار نیز در تیمار تنک ۱۵ روز پس از تشکیل میوه (۸۲۴۶۵ ریال) نشان داد (جدول ۶).

در تیمار شاهد که هیچ‌گونه تنکی در آن صورت نپذیرفته بود، بخشی از عملکرد کل به‌صورت میوه‌های بدشکل، دوقلو، ریز و پهن بود. میزان تولید این نوع میوه‌ها در تاک شاهد به‌طور میانگین ۱۱۲ عدد در هر تاک بود. این تعداد میوه حدود ۱۱/۳۷ درصد از تعداد کل میوه‌های تولیدشده تاک شاهد را تشکیل داد که ۱۱/۵۹ درصد (۹/۷ کیلوگرم) از وزن عملکرد کل تاک (۸۳/۸۶ کیلوگرم) را شامل می‌شد. با این وجود درآمد حاصل از مجموع این نوع میوه‌های غیرطبیعی به‌طور میانگین ۸۲۸۵۰۶ ریال در تاک شاهد بود. هم‌چنین بیشترین تعداد میوه‌های غیرطبیعی مربوط به میوه‌های پهن (۶۸ درصد) و سپس میوه‌های ریز (۲۶/۸ درصد) بود (جدول ۳).

برآورد درآمد کل در هکتار مشخص کرد تیمار تنک فارغ از زمان انجام آن، باعث افزایش درآمد در هر تاک و در واحد هکتار نسبت به تاک شاهد گردید. تیمارهای تنک ۳۰ و ۱۵ روز پس از تشکیل میوه، به‌ترتیب با ۷۳۷۲۰۱۰۰۶ و ۷۲۵۴۰۸۰۶۲ ریال افزایش درآمد کل در هکتار، بیشترین افزایش را نسبت به درآمد کل تیمار شاهد نشان دادند که این میزان به‌ترتیب افزایش ۱۱/۷۲ و ۱۱/۵۴ درصدی درآمد کل را نسبت به شاهد در هکتار نشان می‌دهد. کمترین میزان افزایش درآمد کل در تیمار ۶۰ روز پس از تشکیل میوه مشاهده گردید که تنها ۱/۲۶ درصد نسبت به شاهد افزایش را نشان می‌دهد (جدول ۷).

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

جدول ۶- مقایسه میانگین اثر زمان‌های مختلف تنک میوه بر درآمد کل تاک و درآمد درجات مختلف میوه تاک کیوی‌فروت رقم هایوارد (به ریال).

Table 6. Results of mean comparison of the effect of different thinning times on total and different quality grades revenue of *Actinidia deliciosa* L. cv. Hayward vine (in IRR).

تیمارها Treatments	درآمد کل Total revenue	ممتاز Extra	درجه یک Grade 1	درجه دو Grade 2	درجه سه Grade 3
شاهد Control	16995099^{c†}	424606^{c}	11504325^{c}	3995139^{a}	242522^{a}
تنک ۱۵ روز پس از تشکیل میوه Thin 15 DAFS	18955662^{a}	1170258^{b}	15369774^{a}	2333165^{b}	82465^{c}
تنک ۳۰ روز پس از تشکیل میوه Thin 30 DAFS	18987535^{a}	2266738^{a}	13847562^{ab}	2750228^{b}	123007^{bc}
تنک ۴۵ روز پس از تشکیل میوه Thin 45 DAFS	18763833^{ab}	1232974^{b}	14927027^{a}	2503708^{b}	100124^{bc}
تنک ۶۰ روز پس از تشکیل میوه Thin 60 DAFS	17208346^{bc}	1397683^{b}	13290361^{b}	2378288^{b}	142014^{b}

† In each column, the means with same letter are not significantly different based on Tukey's test at $P \leq 0.05$.

†† The existence of a difference between the total revenue and the sum of Extra fruits and grade I, II, and III in the control treatment is due to the presence of malformed fruits (small, flat, twin and fan-shaped) at the time of harvest due to not thinning these fruits.

† در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف مشترک بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد آزمون توکی می‌باشند.

†† وجود اختلاف بین درآمد کل و مجموع میوه‌های ممتاز و درجه ۱ و ۲ و ۳، در تیمار شاهد به دلیل وجود میوه‌های غیرطبیعی (ریز، پهن، دوقلو و بدشکل) در زمان برداشت در اثر عدم تنک این میوه‌ها است.

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

جدول ۷- برآورد تأثیر زمان‌های مختلف تنک بر درآمد کل و اختلاف آن نسبت به تاک شاهد در میوه کیوی‌فروت رقم هایوارد.

Table 7. Estimation of the effect of different thinning times on the total revenue per vine and per hectare and its difference compared to the control vine of *Actinidia deliciosa* L. cv. Hayward.

تیمارها Treatments	درآمد کل هر تاک (ریال) Total Revenue per vine (IRR)	درآمد در هکتار (ریال) Revenue (Ha/ IRR)	اختلاف درآمد در هکتار با شاهد (ریال) Difference revenue per hectare compared to the control (IRR)	تغییرات درآمد نسبت به شاهد (٪) Changes in revenue compared to the control (%)
شاهد Control	16,995,099.4	6,288,186,778	---	---
تنک ۱۵ روز پس از تشکیل میوه Thin 15 DAFS†	18,955,661.7	7,013,594,829	725,408,062	11.54
تنک ۳۰ روز پس از تشکیل میوه Thin 30 DAFS	18,987,534.5	7,025,387,773	737,201,006	11.72
تنک ۴۵ روز پس از تشکیل میوه Thin 45 DAFS	18,763,833.4	6,942,618,361	654,431,594	10.41
تنک ۶۰ روز پس از تشکیل میوه Thin 60 DAFS	17,208,346.0	6,367,088,038	78,901,260	1.26

†Days After Fruit Set

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

بحث

نتایج نشان داد تنک میوه‌ها در زمان‌های مختلف تأثیر معنی‌داری برعملکرد تاک‌ها داشته است، به‌گونه‌ای که عملکرد کل هر تاک کیوی‌فروت رقم هایوارد با تیمار تنک کاهش یافت. این نتیجه در مطابقت با پژوهش قبلی بود که گزارش شد تنک میوه، مقدار وزن میوه را افزایش داد، اما بر عملکرد کل تأثیر منفی گذاشت (Kahraman & Dardeniz, 2015). در پژوهشی به‌منظور بررسی اثر تیمارهای مختلف تنک دستی بر عملکرد و کیفیت کیوی رقم آلیسون (*A. deliciosa* Chev. Cv. Allison)، مشخص گردید که با افزایش شدت تنک دستی، عملکرد کل در مقایسه با تاک شاهد کاهش یافت. ولی روند تولید میوه‌های درجه A افزایشی و نسبت میوه‌های درجه B و C کاهشی بود (Thakur & Chandel, 2004) که با یافته های این پژوهش در گیلان مطابقت دارد. به‌طورکلی، تاک‌های شاهد به دلیل تنک نشدن، علاوه بر میوه‌های عادی، دارای میوه‌های غیرطبیعی نیز بودند که این میوه‌ها در حدود ۱۱/۵ درصد از عملکرد وزنی و تعدادی کل میوه در هر تاک را شامل می‌شود. بالا بودن درصد میوه‌های غیرطبیعی تولید شده در تاک‌های شاهد کیوی‌فروت رقم هایوارد نسبت به عملکرد کل، با توجه به ارزش‌گذاری اقتصادی پایین این نوع میوه‌ها، میزان درآمد حاصله از فروش این نوع میوه‌ها بسیار پایین بود (۴/۸۸ درصد از درآمد کل در شاهد). میانگین تمام میوه‌های غیرطبیعی در تاک‌های تنک شده حدود ۷ تا ۹ درصد از کل تعداد میوه تشکیل شده در هر تاک بود، اما نسبت این میوه‌ها در تاک شاهد به ۱۱/۵ درصد از کل تعداد میوه‌ها رسید. با بررسی درصد میوه‌های پهن (۷/۷۲ درصد) و ریز (۳/۰۴ درصد) در تاک شاهد می‌توان گفت که به‌جز میوه‌های پهن و دوقلو که عمدتاً به دلایل ژنتیکی در کیوی‌فروت رقم هایوارد رخ می‌دهد، تولید میوه‌های ریز با وزن کمتر از ۶۰ گرم نیز به صورت عمده به دلیل عدم گرده‌افشانی مناسب و رقابت بالای میوه‌ها با یکدیگر و لندام‌های هوایی و زمینی تاک بر سر جذب آب و مواد غذایی افزایش می‌یابد که درصد این میوه‌ها را می‌توان با انجام تنک به‌موقع در مراحل ابتدایی رشد، کاهش داد. این موضوع در توافق با نتایج پژوهش قبلی است که بیان کرد اثرات تنک بر ویژگی‌های میوه کیوی‌فروت با توجه به اینکه رشد میوه حداقل پس از تنک کردن ادامه خواهد داشت، آشکارتر می‌شود (Akbaş & Özcan, 2020). تیمار تنک ۱۵ روز پس از تشکیل میوه، بیشترین میزان درآمد کل را به همراه داشته است. میوه‌های درجه‌یک در این تیمار با سهم ۸۱ درصدی از درآمد کل، بیشترین نقش را در افزایش درآمد کل نسبت به سایر میوه داشته است. این موضوع بسیار اهمیت دارد، چرا که تحقیقات قبلی نیز نشان داد که پرورش‌دهندگان میوه کیوی‌فروت رقم هایوارد بازدهی اقتصادی باغ خود را عمدتاً از فروش میوه‌های درجه یک به‌دست می‌آورند (Croad, 2022). این نتیجه هم‌چنین در مشابهت با نتایج پژوهش دیگری است که در آن تنک دستی میوه‌های نارنگی رقم Nadorcott در زمان ۶۰ روز پس از تمام گل باعث افزایش حدود ۲۹ درصدی درآمد نسبت به شاهد گردید که ناشی از تغییر در توزیع اندازه میوه است (Stander & Cronje, 2016). همچنین در موافقت با نتایج تحقیقی دیگر است که با بررسی تأثیر تنک میوه بر سودآوری نارنگی کینو گزارش کرد عملکرد و تعداد میوه در هر درخت به دلیل تنک میوه کاهش یافت اما باعث افزایش ۲۵ درصدی درآمد کل نسبت به سایر تیمارها شده است (Fatima *et al*., 2022). بنابراین، می‌توان گفت محاسبه برگشت هزینه در تنک میوه، نه‌تنها بر تصمیم‌گیری در مورد میوه‌های خارج از رده، بلکه بر میوه‌هایی که به‌طور بالقوه به‌عنوان کلاس دو یا سه درجه‌بندی و قبل از برداشت تنک می‌شوند، نیز تأثیر می‌گذارد

نتیجه‌گیری

اندازه میوه‌کیوی‌فروت، یکی از ویژگی‌های مهم در کیفیت و در تعیین ارزش اقتصادی میوه است. نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش نشان داد که زمان‌های مختلف تنک بر عملکرد کل، وزن و درصد درجات مختلف کیفی میوه‌کیوی‌فروت رقم هایوارد تأثیر معنی‌داری داشت. انجام به‌موقع عملیات تنک میوه‌کیوی‌فروت رقم هایوارد، با تغییر در روند توزیع مواد کربوهیدراته بین میوه‌ها، می‌تواند منجر به تولید میوه‌های یکنواخت با اندازه و شکل یکسان گردد. با توجه به بیش‌ترین افزایش درآمد حاصل از تنک، در تیمار تنک ۱۵ روز پس از تشکیل میوه نسبت به سایر تیمارها، پیشنهاد می‌گردد جهت افزایش درآمد اقتصادی، تنک در اولین زمان پس از تشکیل میوه‌های غیرطبیعی و به‌ویژه ریز در تاک‌های کیوی‌فروت رقم هایوارد صورت پذیرد.

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

References منابع

Abedi Gheshlaghi, E. (2021). Predicting the final fruit size of kiwifruit cv.'Hayward' using mathematical equations. *Plant Production*, *44*(3), 433-446. (In Persian).

Agricultural statistics of horticultural products of the Ministry of Jihad Agriculture (2023). Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran, Iran. Available at: http://www.maj.ir. (In Persian)

Agustí, M., & Primo-Millo, E. (2020). Flowering and fruit set. In *The Genus Citrus* (pp. 219-244). Woodhead Publishing. Elsevier.

Akbaş, H., & Özcan, M. (2020). Effects of Fruit/Leaf Ratios on Fruit Characteristics in Kiwifruit. *Erwerbs-Obstbau*, *62*(3), 369-375.

Angami, T., Kalita, H., Chandra, A., Kumar, J., Makdoh, B., Singh, K. S., & Touthang, L. (2022). Augmenting the production and quality of Kiwifruit var. Allison through manual thinning and pruning. *Emergent Life Sciences Research*, *8*, 150-155.

Boyd, L. M., & Barnett, A. M. (2011). Manipulation of whole-vine carbon allocation using girdling, pruning, and fruit thinning affects fruit numbers and quality in kiwifruit. *HortScience*, *46*(4), 590-595.

Croad, T. A. (2022). Investigating 'Food Waste Regimes' in Primary Production: Lessons from The Kiwifruit Industry in Aotearoa New Zealand.

Davis, K., Stover, E., & Wirth, F. (2004). Economics of fruit thinning: A review focusing on apple and citrus. *HortTechnology*, *14*(2), 282-289.

Food and Agricultural Organization of the United Nations (2022). FAOSTAT Database. Retrieved. FAO. 2022. https://www.fao.org/faostat/en/#data/TCL.

Fatima, N., Jaskani, M. J., Ahmad, S., & Ahmad, R. (2022). Effect of fruit thinning on quality and profitability of Kinnow orchards. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, *59*(5).

Islamic Republic of Iran Meteorological Organization. https://irimo.ir/far/index.php.

Jaeger, S. R., Harker, R., Triggs, C. M., Gunson, A., Campbell, R. L., Jackman, R., & Requejo-Jackman, C. (2011). Determining consumer purchase intentions: the importance of dry matter, size, and price of kiwifruit. *Journal of Food Science*, *76*(3), 177-184.

Jiao, Y., Chen, D., Fan, M., & Quek, S. Y. (2019). UPLC-QqQ-MS/MS-based phenolic quantification and antioxidant activity assessment for thinned young kiwifruits. *Food Chemistry*, *281*, 97-105.

Kahraman, K. A., & Dardeniz, A. (2015). The influences of different thinning and girdling treatments on fruit yield and quality in kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward). *Bahçe*, *44*(2), 49-64.

Kholghi Eshkalak, A., Ghasemnezhad, M., Fotouhi Ghazvini, R., & Sabouri, A. (2021). The study of bud break percentage and aberrant fruit shape incidence in some Hayward kiwifruit vineyards in Guilan Province. *Journal of Plant Production Research*, *28*(2), 167-181. (In Persian).

Malone, J. (2012). Influence of Fruit Thinning and a Natural Plant Extract Biostimulant Application on Fruit Size and Quality of'AU Golden Dragon','AU Golden Sunshine', and'Hort16A'Kiwifruit. (Degree of Master of Science Auburn, Alabama, United states of america).

Musacchi, S., & Serra, S. (2018). Apple fruit quality: Overview on pre-harvest factors. *Scientia Horticulturae*, *234*, 409-430.

Pawar, R., & Rana, V. S. (2019). Manipulation of source-sink relationship in pertinence to better fruit quality and yield in fruit crops: a review. *Agricultural Reviews*, *40*(3), 200-207.

Pescie, M. A., & Strik, B. C. (2004). Thinning before bloom affects fruit size and yield of hardy kiwifruit. *HortScience*, *39*(6), 1243-1245.

Publications Office of the European Union. (2004). Commission Regulation (EC) No 1673/2004 of 24 September 2004 Laying Down the Marketing Standard Applicable to Kiwifruit. In: The Publications Office of the European Union Luxembourg.

Purwantono, A. S. D., & Suparto, S. R. (2019). The influence of fruit thinning on fruit drop and quality of citrus. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 250, No. 1, p. 012096). IOP Publishing.

Roos, E., & den Hertog, D. (2021). A distributionally robust analysis of the program evaluation and review technique. *European Journal of Operational Research*, *291*(3), 918-928.

Seehuber, C., Damerow, L., & Blanke, M. (2011). Regulation of source: sink relationship, fruit set, fruit growth and fruit quality in European plum (*Prunus domestica* L.)—using thinning for crop load management. *Plant Growth Regulation*, *65*(2), 335-341.

Stander, O., & Cronje, P. (2016). Reviewing the commercial potential of hand thinning in citrus with a cost-benefit analysis of summer hand thinning of 'Nadorcott' mandarin. *HortTechnology*, *26*, 206-212.

Stover, E., Ciliento, S., Ritenour, M., & Counter, C. (2002). NAA thinning of 'Murcott': comparison of small plot and commercial harvest data. Proceedings of the Florida State Horticultural Society. *115*, 287-291.

Sutton, M., Doyle, J., Chavez, D., & Malladi, A. (2020). Optimizing fruit-thinning strategies in peach (*Prunus persica*) production. *Horticulturae*, *6*(3), 1-16.

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

Thompson, A. (2014). Determining the effective pollination period and effects of crop load reduction on AU kiwifruit cultivars (Doctoral dissertation, Auburn University).

Thakur, A., & Chandel, J. S. (2004). Effect of thinning on fruit yield, size and quality of kiwifruit cv. Allison. In VII International Symposium on Temperate Zone Fruits in the Tropics and Subtropics 662 (pp. 359-364).

Watson, M., & Gould, K. S. (1994). Development of Flat and Fan-Shaped Fruit in *Actinidia chinensis* var. chinensis and *Actinidia deliciosa*. *Annals of Botany*, *74*(1), 59-68.

Wei, M., Wang, H., Ma, T., Ge, Q., Fang, Y., & Sun, X. (2021). Comprehensive utilization of thinned unripe fruits from horticultural crops. *Foods*, *10*(9), 2043.

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

Iranian Journal of Horticultural Science and Technology 26 (3):249-262 (2025)
Research article

Economic evaluation of the effect of abnormal kiwifruit thinning on total yield of *Actinidia deliciosa* L. cv. Hayward vineyards

Rasool Barzegar[1], Mahmood Ghasemnezhad*[1], Reza Esfanjari Kenari[2]
1. Department of Horticultural Sciences, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
2. Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
*Corresponding Author, Email: ghasemnezhad@guilan.ac.ir

Kiwifruit cv. Hayward is one of the main export crops from Iran. A considerable proportion of the fruits produced in each vine lose their export value due to being malformed. Therefore, to increase the percentage of exportable fruits and the income of kiwifruit growers, the present study was conducted as a randomized complete block design with four replications. The experimental treatments included thinning of all abnormal fruits on each vine, including small, flat, fanshape and misshapen fruits, from the whole vine at four different times: 15, 30, 45 and 60 days after fruit set. The results showed that the highest amount of premium fruit (extra grade) was obtained in the thinning treatment applied day after fruit set with 7.47 kg per vine, accounting for 9.5 % of the total yield. The thinning treatment at the 15th day after fruit set with 60.27 kg of grade I fruit, representing 78% of the total yield, which was 24% higher than that of the control treatment (45.12 kg). Overal, the results indicated that thinning at different times had a significant effect on the amount of total revenue per kiwifruit vine. The highest total revenue was obtained from thinning treatment applied 30 and 15 days after fruit set, with values of 18,987,535 and 18,955,662 Rials per vine, representing increases of 11.72 and 11.53% compared with the control (16,995,099 Rials), respectively.
Keywords: Fruit thinning, Total revenue, Quality grading, Yield.

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