مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۲۰ شماره ۳ صفحه‌های ۳۰۹ تا ۳۲۰ (۱۳۹۸)
مقاله پژوهشی

بررسی زمان گل‌انگیزی در کیوی رقم‌های هایوارد و توموری[1]

Study of Flower Induction Time in Kiwifruit *Actinidia deleciosa* cvs Hayward and Tomuri

ابراهیم عابدی قشلاقی*، مالک قاسمی، جواد فتاحی مقدم و بهمن داداش‌زاده[2]

چکیده

شناخت زمان گل‌انگیزی و درک رخدادهای فیزیولوژیک مربوط به آن در تنظیم باردهی کیوی اهمیت به‌سزایی دارد. در این پژوهش زمان گل‌انگیزی در کیوی با بی‌برگ کردن همراه با حلقه‌برداری و یا بدون حلقه‌برداری شاخساره‌های سال جاری از چهار تا شش ماه بعد از تورم جوانه در هشت زمان مختلف در دو سال بررسی گردید. براساس نتیجه‌ها، سال به تنهایی در ویژگی‌های اندازه‌گیری شده اثر آماری معنی‌داری نداشت، ولی برهمکنش آن با نوع رقم و تیمار حلقه‌برداری، برخی از ویژگی‌های اندازه‌گیری شده را به‌طور معنی‌دار زیر تأثیر قرار داد. بی‌برگ کردن بدون حلقه‌برداری شاخساره‌های سال جاری رقم ماده هایوارد و رقم نر توموری تأثیر آماری معنی‌داری بر درصد جوانه‌های شکفته و درصد شاخساره‌های سال جاری بارور نداشت، اما شمار گل در هر شاخساره و شاخه رقم توموری به‌طور معنی‌دار بیشتر از هایوارد بود. اثر بی‌برگ کردن به‌همراه حلقه‌برداری شاخساره‌های سال جاری، درصد جوانه‌های شکفته، درصد شاخساره‌های سال جاری بارور، شمار گل روی شاخه یک‌ساله و میانگین گل در هر شاخساره جدید به‌ترتیب در رقم هایوارد ۳۲/۹۲ درصد، ۴ درصد، ۴ و ۱/۲۹ گل و در رقم توموری ۴۷/۰۸ درصد، ۵۲/۵۷ درصد، ۵۳/۵۳ و ۱۱/۷۲ گل بود. گل‌انگیزی در رقم توموری دو هفته زودتر از رقم هایوارد حدود پنج ماه بعد از تورم جوانه‌ها شروع شد و در اواسط شهریور ماه به بیشینه رسید. گل‌انگیزی در رقم هایوارد در حدود پنج ماه و نیم از زمان تورم جوانه شروع شده و در اواخر شهریور حدود ۸۸٪ جوانه‌های باز شده بارور بودند.

واژه‌های کلیدی: توموری، حلقه‌برداری، شکفتن جوانه، گل‌دهی، هایوارد.

مقدمه

کشت کیوی رقم هایوارد[3] در سال ۱۳۶۸ به‌صورت تجاری در ایران آغاز شد. در حال حاضر این میوه در سه استان مازندران، گلستان و گیلان در حاشیه دریای خزر و زمین‌های مناسب کشت شده و هر سال بر سطح آن افزوده می‌شود. در سال ۱۳۹۵، سطح زیر کشت کیوی در ایران ۱۲۲۵۳ هکتار، مقدار تولید ۲۸۷۳۵۷ تن و مقدار عملکرد آن ۲۵۳۸۵ کیلوگرم در هکتار بود. کیوی با دو درصد از تولید محصول‌های باغبانی رتبه هشتم و با نیم درصد سطح زیرکشت رتبه بیستم را در بین محصول‌های باغبانی ایران داشت. ارزش صادرات دنیا از ۱۷۳۷۵۳۱ تن کیوی معادل ۲۵۲۵۵۷۹ هزار دلار و در یازده ماه نخست سال ۱۳۹۵ ارزش صادرات ایران به ۲۷ کشور جهان با ۹۳۲۷۹ تن معادل ۴۰۹۵۵۲۹۰ دلار بود که ارزش ریالی این مقدار صادرات، بالغ بر ۱۲۸ میلیارد و ۵۲۰ میلیون و ۴۱۶ هزار و ۱۲۵ تومان در آمار گمرک به ثبت رسید (۲، ۳).

اساس تولید محصول در درختان میوه، تشکیل جوانه‌های گل با کمیت و کیفیت مطلوب است. اگرچه فرآیند تشکیل جوانه بارده توسط ویژگی‌های ژنتیکی گیاه کنترل می‌شود، اما عامل‌های داخلی و خارجی متعددی آن را زیر تأثیر قرار می‌دهند که

۱- تاریخ دریافت: ۹۸/۲/۳۱ تاریخ پذیرش: ۹۸/۴/۱۷

۲- استادیار پژوهشی بخش تحقیقات علوم زراعی- باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، استادیار پژوهشی، دانشیار پژوهشی و پژوهشگر موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رامسر، ایران.
* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: (eabedigheshlaghi@gmail.com).

۳- Hayward

می‌توان به عوامل مختلفی مانند دما، شدت نور، آب، تغذیه، عملیات داشت و تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی اشاره کرد. یکی از موارد مهم در مرحله‌های فنولوژی، آگاهی از زمان گل‌انگیزی است. آگاهی از زمان گل‌انگیزی و درک رخدادهای فیزیولوژیک و ریخت‌شناسی مربوط، به‌منظور گسترش سیاست‌های مدیریتی برای افزایش گلدهی، آگاهی از تیمارهای بازدارنده گل‌انگیزی و هم‌چنین تنظیم محصول اهمیت به سزایی دارد (۲۶، ۲۹).

در برخی گیاهان چوبی، سایه‌دهی و یا حذف برگ‌ها از تشکیل گل در جوانه کنار آن‌ها جلوگیری می‌کند. بنابراین، تصور می‌شود که فرمان گل‌انگیزی از برگ‌ها صادر می‌گردد. با توجه به تاریخ حذف برگ‌ها در سال جاری، اولین شاخه حاوی گل در سال بعد زمان تقریبی گل‌انگیزی در رقم برآورد خواهد شد. در شاخساره‌های حلقه‌برداری و بی‌برگ شده سال جاری که در زمان گلدهی سال بعد بدون گل باشند، نشان می‌دهند که تا زمان حلقه‌برداری و قطع برگ‌ها عمل گل‌انگیزی در آن‌ها صورت نگرفته است (۵، ۱۷).

براساس نتیجه‌های پژوهش‌های انجام شده در دیگر کشورهای تولید کننده کیوی، در زمان گل‌انگیزی جوانه‌های کیوی اختلاف نظر وجود دارد. برحسب شرایط اقلیمی مناطق تولید، زمان گل‌انگیزی کیوی اواخر بهار (۳۰)، اواسط تا اواخر تابستان (۹)، حدود سه ماه آخر رشد تاک‌ها از اواخر تابستان تا اواسط پائیز (۱۱) و اواخر زمستان قبل از تمایزیابی مریستم (۲۷) گزارش شده است. بنابراین، هدف از این پژوهش بررسی و تعیین زمان گل‌انگیزی در دو رقم هایوارد و توموری[۱] به دو روش بی‌برگ کردن بدون حلقه‌برداری و بی‌برگ کردن همراه با حلقه‌برداری روی شاخساره‌های سال جاری بدون بار در شمال کشور بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش روی تاک‌های رقم هایوارد و توموری موجود در پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه‌گرمسیری واقع در شهرستان رامسر با مختصات جغرافیایی۳۶ درجه و ۵۲ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۴۰ دقیقه طول شرقی انجام شد. شهرستان رامسر دارای آب و هوای نیمه‌گرمسیری بوده، رطوبت نسبی آن بین ۵۵ تا ۱۰۰٪ در نوسان است. دما بین یک تا ۳۶ درجه سلیسیوس است. مقدار بارندگی آن ۱۲۰۰ میلی‌متر در سال بوده که عمده بارش آن از شهریور تا اردیبهشت است و در ماه‌های خرداد، تیر و مرداد مقدار تبخیر بیشتر از بارندگی است.

این آزمایش به دو روش بی‌برگ کردن بدون حلقه‌برداری در ۹ زمان مختلف به‌صورت هفتگی در طی یک سال و بی‌برگ کردن همراه با حلقه‌برداری در ۸ زمان مختلف به‌صورت هفتگی بین چهار تا شش ماه بعد از تورم جوانه (از اوایل مردادماه تا اواخر شهریور ماه) در طی دو سال متوالی روی شاخساره‌های سال جاری با رشد نامحدود بدون بار در ۳ تکرار و ۲ تاک در هر تکرار برای رقم‌های هایوارد و توموری انجام شد. با در نظر گرفتن این‌که ۵ جوانه اول پایین شاخه دارای جوانه نابالغ بوده و احتمال سقط در آن‌ها زیاد است (۳۰)، حلقه‌برداری از بالای جوانه پنجم انجام گرفت (در حدود ۵ میلی‌متر از پوست جدا شد) و بعد از جوانه دهم از محل حلقه‌برداری، شاخساره‌های سال جاری سرزنی و از بالای محل حلقه‌برداری برگ‌ها حذف شدند. در روش بی‌برگ کردن بدون حلقه‌برداری همانند روش قبل، بعد از پنج جوانه پایین شاخه، ۱۰ جوانه برای آزمایش نگه داشته و پس از آن شاخساره‌های سال جاری سرزنی شدند. برای جلوگیری از رشد دوباره جوانه‌های نابجا در قسمت‌های تیمارشده شاخساره‌های سال جاری و هم‌چنین جلوگیری از ترمیم دوباره محل حلقه‌برداری، هر هفته از تمام شاخه بازدید شد تا جوانه‌های شروع به رشد، حذف شده و حلقه‌برداری‌های نزدیک به ترمیم دوباره حلقه‌برداری شد (۵).

در بهار سال بعد در زمان گلدهی تاک‌ها، وقتی که شاخساره‌های سال جاری حدود ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر طول داشتند، از نظر بارور بودن و یا نبودن مورد بررسی قرار گرفتند. شمار جوانه‌های شکفته، درصد شاخساره‌های جاری دارای گل، شمار گل در هر شاخه حلقه‌برداری شده و حلقه‌برداری نشده و میانگین گل در هر شاخساره به عنوان متغیر ارزیابی شدند. با توجه به نتیجه‌های حاصل از اثر روش بی‌برگ کردن بدون حلقه‌برداری در تعیین زمان گل‌انگیزی که در تمام تیمارها گل تشکیل شده بود، در سال دوم فقط از روش بی‌برگ کردن همراه با حلقه‌برداری شاخساره‌های سال جاری با رشد نامحدود و بدون بار استفاده شد. آزمایش بی‌برگ کردن بدون حلقه‌برداری در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به مدت یک‌سال و آزمایش

۱- Tomuri

بی‌برگ کردن همراه با حلقه‌برداری در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به مدت دو سال انجام شد. آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS (Ver.9.1 2002–2003, SAS Institute, Cary, NC, USA) انجام شد. میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شد.

نتایج

اثر بی‌برگی بر مقدار گل‌دهی رقم هایوارد و توموری

بررسی نتیجه‌ها نشان داد که تیمار بی‌برگ کردن بدون حلقه‌برداری شاخساره‌های سال جاری تاک‌ها که شمار گل در هر شاخساره[۱] شمار گل در هر شاخه[۲] و نسبت شاخساره بارور به کل شاخساره‌های سال جاری را در دو رقم از نظر آماری زیر تأثیر قرار داده بود در رقم توموری نسبت به رقم هایوارد به طور معنی‌دار بیشتر بود. درصد شکفتن جوانه و نسبت شاخساره‌های سال جاری بارور در این دو رقم زیر تأثیر تیمارهای بی‌برگ شدن قرار نگرفتند (جدول ۱).

جدول ۱- اثرهای بی‌برگ کردن شاخساره‌های سال جاری بر برخی ویژگی‌های رویشی و زایشی ارقام کیوی هایوارد و توموری.

Table 1. The effects of current shoots defoliation on some vegetative and reproductive traits of Hayward and Tomuri kiwifruit cultivars.

رقم‌ها Cultivars	شکفتن جوانه Bud break (%)	شمار گل روی هر شاخساره Flower number per shoot	نسبت شاخساره‌های بارور به کل شاخساره Fertile shoots to total shoots ratio	شاخساره‌های بارور Fertile shoots (%)	شمار گل در هر شاخه Flower number per cane
هایوارد Hayward	56.67±2.02† a	6.19±0.46 b	93.58±2.03 a	52.22±1.49 b	32.91±4.26 b
توموری Tomuri	58.33±1.84 a	19.94±0.42 a	99.01±1.96 a	58.89±1.36 a	115.02±3.89 a

†Means followed by different letters in each column indicate significant differences by Duncan test at 5% probability.

†میانگین‌های با حرف‌های مختلف در هر ستون نشان دهنده اختلاف آماری معنی‌دار در سطح ۵٪ آزمون دانکن هستند.

بی‌برگ کردن بدون حلقه‌برداری شاخساره‌های سال جاری رقم هایوارد در زمان‌های مختلف در دو ماه آخر تابستان، تأثیر آماری معنی‌داری بر درصد جوانه‌های شکفته، شمار گل روی شاخه سال جاری و میانگین گل در هر شاخساره جدید نداشت در حالی که درصد شاخه‌های بارور را به طور معنی‌دار زیر تأثیر قرار داد. با این وجود، فقط دو مرحله اول درصد شاخساره بارور کمتری نسبت به چهار تیمار نهایی نشان دادند و هفت تیمار نهایی اختلاف معنی‌داری نشان ندادند (شکل ۱).

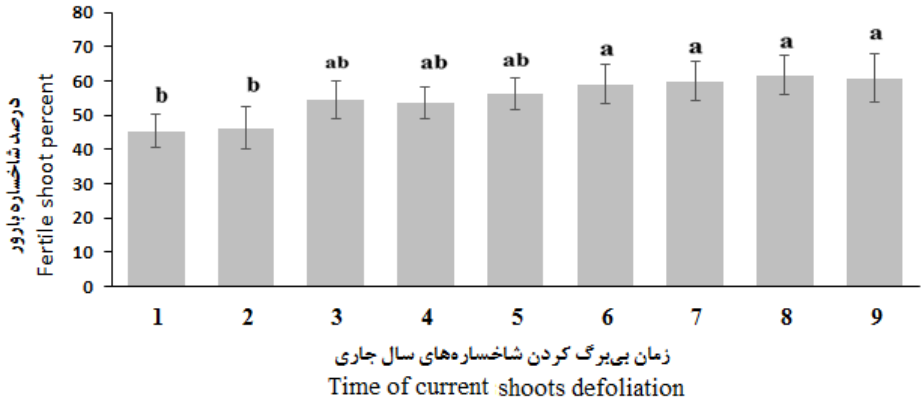

Fig. 1. Effect of time of current shoots defoliation on the fertile shoots percent in Hayward kiwifruit.

شکل ۱- اثر زمان بی‌برگ کردن شاخساره‌های سال جاری بر درصد شاخساره‌های بارور در کیوی رقم هایوارد.

۱- Shoot

۲- Cane

نتیجه‌های آزمایش نشان داد که ۹ مرحله بی‌برگ کردن بدون حلقه‌برداری شاخساره تأثیر معنی‌داری بر درصد شکفتن جوانه، درصد شاخساره بارور، نسبت شاخساره بارور به کل شاخساره در دو رقم نداشت. با این وجود، شمار گل شاخساره و شمار گل هر شاخه زیر تأثیر تیمار بی‌برگ کردن قرار گرفت (شکل۲). براساس نتیجه‌های حاصل، در ۹ مرحله بی‌برگ کردن نه تنها شمار گل شاخساره در رقم هایوارد به طور معنی‌داری کمتر از رقم توموری بود، بلکه شمار گل نیز در بین تیمارهای بی‌برگ کردن اختلاف آماری معنی‌داری نشان نداد (شکل ۲). در رقم توموری شمار گل شاخساره زیر تأثیر زمان بی‌برگ کردن شاخه قرار گرفت و با نزدیک شدن زمان تیمار به اواخر تابستان اثر آن بر شمار گل شاخساره کمتر شد.

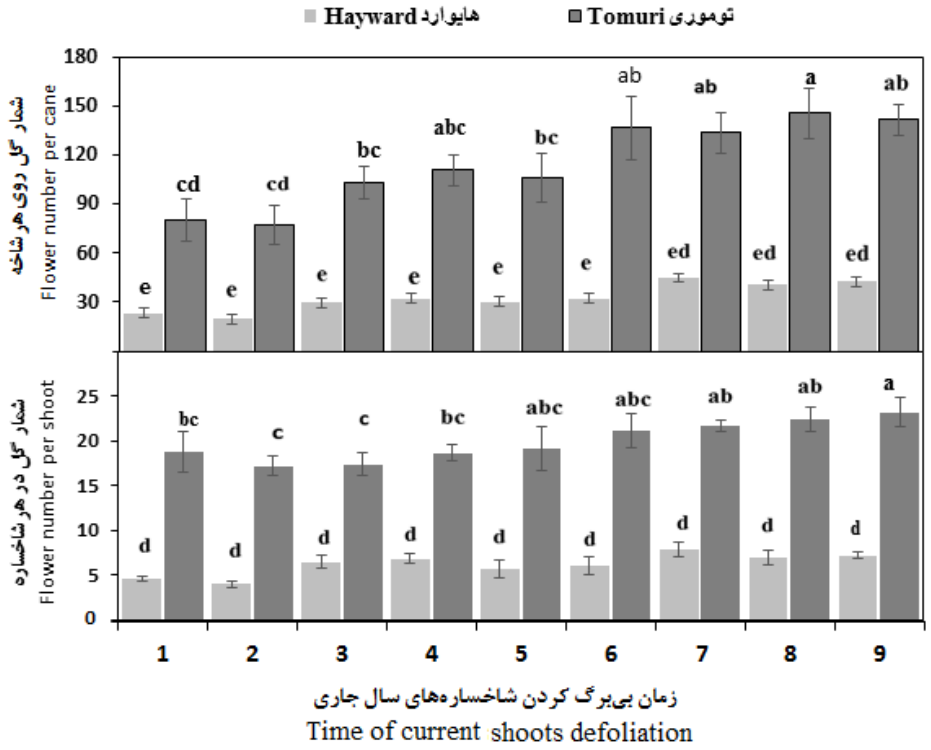

Fig. 2. The interaction effect between time of current shoots defoliation and cultivar on the number of flower per cane (up) and shoot (down) in Hayward and Tomuri kiwifruit cultivars.

شکل ۲- اثر برهمکنش زمان بی‌برگ کردن شاخساره‌های سال جاری و رقم بر شمار گل شاخه (بالا) و شاخساره (پایین) ارقام کیوی هایوارد و توموری.

روند تغییرهای شمار گل در شاخه رقم‌های هایوارد و توموری مشابه تغییرهای شمار گل شاخساره بود. مراحل مختلف بی‌برگ کردن، شمار گل شاخه هایوارد را زیر تأثیر قرار نداد و در رقم توموری در تیمارهای اواسط تابستان شمار گل تشکیل شده کم بود ولی در تیمارهای اواخر تابستان شمار گل تشکیل شده در روی شاخه افزایش یافت و مرحله بی‌برگ کردن تأثیر معنی‌داری در تشکیل گل این رقم نشان نداد (شکل ۲).

اثر بی‌برگی و حلقه‌برداری بر مقدار گل‌دهی رقم هایوارد و توموری

نتیجه‌های پژوهش نشان داد ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در رقم‌های هایوارد و توموری به طور معنی‌دار زیر تأثیر سال قرار نگرفت. با این وجود، برهمکنش سال با نوع رقم و تیمار بی‌برگ کردن همراه با حلقه‌برداری شاخساره‌های سال جاری، برخی از ویژگی‌های اندازه‌گیری شده را به طور معنی‌دار زیر تأثیر قرار داد. با توجه به هدف این پژوهش برای تعیین زمان گل‌انگیزی با تیمار بی‌برگ کردن به‌همراه حلقه‌برداری در ۸ زمان، نتیجه‌ها و بحث بیشتر روی اثر سال در برهمکنش زمان تیمار و رقم متمرکز شده است.

مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که اثر برهمکنش سال و تیمارهای مختلف بی‌برگ کردن و حلقه‌برداری شاخساره‌های سال جاری درصد شکفتن جوانه، شمار گل در هر شاخساره، شمار گل در هر شاخه و درصد شاخه‌های بارور را در رقم توموری نسبت به رقم هایوارد به‌طور معنی‌دار افزایش داد، اما نسبت شاخساره بارور به کل شاخساره‌های جاری در این دو رقم زیر تأثیر تیمارهای بی‌برگ کردن با حلقه‌برداری قرار نگرفتند (جدول۲).

جدول ۲- اثرهای بی‌برگ کردن و حلقه‌برداری شاخساره‌های سال جاری بر برخی ویژگی‌های رویشی و زایشی ارقام کیوی هایوارد و توموری.

Table 2. The effects of current shoots defoliation and girdling on some vegetative and reproductive traits of Hayward and Tomuri kiwifruit cultivars.

Cultivars	شکفتن جوانه Bud break (%)	شمار گل روی هر شاخساره Flower number per shoot	نسبت شاخساره‌های بارور به کل شاخساره Fertile shoots to total shoots ratio	شاخساره‌های بارور Fertile shoots (%)	شمار گل در هر شاخه Flower number per cane
هایوارد Hayward	32.92±3.35† b	1.29± b	57.78±5.92 a	4.00±0.20 b	4.00±0.9 b
توموری Tomuri	47.08±2.60 a	11.72± a	63.62±4.59 a	52.57±5.30 a	53.53±4.26 a

†Means followed by different letters in each column indicate significant differences by Duncan test at 5% probability.

†میانگین‌های با حرف‌های مختلف در هر ستون نشان دهنده اختلاف آماری معنی‌دار در سطح ۵٪ آزمون دانکن هستند.

بررسی نتیجه‌ها نشان داد که اثر برهمکنش سال در رقم و زمان بی‌برگ‌کردن با حلقه‌برداری، درصد شکفتن جوانه‌ها را به‌طور معنی‌دار زیر تأثیر قرار داد (شکل ۳). اگرچه کمترین درصد شکفتن جوانه‌ها در تیمار دوم رقم هایوارد مشاهده شد، اما مقدار آن در سه مرحله اول دو رقم اختلاف آماری معنی‌داری نشان ندادند. درصد شکفتن جوانه‌ها روی شاخساره‌های سال جاری رقم هایوارد از ۲۳ تا ۴۰٪ و رقم توموری ۳۰ تا ۵۶٪ بود. از هفته چهارم مرداد ماه تأثیرتیمار بی‌برگ‌کردن با حلقه‌برداری شاخساره‌های سال جاری بر درصد شکفتن جوانه‌ها معنی‌دار نبود (شکل ۳).

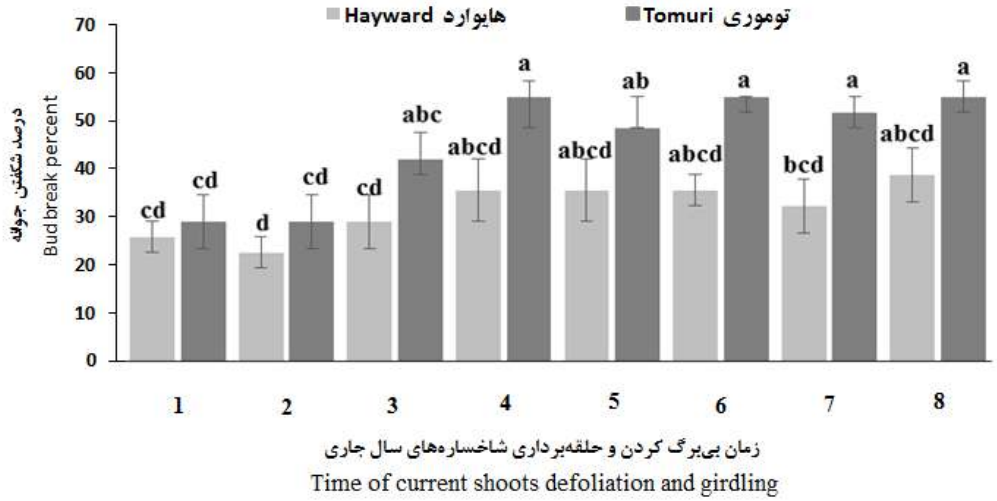

Fig. 3. The interaction effect of year, time of current shoots defoliation with girdling and cultivar on bud break percent in Hayward and Tomuri kiwifruit cultivars.

شکل ۳- اثر برهمکنش سال، زمان بی‌برگ کردن همراه با حلقه‌برداری شاخساره‌های سال جاری و رقم بر درصد شکفتن جوانه ارقام کیوی هایوارد و توموری.

نتیجه‌ها نشان داد که درصد شاخساره‌های بارور نیز زیر تأثیر اثر برهمکنش سال و تیمارهای مختلف بی‌برگ کردن با حلقه‌برداری شاخساره‌های سال جاری قرار گرفت (شکل ۴). در پنج تیمار اول رقم هایوارد و سه تیمار رقم توموری هیچ کدام از جوانه‌های شکفته شاخه باروری تشکیل ندادند و تنها در سه تیمار آخر رقم هایوارد و پنج تیمار آخر رقم توموری شاخساره‌های سال جاری بارور مشاهده شد. درصد شاخساره بارور در سه هفته آخر شهریور و دو هفته آخر شهریور به ترتیب در رقم توموری و رقم هایوارد اختلاف معنی‌داری نشان نداد، با این وجود، بیشترین درصد شاخساره بارور در تیمار هفته آخر شهریور مشاهده شد که به ترتیب ۱۰۰ و ۸۶٪ در توموری و هایوارد بود (شکل ۴).

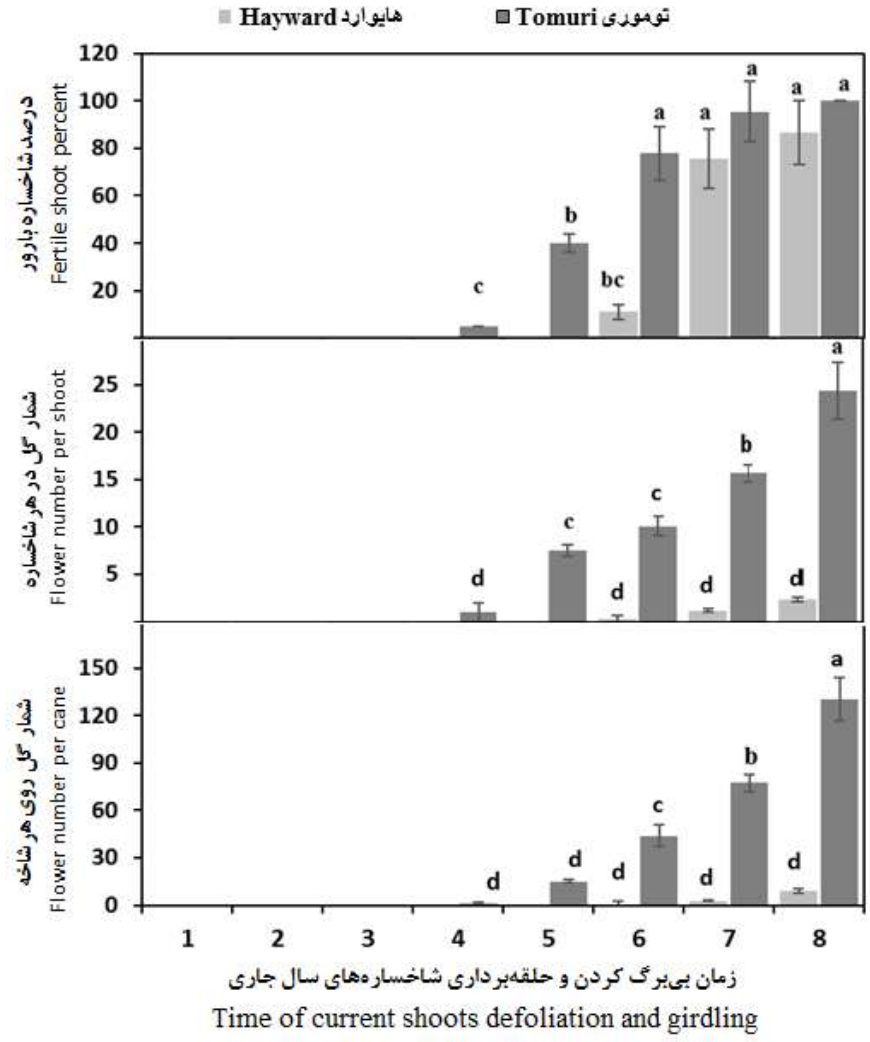

Fig. 4. The interaction effect of year, time of current shoots defoliation with girdling and cultivar on fertile shoots percent (up), flower number per shoot (center) and flower number per cane (down) in Hayward and Tomuri kiwifruit cultivars.

شکل ۴- اثر برهمکنش سال، زمان بی‌برگ کردن همراه با حلقه‌برداری شاخساره‌های سال جاری و رقم بر درصد شاخساره بارور (بالا)، شمار گل شاخساره (وسط) و شمار گل شاخه (پایین) ارقام کیوی هایوارد و توموری.

نتیجه‌ها نشان داد که شمار گل شاخساره‌ها زیر تأثیر برهمکنش سال و تیمارهای مختلف بی‌برگ کردن با حلقه‌برداری شاخساره‌های سال جاری قرار گرفت (شکل ۴). در پنج تیمار اول رقم هایوارد و سه تیمار رقم توموری هیچ گلی بر روی شاخساره‌ها تشکیل نشد و تنها در سه تیمار آخر رقم هایوارد و پنج آخر تیمار رقم توموری روی شاخساره‌ها گل مشاهده شد.

شمار گل تشکیل شده در رقم هایوارد نسبت به رقم توموری کمتر بود و گل‌های حاصل از تیمارهای بی‌برگ کردن با حلقه‌برداری سه هفته آخر شهریور در این رقم با گل‌های تشکیل شده در تیمار هفته آخر مرداد رقم توموری اختلاف معنی‌داری باهم نشان ندادند. گل‌های حاصل از تیمارهای بی‌برگ کردن با حلقه‌برداری ۵ تیمار آخر در رقم توموری با هم اختلاف نشان دادند و کمترین آن در تیمار هفته آخر مرداد و بیشترین آن در هفته آخر شهریور تشکیل شد (شکل ۴).

بررسی نتیجه‌ها نشان داد که شمار گل شاخه‌ها زیر تأثیر برهمکنش سال و تیمارهای مختلف بی‌برگ کردن با حلقه‌برداری شاخساره‌های سال جاری قرار گرفت (شکل ۴). در پنج تیمار اول رقم هایوارد و سه تیمار رقم توموری هیچ گلی روی شاخساره‌های سال جاری تشکیل نشد و تنها در سه تیمار آخر رقم هایوارد و پنج آخر تیمار رقم توموری روی شاخساره‌های سال جاری گل مشاهده شد. شمار گل تشکیل شده در رقم هایوارد نسبت به رقم توموری کمتر بود و گل‌های زیر تاثیر تیمارهای حلقه‌برداری و بی‌برگ‌کردن سه هفته آخر شهریور در این رقم با گل‌های تشکیل شده در تیمارهای هفته آخر مرداد و هفته اول رقم توموری اختلاف معنی‌داری باهم نشان ندادند. گل‌های زیر تاثیر از تیمارهای حلقه‌برداری و بی‌برگ کردن ۵ تیمار آخر در رقم توموری باهم اختلاف نشان دادند و کمترین آن در تیمار هفته آخر مرداد و بیشترین آن با میانگین ۱۳۰ عدد گل در هفته آخر شهریور در هر شاخه تشکیل شد (شکل ۴).

بحث

در کیوی، شاخساره‌های سال جاری بی‌برگ شده روی تاک می‌توانند به وسیله مواد فتوسنتزی حاصل از برگ شاخساره‌های سال جاری مجاور تغذیه شوند و مواد فتوسنتزی می‌توانند به طور آزادانه بین این شاخساره‌ها روی کیوی جابجا شوند و چنین جابجایی می‌تواند از تولید گل حمایت کند (۱۴، ۲۶). این پیشنهاد در دیگر پژوهش‌ها نیز تایید شده است و زمانی که در تمام شاخساره‌های سال جاری، قسمت بالاتر تاک بی‌برگ شد گلدهی کاهش یافت، ولی بی‌برگ کردن شمار کمی از شاخساره‌های سال جاری، گل‌دهی را زیر تأثیر قرار نداد (۶).

تیمارهای مختلف بی‌برگ کردن شاخساره‌های سال جاری درصد شکفتن جوانه‌ها در رقم هایوارد و درصد شاخه‌های بارور را در هر دو رقم هایوارد و توموری زیر تأثیر قرار نداد (جدول ۱)، ولی شمار گل در هر شاخه را از نظر آماری زیر تأثیر قرار داد که با نتیجه‌های دیگر پژوهش‌های انجام شده در کیوی هایوارد مطابقت داشت (۲۱، ۲۴).

در آزمایش بی‌برگ کردن در کیوی، قدرت مصرف‌کننده مواد فتوسنتزی به ترتیب در گل‌دهی سال بعد، ریشه‌ها، میوه‌ها و شاخه‌ها مشاهده شد (۶). هم‌چنین گزارش شد (۶) که مواد فتوسنتزی از شاخه‌های با نسبت بالای برگ به میوه به شاخه‌هایی با نسبت پایین برگ به میوه منتقل می‌شوند. با توجه به حرکت تولیدات فتوسنتزی بین شاخه‌های یک‌ساله (۲۱)، به‌نظر می‌رسد که تیمار بی‌برگ کردن به تنهایی روش مناسبی برای بررسی زمان گل‌انگیزی مناسب نباشد. چرا که ممکن است به‌همراه تولیدات فتوسنتزی حاصل از برگ، ترکیب‌های زیست‌شیمیایی و یا پیام گل‌انگیزی (هورمون گل‌دهی) نیز بین شاخه‌ها حرکت کرده و باعث گل‌انگیزی در شاخه‌های بی‌برگ شود. هورمون گل‌دهی که در برگ‌های گیاهان به وجود می‌آید، با تغییرهای طول روز و شب، تغییر در مدت زمان دریافت امواج نورانی با طول موج‌های خاص (۶۶۰ نانومتر و ۷۳۰ نانومتر) و تغییرهای دمایی یک سلسله پروتئین‌ها (FT - FT1 - FLC) عکس‌العمل خواهد داشت و در نهایت در مریستم انتهایی انباشت پروتئینی موجب بیان ژن گل‌انگیزی می‌شود و در این مکان یاخته‌های بنیادی به‌جای تولید برگ و میان گره اقدام به تولید غنچه گل خواهد نمود که فرآیند گل‌دهی آغاز می‌شود (۲۰).

از سوی دیگر، شمار گل روی شاخه یک‌ساله و میانگین گل در هر شاخساره تنها در دو تیمار اول مردادماه با بقیه تیمارها و شاهد اختلاف نشان داد. بنابراین، اگرچه در کیوی مواد فتوسنتزی بین شاخه‌های یک‌ساله حرکت می‌کند، ولی ذخیره خود شاخه نیز دارای اهمیت است و علت معنی‌دار شدن تیمار شاهد با دو تیمار اول مرداد ماه ممکن است مواد فتوسنتزی کم شاخه باشد، چرا که این‌ها برای مدت طولانی تا پایان فصل بدون برگ مانده بودند. پژوهش‌ها نشان داده است که برای داشتن تولید خوب، وجود منبع کافی از کربوهیدرات در زمان گل‌انگیزی و نمو جوانه‌ها ضروری است (۱۹، ۲۴). بی‌برگ کردن یا صدمات برگی با تخلیه کربوهیدرات‌های غیرساختاری باعث کاهش گل‌دهی می‌شوند (۸).

با توجه به این‌که حلقه‌برداری مانع حرکت مواد فتوسنتزی ترکیب‌های زیست‌شیمیایی و یا سیگنال‌های گل‌انگیزی بین شاخه‌های می‌شود (۲۱)، بنابراین این روش ممکن است روش مناسبی برای بررسی زمان گل‌انگیزی مورد استفاده قرار گیرد. روند شکفتن جوانه‌ها روی شاخه‌های یک‌ساله رقم هایوارد از اول مرداد تا آخر شهریور افزایش یافت و از ۲۳٪ به ۴۰٪ رسید. در رقم هایوارد شاخه‌های بارور و تشکیل گل فقط در سه تیمار آخر شهریور مشاهده شد که بیشترین آن در تیمار هفته آخر شهریور بود که نسبت به دو تیمار قبلی اختلاف معنی‌داری نشان داد. بنابراین، به نظر می‌رسد که فرآیند گل‌انگیزی در رقم هایوارد در محدوده زمانی حدود پنج ماه و نیم بعد از تورم جوانه‌ها (اوایل شهریورماه) شروع شده و تا آخر آن ادامه داشت که در تیمار آخر تابستان حدود ۸۸٪ جوانه‌های باز شده بارور بودند و ممکن است تا اوایل پاییز ادامه داشته باشد که برای فصل پاییز نیاز به بررسی دارد.

در بررسی زمان گل‌انگیزی کیوی هایوارد با بی‌برگ کردن و حلقه‌برداری شاخه از اوایل تیرماه (بدون سرزنی شاخساره‌های سال جاری)، پیشرفت گل‌انگیزی روی شاخه‌های، از جوانه‌های پایین به طرف نوک شاخه بود و گل‌انگیزی در هر جوانه محوری بعد از توقف رشد برگ کنار آن اتفاق افتاد (۲۴). پژوهش حاضر از اوایل مرداد بعد از توقف رشد برگ‌ها شروع شد و شاخساره‌های سال جاری بالغ انتخاب شده بیش از ۲۰ برگ داشتند که سرزنی شدند و ویژگی‌های مربوط به گل‌دهی در ۱۰ جوانه بررسی شد، بنابراین از آن‌جایی که در هنگام گل‌انگیزی جوانه‌ها تمام برگ‌های جدا شده بالغ بودند، الگوی خاصی در گل‌انگیزی جوانه‌ها روی شاخه مشاهده نشد. از سوی دیگر در این پژوهش، در تیمارهای اوایل مردادماه برخلاف بلوغ جوانه و توقف رشد برگ‌ها، گل‌انگیزی انجام نگرفت که با آزمایش انجام شده در نیوزلند مطابقت نداشت (۲۴)، اما با نتیجه‌های آزمایش‌های انجام شده در ایتالیا مطابقت داشت (۱۱) که نشان دهنده اختلاف زمان گل‌انگیزی ناشی از شرایط اقلیمی متفاوت در دو منطقه مختلف است.

در رقم توموری تشکیل جوانه‌های بارور و گل، دو هفته زودتر از هایوارد، حدود پنج ماه بعد از تورم جوانه‌ها (هفته آخر مرداد ماه) شروع شد و روند صعودی نشان داد. بنابراین به‌نظر می‌رسد که فرآیند گل‌انگیزی در توموری از اواخر مردادماه شروع شده و تا اواخر شهریور ادامه دارد، به‌طوری که در هفته آخر ۱۰۰٪ جوانه‌های باز شده بارور بودند که با دو هفته قبلی اختلاف معنی‌داری نداشت. اما بیشینه شمار گل روی هر شاخه یکساله در دو هفته آخر شهریور مشاهد شد. از آن‌جایی که در جست‌های اواخر پاییز رقم توموری نیز در بهار سال بعد تشکیل گل مشاهده شد، بنابراین دو فرضیه قابل بیان است؛ اول این‌که ممکن است بعد از صدور فرمان گل‌انگیزی از برگ‌ها و ذخیره آن در شیره گیاهی امکان تشکیل گل تا پایان فصل وجود دارد؛ دوم این‌که ممکن است بعد از یک فاصله زمانی معین از شکفتن جوانه‌ها (حدود پنج ماه بعد از تورم جوانه‌ها)، امکان گل‌انگیزی فراهم شود.

با توجه به نتیجه‌ها، شروع زمان گل‌انگیزی در رقم‌های هایوارد و توموری با هم اختلاف داشت. بدین صورت که در رقم توموری دو هفته زودتر از هایوارد شروع شد. با توجه به سیر صعودی درصد شاخساره‌های بارور و شمار گل در رقم هایوارد در اواخر شهریور ماه، ممکن است فرآیند گل‌انگیزی تا اوایل پاییز ادامه داشته باشد که نیاز به ادامه آزمایش از طریق حلقه‌برداری و بی‌برگ کردن شاخساره‌های سال جاری در اوایل پاییز دارد. اختلاف معنی‌دار در شمار گل شاخساره و شاخه در دو سال آزمایش در رقم‌های هایوارد و توموری ممکن است مربوط به عواملی مانند موقعیت جوانه روی تاک (۱۵)، دسترسی به آب (۱۰)، اثرهای سایه‌دهی (۲۵)، افزایش طول روز (۲۱)، اثر دماهای بالا (۳۱)، دماهای پایین و تأمین نیاز سرمایی جوانه‌ها (۱۶، ۲۶)، تربیت شاخه‌های (۲۳) و نور (۲۰) باشد که در شمار گل تشکیل شده مؤثر هستند.

بیشتر درختان میوه خزان‌دار به طول روز غیرحساس هستند اما شدت نور تأثیر معنی‌داری در گل‌انگیزی آن‌ها دارد. در کیوی امکان گل‌انگیزی در چوب‌های رسیده با رشد محدود و قدرت رشد میانه که در معرض نور آفتاب باشند، بیشتر است (۱۸). سایه‌دهی ۴۵٪ شاخه‌های در فصل رشد، گل‌دهی سال بعد را ۳۹ ٪ کاهش (۲۲) و افزایش طول روز به ۱۶ ساعت در دوره گل‌انگیزی، اگرچه بر درصد شکفتن جوانه‌های سال بعد اثری نداشت، اما مقدار گل را در شاخساره‌های بارده سال بعد ٪۲۲ کاهش داد (۲۱). شواهد حاصل از مطالعه شماری جهش‌یافته‌های فیتوکروم و کریپتوکروم نشان داد که طول موج نور برخوردی، زمان گل‌دهی را زیر تأثیر قرار داد (۲۰). بر این اساس، اهمیت محیط مانند سایه و رقابت غیرقابل اجتناب است. رشد رویشی زیاد شاخه‌های از طریق سایه‌اندازی روی برگ‌ها میزان جذب نور قرمز به‌وسیله سبزینه را کاهش داده و فراوانی

نسبی نور قرمز دور را افزایش می‌دهد، در نتیجه نسبت نور قرمز به قرمز دور را کاهش می‌دهد. افزایش نسبی نور قرمز دور دریافتی یک پیام رقابت اکولوژی تشکیل می‌دهد که نتیجه آن تشدید گل‌دهی و تسریع تکمیل چرخه زندگی (۲۰) از طریق تغییرهای هورمونی مقدار اکسین و آبسیزیک اسید و زیست‌ساخت متابولیت‌های گیاهی است (۴).

تربیت شاخه‌های کیوی با زاویه ۶۰ درجه در تابستان سبب کاهش ۲۰٪ گل‌دهی و تربیت آن‌ها با زاویه ۶۰ درجه در زمستان و بهار باعث کاهش ۲۱٪ گل‌دهی در سال بعد شد. در شاخه‌های افقی به علت افزایش کربوهیدرات و به احتمال ساخت اتیلن گل‌دهی افزایش می‌یابد (۲۳). دمای محیط در طول دوره زندگی گیاهان با تأثیر بر سرعت رشد و نمو آن‌ها، زمان گل‌دهی را زیر تأثیر قرار می‌دهد. بیشتر گیاهان تمایل دارند در پاسخ به دماهای بالا، زودتر گل تولید کنند (۱۲). تنش خشکی نیز از طریق تغییر الگوی رشد و نمو گیاهان باعث تشکیل زودتر گل در آن‌ها می‌شود (۱۳).

در کیوی تمام جوانه‌های زمستان‌گذران پتانسیل تولید گل و میوه را دارند. برای شکفتن بیشترین جوانه‌ها و گل‌دهی نیاز به کمترین شمار ساعت سرمایی می‌باشد. عدم تأمین نیاز سرمایی کافی در دوره پاییز-زمستان در رقم‌های کشت شده در مناطق معین، بر اساس نسبت ناکافی بودن سرمای دریافتی به سه روش عمده در رفتار درختان به صورت تأخیر در شکفتن جوانه، سرعت پایین شکفتن جوانه و عدم یکنواختی در برگ‌دهی و گل‌دهی ظاهر خواهد شد که نتیجه آن ریزش بیشتر جوانه گل است (۲۸). این نابسامانی‌ها به سبب تأثیر روی تولید و کیفیت میوه و هم‌چنین روی طول عمر تاک‌ها، اهمیت اقتصادی مهمی دارند. در چنین شرایطی لازم است برای جبران تأمین نیاز سرمایی از ترکیب‌های رکودشکن مانند سیانامید هیدروژن (دورمکس) استفاده شود. القاء سریع‌تر و زودتر متابولیسم قندها در مریستم جوانه‌های تیمار شده با سیانامید هیدروژن، با اثرهای مشاهده شده در شکفتن زودتر و کاهش دوره باز شدن آن‌ها همراه بوده است (۱۶).

نتیجه‌های این پژوهش با یافته‌های برخی پژوهش‌ها مطابقت داشت (۹، ۲۱) و با برخی دیگر هم‌راستا نبود (۲۴، ۲۷، ۳۰). Davison (۹) از طریق بی‌برگ کردن قلمه‌های کیوی برنو[۱] زمان گل‌انگیزی آن را مرداد-شهریور گزارش کرد. سایه‌دهی ۳۰٪ نور خورشید در تاک‌های هایوارد نشان داد که دوره گل‌انگیزی کیوی در ایتالیا در یک فاصله زمانی، در حدود سه ماه آخر رشد تاک‌ها از مرداد تا آبان، اتفاق افتاد. اوج دوره گل‌انگیزی در این منطقه برای هایوارد از اواخر تابستان تا اواسط پائیز، ۱۱۵ تا ۱۴۳ روز بعد از گل‌دهی تاک‌ها تعیین شد (۱۱). افزایش طول روز از ۱۶ دسامبر تا هنگام ریزش برگ‌ها در ششم ژوئن (اواخر خرداد تا اواسط آذرماه در نیمکره شمالی) گل‌دهی تاک‌های کیوی هایوارد زیر تأثیر قرار داد (۲۱). با توجه به زمان اعمال تیمار، کاهش شمار گل در هر شاخه و عدم کاهش درصد جوانه‌های شکفته چنین استنباط کردند که افزایش طول روز در گل‌انگیزی کیوی مؤثر است. از آن‌جایی که این تیمار از اوایل تابستان شروع شد، تصور می‌شود که گل‌انگیزی کیوی در ماه‌های تابستان شروع شده و تا اوایل پاییز اتفاق می‌افتد.

با این‌که Snowball (۲۷) زمان گل‌انگیزی را اواخر زمستان قبل از تمایزیابی مریستم گزارش کرد، آزمایش نمو مورفولوژی جوانه‌ها (۳۰) نشان داد که گل‌انگیزی جوانه‌های بالغ کیوی در نیوزلند در اواخر بهار اتفاق می‌افتد و برای جوانه‌هایی که دیرتر به مرحله بلوغ می‌رسند، با تأخیر انجام می‌شود. بی‌برگ کردن شاخساره‌های سال جاری کیوی در خلیج پلنتی نیوزلند نشان داد که زمان گل‌انگیزی در جوانه‌های هایوارد در ماه‌های دسامبر و ژانویه (خرداد و تیر ماه در نیمکره جنوبی) اتفاق افتاد و تا مارس (شهریور) نیز ادامه داشت. جوانه‌هایی که زودتر بلوغ شدند گل‌انگیزی آن‌ها زودتر انجام گرفت (۲۴).

نتیجه‌گیری

با توجه به تشکیل گل در همه تیمارهای روش بی‌برگ کردن بدون حلقه‌برداری در رقم هایوارد و توموری، به نظر می‌رسد که این روش برای تعیین زمان گل‌انگیزی در کیوی مناسب نباشد. نتیجه‌های تیمار بی‌برگ کردن با حلقه‌برداری نشان داد که گل‌انگیزی در رقم توموری دو هفته زودتر از رقم هایوارد از اواخر مرداد ماه، حدود پنج ماه بعد از تورم جوانه‌ها و یا سه ماه بعد از گل‌دهی، شروع شد و در مدت یک ماه به اوج خود رسید. گل‌انگیزی در رقم هایوارد از اوایل دهه دوم شهریور ماه، در حدود پنج ماه و نیم از زمان تورم جوانه و یا سه‌ماه و نیم از زمان گل‌دهی، آغاز و تا اواخر تابستان ادامه داشت که در تیمار آخر حدود ۸۷٪ جوانه‌های باز شده بارور بودند و ممکن است گل‌انگیزی تا اوایل پاییز نیز ادامه داشته باشدکه نیاز به بررسی بیشتر دارد.

۱- Bruno

سپاسگزاری

این مقاله بخشی از پروژه پژوهشی با کد مصوب ۲-۵۸-۳۳-۰۱۰-۹۶۰۱۰۳ و با حمایت سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی است، که نویسندگان از حمایت‌های آنان تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع References

۱. آرتکا، آر. ان. ۱۳۹۳. مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی و کاربرد آن. (ترجمه: اسماعیل‌پور، ب.؛ فتحی، ق.ا.؛ جلیل‌وند، پ.). چاپ دوم. ناشر جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۸۰ ص.

۲. آمار صادرات گمرک. ۱۳۹۵. آمار صادرات به تفکیک تعرفه و کشورهای طرف معامله بر اساس اطلاعات موجود و مقدماتی یازده ماهه سال ۱۳۹۵. http://www.irica.gov.ir/web_directory

۳. آمارنامه کشاورزی محصولات باغبانی وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۶. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، تهران، ایران. قابل دسترسی در آدرس: http://www.maj.ir

۴. زاهدی، س. م. ۱۳۹۵. اثر نور قرمز دور بر گل‌انگیزی و گل‌دهی گیاه توت‌فرنگی. پایان نامه دکتری. دانشگاه بوعلی سینا.

5. Buban, T. and M. Faust 1982. Flower bud induction in apple trees: internal control and differentiation. Hort. Rev. 4:174-203.

6. Buwalda, J.G. and G.S. Smith. 1990. Effects of partial defoliation at various stages of the growing season on fruit yield, root growth, and return bloom of kiwifruit vines. Sci. Hort. 42(1-2):29-44.

7. Cho, L.-H., J. Yoon, and G. An. 2017. The control of flowering time by environmental factors. Plant J. 90(4):708-719.

8. Cruz-Castillo, J.G., D.J. Woolley, and F. Famiani. 2010. Effects of defoliation on fruit growth, carbohydrate reserves and subsequent flowering of ‘Hayward’ kiwifruit vines. Sci. Hort. 125(4):579-583.

9. Davison, R.M. 1990. The physiology of the kiwifruit vine. pp. 127-154. In: Warrington, I.J. and G.C. Weston (Eds.), Kiwifruit science and management. Auckland, Ray Richards.

10. Engin, H. 2006. Scanning electron microscopy of floral initiation and developmental stages in 'Glohaven' peach (*Prunus persica* L.) under water deficit. Bangladesh J. Bot. 35:163-168.

11. Fabbri, A., M. Lisetii, and C. Benelli. 1991. Studies on flower induction in kiwifruit. Acta Hort. 297:217-222.

12. Jagadish, S.K., R.N. Bahuguna, M. Djanaguiraman, R. Gamuyao, P.V. Prasad, and P.Q. Craufur. 2016 Implications of high temperature and elevated CO_2 on flowering time in plants. Front. Plant Sci. 7: 913.

13. Jordan, C.Y., D. Ally, and K.A. Hodgins. 2015. When can stress facilitate divergence by altering time to flowering? Ecol. Evol. 5(24):5962-5973.

14. Lai, R., D.J. Woolley, and G.S. Lawes. 1989. Fruit growth in kiwifruit (*Actinidia deliciosa*): patterns of assimilate distribution between laterals. Sci. Hort. 40(1):43-52.

15. Lebon, E., A. Pellegrino, F. Tardieu, and J. Lecoeurs. 2004. Shoot development in grapevine (*Vitis vinifera*) is affected by the modular branching pattern of the stem and intra-and inter-shoot trophic competition. Ann. Bot. 93(3):263-274.
16. McPherson, H.G., C. Richardson, W.P. Snelgar, and M.B. Currie. 2001. Effects of hydrogen cyanamide on budbreak and flowering in kiwifruit (*Actinidia deliciosa* 'Hayward'). N. Z. J. Crop Hort. Sci. 29(4):277-285.
17. Morgan, D.C., C.J. Stanley, and I.J. Warrington. 1985. The effects of simulated daylength and shade-light on vegetative and reproductive growth in kiwifruit and grapevine. J. Hort. Sci. 60(4):473-84.
18. Patterson, J. and M. Currie. 2011. Optimizing kiwifruit vine performance for high productivity and superior fruit taste. Acta Hort. 913:257-268.
19. Piller, G.J., A.J. Greaves, and J.S. Meekings. 1998. Sensitivity of floral shoot growth, fruit set and early fruit size in *Actinidia deliciosa* to local carbon supply. Ann. Bot. 81(6):723-728.
20. Simpson, G.G. and C. Dean. 2002. Flowering-Arabidopsis, the Rosetta stone of flowering time. Science, 296(5566):285-289.
21. Snelgar W.P., M.J. Clearwater, and E.F. Walton. 2007. Flowering of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) is reduced by long photoperiods. N. Z. J. Crop Hort. Sci. 35(1):33-38.
22. Snelgar, W.P. and G. Hopkirk. 1988. Effect of overhead shading on yield and fruit quality of kiwifruit (*Actinidia deliciosa*). J. Hort. Sci. 63(4):731-742.
23. Snelgar, W.P. and P.J. Manson. 1990. Influence of cane angle on flower evocation, flower numbers, and productivity of kiwifruit vines (*Actinidia deliciosa*). N. Z. J. Crop Hort. Sci. 18(4):225–32.
24. Snelgar, W.P. and P.J. Manson. 1992. Determination of the time of flower evocation in kiwifruit vines. N. Z. J. Crop Hort. Sci. 20(4):439-447.
25. Snelgar, W.P., P. J. Mansonand, and P.I. Martin. 1992. Influence of time of shading on flowering and yield of kiwifruit vines. J. Hort. Sci. 67(4):481-487.
26. Snelgar, W.P., P.J. Manson, and H.G. McPherson. 1997. Evaluating winter chilling of kiwifruit using excised canes. J. Hort. Sci. 72(2):305-315.
27. Snowball, A.M. 1996. The timing of flower evocation in kiwifruit. J. Hort. Sci. 71(2):335-347.
28. Viti, R. and P. Monteleone. 1995. High temperature influence on the presence of flower bud anomalies in two apricot varieties characterized by different productivity. Acta Hort. 384:283-289.

29. Viti, R., L. Andreini, D. Ruiz, J. Egea, S. Bartolini, C. Iacona, and J.A. Campoy. 2010. Effect of climatic conditions on the overcoming of dormancy in apricot flower buds in two Mediterranean areas: Murcia (Spain) and Tuscany (Italy). HortScience, 124(2):217-224.
30. Walton, E.F. and P.J. Fowke. 1993. Effect of hydrogen cyanamide on kiwifruit shoot flower number and position. J. Hort. Sci. 68(4):529-534.
31. Walton, E.F., P.J. Fowke, K. Weis, and P.L. McLeay. 1997. Shoot axillary bud morphogenesis in kiwifruit (*Actinidia deliciosa*). Ann. Bot. 80(1):13-21.

Iranian Journal of Horticultural Science and Technology 20 (3): 309 - 320 (2019)
Research article

Study of Flower Induction Time in Kiwifruit *Actinidia deleciosa* cvs Hayward and Tomuri

E. Abedi Gheshlaghi[*], M. Ghasemi, J. Fattahi Moghaddam and B. Dadashzadeh[1]

Understanding of flower induction and its related physiological events are very important in regulating of the kiwifruit fruiting. In this research, kiwifruit flower induction was investigated using defoliation without girdling and with girdling on current shoots, 4-6 months after bud swollen, in eight treatments for two years. Based on the results, the year alone was not statistically significant for measuring traits, but its interaction with the variety and treatment affected significantly some of the measured traits. Defoliation without girdling of female Hayward and male Tomuri cultivars current shoots did not have a significant effect on the percentage of budbreak and percentage of fertile shoots, but the number of flowers per cane and means flower per new shoots of Tomuri cultivar was significantly greater than those of Hayward. The effects of defoliation with girdling treatment on the budbreak percent, fertile shoot percent, the number of flowers per cane and the mean flowers per new shoot were 32.92%, 4.00%, 4.00 and 1.29 flowers for Hayward and 47.08%, 52.5%%, 53.53 and 11.72 flowers for Tomuri respectively. Flower induction in Tomuri cultivar started two weeks earlier than Hayward about five months from bud swelling and peaked in mid-September. Flower induction in the Hayward cultivar began about five and a half months from bud swelling and lasted until the end of it's when about 88% of the broken buds were fruitful.
Keywords: Budbeark, Flowering, Girdling, Hayward, Tomuri.

1 Assistant Professor of Horticulture Crops Research Department, Guilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Rasht, Assistant Professor, Associate Professor and Researcher of Horticulture Research Institute, Citrus and subtropical Research Center, AREEO, Ramsar, Iran, respectively.
*Corresponding author, Email: (eabedigheshlaghi@gmail.com).