بررسی اثرات تنک شیمیایی روی برخی صفات کمی و کیفی دو رقم تجارتی هلو

Evaluation Effects of Chemical Thinning on the Quality and Quantity of Fruits in Two Peach Cultivars

عادل پیرایش[۱]، حسین فتحی[۲*]، یوسف جهانی جلودار[۳] و جلیل دژم پور[۴]

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۵/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۳/۱۶

چکیده

به‌منظور بررسی اثرات تنک‌کنندگی اوره و نفتالین اسید استیک (NAA) این تحقیق به‌مدت سه سال به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در ایستگاه تحقیقات باغبانی مشکین شهر روی دو رقم تجاری (دکسی رد و سانکرست) اجرا شد. تیمارها شامل اوره (۱۰ و ۱۲٪)، نفتالین اسید استیک (۱۵ و ۲۰ پی‌پی‌ام) و شاهد بودند. در تمام گل ارقام هلو با اوره ۱۰ و ۱۲٪ و NAA ۱۵ و ۲۰ پی‌پی ام محلول‌پاشی شدند. یک ماه پس از محلول‌پاشی درصد ریزش گل و در زمان برداشت، صفات کیفی شامل: اندازه، وزن، اسیدیته، درصد مواد جامد محلول میوه و عملکرد هر تیمار جداگانه محاسبه شدند. نتایج نشان داد که در ارقام مورد مطالعه کاربرد اوره ۱۰ و ۱۲٪ و نفتالین اسید استیک ۱۵ و ۲۰ پی‌پی‌ام به‌عنوان تنک‌کننده باعث کاهش عملکرد، افزایش ریزش گل، افزایش وزن، حجم و صفات کیفی میوه نسبت به شاهد گردیدند. در ارقام مورد آزمایش کاربرد اوره ۱۲٪ باعث بیشترین ریزش گل شد و عملکرد را نسبت به سایر تیمارها کاهش داد ولی وزن و حجم میوه های درختان تیمار شده بزرگ‌تر از سایر درختان بود. در هلو دکسی رد تیمار با ۱۲٪ اوره بیشترین و ۱۵ و ۲۰ پی‌پی‌ام نفتالین اسیداستیک کمترین اسیدیته را داشتند. در هلو سانکرست محلول‌پاشی با ۱۵ و ۲۰ پی‌پی‌ام نفتالین اسیداستیک به‌طور مشترک بیشترین مواد جامد محلول را داشتند.

واژه‌های کلیدی: اوره، نفتالین اسیداستیک، دکسی رد و سانکرست، مواد جامد محلول

۱ و ۳. محقق باغبانی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، ایستگاه تحقیقات باغبانی مشگین شهر، مشگین شهر، ایران

۲. محقق باغبانی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، ایستگاه تحقیقات باغبانی سهند، تبریز، ایران

۴. استادیار پژوهشی، باغبانی (میوه‌کاری)، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، تبریز، ایران

*: نویسنده مسئول Email: fathih_1353@yahoo.com

مقدمه

هلو با نام علمی [*Prunus persica* (L.) Bath.] از خانواده گل سرخ و زیرخانواده پرونوییده و جنس پرونوس می‌باشد. یکی از مهم‌ترین محصولات باغی است که تا عرض جغرافیایی ۵۰ درجه شمالی و جنوبی رشد می‌کند و از ارتفاع ۴۰۰-۱۶۰۰ متر مرغوب‌ترین میوه را عرضه می‌نماید. هلو دارای نیاز سرمایی ۵۰۰-۱۵۰۰ ساعت دمای زیر ۷ درجه می‌باشد و مقاومت زمستانهٔ آن متوسط می‌باشد (رسول زادگان، ۱۳۷۰). تولید جهانی هلو و شلیل بیش از ۲۰ میلیون تن است. چین با تولید ۱۰/۸ میلیون تن در مقام اول، ایتالیا و اسپانیا به‌ترتیب با ۱/۵۹ و ۱/۱۳ میلیون تن در مقام‌های بعدی قرار دارند. سطح زیرکشت هلو و شلیل کشور ۷۱۰۷۳ هکتار است که ۵۷۴۹۵۸ تن محصول از این سطح برداشت می‌شود. مهم‌ترین استان‌های تولیدکننده شامل: تهران، مازندران، گلستان، فارس، اردبیل، مرکزی، قزوین و آذربایجان غربی می‌باشند (آمار فائو[1]، 2010). هلو و شلیل به‌طور ژنتیکی گل و میوه زیادی تولید می‌نمایند و اگر همه گل‌ها به میوه تبدیل شده و روی درخت باقی بمانند، به‌واسطه اینکه به تمام میوه‌ها مواد غذایی به اندازه کافی نخواهد رسید و درخت قادر به بزرگ کردن و رساندن تمام میوه‌ها نخواهند بود، بنابراین اکثر میوه‌ها کوچک مانده و کیفیت و بازارپسندی مناسب نخواهند داشت. از طرف دیگر به علت تراکم بیشتر میوه در روی هر شاخه باعث شکسته شدن شاخه‌ها شده و درختان به علت ضعیف بودن در سال‌های بعدی نیز محصول خوبی تولید نخواهند کرد. تنک کردن یکی از راهکارهای اساسی برای حل این مشکل است. یکی از روش‌ها تنک‌دستی می‌باشد. مطابق تحقیق *چانانا*[2] (1998) در اثر تنک دستی در مرحله سخت شدن هسته‌ها بهترین میوه‌ها به‌دست آمد و بلوغ میوه‌ها به‌مدت ۵ روز به جلو افتاده است و میزان مواد جامد محلول میوه‌ها در حالت تنک دستی بیشتر از همه تیمارها بوده است. با انجام تنک دستی ۴۲ روز بعد از تمام گل، میانگین وزن، قطر، مواد جامد محلول، کیفیت میوه بالاتر از تنک شیمیایی بوده است (*شوارتز*[3] و همکاران، 1999). با توجه به بالا بودن هزینه و وقت گیر بودن، این روش تنک کاربرد زیادی ندارد و عدم وجود تنک‌کننده پس از گل در هلو، آلو و گوجه، تنک در مرحلهٔ گل در این درختان از اهمیت بالایی برخوردار هست (*چانانا* و همکاران، 1998؛ *فلاحی* و ویلمسن[4]، 2002). برای حل این مشکلات از تنک شیمیائی استفاده می‌شودکه با توجه به راحتی این روش در برخی کشورها تحقیقات گسترده‌ای در این زمینه روی هلو و شلیل انجام گرفته و نتایج خوبی هم به‌دست آمده است. تنک‌کننده‌های شیمیائی به‌واسطه صدمه زدن و آسیب رساندن به قسمت‌های مختلف گل ازجمله پرچم‌ها، بساک‌ها، لوله گرده، خامه و مادگی جلوی تلقیح گل را گرفته و باعث کاهش تشکیل میوه می‌شوند (*فلاحی*[5]، 1998). در این زمینه یکی از اساسی‌ترین تحقیقات روی نوع مواد تنک‌کننده بوده است. *لیموس*[6] (1998) از آرموتین[7] ۲ و۳٪ به‌منظور تنک شیمیائی شکوفه‌های هلو رقم اسپرینگ کرست[8] استفاده نمود و آرموتین ۲٪ را مناسب تشخیص داد و نتیجه گرفت که آرموتین ۳٪ باعث تنک بسیار شدید شکوفه‌ها شد و عملکرد درختان را به‌شدت کاهش داد و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نبود. *چانانا* و همکاران (2002) تأثیرتنک‌کنندگی اوره، آمونیوم تیوسولفات[9] و دورمکس[10] با غلظت‌های متفاوت روی گل و میوه ارقام فلوریداپرنس[11]، پارتاب[12] و شان آی پونجاب را روی عملکرد وکیفیت میوه‌ها بررسی کردند. مقدار دورمکس ۰/۵ درصد، اوره ۱۲٪ و آمونیوم تیوسولفات ۶٪ برای رقم شان آی پونجاب و برای رقم پارتاب اوره ۸٪ و آمونیوم تیوسولفات ۴٪ بهترین نتیجه را دادند. *ترویسان*[13] و فاریا (2000) از NAA و روغن معدنی به‌عنوان تنک‌کننده گل‌های هلو استفاده کردند و گزارش کردند که شدت تنک‌کنندگی NAA بیشتر از روغن معدنی بوده و با افزایش غلظت NAA سفتی میوه کاهش پیدا کرده است و توصیه نمودند که برای تنک از غلظت پایین‌تر NAA استفاده شود. *لیموس* (1998) همچنین ازدو ماده شیمیایی رلیکس[14] و آرموتین استفاده نمود. رلیکس یک ترکیب جبرلین است و اگر در فصل بهار و تابستان استفاده شود نه تنها کیفیت میوه را اصلاح می‌کند بلکه باعث کاهش تشکیل گل در فصل بعد می‌شود. آرموتین رشد گل‌ها را بازداشته و باعث کاهش تشکیل میوه می‌شود. بهترین نتیجه زمانی به‌دست آمد که هر دوی این ماده در هلو و شلیل‌های میان رس و دیررس به‌کار برده شدند. *چانانا* (1998) برای تنک کردن گل‌های هلو از اوره (۶ و ۸٪)، دورمکس (۰/۲۵ و ۰/۵٪) و پاکلوبوترازول (۰/۱ و ۰/۰۵٪) در

1. FAOSTAT
2. Chanana
3. Schwartz
4. Fallahi and willemsen
5. Fallahi
6. Lemus
7. Armothin
8. Spring crest
9. Thiusolphat
10. Dormex
11. Florida prans
12. Partap
13. Trevisan and Faria
14. Ralex

مرحله تمام گل استفاده نمود و نتیجه گرفت کـه دورمکـس، ۲ هفته بعد از محلول‌پاشی، تشکیل میوه‌ها را به‌طـور معنـی‌داری کاهش داد گرچه در اثـر کـاربرد ۰/۵٪ دورمکـس وزن میـوه‌هـا افزایش یافت اما کارآیی درختان به پایین‌ترین حد خود رسید.

شوارتز و همکاران (1999) تـأثیر تنـک شـیمیایی بـا NAA (صفر، پنج، ۱۰ و ۱۵ میلی‌گرم در لیتر) و روغن معـدنی (صـفر ۰/۵ و ۰/۱ درصد) را روی هلو رقم دیاموند بررسی نمودند. همه تیمارها در ۹۰، ۴۰ و ۱۰۰ درصد مرحله تمام گل بوده و تیمار با مواد روغنی معدنی در موقع ۴۰ و ۱۰۰ درصد تمـام گـل باعـث افزایش قطر و سفتی میوه‌ها گردید. و محلول‌پاشی بـا NAA در زمان ۹۰ و ۱۰۰ درصد تمام گـل بهتـرین نتیجـه را داده اسـت. محلول‌پاشی اوره با غلظـت‌هـای ۴، ۸ و ۱۲ درصـد و ۱۲، ۱۶ و ۲۰ درصد روی تنک گل هلو رقـم اسـپرینگ کرسـت و شـلیل زودرس اسپرینگ رد و آرمکینگ انجام گرفته و بهتـرین نتیجـه با محلول‌پاشی اوره ۱۲ درصد به‌دست آمد (*مارکو*[1] و همکـاران، 1992). *عبدالحامـد*[2] (1999) اثـرات دورمکـس (هیـدروژن سیانامید) با غلظت ۱۰۰ و ۲۰۰ پی‌پی‌ام، اتفن ۱۰۰ و ۲۰۰ پـی-پی‌ام و اوره ۳ و ۵ درصد را روی هلوی رقـم فلوریـدا پـرنس در مرحله تمام گل بررسی نمود. او نتیجـه گرفـت کـه دورمکـس، اتفن و اوره تأثیر زیادی روی درصد تشکیل میوه، درصد ریـزش میوه، تعداد میوه در سانتی‌مترمربع مقطع عرضی تنـه، عملکـرد کل و وزن میوه در مراحل مختلف داشته است. *موتـو* و تاشـی[3] (1997) از تنظیم‌کننده‌های رشد اتفن با غلظت‌هـای ۲۰۰، ۱۵۰ و ۱۰۰ پی‌پی‌ام و NAA بـا غلظـت‌هـای ۴۰، ۵۰ و ۳۰ پـی‌پـی‌ام به‌منظور تنک هلو رقم فلوریداسان استفاده کردند و نشان دادند که همه تیمارها ریـزش میـوه را در مقایسـه بـا شـاهد بـه‌طـور معنی‌داری افزایش دادند. تیمار اتفن ۲۰۰ پی‌پـی‌ام در مقایسـه با دیگر تیمارهای اتفن، میزان TSS را به‌طور معنی‌داری افزایش داد. *رود ریگوس*[4] (1999) از دورمکس یا هیدروژن سـیانامید در غلظت‌های ۰/۰۳/۱۵ و ۰/۴۵ و ۰/۶٪ در زمان تمام گل استفاده نمودند. و در زمان برداشت صفات وزن، رنگ، قطر، سفتی میـوه و TSS مورد ارزیابی قرارگرفتند و نتیجه گرفتنـد کـه بـالاترین میزان تنک (۹/۵٪) با استفاده از دورمکس۰/۶٪ حاصل شـد. بـا افزایش غلظت ماده تنک کننده (دورمکس) وزن میوه‌ها افزایش یافته ولی رنگ، سفتی، میزان ماده جامد محلول تغییـر حاصـل نشده است. در داخل کشـور تحقیقـات منسـجمی در رابطـه بـا تنک شیمیائی هلو و شلیل صورت نگرفتـه و هـیچ‌گونـه الگـوی مناسب برای تنک این محصولات در داخل کشور وجود ندارد و چون تأثیر تنک‌کننده‌های شیمیایی روی ارقـام مختلـف هلـو و شلیل و در مناطق مختلف متفاوت است، بنابراین به‌منظـور بـالا بردن کیفیت و بازارپسندی میـوه‌هـای هلـو و شـلیل و تنظـیم باردهی آنها و همچنین جلـوگیری از شکسـته شـدن شـاخه‌هـا اجـرای ایـن پـژوهش لازم و ضـروری بـه نظـر مـی‌رسـید تـا مناسب‌ترین ماده شیمیائی مقرون به صرفه اقتصـادی و غلظـت مناسب آن جهت تنک شیمیائی گل‌های شـلیل مشـخص و بـه باغداران معرفی شود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقات باغبانی مشگین شهر وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغـان) انجام گرفت. ایـن ایسـتگاه در شـمال شـرق مشـگین شـهر در مختصات ۴۷ درجه و ۴۰ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۸ درجـه و ۲۳ دقیقه عرض جغرافیایی واقع شده است. ارتفاع این ایسـتگاه معادل ۱۱۵۰ متر از سطح دریا بوده و متوسط بارنـدگی سـالانه شهرستان ۳۲۰ میلی‌متر و میانگین دمای متوسـط سـالانه ۹/۸ درجه سانتی‌گراد اسـت. ایـن تحقیـق بـه‌منظـور دسـتیابی بـه مناسب‌ترین ماده شیمیائی تنک‌کننده و بهترین غلظت دو نـوع مـاده شـیمیائی اوره (۱۰ و ۱۲٪) و نفتـالین اسـید اسـتیک (NAA) با غلظت‌های (۱۵ و ۲۰ پی‌پی‌ام) انجام گرفت. در ایـن تحقیق دو رقم هلو دکسی رد و سانکرست هـم سـن و بـا رشـد مناسب و یکنواخت که روی پایه‌های بذری رقم میسوری پیونـد شده بودند انتخـاب شـدند. از لحـاظ هـرس، تغذیـه، آبیـاری و مراقبت از آفات و بیماری‌ها به‌صورت یکنواخت انجام گرفت.

از هر رقم برای هر تیمار ۳ اصله درخت و در مجمـوع طـرح روی ۴۸ اصله درخت اجراء شد. هر سال در زمان تمام گل ارقام هلو دکسی رد و سانکرست توسط اوره با غلظت‌های ۱۰ و ۱۲٪ و NAA با غلظت ۲۰ و ۱۵ پی‌پی‌ام محلول‌پاشی شدند. قبـل از محلول‌پاشی از هر درخـت ۴ شـاخه اصـلی در جهـات مختلـف انتخاب و گل‌های آنها شـمرده شـدند. جهـت محاسـبه درصـد ریزش گل از فرمول زیر استفاده گردید:

1. Marco
2. Abdol hamid
3. Muthoo and Tashi
4. Rodrigues

$$\text{درصد ریزش گل} = \frac{\text{تعداد میوه تشکیل شده یک ماه بعد از محلول‌پاشی - تعداد گل‌ها قبل از محلول‌پاشی}}{\text{تعداد گل‌ها قبل از محلول‌پاشی}} \times ۱۰۰$$

در فصل تابستان در زمان رسیدن میوه‌ها صفاتی نظیر: میزان TSS توسط رفرکتومتر، میزان اسیدیته با استفاده از روش تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال، حجم میوه و کل عملکرد هر تیمار به طریق زیر اندازه‌گیری شدند:

میزان مواد جامد محلول(TSS)

برای اندازه‌گیری میزان TSS ابتداء حدود ۵ کیلوگرم از میوه رسیده هر تیمار برداشت و عصاره‌گیری شد، سپس یک قطره آب میوه را روی رفراکتومتر[1] دستی (MT 098 model REF-108) ریخته، عددی را که رفرکتومتر نشان داد این عمل برای هر تیمار ۴ بار تکرار و میانگین اعداد به‌دست آمده به‌عنوان میزان مواد جامد محلول آن تیماردر نظر گرفته شد.

میزان اسیدیته

برای اندازه‌گیری میزان اسیدیته حدود ۵ کیلوگرم از میوه رسیده هر تیمار برداشت و بعد از عصاره‌گیری، با استفاده از روش تیتراسیون با سود ۰/۱ نرمال و معرف فنیل فتالئین میزان اسیدیته هر تیمار اندازه‌گیری شد. برای این منظور مقدار ۱۰ سی‌سی آب میوه شلیل را در داخل بشر ریخته و با سود ۰/۱ نرمال در حضور معرف فنل فتالین، حجم سود مصرف شده را تعیین نمودیم. معرف فنل فتالین در محیط اسیدی کدر و در محیط قلیایی صورتی رنگ می‌شود که با ادامه عمل تیتراسیون به محض ظهور رنگ صورتی عمل تیتراسیون متوقف و میزان سود مصرفی از بورت یادداشت شد و میزان اسیدیته هر تیمار را محاسبه گردید.

حجم میوه

حجم میوه با استفاده از روش غوطه‌ورسازی در آب و میزان جابه‌جایی حجم آب داخل استوانه محاسبه گردید. بدین ترتیب که مقدار معینی آب در داخل استوانه مدرج ریخته و میوه را در داخل آن غوطه‌ور نموده و این عمل برای هر تیمار حداقل سه بار تکرار شد. میزان جابه‌جایی حجم آب داخل استوانه به‌عنوان حجم میوه در نظر گرفته شد.

عملکرد کل میوه هر تیمار به‌طور جداگانه برداشت و توسط ترازوی دقیق توزین گردید. جهت تعیین اثر سال، تیمارها و اثر متقابل سال و تیمار، اطلاعات به‌دست آمده در طول ۳ سال آزمایش تجزیه آماری مرکب شده و میانگین‌ها با استفاده از روش دانکن چند دامنه مقایسه گردیدند. لازم به توضیح است که برای اندازه‌گیری وزن میوه از هر تیمارحدود ۴۰ میوه به‌طور تصادفی برداشت و توزین گردیده که میانگین آنها به‌عنوان وزن میوه آن تیمار در نظر گرفته شد. در نهایت عملکرد هرتیمار با برداشت و توزین هر تیمار و تعمیم آن به هکتار به‌دست آمد. در پایان هر سال داده‌های خام به‌دست آمده توسط نرم‌افزار MSTAT-C تجزیه واریانس شده و میانگین‌ها با استفاده از روش دانکن مقایسه شدند.

نتایج

جدول تجزیه واریانس مرکب (جدول ۱) عملکرد، حجم میوه، وزن میوه، اسیدیته، میزان مواد جامد محلول و در صد ریزش میوه هلوی رقم دکسی رد و سانکرست نشان داد که بین تیمارهای مختلف در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد به عبارت دیگر کاربرد اوره (۱۰ و ۱۲٪) و NAA (۱۵ و ۲۰ پی‌پی‌ام) در زمان تمام گل باعث به‌وجود آمدن اختلاف معنی‌داری در عملکرد و سایر صفات میوه در هلو رقم دکسی رد و سانکرست شد. در رقم دکسی رد اثر سال به‌جز مواد جامد محلول و در رقم سانکرست غیر از میزان اسیدیته روی تمام صفات مورد مطالعه میوه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. در رقم دکسی رد اثر متقابل سال و تیمار فقط روی میزان اسیدیته، ولی در رقم سانکرست روی وزن، حجم و عملکرد میوه در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار بود.

اثر تیمارها

مقایسه میانگین مرکب نشان داد که کاربرد اوره (۱۰ و ۱۲٪) و NAA (۱۵ و ۲۰ پی‌پی‌ام) در تمام گل به‌عنوان تنک‌کننده در هلو دکسی رد و سانکرست نسبت به شاهد باعث کاهش عملکرد شد ولی با همدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند (جدول ۲). در هر دو رقم، تمام تیمارها نسبت به شاهد، میوه درشت‌تری تولید نمودند و تنک با اوره ۱۲٪ باعث تولید میوه

1. Refractometer

درشت‌تر شد و کوچک‌ترین میوه در تیمار شاهد مشاهده شد. در رقم دکسی رد سایر تیمارها با هم تفاوت معنی‌داری نداشت ولی در رقم سانکرست تیمار ۱۵ پی‌پی‌ام NAA نسبت به دو تیمار اوره ۱۰٪ و NAA ۲۰ پی‌پی‌ام میوه کوچک‌تری تولید نمود. در هر دو رقم دکسی رد و سانکرست تیمارهای NAA بیشترین و شاهد و اوره ۱۲٪ کمترین میزان مواد جامد محلول را داشتند. در رقم دکسی رد، میوه درختان شاهد و درختانی که با اوره ۱۲٪ تیمار شده بودند بیشترین و درختانی که با NAA (۱۵ و ۲۰ پی‌پی‌ام) تنک شده بودند کمترین اسیدیته را داشتند درحالی‌که در رقم سانکرست درختانی که با اوره ۱۲٪ محلول‌پاشی شده بودند بیشترین و تیمار NAA ۲۰ پی‌پی‌ام کمترین میزان اسیدیته را داشتند و میزان اسیدیته تیمارهای اوره ۱۰٪ و NAA ۱۵ پی‌پی‌ام و شاهد با هم تفاوت معنی‌داری نداشتند. در هر دو رقم مورد مطالعه، شاهد (بدون محلول‌پاشی) کمترین ریزش و محلول‌پاشی با اوره ۱۲٪ بیشترین مقدار ریزش گل را نشان دادند.

اثر سال

مقایسه میانگین مرکب نشان داد که هلو رقم دکسی رد و سانکرست در سال ۸۵ به‌ترتیب با ۱۷/۱۳ و ۱۸/۳۱ تن در هکتار کمترین و در سال ۸۷ با ۱۹/۱۷ و ۲۱/۷۲ تن در هکتار بیشترین عملکرد را داشتند. از لحاظ حجم و وزن میوه، رقم دکسی رد در سال‌های ۸۵ و ۸۶ درشت‌ترین و در سال ۸۷ کوچک‌ترین میوه را دارا بود ولی رقم سانکرست در سال ۸۵ درشت‌ترین و در سال ۸۷ کوچک‌ترین میوه را تولید نمود (جدول ۳). نتایج نشان داد که اثر سال روی میزان مواد جامد محلول هلو رقم دکسی رد و میزان اسیدیته رقم سانکرست معنی‌دار نبود. اما در سال ۸۷ رقم دکسی رد بیشترین اسیدیته و رقم سانکرست بیشترین مواد جامد محلول را داشتند. در هر دو رقم مورد مطالعه بیشترین ریزش گل مربوط به سال‌های ۸۶ و ۸۷ و کمترین ریزش گل مربوط به سال ۸۵ بود. لازم به توضیح است که در سال‌های مختلف، محلول‌پاشی روی یک درخت صورت گرفته و زمان محلول‌پاشی در سال‌های مختلف ۳- ۴ روز با هم تفاوت داشتند ولی شرایط اقلیمی منطقه در طول دوره گل‌دهی و بعد از محلول‌پاشی (فروردین ماه) در سال‌های مختلف آزمایش متفاوت بود به‌طوری‌که براساس آمار هواشناسی در سال‌های ۸۵، ۸۶ و ۸۷ در طول دوره گل‌دهی و بعد از محلول‌پاشی دمای متوسط روزانه به‌ترتیب ۱۲/۴، ۶/۳ و ۱۱/۸۳درجه سانتی‌گراد، میزان بارندگی ۱۴/۱۷، ۴۷/۵ و ۵/۶ میلی‌متر بود و این شرایط تأثیر تنک‌کننده‌های شیمیایی در سال‌های مختلف آزمایش روی ارقام مورد مطالعه را تحت تأثیر قرار داده است.

اثرات متقابل سال و تیمار

نتایج مقایسه میانگین مرکب (جدول ۴) صفات مورد مطالعه در هلوی رقم دکسی رد نشان داد که سال و تیمار فقط در مورد میزان اسیدیته اثر متقابل داشتند و در بقیه صفات سال و تیمارها مستقل از هم عمل کرده‌اند. به‌طوری‌که درختان تیمار شده با ۱۲٪ اوره و شاهد در سال سوم بیشترین اسیدیته را داشتند، درصورتی‌که درختان تیمار شده با ۲۰ پی‌پی‌ام NAA کمترین میزان اسیدیته را در سال اول آزمایش دارا بود. اما در هلوی رقم سانکرست نتایج مقایسه میانگین مرکب صفات مورد مطالعه نشان داد که اثر متقابل سال و تیمار روی وزن میوه، حجم و عملکرد معنی‌دار بوده و در بقیه صفات سال و تیمارها مستقل از هم عمل کرده‌اند، به‌طوری‌که درختان تیمار شده با ۱۲٪ اوره و ۲۰ پی‌پی‌ام NAA در سال اول به‌طور مشترک بزرگ‌ترین میوه را داشتند ولی با ۱۰٪ اوره و ۱۵پی‌پی‌ام NAA تفاوت معنی‌داری نداشتند درصورتی‌که درختان شاهد در سال سوم آزمایش کوچک‌ترین میوه را تولید نمودند. از لحاظ عملکرد درختان شاهد در سال سوم بیشترین و درختان تیمار شده با ۱۲٪ اوره و ۲۰ پی‌پی‌ام NAA در سال اول کمترین عملکرد را داشتند. در سال اول تیمارهای اوره ۱۰ و ۱۲٪ و ۱۵ و ۲۰ پی‌پی‌ام NAA به‌طور مشترک بزرگ‌ترین و سال سوم تیمار شاهد کوچک‌ترین میوه را داشتند.

جدول ۱: تجزیه واریانس مرکب عملکرد و سایر صفات میوه هلوی دکسی رد و سانکرست

Table 1: Multiple analysis of yield and other fruit trairs in in Suncrest and Dixired peaches affected with tinning

منبع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean squars (MS)											
		دیکسی رد Dixired						سانکرست Suncrest					
		عملکرد (تن در هکتار) Yield ($t\ ha^{-1}$)	وزن میوه (گرم) Fruit weight (g)	حجم میوه (سانتی-مترمکعب) Fruit volum (cm^3)	درصد مواد جامد محلول TSS%	اسیدیته (گرم در لیتر) Acidity ($g\ l^{-1}$)	ریزش گل (درصد) Flower abscission (%)	عملکرد (تن در هکتار) Yield ($t\ ha^{-1}$)	وزن میوه (گرم) Fruit weight (g)	حجم میوه (سانتی-مترمکعب) Fruit volum (cm^3)	درصد مواد جامد محلول TSS%	اسیدیته (گرم در لیتر) Acidity ($g\ l^{-1}$)	ریزش گل (درصد) Flower abscission (%)
سال Year	2	15.65^{**}	3429.35^{**}	5210.75^{**}	0.573^{ns}	9.85^{**}	217.62^{**}	43.72^{**}	94440.97^{**}	86885.4^{**}	15.29^{**}	8.88^{ns}	213.62^{**}
خطا Error	6	0.342	226.64	240.51	0.202	0.817	17.06	0.512	278.66	215.09	0.23	11.89	24.11
تیمار Treatment	4	11.56^{**}	1880.58^{**}	2224.83^{**}	3.95^{**}	20.03^{**}	387.38^{**}	29.74^{**}	5197.62^{**}	4413.7^{**}	9.11^{**}	60.51^{**}	278.36^{**}
سال × تیمار Year × Treatment	8	1.21^{ns}	178.85^{ns}	93.78^{ns}	0.555^{ns}	1.09^{*}	7.78^{ns}	3.52^{**}	535.27^{**}	393.00^{**}	0.67^{ns}	17.5^{ns}	5.65^{ns}
خطای کل Total error	24	0.60	79.45	76.9	0.29	0.36	11.62	0.68	105.11	54.31	0.51	9.45	16.97

**، * : به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵٪، ns: غیرمعنی‌دار

**, * and ns: Respectively Significant at 1, 5% probability and non significant

جدول ۲: مقایسه میانگین صفات میوه در ارقم هلو سانکرست و دیکسی رد رقم

Table 2: Comparison means of fruit traits in Suncrest and Dixired peaches

تیمار Treatment	میانگین صفات Mean of traits											
	دیکسی رد Dixired						سانکرست Suncrest					
	عملکرد (تن در هکتار) Yield ($t\ ha^{-1}$)	وزن میوه (گرم) Fruit weight (g)	حجم میوه (سانتی-مترمکعب) Fruit volum (cm^3)	درصد مواد جامد محلول TSS%	اسیدیته (گرم در لیتر) Acidity ($g\ l^{-1}$)	ریزش گل (درصد) Flower abscission (%)	عملکرد (تن در هکتار) Yield ($t\ ha^{-1}$)	وزن میوه (گرم) Fruit weight (g)	حجم میوه (سانتی-مترمکعب) Fruit volum (cm^3)	درصد مواد جامد محلول TSS%	اسیدیته (گرم در لیتر) Acidity ($g\ l^{-1}$)	ریزش گل (درصد) Flower abscission (%)
شاهد Control	20.09a	135.9c	133.1c	20.47a	11.82c	18.78d	23.09a	153.4d	152.2c	21.72b	12.92b	22.67c
اوره ۱۰٪ Urea 10%	17.82b	160.2b	155.6b	19.19b	12.58b	30.56b	19.24bc	198.3b	203ab	21.98b	13.28b	32.33b
اوره ۱۲٪ Urea 12%	17.2b	179.7a	173.1a	20.07a	11.78c	36.67a	18.23c	212.4a	216a	24.24a	12.42b	38.22a
نفتالین اسید استیک۱۵پی‌پی‌ام NAA 15 ppm	17.83b	152.7b	147.4b	17.53c	13ab	25.78c	19.84b	185.8c	190.4b	20.86b	14.54a	30.89b
نفتالین اسید استیک۲۰پی‌پی‌ام NAA 20 ppm	17.62b	157.7b	151.7b	17.13c	13.22a	28.78bc	20.01b	196.1b	197.4b	19.16c	14.7a	31.67b
LSD%	1.02	11.56	9.1	0.79	0.55	4.49	1.08	9.71	13.52	1.57	0.94	5.43

حروف مشترک در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ است

Means followed by similar letters in each column are not significantly different according to Duncan test at 1% level

جدول ۳: مقایسه میانگین صفات میوه در هلو رقم دکسی رد و سانکرست در اثر تنک شیمیایی

Table 3: means of fruit traits in Suncrest and Dixired peaches (3 years)

میانگین صفات (Mean of traits)												
سانکرست (Suncrest)						دیکسی رد (Dixired)						سال year
ریزش گل (درصد) Flower abscission (%)	اسیدیته (گرم در لیتر) Acidity ($g\ l^{-1}$)	درصد مواد جامد محلول TSS%	حجم میوه (سانتی-مترمکعب) Fruit volum (cm^3)	وزن میوه (گرم) Fruit weight (g)	عملکرد (تن در هکتار) Yield ($t\ ha^{-1}$)	ریزش گل (درصد) Flower abscission (%)	اسیدیته (گرم در لیتر) Acidity ($g\ l^{-1}$)	درصد مواد جامد محلول TSS%	حجم میوه (سانتی-مترمکعب) Fruit (cm^3) volum	وزن میوه (گرم) Fruit weight (g)	عملکرد (تن در هکتار) Yield ($t\ ha^{-1}$)	
26.93b	13.67b	28.83a	262.5a	270.6a	18.31c	23.73b	12.4a	18.25b	158.9a	165.1a	17.13c	سال ۸۵ 2006
32.33a	12.52c	30.36a	160c	119.8c	20.22b	29.93a	12.7a	18.59b	162.8a	170.6a	18.05b	2007سال ۸۶
34.2a	14.53a	29.71a	206.8b	177.3b	21.72a	30.67a	12.33a	19.79a	134.9b	135.9b	19.17a	سال ۸۷ 2008
4.2	0.727	3.14	10.47	7.52	0.84	3.48	0.712	0.612	11.75	8.95	0.793	LSD%

حروف مشترک در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ است

Means followed by similar letters in each column are not significantly different according to Duncan test at 1% level

جدول ۴: اثرات متقابل سال و تیمار روی برخی صفات کیفی و عملکرد در هلوی رقم دکسی رد و سانکرست در اثر تنک شیمیایی
Table 4: Interaction between year and treatment on some fruit traits in Suncrest and Dixired peaches

میانگین صفات (Mean of traits)				
سانکرست (Suncrest)			دیکسی رد (Dixired)	اثرات متقابل Interaction effects
عملکرد (تن در هکتار) Yield (t ha^{-1})	حجم میوه (سانتی-مترمکعب) Fruit volum (cm^3)	وزن میوه (گرم) Fruit weight (g)	اسیدیته (گرم در لیتر) Acidity (g l^{-1})	
17.4fg	271.7a	263.7ab	18.5defg	سال اول × اوره ۱۰٪ Year 1× Urea 10%
17.17g	288.3a	283a	19.23cde	سال اول × اوره ۱۲٪ Year 1 × Urea 12%
17.87efg	271.7a	261.7ab	17.23gh	سال اول × نفتالین اسید استیک ۱۵پی‌پی‌ام Year 1 × NAA15 ppm
17.07g	275.7a	270.3a	16.23h	سال اول × نفتالین اسید استیک ۲۰پی.پی.ام Year 1 × NAA20 ppm
22.07ab	245.7b	234c	20.05bc	سال اول × شاهد Year 1 × Control
18.17efg	126.7fg	118.5ef	19.1cde	سال دوم × اوره ۱۰٪ Year 2 × Urea 10%
18.13 efg	140.7f	124.9ef	18.9cdef	سال دوم × اوره ۱۲٪ Year 2 × Urea 12%
19.87cde	111.7gh	103.1fg	17.47fgh	سال دوم × نفتالین اسید استیک ۱۵پی‌پی‌ام Year 2 × NAA 15 ppm
21.8bc	125fg	102.4fg	17.3gh	سال دوم × نفتالین اسید استیک ۲۰پی‌پی‌ام Year 2× NAA 20 ppm
23.13ab	95h	80.93g	20.20bc	سال دوم× شاهد Year 2 × Control
22.17ab	196.7cd	226.7cd	19.97bcd	سال سوم × اوره ۱۰٪ Year 3 × Urea 10%
19.4def	208.3c	240bc	22.07a	سال سوم × اوره ۱۲٪ Year 3 ×Urea 12%
21.8bc	174e	206.3d	17.90efg	سال سوم × نفتالین اسید استیک ۱۵ پی‌پی‌ام Year 3 × NAA 15 ppm
21.17bcd	187.7de	219.3cd	17.87efg	سال سوم × نفتالین اسید استیک ۲۰پی‌پی‌ام Year 3 × NAA 20 ppm
24.07a	119.7g	141.7e	21.17ab	سال سوم × شاهد Year 3 × Control
1.88	16.8	23.41	1.37	LSD%

حروف مشترک در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ است
Means followed by similar letters in each column are not significantly different according to Duncan test at 1% level

بحث

اکثر ترکیبات برای تنک سیب پس از تشکیل میوه مورد استفاده قرار می‌گیرند. این مواد یا از طریق تأثیر روی محتوی هورمونی گیاه یا از طریق تأثیر روی پخش مواد هیدروکربنی در دوره رشد سریع میوه وارد عمل شده و باعث تنک میوه می‌گردند. متأسفانه تمام مواد و ترکیبات تنک‌کننده شبه هورمون که بعد از گل‌دهی کاربرد دارند در هلو بی‌تأثیر هستند (*گرین*[1] و همکاران، 2001). بنابراین تنها راه و روش مؤثر در تنک شیمیائی هلو کاربرد مواد تنک‌کننده در زمان گل‌دهی می‌باشد. مواد شیمیائی از طریق ممانعت از گرده‌افشانی و تلقیح باعث تنک گل می‌شود. این مواد شامل علف‌کش‌ها و سورفاکتانت‌ها[2] (مواد شیمیائی فعال در سطح) می‌شوند که برای تنک کردن گل‌های درختان میوه ازجمله هلو استفاده می‌شوند. ترکیباتی که بیشتر مورد استفاده قرار گرفته‌اند ایندوتال، پلارگونیک اسید، سولفکاربامید، آمونیوم تیوسولفات و هیدروژن سیانامید هستند (*بایرز*[3]، 1985 و 1999؛ *فلاحی*، 1997). تنک گل‌ها در هلو و شلیل از مرحله جوانه صورتی[4] تا

1. Green

2. Surfactants
3. Bayers
4. Pink bud

اواخر گل‌دهی انجام می‌شود و این عمل باعث افزایش اندازه میوه‌ها می‌شود (*بایرز*، 1999). در این پژوهش نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در هر دو رقم شلیل ایندیپندنس و نکتارد ۴ تمام تیمارها یعنی اوره ۱۰ و ۱۲٪ و NAA ۱۵ و ۲۰ پی‌پی‌ام در مقایسه با شاهد (درختان محلول‌پاشی نشده) باعث ریزش درصد بیشتری از گل شدند. در شلیل نکتارد ۴ تیمارها از طریق تنک‌کنندگی شدید و ریزش درصد بیشتری از گل‌ها، بیشترین تأثیر درکاهش عملکرد را داشتند. در رقم ایندیپندنس عملکرد تیمارهای اوره و NAA ۱۵ و ۲۰ پی‌پی‌ام تفاوت معنی‌داری نداشتند. اما در هر دو رقم اندازه و وزن میوه‌های باقی مانده بر روی درختان تنک شده توسط اوره ۱۲٪ بزرگ‌تر از میوه‌های درختان محلول‌پاشی شده با اوره ۱۰٪ و NAA ۱۵ و ۲۰ پی‌پی‌ام بود (جدول ۳). این می‌تواند به‌دلیل تنک شدید اوره ۱۲ درصد باشد که باعث تنک شدید شده و میوه‌های باقی مانده بر روی درخت بزرگ‌تر و حجیم‌تر شده باشند. نتایج این تحقیق با پژوهش و گزارش *فلاحی* و *ویلمیسن* (2002) و *میتی*[1] و همکاران (2013) مطابقت دارد. این پژوهشگران نشان دادند که تنک‌کننده‌ها از طریق صدمه و آسیب رساندن به قسمت‌های مختلف گل مانند پرچم‌ها، بساک‌ها، مادگی و خامه، جلوی تلقیح را گرفته و باعث افزایش ریزش گل، کاهش عملکرد و افزایش وزن و حجم میوه‌های باقی مانده روی درخت می‌شوند. همچنین نتایج تحقیقات *عبدالحمید* (1999) نشان داده است که اوره با غلظت ۳ و ۵٪ برای تنک هلوی رقم فلوریداپرنس مناسب است را تائید می‌کند بنابراین برای تنک ارقام مختلف هلو وشلیل غلظت‌های متفاوت اوره لازم است و زمانی که رقم، محیط، سال، تغذیه و مقدار بار درخت و... فرق می‌کند پاسخ‌ها به تیمارها غیرقابل پیش‌بینی بوده و بنابراین تجزیه چنین رفتار غیرقابل پیش‌بینی روی زمان و غلظت مواد شیمیائی متمرکز شده است (*زوکونی*[2]، 1985). *بایرز* (1999) از اندوتال، پلارگونیک اسید، Yİ-1066، سولفکاربامید (ویلتین)، آمونیوم تیوسولفات و آرموتین به‌عنوان تنک‌کننده شکوفه هلو در زمان تمام گل مورد استفاده قرار داد. این ترکیبات مانع تشکیل میوه (فروت ست) شدند، قطر میوه‌ها را افزایش دادند، به ظاهر میوه‌ها آسیبی وارد نشده و به‌عنوان تنک‌کننده در زمان تمام گل مورد پذیرش قرار گرفتند. فقط اضافه نمودن سورفاکتانت باعث افزایش اثرات سولفکاربامید (ویلتین) شد. از لحاظ زمانی تنک کردن ارقام مختلف شلیل حائز اهمیت می‌باشد. تصمیم به اینکه چقدر و چه زمانی تنک کنیم به توازن سودمندی محصول نسبت به سایز و اندازه میوه دارد که ممکن است بسته به بازار و نوع واریته، زمان و شدت تنک را برای تولیدکننده مشخص نماید (*زوکونی*، 1985). نتایج این تحقیق با گزارش *مارکو* و همکاران (1992) مطابقت می‌کند. آنها طی تحقیقی دریافتند که گل‌های ارقام زودرس هلو و شلیل‌ها را می‌توان با غلظت‌های مختلف اوره تنک نمود. آنها گزارش کردند که در این نوع هلو و شلیل‌ها اوره ۱۲٪ بهترین نتیجه را می‌دهد. آنها دریافتندکه اوره با غلظت بیشتر از ۱۲٪ باعث ایجاد سوزش در گل‌ها و میوه‌های تازه تشکیل شده نموده و محلول‌پاشی با غلظت کمتر از ۱۲٪ تفاوتی با درختان شاهد نداشته است. به‌خصوص در ارقام شلیل زودرس با توجه به فاصله زمانی کوتاه از زمان تمام گل تا برداشت و عدم وجود فاصله زمانی کافی تا رسیدن میوه‌ها به اندازه رضایت‌بخش و قابل قبول بازار مصرف، تنک در زمان تمام گل می‌تواند از اهمیت خاصی برخوردار باشد (*زوکونی*، 1985). اهمیت زمان و غلظت کاربرد مواد شیمیایی، وقتی پیشنهاد شد که بتوان ماکزیمم پاسخ پایا و همیشگی را داشته باشیم. *چانانا* و همکاران (2002) تأثیر تنک دستی و شیمیایی را روی بلوغ و کیفیت میوه هلوی واریته فلوریداپرنس، پارتاب و شان آی پنجاب بررسی نموده و نتیجه گرفتند برای رقم شان آی پنجاب دورمکس ۰/۵ درصد، اوره ۱۲٪ و تیوسولفات آمونیم ۶٪ مناسب است، درصورتی‌که جهت تنک رقم پارتاب اوره ۸٪ و آمونیوم تیوسولفات ۴٪ بهترین نتیجه را داد. در این پژوهش در هر دو رقم مورد بررسی، درختانی که با اوره ۱۲٪ محلول پاشی شده بودند بزرگترین میوه را تولید نموده و باعث کاهش میزان مواد جامد محلول و افزایش اسیدیته شدند. در رقم ایندیپندنس تیمارهای NAA ۱۵ و۲۰ پی‌پی‌ام از لحاظ عملکرد، درصد ریزش گل، وزن میوه و میزان مواد جامد محلول باهم تفاوت معنی‌داری نداشته ولی اسیدیته تیمار NAA ۲۰ پی‌پی‌ام کمتر بود. اما در رقم نکتارد ۴ بین تیمارهای NAA ۱۵ و ۲۰ پی‌پی-ام اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. طبق گزارش *میتی* و همکاران (2013) رقم، نوع و غلظت مواد تنک‌کننده براساس شرایط آب و هوائی حائز اهمیت می‌باشد و در این تحقیق هم به اثبات رسید. براساس این گزارش تنک هلو رقم فلورداسون با اوره ۴ و ۶ درصد انجام شده است و تمام تیمارهای مورد آزمایش به غیر از اوره ۴ درصد و GA3 زمان برداشت را به جلو انداخته‌اند. *کاپتانویک*[3] و همکاران (1978) تأثیر تنظیم‌کننده-های رشد را روی تنک هلو بررسی نموده و نتیجه گرفتند که NAA ۴۰ پی‌پی‌ام، هلوی رقم کاردینال و ردهاون را به خوبی

1. Meitei
2. Zucconi
3. Kapetanovic

تنک نمود ولی غلظت بالاتر باعث تنک شدید گردید که مناسب نبود بنابراین NAA نیز در ارقام مختلف هلو و شلیل با غلظت‌های متفاوتی جهت تنک کردن به‌کار می‌رود به‌طوری‌که غلظت های بالاتر از ۴۰ پی‌پی‌ام مناسب نمی‌باشد. تحقیق دیگر روی هلوی رقم آلبرتا نشان داد که در یک تنک سنگین (۳۹٪ میوه باقی مانده روی درخت) علیرغم کاهش در عملکرد، حدود ۲۱٪ در اندازه میوه‌ها افزایش حاصل گردید (رسول زادگان، ۱۳۷۰). همچنین *ترویسان* و فاریا (2000) درختان هلوی رقم BR-2 را با NAA (۵، ۱۰ و ۱۶ پی‌پی‌ام) تنک نموده و نتیجه گرفتند غلظت‌های بالای این ماده باعث کاهش سفتی میوه می‌شود بنابراین در موقع تنک باید از غلظت‌های پایین استفاده شود البته غلظت NAA جهت تنک کردن درختان به نوع رقم نیز بستگی داشته است. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد در هر دو رقم، تمام تیمارها نسبت به شاهد، میوه درشت‌تری تولید نمودند و تنک با اوره ۱۲٪ باعث تولید میوه درشت‌تر شد و کوچک‌ترین میوه در تیمار شاهد مشاهده گردید. در رقم سانکرست تیمار ۱۵ پی‌پی‌ام NAA نسبت به دو تیمار اوره ۱۰٪ و NAA ۲۰ پی‌پی‌ام میوه کوچک‌تری تولید نمود. اوره ۱۲ درصد به‌واسطه اینکه قدرت تنک‌کنندگی شدیدتری داشت باعث ایجاد سوختگی موضعی در برگ‌های جوان درختان گردید.

سپاسگزاری

از همکاران ایستگاه تحقیقات باغبانی مشگین شهر که در اجرای این پروژه صمیمانه همکاری کردند تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

رسول زادگان، ی. ۱۳۷۰. میوه‌کاری در مناطق معتدله. (ترجمه). چاپ اول، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان. ۷۵۹ صفحه.

Abdel Hamid, N .1999. Effect of chemical thinning and thinning pattern on yield and quality of Flordaprince peach. Arab University, Journal of Agricultural Science, 7: 159-173.

Baneay, F. A., wali, V. K., Happa, R. K. and Muthoo, A. K. 1991. Effect of ethephon on thinning of peach cultivar peshavari. Advances in Plant Scinces, 4 (2): 404-407.

Byers, R. E. 1999. Effects of bloom-thinning chemicals on peach fruit set. Journal of Tree Fruit Productin, 2 (2): 59-78.

Byers, R. E. and Lyons, C. G. 1985. Peach flower thinning and possible sites of action for desiccating chemicals. Journal of American Soceity for Horticultural Science, 110: 662-667.

Baroni, G., Costa, G. and Ramina, A. 1998. Armothin (R), a peach blossom thinning agent: 5 years of experience. Acta Horticulturae, 465: 673-677.

Caruso, T., Giovannini, D. and Marra, F. P. 1991.Thinning of peach cultivar Maravilha in a forcing tunnel. Colture Protette, 20 (3): 79-82.

Chanana, Y. R., Balwinderjit, K., Kaundal, G. S. and Sarbdeep, S. 1998. Effect of flowers and fruit thinning on maturity, yield and quality in peach (*Prunus persica* L. Batsch.), Indian Journal of Horticulture, 55 (4): 323-326

Chanana,Y. R., Balwinderjit, K., Kaundal, G. S. and Sarbdeep, S. 2002. Effect of chemical thinning on maturity, yield and fruit quality of peaches. Acta Horticulturae, 592: 309-315.

FAOSTAT. 2010. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO Statistics Division. http://www.faostat.fao.org.

Fallahi, E. 1997. Applications of endothallic acid, pelargonic acid, and hydrogen cyanamide for blossom thinning of apple and peach. HortTechnology, 7: 395-399.

Fallahi, E. and Willemsen, K. M. 2002. Blossom Thinning of pome and stone fruit. HortScience, 37: 474-477.

Greene, D. W., Hauschild, K. I. and Krupa, J. 2001. Effect of blossom thinners on fruit set and fruit size of peaches. HortTechnology, 11 (2): 179-183.

Kapetanovic, N., Muratovic, A. and Blatovic, S. 1978. Thinning of peaches with growth regulators. Acta Horticulturae, 80: 309-312.

Kaundal, G. S., Khalid, R. and Brar, S. S. 1998. Effect of Dormex and pruning time on flowering, fruiting and quality of Shan-i-Punjab peach (*Prunus persica* (L.) Batsch.). Journal of Research, Punjab Agricultural University, 35 (1/2): 41-48.

Lemus, G. 1998. Evaluation of two promising peach chemical thining in chile. Acta Horticulturae, 465: 663-672.

Marco, L., Caruso, T., Marra, F. P. and Motisi, A.1992. Research on flower thinning of early-ripenning peach and nectarine with Urea. Fruit Varietis Journal, 46 (3): 186-190.

Meitei, S. B., Patel, R. K., Bidyut, C., Deka., Deshmukh, N. A. and Singh, A. 2013. Effect of chemical thinning on yield and quality of peach cv. Flordasun. African Journal of Agricultural Research, 8 (27): 3558-3565.

Rodrigues, A. C., Ferri, V. C., Schwartz, E. and Fachinello, J. C. 1999. Hydrogen cyanamide in chemical thinning of peach [*Prunus persica*, L. Batsch. (cv. Eldorado)] flowers and fruits. Ciência Rural, 29 (4): 625-628.

Schwartz, E., Fachinello, J. C., Carvalho Faria, J. L. and Silva, J. G. C. 1999. Chemical thinning in peach [*Prunus persica* (L.) Batsch.] trees (cv. Diamante). Revista Brasileira de Fruticultura, 21 (3): 304-307.

Trevisan, R. and Faria, J. L. C. 2000. Chemical thining of peach (cv.BR- 2) trees. Revista Cientifica, 5 (1): 49-55.
Zucconi, F. 1985. Peach. In: Shaul, P. M. (Eds.). CRC Hand book of fruit set and development. CRC press, Inc. Boca Rator, Florida, pp, 303-354.

Evaluation Effects of Chemical Thinning on the Quality and Quantity of Fruits in Two Peach Cultivars

Pyrayesh[1], A., Fathi[2*], H., Jahani[3], U. and Dejampour[4], J.

Abstract

This research was carried out in order to evaluation effects of chemical thinners (Urea and NAA) on quantitative and qualitative characteristics on 2 peach cultivars (Sun crest and Dixired) in Meshkinshar region. Experiments were carried out based on randomized complete block design with five treatments and three replications for 2 years. Treatments were urea (10 and 12%), NAA (15 and 20 ppm) and control trees take place at full bloom stage. Characteristics such as flower abscission, fruit weight, fruit sizes, acidity, TSS and yield were measured. Results showed that effect of different concentrations of urea and NAA on flower abscission, fruit weight, fruit size, acidity, TSS and yield in cultivars were significant. Different concentrations of urea and NAA causes increased flower abscission, fruit weight, fruit size and decreased yield in studied cultivars in comparison with control trees. Mean comparison results showed that urea at 12% treatment had the most effects on flower abscission and such urea 12% had lowest yield in all cultivars. This treatment increased fruit weight and fruit size in all cultivars in comparison to other treatment. Urea 12% had highest and NAA 15 and 20 ppm had lowest acidity in Cv.dixired. NAA at 15 and 20 ppm had the most effects on TSS in comparison other treatments in sun crest peach. The highest yield was obtained from control trees in two cultivars.

Keywords: Urea, NAA, Dixired, Suncrest, Soluble solids

1 and 3. Researcher, Agriculture and Natural Resources Research Center of Ardebil, Meshkinshahr, Iran
2. Researcher, Agriculture and Natural Resources Research Center of East Azerbaijan. Tabriz, Iran
4. Assistant Professor, Agriculture and Natural Resources Research Center of East Azerbaijan, Tabriz, Iran
*: Corresponding author Email: fathih_1353@yahoo.com