

## کنترل جنسیت گل در مراحل مختلف رشد و نمو طالبی (*Cucumis melo* var. *reticualus* L.) با کاربرد اتفون

کریم عرب سلمانی<sup>۱</sup>، امیر هوشنگ جلالی<sup>۲\*</sup> و پیمان جعفری<sup>۳</sup>

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۸/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱/۲۷)

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر اتفون بر کنترل گل‌های نر در طالبی، آزمایشی در قالب کرت‌های یکبار خرد شده براساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار، به مدت دو سال (۱۳۸۵-۸۶)، در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ورامین صورت گرفت. فاکتور اصلی شامل سه مرحله رشد گیاه (۳ برگی، ۶ برگی و اوایل مرحله رشد زایشی) و فاکتور فرعی شامل چهار سطح اتفون (صفر، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر) انتخاب شد. زمان ظهور گل‌های ماده، تعداد گل‌های نر و ماده ۷ و ۱۴ روز پس از کاربرد اتفون، عملکرد کل و نسبت گل‌های ماده به نر مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج پژوهش نشان داد که واکنش گیاه با افزایش غلظت اتفون در مراحل مختلف رشد متفاوت است. با به کارگیری اتفون با غلظت‌های ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر، زمان ظهور گل‌های ماده نسبت به تیمار شاهد به ترتیب ۱۳ و ۱۵ روز به تأخیر افتاد. بیشترین میزان عملکرد (۲۶۴۳۰ کیلوگرم در هکتار) با مصرف ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفون در مرحله سه برگی به دست آمد. در این حالت، نسبت گل‌های ماده به نر در بیشترین مقدار خود (۸۱/۵ درصد) بود. در غلظت زیاد اتفون (بیش از ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر) در تمام مراحل رشدی، بهویژه در مرحله رشد زایشی، کاهش عملکرد و کاهش نسبت گل‌های ماده به نر رخ داد. نتایج این پژوهش نشان داد که آثار مفید کاربرد اتفون فقط با رعایت زمان مناسب رشد گیاه امکان‌پذیر است.

واژه‌های کلیدی: گل‌های ماده، مرحله رشد زایشی، اتیلن، عملکرد

۱. عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ورامین

۲. عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

\*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: jalali51@yahoo.com

## مقدمه

مانع از بروز جنسیت محسوب می‌گردد، می‌تواند باعث تغییر نسبت گل‌های نر و ماده گردد (۵). رادوان (۱۳) در پژوهش خود نشان داد که تیمار اتفون به میزان ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر سبب تسریع در تولید گل‌های ماده می‌گردد. برخلاف آن، تیمار ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفون سبب کاهش عملکرد میوه و کاهش وزن خشک و تر گیاهان تیمار شده گردید. شتی و ونر (۲۰) گزارش کردند که با افزایش استفاده از اتفون، تعداد روز تا ظهر اولین گل، تولید ۵۰٪ گل، تولید اولین میوه و تولید ۵٪ میوه افزایش یافت. در این پژوهش، یکباره کارگیری اتفون برای تولید عملکرد بهینه از نظر کمی و کیفی کافی بود و کاربرد دوباره آن با افزایش عملکرد کمی و کاهش عملکرد کیفی همراه بود.

پژوهش حاضر برای پاسخ‌گویی به این سؤال که آیا استفاده از اتفون در شرایط مزرعه و در مراحل مختلف رشد طالبی می‌تواند باعث افزایش تعداد گل‌های ماده و در نتیجه افزایش عملکرد گردد به اجرا در آمد.

## مواد و روش‌ها

پژوهشی به مدت دو سال (۱۳۸۵-۸۶) در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ورامین (عرض جغرافیایی ۳۵° ۱۹' و کشافی و طول جغرافیایی ۵۱° ۳۹') شرقی و ارتفاع ۱۰۰۰ متر از سطح دریا) در شرایط مزرعه‌ای، روی خاک لوم رسی که ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی آن در جدول ۱ ذکر گردیده است، انجام شد. آزمایش به صورت کرت‌های یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار طرح ریزی شد. کرت‌های اصلی را سه مرحله رشد گیاه (۳ برگی، ۶ برگی و اوایل رشد زایشی) و کرت‌های فرعی را چهار غلظت اتفون (صفر، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر ماده مؤثر اتفون) تشکیل دادند. طالبی (رقم سمسوری) در کرت‌هایی به ابعاد ۶×۶ متر در ۱۵ اردیبهشت کشت گردید. فاصله بین و روی ردیف به ترتیب ۱۵۰ و ۴۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. کودهای نیتروژنه، فسفره و پتاسیم دار براساس آزمون خاک به کار برده

طالبی (Cucumis melo var. reticualus L.) یکی از سبزی‌های میوه‌ای با ارزش و اقتصادی از خانواده کدوئیان (Cucurbitaceae) محسوب می‌شود. در دو گونه *C. sativus* و *C. melo* که اصطلاحاً زینوسیوس (Gynoecious) نامیده شده و گل‌های آنها غالباً ماده هستند، اتیلن بیشتری نسبت به گونه‌های یکپایه (Monoecious)، که هم دارای گل‌های نر و هم گل‌های ماده هستند، تولید می‌شود. در این گونه‌ها، آغازه‌های اولیه گل در ابتدا دوجنسی بوده و تعیین جنسیت با گسترش مرحله رشدی و توقف انتخابی تولید پرچم (گل نر) و یا تخدمان (گل ماده) انجام می‌شود (۳). گزارش‌ها نشان می‌دهند که گیاهانی که دارای هر دو نوع گل‌های نر و دوجنسی هستند (Andromonoecious) دارای مقادیر کمتری اتیلن نسبت به گونه‌های تکپایه و یا هر مافرودیت می‌باشند (۷).

اتیلن ( $C_2H_4$ ) یک تنظیم‌کننده رشد است که به عنوان تغییردهنده جنسیت گل در خانواده کدوئیان محسوب گردیده و با کاربرد آن تعداد گل‌های ماده در گونه‌های تکپایه افزایش می‌یابد (۱۱). اتیلن از نظر بیولوژیک در مقادیر بسیار کم فعال بوده و بنابراین با واحدهای قسمت در میلیون (ppm) یا قسمت در میلیارد (ppb) اندازه‌گیری می‌شود. سایر مولکول‌ها که از نظر شکل می‌توانند مشابه اتیلن باشند، از نظر بیولوژیک فعالیت کمتری دارند. به عنوان مثال، هیدروکربن‌هایی شبیه اتیلن، مانند پروپیلن ( $C_3H_6$ ) و استیلن ( $C_2H_2$ ، برای داشتن اثری مشابه با اتیلن باید به ترتیب غلظت‌هایی معادل ۱۰۰ و ۲۷۰۰ برابر اتیلن داشته باشند (۱). اکثر گیاهان به منظور هماهنگ کردن فرآیند رشد و توسعه، مقادیر کمی اتیلن تولید می‌کنند. اتفون به عنوان یک ترکیب شیمیایی آزادکننده اتیلن، استفاده اقتصادی از اتیلن را فراهم می‌کند (۲۱). براساس یافته‌های سه دهه گذشته، پژوهشگران تأکید دارند که با استفاده از اتیلن می‌توان تعداد گل‌های ماده را در برخی از گیاهان افزایش داد (۱۰ و ۲۱). به کارگیری مزرعه‌ای تنظیم‌کننده‌های رشد به شرط مصرف آنها در مرحله ۲ تا ۴ برگی که مرحله‌ای حساس در زمینه تحریک یا

جدول ۱. برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

ویژگی مورد نظر	مقدار
بافت	لوم رسی
شن (%)	۲۴/۶
سیلت (%)	۳۸
رس (%)	۳۷/۴
شوری (dS/m)	۲/۱
اسیدیته	۷/۵
مواد آلی (%)	۰/۹۵
فسفر (mg/kg)	۱۸/۴
پتابسیم (mg/kg)	۴۶۰
آهن (mg/kg)	۲/۸۴
منگنز (mg/kg)	۱۲۱/۹
روی (mg/kg)	۱/۵

و ماده ۷ و ۱۴ روز پس از کاربرد اتفون، عملکرد کل و نسبت گل‌های ماده به نر. میانگین درصد مواد جامد محلول در ۵ میوه با استفاده از رفراكتومتر به دست آمد و برای آن تیمار منظور شد. میوه‌هایی که به مرحله رسیدگی کامل رسیده بودند (اواسط تیر ماه در هر سال) در دو چین برداشت و توزیں شدند. کلیه اندازه‌گیری‌های مربوط به آزمون خاک و گیاه در آزمایشگاه بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و رامین انجام گردید. نتایج حاصل از آزمایش با استفاده از نرمافزار SAS (۱۷) تجزیه و تحلیل شد و میانگین صفات با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه گردید.

## نتایج و بحث

اثر سال بر کلیه صفات، به جز زمان تشکیل گل‌های ماده، از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ۲). این تفاوت احتمالاً بدلیل تأثیر دما در زمان مصرف اتفون بوده است. در سال دوم، دمای زیاد (به ترتیب ۲/۵ و ۳/۵ درجه سلسیوس) بیشتر در ماههای تیر و مرداد (شکل ۱) سبب کاهش جذب اتفون گردیده و در این

شدن. مقدار ۲۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل، ۱۵۰ کیلوگرم سولفات پتابسیم و ۲۰۰ کیلوگرم اوره در این آزمایش به کار گرفته شد. تمام کودهای فسفره و پتابسیم‌دار به همراه ۲۰٪ نیتروژن قبل از کشت به خاک اضافه گردید. مابقی کود نیتروژن در شروع مرحله زایشی و بعد از به کارگیری اتفون استفاده شد.

آبیاری زمانی انجام شد که رطوبت خاک در ناحیه ریشه به ۵۰-۶۰ درصد از رطوبت ظرفیت مزرعه رسید. برای تعیین زمان آبیاری و تغییرات رطوبت خاک، از تانسیومتری که در عمق ۱۵-۳۰ سانتی‌متری خاک قرار داده شده بود استفاده شد. اتفون (2-chloroethyl phosphonic acid) در مرحله ۳ برگی، ۶ برگی و اوایل مرحله زایشی که مقارن با تشکیل گره پنجم روی گیاهچه‌ها بود، پاشیده شد. زمان پاشیدن اتفون اوایل صبح انتخاب گردید. پاشش اتفون به فاصله ۵ روز در مقدادیر صفر، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر با استفاده از یک پاشنده دستی تکرار شد. صفات اندازه‌گیری شده در پژوهش عبارت بودند از: زمان ظهور گل‌های ماده در هر گیاه، تعداد گل‌های نر

## جدول ۲. تجزیه مرکب صفات مورد مطالعه طالبی با استفاده از اتفون

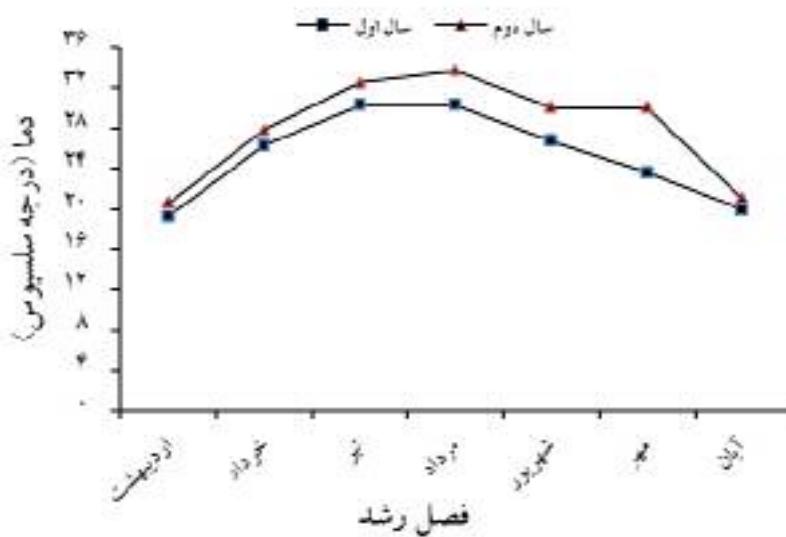
منابع تغییرات	آزادی	درجه	ظهور	زمان تا	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	غاظت
					گل‌های نر	گل‌های ماده	گل‌های ماده	گل‌های نر	گل‌های ماده	تعداد	مواد جامد
					۷	۷	۷	۱۴	۱۴	کیلوگرم	عملکرد
					روز پس از	روز پس	روز پس	از تیمار	از تیمار	در هکتار	میوه
					از تیمار	از تیمار	از تیمار	از تیمار	از تیمار		
سال	۱										
تکرار در سال	۴										
مرحله رشد	۲										
مرحله رشد × سال	۲										
غاظت اتفون	۳										
غاظت اتفون × مرحله رشد	۶										
غاظت اتفون × مرحله رشد × سال	۶										
خطا	۴۶										
ضریب تغییرات (%)											

\* و \*\*: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۰/۱ و ۰/۵٪ و غیرمعنی دار

مرحله ۳ برگی برای تیمار ۷ روز پس از کاربرد اتفون به ترتیب ۱۷ و ۶ درصد و برای تیمار ۱۴ روز پس از کاربرد اتفون به ترتیب ۳۷ و ۱۱ درصد بود. رودیچ و همکاران (۱۵) در پژوهش خود نشان دادند که کاربرد اتفون قبل از گل‌دهی ممکن است تولید گل‌های ماده را به طور مستقیم از طریق کاهش مقدار جیرلیک اسید و اکسینهای داخلی و یا به طور غیرمستقیم از طریق تحریک تولید آبسیزیک اسید، افزایش دهد. نتایج مشابهی با تأکید بر تغییرات جیرلیک اسید در پژوهش‌های جدیدتر گزارش گردیده است (۲).

تأثیر کاربرد اتفون بر تعداد گل‌های ماده در اوایل مرحله رشد زایشی به طور معنی داری بیش از مراحل ۳ و ۶ برگی بود

حالت تبخیر اتفون از سطح برگ افزایش یافته است. بنابراین، زمان ظهور گل‌های ماده کمتر تحت تأثیر استفاده از اتفون قرار گرفته است. تأثیر مراحل رشد و غاظت اتفون استفاده شده بر همه صفات مورد مطالعه از نظر آماری معنی دار بود ( $P \leq 0/01$ ) (جدول ۲). استفاده از اتفون باعث افزایش تعداد گل‌های نر در اوایل مرحله رشد زایشی نسبت به مراحل ۳ و ۶ برگی گردید (شکل ۲). این حالت هم ۷ روز پس از کاربرد اتفون و هم ۱۴ روز پس از کاربرد اتفون مشاهده شد. تعداد گل ماده ۷ و ۱۴ روز پس از پاشش اتفون در مرحله ۶ برگی و اوایل مرحله رشد زایشی به طور معنی داری بیش از مرحله ۳ برگی بود (شکل ۲). این افزایش در مرحله ۶ برگی و اوایل رشد زایشی نسبت به



شکل ۱. تغییرات ماهانه دما طی فصل رشد، در دو سال آزمایش

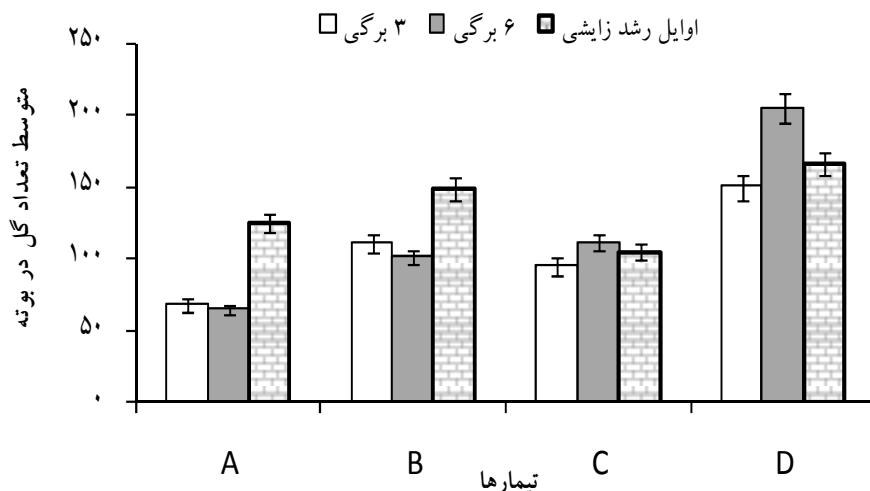
اتیلن به جوانه انتهایی ساقه و تولید ساقه‌های جانبی با کاهش تعداد گره در واحد طول ساقه بیان کردند.

با به کارگیری اتفون با غلاظت‌های ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر، زمان ظهور گل‌های ماده نسبت به تیمار شاهد به ترتیب ۶، ۱۳ و ۱۵ روز به تأخیر افتاد (جدول ۳). بازدارندگی تقسیم سلولی و ممانعت از طویل شدن سلول‌ها در اثر کاربرد مواد هورمونی می‌تواند شاخ و برگ کوتاه‌تری را در طالبی تولید کرده و ظهور گل‌ها را نیز به تأخیر اندازد (۱۴).

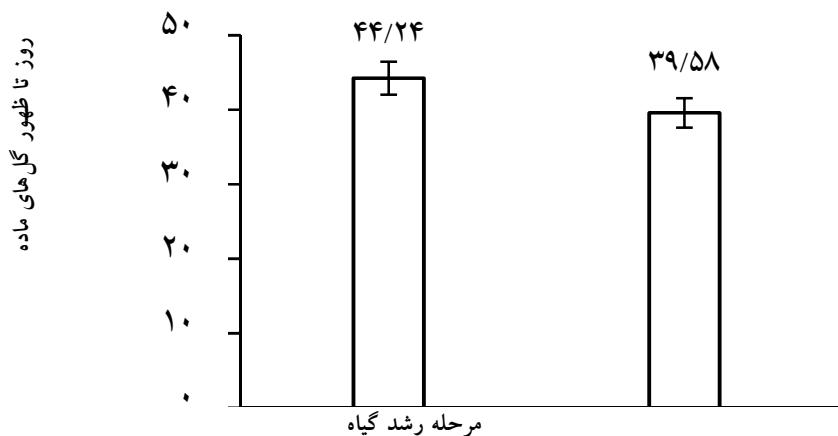
با مصرف ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفون، عملکرد طالبی نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری نکرد. اما این تیمار نسبت به تیمارهای ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفون به ترتیب ۱۹ و ۲۳ درصد عملکرد بیشتری داشت (جدول ۳). نتایج پژوهش حاضر بر خلاف نتایج گزارش شده توسط شتی (۱۹) بود که با کاربرد اتفون، بهبود در عملکرد کل و ویژگی‌های کیفی عملکرد را گزارش نمود. دلیل اصلی عملکرد بیشتر در دو تیمار شاهد و کاربرد اتفون با غلاظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر نسبت به غلاظت‌های ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر، افزایش تعداد میوه در هر بوته بود و وزن میوه‌ها تغییر معنی‌داری نداشت. در اکثر پژوهش‌ها همبستگی ضعیفی بین عملکرد کل و متوسط وزن هر میوه در طالبی گزارش شده است. اما در شرایط

(شکل ۳). با استفاده از اتفون در این مرحله، زمان تشکیل گل‌های ماده نسبت به مراحل ۳ و ۶ برگی به ترتیب ۱۵ و ۱۰ روز زودتر انجام شد. در برخی از پژوهش‌ها استفاده از اتفون در فاصله زمانی بین ظهور برگ‌های لپه‌ای تا ظهور سه برگ حقیقی باعث افزایش تعداد روز تا گرده‌افشانی گل‌های ماده (۳-۵ روز) گردیده است (۲۱).

تعداد گل‌های ماده در تیمار شاهد به‌طور معنی‌داری بیش از کاربرد مقادیر ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفون بود. این افزایش در تیمار ۷ روز پس از کاربرد اتفون به ترتیب ۲۱ و ۲۱ درصد و در تیمار ۱۴ روز پس از کاربرد اتفون به ترتیب ۲۷/۵ و ۳۰/۵ درصد بود. اما تفاوت معنی‌داری با تیمار ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفون نداشت (جدول ۳). اگرچه در برخی از مطالعات، افزایش تعداد گل‌های ماده با استفاده از ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفون گزارش گردیده (۱۹ و ۲۱)، اما تغییر جنسیت گل‌ها در اتفون و تبدیل آنها به گل‌های ماده تابعی از شرایط محیطی مثل دما و طول روز نیز می‌باشد (۱۶). با افزایش غلاظت اتفون به بیش از ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر، تعداد گل‌های نر و ماده به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. نتایج مشابهی توسط سایر پژوهشگران گزارش گردیده است (۴ و ۱۰). تاپا و همکاران (۲۱) ضمن گزارش نتایج مشابه، دلیل بوجود آمدن این حالت را خسارت



شکل ۲. تأثیر تیمار اتفون در مراحل مختلف رشد. A و B به ترتیب تعداد گل‌های نر، ۷ و ۱۴ روز پس از کاربرد اتفون و C و D به ترتیب تعداد گل‌های ماده، ۷ و ۱۴ روز پس از کاربرد اتفون



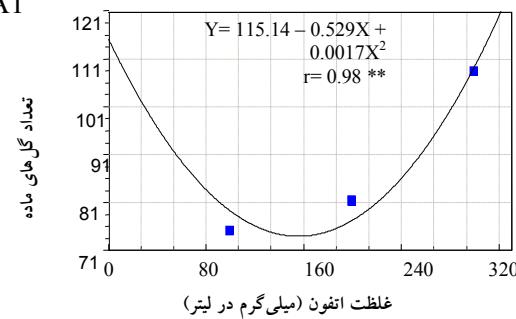
شکل ۳. تأثیر مرحله رشدی گیاه بر زمان ظهور گل‌های ماده در ارتباط با مصرف اتفون

برهمکنش مرحله رشدی و غلظت اتفون استفاده شده بر تعداد گل‌های نر و ماده از نظر آماری در سطح ۰.۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). حداقل تعداد گل‌های ماده در بالاترین غلظت اتفون و در مرحله سه برگی به دست آمد (شکل ۴ و A1 و A2).

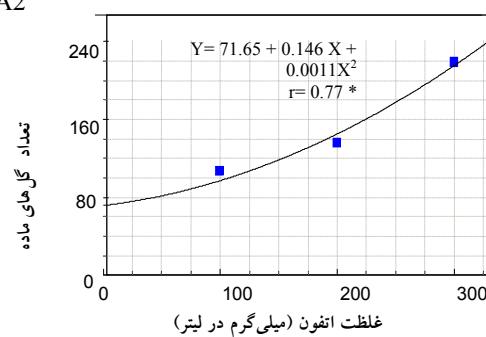
برهمکنش مرحله رشد و غلظت اتفون بر عملکرد و نسبت گل‌های ماده به نر در شکل ۵ نشان داده شده است. در این پژوهش، حداقل عملکرد ۲۶۴۳۰ کیلوگرم در هکتار با مصرف ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفون در مرحله سه برگی گیاه به دست آمد. در این حالت، نسبت گل‌های ماده به

بهینه مدیریتی معمولاً تعداد میوه در هر بوته افزایش معنی‌داری داشته، که این امر جزو ویژگی‌های هر رقم محسوب می‌شود (۱۸). بین غلظت‌های مختلف اتفون استفاده شده تفاوتی از نظر غلظت مواد جامد محلول در میوه مشاهده نشد (جدول ۳). در سایر پژوهش‌های انجام شده در این زمینه نیز تأثیر کاربرد اتفون بر غلظت مواد محلول در میوه معنی‌دار بوده (۹) و یا تأثیر منفی به همراه داشته است (۱۲). البته باید به این نکته نیز اشاره کرد که در پژوهش‌هایی که فاصله زمانی اندکی (۴-۳ هفته) بین کاربرد اتفون و برداشت محصول وجود داشته این تأثیر قابل توجه بوده است (۸).

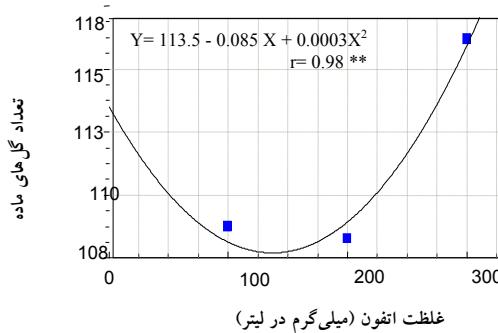
A1



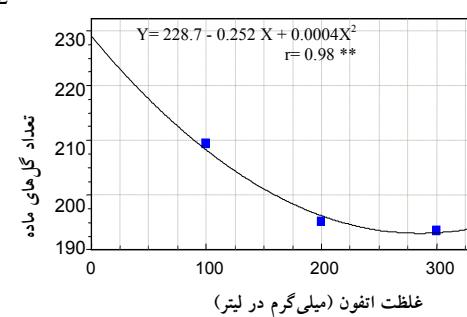
A2



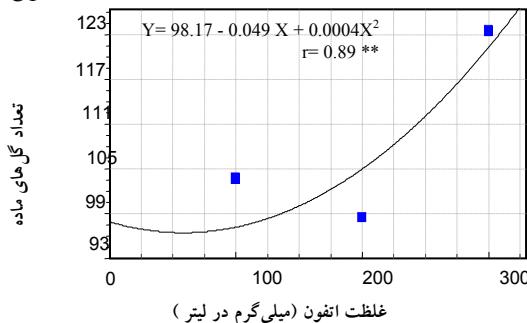
B1



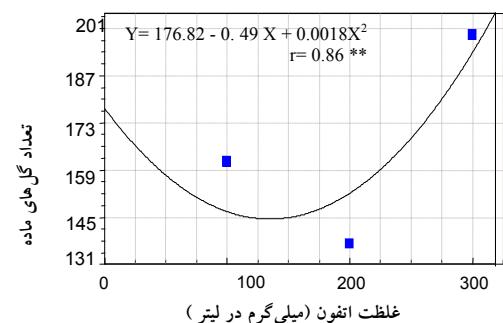
B2



C1



C2



شکل ۴. تأثیر برهمکنش استفاده از اتفون و مرحله رشد بر تعداد گل ماده. A1 و A2 به ترتیب عبارت است از مرحله سه برگی، ۷ و ۱۴ روز پس از تیمار اتفون. B1 و B2 به ترتیب عبارت است از مرحله شش برگی، ۷ و ۱۴ روز پس از تیمار اتفون. C1 و C2 به ترتیب عبارت است از شروع مرحله رشد زایشی، ۷ و ۱۴ روز پس از تیمار اتفون

اتفاقن گزارش گردیده است.

### نتیجه گیری

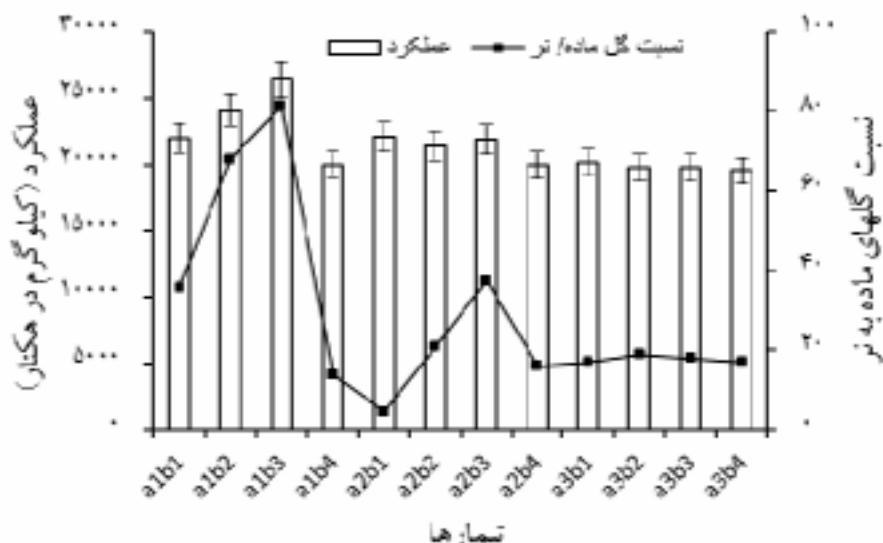
نتایج این پژوهش نشان داد که آثار مفید کاربرد اتفون فقط زمانی حاصل می‌گردد که با زمان مناسب از رشد گیاه همراه

۲۰۰ نر در حداقل مقدار خود قرار داشت (شکل ۵). غذای زیاد اتفون (بیش از میلی گرم در لیتر) در همه مراحل رشد، به ویژه در مرحله رشد زایشی، با کاهش عملکرد و کاهش نسبت گل های ماده به نر همراه بود. نتایج مشابهی در این زمینه توسط رادوان (۱۳) با به کارگیری ۳۰۰ میلی گرم در لیتر

جدول ۳. عملکرد کل و ویژگی‌های گل دهی تحت تأثیر کاربرد اتفون با غلظت‌های مختلف

غلظت مواد جامد	محصول در میوه (%)	متوسط وزن میوه در گربه (کیلوگرم)	تعداد میوه در گربه	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	تعداد گل‌های نزدیک	تعداد گل‌های نزدیک	تعداد گل‌های ماده	تعداد گل‌های ماده	تعداد گل‌های ماده	زمان ظهور گل‌های	ماده (روز)	غلظت اتفون (میلی‌گرم در لیتر)
					روز پیش از تیمار	پس از تیمار	روز پیش از تیمار	پس از تیمار	روز پیش از تیمار	روز پیش از تیمار		
۸/۵۰ <sup>a</sup>	۱/۳۸ <sup>a</sup>	۲/۲۰ <sup>a</sup>	۲۵۴۳۲ <sup>a</sup>	۳۰۴/۸۰ <sup>a</sup>	۲۲۴/۱۰ <sup>a</sup>	۲۰۳/۴۰ <sup>a</sup>	۱۱۶/۱۰ <sup>a</sup>	۲۹/۴۴ <sup>c</sup>	۰			
۸/۴۰ <sup>a</sup>	۱/۳۰ <sup>a</sup>	۲/۳۴ <sup>a</sup>	۲۵۸۳۴ <sup>a</sup>	۹۷/۳۳ <sup>b</sup>	۵۷/۱۱ <sup>b</sup>	۱۸۰/۱۰ <sup>ab</sup>	۱۰۸/۶۰ <sup>ab</sup>	۳۵/۰۶ <sup>b</sup>	۱۰۰			
۸/۴۸ <sup>a</sup>	۱/۲۶ <sup>a</sup>	۱/۶۷ <sup>b</sup>	۲۱۱۵۰ <sup>b</sup>	۴۶/۳۳ <sup>c</sup>	۳۴/۰۶ <sup>c</sup>	۱۵۹/۲۰ <sup>b</sup>	۹۶/۲۲ <sup>b</sup>	۴۲/۱۷ <sup>a</sup>	۲۰۰			
۸/۵۳ <sup>a</sup>	۱/۲۹ <sup>a</sup>	۱/۵۹ <sup>b</sup>	۲۱۰۰۵ <sup>b</sup>	۳۴/۵۰ <sup>c</sup>	۳۰/۶۱ <sup>c</sup>	۱۵۵/۷۰ <sup>b</sup>	۹۶/۲۲ <sup>b</sup>	۴۴/۸۹ <sup>a</sup>	۳۰۰			

\*، \*\* و ns: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ و غیرمعنی دار



شکل ۵. تأثیر برهمکنش استفاده از اتفون و مرحله رشد بر عملکرد و نسبت گل‌های ماده به نر. a1، a2 و a3 به ترتیب عبارتند از مراحل ۳ برگی، ۶ برگی و شروع مرحله رشد زایشی و b1، b2، b3 و b4 به ترتیب عبارتند از غلظت‌های صفر، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفون

### سپاسگزاری

بدینوسیله نویسنده‌گان از زحمات مسئولین و کارکنان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ورامین سپاسگزاری می‌نمایند.

گردد. غلظت ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفون در مرحله سه برگی گیاه با افزایش نسبت گل‌های ماده به نر باعث افزایش عملکرد می‌گردد. در حالی که کاربرد همین تیمار در مرحله رشد زایشی با افت چشمگیر و معنی دار عملکرد همراه است.

### منابع مورد استفاده

1. Abeles, F. B., P. W. Morgan and M. E. Saltveit. 1992. Ethylene in Plant Biology. 2<sup>nd</sup> ed., Academic Press, Vol. XV, 414 p.
2. Achard, P., M. Baghour, A. Chapple, P. Hedden, D. Van der Straeten, P. Genschik, T. Moritz and N. P. Harberds. 2007. The plant stress hormone ethylene controls floral transition via DELLA-dependent regulation of floral meristem-identity genes. *Proceeding of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104: 6484-6489.
3. Boualem, A., C. Troadec, I. Kovalski, M. A. Sari and R. Perl. 2009. A conserved ethylene leads to andromonecy in two cucumis species. *Plos One* 4: 1-10.
4. Hayashi, T. R., D. H. Cameron and A. C. Carlson. 2001. Ethephon influences flowering, height and branching of several herbaceous perennials. *Science Horticulture* 91: 305-324.
5. Hossain, D., M. A. Karim, M. H. R. Pramanik and A. M. S. Rahman. 2006. Effect of gibberellic acid on flowering and fruit development of bittergourd (*Momordica charantia* L.). *Internatinal Journal of Botany* 2: 329-332.
6. Iwahori, S., J. N. Lyons and O. E. Smith. 1970. Sex expression in cucumber as affected by 2-chloroethanephosphonic acid, ethylene and growth regulators. *Plant Physiology* 46: 412-415.
7. Jaiswal, V. S., A. Kumar and M. Lal. 1985. Role of endogenous phytohormones and some macromolecules in regulation of differentiation in flowering plants. *Indian Academy of Science* 95: 453-459.
8. Lill, R. E., E. M. O' Donoghue and G. A. King. 1989. Postharvest physiology of peaches and nectarines. *Horticultural Review* 11: 413-452.
9. Majumdar, K. and B. C. Mazumdar. 2005. Ethephon-induced fractional changes of pectic polysaccharides in developing cape gooseberry (*Physalis peruviana*) fruits. *Journal of Science of Food and Agriculture* 85: 122-1226.
10. Ouzounidou, G., P. Papadopoulou, A. Giannakoula and I. Ilias. 2008. Plant growth regulators treatments modulate growth, physiology and quality characteristics of *Cucumis melo* L. plants. *Pakistan Journal of Botany* 40: 1185-1193.
11. Papadopoulou, E., H. A. Little, S. A. Hammar and R. Grumet. 2005. Effect of modified endogenous ethylene production on sex expression, bisexual flower development and fruit production in melon (*Cucumis melo* L.). *Sexual Plant Reproduction* 18: 131-142.
12. Prohens, J. and F. Nuez. 2001. Improvement of mishqui (*Solanum muricatum*) earlyness by selection and ethephon applications. *Scientia Horticulturae* 87: 247-259.
13. Radwan, A. A. 1988. Effect of ethephon on growth, flowering and sex expression of monoecious cucumber plants. Cairo Univ. (Egypt), *Faculty of Agriculture* 13: 378-384.
14. Rajala, A. and P. Peltonen-Sainio. 2001. Plant growth regulator effects on spring cereal root and shoot growth. *Agronomy Journal* 93: 936-943.
15. Rudich, J., A. H. Halevy and N. Kedar. 1972. The levels of phytohormones in monoecious and gynoecious cucumbers as affected by photoperiod and ethephon. *Plant Physiology* 50: 585-590.
16. Saito, T., H. Takahashi and H. Suge. 1988. Physiological analysis of genecological variation in the sex expression of cucumber plant. Bull Yamagata. Univ., *Agriculture Science* 10: 621-639. (In Japanese).
17. SAS Institute. 2007. SAS Onlinedoc 9.1.3, SAS Inst., Cary, NC. Available at <http://support>. Last accessed 19 June 2007.
18. Schaffer, A. A., Y. Burger, G. Zhang, G. Zhifang, D. Granot, M. Petreikov, L. Yeselson and S. Shen. 2000. Biochemistry of sugar accumulation in melons as related to the genetic improvement of fruit quality. *Acta Horticulture* 510: 449-453.
19. Shetty, N. V. 1999. Evaluation of the cucumber germplasm collection for fruit yield and quality. PhD Dissertation, North Carolina State University, Raleigh,NC.
20. Shetty, N. V. and C. Wehner. 2002. Screening the germplasm collection for fruit yield and quality. *Crop Science* 42: 2174-2183.
21. Thappa, M., S. Kumar and R. Rafiq. 2011. Influence of plant growth regulators on morphological, floral and yield traits of cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Kasetsart Journal of National Science* 45: 177-188.