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

کریم عرب سلمانی[۱]، امیرهوشنگ جلالی[۲*] و پیمان جعفری[۲]

(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، به‌مدت دو سال (۸۶-۱۳۸۵)، 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 به‌کارگیری اتفون با غلظت‌های ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر، زمان ظهور گل‌های ماده نسبت به تیمار شاهد به‌ترتیب ۶، 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 به‌دست 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

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-08-01]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1392.3.8.1.2]

مقدمه

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 ژینوسیوس (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 تخمدان (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 هرمافرودیت می‌باشند (۷).

اتیلن (C_2H_4) یک تنظیم‌کننده رشد است که به‌عنوان 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. به‌عنوان مثال، هیدروکربن‌هایی شبیه اتیلن، مانند پروپیلن (C_3H_6) و استیلن (C_2H_2)، برای داشتن اثری مشابه با اتیلن باید به‌ترتیب 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 به‌عنوان 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). به‌کارگیری مزرعه‌ای تنظیم‌کننده‌های رشد به شرط مصرف آنها در مرحله ۲ تا ۴ برگی که مرحله‌ای حساس در زمینه تحریک یا ممانعت 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 ظهور اولین گل، تولید ۵۰٪ گل، تولید اولین میوه و تولید ۵۰٪ میوه افزایش یافت. در این پژوهش، یکبار به‌کارگیری 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 به‌مدت دو سال (۸۶-۱۳۸۵) در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ورامین (عرض جغرافیایی '۱۹ °۳۵ شمالی و طول جغرافیایی '۳۹ °۵۱ 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 به‌صورت کرت‌های یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار طرح‌ریزی 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 به‌ترتیب ۱۵۰ و ۴۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. کودهای نیتروژنه، فسفره و پتاسیم‌دار براساس آزمون خاک به‌کار برده

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-08-01]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1392.3.8.1.2]

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
پتاسیم (mg/kg)	۴۶۰
آهن (mg/kg)	۲/۸۴
منگنز (mg/kg)	۱۲۱/۹
روی (mg/kg)	۱/۵

شدند. مقدار ۲۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل، ۱۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم و ۲۰۰ کیلوگرم اوره در این آزمایش به‌کار گرفته شد. تمام کودهای فسفره و پتاسیم‌دار به همراه ۲۰٪ نیتروژن قبل از کشت به خاک اضافه گردید. مابقی کود نیتروژنه در شروع مرحله زایشی و بعد از به‌کارگیری 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 مقادیر 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 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 رفراکتومتر به‌دست 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 توزین شدند. کلیه اندازه‌گیری‌های مربوط به آزمون خاک و گیاه در آزمایشگاه بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی ورامین 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، به‌جز زمان تشکیل گل‌های ماده، از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۲). این تفاوت احتمالاً به‌دلیل تأثیر دما در زمان مصرف اتفون بوده است. در سال دوم، دمای زیاد (به‌ترتیب ۲/۵ و ۳/۵ درجه سلسیوس بیشتر در ماه‌های تیر و مرداد) (شکل ۱) سبب کاهش جذب اتفون گردیده و در این

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-08-01]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1392.3.8.1.2]

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

منابع تغییرات	درجه آزادی	زمان تا ظهور گل‌های ماده	تعداد گل‌های ماده ۷ روز پس از تیمار	تعداد گل‌های ماده ۱۴ روز پس از تیمار	تعداد گل‌های نر ۷ روز پس از تیمار	تعداد گل‌های نر ۱۴ روز پس از تیمار	عملکرد کیلوگرم در هکتار	غلظت مواد جامد محلول در میوه
سال	۱	۱۳۶۹/۳۸ **	۲۸/۱۲ ^{ns}	۶۴/۲۲^{ns}	۲۳۱/۱۲^{ns}	۲۰۰۵^{ns}	۴۷۹^{ns}	۱۶/۴ ^{ns}
تکرار در سال	۴	۵/۷۲	۴۳۹/۹۱	۱۵۵۱/۷۲	۵۳۳/۰۸	۱۱۶۸/۵	۷۱/۳	۱/۶
مرحله رشد	۲	۱۳۵۷/۰۵**	۱۶۳۵/۲۹**	۱۹۵۳۴/۵۴**	۲۸۰۹۷/۰۴**	۱۵۴۵۹/۲**	۱۲۴۱**	۸/۲ ^{ns}
مرحله رشد× سال	۲	۶/۷۲^{ns}	۷۰/۸۷^{ns}	۲۰۰/۳۴^{ns}	۱۰۱۲/۸۷^{ns}	۲۱۱/۸۴^{ns}	۳۰۱^{ns}	۰/۳۰ ^{ns}
غلظت اتفون	۳	۸۷۹/۸۱*	۷۳۱/۵۳**	۸۷۲۷/۶۶**	۱۵۳۹۵۵/۳**	۲۸۴۴۷۱/۵**	۱۵۶۴۳۲**	۲/۷۸ *
غلظت اتفون× سال	۳	۴/۱۶^{ns}	۹۴/۲۷^{ns}	۵۷/۰۰^{ns}	۱۳۶/۷۱^{ns}	۹۳۷/۱۴^{ns}	۷۶۵/۱^{ns}	۵/۰۸ ^{ns}
غلظت اتفون× مرحله رشد	۶	۲۳۷/۲۰ **	۸۶۲/۵۳**	۵۳۶۰/۱۵**	۱۴۷۰۷/۳۳**	۴۹۶۹/۹**	۴۵۶۷۴**	۱/۳۷ ^{ns}
غلظت اتفون× مرحله رشد× سال	۶	۵/۱۶^{ns}	۱۹/۴۱^{ns}	۲۶۷/۰۱^{ns}	۹۵۵/۸۰^{ns}	۲۹۷/۹۴^{ns}	۳۴۵^{ns}	۰/۲۱ ^{ns}
خطا	۴۶	۱۰/۶۱	۲۴۶/۶۷	۱۶۲۳/۸۸	۳۶۷/۹۴	۳۸۵/۱	۸۷۵/۵	۰/۴۹
ضریب تغییرات (٪)		۸/۶	۱۵/۰۵	۲۳/۰۸	۲۲/۱۹	۱۹/۲۵	۲۴/۲	۱۶/۷

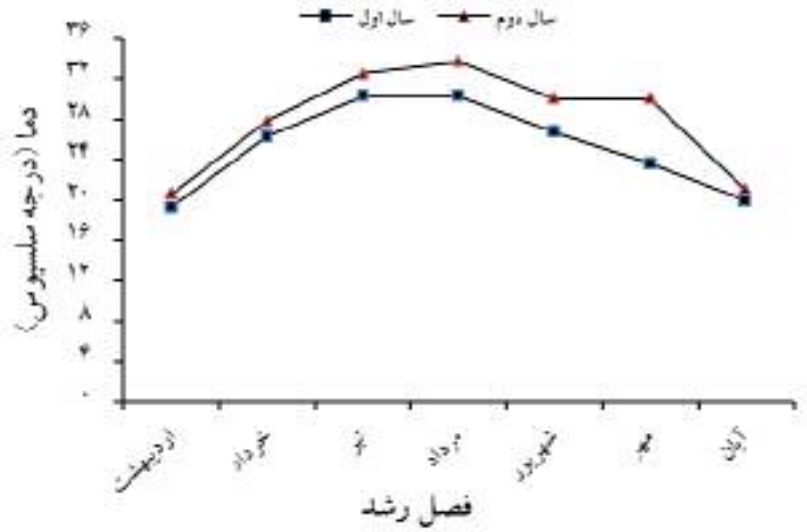
**، * و ns: به‌ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ و غیرمعنی‌دار

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 غلظت اتفون استفاده شده بر همه صفات مورد مطالعه از نظر آماری معنی‌دار بود ($P \leq ۰/۰۱$) (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 به‌طور معنی‌داری بیش از مرحله ۳ برگی بود (شکل ۲). این افزایش در مرحله ۶ برگی و اوایل رشد زایشی نسبت به مرحله ۳ برگی برای تیمار ۷ روز پس از کاربرد اتفون به‌ترتیب ۱۷ و ۶ درصد و برای تیمار ۱۴ روز پس از کاربرد اتفون به‌ترتیب 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 به‌طور مستقیم از طریق کاهش مقدار جیبرلیک اسید و اکسین‌های داخلی و یا به‌طور غیرمستقیم از طریق تحریک تولید آبسیزیک اسید، افزایش دهد. نتایج مشابهی با تأکید بر تغییرات جیبرلیک اسید در پژوهش‌های جدیدتر گزارش گردیده است (۲).

تأثیر کاربرد اتفون بر تعداد گل‌های ماده در اوایل مرحله رشد زایشی به‌طور معنی‌داری بیش از مراحل ۳ و ۶ برگی بود

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-08-01]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1392.3.8.1.2]



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

(شکل ۳). با استفاده از اتفون در این مرحله، زمان تشکیل گل‌های ماده نسبت به مراحل ۳ و ۶ برگی به‌ترتیب 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 (۶ و ۲۱).

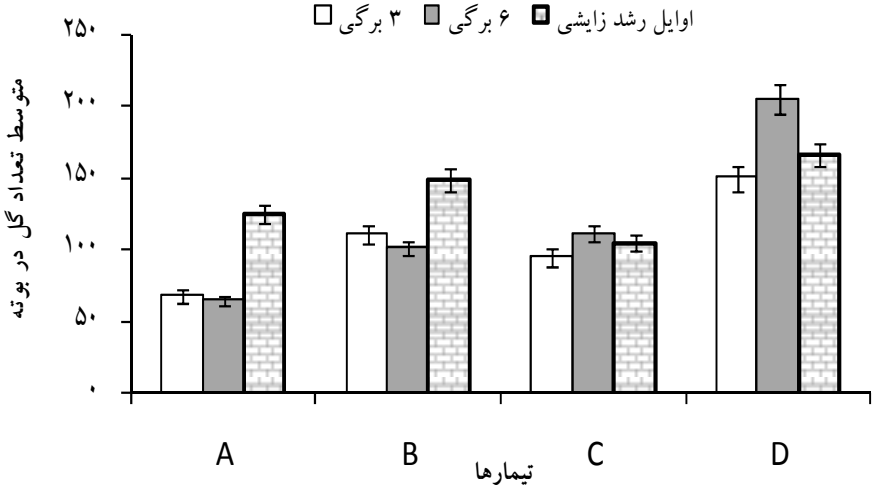
تعداد گل‌های ماده در تیمار شاهد به‌طور معنی‌داری بیش از کاربرد مقادیر ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفون بود. این افزایش در تیمار ۷ روز پس از کاربرد اتفون به‌ترتیب ۲۱ و ۲۱ درصد و در تیمار ۱۴ روز پس از کاربرد اتفون به‌ترتیب ۲۷/۵ و ۳۰/۵ درصد بود. اما تفاوت معنی‌داری با تیمار ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفون نداشت (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 طالبی و تبدیل آنها به گل‌های ماده تابعی از شرایط محیطی مثل دما و طول روز نیز می‌باشد (۱۶). با افزایش غلظت 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 به‌وجود آمدن این حالت را خسارت اتیلن به جوانه انتهایی ساقه و تولید ساقه‌های جانبی با کاهش تعداد گره در واحد طول ساقه بیان کردند.

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

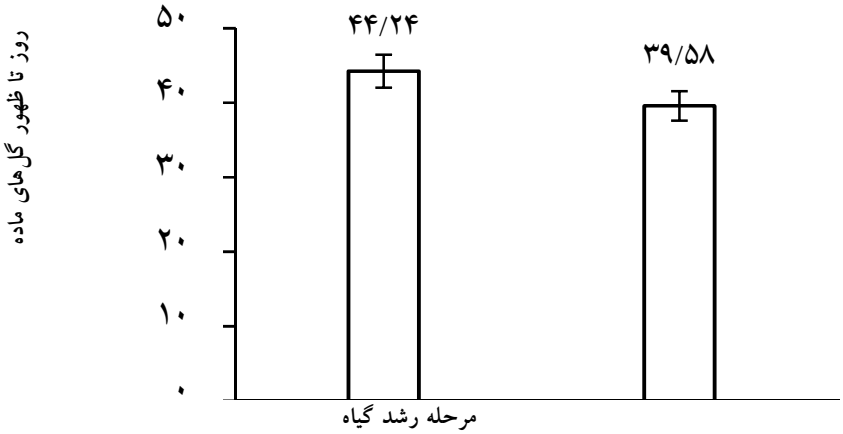
با مصرف ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفون، عملکرد طالبی نسبت به تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری نکرد. اما این تیمار نسبت به تیمارهای ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفون به‌ترتیب ۱۹ و ۲۳ درصد عملکرد بیشتری داشت (جدول ۳). نتایج پژوهش حاضر بر خلاف نتایج گزارش شده توسط شتی (۱۹) بود که با کاربرد اتفون، بهبود در عملکرد کل و ویژگی‌های کیفی عملکرد را گزارش نمود. دلیل اصلی عملکرد بیشتر در دو تیمار شاهد و کاربرد اتفون با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر نسبت به غلظت‌های 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

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-08-01]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1392.3.8.1.2]



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

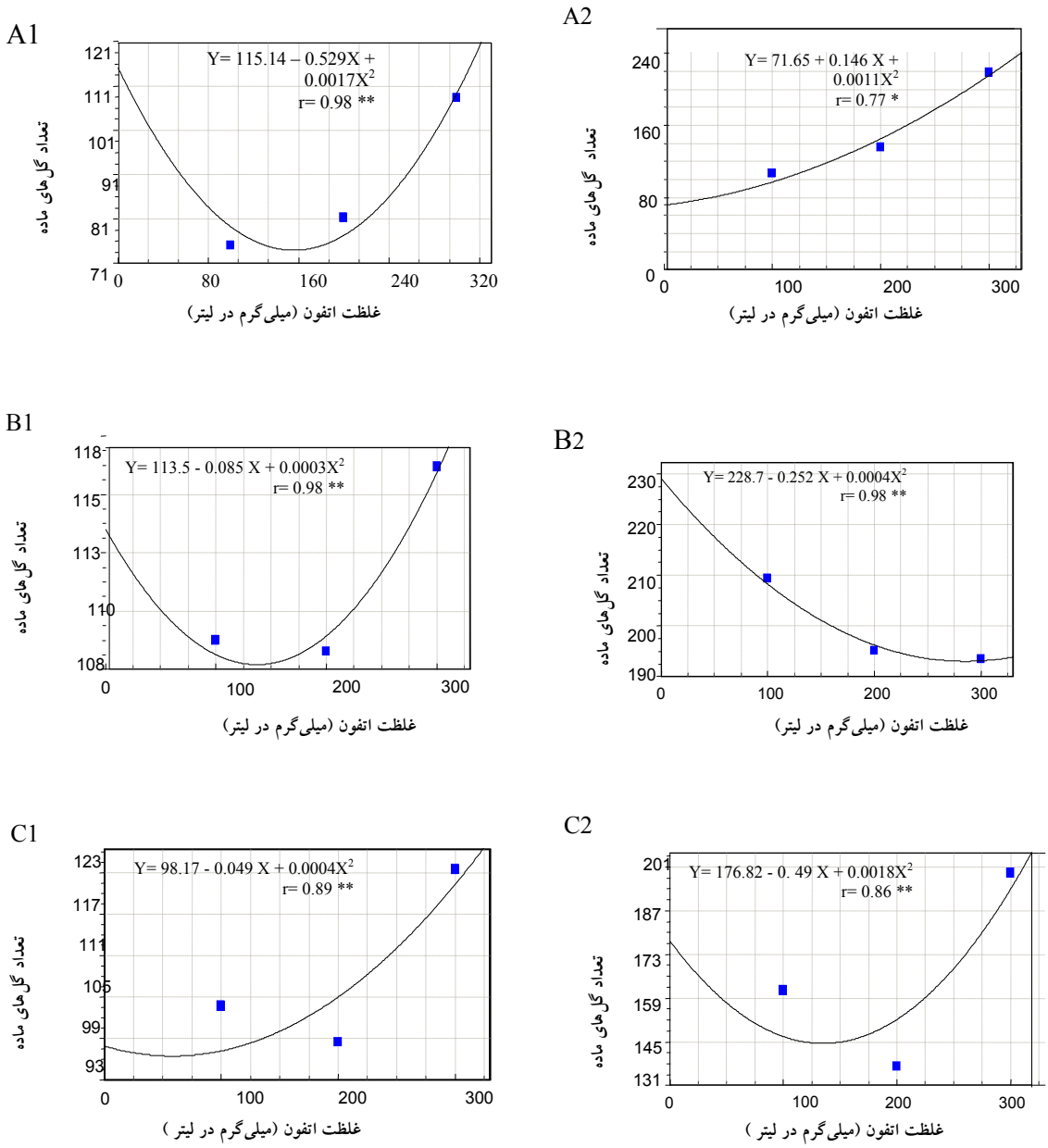
بهینه مدیریتی معمولاً تعداد میوه در هر بوته افزایش معنی‌داری داشته، که این امر جزو ویژگی‌های هر رقم محسوب می‌شود (۱۸). بین غلظت‌های مختلف اتفون استفاده شده تفاوتی از نظر غلظت مواد جامد محلول در میوه مشاهده نشد (جدول ۳). در سایر پژوهش‌های انجام شده در این زمینه نیز تأثیر کاربرد اتفون بر غلظت مواد محلول در میوه معنی‌دار نبوده (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 (۳-۴ هفته) بین کاربرد اتفون و برداشت محصول وجود داشته این تأثیر قابل توجه بوده است (۸).

برهمکنش مرحله رشدی و غلظت اتفون استفاده شده بر تعداد گل‌های نر و ماده از نظر آماری در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). حداکثر تعداد گل‌های ماده در بالاترین غلظت اتفون و در مرحله سه برگی به‌دست آمد (شکل ۴ 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، حداکثر عملکرد (۲۶۴۳۰ کیلوگرم در هکتار) با مصرف ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفون در مرحله سه برگی گیاه به‌دست آمد. در این حالت، نسبت گل‌های ماده به

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-08-01]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1392.3.8.1.2]



شکل ۴. تأثیر برهمکنش استفاده از اتفون و مرحله رشد بر تعداد گل ماده. A1 و A2 به‌ترتیب عبارت است از مرحله سه برگی، ۷ و ۱۴ روز پس از تیمار اتفون. B1 و B2 به‌ترتیب عبارت است از مرحله شش برگی، ۷ و ۱۴ روز پس از تیمار اتفون. C1 وC2 به‌ترتیب عبارت است از شروع مرحله رشد زایشی، ۷ و ۱۴ روز پس از تیمار اتفون

۲۰۰ نر در حداکثر مقدار خود قرار داشت (شکل ۵). غلظت زیاد اتفون (بیش از میلی‌گرم در لیتر) در همه مراحل رشد، به‌ویژه در مرحله رشد زایشی، با کاهش عملکرد و کاهش نسبت گل‌های ماده به نر همراه بود. نتایج مشابهی در این زمینه توسط رادوان (۱۳) با به‌کارگیری ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر اتفون گزارش گردیده است.

نتیجه‌گیری

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

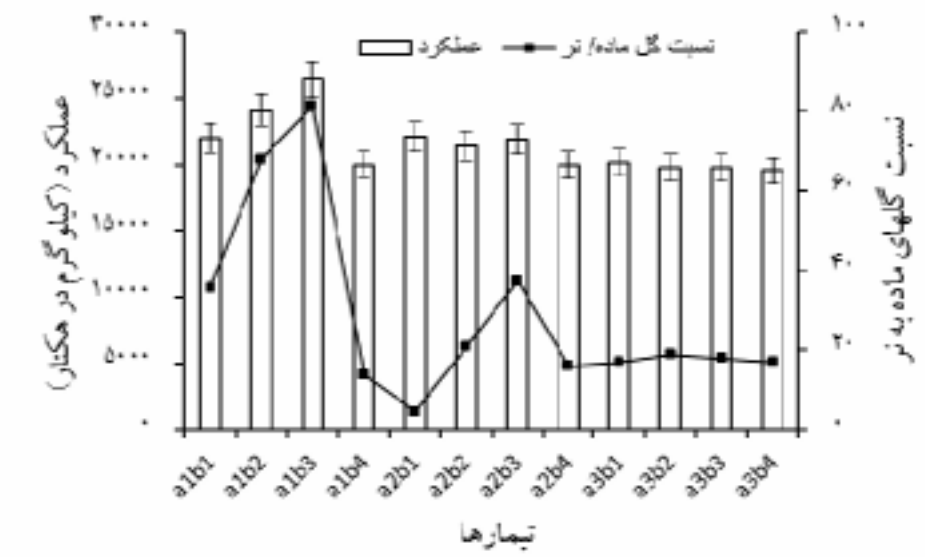
[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-08-01]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1392.3.8.1.2]

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

غلظت اتفون (میلی‌گرم در لیتر)	زمان ظهور گل‌های ماده (روز)	تعداد گل‌های ماده ۷ روز پس از تیمار	تعداد گل‌های ماده ۱۴ روز پس از تیمار	تعداد گل‌های نر ۷ روز پس از تیمار	تعداد گل‌های نر ۱۴ روز پس از تیمار	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	تعداد میوه در هر بوته	متوسط وزن میوه در هر بوته (کیلوگرم)	غلظت مواد جامد محلول در میوه (٪)
۰	۲۹/۴۴^{c}	۱۱۶/۱۰^{a}	۲۰۳/۴۰^{a}	۲۲۴/۱۰^{a}	۳۰۴/۸۰^{a}	۲۵۴۳۲^{a}	۲/۲۰^{a}	۱/۳۸^{a}	۸/۵۰^{a}
۱۰۰	۳۵/۰۶^{b}	۱۰۸/۶۰^{ab}	۱۸۰/۱۰^{ab}	۵۷/۱۱^{b}	۹۷/۳۳^{b}	۲۵۸۳۴^{a}	۲/۳۴^{a}	۱/۳۰^{a}	۸/۴۰^{a}
۲۰۰	۴۲/۱۷^{a}	۹۶/۲۲^{b}	۱۵۹/۲۰^{b}	۳۴/۰۶^{c}	۴۶/۳۳^{c}	۲۱۱۵۳^{b}	۱/۶۷^{b}	۱/۲۶^{a}	۸/۴۸^{a}
۳۰۰	۴۴/۸۹^{a}	۹۶/۲۲^{b}	۱۵۵/۷۰^{b}	۳۰/۶۱^{c}	۳۴/۵۰^{c}	۲۱۰۰۵^{b}	۱/۵۹^{b}	۱/۲۹^{a}	۸/۵۳^{a}

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



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

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

سپاسگزاری

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

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-08-01]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1392.3.8.1.2]

منابع مورد استفاده

1. Abeles, F. B., P. W. Morgan and M. E. Saltveit. 1992. Ethylene in Plant Biology. 2nd 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-Saino. 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 Disertation, 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.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-08-01]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1392.3.8.1.2]