

# مقایسه اثر مواد شیمیایی کنترل کننده جوانه های جانبی بر عملکرد و کیفیت توتون گرمخانه ای

رضا محسن زاده<sup>۱</sup>، محمدرضا سراجی<sup>۱</sup> و عباسعلی نوری نیا<sup>۲</sup>

## چکیده

گل زنی توتون و کنترل جوانه های جانبی به گیاه فرصت می دهد که از حداکثر پتانسیل استفاده کرده و با توسعه برگ ها عملکرد و کیفیت خود را افزایش دهد. این مطالعه برای تعیین بهترین کنترل کننده رشد جوانه جانبی توتون و مناسب ترین مقدار آن انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با هفت تیمار و چهار تکرار در مرکز تحقیقات و آموزش تیرتاش اجرا شد. تیمارها عبارتند از: پرایم پلاس با مقادیر ۱۲/۵، ۱۵ و ۱۷/۵ میلی لیتر برای هر بوته، الکل چرب ۱۵ میلی لیتر برای هر بوته، الکل چرب ۱۵ میلی لیتر با پرایم پلاس ۱۷/۵ میلی لیتر برای هر بوته، گل زنی و بدون محلول پاشی، بدون گل زنی و محلول پاشی. عملکرد برگ عمل آوری شده، تعداد، وزن سبز و وزن خشک جوانه های جانبی هر بوته، قیمت یک کیلوگرم توتون، درآمد محصول در هکتار، درصد قند و نیکوتین، زمان سوزش و قابلیت پرکنی تیمارها اندازه گیری و محاسبه شدند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت معنی داری برای کلیه صفات در سطح احتمال یک درصد وجود داشت، اما تیمارها از نظر خصوصیات کیفی تفاوتی نداشتند. تیمارهای الکل چرب ۱۵ میلی لیتر با ۱۷/۵ میلی لیتر پرایم پلاس برای هر بوته و ۱۷/۵ و ۱۵ میلی لیتر پرایم پلاس برای هر بوته با عملکرد خشک برگ به ترتیب ۲۹۲۵، ۲۸۹۰ و ۲۷۴۵ کیلوگرم در هکتار و قیمت یک کیلوگرم توتون به ترتیب ۱۰۶۵۴، ۱۰۴۱۸ و ۱۰۲۱۴ ریال برتر بودند.

واژه های کلیدی: توتون ویرجینیا، جوانه جانبی، کیفیت، گل زنی.

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۱۲

۱- محقق مرکز تحقیقات و آموزش تیرتاش، مازندران، ایران. [r\\_mohsenzadeh@yahoo.com](mailto:r_mohsenzadeh@yahoo.com)

۲- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی، گلستان، ایران. [nourinia@gmail.com](mailto:nourinia@gmail.com)

## مقدمه

توتون یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی است که در اقتصاد کشورهای تولیدکننده آن نقش مهمی دارد و درآمد حاصل از فرآورده‌های مختلف آن رقم قابل توجهی از درآمد ملی کشورهای تولیدکننده را تشکیل می‌دهد. این گیاه به‌صورت زیتنی، دارویی برای معالجه بعضی از بیماری‌ها، نیکوتین آن در مبارزه با آفات و بالاخره برای ساخت سیگار مورد استفاده قرار می‌گیرد (Zamani, 2010). گل‌زنی و کنترل جوانه‌های جانبی مرحله‌ای از عملیات داشت در زراعت توتون می‌باشد که برای تحریک رشد برگ‌های باقی‌مانده روی بوته و استحصال برگ با کیفیت مطلوب صورت گرفته و این عملیات با دست یا مواد شیمیایی کنترل‌کننده انجام می‌گردد. عملیات سرزنی و کنترل رشد جوانه‌های جانبی باعث کاهش خروج ترکیبات آلی و معدنی از برگ‌ها به گل آذین شده و در نتیجه تجمع عناصر غذایی و افزایش میزان فتوسنتز خالص برگ‌ها باعث افزایش وزن برگ‌ها شده و رشد ریشه را تحریک می‌کند. عدم انجام عملیات سرزنی و محلول‌پاشی باعث می‌شود که جوانه‌ها رشد کرده و عملکرد گیاه و کیفیت برگ‌ها کاهش یابد (Mohsenzadeh, 2002; Mesbah, 2007). در گذشته گل‌زنی و حذف جوانه‌های جانبی با دست انجام می‌شد که نیاز به نیروی انسانی زیادی داشت، لذا امروزه بیشتر از ترکیبات شیمیایی جهت جلوگیری رشد جوانه‌های جانبی بعد از حذف گل آذین استفاده می‌شود. کنترل‌کننده‌های شیمیایی به سه شکل سیستمیک، تماسی و تماسی- موضعی عمل می‌کنند. کنترل‌کننده‌های تماسی مانند الکل چرب باعث از بین رفتن خاصیت نیمه تراوا غشای سلولی و خشک شدن سریع مواد داخل سلول‌های بافت مرستمی می‌گردد. کنترل‌کننده سیستمیک مانند مالئیک هیدرازید از طریق آوندهای چوبی و آبکش در بافت‌های گیاه حرکت کرده و به جوانه‌ها رسیده و از تقسیم سلولی جلوگیری می‌کند. کنترل‌کننده تماسی- سیستمیک مانند پرایم پلاس (فلومترالین) درون گیاه انتقال نمی‌یابد، اما توسط بافت مرستمی گیاه جذب شده و باعث جلوگیری از تقسیم سلولی در محل تماس می‌گردد (Mesbah, 2007; Zamani, 2010). در صورت استفاده از این مواد به‌صورت ترکیبی، بهتر آن است که ابتدا از مواد تماسی استفاده شده و بعد از ۷ تا ۱۰ روز، از مواد کنترل‌کننده سیستمیک یا تماسی- سیستمیک استفاده شود (Tso, 1990; Mesba, 2007).

حجتی و کیا (Hodjahi and Kia, 1981) در بررسی اثر مواد شیمیایی مختلف برای کنترل جوانه‌های جانبی رقم E<sub>1</sub> توتون اعلام کردند که استفاده از این مواد در کنترل و پایین آوردن تعداد و وزن تر جوانه‌های جانبی اثر مثبتی داشتند. اینترلندی و همکاران (Interlandi et al., 2002) در آزمایشی در زمینه اثر مواد الکل چرب، پرایم پلاس و کنترل دستی روی بوته‌های سرزنی شده و نشده واریته بارلی توتون، گزارش کردند که سرزنی همراه با کنترل دستی عملکرد را تا حدود ۵ درصد افزایش داد، اما عملکرد در گیاهان بدون سرزنی کاهش یافت. قابلیت پرکنی، درخشندگی برگ و رنگ آن کمتر تحت تاثیر مواد کنترل‌کننده قرار گرفتند. به گزارش لانگ و همکاران (Long et al., 1998) عملکرد توتون‌هایی که بعد از سرزنی با ماده شیمیایی فلومترالین، مخلوط فلومترالین با الکل چرب و الکل چرب تیمار شده بودند به‌صورت معنی‌دار بیشتر از سرزنی و کنترل با دست بود. تایلور و همکاران (Taylor et al., 2008) در بررسی کنترل رشد جوانه‌های جانبی با سه ماده کنترل‌کننده در توتون گرمخانه‌ای گزارش کردند که استفاده از مواد شیمیایی کنترل‌کننده درصد کنترل جوانه‌ها را به میزان ۶۵-۲۰ درصد افزایش داد و تیمارها از نظر درصد قند و نیکوتین تفاوتی نداشتند. کمترین قیمت یک کیلوگرم توتون (شاخص درجه) در تیمارهایی که از مواد کنترل‌کننده استفاده نشد، مشاهده گردید. کاولیک و تورسیک (Cavlek and Tursic, 1998) در بررسی گل‌زنی و کنترل شیمیایی جوانه‌های جانبی توتون گرم‌خانه‌ای گزارش کردند که گل‌زنی و کنترل جوانه‌ها موجب افزایش عملکرد، درصد نیکوتین و قندهای احیا شد.

زولکیفلی و وان زاکی (Zulkifly & Wanzaki, 1990) در بررسی مقادیر و ترکیبات کنترل‌کننده‌های شیمیایی در توتون گرمخانه‌ای گزارش نمودند که ترکیب الکل چرب و بوترالین در کنترل جوانه جانبی باعث افزایش کیفیت و عملکرد توتون نسبت به کاربرد این مواد به تنهایی شد. مینگو و همکاران (Mingwu, 1995) در مطالعه اثر روش‌های بکارگیری و مقادیر مالئیک هیدرازید بر خصوصیات شیمیایی توتون بارلی گزارش کردند که با افزایش مقدار این ماده، سطح کلسیم، منیزیم، نیکوتین (آلکالوئید) و نیتريت کاهش یافت. کرافتر- براندر و همکاران (Crafts-Brander et al., 1994) در مطالعه اثر استفاده از مالئیک هیدرازید روی فتوسنتز، متابولیسم

کیلوگرم پتاس در هکتار محاسبه و در مزرعه پخش شده و با روتیواتور با خاک مخلوط شدند.

نشاکاری در اواسط اردیبهشت ماه با فاصله روی ردیف ۵۰ سانتی متر و بین ردیف ۱۰۰ سانتی متر انجام شد. واکاری در دو نوبت به ترتیب در تاریخ‌های اواخر اردیبهشت و اوایل خرداد انجام گرفت. کلیه مراحل داشت از قبیل آبیاری و مبارزه با علف‌های هرز و آفات و بیماری‌ها به موقع برای همه تیمارها اعمال شد. گل‌زنی و محلول‌پاشی تیمارهای مربوط به الکل چرب و پرایم پلاس اواسط تیر ماه انجام شد. محلول‌پاشی پرایم پلاس دوم در قطعات مربوط به تیمار ترکیب الکل چرب و پرایم پلاس نیز اواخر تیرماه اعمال گردید. محلول‌پاشی روی همه تیمارها به وسیله سم‌پاش دستی به میزان لازم برای هر یک از تیمارها و به صورت قطرات درشت و بهم پیوسته در ناحیه اتصال دم‌برگ به ساقه و در محل ظهور جوانه جانبی انجام شد. پس از آخرین برداشت برگ‌های توتون، جوانه‌های جانبی مربوط به هر یک از قطعات جداگانه جمع‌آوری و شمارش شدند و وزن سبز جوانه جانبی اندازه‌گیری شده و پس از خشک کردن، وزن خشک جوانه‌ها نیز محاسبه شد. میزان قند و نیکوتین توسط دستگاه اتوانالیزر، سوزش برحسب ثانیه و قابلیت پرکنی بر حسب گرم بر سانتی‌متر مکعب از برگ‌های عمل‌آوری شده در چین سوم اندازه‌گیری شد (Dadfar, 1981). هم‌چنین عملکرد برگ خشک، قیمت یک کیلوگرم توتون و درآمد محصول در هکتار محاسبه شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار MSTATC استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌های بدست آمده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

### نتایج و بحث

#### تعداد جوانه‌های جانبی

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که بین تیمارها از نظر تعداد جوانه جانبی در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری وجود داشت (جدول ۱). تیمار الکل چرب ۱۵ میلی‌لیتر برای هر بوته به همراه تیمار گل‌زنی و بدون محلول‌پاشی بیشترین تعداد جوانه‌های جانبی را داشته و در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۲). از آن‌جا که ماده کنترل‌کننده الکل چرب جزء کنترل‌کننده‌های تماسی است و این ماده قابلیت انتقال در داخل سلول را دارا نیست، لذا تنها جوانه‌هایی که با این ماده در تماس بودند کنترل شدند و جوانه‌های دیگر که با

کربوهیدرات و عملکرد توتون گزارش کردند که با افزایش این ماده سطح برگ کاهش یافته، اما وزن مخصوص برگ افزایش یافت. هم‌چنین مقدار دی‌اکسید کربن تبدیلی برگ‌ها دو هفته بعد از استفاده کاهش یافت. علاوه بر این، سطح ساکارز و نشاسته به دلیل کاهش انتقال مواد تولید شده و نیز عملکرد گیاه افزایش یافت. هوانگ و همکاران (Huang et al., 2005) در بررسی اثر دو نوع کنترل‌کننده شیمیایی جوانه جانبی توتون گزارش کردند که ماده موضعی - سیستمیک نسبت به مواد تماسی و سیستمیک تاثیر بیشتری بر کنترل جوانه‌ها داشته و موجب افزایش سطح برگ، عملکرد و قیمت یک کیلوگرم توتون نسبت به سایر تیمارها و کنترل دستی شد. بنابراین، این طرح با هدف تعیین بهترین میزان و ماده شیمیایی کنترل‌کننده جوانه‌های جانبی توتون گرم‌خانه‌ای و افزایش عملکرد محصول در واحد سطح انجام شد.

#### مواد و روش‌ها

این مطالعه در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات و آموزش تیرتاش واقع در کیلومتر ۱۵ جاده بهشهر-گرگان با طول جغرافیائی ۵۳ درجه و ۴۴ دقیقه شرقی و عرض جغرافیائی ۳۶ درجه و ۴۴ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۱+ تا ۳- متر از سطح دریا به اجرا درآمد. بافت خاک مزرعه از نوع لومی - شنی بود.

این طرح به صورت بلوک‌های کامل تصادفی با هفت تیمار شامل پرایم پلاس EC ۱۲۵ (به مقادیر ۱۲/۵، ۱۵ و ۱۷/۵ میلی لیتر برای هر بوته با غلظت ۱/۳۵ درصد) با یک بار محلول پاشی، الکل چرب (روبال تک) ۱۵ میلی لیتر محلول با غلظت ۳ درصد با یک بار محلول پاشی، الکل چرب (روبال تک) ۱۵ میلی لیتر محلول با غلظت ۳ درصد و ۷ تا ۱۰ روز بعد از آن استفاده از محلول پرایم پلاس (به مقدار ۱۷/۵ میلی لیتر محلول برای هر بوته)، تیمار گل‌زنی و بدون کنترل‌کننده جوانه‌های جانبی و تیمار بدون سرزنی و محلول‌پاشی در چهار تکرار در کرت‌های آزمایشی به مساحت ۴۰ مترمربع اجرا شد.

به منظور یکنواختی رشد بوته‌ها از نشاهای خزانه شناور که در اسفند ماه در خزانه بذرپاشی شدند، استفاده گردید. عملیات تهیه زمین به ترتیب شامل شخم بهاره عمود بر شخم پاییزه و دو دیسک عمود برهم همراه با علف‌کش ارادیکان انجام شد. قبل از انتقال نشاها ۵۲ کیلوگرم نیتروژن به صورت کود اوره، ۹۶ کیلوگرم فسفر به صورت کود سوپر فسفات تریپل و ۱۸۵

تفاوت تیمارهای مورد آزمایش از نظر مقدار عملکرد محصول در هکتار در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). تیمارهای پرایم پلاس ۱۷/۵ میلی‌لیتر برای هر بوته و الکل چرب ۱۵ میلی‌لیتر به همراه پرایم پلاس ۱۷/۵ میلی‌لیتر برای هر بوته با میانگین عملکرد به ترتیب ۲۸۹۰ و ۲۹۲۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را داشتند. دو تیمار گل‌زنی و بدون محلول‌پاشی و بدون گل‌زنی و محلول‌پاشی به ترتیب ۲۳۵۰ و ۲۲۴۸ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد را دارا بودند (جدول ۲). از آن‌جا که عملکرد توتون بیشتر تحت تاثیر اندازه، ضخامت و وزن برگ است، لذا هنگامی که در گیاه توتون گل‌زنی و کنترل جوانه‌های جانبی انجام می‌شود، گل آذین و جوانه‌ها به‌عنوان دریافت‌کننده‌های عناصر آلی و معدنی حذف شده و برگ‌های باقی‌مانده روی بوته به خصوص برگ‌های بالایی به‌عنوان مخزن دریافت‌کننده این مواد بوده و از طریق افزایش اندازه سلول رشد می‌نمایند. هم‌چنین فتوسنتز خالص برگ‌ها و رشد ریشه نیز افزایش می‌یابد و به افزایش وزن و ضخامت برگ‌ها کمک می‌نماید. تیمارهایی که کمترین عملکرد محصول را داشتند، چون دارای تعداد جوانه جانبی، وزن سبز و وزن خشک جوانه‌های بیشتر بودند، لذا ترکیبات آلی و معدنی جذب شده در گیاه را به‌عنوان مخزن دریافت کرده و در اثر عدم اختصاص عناصر غذایی مورد نیاز به برگ‌ها، از افزایش اندازه و ضخامت برگ‌ها کم شده و در نهایت عملکرد کاهش یافت. کرافتزر- براندر و همکاران (Crafts-Brander *et al.*, 1994) و مصباح (Mesbah, 2007) نیز چنین نتایجی را گزارش کرده‌اند.

#### قیمت یک کیلوگرم توتون

نتایج بررسی تیمارهای آزمایشی نشان داد که قیمت یک کیلوگرم توتون تیمارها در سطح احتمال درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). تیمار الکل چرب ۱۵ میلی‌لیتر به همراه پرایم پلاس ۱۷/۵ میلی‌لیتر برای هر بوته با ۱۰۶۵۴ ریال و تیمار گل‌زنی بدون محلول‌پاشی با ۸۹۵۳ ریال به ترتیب بیشترین و کمترین قیمت یک کیلوگرم توتون را دارا بودند. در گیاه توتون قیمت یک کیلوگرم توتون تحت تاثیر عواملی مانند اندازه، ضخامت، رنگ و درخشندگی برگ در هنگام ارزیابی و خرید برگ است (Zamani, 2010)، لذا کنترل رشد جوانه‌های جانبی موجب اختصاص بیشتر مواد غذایی جذبی به برگ‌ها شده و در افزایش اندازه و ضخامت برگ موثر است. از سوی دیگر با توجه به

آن تماس نداشتند و بعدا رشد نمودند کنترل نشدند. براساس منابع، استفاده از الکل چرب به همراه یک ماده سیستیمیک یا موضعی- سیستیمیک که بعد از ۷ تا ۱۰ روز بعد از الکل چرب مورد استفاده قرار می‌گیرد در کنترل جوانه‌ها موثر است. کاربرد این ماده به تنهایی بعد از مدتی اثر خود را در کنترل جوانه‌های جانبی از دست می‌دهد. در تیمار گل‌زنی و بدون محلول‌پاشی، با توجه به این نکته که گل آذین بوته حذف شده و کنترلی برای رشد جوانه‌ها با مواد کنترل‌کننده یا دست انجام نشد، لذا با از بین رفتن غالبیت مریستم انتهایی، جوانه‌های جانبی موجود در زاویه برگ با ساقه که به تعداد سه عدد می‌باشند به راحتی اجازه رشد یافتند و تعداد آن‌ها افزایش یافت. حجتی و کیا (Hodjati and Kia, 1981) و هوانگ و همکاران (Huang *et al.*, 2005) نیز چنین نتایجی را گزارش نمودند.

#### وزن سبز و خشک جوانه‌های جانبی

تیمارهای مورد آزمایش از نظر وزن سبز و خشک جوانه‌های جانبی دارای تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بودند (جدول ۱). سه تیمار الکل چرب ۱۵ میلی‌لیتر برای هر بوته، تیمار گل‌زنی و بدون محلول‌پاشی و تیمار بدون گل‌زنی و محلول‌پاشی بیشترین وزن سبز و خشک جوانه‌های را دارا بودند، اما تیمار الکل چرب ۱۵ میلی‌لیتر به همراه پرایم پلاس ۱۷/۵ میلی‌لیتر برای هر بوته کمترین وزن سبز و خشک جوانه جانبی را داشت (جدول ۲). در سه تیمار اول ذکر شده به علت عدم کنترل مناسب جوانه‌های جانبی، این جوانه از رشد زیادی برخوردار بوده و بیشتر مواد غذایی جذب شده توسط گیاه به سمت جوانه‌های جانبی انتقال یافت و آن‌ها به عنوان منبع اصلی دریافت ترکیبات آلی و معدنی بوده و وزن سبز و خشک بیشتری پیدا کردند (Hodjati & Kia, 1981; Mohsenzadeh, 2002). در تیمار الکل چرب به همراه پرایم پلاس با توجه به اثر دو ماده کنترل‌کننده که اولی موجب خشک شدن مواد داخل سلول بافت مریستمی شده و ماده دوم که ۷ تا ۱۰ روز بعد از آن استفاده شد، مانع تقسیم سلولی شد، و با کنترل جوانه‌های جانبی، بیشتر مواد آلی و معدنی جذب شده به سمت برگ‌ها منتقل شده و با کمک به افزایش اندازه و ضخامت برگ‌ها و جوانه‌های جانبی وزن سبز و خشک کمتری داشتند. تایلور و همکاران (Taylor *et al.*, 2008) نیز چنین نتایجی را گزارش کرده‌اند.

#### عملکرد محصول در هکتار

بودند، اما دو تیمار دیگر، عملکرد و قیمت توتون کمتری را داشتند. زولکفیلی و وان زوکی (Zulkifly & Wanzaki, 1990) نیز به نتایج مشابهی دست یافتند.

#### خصوصیات کیفی برگ

تیمارهای مورد آزمایش از نظر قند، نیکوتین، قابلیت پرکنی و سوزش تفاوت معنی داری نداشتند و در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۱). این فاکتورها از خصوصیات کیفی (فیزیکی و شیمیایی) توتون محسوب می گردند که بیشتر تحت تاثیر ژنتیک و نوع رقم، روش عمل آوری، شرایط آب و هوایی و مقادیر کود قرار می گیرند. از آنجا که در این بررسی تیمارهای مورد آزمایش از یک رقم بوده و در شرایط یکسانی عمل آوری شدند، لذا تفاوتی بین خصوصیات مورد نظر مشاهده نشد. نتایج نشان داد که استفاده از کنترل کننده های شیمیایی بر خصوصیات کیفی برگ توتون تاثیرگذار نیست و این مواد با کنترل رشد جوانه های جانبی بیشتر بر عملکرد و ابعاد برگ اثر دارند. این نتایج با نتایج تایلور و همکاران (Taylor et al., 2008) و مینگوو و همکاران (Mingwu et al., 1995) مطابقت دارد.

با توجه به نتایج بدست آمده، تیمار الکل چرب ۱۵ میلی لیتر برای هر بوته با پرایم پلاس ۱۷/۵ میلی لیتر برای هر بوته از نظر تمامی خصوصیات زراعی برتر بوده و بعد از آن تیمارهای محلول پرایم پلاس ۱۷/۵ و ۱۵ میلی لیتر برای هر بوته به منظور کنترل جوانه جانبی و افزایش عملکرد و درآمد مناسب بودند، لذا پیشنهاد می گردد برای کنترل رشد جوانه های جانبی از مواد کنترل کننده شیمیایی یا طبیعی دیگر به صورت جدا و یا ترکیبی استفاده شود.

افزایش ضخامت و محتوای برگ، این برگ ها در هنگام عمل آوری برگ در درون گرمخانه در اثر تغییرات رطوبت و حرارت کمتر خسارت دیده و درخشندگی و رنگ مناسب خود را دارا می باشند. اما در تیمار گل زنی و بدون محلول پاشی که حذف گل آذین انجام شده، اما کنترل جوانه های جانبی صورت نگرفته، مواد آلی و معدنی بین جوانه ها و برگ ها تقسیم شده و با توجه به جوان تر بودن جوانه ها، بیشتر مواد به سوی آنها رفته و از افزایش اندازه، ضخامت و محتوای برگ کاسته می شود و در نتیجه، حساسیت برگ در مقابل تغییرات رطوبت و حرارت در گرمخانه افزایش یافته و برگ ها در هنگام ارزیابی و خرید، کوچک، فاقد درخشندگی و رنگ مناسب می باشند. تایلور و همکاران (Taylor et al., 2008) و هوانگ و همکاران (Huang et al., 2005) نیز نتایج مشابهی را در زمینه استفاده از مواد کنترل کننده جوانه های جانبی مانند مالئیک هیدرازید روی توتون گرمخانه ای گزارش کرده اند.

#### درآمد محصول

تیمارهای آزمایشی از نظر درآمد محصول در هکتار دارای تفاوت معنی داری در سطح احتمال یک درصد بودند (جدول ۱). تیمارهای پرایم پلاس ۱۷/۵ میلی لیتر برای هر بوته و الکل چرب ۱۵ میلی لیتر به همراه پرایم پلاس ۱۷/۵ میلی لیتر برای هر بوته با میانگین درآمد به ترتیب ۳۰۱۰۸ و ۳۱۱۶۳ هزار ریال در هکتار به ترتیب بیشترین درآمد را داشتند. دو تیمار گل زنی و بدون محلول پاشی و تیمار بدون گل زنی و محلول پاشی به ترتیب ۲۱۰۴۰ و ۲۰۷۹۶ هزار ریال کمترین درآمد را دارا بودند (جدول ۲). از آنجا که درآمد محصول در هکتار تابعی از عملکرد محصول و قیمت یک کیلوگرم توتون می باشد، لذا دو تیماری که بیشترین درآمد را داشتند، از نظر عملکرد و قیمت نسبت به سایر تیمارها بنا به دلایل توضیح داده شده برتر

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر مواد شیمیایی کنترل کننده جوانه های جانبی بر عملکرد و کیفیت توتون گرمخانه ای

**Table 1. Analysis of variance for the effect of sucker control chemicals on yield and quality of flue-cured tobacco**

S.O.V.	D.F.	Mean square									
		Suckers No.	Sucker green weight	Sucker dry weight	Dry leaf yield	Tobacco price	Income per hectare	nicotine	Reduced sugar	combustion	Filling capacity
replication	3	2445	0/247	0/117	39195	0/37	3755314	0/035	0/184	0/811	0/712
treatment	6	161940**	125/2**	4/370**	543367**	2/08**	51985843**	0/136 <sup>ns</sup>	0/3 <sup>ns</sup>	0/4 <sup>ns</sup>	0/6 <sup>ns</sup>
error	18	2016	2/98	0/297	25795	0/24	2467152/7	0/112	0/302	0/224	0/933
C.V. (%)		20	11	21	7	2	6	21	4	3	10

ns, \*\*: significant at 1% of probability level and non significant, respectively

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر مواد شیمیایی کنترل‌کننده جوانه‌های جانبی بر صفات توتون گرمخانه‌ای

**Table 2. Mean comparison of the effect of sucker control chemicals on flue-cured tobacco traits**

treatments/ qualities	Number of suckers	Green weight of suckers (Kg/m <sup>2</sup> )	Dry weight of suckers (Kg/m <sup>2</sup> )	Yield of dry leaf (Kg/ ha)	Price of tobacco (rials)	Income (1000 rials per ha)
Prime plus 12.5 ml	100 <sup>c</sup>	8/67 <sup>b</sup>	1/71 <sup>b</sup>	2590 <sup>bc</sup>	9784 <sup>cd</sup>	25340 <sup>bc</sup>
Prime plus 15 ml	64/5 <sup>c</sup>	8/2 <sup>b</sup>	1/43 <sup>b</sup>	2745 <sup>ab</sup>	10214 <sup>abc</sup>	28037 <sup>ab</sup>
Prime plus 17.5 ml	50/7 <sup>c</sup>	5/6 <sup>b</sup>	1/11 <sup>b</sup>	2890 <sup>a</sup>	10418 <sup>ab</sup>	30108 <sup>a</sup>
Fatty alcohol 15 ml	442/8 <sup>a</sup>	17/65 <sup>a</sup>	3/18 <sup>a</sup>	2410 <sup>cd</sup>	9129 <sup>cd</sup>	22001 <sup>cd</sup>
Fatty alcohol 15 ml per plant	39 <sup>c</sup>	4/1 <sup>c</sup>	0/95 <sup>b</sup>	2925 <sup>a</sup>	10654 <sup>a</sup>	31163 <sup>a</sup>
Prime plus 17.5 ml per plant						
Topping and without solution	519/3 <sup>a</sup>	17/2 <sup>a</sup>	3/35 <sup>a</sup>	2350 <sup>d</sup>	8953 <sup>d</sup>	21040 <sup>d</sup>
Without topping and solution	284 <sup>b</sup>	14/8 <sup>a</sup>	3/07 <sup>a</sup>	2248 <sup>d</sup>	9251 <sup>cd</sup>	20796 <sup>d</sup>

حروف مشترک در هر ستون نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند

Means with similar letters in each column are not significantly different at 5% level of probability.

## References

- Calvic M, Tursic I (1998) The effects of topping and chemical suckers control of flue-cured tobacco at three stages of floral development. *Tutun* 48: 7-9.
- Crafts-Brander SJ, Sutton TG (1994) Effect of maleic hydrazide on photosynthesis, carbohydrate metabolism, and senescence of burley tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *Field Crop Research* 37: 129-135.
- Crafts-Brander SJ, Collins M, Sutton TG, Burton HR (1994) Effect of maleic hydrazide concentration on yield and dry matter partitioning in burley tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *Field Crop Research* 37: 121-128.
- Dadfar D (1981) Analytical methods for various substances in tobacco and smoke. Iranian Tobacco Company. 92 pp. [In Persian with English Abstract].
- Hodjati M, Kia N (1981) The effects of chemical suckers control on flue-cured tobacco yield. *Bulletin of Tirtash Research and Education Center*, 5: 151-158. [In Persian with English Abstract].
- Huang SW, Zhou XP, Wang BW, Kai-ming MO, Xiong X (2005) Experiments on control effects of tobacco sucker with two type tobacco suckercides. *Journal of Hunan Agricultural University* 12: 2-11.
- Interlandi G, Tremola MG, Carotenuto R (2002) Limited effect of sucker control on yield of Italian style burley tobacco. *II Tabacco* 10: 31-35.
- Long, RS, Jones JL, Wilkinson CA (1990) Chemically topping mammoth cultivars of flue-cured tobacco. *Journal of Tobacco International* 192: 48-50.
- Mingwu C, Burton HR, Bush TG, Crafts-Brander SJ (1995) Effects of application methods and rates of maleic hydrazide on the composition of burley tobacco. *Tobacco Science* 10: 9-17.
- Mohsenzade R (2002) Harvesting technology and curing of tobacco. Tirtash Research and Education Center. 35 pp. [In Persian with English Abstract].
- Mesbah R (2007) Topping and suckering of tobacco. Tirtash Research and Education Center. 52 pp. [In Persian with English Abstract].
- Tso TC (1990) Production, physiology and biochemistry of tobacco plant. IDEALS, Inc. Beltsville, Maryland, USA.
- Taylor ZG, Fisher LR, Jordan DL, Smith WD, Wilcut JW (2008) Management of axillary shoot growth and maleic hydrazide residues with diflufenzopyr in flue-cured tobacco (*Nicotiana tabacum*). *Tobacco Science* 47: 13-21.
- Zamani P (2010) Agronomy and curing of tobacco. *Behandishan Publ.*, Iran. [In Persian with English Abstract].
- Zulkifly MZ, Wanzaki MW (1990) Effects of rates and sucker control chemical combinations on the yield and quality of flue-cured tobacco (*Nicotiana tabacum* L.). *Bul. Spéc. CORESTA Symposium, Kallithea*, 123 pp.