اثر اتفن و CCC بر کیفیت نهالهای بذری گوجه‌فرنگی رقم‌های ارلی اوربانا و ردکلود

علی‌اکبر رامین

استادیار گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ پذیرش مقاله ۷۶/۶/۲۶

خلاصه

پژوهش‌هایی تحت شرایط گلخانه و مزرعه بمنظور بررسی اثر دو ماده اتفن و CCC بر کیفیت نهالهای بذری گوجه‌فرنگی رقم‌های ردکلودوارلی اوربانا در دانشگاه صنعتی اصفهان، صورت پذیرفت. تیمار نهالهای بذری گوجه‌فرنگی ارقام ردکلودوارلی اوربانا، کاشته شده در گلخانه و مزرعه با اتفن (2-Chloroethylphosphonic acid) و CCC (2-Chloroethyltrimethyl ammonium chloride) درمرحله سه برگی، موجب بهبود کیفیت نشاء تولید شده گردید. مصرف اتفن و CCC با غلظت‌های ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ قسمت در میلیون بطور معنی‌داری ($P < 0.01$) سبب کوتاهی و قطور گشتن ساقه گردید. همچنین تیمار گیاه با اتفن، با غلظت‌های ۵۰ و ۱۰۰ قسمت در میلیون، تعداد ریشه‌های نابجا را در گیاه بطور چشمگیری افزایش داد. مصرف بیشتر اتفن (۲۰۰ قسمت در میلیون) در هر دو رقم موجب تولید نشاء با ریشه‌های انبوه گردید. ولی، اثر CCC در تولید ریشه‌های نابجا در مقایسه با اتفن بسیار اندک بود. سایر شاخص‌های رشد نشاء از قبیل میزان آب و آرایش برگها در گیاهان تیمار شده با اتفن و CCC نیز بهبود یافت. اما بیشترین اثر در هر دو رقم با مصرف ۲۰۰ قسمت در میلیون اتفن مشاهده شد.

واژه های کلیدی: گوجه‌فرنگی، اتفن و CCC

مقدمه

گوجه‌فرنگی (*Lycopersicon esculentum* Mill.) یکی از مهم‌ترین سبزیها بوده که کشت و کار آن اخیراً بصورت گلخانه‌ای و زیر پلاستیک بمنظور تولید محصول پیش رس و یا خارج از فصل در اغلب نقاط ایران، در حال گسترش می‌باشد. در بیشتر موارد، برای تولید گوجه‌فرنگی، کاشت بذر در محل‌های گرم (گلخانه، شاسی و غیره) بصورت خزانه‌کاری انجام می‌گیرد و سپس نهالهای بدست آمده در محل اصلی نشاء می‌شوند. یکی از مشکلات تهیه نشاء[1] گوجه‌فرنگی در گلخانه‌ها و یا فضاهای کنترل شده به خصوص درفصول پاییزوزمستان، رشد علفی گیاه و تولید نهال طویل ونازک همراه‌بامقدار کمی ریشه می‌باشد. در بسیاری از موارد علیرغم مقاوم کردن نهال به روشهای معمول، درصد استقرار گیاه در محل اصلی بسیار پایین می‌باشد. این امر سبب کم شدن تعداد گیاه در واحد سطح گشته که نهایتاً موجب کاهش عملکرد می‌شود. همچنین اخیراً با پیدایش بذرهای هیبرید بدلیل گران بودن بذر، می‌بایست به شرایط محیطی تولیدنهال‌بذری وکیفیت آن‌بیشتر توجه شود (۶، ۱۱ و ۱۶).

روش‌های متفاوتی برای تولید نهال گوجه‌فرنگی با کیفیت خوب پیشنهاد شده که از میان آنها می‌توان، کاشت بذر با فاصله زیاد در گلخانه و یا شاسی و تولید نهال در خزانه‌های روباز (مزرعه) را نام برد. ازنظر اقتصادی کشت با فواصل زیاد در گلخانه‌ها و فضاهای کنترل شده مقرون به صرفه نیست و همینطور همیشه امکان تولید نهال درفضای باز وجود ندارد به خصوص اگر تولید محصول خارج از

1 - Transplant

فصل و یا پیش رس کردن آن مطرح باشد . لذا برای تولید نهال مرغوب نیاز به استفاده از روشهای دیگری است . بیشتر تنظیم کننده‌های رشد گیاهی با اثر گذاشتن بر بسیاری از شاخص‌های رشد می‌توانند مورد توجه قرار گیرند . بعنوان مثال ، مصرف ماده شیمیائی بازدارنده رشد CCC[1] درمرحله طویل شدن ساقه در بسیاری از گیاهان از قبیل گندم ، یولاف و برخی گیاهان زینتی در باغبانی موجب پاکوتاهی ، قطور شدن ساقه و افزایش میزان نسبی مواد خشبی ساقه می‌شود (۸ ، ۱۰ و ۱۲) . این امر مقاومت گیاه را در برابر خوابیدن افزایش داده و ظرفیت کودپذیری گیاه را بیشتر می‌سازد . همچنین مصرف CCC در گیاه زینتی بنت قنسول از رشد زیاد ساقه جلوگیری کرده و موجب پاکوتاهی این گیاه گلدانی می‌شود (۱ و ۷) . علاوه بر جلوگیری از رشد طولی ساقه ، بکارگیری CCC در گیاه همراه با افزایش رشد ریشه نیز گزارش شده است (۵) . اتفن[2] از دیگر تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی است که با آزاد کردن گاز اتیلن ، بطور چشمگیری بر رشد و نمو گیاه اثر می‌گذارد (۱۴) . مصرف اتفن در گروه کثیری از گیاهان آزمایش گردیده و گزارشهای موجود مبین آن است که رشد طولی ساقه را کاهش می‌دهد (۴ و ۱۳) . پژوهشهای انجام شده بر دو رقم گوجه‌فرنگی بنام کمبل ـ ۲۸[3] و چیکو III[4] نشان می‌دهد که مصرف اتفن با غلظتهای ۳۰۰ ـ ۱۵۰ قسمت در میلیون ضمن متوقف شدن تولید گل و کاهش رشد طولی گیاه ، موجب افزایش ریشه شده است (۳ و ۱۵) . همچنین مطالعات نشان می‌دهد که مصرف اتفن قبل از انتقال گیاه از خزانه علاوه بر تولید نهال باکیفیت برتر ، مقاومت نشاء را در برابر سرما نیز افزایش داده است (۲ ، ۳ ، ۹ و ۱۵) .

هدف از اجرای این آزمایش بررسی تأثیر CCC و اتفن بر کیفیت نهال گوجه‌فرنگی تولیدی در محیط‌های کنترل شده و مزرعه می‌باشد .

مواد و روشها

پژوهش گلخانه‌ای : بذر گوجه‌فرنگی رقم ارلی‌اوربانا[5] در تاریخ دوم اردیبهشت ماه هفتاد و چهار در بستر خاکی (خاک لومی[6]) واقع در گلخانه‌های دانشگاه صنعتی اصفهان با فواصل ۲ سانتیمتر روی خطوط یک متری و بین خطوط ۳۰ سانتیمتر کشت گردید. دمای متوسط گلخانه در طول آزمایش ۳۳ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد . کلیه عملیات داشت از قبیل دفع علف هرز ، آبیاری و غیره مطابق معمول صورت پذیرفت و هیچ نوع کودی در زمان پژوهش به زمین داده نشد . محلول پاشی نهال‌های گوجه‌فرنگی با تنظیم کننده‌های رشد در مرحله سه برگی (تقریباً سه هفته پس از کاشت) صورت پذیرفت . از دو ماده CCC و اتفن به غلظت‌های صفر (شاهد) ۵۰ ، ۱۰۰ و ۲۰۰ ppm[7] استفاده شد . بمنظور چسبندگی بیشتر مواد فوق به گیاه ، مقدار ۰/۲ درصد Tween-۲۰ به محلولها اضافه گردید و تیمار شاهد با آب مقطر حاوی ۰/۲ درصد Tween - ۲۰ تا جاری شدن قطرات آب از برگها (آب چک) محلول پاشی شد . پژوهش بصورت طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار بلوک و در هر بلوک سه خط کشت برای هر تیمار (واحد آزمایش) درنظر گرفته شد . تنها از خط میانی برای تجزیه‌های آماری استفاده گردید . هنگام برداشت نهالها ، ده سانتیمتر از دو سر خطوط کشت حذف و بقیه آن (تقریباً ۴۰ گیاه) برداشت و مورد ارزیابی قرار گرفت . نهال‌های برداشت شده بلافاصله به آزمایشگاه منتقل و وزن تر ، طول ساقه (از طوقه تا نوک ساقه) ، تعداد برگها ، قطر ساقه ، تعداد ریشه‌های نابجا[8] ، عرض تاج ، وزن خشک و میزان آب گیاه اندازه‌گیری گردید . پس از تجزیه آماری ، میانگین نتایج بدست آمده با آزمون LSD در سطوح ۱ و ۵ درصد مورد ارزیابی قرار گرفت .

پژوهش مزرعه‌ای : در پژوهش مزرعه‌ای دو رقم گوجه فرنگی بنامهای ارلی اوربانا‌وردکلاد[9] ، در خزانه‌های روباز (شاسی) که بستر خاکی آنها شبیه پژوهش گلخانه بود در تاریخ ۱۷ خردادماه هفتاد و چهار ، کشت گردید . همانند پژوهش گلخانه‌ای ، بذور بفواصل ۲ سانتیمتر روی خطوط و با فواصل خطوط ۳۰ سانتیمتر از هم کاشته شدند . سایر عملیات مشابه پژوهش گلخانه‌ای به غیر از اینکه اتفن و CCC به غلظتهای هر کدام ۲۰۰ ppm بکار گرفته شد . محلول پاشی در مرحله سه برگی رشد نهال صورت پذیرفت و در تاریخ ۲۴ تیرماه ۷۴ نهال‌ها برداشت شدند .

دمای هوا در پژوهش مزرعه از ایستگاه هواشناسی دانشکده

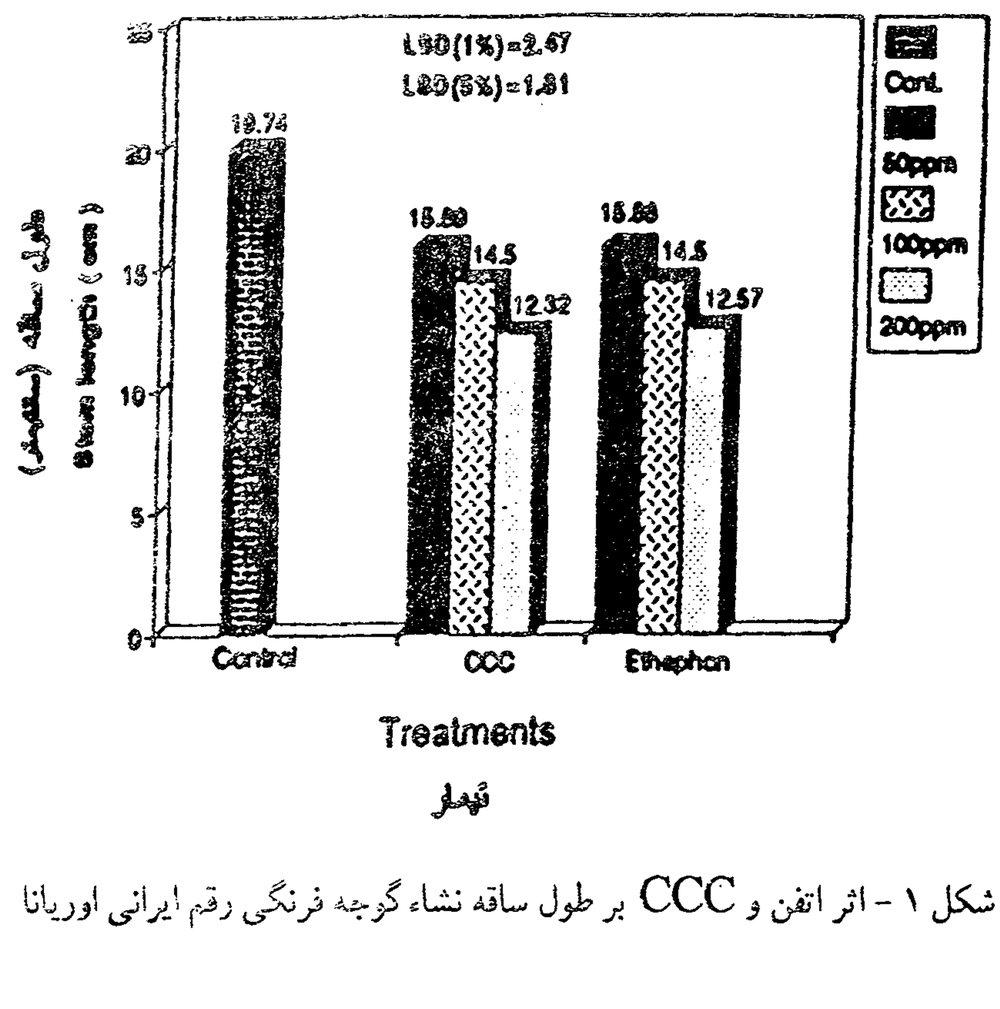
1 - Cycocele 2 - Ethephon 3- Cambell-28 4- Chico III
5 - Early Urbana 6 - Loam soil 7 - Part per milion 8 - Adventitious root 9- Red Clode

واقع در ۱۵۰ متری محل پژوهش اخذ و در گلخانه بوسیله دماسنج ماکزیمم و مینیمم به صورت روزانه قرائت و یادداشت گردید . میانگین دمای هوا در هنگام کاشت ۲۰/۸ درجه سانتی‌گراد و در تاریخ برداشت ۳۱/۳ درجه سانتی‌گراد ثبت گردید . متوسط دمای هوا در طول پژوهش ۲۵/۶ درجه سانتی‌گراد محاسبه گردید . پژوهش بصورت طرح بلوکهای کامل تصادفی با چهار بلوک و هر بلوک ، شامل سه خط کشت یک متری برای هر تیمار انجام پذیرفت . طریقه برداشت نهال‌ها و تجزیه آنها همانند پژوهش گلخانه‌ای صورت گرفت و میانگین نتایج بدست آمده پس از تجزیه آماری با آزمون LSD در سطوح ۱ و ۵ درصد ارزیابی شد .

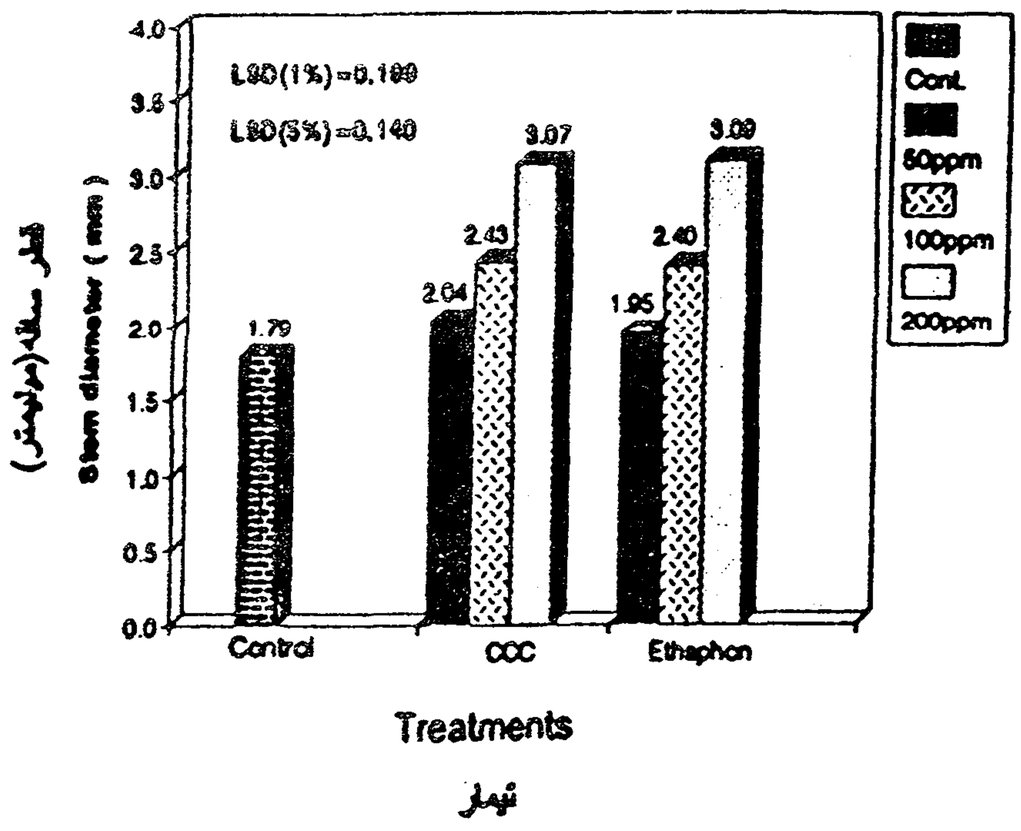
نتایج

پژوهش گلخانه‌ای : باتوجه به نتایج بدست آمده‌مشاهده می‌شود که هر دو ماده تنظیم کننده رشد CCC و اتفن ، بطور معنی‌داری بر بعضی از شاخص‌های رشد و نمو نهال گوجه‌فرنگی رقم ارلی اوربانا اثر گذاشته است . طول ساقه بعنوان شاخص اصلی از اجزاء رشد نشاء ، بطور چشمگیری درنتیجهٔ بکارگیری CCC و اتفن کاهش پیدا کرده ، بطوریکه غلظت ۲۰۰ppm توانسته طول ساقه را در گیاهان تیمار شده در مقایسه با شاهد حدود ۴۰ درصد کاهش دهد (شکل ۱) . همچنین در پژوهش گلخانه‌ای غلظتهای ۵۰ و ۱۰۰ ppm از هر کدام بطور معنی‌داری ($P < 0.01$) موجب کوتاه نگه داشتن ساقه گردیده است . ولی بهرحال ، اختلاف دو ماده CCC و اتفن در غلظتهای مشابه بکار برده شده معنی‌دار مشاهده نشد ($P > 0.05$) . قطر ساقه از دیگر شاخص‌های رشد نیز با مصرف CCC و اتفن بطور معنی‌داری افزایش پیدا کرده ($P < 0.01$) و این افزایش قطر با غلظت زیادتر مواد بیشتر محسوس بود (شکل ۲) . با مصرف ۲۰۰ppm از CCC و یا اتفن درمرحله سه برگی از رشد نهال ، قطر گیاه حدود ۷۰ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش پیدا کرد ($P < 0.01$) . مجدداً ، غلظتهای مشابه بکار رفته از هر دو ماده CCC و اتفن بر قطر ساقه تأثیر یکسان داشته و اختلافات حاصل معنی‌دار نبود .

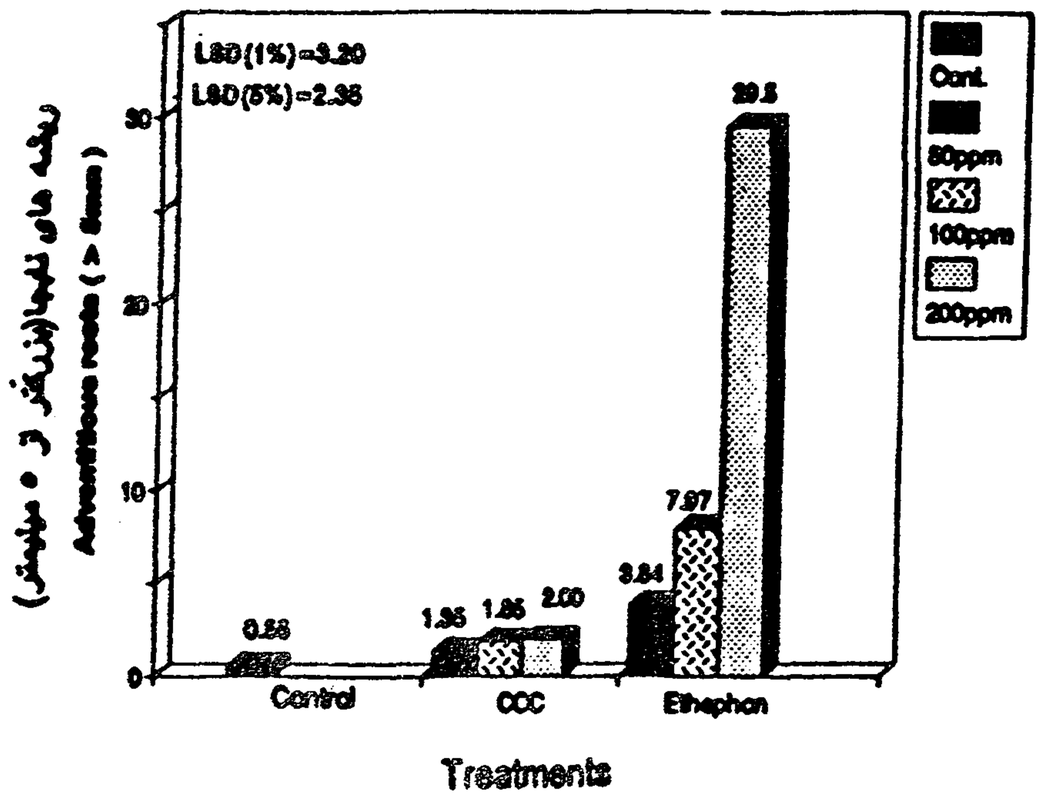
تعداد ریشه‌های نابجا بزرگتر از ۵ میلیمتر ، در نهال هنگام برداشت بطور چشمگیری با مصرف اتفن افزایش یافته بطوریکه افزایش ۲۰۰ppm اتفن موجب تشکیل ریشه انبوه در نهال گردید



شکل ۱ - اثر اتفن و CCC بر طول ساقه نشاء گوجه فرنگی رقم ایرانی اوریانا



شکل ۲ - اثر اتفن و CCC بر قطر ساقه نشاء گوجه فرنگی رقم ارلی اوریانا



شکل ۳ - اثر اتفن و CCC بر تعداد ریشه های نابجانشاء گوجه فرنگی رقم ارلی اوریانا

($P < 0.01$) . باتوجه به شکل ۳ ، چنین بنظر می‌رسد که مصرف CCC تأثیر معنی‌داری بر تولید ریشه نابجا در نهال گوجه فرنگی نداشته است ($P > 0.05$) . اندازه‌گیری میزان آب نشاء هنگام برداشت نیز نشان می‌دهد که با مصرف CCC و اتفن مقدار آن کاهش یافته است (جدول ۱) . مصرف ۲۰۰ ppm از CCC و اتفن میزان آب نشاء را به ترتیب ۲ و ۱۱ درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش داده است ولی اختلاف حاصل معنی‌دار مشاهده نشده است ($P>0.05$). باتوجه به جدول ۱ ، نتایج نشان می‌دهد که توانائی اتفن در کاهش آب نهال بیشتر از CCC می‌باشد . همچنین اندازه‌گیری نسبت عرض به طول نهال[1] بعنوان یک شاخص جهت ارزیابی کیفیت برترنشاء (۱۶) با بکارگیری اتفن و CCC افزایش یافته ($P< 0.01$) و چنین بنظر می‌رسد که نشاءهای تیمار شده بیشتر دارای رشد عرضی بوده‌اند (جدول ۱) . گستردگی قسمتهای هوائی گیاه با مصرف ۲۰۰ ppm از هر دو ماده تنظیم کننده رشد نسبت به غلظتهای کمتر ، بیشتر مشهود بود . شمارش تعداد برگهای باز[2] در گیاهان تیمار شده و شاهد نشان می‌دهد که هیچیک از مواد تأثیر معنی‌داری بر پیدایش برگ نداشته و کلیه گیاهان در تیمارهای مختلف ، هنگام برداشت ، دارای ۵ برگ باز شده بوده‌اند (جدول ۱) .

پژوهش مزرعه‌ای : در این پژوهش همانند گلخانه ،تیمار گیاه با اتفن و CCC بر رشد رویشی گوجه‌فرنگی رقم‌های ارلی اوربانا‌وردکلاد مؤثر بوده است (جدول ۲) . مصرف ۲۰۰ ppm از CCC و اتفن بطور معنی‌داری موجب کاهش رشد طولی ساقه و افزایش قطر ساقه در هر دو رقم مورد آزمایش گردیده است ($P<0.05$) . همچنین اتفن در این آزمایش بطور چشمگیری تعداد ریشه‌های نابجا را در هر دو رقم افزایش داد ولی مجدداً تأثیر CCC درتولید ریشه نابجا کمتر از اتفن اندازه‌گیری شد (جدول ۲) . سایر خصوصیات نهال از قبیل نسبت رشد عرض به طول گیاه ، میزان آب و مقدار برگ در نهال هنگام برداشت همانند پژوهش گلخانه‌ای بوسیله اتفن و CCC تحت تأثیر واقع شد (جدول ۲) .

بحث

تیمار گیاه با اتفن و CCC بطور معنی‌داری موجب توقف رشد طولی نهال گوجه‌فرنگی تولیدی در محیط کنترل شده و مزرعه گردید . این وقفه بصورت نهالهای کوتاه و قطور در هر دو رقم گوجه‌فرنگی مورد پژوهش ، مشهود بود . ولی هیچیک از غلظتهای بکار رفته تأثیری در تولید برگ نداشت و در هنگام انتقال نهال ، تفاوت معنی‌داری در تعداد برگ روی گیاه مشاهده نشد (جداول ۱ و ۲) . وقفه در رشد طولی ساقه همراه با رشد قطری بیشتر بوسیله دو

جدول ۱ - اثر اتفن و CCC بر بعضی از شاخص‌های رشد نشاء گوجه‌فرنگی رقم ارلی اوربانا در پژوهش گلخانه‌ای .

تیمار / ppm		تعداد برگ	میزان آب (%)	نسبت عرض به ارتفاع
شاهد		۵/۳۵	۹۵/۳۵	۰/۷۵
۵۰	CCC	۵/۲۰	۹۴/۴	۰/۸۸
۱۰۰		۵/۱۰	۹۳/۳۵	۰/۹۶
۲۰۰		۵	۹۳/۳۵	۱/۰۵
۵۰	اتفن	۵/۳	۹۴/۳	۰/۹۵
۱۰۰		۵/۲۷	۹۱	۱/۰۵
۲۰۰		۵/۱۳	۸۳/۲	۱/۱۲
LSD (%۱)				۰/۰۷
LSD (%۵)		*NS		۰/۰۵
X^2 - TEST		NS		

*NS = not significant at P > 0.05

1 - Width/ height ratio

2- Unfolded leaves

جدول ۲ - اثر اتفن و CCC بر بعضی از شاخص‌های رشد نشاء گوجه‌فرنگی رقم‌های ارلی‌اوربانا و ردکلاد در پژوهش مزرعه‌ای .

ارقام	تیمار	طول ساقه (cm)	تعداد برگ	قطر ساقه (mm)	نسبت عرض به ارتفاع	میزان آب (%)	تعداد ریشه‌های نابجا
ارلی اوربانا	شاهد	۱۷/۴۲	۵/۱	۲/۸۲	۱/۶۹	۹۰	۰/۱
	CCC	۱۴/۵۸	۴/۷۲	۳/۳۴	۱/۹۵	۸۷/۳	۱/۶۲
	اتفن	۱۴/۷۸	۴/۹۵	۳/۸۶	۲/۱۷	۸۷/۲	۹/۷۲
ردکلاد	شاهد	۱۷/۸۸	۵	۳	۱/۵۳	۸۷/۸۲	۰/۳۳
	CCC	۱۴/۵۳	۴/۷	۳/۵۳	۱/۸۶	۸۶/۰۵	۱/۷۶
	اتفن	۱۴/۴۲	۴/۷	۳/۹۵	۲/۱۹	۸۴/۵۹	۱۰/۳۷
LSD	(٪۵)	۲/۵۲	۰/۳	۰/۱	۰/۱۳۳		۰/۱۴۵
LSD	(٪۱)			۰/۱۸	۰/۱۸۲		۰/۵۶۸
X^2 - TEST						*NS	

*NS = not significant at P > 0.05

ماده تنظیم کننده رشد CCC و اتفن قبلاً در دیگر گیاهان مشخص و گزارش گردیده است (۱۰ ، ۱۱ ، ۱۲ و ۱۵) . بعنوان مثال ، ناپ و همکاران (۸) بیان داشته‌اند که مصرف CCC و اتفن در مرحله آغاز طویل شدن ساقه[1] در گندم رقم Arthur 71 (رقم حساس به خوابیدگی) ضمن جلوگیری از خوابیدگی[2] گیاه ، توان کودپذیری را افزایش داده است . آنها دلیل افزایش مقاومت گیاه را بواسطه تجمع بیشتر مواد کربوهیدراتی ولیگنین در ساقه گیاه گزارش کرده‌اند . مکانیسم عمل CCC در بازنگه داشتن رشد طولی ساقه از طریقه ممانعت در ساختن ژیبرلین و عمل اتیلن ، جلوگیری ازنقل و انتقال کربوئیدراتها در گیاه گزارش گردیده است (۴ و ۱۴).

در هر دو پژوهش ، مصرف ۲۰۰ قسمت در میلیون اتفن موجب تشکیل انبوه ریشه در هر دو رقم گوجه‌فرنگی مورد پژوهش ، گردید (شکل ۳ و جدول ۲) . ولی افزایش ریشه بوسیله CCC در مقایسه با اتفن بسیار ناچیز اندازه‌گیری شد . حال آنکه در انگور مصرف CCC موجب افزایش توان ریشه‌دهی قلمه‌ها گزارش گردیده است که با نتیجه بدست آمده از این پژوهش مغایرت دارد (۵) . دلیل این تناقض را می‌توان اختلاف در نوع گیاه و نحوه مصرف CCC دانست . در انگور ، CCC بر گیاه مادر محلول پاشی شده و سپس قلمه گرفته شده است ، در صورتیکه در این پژوهش نهال‌ها مستقیماً بوسیله CCC محلول‌پاشی شده‌اند . اطلاع از توانایی CCC بر تولید ریشه در گوجه‌فرنگی تاکنون ارائه نشده است ولی عدم توان بعضی از کندکننده‌های رشد[3] بر تولید ریشه در گوجه‌فرنگی از قبیل دامینازاید[4] با غلظتهای ۵۰۰۰-۲۵۰۰ ppm گزارش گردیده است (۳ و ۱۵) . تولید ریشه‌های نابجا در گیاه از دیگر واکنشهای فیزیولوژیکی است که بوسیله اتفن صورت می‌گیرد (۳ ، ۴ ، ۱۴ و ۱۵) . داشتن سیستم ریشه قوی برای نشاء در هنگام کاشت ، از جمله محاسنی است که استقرار بهتر گیاه را در خاک موجب می‌شود (۶ و ۱۶) . افزایش رشد عرضی گیاه نسبت به رشد طولی از دیگر تغییرات ظاهری نشاء بود که درنتیجه تیمار گیاه با CCC و اتفن مشاهده گردید این شاخص در ارقام گوجه‌فرنگی کاشته شده در مزرعه تقریباً دو برابر پژوهش گلخانه اندازه‌گیری شد که دلیل آن احتمالاً وجود شدت نور بیشتر درطول دوره رشد گیاه در مزرعه بوده است . گرایش گیاه به رشد عرضی بیشتر ، احتمالاً بخاطر پدیده اپینستی[5] است که درنتیجه مصرف اتیلن صورت می‌پذیرد (۱۴) .

1 - Stem elongation 2- lodging 3 - Growth retardents 4- Daminozide 5- Epinasty

تجزیه نهالها در موقع برداشت نشان داد که در گیاهان تیمار شده با غلظت ۲۰۰ قسمت در میلیون از هر دو ماده تنظیم کننده رشد ، تا حدودی (اختلاف معنی‌دار نبود) میزان آب در گیاه کاهش یافته است (جداول ۱ و ۲) . این امر می‌تواند مقاومت نشاء را بیشتر سازد . معمولاً در سبزیجات نشائی ، عمل مقاوم سازی[1] نهال قبل از انتقال به محل اصلی ، به طرق دیگر صورت می‌گیرد . ولی بهرحال جهت روشن شدن بیشتر این پدیده ، نیاز به پژوهش‌های دیگری است .

لذا باتوجه به نتایج بدست آمده بنظر می‌رسد که برای تولید نهال مرغوب گوجه‌فرنگی در گلخانه‌ها و سایر محیطهای کنترل شده. می‌توان از موادی نظیر اتفن و یا CCC به غلظت ۲۰۰ قسمت در میلیون درمرحله سه برگی از رشد نشاء ، استفاده کرد . ولی بهرحال . برای کاربرد گسترده ، نیاز به پژوهش‌های دیگری است .

REFERENCES مراجع مورد استفاده

۱ - خلیقی، ا. ۱۳۵۴. تأثیر سایکوسل (CCC) و ازت بر کیفیت بنت قنسول (*Euphorbia pulcherrime* Willd.). مجله علوم کشاورزی ایران، جلد هفتم شماره ۱ : ۵۱ - ۶۳ .

2 - Barman, T.S. and C.M. Sharma 1985. Effect of Ethrel (2 - Chloroethylphosphonic acid) on germination and seedling growth of tea, *Camellia sinensis*. (L). O. Kuntz. Indian J. Plant Physiol., 28 (4) : 413- 417.

3 - Compbell, G.M. 1976. Effect of ethephon and SADH on quality of clipped and nonclipped tomato transplants. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101 : 648 - 651.

4 - Davies, P.J. 1988. The plant hormones : Their nature, occureence, and functions. In : plant hormones and their role in plant growth and development. Kluwer Academic Pub. 1 - 11.

5 - Fabbri, A., M. Lambardi and P. Sani 1986. Treatments with CCC and GA3 on stock plants and rooting of cuttings of the grape rootstock 140 Ruggeri. Amer. J. of Enolo. and Viticulture. 37(3) : 220 - 223.

6 - Geisenberg, C. and K. Stewart 1986. Field crop management In : The tomato crops eds. by J.G. Atherton and J. Rudich, Chapman and Hall. 511 - 557.

7 - Gianfagna, T.J. 1988. Natural and synthetic growth regulators and their use in horticulture and agronomic crops. In : plant hormones and their role in plant growth and development eds. by P.J. Davies, Kluwer Academic pub. 614-635.

8 - Knapp, J.S., C. Harms and J.J. Volenec 1987. Growth regulator effects on wheat culm nonstructural and structural carbohydrates and lignin. Crop Sci. 27 : 1210 - 1205.

9 - Learner, E.N. and S.H. Wittwer 1952. Comparative effects of low temperature exposure, limited soil moisture and certain chemical growth regulators as hardening agents for greenhouse grown tomatoes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 60 : 315 - 320.

10 - Leitch, M.H. and J.D. Hayes. 1990. Effects of single and repeated applications of chlormequat on early winter oats. J. Agric. Sci. 115 : 11 - 14.

11 - Liptay, A., S.C. Phatak and C.A. Jaworski 1982. Ethephon treatment of tomato transplants improves frost tolerance. HortScience 17 : 400 - 401.

12 - Nafziger, E.D., L.M. Wax and C.M. Brown 1986. Response of five winter wheat cultivars to growth regulators and increased nitrogen. Crop. Sci. 26 : 767 - 770.

13 - Reid, M.S. 1988. Ethylene in plant growth , development and senesence. In : Plant hormones, and their role in plant growth and development eds by P.G. Davies, kluwer Academic Pub. 257 - 279.

14 - Roberts, J.A. and G.A. Tucker. 1985. Ethylene and plant development. Butterworths, London. 416P.

15 - Taha, A.A., D.W. Kretchman and C.A. Jaworski 1980. Effect of daminozide and ethephon on transplant quality, plant growth and development, and yield of processing tomatoes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105 : 705 - 709.

16 - Vooren., J. Vande; G.W.H. Welles and G. Hayman 1986. Glasshouse crop production . In : the tomato crop eds by J.G. Atherton and J. Rudich, Chapman and Hall. 581 - 623 .

Effect of Ethephon and CCC on Quality of Tomato Transplants cvs Early Urbana and Red Clode

A.A. RAMIN

Assistant professor, Department of Horticulture, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

Accepted 17 Sep. 1997

SUMMARY

Experiments under glasshouse and field conditions were carried out to examine the effect of ethephon and CCC on quality of tomato transplants cvs Early Urbana and Red Clode at The Isfahan University of Technology. Treatment of tomato transplants cvs. Red Clode and Early Urbana with ethephon (2-Chloroethylphosphonic acid) and CCC (2- Chloroethyltrimethyl ammonium chloride) at three unfolded leaves stage prior to pulling from glasshouse and in the field , improved quality of transplants. Ethephon and CCC applied at 50 , 100 and 200 mg/L significantly decreased stem length but increased stem diameter when compared with untreated control. Ethephon at 50 and 100 mg/L resulted transplants with more adventitious roots. Higher concentration of ethephon (200 mg/L) however, provided plants with massive adventitious roots, whereas CCC had little effect on root initiation in both cultivars. Other growth parameters of transplant such as water content and canopy architecture were also, improved by ethephon and CCC treatments, however, ethephon applied at 200 mg/L in both cvs proved to be more effective than other treatments.

Keywords : *Lycopercicon esculentum* Mill; Ethephon and CCC.