

بررسی اثر اکسین، اتفن و سیستم کاشت بر صفات کمی خیار هیبرید (F₁)

رقم ملیتا *Cucumis sativus* cv. Melita

منصور کلانتر^{۱*}، احمد خلیقی^۲، ابوالقاسم حسن پور^۳ و عنایت‌الله تفضلی^۴

۱- دانشجوی مقطع دکتری دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۲- دانشیار گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

۳- استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شیراز

۴- استاد گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

تاریخ پذیرش: ۸۷/۸/۱۹

تاریخ دریافت: ۸۷/۴/۱۵

چکیده

به منظور بررسی اثر اکسین، اتفن و سیستم کاشت بر کمیت و کیفیت خیار هیبرید (F₁) رقم ملیتا، پژوهشی در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی به صورت فاکتوریل در ۳۲ تیمار و ۴ تکرار که هر تکرار شامل ۴ بوته بود در شهرستان یزد و به صورت کشت گلخانه‌ای در دو سال متوالی انجام گرفت. تیمارها شامل دو سطح سیستم کاشت (مستقیم و غیرمستقیم) و چهار سطح اکسین به فرم نفتالین استیک اسید (NAA) با غلظت‌های ۰، ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر و چهار سطح اتفن به فرم (CEPA) با غلظت‌های ۰، ۵۰، ۱۵۰ و ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر بودند که از مرحله ۴ الی ۶ برگی بر روی بوته‌ها محلول‌پاشی گردیدند. اثر سیستم کاشت و تنظیم‌کننده‌های رشد بر صفات: آغاز زمان گل‌دهی، تعداد گل، تعداد میوه، طول میوه، میانگین وزن تک میوه، طول گیاه، تعداد گره، طول میانگره و عملکرد مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج آزمایش نشان داد که علاوه بر اثر مثبت و برتر سیستم کاشت غیرمستقیم (نشاء‌کاری) نسبت به سیستم کاشت مستقیم (بذرکاری) در کلیه صفات مورد بررسی، تأثیر تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی به تنهایی و اثرات متقابل مابین آنها با سیستم کاشت بر افزایش عملکرد در تولید خارج از فصل کاملاً مشهود می‌باشد به طوری که تیمار ترکیبی سطح ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر NAA با ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر CEPA در سیستم کاشت غیرمستقیم باعث بیشترین میزان عملکرد نسبت به شاهد گردید به طوری که در تیمار ذکر شده میزان عملکرد در هر بوته ۱۱ کیلوگرم بود در مقابل ۶/۹۸ کیلوگرم تیمار شاهد به ازاء هر بوته بود.

کلمات کلیدی: اکسین، اتفن، سیستم کاشت، خیار گلخانه‌ای

مقدمه

محدودیت شرایط جغرافیایی و منابع آبی و خاکی و ازدیاد جمعیت همواره دانشمندان را به این فکر مشغول نموده تا راه حلی برای این معضل جهانی به بشریت عرضه نمایند. استفاده از علوم مختلف بیوتکنولوژی کشاورزی و کاربرد آن از جمله مباحثی است که اخیراً در کشورهای در حال توسعه مورد توجه، مطالعه، پژوهش و کاربرد قرار گرفته است. از جمله آن مباحث استفاده از تنظیم کننده‌های رشد گیاهی و کشتهای گلخانه‌ای (In Vitro) می‌باشد که اهداف ویژه و مزایای ذیل را در بر می‌گیرد: استفاده از فضا به جای سطح و در نتیجه تراکم شدن کشت و آزاد شدن زمینهای زراعی - افزایش عملکرد در واحد سطح - تولید خارج از فصل و زودرس کردن محصول - استفاده بهینه از منابع آبی، خاکی و نیروی انسانی - کنترل مناسب آفات و بیماریها - امکان تولید در مناطق غیرمستعد از نظر شرایط آب و هوایی و زراعی - ایجاد امکان صادرات و شرکت در بازارهای جهانی (۱). استفاده از تنظیم کننده‌های رشد گیاهی از زمان ساخته شدن مصنوعی آنها (۱۹۲۶) تاکنون روند فزاینده‌ای داشته به طوری که هم‌اکنون در بیش از یک میلیون هکتار از اراضی کشاورزی هر ساله این مواد مورد استفاده قرار می‌گیرد، بیشتر این کاربردها در مورد محصولات باغبانی است که ارزش تجاری و اقتصادی بیشتری دارند (۱۰).

از بین تولیدات گلخانه‌ای کشور ایران، خیار بالاترین سطح زیر کشت را دارا است (۵). خیار از گیاهان عالی گلدار، از رده دولپه‌ایها، از گیاهان یکساله جالیزی، تک پایه و از تیره کدوئیان (Cucurbitaceae) می‌باشد، جنس Cucumis حدود ۳۰ گونه دارد که خیار با نام علمی (*Cucumis sativus* L.) مهمترین آنها می‌باشد (۲۶). از لحاظ باغبانی خیار جزء آن دسته از سبزی‌هایی است که میوه آن مصرف می‌شود و از لحاظ شرایط محیطی جزء گیاهان حساس به سرما می‌باشد (۲۶). ماندال و همکاران (۱۶) گزارش نمودند که بر اثر کاربرد تعدادی از

تنظیم کننده‌های رشد گیاهی بر خیار از قبیل NAA و GA3 به صورت محلول‌پاشی در مرحله دو برگگی و به فاصله ۱۰ روز در مرحله چهاربرگی اثر معنی‌داری بر کمیت و کیفیت میوه داشته است. ترکیب شیمیایی اتفن اتیلن آزاد کرده و در تشکیل گلهای ماده در تک‌پایه‌ها و ارقام دوپایه مؤثر می‌باشد (۷، ۱۷، ۲۶). بوتنکو و مائورینا (۱۹) در یک مطالعه محیط بسته در خیار دریافتند که تیمار با اتفن، IAA یا دی‌متیل سولفوکسید گلهای ماده را افزایش می‌دهند. و ادیجری و مادالاجری (۲۳) کاربرد تیمارهای مختلف اتفن و NAA روی ژنوتیپ‌های مختلف خیار در مرحله چهارالی شش برگگی به منظور مقایسه نسبت گلهای تولیدشده و عملکرد را بررسی نمودند. سلیمان و سووان (۶) اثر کاربرد تیمارهای مختلف NAA را روی صفات مختلف خیار مورد بررسی قرار دادند. معمولاً در تولید خارج از فصل برای کاشت خیار از روش نشاءکاری استفاده می‌شود و زمان انتقال نشاء بعد از تشکیل سه برگ حقیقی می‌باشد (۱۵). مرحله کاشت تا گل‌دهی در خیار بسیار مهم بوده و باید حداقل رشد رویشی به عنوان یک عامل مهم برای رسیدن به مرحله گلدهی تلقی شود و شرایط در این مرحله بهینه باشد (۹). لازین و سیمندس (۱۴) و یانگ (۲۷) سیستم‌های مختلف کاشت را بر رشد، عملکرد و کیفیت میوه خیار مورد بررسی قرار دادند. تونسر و بوزنک (۲۲) با بررسی مقایسه کشت مستقیم بذر در کووانست و تهیه نشاء در گلدان‌هایی از جنس پیت و انجام عمل انتقال گزارش نمودند که کشت غیرمستقیم مناسبتر می‌باشد. جاژک و اسکاپسکی (۱۱) با انجام پژوهشی در زمینه مقایسه کشت مستقیم بذر و غیرمستقیم و اثر آنها بر زمان رسیدن، اندازه، کیفیت و عملکرد میوه خیار را مورد بررسی قرار دادند.

لذا در راستای اهداف ذکرشده، این تحقیق جهت معرفی اهمیت و جایگاه کشت‌های بسته و بررسی اثر تنظیم کننده‌های رشد گیاهی و سیستم کاشت بر خصوصیات کمی و کیفی خیار در شهر یزد انجام گردید.

مواد و روش‌ها

پژوهش مورد نظر در شهر یزد درون یک کووانست (تونل پلاستیکی) به ابعاد (۲۵×۴۰) مترمربع و ارتفاع ۳ متر، تشکیل شده از یک اسکلت فلزی که با نایلون U.V پوشیده شده بود، انجام گرفت.

تأمین و کنترل دما به وسیله دوعدد کوره هوای گرم و ترموستات صورت گرفت، حرارت تولید شده به وسیله لوله‌هایی از جنس نایلون که در سرتاسر تونل تعبیه شده بود توزیع گشت، رطوبت نسبی و هوای داخل تونل به وسیله دریچه‌های موجود در قسمت بغل و سقف تونل و همچنین به وسیله دو عدد فن، تهویه و کنترل می‌گردید و با استفاده از روش آبیاری جوی و پشته‌ای آب و عناصر غذایی مورد نیاز بر اساس تجزیه خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک (جدول ۱) در اختیار بوته‌ها قرار گرفت.

جهت انجام آزمایش، طی دو ماه تیر و مرداد محیط کشت (خاک تونل پلاستیکی) با استفاده از سیستم بخار آب گرم^۱ ضد عفونی گردید و سه هفته قبل از کاشت، زمین به طور عمیق شخم زده شد، در مرحله بعد سطح زمین کاملاً تسطیح و جوی و پشته‌ها آماده گردید و عمل آبیاری صورت گرفت، ۲ تا ۳ روز بعد از آبیاری و زمانی که میزان رطوبت خاک به حد ظرفیت مزرعه^۲ رسید، عمل کشت صورت گرفت به طوری که فواصل بوته‌ها از یکدیگر بر روی ردیف ۶۰ سانتی‌متر و بین دو ردیف ۱۲۰ سانتی‌متر بود، به منظور کشت غیر مستقیم و کشت مستقیم بذور قبا از کاشت به مدت ۱۲ ساعت در محلول قارچ‌کش خیسانده شدند و انجام عملیات کشت مستقیم و غیر مستقیم (کشت بذر جهت تهیه نشاء و سپس انتقال به مکان اصلی) هر دو در

یک تاریخ (بیست و پنج شهریور ماه) انجام گرفت (کشت پاییزه).

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به صورت فاکتوریل با ۴ تکرار و هر تکرار ۴ بوته صورت گرفت.

تیمارها شامل دو تنظیم‌کننده رشد گیاهی هر کدام در چهار سطح شامل NAA (۰، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر) و CEPA (۰، ۵۰، ۱۵۰ و ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر) و سیستم کاشت در دو سطح شامل (مستقیم و غیرمستقیم) بودند. تنظیم‌کننده‌های رشد در مرحله چهار الی شش برگی حقیقی بر روی بوته‌ها محلول‌پاشی گردیدند و به منظور کاهش کشش سطحی بین محلول و بافت سطح برگ و افزایش اثر محلول از ۲-۱ قطره Tween-20 به عنوان مویان استفاده گردید.

اثرات تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی (NAA و CEPA) و سیستم کاشت (مستقیم و غیرمستقیم) برای ارزیابی صفات: زمان آغاز گلدهی، تعداد گل، تعداد میوه، طول میوه، میانگین وزن تک میوه، طول گیاه، تعداد گره، طول میانگره و عملکرد مورد بررسی قرار گرفت.

برای اندازه‌گیری زمان آغاز گلدهی، در هر تیمار و تکرار تعداد روز از آغاز کاشت بذر تا ظهور اولین گل بر روی بوته یادداشت گردید.

جهت اندازه‌گیری تعداد گل، از ابتدا تا انتهای چرخه تولید یک روز در میان تعداد گل‌های تولید شده در هر گره شمارش گردید و با علامت‌گذاری گره مربوطه عمل شمارش تا پایان برای هر تیمار و تکرار ادامه یافت.

برای اندازه‌گیری طول میوه، از ابتدا تا انتهای مرحله برداشت، تقریباً یک روز در میان میوه‌هایی که حداقل ۱۰ سانتی‌متر طول داشته برای هر بوته علامت‌گذاری و برداشت شدند و به وسیله خط‌کش طول میوه‌ها برای هر تیمار و تکرار محاسبه گردید.

^۱ - Solarization

^۲ - Field Capacity

جدول ۱- برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

| بافت خاک | آهن | روی | پتاسیم | فسفر | ازت کل | کربن آلی | pH | EC |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|----------|------------------|------------------|
| _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| میلی‌گرم در کیلوگرم | میلی‌گرم در کیلوگرم | میلی‌گرم در کیلوگرم | میلی‌گرم در کیلوگرم | میلی‌گرم در کیلوگرم | درصد | درصد | دسی‌زیمنس بر متر | دسی‌زیمنس بر متر |
| ۳/۲ | ۰/۹۵ | ۷۰۰ | ۱۰/۴ | ۰/۱۷ | ۱/۴ | ۸ | ۰/۸۹ | ۰/۸۹ |

نتایج به دست آمده در تکرار اول و تکرار دوم به عنوان نتایج اصلی آزمایش توسط نرم‌افزار SAS مورد تجزیه آماری قرار گرفت و میانگین‌ها نیز به روش دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه گردیدند.

نتایج

زمان آغاز گلدهی

با بررسی اثر تیمارهای مختلف بر صفت زمان آغاز گلدهی نتایج آزمایش مشخص نمود که استفاده از سطح ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر CEPA به صورت معنی‌دار این صفت را نسبت به شاهد کاهش داده به طوری که زمان آغاز گلدهی در بوته‌های تیمار شده ۳۰/۵ روز پس از کاشت بذر بود در حالی که در بوته‌های شاهد ۴۱ روز تا ظهور اولین گل طول کشید (جدول ۲). اثر متقابل CEPA و NAA نیز معنی‌دار گردید، به طوری که در تیمار ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر NAA با ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر CEPA ۲۵ روز تا ظهور اولین گل طول کشید در حالی که در بوته‌های شاهد ۴۱ روز تا ظهور اولین گل طول کشید (شکل ۱). سطوح دیگر اکسین و اتفن و سیستم‌کاشت و اثرات متقابل مابین آنها از نظر آماری در سطح پنج درصد آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نبود.

تعداد گل

با بررسی اثر تیمارهای مختلف بر صفت تعداد گل مشخص گردید که استفاده از سطح ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر NAA به صورت معنی‌دار تعداد گل را افزایش داده به

برای اندازه‌گیری تعداد میوه در طول دوره برداشت، تقریباً یک روز در میان تعداد میوه‌های برداشت شده تا پایان چرخه تولید برای هر تیمار و تکرار شمارش گردید.

محاسبه میانگین وزن تک میوه هر بوته با تقسیم عملکرد نهایی بوته به تعداد کل میوه‌های همان بوته برای هر تیمار و تکرار صورت گرفت.

برای اندازه‌گیری طول گیاه در پایان مرحله برداشت طول بوته‌ها به وسیله متر برای هر تیمار و تکرار محاسبه گردید. برای اندازه‌گیری تعداد گره، در پایان مرحله برداشت تعداد گره‌های موجود بر روی بوته برای هر تیمار و تکرار شمارش گردید.

برای اندازه‌گیری طول میانگره، در پایان مرحله برداشت طول میانگره‌ها بر روی بوته به وسیله خط‌کش برای هر تیمار و تکرار شمارش گردید. جهت اندازه‌گیری عملکرد در هر مرحله برداشت وزن میوه‌های برداشت شده اندازه‌گیری شد و در انتها عملکرد برای هر تیمار و تکرار محاسبه گردید.

انجام تکرار آزمایش

به منظور بررسی اثر زمان کاشت و همچنین کاهش میزان خطا علاوه بر مرتبه اول (کشت پاییزه) آزمایش موردنظر با شرح مواد و روش ذکر شده در مرتبه اول عیناً برای مرتبه دوم تکرار گردید، با این تفاوت که در تکرار دوم انجام کشت مستقیم و غیرمستقیم (کشت بذر جهت تهیه نشاء و سپس انتقال به مکان اصلی) هر دو در تاریخ (پانزدهم آذرماه) انجام گرفت (کشت زمستانه) و میانگین

بود در حالی که در بوته‌های شاهد ۶۵۰/۸۹ سانتی‌متر بود (جدول ۲). سطوح دیگر اکسین، اتفن، سیستم کاشت و اثرات متقابل آنها از نظر آماری در سطح پنج درصد آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نبود.

طول میوه، وزن تک میوه، تعداد گره، طول میانگره

نتایج آزمایش نشان داد که هیچ کدام از تیمارهای استفاده شده و اثرات متقابل بین آنها بر صفات نامبرده از نظر آماری در سطح پنج درصد آزمون دانکن اختلاف معنی‌دار نسبت به شاهد نداشتند.

عملکرد

با بررسی اثر تیمارهای مختلف بر عملکرد مشخص گردید که استفاده از سطح ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر NAA میزان عملکرد را به صورت معنی‌دار افزایش داده به طوری که در بوته‌های تیمار شده میزان عملکرد ۸/۸۴ کیلوگرم و در بوته‌های شاهد ۶/۵۸ کیلوگرم به ازای هر بوته بود (جدول ۳).

همچنین تیمار ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر CEPA میزان عملکرد را به صورت معنی‌دار افزایش داده به طوری که عملکرد در بوته‌های تیمار شده ۹/۴۲ کیلوگرم در مقابل ۶/۵۸ کیلوگرم به ازای هر بوته در تیمار شاهد بود (جدول ۲) اثر متقابل NAA و CEPA اثر معنی‌دار مثبت بر صفت عملکرد داشت به طوری که میزان عملکرد در تیمار ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر CEPA با ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر NAA ۱۰/۶۵ کیلوگرم در مقابل ۶/۵۸ کیلوگرم به ازای هر بوته در تیمار شاهد بود (شکل ۴). سطوح دیگر اتفن، سیستم کاشت و اثرات متقابل آنها از نظر آماری در سطح پنج درصد آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نبود.

طوری که تعداد گل در بوته‌های تیمار شده ۱۳۹/۷ عدد بود در حالی که در بوته‌های شاهد ۱۰۵/۵۶ عدد به ازای هر بوته بود (جدول ۳). استفاده از سطح ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر CEPA تعداد گل را به صورت معنی‌دار افزایش داده به طوری که تعداد گل در بوته‌های تیمار شده ۱۵۶/۵ عدد بود در حالی که در بوته‌های شاهد ۱۰۵/۵۶ عدد به ازای هر بوته بود (جدول ۲). اثر متقابل مابین NAA و CEPA نیز اثر معنی‌دار مثبتی بر صفت تعداد گل داشت به طوری که تیمار ۵۰ میلی‌گرم در لیتر NAA با ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر CEPA تعداد گل را به صورت معنی‌دار افزایش داد به طوری که تعداد گل در بوته‌های تیمار شده ۱۶۹/۵ عدد بود در حالی که در بوته‌های شاهد ۱۰۵/۵۶ عدد به ازای هر بوته وجود داشت (شکل ۲).

سطوح دیگر اکسین و اتفن و سیستم کاشت و اثرات متقابل بین آنها از نظر آماری در سطح پنج درصد آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نبود.

تعداد میوه

از بین تیمارها، تیمار اثر متقابل NAA و CEPA اثر معنی‌دار مثبت بر صفت تعداد میوه داشت و تیمار ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر NAA با ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر CEPA تعداد میوه را به صورت معنی‌دار افزایش داد به طوری که تعداد میوه در بوته‌های تیمار شده ۱۵۷/۵ عدد بود در حالی که در بوته‌های شاهد ۷۰/۵ عدد به ازای هر بوته وجود داشت (شکل ۳). سطوح دیگر اکسین و اتفن و سیستم کاشت و اثرات متقابل بین آنها از نظر آماری در سطح پنج درصد آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نبود.

طول گیاه

نتایج آزمایش نشان داد که تیمار ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر CEPA اثر معنی‌دار مثبتی بر کاهش طول بوته داشت، به طوری که طول گیاه در بوته‌های تیمار شده ۵۲۱/۹ سانتی‌متر

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات ساده تیمارهای آزمایشی بر تعدادی از صفات مورد بررسی

| تیمار (CEPA میلی‌گرم بر کیلوگرم) | آغاز زمان گلدهی (روز پس از کاشت بذر) | تعداد گل | طول بوته (سانتی‌متر) | عملکرد (کیلوگرم در بوته) |
|----------------------------------|--------------------------------------|----------|----------------------|--------------------------|
| ۰ | ۴۱ b | ۱۰۵/۵۶ c | ۶۵۰/۸۹ b | ۶/۵۸ b |
| ۵۰ | ۳۸/۵ b | ۱۳۵/۵ b | ۶۲۹/۵ b | ۸/۳۵ ab |
| ۱۵۰ | ۳۴/۷۵ ab | ۱۴۷ b | ۵۷۶/۴ ab | ۹/۴۲ a |
| ۲۵۰ | ۳۰/۵ a | ۱۵۶/۵ a | ۵۲۱/۹ a | ۱۰/۱ a |

میانگین‌های هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند فاقد تفاوت معنی‌دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می‌باشند.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات ساده تیمارهای آزمایشی بر تعدادی از صفات مورد بررسی

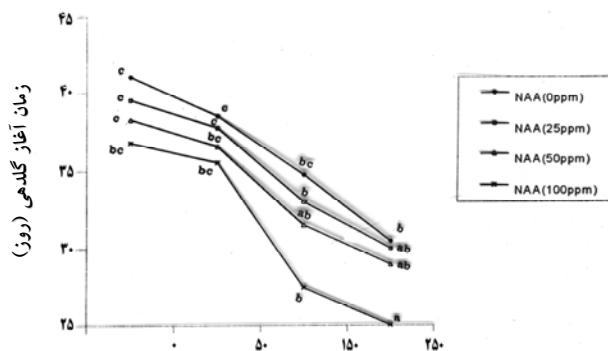
| تیمار NAA (میلی‌گرم بر کیلوگرم) | تعداد گل | عملکرد (کیلوگرم در بوته) |
|---------------------------------|-----------|--------------------------|
| ۰ | ۱۰۵/۵۶ b | ۶/۵۸ B |
| ۲۵ | ۱۱۲/۶۷ b | ۷/۲۵ b |
| ۵۰ | ۱۲۸/۵۶ ab | ۸/۱۸ Ab |
| ۱۰۰ | ۱۳۹/۷ a | ۸/۸۴ a |

میانگین‌های هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند فاقد تفاوت معنی‌دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می‌باشند.

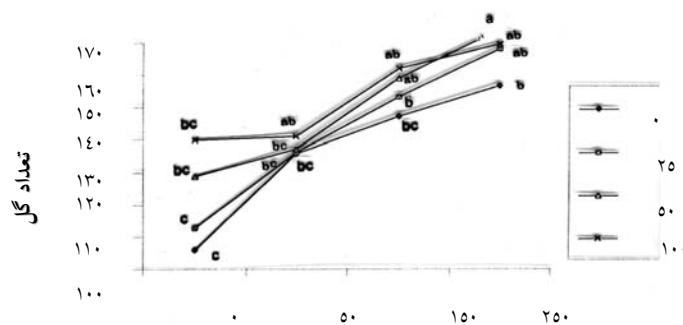
بحث و نتیجه‌گیری

این رو در تولید خارج از فصل باید گیاه را به طرف افزایش تولید گل‌های ماده گرایش داد، تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی در گیاهان مشخصی موجب افزایش تعداد گل‌ها گردیده و این تنظیم‌کننده‌های رشد همچنین می‌توانند جنسیت را تغییر دهند. تئوری رایج این است که موازنه تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی در گیاهان خانواده کدوئیان اساس فیزیولوژیکی تعیین جنسیت در آنها است (۴).

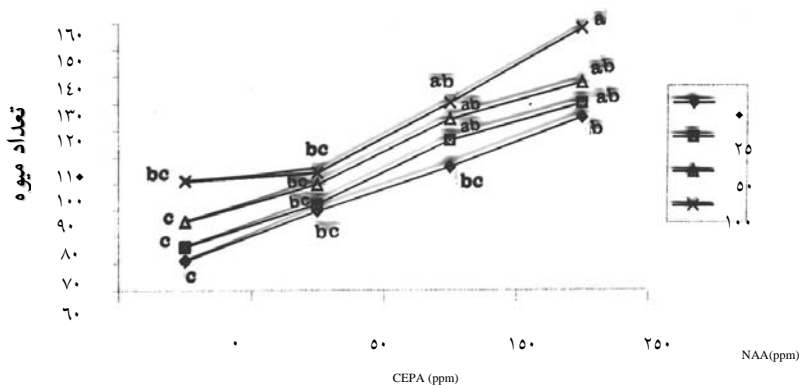
برای تولید خارج از فصل خیار در گلخانه یا تونل‌های پلاستیکی از بذور هیبرید (F₁) که تحت شرایط مناسب منحصرأ گل‌های ماده تولید می‌کنند (Gynoecious) استفاده می‌شود. توانایی دستکاری در بروز جنسیت گیاهان در تسهیل تولید و افزایش باردهی دارای کاربرد علمی است، مثلاً هنگامی که محصول یک گیاه به وسیله تعداد گل‌های ماده‌ای که تولید می‌کند محدود می‌شود، هر تغییر در جهت افزایش اندام ماده می‌تواند منجر به افزایش باردهی شود؛ از



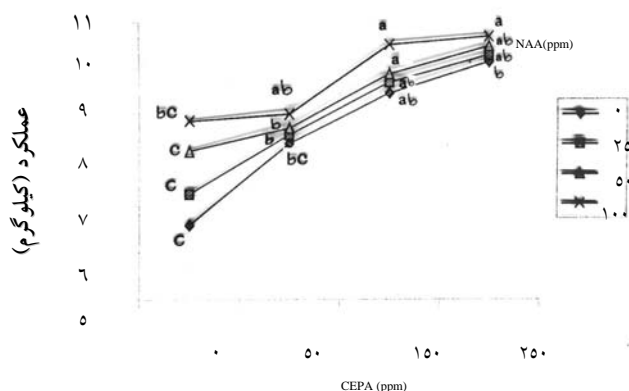
شکل ۱- اثر متقابل NAA , CEPA بر زمان آغاز گلدهی خیار هیبرید (F1)، رقم ملیتا (1416)
Cucumis sativus cv. Melita (1416)



شکل ۲- اثر متقابل NAA , CEPA بر تعداد گل خیار هیبرید (F1)، رقم ملیتا (1416)
Cucumis sativus cv. Melita (1416)



شکل ۳- اثر متقابل NAA , CEPA بر تعداد میوه خیار هیبرید (F1)، رقم ملیتا (۱۴۱۶)
Cucumis sativus cv. Melita (1416)



شکل ۴- اثر متقابل CEPA, NAA بر عملکرد خیار هیبرید (F1)، رقم ملیتا (1416)
Cucumis sativus cv. Melita (1416)

کلیه میانگین‌هایی که با حروف مشترک نشان داده شده است از نظر آماری در سطح ۰/۵ آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند

تولید خارج از فصل و پیش‌رس خیار از بذره‌های هیبرید (F1) استفاده می‌گردد و این ارقام ماده‌زا^۱ بودند و بذر تولید نمی‌کنند و همچنین بذر این ارقام باید هر سال از شرکتهای خارجی تولیدکننده به قیمت نسبتاً بالایی خریداری شود، در نتیجه اتخاذ شیوه مناسب کشت که بتواند شرایط بهینه را جهت جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه را فراهم نماید حائز اهمیت بوده و از میزان تلفات بذر می‌کاهد.

همچنین نتایج تحقیقات و گزارش‌های علمی ارائه گردیده در ذیل و مقایسه آن با نتایج به دست آمده در این آزمایش می‌تواند تأییدی بر نتیجه کلی آزمایش باشد.

ماندال و همکاران (۱۶) گزارش نمودند که بر اثر کاربرد تعدادی از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی بر خیار نظیر NAA و اتفن و تیمار آب به عنوان شاهد به صورت محلول‌پاشی در مرحله دوبرگی و به فاصله ۱۰ روز در مرحله چهاربرگی نتایج زیر را در برداشته است: بیشترین تعداد میوه، وزن میوه در هر بوته با تیمار ترکیبی اتفن و NAA به دست آمده

با توجه به بررسی منابع در رابطه با اثر تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی بر گل‌دهی، تشکیل و نمو میوه و عملکرد و... مشاهده گردید که تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی اتفن و اکسین هر دو باعث افزایش گلدهی و زودرسی محصول می‌گردند و کاربرد هر دو تعادل بین بروز جنسیت را در گیاهانی معین از جنس نر به ماده تغییر می‌دهد (۳) و در تمامی صفاتی که مورد بررسی قرار گرفت اتفن با شدت بیشتر اثرات خود را نشان داد. در طول دوره آزمایش نیز با توجه به نتایج به دست آمده مشخص گردید که غلظت خاصی از NAA و CEPA باعث افزایش تعداد گل، تعداد میوه، عملکرد و زودرسی محصول گردیده است، و از طرفی نتیجه پژوهش وارنا (۲۴) تأییدی بر نتیجه آزمایش حاضر می‌باشد. وارنا نشان داد که در اثر استفاده از محلول‌پاشی تعدادی از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی بر روی نشاء خیار و بررسی تأثیر آنها بر عملکرد، بیشترین عملکرد در تیمارهایی به دست آمد که از نفتالین استیک اسید (NAA) و اتفن (CEPA) استفاده گردید. از طرف دیگر به علت اینکه در

¹ - Gynoecious

کاهش رشد طولی بوته باعث افزایش میزان عملکرد گردیده است و همچنین با توجه به اینکه صفت تعداد گره و طول میانگره با شاهد اختلاف معنی داری نداشته است در نتیجه افزایش عملکرد از طریق افزایش تعداد میوه در هر گره انجام گرفته است. نتیجه پژوهش گزارش شده توسط ساندهو (۲۰) تأییدی بر نتیجه آزمایش است.

از طرف دیگر تنظیم کننده رشد NAA و CEPA بر تعداد گل ماده حتی در حد اختلاف معنی دار با شاهد مؤثر بوده و این افزایش تعداد گل ماده باعث افزایش تعداد میوه و به دنبال آن عملکرد گردیده است و با توجه به اینکه تیمارهای کاربردی بر وزن تک میوه و طول میوه اثر معنی داری نداشتند در نتیجه افزایش عملکرد از طریق افزایش تعداد میوه بوده است. نکته قابل توجه دیگر اینکه در اکثر صفات مورد بررسی مشاهده گردید که نوع سیستم کشت بر نتایج مؤثر می باشد. به طوریکه در سیستم کشت نشائی بیشترین تعداد گل و تعداد میوه و عملکرد را داشته ایم که می توان علت آن را برتری صفات مرفولوژی و فیزیولوژی اندام هوایی و زیرزمینی در سیستم کشت غیرمستقیم (نشاء کاری) نسبت به سیستم کشت مستقیم (بذرکاری) توجیح نمود، به طوری که در اکثر صفات مورد بررسی اثر تنظیم کننده های رشد گیاهی در سیستم کشت غیرمستقیم برتر می باشد.

نتایج آزمایش نشان داد که علاوه بر اثر مثبت و برتر تنظیم کننده های رشد گیاهی اکسین و اتفن به تنهایی، اثر متقابل مثبتی نیز بین دو تنظیم کننده رشد مذکور و با سیستم کشت وجود داشته و افزایش عملکرد و تولید محصول زودرس کاملاً مشهود بود به طوری که با تیمار ترکیبی سطح ۱۰۰ میلی گرم در لیتر NAA با ۲۵۰ میلی گرم در لیتر CEPA در سیستم کشت غیرمستقیم بیشترین مقدار عملکرد به دست آمد.

همچنین کیم، اکوبو و فوژئیده (۱۳) با بررسی اثر اکسین درونی (طبیعی) و تیمارهای بیرونی (مصنوعی) بر خیار هیبرید مشخص کردند که IAA عامل مؤثر بر پارتنوکاری بوده و کاربرد NAA باعث افزایش میزان IAA می گردد و این بیان می کند که IAA نقش اصلی را در کنترل میوه های پارتنوکارپ دارد و دیگر تنظیم کننده های رشد نقش تحریک کننده در افزایش IAA دارند و این افزایش باعث دیواره تخمدان مشاهده می گردد. اتفن به عنوان افزایش دهنده گل های ماده شناخته شده است (۳) اتفن آغاز تشکیل گل را تحریک می نماید و جنسیت گل های ماده بیشتر می شود زودرسی را باعث می گردد (۱۸) کاربرد اتفن در مرحله دو برگی باعث افزایش تعداد گل های ماده و ظاهر شدن گل های ماده از گره دوم به بعد و همچنین افزایش تعداد گل های ماده در هر گره می شود (۷، ۱۷، ۲۴) آزمایشات نشان داده است که مقدار اتیلن تولیدی در ژنوتیپ و فنوتیپ های مختلف فرق می کند و این بیانگر این است که احتمالاً میزان گاز اتیلن تولید شده در ارتباط با نوع جنسیت گل می تواند باشد (۴) اتفن ماده شیمیایی است که در زودرسی و تولید گل ماده اثر دارد و نتیجه کلی این است که اتفن زودرسی و یا کوتاهی را باعث می شود (۱۷). مطالعات انجام شده در دانشگاه ایالتی میشیگان بیانگر آن است که غلظت اکسین برونزا در حقیقت می تواند غلظت اتیلن درونزا معین کرده و سپس اتیلن ممکن است یک ترکیب واسطه ای در رونق دهی تشکیل گل ماده باشد. (۲۵)

همچنین مطالعات در ایستگاه آزمایشات کشاورزی نیویورک این نتیجه را گزارش نموده که تغییرات در بروز جنسیت و نیز شکل میوه خیار احتمالاً به وسیله یک هورمون درونزای واحد (IAA) کنترل می شود (۱۷).

نتایج آزمایش نشان داد که تنظیم کننده رشد اتفن رشد طولی بوته خیار را کاهش داد، به طوری که با شاهد دارای اختلاف معنی دار می باشد، ولی نکته قابل توجه این که

منابع

۱. حسندخت م.ر. ۱۳۸۴. مدیریت گلخانه (تکنولوژی تولید محصولات گلخانه‌ای). انتشارات مرز دانش، ۳۲۰ صفحه.
۲. پیوست غ.ع. ۱۳۸۱. سبزیکاری زیر پوشش پلاستیک. انتشارات دانشگاه گیلان، ۱۰۰ صفحه.
۳. طاهر باز ف. ۱۳۶۲. هورمون‌های گیاهی و رشد گل. انتشارات دانشگاه تهران، ۲۳۷ صفحه.
۴. مجابی ا. ۱۳۷۳. کاربرد تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی در کشاورزی. انتشارات دانشگاه اهواز، ۱۶۷ صفحه.
۵. نصوحی غ. ح. ۱۳۸۰. خیار داربستی. انتشارات صنوبر، ۱۱۰ صفحه.
6. **Asghary H., F.K. Waziry and Suleman. 1990.** Influence of growth promoting hormones on the growth, sex expression and production of *Cucumis sativus*. Sharhad Journal of Agriculture, 6: 563-569.
7. **Basset M.J. 2005.** Cucumber breeding, in the breeding vegetable crops. The AVI Publishing Company, 5: 173-204
8. **Borkwski J. 1983.** The influence of NAA Sprays on flowering and earliness of field cucumber. Acta Horticulture, 27: 249-253.
9. **Challa H. 1985.** Economical optimisation of energy consumption in early cucumber crop. Acta Horticulture, 118: 211-217.
10. **Davies P.J. 2001.** Plant Hormones and Their Role in Plant Growth and Development. Kluwer Academic Publishing, 565 p.
11. **Gajc J. and H. Skapski. 1989.** Effect of different sowing and planting dates, and fruit ripening stage on the size and quality of yield of *Cucumis sativus* L. Roczniki Akademii Rolniczej Wpoznani, Ogrodnictwo, 194: 99-114.
12. **Karlsen P. 1985.** The influence of root and air temperature on young cucumber plant. Acta Horticulture, 118: 114-120.
13. **Kim I.S., H. Okubo and K. Fujeda. 2002.** Endogenous cucumber (*Cucumis sativus* L.). Scientia Horticulture, 52:1-8.
14. **Lazin M.B. and S.C. Simonds. 1981.** Influence of planting method, fertieizer rate, and within row plant spacing on production of two cultivars of Honydew melons. Proceeding of the Florida State Horticultural Society, 94:180-182.
15. **Lint P.J.A.L. and G. Heij. 1985.** Glasshouse cucumber effects of planting date and night temperature of flowering and fruit development. Acta Horticulture, 118: 53-69.
16. **Mandal D., N.C. Paria and T.R. Maity. 1990.** Response of cucumber (*Cucumis sativus* L.) to some plant growth regulatory. Crop Research Hisar, 3: 244-246.
17. **Nelson J.M. and G.C. Sharples. 1990.** Effect of growth regulators on germination of cucumber and other cucurbit seeds at suboptimal temperatures. Hortscience, 15: 253-254.
18. **Rajender S., S.K. Arora, M.L. Pandita and K. Jitender. 1989.** Effect of plant growth substances on earliness and yield of summer squash (*Cucurbita pepo* L.). Haryana Agricultural University Journal of Research, 19: 311-317.
19. **Rutte T.N., R.G. Butenko and K.A. Maurinya. 2004.** Effect of physiologically active substances on sex expression in cucumber plants in vitro conditions. Fiziologiya Rastanii, 28: 1190-1197.
20. **Sandhu M.S. 1982.** Endogenous growth regulators in dwarf and tall cucumber. Journal of American Society of Horticultural Science, 97:387-389.
21. **Steffens G.L. 1990.** Applied uses of growth substances and groth inhibitors in plant growth substances. Hortscience, 97: 256-300.
22. **Tuncer U.H. and K. Boztok. 1991.** The effects of growing greenhouse cucumber seedling in various pot types on the yield. Fenvilimleri Enstitusu Dergisi, 2: 155-158.
23. **Vadigeri B.G. and B.B. Madalageri. 1989.** Response of cucumber genotypes to ethrel and GA3. Karnataka Journal of Agricultural Sciences, 2: 176-178.
24. **Varna R.Y. 1990.** Effect of C.E.P.A and GA3 on cucumber yield. Horticultural Abstract, 50:11-12.

25. **Wittvre S.H. 1985.** Growth regulators in agriculture. *Out Look in Agriculture*, 6: 205-217.
26. **Whitaker T.W. and G.N. Davis. 1982.** Cucurbits: Botany, Cultivation and Utilization. *World Crop Series*, Leonard Hill Ltd, London, 249 p.
27. **Yang S.R. 2003.** The effect of different systems of cultivation of the growth, yield and quality of musk melon. *Taiwan Research Bulletin of Tainan District Agricultural Improvement Station*, 20:11-20.