

بررسی اثر مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی بر خصوصیات کمی و کیفی خرماي شاهانی

سید عبدالحسین محمدی*^۱، عبدالحسین ابوطالبی^۲، حامد حسن زاده^۱ و مریم محمدی^۳

۱- مربی گروه باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

۲- استادیار گروه باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

۳- دانشجوی کارشناسی باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۱/۱ تاریخ پذیرش: ۸۷/۴/۳۱

چکیده

به منظور بررسی اثر مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی بر خصوصیات کمی و کیفی خرماي شاهانی این پژوهش در دو سال متوالی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. خوشه‌های نخل‌های مورد آزمایش با دانه گرده یکنواخت و مشخص گرده‌افشانی و سپس در دو مرحله حبابوک و کیمیری تحت تأثیر تیمارهای بنزیل‌آدنین، جیبرالیک‌اسید، نفتالین استیک اسید و ۲،۴-دی‌کلرو فنوکسی استیک اسید در غلظت‌های مختلف به تنهایی و یا ترکیب با یکدیگر قرار گرفت و در مرحله رسیدگی اثر تیمارها بر صفات مورد بررسی شامل درصد رسیدگی، درصد مواد جامد محلول و درصد آب میوه و وزن، طول و قطر میوه و بذر اندازه‌گیری شد. براساس نتایج، تیمارهای حاوی ۲،۴-دی باعث درشتی اندازه میوه و تیمارهای حاوی جیبرالیک‌اسید و بنزیل‌آدنین باعث درشتی اندازه بذر شدند. میزان مواد جامد محلول در تیمار شاهد بالاتر از سایر تیمارها بود. تیمارهای حاوی اکسین و جیبرالیک‌اسید به طور معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها زمان رسیدن را به تأخیر انداختند. با توجه به مجموع نتایج، تیمارهای حاوی بنزیل‌آدنین همراه با غلظت‌های پایین اکسین یا اسید جیبرالیک در بهبود خصوصیات کمی و کیفی خرماي شاهانی مناسب تشخیص داده شد.

کلمات کلیدی: خرماي شاهانی، ۲،۴-دی، بنزیل‌آدنین، جیبرالیک‌اسید، نفتالین استیک اسید

مقدمه

نخل خرما بدون شک قدیمی‌ترین نباتی است که در دنیا وجود داشته و زمانی منبع اصلی ارتزاق مردم بوده است. موطن اصلی نخل، عراق و نواحی غربی و جنوبی ایران است. هم اکنون بیش از ۵۰٪ تولید خرما در دنیا در جلگه خوزستان، بین‌النهرین، سواحل رودهای اروند و کارون و یا به عبارت دیگر در ایران و عراق تولید می‌شود (۱). عمده‌ترین مناطق خرماکاری در کشور، استان‌های خوزستان، کرمان، هرمزگان، فارس، بوشهر، سیستان و بلوچستان، اصفهان و به صورت پراکنده در برخی استان‌های می‌باشد (۳). از آنجایی که تولید جهانی خرما رو به افزایش است و ایران جزء تولیدکنندگان عمده خرما در جهان است، انجام هر گونه پژوهش می‌تواند در بالا بردن سطح تولید و کیفیت میوه خرما و قرار دادن این محصول به عنوان یکی از اقتصادی‌ترین صادرات غیر نفتی ارزنده، موثر واقع شود. مدت زیادی است که از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی برای افزایش خواص کمی و کیفی میوه‌های مختلف از جمله خرما استفاده‌های زیادی می‌شود. زمان و نحوه کاربرد مواد تنظیم کننده رشد گیاهی و همچنین گونه گیاهی بر نتیجه حاصله از کاربرد این مواد تأثیر زیادی دارند. در خرما این مواد به منظور افزایش وزن و حجم حبه‌ها، تنک شیمیائی، جلوگیری از چروکیدگی حبه‌ها، دیررسی یا زودرسی حبه‌ها و افزایش رنگ استفاده می‌شود. در این رابطه اکسین‌ها، سایتوکاینین‌ها، جیبرالین‌ها و اتیلن کاربرد زیادی دارند (۴).

میزان زیادی اکسین در مراحل اولیه تشکیل میوه در خرما وجود دارد. این هورمون باعث تقسیم سلولی و تا حدودی بزرگ شدن سلول‌ها درون میوه می‌شود. شفعیت و شابانا (۱۰) گزارش کردند که کاربرد نفتالین استیک اسید ۱۵ تا ۱۶ هفته بعد از گرده افشانی روی خرما زاهدی باعث افزایش اندازه، وزن، حجم، نسبت گوشت به هسته و رطوبت حبه‌ها گردید، اما بر میزان مواد جامد محلول تأثیری نداشت. زمان رسیدن به تاخیر افتاد و تاخیر بلوغ در میوه‌های تیمار شده در آغاز یا پایان مرحله خلال در

پایین‌ترین حد بود. جیبرالین‌ها نقش مؤثری در بزرگ شدن سلول و سنتز پروتئین دارند. این هورمون در بذر داخل میوه تولید شده و محلول‌پاشی آن باعث بالا رفتن کمیت و کیفیت میوه‌های مختلف شده است. نبوی و همکاران (۵) گزارش کردند که کاربرد اسید جیبرالیک روی خرما رقم سامانی باعث افزایش اندازه میوه گردید اما رنگ میوه کاهش یافت. کاربرد توأم اسید جیبرالیک و اتفون باعث افزایش مواد جامد محلول گردید. موقتی و همکاران (۹) بیان داشتند که کاربرد توأم اسید جیبرالیک با اتفون نتوانست باعث افزایش اندازه و کیفیت میوه در مقایسه با اسید جیبرالیک به تنهایی شود، اما به طور محسوسی باعث افزایش مواد جامد محلول گردید. سایتوکاینین‌ها از دسته هورمون‌هایی هستند که باعث تحریک تقسیم یاخته‌ای و رشد یاخته می‌شوند و همچنین افزایش سنتز پروتئین را به دنبال دارند و از این طریق پیری بافت را به تأخیر می‌اندازند. حسب‌اله و همکاران (۷) گزارش کردند که در خرما رقم زغلول خوشه‌های گرده‌افشانی نشده‌ای که با بنزیل‌آدنین (۲۰ میلی‌گرم در لیتر) در زمان باز شدن غلاف و ۴،۲- دی (۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر) در اوایل خرداد و اوایل تیرماه تیمار شدند دارای وزن بیشتری نسبت به خوشه‌های گرده‌افشانی شده (بدون تیمار) بوده‌اند. همچنین گزارش کردند (۶) که میزان قند و مواد جامد محلول در میوه‌های تیمار شده کمتر از میوه‌های شاهد بود. هودیری و همکاران (۸) گزارش کردند که کاربرد ۶- فورفوریل آمینوپیورین به اضافه اسید جیبرالیک به غلظت ۱۰ میلی‌گرم در لیتر روی خوشه‌های گرده‌افشانی شده ۳ رقم خرما به نام‌های سیمبیل، تالیس و ادوی به طور معنی‌داری باعث افزایش وزن و طول میوه و تولید میوه‌های بدون بذر شد. شهرستان جهرم موقعیت مناسبی در مناطق خرماخیز کشور دارد. در این شهرستان رقم شاهانی، عمده‌ترین سطح زیرکشت و تولید خرما را به خود اختصاص داده است. ریزی اندازه میوه در خرما شاهانی عمده‌ترین مشکل بازاریابندی محصول است. در بسیاری از محصولات تأثیر مواد تنظیم‌کننده رشد

در افزایش اندازه میوه کاملاً به اثبات رسیده است. از آن جایی که خصوصیات فیزیولوژیکی هر گیاه و شرایط محیطی منطقه کاشت می‌تواند در حصول نتیجه نهایی تأثیرگذار باشد، در این پژوهش با الهام‌گیری از یافته‌های سایر محققین، تأثیر مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی بر خصوصیات کمی و کیفی خرماهای شاهانی مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی بر خصوصیات کمی و کیفی خرماهای شاهانی این آزمایش در دو سال متوالی (۸۵-۸۶) در شهر جهرم به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۴ تیمار و تعداد ۴ تکرار برای هر تیمار روی خوشه‌های نخل شاهانی انجام شد. بدین منظور در سال اول تعداد ۱۴ اصله نخل شاهانی مثمر و یکنواخت (۱۵ ساله) انتخاب و پس از گرده‌افشانی دستی با دانه گرده مشخص از رقم نر شاهانی، پاکت‌گذاری شد و پس از علامت‌گذاری بر اساس نقشه تصادفی طرح، در دو زمان، ۶ هفته (مرحله حبابوک) و ۱۰ هفته (مرحله کیمیری) پس از گرده‌افشانی، در هر نخل تعداد ۴ خوشه یکنواخت انتخاب و هر خوشه براساس نقشه تصادفی طرح (هر خوشه یک تکرار تصادفی از یک تیمار تصادفی) تحت تیمار قرار گرفت. تیمارها در این آزمایش عبارت بودند از: بنزیل‌آدنین به غلظت ۴۰ و ۸۰ میلی‌گرم در لیتر، اسید جیبرالیک به غلظت ۲۵ و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر، نفتالین استیک اسید به غلظت ۳۰ و ۶۰ میلی‌گرم در لیتر، ۴،۲-دی به غلظت ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر، مخلوط بنزیل‌آدنین، اسید جیبرالیک و نفتالین استیک اسید هر یک به غلظت ۲۰ میلی‌گرم در لیتر، مخلوط بنزیل‌آدنین و اسید جیبرالیک هر یک به غلظت ۲۰ و ۴،۲-دی به غلظت ۳۰ میلی‌گرم در لیتر، مخلوط بنزیل‌آدنین به غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر و اسید جیبرالیک ۲۵ میلی‌گرم در لیتر، مخلوط بنزیل‌آدنین

به غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر و نفتالین استیک اسید ۳۰ میلی‌گرم در لیتر، مخلوط بنزیل‌آدنین به غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر و ۴،۲-دی ۵۰ میلی‌گرم در لیتر و آب مقطر به عنوان شاهد. در پایان آزمایش، خوشه‌های مربوط به هر یک از تیمارها برداشت و از هر خوشه به طور تصادفی یک کیلوگرم میوه جدا و میزان رسیدن، وزن، طول و قطر میوه، وزن، طول و قطر بذر، نسبت وزن گوشت به بذر، درصد مواد جامد محلول، pH و درصد آب میوه اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری وزن میوه، گوشت میوه و بذر از ترازوی دیجیتال با دقت یک هزارم (متلر ساخت سوئیس) و طول و قطر از کولیس (کالیپر ساخت چین) استفاده شد. برای اندازه‌گیری میزان مواد جامد محلول، ۹ گرم از گوشت چند میوه با ۴۵ میلی لیتر آب مقطر کاملاً مخلوط و پس از ۱۶ ساعت از این محلول با استفاده از رفاکتومتر دستی میزان مواد جامد محلول اندازه‌گیری شد (۴). از محلول فوق به وسیله pH متر دیجیتال (هوریبا ساخت ژاپن)، میزان pH گوشت میوه اندازه‌گیری شد. جهت اندازه‌گیری درصد آب گوشت میوه، ۱۰ گرم از گوشت چند میوه به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده و مجدداً وزن شد که در این حالت میزان کاهش وزن نشان دهنده درصد آب موجود در گوشت میوه بود. درصد رسیدن میوه با جداسازی میوه‌های هر خوشه در هر تکرار و تفکیک خرما از خارک تعیین گردید. نتایج به دست آمده توسط نرم‌افزار رایانه‌ای MSTAT-C تجزیه و تحلیل آماری و میانگین‌ها توسط آزمون دانکن با هم مقایسه شدند.

نتایج و بحث

اثر سال، تیمار و اثرات متقابل سال و تیمار بر صفات کیفی

نتایج آنالیز واریانس اثر سال، تیمار و اثرات متقابل سال و تیمار حاکی از تأثیر معنی‌دار در سطح یک درصد آزمون دانکن بر صفات کیفی اندازه‌گیری شده شامل درصد

رطوبت میوه، pH، کل مواد جامد محلول و درصد رسیدگی میوه بود (جدول ۱).

اثر سال، تیمار و اثرات متقابل سال و تیمار بر صفات کمی

نتایج آنالیز واریانس اطلاعات مربوط به اثر سال، تیمار و اثرات متقابل سال و تیمار حاکی از تأثیر معنی دار در سطح یک درصد آزمون دانکن بر صفات کمی بود لیکن در رابطه با اثر سال اجرای آزمایش بر صفات وزن بذر و طول بذر اختلاف معنی دار مشاهده نشد و همچنین اثرات متقابل سال و تیمار بر قطر بذر در سطح ۵٪ آزمون دانکن معنی دار بود (جدول ۱).

مقایسه میانگین نتایج دو سال اجرای آزمایش در رابطه با صفات مورد بررسی

نتایج به دست آمده در دو سال اجرای آزمایش در برخی موارد بدون اختلاف معنی دار و در موارد دیگری در سطح ۵٪ آزمون دانکن با هم اختلاف معنی دار داشتند (جدول ۲). در این رابطه وزن و طول بذر در هر دو سال بدون اختلاف معنی دار در یک سطح آماری قرار داشتند. درصد آب، مواد جامد محلول کل و درصد رسیدگی میوه در سال دوم با اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ آزمون دانکن بیشتر از سال اول بود. pH، نسبت وزن گوشت به بذر، قطر بذر، طول میوه، قطر میوه و وزن میوه در سال اول بیشتر از سال دوم بود (جدول ۲). از آنجائی که شرایط محیطی در سالهای مختلف متفاوت است و از نظر زمانی شروع و پایان آزمایش در دو سال اجرای آن در تاریخ یکسان صورت گرفت، اختلاف موجود در بعضی از صفات اندازه گیری شده در جدول ۲ را می توان به اثر سال نسبت داد. به این مسئله در گزارش سایر محققان (۸ و ۴) نیز اشاره شده است.

مقایسه میانگین اثر نوع تیمار بر صفات کیفی در دو سال اجرای آزمایش

از مجموع نتایج دو سال اجرای آزمایش مشخص گردید که تحت تأثیر نوع تیمار برخی صفات نسبت به شاهد در سطح بالاتر و برخی در سطح پایین تر قرار دارند. در این رابطه نوع تیمار بر درصد آب تأثیر معنی دار در سطح ۵٪ آزمون دانکن داشت و بالاترین درصد آب (۲۵/۹۳٪) مربوط به تیمار ترکیبی بنزیل آدنین، جیبرالیک اسید و نفتالین استیک اسید هر کدام به غلظت ۲۰ میلی گرم در لیتر و کمترین آن (۱۶/۴۸٪) مربوط به تیمار نفتالین استیک اسید ۳۰ میلی گرم در لیتر بود (جدول ۳). برخلاف این نتایج، شفت و شابانا (۱۱) بیشترین درصد رطوبت میوه را در استفاده از NAA به دست آوردند. این اختلاف احتمالاً به خاطر تأثیر رقم بوده است. چرا که رقم مورد آزمایش آنها زاهدی (از ارقام خرما خشک) بوده و این آزمایش روی رقم شاهانی (نیمه خشک) انجام شده است. میوه های تیمار ترکیبی بنزیل آدنین و تو، فور- دی هر کدام به غلظت ۵۰ میلی گرم در لیتر بالاترین (۷/۴۴) pH و میوه های تیمار نفتالین استیک اسید ۶۰ میلی گرم در لیتر، کمترین (۶/۹۲) میزان pH را در گوشت خود داشتند (جدول ۳). بالاترین درصد مواد جامد محلول (۷۴) مربوط به تیمار شاهد و کمترین آن (۶۰/۸) مربوط به میوه های تیمار ترکیبی بنزیل آدنین و تو، فور- دی هر کدام به غلظت ۵۰ میلی گرم در لیتر بود (جدول ۳). این نتایج با یافته های حسباله و همکاران (۷) کاملاً همخوانی دارد چرا که استفاده از بنزیل آدنین و ۲،۴- دی نسبت به شاهد باعث کاهش مواد جامد محلول کل گردید. گزارش شده است که ترکیبات سایتوکاینینی و اکسینی از طریق افزایش ساخت RNA و فعالیت RNA پلیمراز میزان ساخت پروتئین ها را افزایش می دهند.

جدول ۱- جدول آنالیز واریانس اثر سال، تیمار و اثرات متقابل سال و تیمار بر صفات کیفی

ویژگی	مجموع مربعات تیمار VMS	مجموع مربعات خطا EMS	ارزش F.F.S	ضریب تغییرات
رطوبت میوه درصد	سال	۷۲۰۰/۲۰۶	۲۷۸۹**	٪ ۷/۸۵
	تیمار	۶۰/۹۸۵	۲۳/۶**	
	سال×تیمار	۶۴/۴۲۴	۲۵**	
pH	سال	۰/۵۶۵	۵۳/۴**	٪ ۱/۴۳
	تیمار	۰/۱۲۵	۱۱/۸**	
	سال×تیمار	۰/۱۷۳	۱۶/۴**	
TSS	سال	۳۶۳۵/۳۱۹	۶۰۹**	٪ ۳/۷۵
	تیمار	۱۱۴/۰۷۴	۱۹/۱**	
	سال×تیمار	۹۳/۵۴۲	۱۵/۷**	
درصد رسیدگی	سال	۵۱/۸۵۷	۷/۵۵**	۳/۲۷
	تیمار	۲۶۳/۰۷	۳۸/۳**	
	سال×تیمار	۲۳۳/۷۲۹	۳۴/۰۱**	
وزن بندر	سال	۰/۰۳۶	۲/۵ ^{ns}	٪ ۱۲/۴۸
	تیمار	۰/۱۰۸	۷/۵۴**	
	سال×تیمار	۰/۰۵۳	۳/۶۸**	
طول بندر	سال	۳/۷۷۲	۲/۴۲ ^{ns}	٪ ۴/۴۹
	تیمار	۱۰/۴۸۶	۶/۷۳**	
	سال×تیمار	۵/۵۸۱	۳/۵۸**	
قطر بندر	سال	۱/۹۲	۱۱/۴**	٪ ۵/۶۹
	تیمار	۰/۶۵۶	۳/۹**	
	سال×تیمار	۰/۳۶۴	۲/۱۶*	
طول میوه	سال	۲۷۲/۵۲	۵۵/۵**	٪ ۴/۷۵
	تیمار	۲۷/۷۶۷	۵/۶۶**	
	سال×تیمار	۳۶/۶۸۴	۷/۴۷**	
قطر میوه	سال	۵۹/۵۰۶	۶۹/۴**	٪ ۴/۷۳
	تیمار	۳/۸۴۱	۴/۴۸**	
	سال×تیمار	۵/۳۱۱	۶/۱۹**	
وزن میوه	سال	۲۶۷/۱۲۹	۲۴۴**	٪ ۹/۴۸
	تیمار	۱۱/۱۸۶	۱۰/۲**	
	سال×تیمار	۱۲/۵۵۲	۱۱/۴**	
نسبت وزن بندر به میوه	سال	۲۳۰/۲۷۷	۵۰/۴**	٪ ۱۸/۸۱
	تیمار	۱۲/۶۹۱	۲/۸۸**	
	سال×تیمار	۱۴/۸۰۶	۳/۲۴**	

** معنی دار در سطح یک درصد، * معنی دار در سطح ۵ درصد، ^{ns} بدون اختلاف معنی دار

جدول ۲- مقایسه میانگین نتایج دو سال اجرای آزمایش در رابطه با صفات مورد بررسی

ویژگی	سال	۱۳۸۵	۱۳۸۶
درصد آب		۱۱/۲b	۲۹/۷a
pH		۷/۳a	۷/۱۴b
TSS		۷۱/۷۹a	۵۸/۶۳ b
وزن گوشت به بذر		۱۳/۰۲a	۹/۷۱b
وزن بذر (گرم)		۰/۹۴a	۰/۹۸a
طول بذر (میلی متر)		۲۷/۶a	۲۸a
قطر بذر (میلی متر)		۷/۳۷a	۷/۰۶b
طول میوه (میلی متر)		۴۸/۴۶a	۴۴/۸۶b
قطر میوه (میلی متر)		۲۰/۴۳a	۱۸/۷۵b
وزن میوه (گرم)		۹/۲۷b	۱۲/۸۳ a
درصد رسیدگی (%)		۷۹/۲۹b	۸۰/۸۶a

در هر ردیف میانگین‌های دارای حرف مشترک، در سطح ۵٪ آزمون دانکن اختلاف معنی دار ندارند.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر نوع تیمار بر صفات کیفی در دو سال اجرای آزمایش

تیمار	ویژگی	درصد آب	pH	TSS	درصد رسیدگی
Control		۱۹/۸۸ef	۷/۱۵e	۷۴a	۷۲/۵f
BA 40		۲۰/۵ef	۷/۳۱bcd	۶۹/۲b	۸۵/۱۷bc
BA 80		۱۹/۷۲ef	۷/۴ab	۶۵/۶c	۸۴/۸۳bc
GA 20		۱۶/۸۵gh	۷/۳۴abc	۷۰b	۹۰a
GA 50		۱۷gh	۷/۲۳cde	۷۱/۶ab	۸۰de
NAA 30		۱۶/۴۸h	۷/۱۵e	۶۱/۸de	۷۲/۵f
NAA 60		۲۱/۷۷de	۶/۹۲f	۶۳/۶cde	۷۰f
2,4-D 50		۱۷/۲۳gh	۶/۹۸f	۶۶/۳c	۷۰f
2,4-D 100		۲۳/۷۸bc	۷/۲de	۶۱/۲de	۸۴c
BA ₂₀ +GA ₂₀ +NAA ₂₀		۲۵/۹۳a	۷/۱۹de	۶۴/۲cd	۸۷/۵ab
BA ₂₀ +GA ₂₀ +2,4-D ₃₀		۱۸/۷۵fg	۷/۲۲cde	۶۱/۵de	۸۲cd
BA ₅₀ +GA ₂₅		۲۳/۲cd	۷/۲۸bcde	۶۱/۶de	۸۵bc
BA ₅₀ +NAA ₃₀		۲۵/۶ab	۷/۲۳cde	۶۱/۶de	۷۷/۵e
BA ₅₀ +2,4-D ₅₀		۱۹/۷۸ef	۷/۴۴a	۶۰/۸e	۸۰de

در هر ردیف میانگین‌های دارای حرف مشترک، در سطح ۵٪ آزمون دانکن اختلاف معنی دار ندارند.

نفتالین استیک اسید ۶۰ و تیمار ۲، ۴- دی ۵۰ میلی گرم در لیتر بود. بین این دو تیمار با تیمار شاهد اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ آزمون دانکن وجود نداشت (جدول ۳). در گزارش شفتت و شابانا (۱۰) نیز آمده است که استفاده از تیمار نفتالین استیک اسید تاخیر در رسیدن خرماي زاهدی را بدنبال داشته است. گزارش شده است که تیمار با تنظیم کننده های رشد اکسینی رسیدن میوه را به تاخیر می اندازد که دلیل آن احتمالاً کم شدن میزان تولید استالندید می باشد (۴). ثابت شده است برای رسیدن میوه تولید گروهی از آلدئیدهای فرار لازم است (۱۱).

همچنین اکسین از طریق متمرکز شدن در دیواره یاخته ها باعث طول شدن یاخته شده و طی آن حجم یاخته افزایش یافته که این عمل همراه با افزایش جذب کاتیون ها در سلول بوسیله تحریک سایتوکالینین ها، ورود آب به داخل سلول را افزایش می دهد (۹). روی این اصل می توان چنین نتیجه گرفت که احتمالاً کاهش درصد مواد محلول بدلیل جذب بیشتر آب توسط سلولهای میوه در اثر تیمار ترکیبی اکسین بنزیل آدنین است.

برخی تیمارها رسیدن میوه را تسریع و برخی منجر به تأخیر در رسیدن میوه شدند. در این رابطه بالاترین درصد میوه های رسیده (۹۰٪) مربوط به میوه های تیمار جیبرلیک اسید ۲۰ میلی گرم در لیتر و کمترین آن (۷۰) مربوط به تیمار

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر نوع تیمار بر صفات کمی در دوسال اجرای آزمایش

تیمار	قطر میوه (میلی متر)	وزن میوه (گرم)	طول میوه (میلی متر)	وزن بذر (گرم)	طول بذر (میلی متر)	قطر بذر (میلی متر)	نسبت گوشت به بذر
Control	۱۸/۶c	۸/۱۹g	۴۲/۶d	۰/۸۴def	۲۶/۲fg	۶/۶ve	۹/۷۱c
BA 40	۱۹/۴c	۱۱/۷۶bc	۴۷/۶bc	۰/۸ef	۲۶/۷efg	۶/۹acde	۱۳/۹۶a
BA 80	۱۹/۳c	۱۱/۱bcd	۴۶/۴bc	۱/۰۹ab	۲۸/۷bcd	۷/۷۳ab	۹/۷۴c
GA 20	۱۹c	۹/۳۶fg	۴۴/۷cd	۰/۸۹cdef	۲۷/۸bcdef	۷/۰۵cde	۱۲abc
GA 50	۱۸/۹c	۱۰/۲۴def	۴۵/۳bcd	۰/۷۴f	۲۶/۷efg	۷cde	۱۳/۲۸ab
NAA 30	۱۹/۸bc	۹/۷۶ef	۴۵/۳bcd	۰/۹۹bcd	۲۷/۱defg	۷/۲۸bcd	۹/۵۳c
NAA 60	۱۸/۹c	۱۰/۷۹cde	۴۵/۲bcd	۰/۹۱cde	۲۵/۶g	۷/۲۵bcd	۱۱/۳abc
2,4-D 50	۱۹/۵c	۱۰/۸۷cde	۴۷/۳bc	۰/۸۷cdef	۲۷/۵cdef	۷/۰۵cde	۱۲/۰۴abc
2,4-D 100	۲۱a	۱۲/۳۴b	۴۷/۶bc	۱/۰۹ab	۲۹/۳ab	۷/۴۳abc	۱۰/۹۵bc
BA ₂₀ +GA ₂₀ +NAA ₂₀	۱۹/۸bc	۱۱/۹۳bc	۴۷/۲bc	۱bc	۲۷/۷bcdef	۷/۲۸bcd	۱۱/۴abc
BA ₂₀ +GA ₂₀ +2,4-D ₃₀	۲۰/۸ab	۱۱/۴۳bcd	۴۶bc	۱/۱۹a	۲۸/۴bcd	۷/۸۵a	۹/۳۵c
BA ₅₀ +GA ₂₅	۱۹/۷bc	۱۳/۷a	۵۲a	۱/۱۲ab	۳۰/۶a	۷/۴۳abc	۱۱/۶۲abc
BA ₅₀ +NAA ₃₀	۱۸/۸c	۱۱/۷۲bc	۴۷/۸b	۱/۰۲bc	۲۸/۹bc	۷/۲۳bcd	۱۱/۰۸abc
BA ₅₀ +2,4-D ₅₀	۲۱a	۱۱/۴۹bcd	۴۸b	۰/۸۴def	۲۷/۹bcde	۶/۷۸de	۱۳/۱۲ab

در هر ردیف میانگین های دارای حرف مشترک، در سطح ۵٪ آزمون دانکن اختلاف معنی دار ندارند.

مقایسه میانگین اثر نوع تیمار بر صفات کمی در دو سال اجرای آزمایش

از مجموع نتایج دو سال اجرای آزمایش مشخص گردید که تحت تأثیر نوع تیمار برخی صفات کمی نسبت به شاهد افزایش و برخی کاهش یافته اند. در این رابطه نوع تیمار بر قطر میوه تأثیر معنی‌دار در سطح ۰.۵٪ آزمون دانکن داشت و بالاترین قطر میوه (۲۱ میلی‌متر) مربوط به میوه‌های تیمارهای تو، فور-دی ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر و تیمار ترکیبی بنزیل‌آدنین تو، فور-دی هر کدام به غلظت ۵۰ میلی‌گرم در لیتر و کمترین آن (۱۸/۶٪) مربوط به میوه‌های تیمار شاهد بود (جدول ۴). جورج و هیلجمن (۶) نیز بیشترین قطر میوه را در استفاده از تو، فور-دی به دست آوردند که با این نتایج همخوانی دارد.

میوه‌های تیمار ترکیبی بنزیل‌آدنین ۵۰ میلی‌گرم در لیتر و جیبرالیک اسید ۲۵ میلی‌گرم در لیتر بالاترین (۱۳/۷ گرم) وزن میوه و میوه‌های تیمار شاهد، کمترین (۸/۱۹) وزن میوه را داشتند (جدول ۴). این نتایج با یافته‌های نبوی و همکاران (۵)، هودیروی و همکاران (۹) و موقتیه و همکاران (۱۰) مطابقت دارد.

بیشترین طول میوه (۵۲ میلی‌متر) مربوط به تیمار ترکیبی بنزیل‌آدنین ۵۰ میلی‌گرم در لیتر و جیبرالیک اسید ۲۵ میلی‌گرم و کمترین طول میوه (۴۲/۶ میلی‌متر) مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۴). این نتایج با یافته‌های نبوی و همکاران (۸) و موقتیه و همکاران (۹) همخوانی دارد. در استفاده توأم از ۶-فورفوریل آمینوپورین و جیبرالیک اسید به دست آوردند.

منابع

۱. بی‌نام. ۱۳۷۶. آمار نامه کشاورزی. اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی، ۱۵۱ صفحه.
۲. روحانی ا. ۱۳۶۷. خرما. مرکز نشر دانشگاهی، تهران، ۲۹۲ صفحه
۳. کاشانی م. ۱۳۷۱. آفات درختان خرما. انتشارات سازمان ترویج کشاورزی، ۴۱ صفحه

بالاترین وزن بذر (۱/۱۹ گرم) مربوط به میوه‌های تیمار ترکیبی بنزیل‌آدنین ۲۰ میلی‌گرم در لیتر، جیبرالیک اسید ۲۰ میلی‌گرم در لیتر و تو، فور-دی ۳۰ میلی‌گرم در لیتر و کمترین آن (۰/۷۴ گرم) مربوط به جیبرالیک اسید ۵۰ میلی‌گرم در لیتر بود. بیشترین طول بذر (۳۰/۶ میلی‌متر) مربوط به تیمار ترکیبی بنزیل‌آدنین ۵۰ میلی‌گرم در لیتر و جیبرالیک اسید ۲۵ میلی‌گرم در لیتر و کمترین آن (۲۵/۶ میلی‌متر) مربوط به تیمار نفتالین استیک اسید ۶۰ میلی‌گرم در لیتر بود (جدول ۴).

بیشترین قطر بذر (۷/۸۵ میلی‌متر) در تیمار ترکیبی بنزیل‌آدنین ۲۰ میلی‌گرم در لیتر، جیبرالیک اسید ۲۰ میلی‌گرم در لیتر و ۲، ۴-دی ۳۰ میلی‌گرم در لیتر و کم‌ترین قطر بذر (۶/۶۷ میلی‌متر) در میوه‌های تیمار شاهد مشاهده گردید (جدول ۴).

بالاترین نسبت گوشت به بذر (۱۳/۹۶) مربوط به میوه‌های تیمار بنزیل‌آدنین ۴۰ میلی‌گرم در لیتر و کمترین آن (۹/۳۵) مربوط به میوه‌های تیمار ترکیبی بنزیل‌آدنین ۲۰ میلی‌گرم در لیتر، جیبرالیک اسید ۲۰ میلی‌گرم در لیتر و تو، فور-دی ۳۰ میلی‌گرم در لیتر بود (جدول ۴).

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به مجموع نتایج، تیمارهای حاوی بنزیل‌آدنین همراه با غلظت‌های پایین اکسین یا اسید جیبرالیک در بهبود خصوصیات کمی و کیفی خرماهای شاهانی مناسب تشخیص داده شد.

4. **Aboutalebi A. and B. Behrouznam. 2006.** Field early and even ripening of date palm fruits. International Conference on Date Palm Production and Processing Technology, Muscat, Oman, p. 34.
5. **El- Nabawy S.M., A.M. El-Hammady, N.S. Marei and A.Z. Bondok. 1977.** Effects of some growth regulator on growth and development of Samani date fruits. Research Bulletin, Faculty of Agriculture of Ain Shams University, 7: 29:23.
6. **Hassaballa I.A., E.Y. Youssef, M.A. Ibrahim and S.E. Khalifa. 1984.** Effect of some growth regulators on fruit chemical constituents of Zaghoul date. Annual of Agricultural Science, Moshtohor, 20:335-346.
7. **Hassaballa I.A., E.Y. Youssef, M.A. Ibrahim and S.E. Khalifa. 1984.** Effect of some growth regulators on yield and physical characteristics of Zaghoul date fruits. Annual of Agricultural Science, Moshtohor, 20:316-332.
8. **Hodeiri M.H., H. Albahi, A. Ibrahim and S.B. Hamza. 1998.** Interaction effects of the sequential applications of some growth regulators on the growth of date palm trees. Proceeding of the First International Conference on Date Palms, pp. 78-84.
9. **Moujheith M.G. and I.A. Hassaballa. 1979.** Effects of preharvest spray of some growth regulating substance on yield and fruit characteristics of "Hayany" date cultivar. Research Bulletin, Faculty of Agriculture of Ain Shams University, 10:73.
10. **Shafaat M. and H.R. Shabana. 1980.** Effects of naphthalene acetic acid on fruit size, quality and ripening of Zahedi date palm. Hort Science, 15:724-725.