



ارزیابی تأثیر هورمون اکسین و جیبرلین بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت علوفه‌ای

محمد صادق کشاورزی^۱، برمک جعفری حقیقی^۲، علی رضا باقری^۳

تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۱۰

چکیده

کاربرد هورمون های گیاهی در دهه اخیر با توجه به گسترش کشاورزی پایدار مورد توجه قرار گرفته است و از این رو باید در مدیریت تلفیقی گیاهان زراعی مورد تحقیق قرار گیرد. به منظور بررسی اثر کاربرد هورمون های مختلف گیاهی (اکسین و جیبرلین) آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در شهرستان مرودشت انجام گرفت. فاکتور اول شامل چهار غلظت هورمون اکسین (صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ پی پی ام) و فاکتور دوم شامل چهار غلظت هورمون جیبرلین (صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ پی پی ام) بود. نتایج تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده نشان داد که اثر هورمون اکسین بر صفات کمی ذرت از جمله ارتفاع بوته، وزن تر گیاه، وزن تر بلال و وزن تر علوفه در هکتار در سطح یک درصد معنی دار بود. نتایج مربوط به هورمون جیبرلین نیز نشان داد که اثر این عامل بر صفات وزن تر گیاه، ارتفاع بوته و وزن تر علوفه در هکتار در سطح یک درصد معنی دار بود. نتایج مربوط به اثرات متقابل تنها برای صفات وزن تر تک بوته و عملکرد علوفه در هکتار در سطح یک درصد معنی دار و برای سایر صفات معنی دار نبود. مقایسات میانگین مربوط به هورمون اکسین نشان داد که بیشترین میزان صفات کمی (وزن تر علوفه و وزن تر تک بوته) مربوط به کاربرد هورمون اکسین به میزان ۱۰۰ و ۱۵۰ پی پی ام می باشد که از لحاظ آماری با هم اختلاف نداشتند. مقایسات میانگین مربوط به هورمون جیبرلین نیز نشان داد که بیشترین صفات مربوط به کاربرد ۱۰۰ و ۱۵۰ پی پی ام بود. نتایج حاصل از اندازه گیری صفات کیفی از جمله میزان پروتئین ساقه و برگ و کربوهیدرات بلال نشان داد که با افزایش غلظت هورمون های مورد استفاده در این آزمایش مقدار صفات کیفی نیز افزایش می یابد. در کل نتایج نشان داد که با کاربرد ۱۰۰ پی پی ام از هر دو هورمون اکسین و جیبرلین می توان به عملکرد مطلوب علوفه رسید.

کلمات کلیدی: هورمون، عملکرد علوفه، کربوهیدرات، جیبرلین، ذرت

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان - مسئول مکاتبات. پست الکترونیک:

۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اقلید

مقدمه

تأمین علوفه دام برای تولید گوشت و شیر امری اجتناب پذیر بوده و در جوامع امروزی تامین علوفه و به خصوص ذرت از اهمیت ویژه ای برخوردار می- باشد. با توجه به مصرف بیش از حد کود های شیمیایی در کشت ذرت و آلودگی های ناشی از شستشوی کود های شیمیایی و همچنین انقلاب کشاورزی پایدار و ارگانیک استفاده از این نهاده ها با مصرف کمتر و با دقت بیشتر صورت گرفته و بشر همواره در تلاش برای استفاده از سایر منابع رشد برای گیاه و رسیدن به حداکثر عملکرد می باشد. هورمون واژه ای است یونانی به معنی محرک که فرآیندهای برنامه ریزی شده ویژه ای را در یاخته های هدف آغاز می کنند.

عوامل بیرونی و درونی زیادی در رشد گیاهان موثرند، از مهمترین عوامل درونی، هورمون ها و از مهمترین عوامل بیرونی نور و دما را می توان نام برد. هورمون ها عهده دار تنظیم و هماهنگی فرآیندهایی هستند که در نقاط مختلف پیکر گیاهان صورت می گیرند. این مواد از ترکیبات آلی هستند که در بافت های ویژه ای ساخته می شوند و مستقیماً از یاخته ای به یاخته دیگر و یا از طریق آوندها در سراسر گیاه انتقال می یابند و در محل هدف تأثیر می گذارند (احمدی و همکاران، ۱۳۸۳). بعضی از هورمون ها نیز اثر بازدارندگی دارند. بطور کلی رشد و نمو طبیعی یک گیاه، بیشتر توسط اعمال متقابل هورمون های تحریک کننده و بازدارنده تنظیم می شود. بعضی از هورمون های گیاهی محرک رشد هستند، در حالی که هورمون های دیگری همین فرآیندها را کند می کنند یا به تأخیر می اندازند (احمدی و همکاران، ۱۳۸۳).

اکسین گروهی از مواد را که در ساختمان به اسید ایندول استیک اسید IAA شباهت دارند ولی در

گروه های مختلفی قرار می گیرند، را شامل می شود. افزایش ابعاد و وزن تر سلول های ساقه یا کولئوپتیل در نتیجه رشد طولی سلول ها را رشد توسعه ای می- گویند. چون سلول های گیاهی به وسیله دیواره یا دیواره هایی احاطه شده اند افزایش ابعاد سلولی باید در نتیجه افزایش وسعت این دیواره صورت گیرد و یکی از نقاطی که اکسین ممکن است اثر خود را آشکار نماید این منطقه از سلول است. بعلاوه چون با رشد طولی سلول ها ضخامت دیواره آن ها تقریباً ثابت مانده و تراکم این دیواره تغییر نمی نماید بنابراین رشد طولی باید با سنتز دیواره یعنی تشکیل پلی ساکارید ها و قرار گرفتن آن ها در دیواره همراه باشد و به همین علت شناسایی اثر اکسین در توسعه دیواره و بررسی این بخش از سلول توجه بسیاری از محققان را به خود جلب کرده است (تایز و زایگر، ۱۹۹۸).

جیبرلین ها ترکیبات ترپنوئیدی هستند که از واحد های ایزوپرن ساخته شده اند. جیبرلین ها هم رشد طولی هم تقسیم سلولی را افزایش می دهند، اثرات فیزیولوژیکی دیگر GA شامل تغییرات در جوانی، جنسیت گل ها، تحریک رسیدن میوه، رشد میوه و جوانه زدن دانه باشد. جیبرلین ها توسعه پذیری سلول های گیاهی را افزایش می دهند. میزان رشد طولی می تواند بوسیله توسعه پذیری دیواره سلولی و میزان جذب آب تحت تأثیر قرار بگیرد. مشخص شده است که GA میزان جذب آب را افزایش نمی دهد بلکه شل شدن و توسعه پذیری دیواره سلولی را افزایش می دهد. مشاهده شده که اکسین در تسریع تولید اتیلن در بافتها با دیگر مواد رشد گیاهی در ارتباط متقابل است (ارتکا، ۱۹۸۲)، در حالی که اکسین در نقش بازدارنده تولید اتیلن در میوه ها را دارا است (نودن و لئوپولد، ۱۹۷۸). اتیلن تولید شده

و ۴۸ دقیقه طول جغرافیایی و ۲۹ درجه و ۵۲ دقیقه عرض جغرافیایی) انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. فاکتور اول شامل چهار سطح از هورمون جیبرلین (صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ پی پی ام) و فاکتور دوم شامل کاربرد چهار سطح از هورمون اکسین (صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ پی پی ام) بود. کاربرد هورمون‌ها در مرحله ساقه رفتن ذرت انجام گرفت. زمین مورد نظر در ابتدا با گاو آهن برگردان دار شخم خورد و سپس عملیات ثانویه، دیسک و لولر بر اساس شرایط منطقه انجام شد. سپس در قطعه زمین مورد مطالعه با استفاده از بذرکار پنوماتیک، اقدام به کشت ذرت گردید. هر کرت شامل ۶ خط ذرت، فاصله بین دو ردیف ۷۵ سانتیمتر و فاصله دو بوته در هر ردیف معادل ۱۰ سانتیمتر و طول کرت ۵ متر در نظر گرفته شد. تراکم مورد نظر برابر ۱۳۳ هزار بوته در هکتار در نظر گرفته شد. بین هر کرت یک فاصله نکاشت ۷۵ سانتیمتری و بین هر بلوک ۳ متر نظر گرفته شد. رقم ذرت مورد استفاده سینگل کراس ۷۰۴ بود.

نمونه برداری در مرحله خمیری و با در نظر گرفتن اثرات حاشیه ای از ۳ متر مربع برداشت انجام و صفات زیر اندازه گیری شد. ارتفاع بوته، طول بلال، قطر ساقه (گره دوم)، وزن تر گیاه، وزن تر برگ، وزن تر ساقه، وزن تر بلال، مقدار کربوهیدرات بلال، میزان پروتئین برگ، میزان پروتئین ساقه میزان نیتروژن برگ، میزان نیتروژن ساقه بود. روش اندازه گیری نیتروژن بر اساس روش کجدال بود و از ضرب میزان نیتروژن در عدد ۵/۷۵ درصد پروتئین به دست آمد. تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسات میانگین‌ها براساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد با نرم افزار SAS Ver.9.1 انجام گرفت. برای رسم نمودار از نرم افزار Excel استفاده گردید. برای روابط رگرسیون از معادله

به وسیله اکسین در تعدادی از سیستم های آزمایشی گزارش شده است، اما ارتباط بین آنها در فرایند پیری هنوز نامشخص است (ابلس و همکاران، ۱۹۹۲). در حالات محدودی دیده شده است که اکسین‌ها اثرات تسریع کنندگی پیری ABA را خنثی کرده و با GA در به تأخیر انداختن پیری همسو می باشند (اشرف، ۲۰۰۵). گزارش‌های متناقضی در منابع در مورد به کارگیری جیبرلین‌ها در فرآیندهای فتوسنتزی وجود دارند، بعضی از آنها بیانگر افزایش فتوسنتز (کلمب و پاکیون، ۱۹۵۹؛ وارینگ، ۱۹۶۸؛ لستر و همکاران، ۱۹۷۲؛ مارسل و اوین، ۱۹۹۲؛ گیال و همکاران، ۱۹۷۴؛ مارسل و همکاران، ۱۹۷۴؛ بورزنکو، ۱۹۷۶؛ کاترجی و همکاران، ۱۹۷۶؛ ارکان و باگرت، ۱۹۸۰)، بعضی دیگر گویای عدم تاثیر آن (هابر و تالبرت، ۱۹۵۷؛ لیتل و لوچواک، ۱۹۷۵؛ هایاشی، ۱۹۶۱) و گروهی نیز نشان دهنده کاهش این فرآیند‌ها توسط مواد مذکور می باشند (سانهلا و هابر، ۱۹۷۴). کلمب و پاکیون (۱۹۵۹) ثابت کردند که در شاخساره رویشی گوجه فرنگی که به صورت کامل یا بخشی از آن با GA₃ محلول پاشی شده بود در ساعت‌های متعدد افزایش در فتوسنتز و تعرق نشان دادند. استفاده از هورمون های طبیعی از جمله اکسین و جیبرلین می تواند دریچه ای نو در کشاورزی امروز باز نماید و از این رو هدف از این تحقیق ارزیابی استفاده از غلظت های مختلف هورمون اکسین و جیبرلین بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت علوفه ای در شهرستان مرودشت می باشد.

مواد روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۹۰-۹۱ در قطعه زمینی به مساحت ۱۴۰۰ متر مربع در مزرعه‌ای واقع در روستای عماد آباد شهرستان مرودشت (۵۲ درجه

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مربوط به سطوح مختلف هورمون جیبرلین و اکسین بر صفات کمی و کیفی ذرت نشان داد که اثر تکرار برای صفات کیفی معنی دار نبود اما برای صفات کمی معنی دار بود. اثر سطوح مختلف هورمون اکسین بر تمام صفات به جز صفات میزان پروتئین ساقه معنی دار نبود. اثر سطوح مختلف هورمون جیبرلین نیز بر صفات کمی و کیفی ذرت در سطح یک درصد معنی دار بود. اثرات متقابل برای صفات وزن تر گیاه (تک بوته) و عملکرد علوفه در هکتار در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱).

لورینزن و با استفاده از نرم افزار سیگماپلات استفاده گردید:

$$y = a / ((1 + ((x - x_0) / b)^2) * (1 + ((y - y_0) / c)^2))$$

که در این معادله پارامتر a نشان دهنده حداکثر عملکرد علوفه در هکتار، x_0 معادل میزان غلظت مورد نیاز هورمون اکسین برای رسیدن به حداکثر عملکرد علوفه، y_0 معادل غلظت مورد نیاز هورمون جیبرلین برای رسیدن به حداکثر عملکرد علوفه و دو پارامتر b و c ضریب تصحیح معادله بودند.

جدول ۱- میانگین مربعات و سطوح معنی داری برخی از صفات کمی و کیفی ذرت

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع گیاه	وزن تر گیاه	وزن تر بلال	عملکرد علوفه	پروتئین برگ	پروتئین ساقه	کربوهیدرات بلال
بلوک	۲	۲۶۳۲/۲۳**	۴۴۲۵/۱۷*	۱۷۹۵/۰۲**	۷۸۲۷۶۹۷۵/۰۰*	۰/۰۰۵ ^{ns}	۰/۱۴ ^{ns}	۳/۰۹ ^{ns}
هورمون اکسین	۳	۹۸۵/۵۴**	۱۱۱۴۹۴/۱۵**	۱۵۵۹۶/۳۸**	۱۹۷۲۲۲۰۱۲۱/۰۰**	۳/۸۴**	۰/۱۱ ^{ns}	۳/۶۵*
هورمون جیبرلین	۳	۳۷۱۵/۴۸**	۶۶۱۴۰/۸۲**	۸۱۲۲/۳۱**	۱۱۶۹۹۶۴۹۹۸/۰۰**	۳/۱۵**	۱/۲۳**	۴/۶۴**
اثرات متقابل	۹	۶۱/۱۶ ^{ns}	۳۴۷۷/۵۱**	۵۰۲/۷۵ ^{ns}	۶۱۵۱۳۷۷۵/۰۰**	۰/۴۰ ^{ns}	۰/۰۲۱ ^{ns}	۰/۰۹۷ ^{ns}
خطا	۳۰	۱۳۲/۸۶	۱۱۵۰/۴۴	۳۹۵/۰۴	۲۰۳۵۰۰۳۰۷/۰۰	۰/۲۱	۰/۱۳	۱/۰۰
ضریب تغییرات		۴/۸۹	۵/۰۷	۸/۹۵	۵/۰۷	۵/۴۳	۷/۰۷	۵/۸۷

ns, * و ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می باشند

ذرت تأثیر دارد و منجر به افزایش ارتفاع ذرت گردید (احمدی و همکاران، ۱۳۸۳).

وزن تر گیاه ذرت نیز تحت تأثیر سطوح مختلف هورمون اکسین قرار گرفت و بیشترین وزن تر تک بوته ذرت مربوط به سطح ۱۰۰ و ۱۵۰ پی پی ام بود. قابل ذکر است که بین دو سطح ۱۰۰ و ۱۵۰ پی پی ام در هکتار از لحاظ آماری اختلاف معنی داری در سطح

مقایسات میانگین آزمون دانکن برای ارتفاع ذرت در بین سطوح مختلف کاربرد هورمون اکسین نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته ذرت مربوط به سطح ۱۰۰ و ۱۵۰ پی پی ام بود. کمترین ارتفاع ذرت نیز مربوط به سطح عدم کاربرد (شاهد) بود. نتایج ارتفاع ذرت نشان داد که هورمون بر رشد و محور رشد طولی

در سطح کاربرد ۱۵۰ پی پی ام هورمون اکسین ریزش برگ ها حادث نشد و در نتیجه وزن تر گیاه نیز افزایش یافت.

خصوصیات کیفی ذرت نیز تحت تاثیر سطوح مختلف هورمون اکسین قرار گرفت. بیشترین پروتئین برگ و ساقه ذرت مربوط به سطح کاربرد هورمون ۱۰۰ و ۱۵۰ پی پی ام بود. کمترین پروتئین برگ و ساقه نیز مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۲). در کل نتایج نشان داد برای صفت پروتئین ساقه از لحاظ آماری بین چهار سطح هورمون اکسین تفاوت معنی داری مشاهده نشد و در یک گروه قرار گرفتند. میزان کربوهیدرات بلال ذرت نیز با افزایش سطح کاربرد هورمون اکسین افزایش یافت و بیشترین میزان کربوهیدرات مربوط به سطح ۱۵۰ پی پی ام بود (جدول ۲). نتایج کربوهیدرات نشان داد که بین دو سطح کاربرد (۱۰۰ و ۱۵۰) با تیمار شاهد اختلاف معنی داری وجود داشت و این در حالی بود که بین سطح ۵۰ و صفر پی پی ام از لحاظ آماری اختلاف معنی داری وجود نداشت و در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۲).

۵ درصد وجود نداشت (جدول ۲). وزن تر بلال نیز با افزایش سطح کاربرد هورمون اکسین تحت تاثیر قرار گرفت و افزایش یافت، به نحوی که بیشترین وزن تر بلال ذرت نیز مربوط به سطح ۱۰۰ و ۱۵۰ پی پی ام در هکتار بود. عملکرد علوفه کل ذرت در هکتار تحت تاثیر تیمارهای مختلف سطوح هورمون اکسین قرار گرفت. بیشترین عملکرد علوفه کل ذرت مربوط به دو سطح کاربرد ۱۰۰ و ۱۵۰ پی پی ام و کمترین علوفه ذرت نیز مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۲). نتایج عملکرد کل علوفه در هکتار نشان داد که بین تیمار شاهد و تیمار ۱۵۰ پی پی ام هورمون اکسین ۲۸ تن اختلاف در هکتار عملکرد تر علوفه وجود دارد. دلیل این میزان افزایش می تواند به نقش اکسین در فتوسنتز و از همه مهمتر سبزینگی ذرت و داشتن برگ های سبز تر باشد. مشاهده شده است که در تیمارهای عدم کاربرد هورمون نسبت به کاربرد هورمون، ریزش برگ های ذرت بیشتر است (اشرف و همکاران، ۲۰۰۶).

در تیمار شاهد ریزش برگ های پایین منجر به کاهش عملکرد علوفه گردید و این در حالی بود که

جدول ۲- مقایسات میانگین اثر سطوح مختلف هورمون اکسین بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت

هورمون اکسین (ppm)	ارتفاع گیاه	وزن تر گیاه	وزن تر بلال	عملکرد علوفه	پروتئین برگ	پروتئین ساقه	کربوهیدرات بلال
۰	سانتی متر	گرم	گرم	کیلوگرم در هکتار	درصد	درصد	درصد
۰	۲۲۵/۵۳b	۵۴۵/۳۰c	۱۶۳/۲۲c	۷۲۵۲/۷۰c	۱۱/۰۲c	۴/۹۳a	۱۶/۳۱b
۵۰	۲۳۰/۲۰b	۶۴۰/۱۰b	۲۰۵/۵۰b	۸۵۱۳۲/۶۴b	۱۱/۶۱b	۵/۱۶a	۱۶/۹۶ab
۱۰۰	۲۴۲/۲۸a	۷۳۸/۵۲a	۲۳۴/۹۶a	۹۸۲۲۳/۶۷a	۱۲/۱۸a	۵/۲۱a	۱۷/۴۳a
۱۵۰	۲۴۴/۰۳a	۷۵۲/۰۸a	۲۴۲/۸۴a	۱۰۰۰۲۶/۷۴a	۱۲/۲۳a	۵/۲۳a	۱۷/۵۱a

پی پی ام از لحاظ آماری اختلاف معنی داری وجود نداشت. ارتفاع ذرت در تیمار شاهد (عدم کاربرد هورمون جیبرلین) برابر ۲۱۴ سانتی متر بود و با

مقایسه میانگین مربوط به سطوح مختلف هورمون جیبرلین نشان داد که بیشترین ارتفاع ذرت مربوط به سطح ۱۰۰ پی پی ام بود که با سطح ۱۵۰

مشهود بود (اشرف و همکاران، ۲۰۰۵). خصوصیات کیفی ذرت نیز مانند پروتئین برگ و ساقه و کربوهیدرات بلال ذرت تحت تاثیر سطوح مختلف هورمون جیبرلین قرار گرفت و بیشترین میزان پروتئین برگ، ساقه و کربوهیدرات بلال مربوط به سطح کاربرد هورمون جیبرلین به میزان ۱۵۰ پی پی ام بود (جدول ۳). کربوهیدرات بلال کمتر تحت تاثیر سطوح مختلف هورمون جیبرلین قرار گرفت و بین سطح صفر با ۵۰ پی پی ام از لحاظ آماری اختلاف معنی داری وجود نداشت و در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۳). اشرف و همکاران (۲۰۰۲) نتیجه گرفتند که کاربرد هورمون جیبرلین منجر به افزایش وزن خشک و افزایش فتوسنتز در گیاه گندم گردید.

افزایش هورمون به ۱۰۰ پی پی ام ارتفاع ذرت به ۲۵۰ سانتی متر رسید (جدول ۳). در واقع ۳۶ سانتی متر ارتفاع ذرت افزایش یافت. نقش هورمون جیبرلین در گیاه افزایش محور طولی و افزایش فاصله میان گره ها است که منجر به افزایش ارتفاع ذرت می گردد (احمدی و همکاران، ۱۳۸۳).

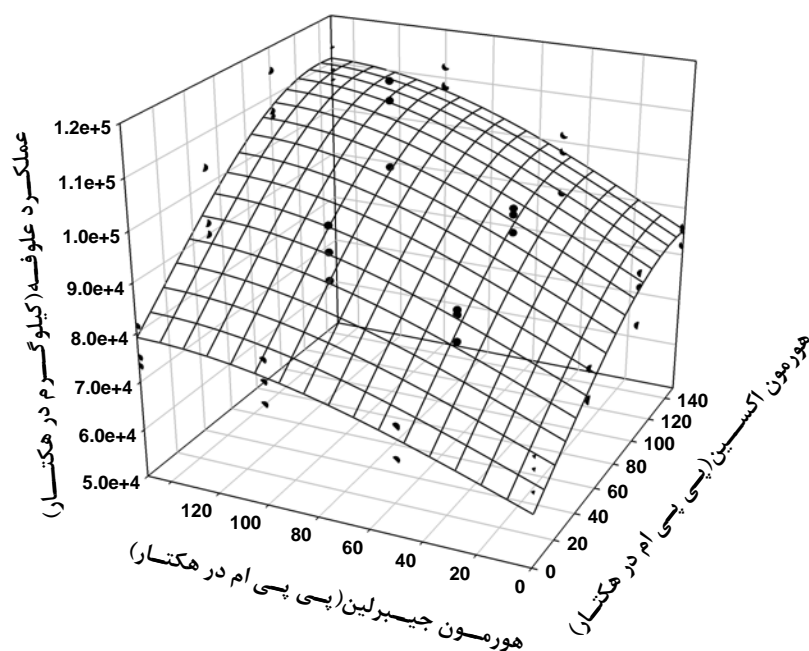
وزن تر بلال، وزن تر گیاه و عملکرد کل علوفه تر نیز تحت تاثیر سطوح مختلف هورمون جیبرلین قرار گرفت و بیشترین صفات فوق مربوط به سطح کاربرد ۱۵۰ پی پی ام بود و کمترین میزان آن نیز مربوط به سطح شاهد بود (جدول ۳). که این مطلب نشان دهنده این است که جیبرلین در مسیر فتوسنتز گیاه نقش دارد و از این رو افزایش وزن تر در گیاه

جدول ۳- مقایسات میانگین اثر سطوح مختلف هورمون جیبرلین بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت

هورمون جیبرلین (ppm)	ارتفاع گیاه (cm)	وزن تر گیاه (g)	وزن تر بلال (g)	عملکرد علوفه (Kg/ha)	پروتئین برگ (%)	پروتئین ساقه (%)	کربوهیدرات بلال (%)
۰	۲۱۴/۰۳c	۵۵۷/۸۰c	۱۷۹/۱۳c	۷۶۸۴۷/۸۶c	۱۱/۰۸b	۴/۶۵b	۱۶/۳۳b
۵۰	۲۲۸/۲۲b	۶۳۹/۵۰b	۲۰۲/۲۲b	۸۵۰۵۲/۸۵b	۱۱/۶۴a	۵/۰۷a	۱۶/۷۴ab
۱۰۰	۲۵۰/۵۱a	۷۲۳/۷۱a	۲۳۰/۶۶a	۹۶۲۵۳/۱۷a	۱۲/۱۵a	۵/۳۷a	۱۷/۵۶a
۱۵۰	۲۴۹/۲۷a	۷۳۴/۹۹a	۲۳۴/۵۱a	۹۷۷۵۳/۸۸a	۱۲/۱۷a	۵/۴۳a	۱۷/۵۸a

میزان کاربرد از دو هورمون به دست آمد. بر اساس نمودار ۱ از سطح کاربرد ۱۰۰ پی پی ام در دو هورمون اکسین و جیبرلین میزان شیب افزایش عملکرد علوفه ذرت تا حدودی کمتر و روند افزایش ثابت به نظر رسید (نمودار ۱).

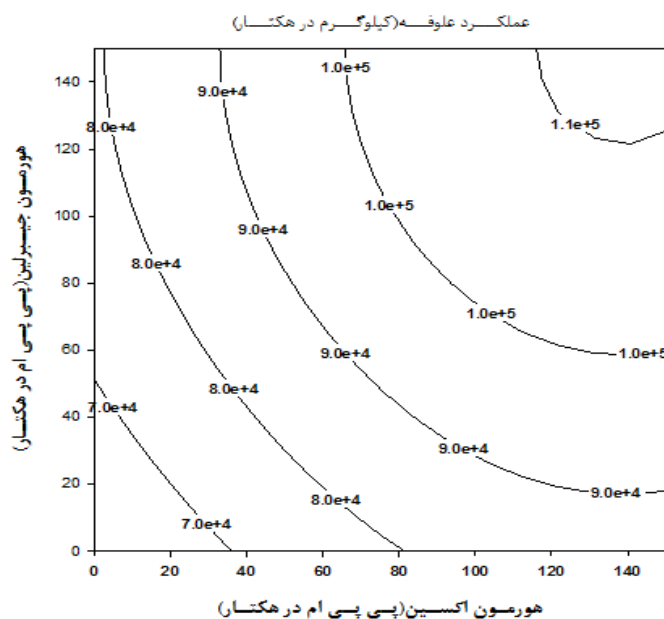
پیش بینی مدل های ارایه شده برای سطوح مختلف هورمون جیبرلین و اکسین برای عملکرد علوفه ذرت نشان داد که در هر دو هورمون با افزایش سطح کاربرد میزان عملکرد علوفه تر ذرت افزایش یافت و بیشترین عملکرد علوفه تر ذرت در بالاترین



نمودار ۱- اثر سطوح مختلف هورمون جیبرلین و اکسین بر عملکرد علوفه تر ذرت

هورمون اکسین به همراه کاربرد ۸۰ پی پی ام هورمون جیبرلین برابر است (نمودار ۲). بالاترین عملکرد علوفه مربوط کاربرد ۱۵۰ پی پی ام از دو هورمون جیبرلین و اکسین بود. دلیل افزایش عملکرد در سطوح کاربرد هورمون جیبرلین نقش این هورمون ها در رشد و فتوسنتز دانست. از طرف دیگر در تیمار های که هورمون اکسین و جیبرلین دریافت کرده بودند، ریزش برگ های پایین ذرت کمتر بود و همچنین میزان رشد و سبزیگی گیاه هم بیشتر بود و این دلایل منجر به افزایش عملکرد علوفه در واحد سطح گردید.

بر اساس مدل های پیشگویی کننده و خطوط تراز (نمودار ۲) نتایج عملکرد علوفه تر ذرت نشان داد که کمترین میزان علوفه تر مربوط به تیمار شاهد (عدم کاربرد هورمون اکسین و جیبرلین) بود (نمودار ۲). عملکرد علوفه تر در تیمار کاربرد ۴۰ پی پی ام هورمون جیبرلین یا اکسین برابر ۷۰ تن در هکتار بود. مدل های پیش گویی نشان داد که برای رسیده به ۱۰۰ تن عملکرد تر علوفه در هکتار کاربرد ۸۰ پی پی ام هورمون اکسین لازم می باشد (نمودار ۲). همچنین نتایج نشان داد برای رسیدن به عملکرد ۱۰۰ تن در هکتار کاربرد ۱۴۰ پی پی ام اکسین به همراه کاربرد ۶۰ پی پی ام هورمون جیبرلین با کاربرد ۱۰۰ پی پی ام



نمودار ۲- پیش بینی عملکرد علوفه تر ذرت در سطوح مختلف هورمون اکسین و جیبرلین

نتیجه گیری

جیبرلین بیشتر بود. از نکات بسیار مهم د رمورد کاربرد هورمون ها می توان به غلظت های کاربرد آن اشاره نمود که نتایج نشان داد که کاربرد بیش از ۱۰۰ پی پی ام از لحاظ اقتصادی و عملکرد تر علوفه توجیه پذیر نبوده و باید از غلظت ۱۰۰ پی پی ام استفاده نمود.

نتایج تحقیق نشان داد که هورمون های اکسین و جیبرلین بر خصوصیات کیفی و کمی و رشد گیاه ذرت تاثیر گذار می باشد. دو هورمون اکسین و جیبرلین تا حدودی به یک میزان بر رشد گیاه تاثیر داشته و در بعضی صفات اثر هورمون اکسین نسبت به

منابع

- احمدی، ع.، پ. احسانزاده، و ف. جباری. ۱۳۸۳. مقدمه ای بر فیزیولوژی گیاهی جلد اول. دانشگاه تهران. ۶۵۳ صفحه
- طاهری، ح.، ب. جعفری حقیقی، ع. ر. باقری. ۱۳۹۱. بررسی تاثیر هورمون های محرک رشد (اکسین- جیبرلین) و علف کش های هورمونی (MCPA-2,4-D) بر میزان رشد و کیفیت ذرت علوفه ای سینگل کراس ۷۰۴. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان. ۲۴۸ صفحه.

- Abeles, F. B., P. W. Morgan and M. E. Saltveit. 1992. Ethylene in Plant Biology. Second Edition, Academic Press, San Diego, CA.
- Arteca, R. N. 1982. Effect of root applications of kinetin and gibberellic acid on transplanting shock in tomato plants. Hort. Sci. 17:633-634.
- Ashraf, M. Y., N. Azhar and M. Hussain. 2006. Indole acetic acid (IAA) induced changes in growth, relative water contents and gas exchange attributes of barley (*Hordeum vulgare* L.) grown under water stress conditions, J. Plant Growth Regulation. 50(1): 85-90. - Bagatharia,

- S. B., S. V. Chanda. 1998. Changes in peroxidase and IAA oxidase activities during cell elongation in phaseolus hypocotyls. *Acta Physiol. planta.* 20(1): 9-13 211
- Ashraf, M., F. Karim and E. Rasul. 2002. Interactive effects of gibberellic acid (GA3) and salt stress on growth, ion accumulation and photosynthetic capacity of two spring wheat (*Triticumaestivum* L.) cultivars differing in salt tolerance, *J. Plant Growth Regul.* 36(1): 49-59.
- Borzenkova, R.A. 1976. Effect of phytohormones on the photosynthetic metabolism of potato leaves. *Mater. Ekol. Fiziol. Rast. Ural. Flory.* 104:110.
- Chatterjee, A., R. K. Mandal and S.M. Sircar. 1976. Effects of growth substances on productivity, photosynthesis and translocation of rice varieties. *Indian J. Plant Physiol.* 19: 121-138.
- Coulombe, L.J. and R. Paquin. 1959. Effects de l'acidegibberellique sur le metabolisme des plants. *Can. J. Botany* 37: 897-890
- Erkan, Z. and F. Bangerth. 1980. Investigations on the effect of phytohormones and growth regulators on the transpiration, stomata aperture and photosynthesis of pepper (*Capsicum annum* L.) and tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) plants. *Botany* 54:207-220.
- Gale, M. D., J. Edrich, and F. G. H Lupton. 1974. Photosynthetic rates and the effects of applied gibberellin in some dwarf, semi-dwarf and tall wheat varieties (*Triticumaestivum*). *J. Agric. Sci. Camb.* 83:43-46.
- Haber, A. H. and M. Tolbert. 1957. Photosynthesis in gibberellin treated leaves. *Plant Physiol.* 32:152-153.
- Hayashi, T. 1961. The effect of gibberellin treatment on the photosynthetic activity of plants. *Sixth International Conf. Plant Growth Regul.* 579-587.
- Lester D. C., O. G. Carter, F. M. Kelleher and D.R. Laing. 1972. The Effect of gibberellic acid on apparent photosynthesis and dark respiration of simulated seeds of *Pennisetum clandestinum* Hochst. *Aust. J. Agric. Res.* 23: 205-13.
- Little, C. H. A. and K. Louch. 1975. Effect of gibberellic acid on growth and photosynthesis in *Abies basaea*. *Can. J. Botany* 53:1805-1810.
- Marcell, R. H., H. Clijseters, G. Oben, R. Bronchart, and J. M. Michael. 1974. Effect of CCC and GA3 on photosynthesis of primary near leaves. *Proc. Eighth International Conference of Plant Growth Substances.* 1169-1174.
- Marcell, T. and G. Oben. 1992. Effect of some growth regulators on the CO₂ exchanges of leaf. *Acta Hort.* 34: 55-58.
- Nooden, L. D. and A.C. Leopold. 1978. Phytohormones and the endogenous regulation of senescence and abscission. In *phytohormones and Related Compounds: A Comprehensive Treatise. Vol. 2: Phytohormones and the Development of Higher Plants*, eds., D. S. Letham, P. B. Goodwin and T. J. V. Higgins, Elsevier, Amsterdam, pp. 329-370.
- Sanhla, N. and W. Huber. 1974. Eco-Physiological studies on India arid zone plants. IV. Effect of salinity and gibberellic acid on the activities of photosynthetic enzymes and CO₂ fixation product in leaves of *Pennisetum typhoides* seedlings. *BiochemPhysiol-Pflanzen.* 166: 181-187.
- Wareing, P. F. 1982. *Plant growth substances.* London, New York: subsidiary of Harcourt Brace Jovanovich.

The evaluation of auxin and gibberellin hormone on quantitative and qualitative characteristics of forage corn

M. Keshavarzi¹, B. Jafari Haghighi², A. Bagheri³

Received: 2013-6-19 Accepted: 2013-12-31

Abstract

Application of plant hormones in the development of sustainable agriculture in recent decades has been considered therefore it should be investigated in integrated crop management (ICM). To evaluate the effects of plant hormones (auxin and gibberellin) a factorial experiment in randomized complete block design with three replications was carried out in Marvdasht city. The first factor was four levels of auxin (zero, 50, 100 and 150 ppm) and the second factor consisted of four levels of gibberellin (zero, 50, 100 and 150 ppm). ANOVA of Measurement traits showed the effect of auxin on quantitative traits in maize (Plant height, ear length, leaf fresh weight, fresh weight per ear and weight of forage kg/ha in level of probability 99 % was significant and was not significant for stem fresh weight. The effects of hormone gibberellin on trait (fresh weight of leaf, stem fresh weight, plant height, fresh weight forage, per hectare, and ear length) were significant at level of probability 99 %. And stem diameter was not significant. The results of the interaction were significant for forage yield (kg/ha) and fresh weight per plant but were not significant for other traits. Mean comparisons of auxin hormone showed that most quantitative traits (leaf fresh weight, stem fresh weight, fresh forage weight and fresh weight per plant) related to hormone auxin application of 100 and 150 ppm which are not statistically different. Mean comparisons showed that hormone gibberellin greatest attributes related to the application of 100 and 150 ppm. Results for quality traits (protein and carbohydrate ear stems and leaves) showed that increasing concentrations of the hormone increases the amount of quality traits.

Key words: Hormone, forage yield, carbohydrate, gibberellin, corn

1- Graduated Student, Islamic Azaad University, Arsanjan Branch

2- Assistant Professor, Islamic Azaad University, Arsanjan Branch

3- Assistant Professor, Islamic Azaad University, Eqlid Branch