مطالعات علوم زیستی و زیست فناوری

دوره ۱۰، شماره ۱، بهار ۱۴۰۳

صفحات ۲۷۳-۲۶۲

Online ISSN: ٤٤٩٣-٢٤٧٦

Print ISSN: ٢٠٢٠-٢٥٣٨

www.irijournals.com

اثر برگ زدایی و تنش خشکی بر روی ذرت

سمیه خاضع

کارشناس ارشد زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج

چکیده

در نقاط خاصی از کره زمین به دلیل موقعیت جغرافیایی، عوامل تنش زا در تولید محصولات کشاورزی تاثیر منفی بیشتری دارند و کشاورزی در آن مناطق با تحمل هزینه بیشتر و در نتیجه بازده کمتری صورت می گیرد بحرانی ترین دورهٔ رشد در زندگی ذرت از نظر نیاز آبی در مرحلهٔ ظهور سنبلهٔ نر تا خمیری شدن دانه می باشد. هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر برگ زدایی و تنش خشکی بر روی ذرت بود. این تحقیق در منطقه کهگیلویه در مزرعه شخصی در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ اجراء گردید. رقم مورد بررسی، رقم ذرت سینگل کراس ۷۰۴ بود که از واحد زراعت مدیریت جهاد کشاورزی کهگیلویه تهیه گردید. نتایج تحقیق نشان داد که تنش آبیاری باعث کاهش اجزای عملکرد و عملکرد دانه شد که این نشان دهنده ضرورت نیاز به آب در این مرحل از رشد گیاه است چون تنش در مراحل رشد زایشی تاثیر بیشتری بر روی فاکتور های اصلی می گذارد و آنها را کاهش می دهد. مراحل برگ زدایی بر روی فاکتور های اصلی معنی دار نشد ولی سطوح برگ زدایی بر همه فاکتور ها تاثیر معنی داری داشت. در این آزمایش مشخص شد که برگ زدایی تا ۲۵ در صد باعث کاهش چندانی در فاکتور های اصلی نشد ولی برگ زدایی با ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد تاثیر منفی زیادی بر روی صفات مورد اندازه گیری داشتند به طوری که به ترتیب باعث کاهش ۷۰ و ۷۵ درصدی عملکرد دانه و بیولوژیک از سطح احتمال صفر به سطح احتمال ۱۰۰ درصد برگ زدایی شد.

کلمات کلیدی: ذرت، برگ زدایی، تنش خشکی، کهگیلویه، کشاورزی

مقدمه

تنش‌های محیطی، یکی از مهمترین عوامل محدود کننده عملکرد دانه محصولات زراعی در سطح جهان هستند. چنانچه تنش های محیطی وجود نداشت، عملکرد های واقعی باید برابر با پتانسیل عملکرد های قابلیت گیاهان بود، در حالی که در بسیاری از گیا هان زراعی متوسط عملکرد واقعی گیاهان کمتر از ۱۰-۲۰ درصد ظرفیت عملکرد آنان است (کافی و همکاران، ۱۳۷۹).

در تمام دوره رشد گیاهان مواد فتوسنتزی از منبع به مقصد انتقال می یابد. اگر سرعت انتقال کم باشد مواد فتوسنتزی به صورت نشاسته در بخش های مختلف ذخیره می شوند. مسافت برگها تا گل آذین و کارایی فتوسنتزی در ریزش برگها مهم است به طوری که برگهای تاج پوشش در حدود ۲۱ تا ۹۱ درصد از مواد فتوسنتزی را به بلال ذرت منتقل می کنند و بیشترین انتقال مواد در بین برگها مربوط به نزدیکترین برگ به گل آذین است (آندریو و پترسون، ۱۹۸۴)

با عنایت به مطالعات انجام شده برروی اثر برگ زدایی و تنش رطوبتی در ذرت و همچنین مطالعات کمی که بر روی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت در استان کهگیلویه و بویر احمد انجام گرفته، مطالعه حاضر به منظور بررسی اثر برگ زدایی و تنش رطوبتی بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت سینگل کراس ۷۰۴ در منطقه کهگیلویه با اهداف زیرانجام خواهدگرفت:

۱- بررسی اثر تنش رطوبتی بر عملکرد و اجزا عملکرد ذرت سینگل کراس ۷۰۴

۲- بررسی اثر سه مرحله رشدی گیاه و برگ زدایی بر عملکرد واجزا عملکرد

مبانی نظری

تاریخچه ذرت در جهان و ایران

بررسی‌های باستان شناسی و فسیل شناسی گیاهی نشان می‌دهد که ذرت پیوسته به صورت یک گیاه زراعی عمده تقریبا از ۵۰۰۰ سال پیش در مکزیک و گواتمالا کشت می‌شده است و بومی این نواحی است. کریستف کلمب، یک سال پس از ورود به قاره آمریکا، بذر ذرت را با خود به اسپانیا برد. این گیاه از آنجا به پرتقال و سپس به دیگر کشورهای اروپایی برده شد.

پراکنش جغرافیایی ذرت در جهان و ایران

زراعت این گیاه عمدتاً بین عرض های جغرافیایی ۳۰ تا ۵۵ درجه جنوبی و شمالی انجام می‌گیرد. ذرت علی‌رغم اینکه یک گیاه زراعی گرمسیری است، نمی‌توانند آب و هوای بسیار گرم را تحمل کند. مناسب‌ترین محیط برای کشت این گیاه ناحیه‌ای که دمای آن دست کم به مدت ۳ تا ۴ ماه متوالی در سال بین ۲۱ تا ۳۲ درجه ی سانتی‌گراد باشد (کریمی، ۱۳۷۵).

گیاه شناسی

ذرت با نام انگلیسی (corn) و آمریکایی (maize) و نام علمی *zea mays* از خانواده غلات (*poaceae*) می باشد. ذرت دارای سه نوع ریشه است:

۱-ریشه‌های بذری:

تعداد این نوع ریشه‌ها ۳ تا ۵ عدد بوده و با جوانه زدن بذر ها ظاهری می‌شوند کار این ریشه‌ها جذب آب و مواد غذایی از اعماق خاک می‌باشد.

۲- ریشه‌های تاجی یا ثانویه:

از گره‌های واقع در طوقه گیاه و در زیر سطح احتمال خاک بوجود آمده و گسترش پیدا می‌کند تعداد آنها ۷ الی ۸ عدد و گاهی به ۱۵ الی ۲۰ عدد نیز می‌رسد وظیفه این ریشه‌ها جذب آب و مواد غذایی از خاک سطح احتمال است.

ذرت نژادهای متعددی دارد که این گروهها بر اساس ویژگی‌های بافت آندوسپرم دانه طبقه بندی می‌شوند:

ذرت بو داده(Pop corn) *Zea mays everata*

نوعی ذرت است که احتمالا بر اثر موتاسیون بوجود آمده است. پریکارپ[1] آن نازک است که این صفت برای تولید ذرت شیرین با پوست لطیف مناسب است. در این نوع ذرت، لایه ضخیمی از آندوسپرم سخت، آندوسپرم نشاسته‌ای را دربرگرفته است. دانه‌های نشاسته آندوسپرم این نوع ذرت نسبت به انواع دیگر، رطوبت بیشتری دارند که در موقع حرارت دادن، منبسط شده و تبدیل به بخار می‌شوند.

ذرت سخت(Flint corn) *Zea mays indurate*

تمام آندوسپرم این نوع ذرت که در مرکز دانه می‌باشد و با لایه سختی از آندوسپرم پوشیده شده است. دانه‌های رسیده این نوع ذرت، گرد، صاف و کهربایی هستند. دوره رشد آنها هم ۸۰ تا ۱۰۰ روز است. بلال‌های بدست آمده باریک بوده و تقریبا ۸ ردیف دانه دارد (امام، ۱۳۸۲).

ذرت دندان اسبی(Dent corn) *Zea mays aorista*

این نوع ذرت دارای مخلوطی از نشاسته نرم و سخت می‌باشد. آن قسمت آندوسپرم که دارای نشاسته سخت است، پروتئین بیشتری دارد. این نوع ذرت معمولا در نواحی ذرت خیز ایالات متحده آمریکا به عمل می‌آید. بلال ذرت دندان اسبی نسبتا بزرگ بوده و ۱۶ تا ۳۰ ردیف دانه دارد.

ذرت نرم یا آردی(Soft corn) *Zea mays amylaceae*

بخش عمده آندوسپرم این نوع ذرت، نشاسته است. تنها لایه نازکی از آندوسپرم سخت این نشاسته را دربرمی‌گیرد. دانه‌های آن بر خلاف نوع دندان اسبی فرو رفتگی ندارد. این ذرت تنها به دلیل این که به رنگ‌های مختلف یافت می‌شود، برای تزئین غذاها از آن استفاده می‌شود.

ذرت شیرین(Dent corn) *Zea mays indentata*

آندوسپرم این نوع ذرت شیرین، قندی و براق بوده و برخلاف آندوسپرم ذرت‌های دیگر، حالت نشاسته‌ای ندارد. پریکارپ آن نازک بوده که در زمان رسیدن دانه، مواد قندی آن به نشاسته و سپس به دکسترین تبدیل می‌شود. ذرت شیرین انواع مختلفی دارد که به صورت تازه، کنسرو شده و منجمد مورد مصرف قرار می‌گیرد (کاظمی اربط، ۱۳۷۸).

ذرت مومی(Waxy corn) *Zea mays certain*

آندوسپرم ذرت مومی ظاهرا به شکل موم می‌باشد. برخلاف ذرتهای دیگر که نشاسته آندوسپرم آنها ۷۱ تا ۷۲ درصد آمیلوپکتین و ۲۸ تا ۲۹ درصد آمیلوز دارد، آندوسپرم ذرت مومی تماما از آمیلوپکتین تشکیل شده که حالت چسبنده‌ای دارد و نرم هم هست. ذرت مومی جدا از مصرف خوراکی، در صنایع چسب‌سازی هم استفاده می‌شود.

اهمیت اقتصادی و غذایی ذرت

سطح احتمال زیر کشت، میزان تولید در هکتار و مقدار مصرف ذرت، در طی سال های اخیر در اغلب کشور های جهان افزایش شدیدی یافته به نحوی که در بین غلات مقام سوم را پس از گندم و برنج کسب نموده است (خدابنده، ۱۳۷۷).

مهم ترین کشورهای تولید کننده ذرت شامل امریکا، آرژانتین، برزیل، کلمبیا، مکزیک، رومانی، فرانسه و غیره می باشند. با توجه به این که ذرت دارای مواد قندی و نشاسته ای زیاد بوده و مقدار تولید محصول آن نیز بالا است، یکی از بهترین نباتات علوفه ای برای مصرف به صورت تازه یا سیلویی می باشد (تاج بخش و همکاران، ۱۳۸۲).

[1] -Pericarp(Seed coat)

حرارت

بطور طبیعی جایگاه اصلی ذرت در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری است و بعلت قابلیت سازگاری خوب این گیاه به محیط های مختلف، امکان کشت آن حتی در مناطق سردسیری به شرط رفع سرما و یخبندان میسر می باشد (تاج بخش، ۱۳۸۲).

نور

ذرت گیاهی روز کوتاه است، به این معنی که گل دادن آن با کوتاه شدن طول روز سریعتر می گردد؛ و برعکس روزهای بلند باعث افزایش برگ‌ها و طول دوره رشد آن می گردد. علاوه بر طول روز، شدت و کیفیت نور بر رشد و نمو ذرت موثر می باشد. حدود ۴۵ درصد انرژی خورشید در طیف مرئی ۷۰۰-۴۰۰ نانومتر قرار دارد و در فتوسنتز موثر است، از این رو گیاه پر محصولی چون ذرت در یک فصل رشد حدود ۳ درصد تابش مرئی ورودی را دریافت کرده و به صورت ماده خشک ذخیره می نماید، زیرا پر بازده ترین محصولات زراعی مقدار کمی از انرژی موجود را به مصرف می رسانند با توجه به اینکه ذرت جزء گیاهان می باشد این گیاه در نور زیاد سرعت فتوسنتز بیشتری نسبت به گونه های از خود نشان می دهد، کارائی مصرف ازت بالا و عملکرد انرژی نوری پایین بعنوان دو ویژگی مهم گیاهان مطرح می باشد که آنها را از گیاهان متمایز می نماید.

رطوبت

رطوبت یک فاکتور مهم در زراعت ذرت می باشد، زراعت ذرت در رابطه با تولید ماده خشک نسبت به سایر نباتات زراعی به آب کمتری احتیاج دارد، در واریته های زودرس ۳۰۰-۲۵۰ لیتر برای تولید یک کیلوگرم ماده خشک و برای واریته های دیررس ۴۰۰-۳۵۰ لیتر برای تولید یک کیلوگرم ماده خشک لازم می باشد. در پاره ای از مراحل رشد از جمله گسترش سریع برگها، گرده افشانی و پر شدن دانه، که مصادف با ماههای گرم تابستان است، گیاه به آب نیاز بیشتری دارد (کریمی، ۱۳۷۵). با توجه به اینکه ذرت به ازای هر کیلوگرم ماده خشک تولیدی، آب کمتری را به مصرف می رساند، ولی به علت رشد زیاد قسمت هوایی، در دوره رویشی مقدار آب لازم برای زراعت ذرت زیاد می باشد (تاج بخش، ۱۳۸۲).

خاک

ذرت در رابطه با خاک زراعی حساسیت زیادی ندارد، کاشت آن در خاک هایی که دارای عمق کافی و نرم و قابل نفوذ باشند، امکان پذیر است، میزان عملکرد آن عمدتا در خاک های حاصلخیز، زهکش دار و بافت سبک که ظرفیت آبگیری بیشتری دارند، قابل توجه می باشد. زمین های خیلی سبک و سنگین برای کاشت ذرت مناسب نمی باشند، این نوع زمین ها را می توان بوسیله کودهای سبز و حیوانی اصلاح کرده و سپس اقدام به کشت نمود (تاج بخش، ۱۳۸۲).

اثر تنش آب بر خصوصیات مختلف گیاه

خشکی، خطری برای تولید موفقیت آمیز محصولات زراعی در سراسر جهان است. خشکی، موقعی اتفاق می‌افتد که ترکیبی از عوامل فیزیکی و محیطی باعث تنش داخلی در گیاه شده و در نتیجه تولید را کاهش دهد. این کاهش در نتیجه تأخیر و یا عدم استقرار گیاه، تضعیف و یا از بین رفتن گیاهان استقرار یافته، تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی در سوخت و ساز گیاهان، تغییرات درکیفیت دانه، علوفه، الیاف، روغن و سایر محصولات اقتصادی گیاه بوجود می‌آید (زیمرمن و همکاران، ۲۰۰۳).

مکانیسم‌های تحمل به خشکی

واکنش گیاه به خشکی مجموعه‌ای از مکانیزم‌ها و اثرات متقابل را شامل می‌شود. درک مکانیزم‌های مقاومت به خشکی در اصلاح ژنوتیپ‌های جدید برای مناطق مستعد خشکسالی ضرورت دارد. اصلاح‌ژنتیکی عملکرد، تحت شرایط تنش، نیازمند تشخیص فرآیندهای فیزیولوژیک و بیوشیمیایی مقاومت به خشکی به عنوان معیاری جهت انتخاب می‌باشد. ضمن اینکه آگاهی از اهمیت اثر متقابل این مکانیزم ها در گیاه و اهمیت نقش آنها در کارکرد کلی گیاه قابل توجه می‌باشد.

فرار از خشکی

برخی از گیاهان کلاً از تنش فرار می کنند، از آن جمله می توان گیاهان افمرال[۲] یا کوتاه عمر کویری را نام برد. این گیاهان افمرال یا زود گذر پس از وقوع بارش‌های فصلی به سرعت جوانه زنی، رشد و گلدهی را انجام می دهند.

واکنش‌های گیاه به تنش

تنش خشکی یکی از عوامل محیطی اصلی دارای تأثیر منفی روی گیاهان است (برووا و همکاران،۲۰۰۳). کمبود آب یکی از عوامل مهم بازدارنده رشد گیاهان در شرایط دیم است. محصو لات زراعی به روش‌های مختلف به کمبود آب عکس العمل نشان می‌دهند و مقدار این عکس العمل‌ها به زمان وقوع تنش و همچنین طول دوره تنش بستگی دارد (خواجه پور، ۱۳۷۰). درکشاورزی خشکی به وضعیتی اطلاق می‌شود که میزان و توزیع بارندگی در طی فصل رشد به اندازه‌ای ناچیز باشد که موجب کاهش عملکرد گیاه زراعی شود. در ایران تنش خشکی به عنوان مهم‌ترین عامل محدودکننده تولیدات زراعی مطرح است (امام و همکاران،۱۳۸۶).

شاخص برداشت

شاخص برداشت نمایانگر نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک بر حسب درصد بوده و کارایی تخصیص مواد فتوسنتزی به عملکرد دانه را نشان می دهد. این شاخص به میزان زیست توده تولید شده در قبل و پس از گرده افشانی و همچنین توزیع مجدد مواد تثبیت شده در قبل از گرده افشا نی بستگی دارد وتحت تاثیر ژنوتیپ، محیط و اثر متقا بل این دو می باشد. شاخص برداشت بهترین معیار در ارزیابی پیشرفت ژنتیکی برای تحمل به خشکی به شمار می آید. در کل به نظر می آ ید که در شرایط تنش ارقام مقاوم به خشکی دارای شاخص برداشت بیشتری نسبت به ارقام حساس می باشند.

اثرات برگ زدایی بر روی عملکرد و اجزاء عملکرد

برگ زدایی از طریق کاهش فتوسنتز به صورت غیر مستقیم باعث کاهش عملکرد دانه شده و در مواردی که عملکرد اقتصادی، اندامهای هوایی گیاه باشد مستقیماً عملکرد را تحت تأثیر قرار می دهد .به طور کلی برگ زدایی، کلیه فرایندهای رشد و نمو و در نتیجه اندامهای هوایی را تحت تأثیر قرار می دهد .در مطالعات متعددی مشاهده شده است که ارتفاع گیاه، شاخص سطح احتمال برگ، جذب نور و فتوسنتز، وزن خشک اندامهای هوایی، عملکرد و اجزای عملکرد تحت تأثیر سوء برگزدایی قرار گرفته اند (نصیری و همکاران، ۱۳۸۷). در تمام دوره رشد گیاه، مواد فتوسنتزی از منبع به مقصد انتقال می یابد. اگر سرعت انتقال کاهش یابد، مواد فتوسنتزی به صورت نشاسته در بخش های مختلف ذخیره می شوند. مسافت برگ ها تا گل آذین و کارایی فتوسنتزی در ریزش برگ ها مهم است به طوری که برگ های تاج در حدود ۲۱ تا ۹۱ درصد از مواد فتوسنتزی را به بلال ذرت منتقل می کنند و بیشترین انتقال مواد در بین برگها مربوط به نزدیکترین برگ به گل آذین است (آندریو و پترسون، ۱۹۸۴).

روش اجرای آزمایش

این مطالعه با استفاده از کرتهای دو بار خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار که تنش رطوبتی با دو سطح احتمال آبیاری و تنش در مرحله گل انگیزی به عنوان عامل اصلی، مراحل برگ زدایی در سه سطح احتمالتاسل دهی، کاکل دهی و شیری شدن دانه به عنوان عامل فرعی و برگ زدایی در ۵ سطح احتمال شامل ۰٪، ۲۵٪، ۵۰٪، ۷۵٪ و ۱۰۰٪ برگ زدایی به عنوان عامل فرعی فرعی اجراء گردید. نقشه آزمایش به صورت ذیل می باشد. عملیات آماده سازی زمین شامل شخم در پاییز و دو دیسک عمود بر هم در اردیبهشت و ایجاد جوی و پشته بود. هر کرت آزمایشی شامل سه خط کاشت به فاصله ۷۵ سانتی متر و فاصله بوته ها روی خطوط ۲۰ سانتی متر و طول خطوط کاشت چهار متر در ابعاد ۲/۱۵ * ۴ بود. کاشت توسط نیروی کارگری در زمان مناسب صورت گرفت. کود دهی بر اساس آزمون خاک و به صورت یک سوم کود نیتروژ

[2] -Ephemeral plants

ن و تمام کود فسفر در هنگام کاشت و مابقی کود نیتروژن طی دو مرحله به صورت سرک در فصل رشد بود. عملیات داشت شامل آبیاری با توجه به نوع تیمار، کود دهی و کنترل علف های هرز طبق عرف محلی در طی طول دوره رویش بود.

صفات مورد بررسی و نحوه اندازه‌گیری آنها

مراحل فنولوژیک

شامل تاریخ تاسل دهی (با مشاهده اولین تاسل در روی ساقه ۵۰ درصد از بوته ها)، تاریخ ظهور سیلک (با مشاهده اولین سیلک در روی ساقه ۵۰ درصد از بوته ها) و تاریخ رسیدگی فیزیولوژیکی دانه (با قهوه ای شدن محل اتصال دانه به بلال در بوته ها).

ارتفاع بوته

ارتفاع از سطح احتمال زمین تا آخرین گره در زیر گل تاجی بر حسب سانتی متر در ۱۰ بوته تصادفی از هر کرت با رعایت اثر حاشیه اندازه‌گیری شد.

عملکرد بیولوژیک، اجزای عملکرد و عملکرد دانه

به منظور اندازه‌گیری اجزای عملکرد دانه ۱۰ بوته سالم با رعایت حاشیه و به صورت تصادفی از هر کرت انتخاب و سپس تعداد بلال در این ۱۰ بوته شمارش شد و میانگین تعداد بلال برای یک بوته محاسبه گردید.

تعداد دانه در بلال نیز با شمارش تعدا دانه در ۱۰ بلال تصادفی بدست آمد. برای محاسبه تعداد ردیف در بلال از شمارش ردیف در ۱۰ بلال در هر کرت و برای تعداد دانه در ردیف نیز از شمارش تعداد دانه در هر ردیف و از حاصلضرب آنها تعداد کل دانه در هر بلال به دست آمد.

برای محاسبه وزن هزار دانه، هزار دانه بطور تصادفی شمارش و توین گردید. جهت اندازه گیری قطر بلال ۱۰ بلال در هر کرت را انتخاب و قطر بلال اندازه گیری شد.

در مراحل پایانی و با حذف اثر حاشیه ای ۱۰ بلال در هر کرت به صورت تصادفی انتخاب و طول بلالها با خط کش اندازه گیری و میانگین آنها ثبت شد؛ و برای اندازه گیری عملکرد دانه در واحد سطح احتمال با برداشت بلالهای هر کرت و جدا کردن دانه ها و توزین آنها انجام شد.

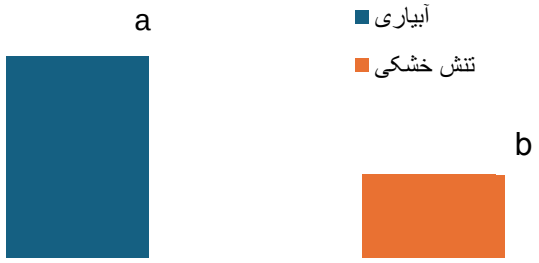
تجزیه وتحلیل‌های آماری

داده‌های حاصل از صفات مورد مطالعه با استفاده از نرم افزار آماری SAS در قالب آزمایش کرت‌های دو بار خرد شده در پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار تجزیه واریانس شد. مقایسات میانگین حاصل با استفاده از روش حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال احتمال ۵٪ انجام گردید.

تجزیه و تحلیل داده های پژوهش

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس تاثیر تنش آبیاری بر عملکرد دانه نشان داد که اختلافات مشاهده شده ناشی از تصادف نبوده و در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار گردید. مقایسه میانگین ها نشان داد که تنش باعث کاهش ۱۶درصدی در عملکرد دانه شد.

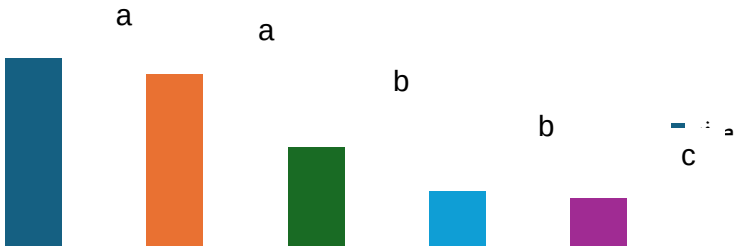


نمودار ۱- عملکرد دانه در دوسطح احتمال تنش خشکی و آبیاری

اثر مراحل برگ زدایی بر عملکرد دانه از نظر آماری معنی دار نشد.

نتایج تجزیه واریانس تاثیر میزان برگ زدایی بر روی عملکرد دانه ذرت نشان داد که اختلافات مشاهده شده ناشی از تصادف نبوده و در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار گردید. مقایسه میانگین ها نشان داد که از سطح احتمال صفر به سطح احتمال ۱۰۰ درصد برگ زدایی عملکرد دانه ۷۰ در صد کاهش یافت.

در مطالعه برگ زدایی بر ذرت عملکرد دانه تحت تأثیر شدت برگزدایی قرا رگرفت و به طور کلی برگزدایی در مقایسه با شاهد عملکرد دانه را کاهش داد (نصیری و همکاران،۱۳۸۷). در مطالعه اثر برگ زدایی بر روی ذرت مشخص شدکه بیشترین کاهش عملکرد در حذف کامل برگ بود (ادمیدس و لافایت، ۱۹۹۳). در مطالعه دیگری نیز بیشترین کاهش عملکرد در تیمار ۱۰۰ درصد برگزدایی در مراحل میانی رشد گیاه بود. چون برگزدایی برروی مرحله کاکل دهی و دوره ریزش دانه های گرده و در نتیجه گرده افشانی اثر گذاشته و باعث کاهش انتقال مواد به دانه ها و در نهایت کاهش عملکرد دانه می شود (شاپیرو و همکاران، ۱۹۸۶). در شدتهای ۵۰ و ۱۰۰ درصد برگزدایی در مرحله گرده افشانی عملکرد دانهگیاه ذرت به ترتیب ۶/۴و ۵۲ درصد کاهش یافت. (واسیلاس وسیف،۱۹۸۵)



نمودار ۲- تاثیر سطوح مختلف برگ زدایی عملکرد دانه

عملکرد بیولوژیک

نتایج تجزیه واریانس تاثیر تنش آبیاری بر عملکرد بیولوژیک نشان داد که اختلافات مشاهده شده ناشی از تصادف نبوده و در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار گردید. مقایسه میانگین ها نشان داد که تنش باعث کاهش ۱۸درصدی در عملکرد بیولوژیک شد.

نتایج تجزیه واریانس تاثیر مراحل برگ زدایی بر عملکرد بیولوژیک از نظر آماری معنی دار نشد.

نتایج تجزیه واریانس تاثیر میزان برگ زدایی بر روی عملکرد بیولوژیک ذرت نشان داد که اختلافات مشاهده شده ناشی از تصادف نبوده و در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار گردید. مقایسه میانگین ها نشان داد که سطح احتمال صفر نسبت به سطح احتمال ۲۵ درصد برگ زدایی عملکرد بیولوژیک تفاوت معنی داری نداشت ولی سطح احتمال صفر نسبت به سطح احتمال

۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد برگ زدایی عملکرد بیولوژیک به ترتیب ۴۹، ۷۲ و ۷۵ درصد کاهش یافت. افزایش برگزدایی در ذرت از طریق کاهش سطح برگ و به دنبال آن کاهش فتوسنتز و باعث کاهش عملکرد بیولوژیک شد (امام و ثقهٔ الاسلام، ۱۳۷۷).

در مطالعه گیاه ذرت مشاهده شد که زمان برگزدایی تأثیر معنی داری بر روی وزن خشک گیاه داشت به طوری که تیمارهای برگزدایی ۲۰ و ۱۰۰ روز پس از کاشت، بیشترین ماده خشک را داشته اند و برگزدایی در ۴۰، ۶۰ و ۸۰ روز پس از کاشت کمترین مقدار ماده خشک را تولید کرده است .علت این موضوع این است که در تیمار ۲۰ روز پس از کاشت گیاه با بازیابی کامل توانسته است که ماده خشک بالقوه خود را مجدداً تولید نماید و بنابراین مشابه یک گیاه کامل شده است .در تیمار برگزدایی ۱۰۰ روز پس از کاشت گیاه چرخه حیاتی خود را طی کرده است و برگزدایی تأثیری روی ماده خشک تولید شده نداشته است .بدین معنی که گیاه در این دوره رشد رویشی خود را پایان داده و حتی قسمتی از برگهای پایین آن نیز خشک شده است و لذا برگزدا یی تأثیری بر تولید ماده خشک آن نداشته است (نصیری و همکاران، ۱۳۸۷).

شاخص برداشت

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر تنش آبیاری بر شاخص برداشت از نظر آماری معنی دار نشد.

تفاوتی در شاخص برداشت گیاهان در تیمارهای مختلف تنش خشکی دیده نمی شود و سرعت انتقال مواد به دانه ها در شرایط تنش و بدون تنش آب تفاوتی نمی کند. این نتایج با تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد (وستگیت، ۱۹۹۴).

نتایج تجزیه واریانس تاثیر مراحل برگ زدایی بر شاخص برداشت از نظر آماری معنی دار نشد. در مطالعه زمان برگزدایی در ذرت مشخص شد که زمان برگ زدایی بر شاخص برداشت معنی دار نبود (نصیری و همکاران، ۱۳۸۷).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر سطوح برگ زدایی بر شاخص برداشت از نظر آماری معنی دار نشد. مطالعه سطوح برگ زدایی بر شاخص برداشت در ذرت از نظر آماری تفاوت معنی داری را نشان نداد، این موضوع دور از انتظار نیست زیرا سایر صفات مرتبط با آن نیز واکنش مشابهی به زمان یا شدت برگزدایی نشان دادند (نصیری و همکاران، ۱۳۸۷).

نتیجه گیری

تنش آبیاری باعث کاهش اجزای عملکرد و عملکرد دانه شد که این نشان دهنده ضرورت نیاز به آب در این مرحل از رشد گیاه است چون تنش در مراحل رشد زایشی تاثیر بیشتری بر روی فاکتور های اصلی می گذارد و آنها را کاهش می دهد.

مراحل برگ زدایی بر روی فاکتور های اصلی معنی دار نشد ولی سطوح برگ زدایی بر همه فاکتور ها تاثیر معنی داری داشت. در این آزمایش مشخص شد که برگ زدایی تا ۲۵ در صد باعث کاهش چندانی در فاکتور های اصلی نشد ولی برگ زدایی با ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد تاثیر منفی زیادی بر روی صفات مورد اندازه گیری داشتند به طوری که به ترتیب باعث کاهش ۷۰ و ۷۵ درصدی عملکرد دانه و بیولوژیک از سطح احتمال صفر به سطح احتمال ۱۰۰ درصد برگ زدایی شد.

پیشنهادها

- تنش آبیاری در مراحل مختلف رشد ذرت و در چند سطح احتمال انجام گیرد.
- صفات فیزیولوژیک مانند کلروفیل در گیاه اندازه گیری شود تامشخص شود که تنش و برگ زدایی تاثیری بر روی محتوای کلروفیل گیاه ذرت داشته یا نه.
- برگ زدایی از مراحل آغاز رشد ذرت تا اواخر رشد زایشی انجام گیرد و نتایج آن مورد بررسی قرار گیرد.
- این بررسی بر روی گیاهان دیگر نیز انجام گیرد.

منابع

۱. احمدی، ع. پ. احسان‌زاده، ف. جباری. (۱۳۸۶). مقدمه ای بر فیزیولوژی گیاهی (جلد دوم). چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران. ۴۹۸ صفحه.

۲. امام، ی.، ع. رنجبری، و م. بحرانی. (۱۳۸۶). ارزیابی عملکرد دانه و اجزای آن در ژنوتیپ‌های گندم تحت تاثیر تنش خشکی پس از گل‌دهی. علوم وفنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۱: ۳۲۸-۳۱۷.

۳. امام، ی؛ و م .ج .تقۀ الاسلامی .(۱۳۷۷) .بر همکنش تنش خشکی و برگ زدایی بر الگوی تجمع ماده خشک ذرت . چکیده پنجمین کنگره زراعت و۹ شهریور - .اصلاح نباتات ایران .کرج مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر.

۴. باصفا، م؛ و م. طاهریان. (۱۳۸۸). راهبرد های کاهش اثرات خشکی در ذرت و سورگم. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، ۱۰۰. ۱- ۲۰.

۵. برزویی، ا؛ و ح. خزایی، (۱۳۸۶). نقش آنزیم‌های آنتی اکسیدان در افزایش تحمل گیاهان به تنش اکسیداتیو، زیتون، ۱۷۹: ۸-۱.

۶. برزوئی، ا.، ح. خزایی، و ف. شهریاری. (۱۳۸۵). اثر تنش خشکی پس از گرده‌افشانی بر ویژگی‌های فیزیولوژیک و میزان آنتی‌اکسیدان‌های موجود در ارقام مختلف گندم (*Triticum aestivum* L.) تحت شرایط گلخانه‌ای. مجله علوم و صنایع کشاورزی، ۵: ۷۴-۶۵.

۷. تاج بخش، م و پورمیرزا، ع، ا. (۱۳۸۲). زراعت غلات. انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه.

۸. داداشی، ن؛ و م. ر. خواجه پور، زمستان ۱۳۸۲. اثر دما و طول روز بر مراحل نمو ژنوتیپ‌های گلرنگ، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۷ (۴): ۸۳-۱۲۰.

۹. خدابنده، ن. (۱۳۶۹). زراعت غلات. انتشارات سپهر تهران.

۱۰. خواجه پور، م. ر.، ۱۳۷۰. تولید نباتات صنعتی، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان.

۱۱. خواجویی نژاد، غ. ر.، ح. ا. کاظمی، ه. آلیاری، ع. جوانشیر، و م. ج. آروین، ۱۳۸۳. اثر رژیم های مختلف آبیاری و تراکم کاشت بر ویژگی های رشد، عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم سویا، مجله دانش کشاورزی، جلد ۱۴. شماره ۲.

۱۲. دلخوش، ب.، ا. ح. شیرانی راد، ق. نورمحمدی، و ف. درویش. ۱۳۸۵. تاثیر تنش خشکی بر عملکرد و مقدار کلروفیل ارقام کلزا. مجله علمی پژوهشی علوم کشاورزی، سال دوازدهم، شماره ۲. ص: ۳۵۹-۳۶۷.

۱۳. دانشمند، ع.، و ا. شیرانی راد، ۱۳۸۲. ارزیابی تحمل به تنش کم آبی در ژنوتیپ‌های بهاره کلزا، فصلنامه علمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان، جلد۱، شماره۱. ص: ۳۳-۴۷.

۱۴. رحیمیان، ح.، و م. بنایان، ۱۳۷۵. مبانی فیزیولوژیکی اصلاح نباتات (ترجمه)، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۳۸۰ صفحه.

۱۵. رشدی، م.، ح. حیدری شریف آباد، م. کریمی، غ. نورمحمدی، و ف. درویش. ۱۳۸۵. بررسی اثرات تنش خشکی بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام آفتابگردان، ویژه نامه علمی- پژوهشی، سال دوازدهم، شماره یکم، ص: ۱۰۹-۱۲۰.

۱۶. ساجدی، ن. ع.، م. ر. اردکانی، ا. نادری، ح. مدنی، م. مشهدی، ۱۳۸۸. تأثیر تنش کمبود آب و کاربرد عناصر غذایی بر عملکرد، اجزاء عملکرد و کارایی مصرف آب در ذرت. مجله پژوهشهای زراعی ایران، جلد ۷، شماره۲.

۱۷. سالاردینی، ع، ا. (۱۳۷۰). حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران.

۱۸. شیرا نی راد، ا. ح. (۱۳۸۰). نتایج تحقیقات به زراعی کلزا. بخش تحقیقات دانه روغنی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.

۱۹. علیزاده، ا.، (۱۳۷۵). رابطه آب خاک و گیاه (ترجمه)، انتشارات آستان قدس رضوی، ۷۴۴ صفحه.

۲۰. علیزاده، ا.(۱۳۸۴)، بررسی اثر مقادیر مختلف نیتروژن و تنش خشکی در مراحل مختلف رشد بر خصوصیات فیزیولوژیک، عملکرد و اجزاء عملکرد و میزان جذب عناصر غذایی و نیز مطالعه همزیستی میکوریزایی در ذرت .رساله دکتری . دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اهواز.

۲۱. عشقی زاده، م. ر.، و پ. احسان زاده. (۱۳۸۸). تاثیر رژیم های مختلف آبیاری بر چند ژنوتیپ ذرت .II :عملکرد، اجزای عملکرد دانه و راندمان مصرف آب آبیاری، مجله علوم گیاهان زراعی ایران، ۴۰: ۱۴۵-۱۵۳.

۲۲. فرید، ن.، وپ. احسان زاده، (۱۳۸۵). عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ های گلرنگ و پاسخ آنها به تیمار سایه اندازی روی گل آذین و برگ های مجاور آن در شرایط کشت بهاره در اصفهان، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۰ (۱). ص: ۱۸۹-۱۹۷.

۲۳. کاظمی اربط، ح. (۱۳۷۴). زراعت خصوصی غلات. مرکز نشر دانشگاهی تهران. جلد اول.۳۴۰صفحه.

۲۴. کافی، م. وع. مهدی دامغانی. ۱۳۷۹. مکانیسم های مقاومت گیاهان به تنش های محیطی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۳۸۲ صفحه.

۲۵. کریمی. (۱۳۷۵). گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه تهران.۴۳۲ صفحه.

۲۶. کوچکی، ع؛ و ا. علیزاده، ۱۳۶۵. اصول زراعت در مناطق خشک، جلد اول (ترجمه)، انتشارات آستان قدس رضوی. ۲۱۶ صفحه.

۲۷. کوچکی، ع. ۱۳۷۶. به‌زراعی و به‌نژادی در زراعت دیم (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۲۸. کوچکی، ع.، م. ح. راشد محصل، م. نصیری، و ر. صدر آبادی، ۱۳۶۷. مبانی رشد و نمو گیاهان زراعی، بنیاد فرهنگی رضوی. ۲۷۱ صفحه.

۲۹. ملکوتی، م، ج (مترجم). (۱۳۷۲). رابطه آب و خاک در گیاهان زراعی. ۴۵۱ صفحه.

۳۰. میرهادی، م .(۱۳۸۰) .ذرت .انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی .۲۱۴ صفحه.

۳۱. نادری درباغشاهی، م.، ق. نورمحمدی، ا. مجیدی، ف. درویش، ا. شیرانی راد، و ح. مدنی. ۱۳۸۴. بررسی عکس العمل گلرنگ تابستانه به شدت های مختلف تنش خشکی در منطقه اصفهان، مجله علوم زراعی ایران، جلد هفتم، شماره سوم، ص:۲۱۱-۲۲۵.

۳۲. نصیری محلاتی، م.، (۱۳۶۸). نباتات صنعتی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۳۲۸ صفحه.

۳۳. نصیری محلاتی، م.، پ .محمودی، ع .کوچکی، ا .نظامی، (۱۳۸۷). بررسی اثرات شدت و زمان برگ زدایی بر عملکرد واجزاء عملکرد ذرت. مجله پژوهشهای زراعی ایران، جلد ۶ (۲)، ۴۳۳- ۴۴۲.

۳۴. هاشمی دزفولی، س. ا.، ع. کوچکی، و م. بنایان، ۱۳۷۴. افزایش عملکرد گیاهان زراعی (ترجمه)، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۳۴ صفحه.

۳۵. نورمحمدی، ب و سیادت، ع؛ و کاشانی، ع. (۱۳۷۶). زراعت جلد اول (غلات). انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۶۴۰ صفحه.

۳۶. یحیایی، غ. ر، ۱۳۸۶. اثر رژیم آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام رشد محدود و رشد نامحدود سویا، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد چهارم، شماره پنجم، ص: ۱۲۴-۱۳۳.

37. Able, G. H. 1975. Growth and yield of safflower in three temperature regimes. *Agronomy Journal*. 67: 639-642

38. Ahmet Ayaz, F., A. Kadioglu and A. Dogra. 2001. Leaf rolling effects on lipid and fally acid composition in ctenanthe setosa (*Marantacae*) subjected to water deficit stress. *Acta physiologiae plantarum*. 23: 43-47.

39. Aggarwal, P. K., R. A. Fischer, and S. D. Liboon. 1990. Source – sink relations and effects of post anthesis canopy defoliation in wheat at low latitudes. *Journal. Agricultore Science*. 114: 93-99.

40. Andrew RH, Peterson LA (1984) Commercial sweet corn production. *Wisconsin Extension Service*. Wisconsin University. pp 25.
41. Allen, R. D. 1995. Dissection of oxidative stress tolerance using transgenic plants. *Plant Physiology*. 57: 1049-1054.
42. Aspinal, D. and Paleg, L. 1981. Proline accumulation: Physiological aspects. Pages 215-228 In L.G. Paleg and D. Aspinal, (Eds). The physiology and biochemistry of drought resistance in plants. Academic Press, Sydney.
43. Baldridge, D. E. 1976. The effects of simulated hail injury on the yield of corn grown for silage. Bull. Montana. *Agricultural progress*.55-60.
44. Barnett, K. H., and R. B. pearce. 1983. Source sinks ratio alteration and its effect on physiological parameters in maize. *Crop. Scince.* 23: 294-299.
45. Berenguer, M. J., and J. M. Faci. 2001. Sorghum (yield compensation processes under different plant densities and variable water supply. *European Journal Agronomy.* 15: 43-55.
46. Board, J. E., 2004. Soybean cultivar differences light interception and leaf area index during seed filling. *Agronomy Journal.* 96: 305-310.
47. Board, J. E., A. T. Wier, and D. J. Boethel. 1997. Critical light interception during seed filling for insecticideapplication and optimum soybean grain yield. *Agronomy Journal*. 89: 369-374.
48. Blum, A. 1996. Crop responses to drought and the interpretation of adaptation. *Plant Growth Regulator*. 20: 135-148.
49. Berova, M., and Z. Zlatev, 2003. Physiological response of paclobutrazol-treated triticale plants to water stress. *Biological Plant*. 46: 133-136.
50. Canviness, J. J., and J.D. Thomas. 1980. Yield reduction from defoliation of irrigated and non –irrigated soybeans. *Agronomy Journal*. 72:977-980.
51. Degdelen, N., H. Basal, E. Yilmaz, T. Gurbu, and S. Akcay. 2009. Different drip irrigation regimes affect cutton yield, water use efficiency and fiber quality in western turkey. *Agric. Water Research*. 96: 11-120.
52. Dwyer, L. M., and D. W. Stewart. 1986. Leaf area development in field grown maize. *Agronomy Journal*. 78: 334-343.
53. Edmeades, G. D., and H. R. Lafitte. 1993. Defoliation and plant density effects on maize, selected for reduced plant height. *Agronomy Journal*. 85: 850-857.
54. Edmeades, G. D., and H. R. Lafitte. 1993. Defoliation and plant density effects on maize, selected for reduced plantheight. *Agronomy Journal*. 85: 850-857.
55. Egharerba, P. N., R. D. Horrocks, and M. S. Zuber. 1976. Dry matter accumulation in maize in response to defoliation. *Agronom Journal*. 68: 40-43.
56. Evans, L.T., I. F. Wardlaw, and R. A. Fischer. 1975. Wheat in crop physiology. New York: Cambridge University Press. 101-149
57. Hanway, J. J. 1969. Defoliation effects on different corn hybrids as influenced by plant population and stage of development. *Agronom Journal*. 61: 534-538.
58. Haby, V. A., A. L. Black, J.W. Bergman and R. A. Larson. 1982. Nitrogen fertilizer requirements of irrigated safflower. *Agronom Journal.* 74: 331-335.
59. Hicks, D. R., W. W. Nelson, and J. H. Ford. 1977. Defoliation effects on corn hybrids adapted to the northern cor n belt. *Agronom Journal*. 69: 387-390
60. Johnson, J. R. 1990. Effect of artificial defoliatin on sunflower yields and other characteristics. *Agronom Journal*. 64: 688-689.
61. Levitte, J. 1980. Response of plant to environmental stress. Vol 20. Academic Press., New York.
62. Momen, N. N., R. E. Carlson, R.H. Shaw and O. Arjmand. 1979. Moisture stress affect on the yield components of two soybean cultivars. *Agronom Journal.* 71: 87-90.

63. Moriondo, M., S. Orlondini, and F. Villalobos. 2003. Modelling compensatory effects of defolitionon leaf area growth and biomass of sunflower (*Helianthus annus L*.). *Agronom Journal*. 19: 161-17

64. Muro, J., J. M. Mateo, C. AlBerdi, and C. Lamsfus. 1990. Simulation of hail damage in corn *(Zea mays)* L.II. Effects on plant ear and grain characters. Investigation Agraria Production Protection vegetables 5: 425-440.

65. Nezami, A., H.R. Khazaei, Z. Boroumand Rezazadeh, A. Hosseini. 2008. Effects of drought stress and defoliation on sunflower (*Helianthus annuus*) in controlled conditions. *Desert.* 12: 99-104.

66. Pandy, R. K., W. A. T. Herrera, A. N. Villegas and J. W. Pendelton. 1984. Drought responsesof grain legumes under irrigation gradient. *Agronom Journal.* 76: 557-560.

67. *Remison, S. U. (1978). Effect of defoliation during the early vegetative phase and at silking on* growth of maize (zea mays l.). *Agricultural Reserch.* 42: 1439-1445.

68. Sedaghathoor, S., A. Barimavandi and R. Ansari. 2010. Effect of different defoliation treatments on yield and yield components in maize (*zea mays* l.) Cultivar of s.c704. *Australian journal of crop science*. 4: 9-15.

69. Shapiro, C. A., T. A. Peterson, and A. D. Flowerday. 1986. Yield loss due to simulated hail damage on corn: a comparison of actual and predicted values. *Agronom Journal*. 78: 585-589.

70. Shouse, P., S. Dasberg and W. A. Jury. 1981. Water deficit effects on water potential, yield and water use of cowpeas. *Agronom Journal*. 73:333-336.

71. Siddique, M. R. B., A. Hamid, and M. S. Islam. 1999. Drought stress effects on photosynthetic rate and leaf gas exchange of wheat. *Agronom Journal*. 40: 141-145.

72. Smith, E. I, 1987. Review of plant breeding strategies for rainfed areas. P. 79-88. In: srivastava, j. p., e. porceddu, e. acev and s. varma, (eds.), drought tolerance in winter cereals. John wiley and sons. New York.

73. Tollenaar, M., and T. B. Daynard 1978. Effect of defoliation on kernel development in maize. Canadian Journal Plant Science. 58: 207-212.

74. Trappeniers, G. 1992. Effect of simulated hail damage on the yield of forage maize. *Agronom Journal and Crop Science*. 168. 13-19.

75. Vasilas, B. L., and R. D. Seif. 1985. Defoliation effects on two corn inbreds and their single cross hybrid. *Agronom Journal*. 77: 816-820.

76. Westgate. M. E. 1994. Water status and development of the maize endosperm and emberyo during drought. *Crop Science*. 34: 76-83.

77. Xian-He, J., J. Wang and H. Guo Liang. 1995. Effects of water stress on photochemical function and protein metabolism of photosystem in wheat leaves. *Physiology Plant*. 93: 771-777.

78. Zimmerman, L. H. 1973. Effect of photoperiod and temperature on rosette in safflower. *Crop Scencei.* 13: 80-81.