

اثر رژیمهای مختلف آبیاری بر رشد رویشی و زایشی ذرت

حسین توکلی، مهدی کریمی و سیدفرهاد موسوی

بترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد رشته زراعت و استادیاران دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ وصول، هشتم شهریورماه ۱۳۶۷

چکیده

به منظور بررسی اثر رژیمهای مختلف آبیاری بر رشد رویشی و زایشی ذرت (*Zea mays*, L.) هیبرید S.C. 704، آزمایشی در سال ۱۳۶۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان انجام گرفت. تیمارهای آبیاری عبارت بودند از: $I_1 =$ آبیاری پس از ۷۰ میلیمتر، $I_2 =$ آبیاری پس از ۱۰۰ میلیمتر و $I_3 =$ آبیاری پس از ۱۶۰ میلیمتر. تبخیر کلاس A، که در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی و با چهار تکرار انجام شد.

نتایج نشان داد که میزان عملکرد دانه در تیمار I_1 از دو تیمار I_2 و I_3 بیشتر است. کمتری بودن تعداد دانه در بلال و نیز ریزش شدن دانه ها در تیمار I_3 باعث گردید تا میزان عملکرد دانه در این تیمار حدود ۲۷ درصد کمتر از تیمار I_1 گردد. نقصان طول و قطر بلال در تیمار I_3 باعث کاهش تعداد دانه از یکسو و کاهش شاخص سطح برگ و ضخامت سطح برگ سبب ریزش شدن دانه ها از سوی دیگر شد.

اثر سه رژیم آبیاری بر شاخص برداشت معنی دار نگردید و این شاخص حدود ۰/۵۱ بدست آمد. راندمان مصرف آب برای عملکرد دانه و عملکرد کل اندام هوایی در تیمار I_1 کمتر از دو تیمار دیگر گردید. بطور متوسط در سه تیمار آبیاری بازاء هر متر مکعب آب مصرفی حدود ۱/۰۴ و ۲/۰۹ کیلوگرم دانه و اندام هوایی بدست آمد.

تاخیر در زمان آبیاری باعث کاهش وزن خشک برگ، ساقه، چوب بلال و کل اندام هوایی ذرت گردید. همچنین عمق حداکثر تراکم ریشه و نیز توسعه افقی ریشه ها در تیمار I_3 بیشتر از دو تیمار دیگر بود. در هر صورت، حداکثر عمق ریشه در تیمار I_3 کمتر از دو تیمار دیگر شد. به نظر می رسد که برای حصول بالاترین میزان عملکرد دانه ذرت در منطقه اصفهان می توان زمان آبیاری را بر اساس حدود ۷۰ میلیمتر تبخیر آب از پشت تبخیر کلاس A تنظیم نمود.

مقدمه

موثر و مفید از آب در تولید محصولات زراعی لازم و ضروری است. در مورد عکس العمل ذرت به رژیمهای مختلف آبیاری آزمایشات زیادی انجام شده است. دنمیدوشا و (۶) اثرات تنش رطوبتی خاک را در مراحل مختلف نمو مورد مطالعه قرار داده و نتیجه گرفتند که

گرچه آب فراوان ترین ترکیب کره زمین به حساب می آید، اما کمبود آن مهمترین عامل محدودکننده عملکرد محصولات کشاورزی در سراسر جهان بشمار می رود (۹). از این رو، تحقیقاتی به منظور استفاده

تنش رطوبتی قبل، درحین و بعد از کاکل دهی بترتیب ۲۵، ۵۰ و ۲۱ درصد از عملکرد دانه می‌کاهد.

استوارت و همکاران (۱۶) کاهش ارتفاع گیاه، بویر (۲) کاهش سطح برگد واک (۸) کاهش وزن برگد، ساقه و دانه ذرت را در اثر کمبود آب در مرحله رویشی گزارش نموده‌اند. روبرتسون و همکاران (۱۴) دریافتند که فواصل آبیاری و مقدار کل آب مصرفی بر سیستم توزیع ریشه موثر است و کمبود آن منجر به تجمع ریشه بیشتر در عمق پائین تری از خاک می‌شود. در آزمایشی که توسط نوول و ویلهلم (۱۳) انجام گرفته نشان داده شده که با افزایش تنش رطوبتی خاک، ریشه در عمق بیشتری از پروفیل خاک متراکم می‌گردد.

بر اساس مطالعات دورنباس و کسام (۷) در شرایط مشابه آب و هوایی اصفهان با لاترین میزان عملکرد ذرت پس از تخلیه حدود ۶۰٪ آب قابل استفاده گیاه حاصل می‌گردد. کلاس و شاو (۳) نیز نشان دادند که پس از ۵۰٪ تخلیه رطوبتی خاک در عمق توسعه ریشه بیشترین عملکرد حاصل می‌شود.

از آنجا که در سالهای اخیر کشت ذرت در منطقه اصفهان توسعه یافته ولی هیچگونه اطلاعات علمی در زمینه زمان آبیاری آن در این منطقه وجود ندارد، تعیین زمان آبیاری برای حصول بالاترین عملکرد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. لذا این آزمایش به منظور بررسی اثرات رژیمهای مختلف آبیاری بر رشد رویشی و زایشی ذرت (هیبرید S.C. 704) انجام گرفته است.

مواد و روشها

این آزمایش در سال ۱۳۶۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان واقع در

لورک نجف آباد انجام شد. مزرعه لورک در ۴۰ کیلومتری جنوب غربی اصفهان واقع شده و طبق تقسیم بنسبندی اقلیمی کوپن (۱) دارای آب و هوای نیمه خشک است. تابستانهای خشک و خشک (B, S, Ks) می‌باشد. خاک محل آزمایش دارای بافت لومی رسی با جرم مخصوص ظاهری ۱/۴ گرم برسانیمتر مکعب، PH حدود ۷/۵، ظرفیت زراعی ۲۳ درصد و نقطه پژمردگی دائم حدود ۱۱ درصد وزنی می‌باشد.

در موقع تهیه زمین، مقدار ۳۰۰ کیلوگرم درهکتار فسفات آمونیوم و ۲۰۰ کیلوگرم درهکتار اوره به زمین داده شد. در مرحله تحول، یعنی زمانیکه مرحله رویشی به مرحله زایشی تبدیل می‌گردد، نیز مقدار ۲۰۰ کیلوگرم درهکتار اوره بصورت سرک به زمین اضافه گردید. کاشت در تاریخ ۱۰ خرداد بصورت جوی و پشته با روش هیرم کاری و با دست انجام شد. فاصله ردیفهای کاشت ۷۵ سانتیمتر و فاصله بین بوته ها در روی ردیف ۲۰ سانتیمتر بود. ابعاد پلاتهای آزمایشی ۱۵×۶/۷۵ متر و با ۸ ردیف کاشت انتخاب گردید.

تیمارهای آبیاری عبارت بودند از:

$I_1 =$ آبیاری پس از ۳ ± ۷۰ میلیمتر تبخیر از طشت تبخیر کلاس A

$I_2 =$ آبیاری پس از ۳ ± ۱۰۰ میلیمتر تبخیر از طشت تبخیر کلاس A

$I_3 =$ آبیاری پس از ۳ ± ۱۶۰ میلیمتر تبخیر از طشت تبخیر کلاس A

این تیمارها با چهار تکرار در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی اجرا گردیدند. برای تشخیص زمان آبیاری در هر تیمار، همه روزه در ساعت ۱/۶ بعد از ظهر میزان تبخیر از طشت تبخیر کلاس A اندازه گیری می‌شد. تیمارهای آبیاری در مرحله دوبرگی، یعنی

بقه انجام گرفت. بدین منظور تصویر پهنک برگ‌های هر بوته بر روی کاغذ سفید ترسیم و مساحت به کمک پلاننیمتر تعیین شد.

برای تعیین عملکرد دانه ذرت، بوته‌های ۱۵ متر مربع (از دو ردیف وسط هر پلات با حدود ۹۰ بوته) برداشت و دانه‌ها توسط دستگاه دانه جداکن^۱ (ساخت جهاد سازندگی) از بلال جدا گردید. پس از خشک نمودن نمونه‌های ۱۰۰۰ دانه‌ای از هر تکرار در آون 60°C بمدت ۴۸ ساعت، وزن خشک هزار دانه تعیین و سپس میسوزان عملکرد بر اساس ۱۴ درصد وزنی رطوبت محاسبه شد.

برای مشخص نمودن اجزاء عملکرد ذرت، از بوته‌های باقیمانده در هر پلات، ۱۲ بوته بطور تصادفی از سطح خاک برداشت و پس از اندازه‌گیری ارتفاع گیاه (از سطح خاک تا برگ پرچم)، تعداد بلال در بوته، تعداد دانه در بلال، طول بلال، قطر بلال و قطر چوب بلال تعیین شد. قسمت‌های هوایی بوته‌ها به تفکیک دانه، برگ و غلاف، ساقه و چوب بلال پس از خشک شدن در آون 60°C بمدت ۴۸ ساعت با دقت یکم گرم توزین گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصله از این آزمایش بترتیب زیر مورد بحث قرار می‌گیرد:

الف) عملکرد و اجزاء عملکرد

عملکرد دانه، تعداد دانه در بلال و وزن هزار دانه در سه تیمار I_1 ، I_2 و I_3 در جدول ۱ ارائه شده است. بر اساس داده‌های این جدول، میزان عملکرد دانه در تیمار I_1 از دو تیمار دیگر بیشتر است. کمتر بودن تعداد دانه در بلال و نیز ریزتر شدن دانه‌ها در تیمار I_3 باعث گردید تا عملکرد دانه کمتری نسبت به دو تیمار دیگر

زمانی که عمق ریشه‌ها حدود ۲۰ سانتیمتر بود اعمال گردید. برای تعیین میزان آب تخلیه شده، در ساعت $6\frac{1}{2}$ بعد از ظهر نمونه‌های خاک در عمق ریشه از هر پلات برداشته شده و پس از توزین بمدت ۱۲ ساعت در آون 110°C درجه سانتیگراد قرار گرفته و سپس با توزین مجدد درصد وزنی رطوبت خاک محاسبه می‌گردید. بطور متوسط درصد تخلیه آب قابل استفاده گیاه در موقع آبیاری در سه تیمار فوق بترتیب حدود ۶۸، ۷۵ و ۸۵ درصد (با ضریب تغییرات ۹/۷، ۴/۵ و ۶/۶ درصد) بود.

میزان آب آبیاری در تیمارهای فوق طوری تعیین می‌گردید که بتواند عمق مورد نظر خاک را به حسب ظرفیت زراعی برساند. این عمق قبل از کاشت بسدور ۴۰ سانتیمتر و در مراحل بعدی معادل عمق ریشه بعلاوه ۲۰ سانتیمتر بود.

\times عمق مورد نظر \times مساحت پلات = حجم آب مصرفی \times (نقطه پژمردگی دائم - ظرفیت زراعی) \times درصد تخلیه رطوبت قابل استفاده گیاه \times جرم مخصوص ظاهری خاک اندازه‌گیری آب توسط سرریز مستطیلی نصب شده در ابتدای هر بلوک انجام گردید و مقدار آب لازم وار هر پلات شد. مقدار کل آب مصرفی در طول آزمایش در سه تیمار I_1 ، I_2 و I_3 بترتیب ۱۴۳۱۰، ۱۰۴۱۸ و ۷۳۲۴ متر مکعب در هکتار بود.

به منظور تعیین اثر رژیم‌های مختلف آبیاری بر نحوه توسعه ریشه، در آغاز مرحله گرده افشانی گودال‌هایی در امتداد ردیف کاشت حفر و توسعه عمودی و افقی و حداکثر عمق تراکم ریشه در سه بوته مجاور در هر تکرار با دقت یک میلی‌متر اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری مساحت برگ‌ها در مرحله گرده افشانی با انتخاب تصادفی سه بوته از هر تکرار و جدا نمودن پهنک برگ‌ها از محل

تولید نماید. گرچه تفاوت تعداد دانه در بلال و نیز وزن هزاردانه در تیمارهای I_۱ و I_۳ از نظر آماری معنی دار نیست ولی اثرات تجمعی این دو پارامتر باعث شد تا تفاوت عملکرد این دو تیمار معنی دار گردد. اک (۸) نیز در بررسیهای خود بر روی ذرت دریافت که با افزایش تنش رطوبتی خاک عملکرد دانه نقصان پیدا می کند.

جدول ۱- اثر رژیمهای مختلف آبیاری بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت (هیبرید S.C.704).

تیمار	عملکرد دانه* (کیلوگرم در هکتار)	تعداد دانه در بلال* (گرم)	وزن هزار دانه* (گرم)
I _۱	۱۳۲۵۸ a ⁺	۶۵۷ a	۳۵۲/۷ a
I _۲	۱۱۵۳۴ b	۶۱۷ ab	۲۸۰/۴ a
I _۳	۸۳۹۲ c	۵۲۸ c	۲۴۸/۴ b

* معنی دار در سطح ۵٪ + مقایسه میانگینها بر اساس آزمون دانکن انجام گرفته است.

ب) طول و قطر بلال
طول و حداکثر قطر بلال در تیمار I_۳ کمتر از دو تیمار I_۱ و I_۲ شد (جدول ۲). بنابراین کمتر بودن تعداد دانه در تیمار I_۳ را می توان در رابطه با کمتر شدن طول و قطر بلال آن دانست. طول و قطر بلال در تیمار I_۳ حدود ۸۷ درصد طول و قطر بلال در تیمار I_۱ بود. طول و قطر بلال در تیمارهای I_۱ و I_۲ اختلاف معنی دار (در سطح ۵ درصد) نداشتند. به تبعیت از قطر بلال، قطر چوب بلال نیز در تیمارهای I_۱ و I_۲ بیشتر از قطر چوب بلال در تیمار I_۳ گردید (جدول ۲). در سایر منابع نیز کاهش طول بلال در اثر تاخیر در زمان آبیاری گزارش شده است (۵ و ۶). ج) ارتفاع و رشد برگ
اثر رژیمهای مختلف آبیاری بر ارتفاع بوته، مساحت برگ، شاخص سطح برگ^۱ و ضخامت سطح برگ^۲ ذرت در جدول ۳ منعکس شده است. بر اساس این جدول، طولانی تر شدن زمان بین دو آبیاری در تیمار I_۳ سبب کوتاه شدن گیاهان و نیز کوچکتر شدن برگ گردیده است. نتایج مشابهی توسط بویر گزارش شده است (۲).

جدول ۲- اثر رژیمهای مختلف آبیاری بر طول، قطر و قطر چوب بلال ذرت.

تیمار	طول بلال* (سانتیمتر)	حداکثر قطر بلال* (سانتیمتر)	حداکثر قطر چوب بلال* (سانتیمتر)
I _۱	۲۰/۰ a ⁺	۵/۱۴ a	۲/۰۲ a
I _۲	۱۹/۶ a	۵/۱۲ a	۲/۹۹ a
I _۳	۱۷/۱ b	۴/۴۶ b	۲/۶۷ b

* معنی دار در سطح ۵٪ + مقایسه میانگینها بر اساس آزمون دانکن انجام گرفته است.

در برگ و در نتیجه کاهش دراز شدن برگ^۱ و کوچکتر شدن برگ‌های می‌گردد (۲). مقدار ماده خشک تجمع یافته در یک سانتیمتر مربع برگ که اصطلاحاً "ضخامت سطح برگ نامیده می‌شود در تیمارهای I_۱ و I_۲ بیشتر از تیمار I_۳ است. بیشتر بودن شاخص سطح برگ و ضخامت سطح برگ در تیمار I_۱ و I_۲ سبب گردید تا مواد فتوسنتزی بیشتری از اندام هوایی به دانه ها انتقال یابد و دانه های درشتتری در این دو تیمار نسبت به تیمار I_۳ تولید گردد.

در تیمارهای سه گانه I_۱ تا I_۳ تعداد برگ در هر بوته تفاوت معنی داری نداشت و بطور متوسط حدود ۱۵ برگ در هر بوته تولید گردید. از این جهت تعداد برگ در بوته در جدول ۳ منعکس نشده است. شاخص سطح برگ در تیمار I_۳ (۳/۸) حدود ۸۴/۵ درصد شاخص سطح برگ در تیمارهای I_۱ و I_۲ است. این مسئله را می‌توان در رابطه با کوچکتر شدن برگ‌ها در این تیمار توجیه نمود. بطور کلی تنش رطوبتی خاک در تیمار I_۳ سبب کاهش پتانسیل آب

جدول ۳- اثر رژیم‌های مختلف آبیاری بر ارتفاع گیاه، مساحت برگ، شاخص سطح برگ و ضخامت سطح برگ ذرت

تیمار	ارتفاع گیاه* (سانتیمتر)	مساحت برگ* (سانتیمتر مربع)	شاخص سطح برگ* (سانتیمتر مربع)	ضخامت سطح برگ (میلیگرم بر سانتیمتر مربع)
I _۱	۲۳۵ a ⁺	۴۳۸/۸ e	۴/۵ a	۵/۶ a
I _۲	۲۱۰ b	۴۵۹/۱ a	۴/۶ a	۵/۷ a
I _۳	۱۷۳ c	۳۷۹/۳ b	۳/۸ b	۵/۳ a

* معنی دار در سطح ۵٪، + مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون دانکن انجام گرفته است.

د) وزن خشک اندام هوایی

وزن خشک برگ، ساقه، چوب بلال و کل اندام هوایی در جدول ۴ نشان داده است. بر اساس این جدول، وزن خشک برگ، ساقه و چوب بلال در تیمار I_۳ کمتر از تیمار I_۱ شد. گرچه تفاوت وزن خشک برگ و چوب بلال در تیمار I_۱ و I_۲ معنی دار نگردید، ولی اثر جمعی آنها و نیز اختلاف معنی دار عملکرد دانه این دو تیمار (جدول ۱) باعث گردید تا وزن خشک اندام هوایی در تیمار I_۱ بیشتر از I_۲ گردد. این مطلب توسط اک (۸) نیز گزارش شده است.

ه) شاخص برداشت و راندمان مصرف آب

اثر رژیم‌های مختلف آبیاری بر شاخص برداشت^۲ معنی دار نگردید (جدول ۵). بطور متوسط این شاخص در هر سه تیمار ۰/۵۱ بود، یعنی تقریباً "نصف وزن خشک کل اندام هوایی ذرت در هر سه تیمار را دانسه تشکیل می‌دهد. عدم وجود تفاوت معنی دار در سه تیمار را می‌توان در رابطه با برابر بودن تقریبی اثر تنش رطوبتی در کاهش عملکرد دانسه از یکسو و عملکرد کل اندام هوایی از سوی دیگر دانست.

راندمان مصرف آب برای عملکرد دانه و کل اندام هوایی در تیمار I_۱ کمتر از دو تیمار دیگر شد (جدول ۵). بطور متوسط در سه تیمار آبیاری با زاء هر متر مکعب آب مصرفی حدود ۱/۰۴ و ۲/۰۹ کیلوگرم دانه و اندام هوایی (با رطوبت ۱۴٪) بدست آمد. در تیمارهای I_۱ و I_۳ به ترتیب با مصرف آب ۷۲/۸ و ۵۱/۲ درصد تیمار I_۱ عملکرد دانه ای بترتیب معادل ۸۷ و ۶۳/۳ درصد و کل اندام هوایی ۸۷/۳ و ۶۵/۶ درصد نسبت به تیمار I_۱ تولید شد و همین امر منجر به حصول راندمان مصرف آب بالاتر در این دو تیمار گردید. هر چند که راندمان مصرف

جدول ۴- اثر رژیمهای مختلف آبیاری بر وزن خشک برگ، ساقه، چوب بلال و کل اندام هوایی در یک بوته ذرت

تیمار	وزن برگ و غلاف* (گرم)	وزن ساقه* (گرم)	وزن چوب بلال* (گرم)	وزن کل اندام هوایی (گرم)*
I _۱	۵۹/۰ a ⁺	۹۱/۴ a	۲۹/۳ a	۲۶۹ a
I _۲	۶۱/۲ a	۷۰/۳ b	۲۶/۳ ab	۲۲۳ b
I _۳	۴۶/۹ b	۵۴/۰ c	۲۲/۰ b	۲۴۳ c

* معنی دار در سطح ۵٪، + مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون دانکن انجام گرفته است.

آب در دو تیمار I_۱ و I_۳ زیادتر است ولی افت عملکرد این دو تیمار از نظر اقتصادی قابل ملاحظه می باشد. (توسعه ریشه تاخیر در زمان آبیاری، یعنی آبیاری پس از حدود ۱۶۰ میلی متر تبخیر از پشت تبخیر کلاس A، سبب گردید تا عمق حداکثر تراکم ریشه ها و نیز توسعه افقی آنها در این عمق افزایش یابد (جدول ۶). ظاهراً "خشک- تر بودن لایه های سطحی خاک در تیمار I نسبت به دو تیمار دیگر باعث شده تار ریشه ها در عمق بیشتری از خاک تراکم پیدا کنند و توسعه آنها در سطح خاک کمتر گردد. نتایج مشابهی توسط ربرتسون و همکاران (۱۴) و مایاکی و همکاران (۱۱) گزارش شده است. ضمناً در تیمار I_۳ حداکثر عمق ریشه ها نیز کاهش یافته است. بنظر می رسد که تجمع بیشتر ریشه ها در اعماق پائین تر در تیمار I_۳،

جدول ۵- اثر رژیمهای مختلف آبیاری بر شاخص برداشت و راندمان مصرف آب ذرت.

تیمار	شاخص برداشت*	راندمان مصرف آب* (کیلوگرم بر متر مکعب)
		عملکرد دانه / عملکرد اندام هوایی
I _۱	۰/۵۲ a ⁺	۰/۹۳ b
I _۲	۰/۵۱ a	۲/۱۷ a
I _۳	۰/۴۹ a	۲/۳۵ a

* معنی دار در سطح ۵٪، + مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون دانکن انجام گرفته است.

جدول ۶- اثر رژیمهای مختلف آبیاری بر عمق، حداکثر توسعه افقی و عمق حداکثر تراکم ریشه ذرت در مرحله گرده افشانی .

تیمار	عمق ریشه* (سانتیمتر)	حداکثر توسعه افقی* (سانتیمتر)	عمق حداکثر تراکم* (سانتیمتر)
I _۱	۶۷/۲a ⁺	۲۴/۸b	۲۹/۳ b
I _۲	۵۸/۴b	۲۵/۳ab	۲۱/۷ b
I _۳	۵۳/۶c	۲۷/۲a	۲۶/۶ a

* معنی دار در سطح ۵٪ + مقایسه میانگین بر اساس آزمون دانکن انجام شده است.

حصول بالاترین میزان عملکرد دانه ذرت در اصفهان با شرایط اقلیمی و ادا فیزیکی مشابه مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان می توان زمان آبیاری ذرت را بر اساس حدود ۷۰ میلیمتر تبخیر آب از طشت تبخیر کلاس A تنظیم نمود .

سپاسگزاری

بدین وسیله از جهاد سازندگی اصفهان بخاطر تامین بخشی از نیروها و امکانات اجرایی طرح قدردانی می گردد .

نسبت به دو تیمار دیگر، سبب گردیده است تا تخلیه رطوبتی بیشتری را در اعماق خاک سبب گردد و خشک تر بودن خاک در اعماق سبب کاهش توسعه عمودی بیشتر ریشه ها شده است . علاوه بر آن، کمتر بودن شاخص سطح برگ (جدول ۳) و در نتیجه کمتر بودن مواد غذایی منتقل شده از اندام هوایی به ریشه در تیمار I_۳ باعث تشدید این اختلاف شده است .

نتیجه گیری کلی حاصل از این آزمایش این است که تاخیر در زمان آبیاری منجر به کاهش سطح برگ، وزن خشک برگ، ساقه، چوب بلال، ارتفاع گیاه، اندازه بلال و عملکرد دانه می گردد . همچنین بنظر می رسد که برای

REFERENCES:

مراجع مورد استفاده :

- ۱- کریمی، م . آب و هوای منطقه مرکزی ایران، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، سال ۱۳۶۶ .
- 2- Boyer, J.S. 1968. Relationship of water potential to growth of leaves. Plant physiol. 43: 1056-1062.
- 3- Classen, M.M. and R.H. Shaw. 1970. Water deficit effects on corn. I. Vegetative components. Agron. J. 62: 649-652.
- 4- Classen, M.M. and R.H. Shaw. 1970. Water deficit effects on corn. II. Grain components. Agron. J. 62: 652-655.
- 5- De, R.Y.Y., M. Ikramullah and L.G. Giri Rao. 1983. Maize yield as affected by irrigation and evapotranspiration control treatments. J. Agric. Sci. Camb. 100: 731-734.

- 6- Denmead, O.T. and R.H. Shaw. 1960. The effects of soil moisture stress at different stages of growth on the development and yield of corn. *Agron. J.* 52: 272-274.
- 7- Doorenbos, J. and A.H. Kassam. 1979. Yield response to water. FAO. Irrigation and Drainage paper No. 33, 180 P
- 8- Eck, H.V. 1986. Effect of water deficit on yield, yield components and water use efficiency of irrigated corn. *Agron. J.* 78: 1035-1040.
- 9- Harder, H.J. 1979. Corn yield response to moisture stress and foliar fertilizer during grain fill. Unpublished ph. D. Thesis, Library, Iowa State University, Ames, Iowa.
- 10-Harder, H.J., R.E. Carlson, and R.H. Shaw. 1982. Yield, yield components, and nutrient content of corn grain as influenced by post-silking moisture stress. *Agron.J.* 74: 275-278.
- 11-Mayaki, W.C., L.R. Stone and I.D. Teare. 1976. Irrigated and nonirrigated soybean, corn and grain sorghum root systems. *Agron. J.* 68: 532-534.
- 12-Moss, G.I. and L.A. Downey. 1971. Influence of drought stress on female gametophyte development in corn and subsequent grain yield. *Crop Sci.* 11:368 -372.
- 13-Newell, R.L. and W.W. Wilhelm. 1987. Conservation tillage and irrigation effects on corn root development. *Agron. J.* 79: 160-165.
- 14-Robertson, W.K., L.C. Hammond, J.T. Johnson, and K.J. Boote. 1980. Effects of plant-water stress on root distribution of corn, soybean and peanuts in sandy soil. *Agron. J.* 72: 548-550.
- 15-Robins, J.S. and C.E. Domingo. 1953. Some effects of severe soil moisture deficits at specific growth stages in corn. *Agron. J.* 45: 618-621.
- 16- Stewart, J.I., R.O. Misra, W.O. Pruitt, and R.M. Hagan. 1975. Irrigation corn and grain sorghum with deficit water supply. *Trans. Amer. Soc. Agric. Eng.* 18: 270-280.

Effect of Irrigation Regimes on Vegetative and
Reproductive Components of Corn.

TAVAKOLI, H., M. KARIMI and S.F. MOUSAVI

Graduate student and Assistant Professors, Respectively, College of
Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

Received for Publication, August 30, 1988.

ABSTRACT

To study the effects of different irrigation regimes on vegetative and reproductive development of corn (*Zea mays*, L.), hybrid S.C. 704, an experiment was conducted in Experimental farm of College of Agriculture, Isfahan University of Technology in 1987. The irrigation treatments were: I₁= irrigation after 70 mm, I₂= irrigation after 100 mm, I₃= irrigation after 160 mm evaporation from Class A pan. The design was complete randomized blocks with four replicates.

The results showed that grain yield of I₁ is significantly greater than I₂ and I₃. Lesser kernels per ear and smaller kernels in I₃ caused 37% reduction in grain yield with respect to I₁. Smaller ears in I₃ caused reduction of kernel number and reduction of leaf area index and leaf area thickness caused smaller kernels to form.

The effect of three irrigation regimes on harvest index was not significant, and this index was about 0.51. Water use efficiency for grain yield and biological yield of I₁ was less than I₂ and I₃. On the average, 1.04 Kg of grain and 2.09 Kg of biological yield was obtained with 1.0 m³ of water.

Leaf dry weight, stem weight, and total aerial part of I₃ was less than I₁ and I₂. Also, depth of maximum root density and horizontal root development in I₃ was significantly more than I₁ and I₂. But, maximum root depth in I₃ was less than I₁ and I₂. In general, irrigation of corn after 70 mm evaporation from Class A pan seems to be suitable in Isfahan region.