اثر رژیمهای مختلف رطوبتی روی خواص زراعی دو رقم ذرت خوشه‌ای [Sorghum bicolor(L.)Moench] در منطقه زیر سد درودزن
(کوشکک در استان فارس)

شاهرخ جهان بین ، کرامت اله رزمی ، حسین غدیری و علی اکبر کامگار حقیقی
بترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد ، استادیار فقید ،استادیار بخش زراعت و اصلاح نباتات
و استادیار بخش آبیاری دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

تاریخ وصول سی ام بهمن ماه ۱۳۷۲

چکیده

در یک مطالعه مزرعه‌ای با خاک لومی رسی در منطقه زیر سد درود زن (منطقه کوشکک در استان فارس) با وجود سفره آب زیر زمینی در عمق ۱/۵ تا ۲ متری از سطح خاک ، اثر ٦ رژیم مختلف رطوبتی بر روی صفات زراعی دو رقم ذرت خوشه‌ای (پیونیر ۸ و پیونیر ٦) در طی دو فصل زراعی ۱۳٦٦ - ۱۳٦۵ مورد مطالعه قرار گرفت . طرح آماری آزمایش ، کرتهای خرد شده در چهار تکرار بود . کرتهای اصلی را تیمارهای مختلف رطوبتی (شامل I 1 = ایجاد تنش رطوبتی از هنگامیکه گیاه به ارتفاع ۱۰ تا ۱۵ سانتی متری رسید، I2= ایجاد تنش رطوبتی از هنگامیکه گیاه به ارتفاع ۳۰ تا ۴۰ سانتی متری رسید، I 3= ایجاد تـنش رطـوبتی از هنگامیکه گیاه به ارتفاع ۳۰ تا ۴۰ سانتی متری رسید بجز مرحله شیری شدن دانه ، I4= ایجاد تنش رطوبتی بعد از مرحله غلاف رفتن (ظهور خوشه در غلاف برگ) ،I5 = ایجاد تنش رطوبتی (بعد از مرحله شیری شدن دانه و I6= عدم ایجاد تنش رطوبتی) و کرتهای فرعی را دو رقم درت خوشه‌ای فوق الذکر تشکیل دادند. تیمارهای مختلف رطوبتی بطور معنی داری بر متوسط زمان گل دادن، متوسط وزن خشک گیاه ، متوسط عملکرد علوفه تر و متوسط عملکرد دانه اثر داشتند . جهت برداشت دانه، رقم ذرت خوشه‌ای پیونیر ۸ بهتر بود . با انجام آبیاری در مرحله شیری (تیمار I3) متوسط عملکرد دانه ۳/٦ تن در هکتار حاصل شد ولی با انجام آبیاری و تأمین رطوبت خاک در همه مراحل رشد گیاه ذرت خوشه‌ای پیونیر ۸ (تیمار I6) محصول دانه بیشتری (۵/۸ تن در هکتار) تولید گردید . اگر چه عملکرد دانه در تیمار I6 بیشتر از I3 شد اما راندمان مصرف آب آبیاری در تیمار I3 مقدار قابل ملاحظه‌ای افزایش یافت . جهت برداشت علوفه تر در مرحله خمیری (مرحله مناسب برای سیلو کردن) رقم ذرت خوشه‌ای پیونیر ٦ بهتر بود . در صورت کمبود آب آبیاری چنانچه این رقم ذرت خوشه‌ای تا خاتمه مرحله رشد سبزینه‌ای با آب کافی آبیاری شود. (تیمار I2)، عملکرد علوفه تر مطلوبی (۴٦ تن در هکتار) حاصل می‌شود . با انجام آبیاری و تأمین رطوبت خاک در همه مراحل رشد عملکرد علوفه‌تر بیشتری (٦۲ تن در هکتار) تولید گردید.

مقدمه

مسئله کم آبی در ایران همواره یکی از مهمترین مسائل و مشکلات امر کشاورزی بوده و هر گونه تحقیق در زمینه رژیم آبیاری هر گیاه و بررسی مقاومت گیاهان به خشکی و کم آبی حائز اهمیت خواهد بود . گیاهان بر اساس اینکه در چه مرحله‌ای از رشد خود در معرض خشکی قرار گرفته باشند بطور کاملاً متفاوتی به کمبود رطوبت واکنش نشان می دهند (۹) . استفاده و بهره‌برداری از چنین پدیده‌ای در تولید محصولات کشاورزی در ایران که با کمبود آب آبیاری مواجه است به کندی پیشرفت کرده‌است .

مطالعات هوکری و شوکلا(۱۰) ، نشان داد که اگر چه تنش آب در دوره استقرار گیاه ذرت خوشه‌ای (تا ۳۰ روز بعد از کاشت)، دوره رشد سبزینه‌ای (از ۳۱ تا ۵۵ روز بعد از کاشت) و مرحله گلدهی کاهشی در عملکرد علوفه تازه و ماده خشک گیاه بوجود آورده ولی کمبود آب در مرحله رشد سبزینه‌ای بسیار بحرانی بوده‌است . حال آنکه گیاه در دو مرحله دیگر از مراحل رشد ، مرحله استقرار گیاه ذرت خوشه‌ای و مرحله گلدهی تنش‌های ملایم رطوبتی را تا اندازه‌ای تحمل کرده‌بود . مطالعات ساران و پالو (۱۴)، نشان داد که چنانچه گیاه ذرت خوشه‌ای در مرحله گیاهچه در معرض کمبود رطوبت قرار گیرد کاهش قابل ملاحظه‌ای در محصول دانه آن مشاهده می‌شود . کمبود رطوبت خاک در مرحله گلدهی باعث بیشترین کاهش در عملکرد دانه شده‌بود.

شواهد زیادی نشان داده‌است که عکس‌العمل واریته‌های مختلف ذرت خوشه‌ای به کمبود رطوبت متفاوت است (۶ و ۱۶). بلوم و ریچی (۲) نشان دادند که برخی از ارقام ذرت خوشه‌ای با جبران سریع رشد خود بعد از اتمام دوره خشکی مقاومت بیشتری به کمبود رطوبت نشان می‌دهند .

مطالعات متعدد حاکی از این است که کمبود رطوبت خاک باعث تأخیر در زمان گل دادن گیاه ذرت خوشه‌ای می‌شود (۴، ۱۱ و ۱۵). این نتایج نشان می‌دهد که زمان گل دادن گیاه ذرت خوشه‌ای بامیزان رطوبت خاک تغییر می‌کند .

مطالعات هاول و هیلر (۸)، نشان داد که کمبود رطوبت خاک در نتیجه آبیاری محدود در مراحل مختلف رشد گیاه ذرت خوشه‌ای در مقایسه با آبیاری زیاد در همه مراحل مختلف رشد به‌غیر از مرحله پرشدن دانه، راندمان آب مصرفی را به میزان زیادی افزایش می‌دهد. بر طبق مطالعات اسکاسیناس (۷) کمبود رطوبت خاک موجب کاهش راندمان آب مصرفی گردید. همچنین مطالعات موزیک و دیوسک (۱۲) نشان داد که کمبود شدید رطوبت خاک در تیمارهای بدون آبیاری با بارندگی خیلی کم، در مقایسه با تیمارهائی که با کمبود رطوبت خاک مواجه نبودند، عملکرد سورگوم و راندمان آب مصرفی را به میزان زیادی کاهش داد. مطالعات اخیر بیانگر این است که می‌توان با استفاده از سفره آب زیرزمینی قسمتی از نیاز آبی گیاه را در مناطقی که سفره آب زیرزمینی بالا می‌باشد تأمین کرد و در نتیجه راندمان آب آبیاری را افزایش داد(۱ و ۵).

اخیراً کاشت ذرت خوشه‌ای بعنوان یک گیاه علوفه‌ای بعلت عملکرد بالا و مقاومت نسبتاً زیاد آن به شوری خاک مورد استقبال کشاورزان منطقه زیر سد درودزن قرار گرفته‌است. کمبود آب و افزایش قیمت آب آبیاری در منطقه منجر به افزایش هزینه تولید این محصول شده‌است. با توجه به اینکه تاکنون مطالعات زیادی در مورد رژیم آبیاری گیاه ذرت خوشه‌ای در این منطقه صورت نگرفته بایستی تعیین شود که این گیاه در کدام مرحله از رشد نسبت به کم‌آبی حساستر است. بنابراین برنامه آبیاری را، در صورت محدودیت مقدار آب، با توجه به شرایط محیطی می‌توان طوری تنظیم نمود که گیاه در مرحله حساس دچار کم آبی نگردد. هدف از این آزمایش ارزیابی اثر زمانهای مختلف آبیاری برخواص زراعی دو رقم ذرت خوشه‌ای با توجه به بالا بودن سفره آب زیرزمینی در منطقه کوشکک می‌باشد.

مواد و روشها

بمنظور ارزیابی اثر تیمارهای آبیاری بر صفات زراعی دو رقم ذرت خوشه‌ای، یک قطعه زمین به مساحت نیم هکتار با خاک رسی لومی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی شیراز واقع در کوشکک انتخاب گردید. منطقه کوشکک دارای آب و هوای نیمه خشک و سفره آب زیرزمینی بالایی می‌باشد که نیاز به زهکشی را ضروری می‌سازد. عمق سفره آب زیرزمینی بعد از زهکشی حدوداً

۱/۵ تا ۲ مترمی‌باشد. طرح آماری آزمایش، کرتهای خردشده‌با زراعی درسالهای ۱۳۶۵و۱۳۶۶ به‌اجرادرآمد.تیمارهای‌اصلی آزمایش بشرح زیر بود:

I1 - ایجاد تنش رطوبتی از هنگامیکه گیاه به ارتفاع ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتری رسید.

I2 - ایجاد تنش رطوبتی از هنگامیکه گیاه به ارتفاع ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متری رسید.

I3 - ایجاد تنش رطوبتی از هنگامیکه گیاه به ارتفاع ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتری رسید، بجز مرحله شیری شدن دانه.

I4 - ایجاد تنش رطوبتی بعد از مرحله غلاف رفتن(ظهور خوشه در غلاف برگ).

I5 - ایجاد تنش رطوبتی بعد از مرحله شیری شدن دانه.

I6 - عدم ایجاد تنش رطوبتی.

تیمارهای فرعی آزمایش را دو رقم ذرت خوشه‌ای (پیونیر ۸ و پیونیر ٦) تشکیل داد.

کاشت مزرعه تحقیقاتی در سال ۱۳٦۵ در یازدهم خردادماه و در سال ۱۳٦٦ در هفدهم خردادماه انجام گرفت. قبل از کاشت ذرت خوشه‌ای مقدار یکصدوپنجاه کیلوگرم در هکتار کود فسفات آمونیوم (دارای ۱۸% ازت و ۴٦% فسفر) به مزرعه آزمایشی داده‌شد. بیست روز بعد از کاشت مقدار یکصد کیلوگرم در هکتار کود اوره (دارای ۴٦% ازت) در کرتهای آزمایشی پخش گردید. اندازه هر کرت فرعی ۱۰×۵ متر و فاصله بین هر دو کرت فرعی در داخل کرت اصلی ۱/۵ متر، فاصله هر کرت اصلی ۳ متر، فاصله خطوط کاشت در داخل هر کرت فرعی ۷۵ سانتیمتر، فاصله گیاهان ذرت خوشه‌ای در روی خطوط ۱۰ تا۱۵ سانتیمتر و در داخل هر کرت فرعی ٦ خط به طول ۱۰ متر انتخاب گردید.

در مراحل مختلف رشد گیاه ذرت خوشه‌ای، اوایل مرحله رشد سبزینه‌ای (۳۰ تا۳۵ روز بعد از کاشت که ارتفاع گیاه به ده تا پانزده سانتیمتر می‌رسید)، اواخر مرحله رشد سبزینه‌ای (۵۵ تا ٦۰ روز بعد از کاشت که ارتفاع گیاه به ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتر می‌رسید)، مرحله خروج خوشه از غلاف برگ و مرحله خمیری بودن از خطوط دوم و پنجم هر کرت با در نظر گرفتن اثر حاشیه‌ای، شش گیاه بطور تصادفی جهت اندازه‌گیری صفات زراعی برداشت چهارتکراربودکه بصورت طرح کاملاً تصادفی در طی دوفصل گردید. پس از قراردادن گیاهان درآون در ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت وزن ماده خشک آنها توزین و زمان گلدهی نیز در تیمارهای مختلف تعیین گردید (هنگامیکه بیش از ۵۰ درصد از گیاهان خوشه‌ای از غلاف برگ خارج گردیده بودند). بمنظور جلوگیری از خسارت پرندگان ، جهت برداشت دانه ، خوشه‌های گیاهان ذرت خوشه‌ای موجود در دو خط وسط هر کرت بوسیله کیسه‌های توری محافظت شد.

میزان آب وارده به مزرعه بوسیله دستگاه پارشال فلوم اندازه‌گیری و راندمان مصرف آب آبیاری از رابطه زیر محاسبه شد:

$$\text{راندمان مصرف آب آبیاری} = \frac{\text{وزن ماده خشک تولید شده (کیلوگرم در هکتار)}}{\text{مقدار آب آبیاری (سانتیمتر)}}$$

با توجه به بالا بودن سفره آب زیرزمینی در منطقه مورد آزمایش، ۵ چاهک بطور تصادفی در قسمت‌های مختلف مزرعه تحقیقاتی مورد آزمایش، احداث گردید. از تغییرات عمق آب زیر زمینی یادداشت برداری شد.

بمنظور تعیین دقیق عملکرد علوفه‌تر در مرحله خمیری (مرحله مناسب برای سیلو کردن) یک خط از دو خط وسط هر کرت با حذف یک متر اثر حاشیه‌ای از هر طرف ، برداشت و توزین گردید. همچنین بمنظور تعیین دقیق عملکرد دانه در مرحله "رسیدن فیزیولوژیکی" یک خط باقیمانده از دو خط وسط هر کرت باحذف یک متر از هر طرف برای از بین بردن اثر حاشیه‌ای به طول ۸ متر برداشت شد. تجزیه واریانس روی داده‌ها انجام گرفت و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون آماری دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

زمان گل دادن :

تیمارهای مختلف بطور بسیار معنی‌داری بر متوسط تعداد روزهای لازم برای گلدهی اثر گذاشتند. بر طبق نتایج بدست آمده کمبود رطوبت خاک باعث تأخیر در زمان گلدهی گیاه ذرت خوشه‌ای گردید، بطوریکه در شرایط کمبود رطوبت خاک (تیمار I1) ارقام ذرت خوشه‌ای بمدت ۱۰۲ روز بعد از کاشت و در شرایط رطوبت کافی (تیمار16) بمدت ۷۷ روز بعد از کاشت گل

دادند(جدول ۱).

از خصوصیات گیاه ذرت خوشه‌ای قابلیت غیر عادی این گیاه درکندکردن و متوقف ساختن رشد خود برای مدت طولانی در شرایط تنش و کمبود رطوبت خاک و ادامه رشد خود به مجرد وقوع شرایط مساعد می‌باشد(۱۵). نتایج بدست آمده با آنچه توسط براون و همکاران(۴)، وایتمن و ویلسون (۱۵)،کریشناسامی و راناسوامی(۱۱)،مبنی بر تأخیرِ در زمان گلدهی گیاه ذرت خوشه‌ای در نتیجه کمبود رطوبت خاک گزارش شده است ، مطابقت دارد. همچنین آنها نتیجه گرفتند که زمان گل دادن ذرت خوشه‌ای با مقدار رطوبت خاک در تغییر است . در این مورد هر دو رقم ذرت خوشه‌ای اختلاف معنی‌داری با هم داشتند ولی هیچگونه اثر متقابل معنی‌داری بین تیمارهای مختلف آبیاری و ارقام ذرت خوشه‌ای در ارتباط با متوسط تعداد روزهای لازم برای گلدهی وجود نداشت.

متوسط وزن خشک گیاه:

اثر تیمارهای مختلف بر متوسط وزن خشک گیاه (اندامهای هوائی) در طول دوره رشد گیاه ذرت خوشه‌ای در شکل ۱ نشان داده شده‌است . تیمارهای I5,I4 و I6 در رابطه با متوسط تولید ماده خشک گیاه ذرت خوشه‌ای اختلاف معنی‌داری نداشتند. در نتیجه در شرایط مزرعه تحقیقاتی با وجود سفره آب زیرزمینی در عمق ۱/۵ تا ۲ متری از سطح خاک، ادامه آبیاری بعد از مرحله غلاف رفتن باعث افزایش در تولید ماده خشک گیاه نگردید. این نتایج نشان داد که می‌توان آبیاری بعد از مرحله غلاف رفتن را قطع نمود چون ریشه‌های گیاه ذرت خوشه‌ای در این مرحله از رشد به اندازه کافی رشد کرده‌اند که بتوانند از رطوبت سفره آب زیرزمینی استفاده کنند. ماده خشک تولید شده در تیمار I1 بسیار کمتر از تیمارهای I2 و I3 بود. این یافته بیانگر این است که مصرف آب زیرزمینی توسط گیاه نتوانسته است بطور کامل میزان تبخیر و تعرق عادی گیاه را جبران نماید بلکه فقط در زنده ماندن گیاه ذرت خوشه‌ای و رشد بطئی آن مؤثر بوده‌است.

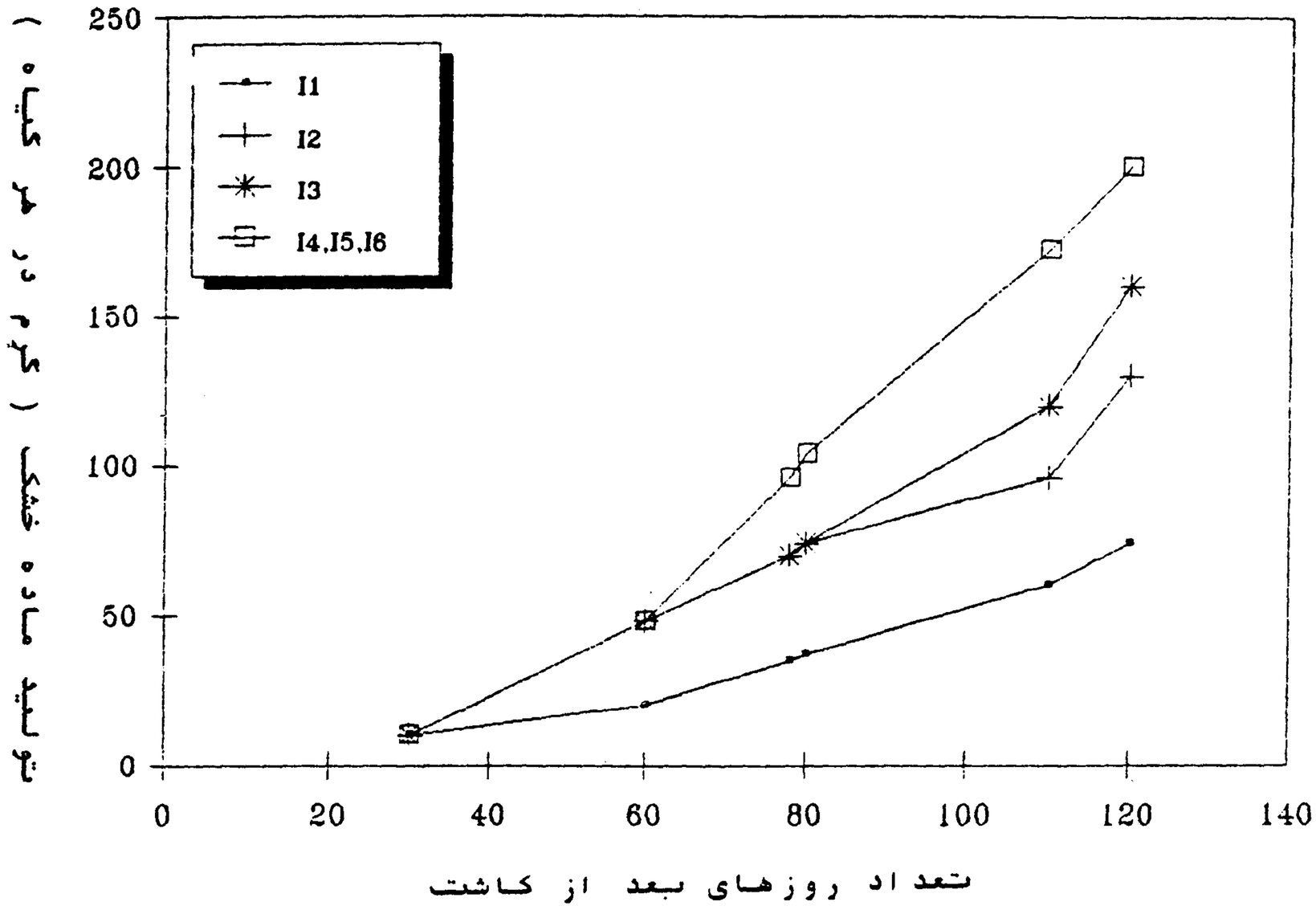
اما در تیمارهای I2 و I3 با افزایش آبیاری متوسط تولید ماده خشک گیاه زیادتر گردید. این نتیجه با آنچه توسط مصطفی و عبدالمجید (۱۳) و بوباتهی وسینگ (۳) گزارش گردیده است مبنی بر اینکه در شرایط کمبود رطوبت خاک تولید ماده خشک گیاه ذرت خوشه‌ای کاهش می‌یابد، مطابقت دارد.

تیمارهای مختلف بطور بسیار معنی‌داری بر روی متوسط راندمان مصرف آب آبیاری در دو رقم ذرت خوشه‌ای اثر راندمان گذاشتند(جدول ۲). چنانچه گیاه ذرت خوشه‌ای در مراحل رشد سبزینه‌ای وشیری بودن از رطوبت کافی برخوردار باشد (تیمار I3) ،راندمان مصرف آب آبیاری زیادتر است . راندمان آب آبیاری در تیمار I1 (ایجاد تنش رطوبتی از هنگامیکه گیاه به ارتفاع ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متری رسید) و تیمار I6 (عدم ایجاد تنش رطوبتی) وتیمار I5 (ایجاد تنش رطوبتی بعد از مرحله شیری شدن دانه) کاهش یافت. این نتایج نشان داد که کمبود رطوبت خاک و همچنین رطوبت زیاد خاک موجب کاهش راندمان مصرف آب آبیاری گردید. دو رقم ذرت خوشه‌ای اختلاف بسیار معنی‌داری از نظر متوسط راندمان مصرف آب آبیاری داشتند. هیچگونه اثر متقابل معنی‌داری بین تیمارهای مختلف رطوبتی و دو رقم ذرت خوشه‌ای در ارتباط با

جدول ۱ - اثر تیمارهای مختلف رطوبتی بر متوسط تعداد روزهای لازم برای گلدهی در دو رقم ذرت خوشه‌ای.

ارقام ذرت خوشه‌ای	تیمارها						میانگین
	I6	I5	I4	I3	I2	I1	
پیونیر۸	۷۳a*	۷۳a	۷۳a	۸۴b	۸۴b	۸۵b	۸۷A
پیونر۶	۸۲a	۸۲a	۸۲a	۹۵b	۹۳b	۱۲۰c	۹۲B
میانگین	۷۷a"	۷۷a"	۷۷a"	۸۹b"	۸۸b"	۱۰۲c"	

*میانگین‌هائیکه دارای حداقل یک حرف مشابه در هر ردیف (حروف کوچک) و در هر ستون (حروف بزرگ) باشند در سطح آماری یک درصد اختلاف معنی‌داری ندارند .



شکل ۱ - اثر تیمارهای مختلف رطوبتی روی تولید ماده خشک (اندامهای هوائی) در طول دوره رشد گیاه ذرت خوشه‌ای.

متوسط راندمان مصرف آب آبیاری :

جدول ۲ - اثر تیمارهای مختلف رطوبتی بر متوسط راندمان مصرف آب آبیاری (کیلوگرم ماده خشک در هکتار به‌ازای هر سانتیمتر آب آبیاری در دو رقم ذرت خوشه‌ای).

ارقام ذرت خوشه‌ای	تیمارها						میانگین
	I6	I5	I4	I3	I2	I1	
پیونیر۸	۱۲۶b*	۱۱۸ab	۱۳۳b	۱۲۹b	۱۲۵b	۷۹a	۱۱۷A
پیونر۶	۱۴۸a'b'	۱۴۲a'b'	۱۷۸b'	۲۲۵c'	۱۷۰b'	۱۲۱a'	۱۶۴B
میانگین	۱۳۷b"	۱۲۵a"b"	۱۵۶b"c"	۱۷۷c"	۱۴۸b"c"	۱۰۰a"	

* میانگین‌هائیکه دارای حداقل یک حرف مشابه در هر ردیف (حروف کوچک) و در هر ستون (حروف بزرگ) باشند در سطح آماری یک درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

متوسط راندمان مصرف آب آبیاری وجود نداشت.

متوسط عملکرد علوفه‌تر:

تیمارهای مختلف بطور معنی‌داری بر میزان متوسط عملکرد علوفه‌تر در مرحله خمیری (مرحله مناسب برای سیلو کردن) اثر گذاشتند. اثر تیمار آبیاری I1 در رابطه با متوسط عملکرد علوفه‌تر نشان داد که با توجه به عدم بارندگی در طول دوره رشد گیاه ذرت خوشه‌ای و متوسط درجه حرارت بالای محیط (۳۲ تا ۳۶ درجه سانتیگراد)، متوسط عملکرد علوفه‌تر مطلوبی (۱۶/۴ تن در هکتار) بدست آمد. چنین نتیجه‌ای،بر اثر نقش کمک آب زیرزمینی در زنده ماندن گیاه ذرت خوشه‌ای درمنطقه زیر سد درودزن بوده که بالمال سبب برداشت عملکرد علوفه‌تر مطلوبی در این تیمار(I1) شده‌است . چنانچه گیاه ذرت خوشه‌ای تا اواخر مرحله رشد سبزینه‌ای (۵۵ تا ۶۵ روز بعد از کاشت) از آبیاری کافی برخوردار باشد (تیمار I2)، با استفاده از کمک آب زیرزمینی عملکرد علوفه‌تر مناسب‌تری (۳۲ تن در هکتار) تولید می‌نماید (جدول ۳).

جدول ۳- اثر تیمارهای مختلف رطوبتی بر میزان متوسط عملکرد علوفه‌تر (تن در هکتار) در مرحله خمیری در دو رقم ذرت خوشه‌ای .

ارقام ذرت خوشه‌ای	تیمارها						میانگین
	I6	I5	I4	I3	I2	I1	
پیونیر۸	۲۰/۵b*	۱۸/۱b	۱۹/۶b	۱۷/۲b	۱۸/۲b	۸/۹a	۱۷A
پیونر۶	۶۱/۹c'	۵۷/۸b'c'	۵۳/۸b'c'	۵۹b'c'	۴۶b'	۲۴/۱a'	۵۰/۳B
میانگین	۴۱/۲c"	۳۶/۷b"c'	۳۸/۱b"c"	۳۲b"	۳۲b"	۱۶/۴a"	

* میانگین‌هائیکه دارای حداقل یک حرف مشابه در هر ردیف (حروف کوچک) و در هر ستون (حروف بزرگ) باشند در سطح آماری یک درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

دو رقم ذرت خوشه‌ای از نظر متوسط عملکرد علوفه‌تر اختلاف معنی‌داری باهم داشتند بطوریکه عملکرد علوفه‌تر در رقم ذرت خوشه‌ای پیونیر ۶ بطور متوسط ۵۰/۳ تن در هکتار و رقم ذرت خوشه‌ای پیونیر ۸ بطور متوسط ۱۷ تن در هکتار بود. اثر متقابل معنی‌داری بین تیمارهای مختلف رطوبتی و دو رقم ذرت خوشه‌ای در ارتباط بامیزان متوسط عملکرد علوفه‌تر وجود داشت که نشان داد که اثر تیمارهای مختلف رطوبتی بر میزان متوسط عملکرد علوفه‌تر در مرحله خمیری در دو رقم ذرت خوشه‌ای متفاوت بوده‌است . برای بدست آوردن عملکرد علوفه‌تر در مرحله خمیری (مرحله مناسب برای سیلو کردن) و کاه، رقم ذرت خوشه‌ای پیونیر ۶ مناسب است . در صورت کمبود آب آبیاری، چنانچه این رقم ذرت خوشه‌ای علوفه‌ای در مرحله رشد سبزینه‌ای با انجام آبیاری از رطوبت کافی برخوردار باشد (تیمار I2)، با توجه به کمک آب زیرزمینی درمنطقه زیر سد درودزن عملکرد علوفه مطلوبی (۴۶ تن در هکتار) حاصل می‌شود.

با انجام آبیاری و تأمین رطوبت خاک در همه مراحل رشد گیاه ذرت خوشه‌ای (تیمارI6)میزان محصول علوفه‌تر بیشتری (۶۲ تن در هکتار) تولید می‌گردد (جدول ۳).

متوسط عملکرد دانه :

تیمارهای مختلف بطور بسیار معنی داری بر میزان متوسط عملکرد دانه اثر گذاشتند. برطبق نتایج بدست آمده، میزان متوسط عملکرد دانه دو رقم ذرت خوشه‌ای نسبت به رطوبت خاک حساسیت زیادی نشان داد. با انجام آبیاری در مرحله شیری شدن دانه (تیمار I3) میزان متوسط عملکرد دانه (۲/۹ تن در هکتار) افزایش قابل ملاحظه‌ای را نسبت به تیمار I2 (۱/۵ تن در هکتار) داشت ولی نسبت به سایر تیمارها(I4، I5 و I6) که در اکثر مراحل رشد گیاه ذرت خوشه‌ای از رطوبت کافی برخوردار بود، متوسط عملکرد دانه بطور بسیار معنی‌داری کاهش نشان داد (جدول ۴).

دو رقم ذرت خوشه‌ای در میزان متوسط عملکرد دانه بطور بسیار معنی‌داری با هم اختلاف داشتند. رقم ذرت خوشه‌ای دانه‌ای

(پیونیر ۸) نسبت به ذرت خوشه‌ای علوفه‌ای (پیونر ٦) میزان عملکرد دانه بیشتری داشت . اثر متقابل معنی‌داری بین تیمارهای مختلف و دو رقم ذرت خوشه‌ای در ارتباط با میزان متوسط عملکرد دانه در هر رقم ذرت خوشه‌ای متفاوت بوده‌است.

جدول ۴- اثر تیمارهای مختلف رطوبتی بر میزان متوسط عملکرد دانه (تن در هکتار) دو رقم ذرت خوشه‌ای .

ارقام ذرت خوشه‌ای / تیمارها	I6	I5	I4	I3	I2	I1	میانگین
پیونیر۸	۵/۸e*	۵/۴e	۴/۶d	۳/۶c	۲/۸b	۰/۸a	۳/۸A
پیونر۶	۴/۴d'	۴/۲d'	۳c'	۲/۲b'	۰/۲a'	۰/۰a'	۲/۳B
میانگین	۵/۱f"	۴/۸e"	۳/۸d"	۲/۹c"	۱/۵b"	۰/۴a"	

* میانگین‌هائیکه دارای حداقل یک حرف مشابه در هر ردیف (حروف کوچک) و در هر ستون (حروف بزرگ) باشند در سطح آماری یک درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

جهت برداشت دانه رقم ذرت خوشه‌ای پیونیر ۸ مناسب است. اگرچه باانجام آبیاری در مرحله شیری بودن (تیمار I3) متوسط عملکرد دانه مطلوبی (۳/٦ تن در هکتار) بدست آمد، ولی با انجام آبیاری و تأمین رطوبت خاک در همه مراحل رشد گیاه ذرت خوشه‌ای (تیمار I6) محصول دانه بیشتری (۵/۸ تن در هکتار) تولید گردید.

بنابراین چنین می‌توان نتیجه‌گیری نمود که در شرایطی شبیه منطقه سد درودزن که سفره آب زیر زمینی بالا می‌باشد می‌توان با اعمال تنش‌های رطوبتی راندمان مصرف آب آبیاری را بهبود بخشید و در نتیجه این امکان وجود دارد که با زیر کشت بردن زمین‌های بیشتر، عملکرد گیاه در کل منطقه افزایش داده‌شود.

سپاسگزاری

اعتبار مالی این مطالعه توسط دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز تأمین شده‌است که بدین وسیله سپاسگزاری می‌شود.

REFERENCES

1-Benz, L.C. , E.J. Doering & G. A. Reichman. 1981. Water table mangagement saves water and energy. Transaction of the ASAE. 25(4):995-1001.

2- Blum , A. & J. T. Ritehie 1984 . Effect of soil surface water content on sorghum root distribution in the soil. Fiel Crop Research . 8 (3): 169-176

3- Boobathi, B. D. & S.P.Singh , 1984. Studies on transpiration suppressant on spring sorghum in north-western India in relation to soil moisture. Experi.Agric. 20:151-159

4- Brown, A.R, C.Cobb & E.H.Wood. 1964 . Effect of irrigation and row spacing on grain sorghum in Piedomont .

5- Doering, EJ. , L.C. Benz & G.A Reichman. 1982. Shallow - Water table concept for drainage design in semiarid and sub- humid regions . Proceedings fo the 4Th National Drainage Symposium. ASAE publ. 12(82):34-41 .

6- Done.A.A , R.J.K.Myers & M.A. Foal. 1984. Responses of grain sorghum to varying irrigation frequency in the Ord irrigation area. Australian Journal of Agricultural Research. 35(1) 17-29

7- Escasinas R.O.1981. Effect of different population densities and nitrogen levels on the yield and yield developments of sorghum. Annals of Tropical Research. 3 (4):258 - 265

8- Howell, T.A. & E.A.Hiller . 1975 . Optimization of water use efficiency under high frequency irrigation . I. Evapotranspiraition and yield relationship . Trans. Am. Soc. Agric. Eng. 18:873 -878

9- Hsiao. T.C.E.Acevedo, E.Fereres , & D.W. Henderson 1976 . Water stress and osmotic adjustment. Phil. Trans. R.Soc Land.B. 273 :479-500

10 Hukkeri , S.B. & N.P. Shukla. 1983 . Effect of soil moisture stress at different stages of growth on the fodder yield of sorghum. Indian J. of Agric. Sci. 53 (1) : 44- 48

11- Krishnasamy , V & K.R. Ranaswamy . 1978. Priliminary studies on the influence of soil moisture on the growth and duration to llowering in sorghum. Madras Agric. J. 65(3) : 152 -155

12- Musick. J.T. & D.A.Dusek . 1971. Grain sorghum response to number, timing and size of irrigatiion . ASAE . 14: 401-404

13- Mustafa.M.A. & E.A.Abdelmajid 1982. Interrelationships of irrigation frequency urea nitrogen and gypsum of forage sorghum growth on a saline sodic clay soil. Agron.J.74:447 -451

14- Sarran,G. & M.Palo 1981 . Effect of soil moisture stress at different stage of plant development on the yieldof grain sorghum. Indian J. of Agron. 26(4) 563-464

15- Whiteman , P.C. & G.L Wilson. 1965. Effect of water stress on the reproductive development of Sorghum vulgare. Pres. Univ. of Queensland . paper 4 :233- 239.

16- Wright , G.C., R.C.G.Smith & J.R.McWillian . 1983. Differences between two grain sorghum genotypes in adaptation to drought stress. Australian J.of Agric. Research. 34(6): 637 - 651

Iranian J.Agric. Sci. Vol. 26, No.1, 1995

Effect of Different Moisture Regimes on Agronomic Characteristis of Two Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]Cultivars in the Doroodzan Dam Rregion (Kooshkak Experimental Station , Fars Province)

S.GAHANBIN , K.RAZMI (DECEASED) , H. GHADIRI & A.KAMGAR - HAGIGHI.

Former Agronomy Graduate Student, Deceased Assistant Professor of Agronomy , Assistant Professor of Agronomy, and Assistant Professor of Irrigation , respectively, College of Agriculture , Shiraz University , Shiraz, Iran.

Received for publication February ,1994

SUMMARY

A field Study was conducted to evaluate the effect of six moisture regimes on agronomic characteristics of two cultivars of sorghum in two years. The experiment was carried out at the Kooshakak agricultural experimental station with a very heavy textured soil. The experimental design was a split plot with four replications. Moisture regimes were allocated to main plots, and the varieties, .pioneer 6 and pioneer 8 , to subplots. Different moisture regimes significantly affected timing of flowering , dry matter production, water use efficiency , forage yield and grain yield. The pioneer 8 cultivar was more suitable for grain production. Although a noticeable grain yield (3.6 tones per hectare) was obtained by one irrigation at milk stage (I3 treatment) .more grain yield (5.8 tones per hectare) was harvested with adequate irrigation until "phgsiological maturity" of sorghum (I6). The pioneer 6 cultivar is recommended for forage production in soft dough stage (appropriate stage for silage). In the shortage of irrigation water, this cultivar is recommended since , by making use of underground water, a noticeable forage yield (46 tons per hectare) can be produced by irrigation throughout the vegetative growth. With adequate irrigaton throughout all development stages (I6), a maximum forage yield (62 tons per hectare) was harvested.