



بررسی تاثیر تنش شوری و رطوبتی و اثر متقابل آنها بر اجزاء و عملکرد گیاه ذرت

هیبرید سینگل کراس ۷۰۴

محمد جعفر فسوری جهرمی^۱، فردین بوستانی^۲، عباس رضایی^۳، حجت کامیابی^۴، رامین منصوری^۴، محمد رضا محمدی^۴

چکیده

آزمایشی در سال ۱۳۸۷ به منظور بررسی تنش شوری و رطوبتی بر عملکرد ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ با تراکم ۶ بوته در گلدان در شرایط آزمایشگاهی اجرا شد. این تحقیق به صورت طرح آماری کاملاً تصادفی در قالب فاکتوریل شامل ۱۶ تیمار و ۳ تکرار اجرا شد. تنش آبی به صورت اعمال آبیاری به میزان ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد اب مورد نیاز که با توجه به میزان تبخیراز تشت کلاس A در مزرعه بدست آمد و همچنین بر اساس دوره های ۳ و ۴ روزه انجام پذیرفت. شوری نیز در ۴ سطح با هدایت الکتریکی^۱ (شاهد)، ۳، ۵ و ۸ دسی زیمنس بر متر توسط نمکهای کلرور سدیم و کلرور کلسیم در آب آبیاری اعمال گردید. نتایج به دست آمده نشان داد اعمال تنش شوری با احتمال ۹۹٪ یعنی در سطح ۰/۰۱ بر پارامترهای تعداد خوشه و برگ، مساحت برگ، طول ساقه، وزن تر برگ و ساقه و همچنین وزن خشک ساقه و برگ معنی دار بوده و باعث کاهش محصول گردیده اما بر قطر ساقه معنی دار نبوده است. تنش خشکی نیز در سطح ۰/۰۱ بر همه پارامترهای اندازه گیری شده به غیر از مساحت برگ موثر واقع گردیده است. در حالیکه تاثیر متقابل شوری و خشکی بر عملکرد چندان معنی دار نبود. بیشترین عملکرد در تولید وزن خشک و تر و مساحت و تعداد برگ در تیمار با تخلیه

^۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری - زهکشی دانشگاه آزاد مرودشت Mohammad_ghasvari@yahoo.com

^۲ - استادیار گروه مهندسی آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات فارس

^۳ - عضو هیئت علمی، بخش مهندسی آب، دانشگاه شهید باهنر کرمان

^۴ - دانش آموختگان بخش مهندسی آب، دانشگاه شهید باهنر کرمان



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



رطوبتی ۲۰٪ (سطح آبیاری با ۸۰ درصد اب مورد نیاز) و شوری 1 ds/m صورت گرفت. بیشترین طول ساقه و تعداد خوشه در آبیاری کامل و به ترتیب در تنش های شوری ۱ و 3 ds/m اتفاق افتاده است. اثر شوری ۳ و 5 ds/m بر روند کاهش محصول بیش از رژیم های رطوبتی بوده است. بررسی های انجام شده در مورد وزن برگ تر نشان داد که میانگین کاهش محصول بر اثر اعمال تنشهای شوری ۳ و 5 ds/m نسبت به تیمار شاهد به ترتیب ۱۶ و ۳۶ و ۴۵ درصد بوده است.

کلید واژه: تنش رطوبتی، تنش شوری، عملکرد ذرت

مقدمه

با توجه به منابع محدود آب در کشور و واقع شدن اکثر مناطق کشور در مناطق خشک و نیمه خشک و کمبود نزولات جوی، استفاده صحیح و بهینه از آب آبیاری و استفاده از روشهایی همچون کم آبیاری و از طرفی دیگر توانایی به کارگیری از منابع آب شور و با کیفیت پایین برای دستیابی به اهدافی همچون اشتغال پایدار و خود کفا شدن کشور الزامی است. این در حالی است که ۹۸ درصد از محصولات غذایی تولید شده در ایران از اراضی آبی بدست می آید و ۲۳ درصد از مشاغل و ۲۷ درصد از تولید ناخالص ملی مربوط به بخش کشاورزی است (۴).

حدود ۲۵ میلیون هکتار از خاکهای ایران به حالت شور و کیفیت آب آبیاری بسیاری از اراضی لب شور و بعضا شور طبقه بندی شده اند. منشا شوری در اراضی کشاورزی از آب آبیاری و برخی از اراضی از لایه های خاک شور و یا سنگ بستر شور تحت الارضی است. خروج نمک ها از نیمرخ خاک اراضی که دارای زهکش طبیعی بوده و یا مجهز به یک شبکه زهکش موثر باشد هیچ گونه مشکلی پیش نخواهد آورد. در غیر این صورت این نمکها در نیمرخ خاک مانده در آب



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



آبیاری حل شده و بر غلظت آن می افزایند. افزایش غلظت نمک رشد گیاهان را کند و بالاخره در شوری های بالا تر این رشد متوقف می شود (۱).

تنش شوری یکی از عوامل مهم در محدود کردن میزان انواع محصولات کشاورزی می باشد. شوری عبارت است از غلظت بیش از حد املاح و عناصر معدنی در محلول آب یا خاک که منجر به تجمع نمک در ناحیه ریشه شده و گیاه را در جذب آب کافی از خاک دچار مشکل میکند (۲).

غالباً تمام گیاهان تا حدی از شوری عصاره اشباع را بدون این که عملکرد شان کاهش یابد تحمل می کنند که این حد را آستانه شوری می گویند اما از این حد به بعد با افزایش شوری عملکرد نسبی محصول نیز بصورت خطی کاهش پیدا می کند. شیب این خط در گیاهان حساس بیشتر و در گیاهان مقاوم کمتر است (۳).

ذرت به عنوان یک کشت استراتژیک که در تناوب زراعی جایگاه ثابتی را به خود اختصاص داده آب مصرفی حدود ۲۰-۱۸ هزار متر مکعب در هکتار با راندمان حدود ۳۰ درصد در آبیاری سطحی را دارا است. مهمترین محدودیت ذرت در شرایط اقلیمی کشور آب آبیاری می باشد، ذرت گیاهی است که به دلیل عمل کرد بالا به ازای نهاده های مصرفی (آب، کود و غیره) و استفاده های متعدد در تغذیه انسان، دام و طیور و فرآورده های مختلف در صنعت مورد توجه ویژه است و به آن سلطان غلات اطلاق می شود (۵).

کدلا و ملک تاثیر سطوح مختلف شوری در مراحل مختلف رشد ذرت را بررسی و اعلام نمودند: مقاومت ذرت با رشد گیاه افزایش می یابد بعلاوه اثر سمی یونهای کلرید سدیم در مقابل کلرید کلسیم در فشار اسمزی مساوی کاهش بیشتری از محصول را سبب می شود بعلاوه کاهش محصول دانه ذرت در اثر تنش شوری بیشتر از کاهش محصول علوفه آن است. درشوریهای ۱۵۰۰ و ۳۰۰۰ و ۶۰۰۰ میلی گرم در لیتر، محصول نسبی دانه به ترتیب: ۶۵، ۴۲، ۷ درصد و محصول نسبی علوفه به ترتیب ۹۱، ۶۴، ۲۶ درصد محصول شاهد بوده است (۱).



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



هافمن و همکاران با بررسی پایداری تحمل ذرت نسبت به شوری گزارش نمودند که میانگین شوری محلول خاک در محدوده ریشه در طول فصل رشد تا $3/7 ds/m$ باعث کاهش عملکرد نمی شود. بعد از آن به ازای هر واحد افزایش شوری عملکرد دانه به میزان ۱۴٪ کاهش نشان داد. (۸)

جی - آرکرامر (کرامر، ۱۹۹۳) اثر متقابل تنش شوری و رطوبتی بر رشد ذرت را مورد مطالعه قرار داده و اعلام نمود: طویل شدن ریشه های اصلی ذرت تحت تنش شوری و افزایش غلظت آب در محیط خاک متوقف می شود ولی ریشه های فرعی بیشتر از ریشه های اصلی تحت تاثیر تنش شوری قرار می گیرند (۶).

سپرک لی اثر شوری را بر وزن خشک و جذب آب مورد مطالعه قرار داد و نتیجه گرفت که تنش شوری در هر سطحی، توسعه ریشه، تولید ماده خشک و رشد جوانه ذرت را در سطح معنی داری کاهش می دهد و میزان کاهش با افزایش شوری زیادتر می شود. در این مطالعه وزن خشک گیاهان مورد مطالعه در فشار اسمزی ۳ و ۶ و ۹ بار به ترتیب ۷۸، ۱۹/۴ و ۶/۴ درصد وزن خشک گیاه شاهد بوده است همچنین جذب آب و مواد غذایی در شرایط تنش کاهش می یابد (۹).

هافمن و همکاران در ایالت کالیفرنیا آمریکا با بررسی پایداری تحمل ذرت نسبت به شوری گزارش نمودند که میانگین شوری محلول خاک در محدوده ریشه در طول فصل رشد تا $3/7$ دسی زیمنس بر متر باعث کاهش عملکرد نشد اما به ازای هر واحد افزایش بیشتر شوری عملکرد دانه به میزان ۱۴٪ کاهش نشان داد. (۷)

مواد و روشها

به منظور اجرای طرح کم آبیاری و اعمال تنش شوری بر ذرت و بررسی عملکرد آن طی این طرح، در فروردین ماه سال ۱۳۸۷، ذرت هیبرید رقم SCV۰۴ در گلخانه بصورت طرح آماری کاملاً تصادفی و در قالب فاکتوریل شامل ۱۶ تیمار و ۳ تکرار در دانشگاه شهید باهنر کرمان کشت گردید. محیط کشت شامل ۴۸ عدد گلدان و هر گلدان با تراکم ۶ بذر و ارتفاع



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



هر گلدان ۴۰ سانتیمتر و مساحت دهنه کشت هر کدام ۶۰۰ سانتیمتر مربع بود. در هر گلدان به منظور اطمینان از سبز شدن بذر کافی، دو بذر اضافه کشت گردید که پس از تنک کردن در مرحله ۵ و ۵ برگ شدن ذرت ها، فقط ۶ بوته در هر گلدان نگه داری و مورد بررسی قرار گرفت. میزان کود اوره و فسفات و سولفات پتاسیم و سایر ریز مغذی ها و املاح مورد نیاز خاک با توجه به تجزیه و تحلیل بدست آمده از یک سری محاسبات طی سه دوره و به مدت زمان های مشخص به گیاهان داده شد که دوره اول بعد از ۵ و ۵ برگ شدن، دوره دوم بعد از برداشت اول، دوره سوم کود دهی بعد از برداشت دوم محصول به گیاهان داده شد.

آبیاری در ۴ سطح شوری با هدایت الکتریکی ۱، ۳، ۵ و ۸ $\frac{ds}{m}$ به صورت ۱ تا ۴ و مقدار تنش رطوبتی بر اساس ۱۰۰٪، ۸۰٪، ۶۰٪، و ۴۰٪ تبخیر از تشتت کلاس A نصب شده در مزرعه و بر اساس دوره های آبیاری ۳ و ۴ روزه و به صورت ۱ تا ۴ انجام گرفت.

برای به دست آوردن EC مورد نظر از دو نمک کلرید کلسیم و کلرور سدیم به مقدار مساوی و طبق فرمول زیر که طی یک سری آزمایشات در آزمایشگاه خاک شناسی بدست آمد استفاده شد. کلرور سدیم مهمترین نمک موجود در آب و خاک های شور بوده و سمیت آن برای گیاهان خیلی زیاد است.

$$\frac{mg}{Lit} \text{ نمک} = 0.0016(EC) + 1.0677 \quad (1)$$

بر اساس فرمول فوق میزان نمک مورد نیاز برای به دست آوردن EC های مورد نظر تعیین در آب موجود (شوری ۱ $\frac{ds}{m}$) حل و به گیاهان داده می شد.

میزان نمک های حل شده در آب برای به دست آوردن EC های ۳ و ۵ و ۸ به شرح جدول زیر می باشد.

جدول ۱- میزان نمک کاربردی با توجه به هدایت الکتریکی



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



هدایت الکتریکی (ds/m)	کلورسدمیم (gr/۲۰lit)	کلورکلسیم (gr/۲۰Lit)
۳	۱۲/۰۶	۱۲/۰۶
۵	۲۴/۵۶	۲۴/۵۶
۸	۴۳/۳۲	۴۳/۳۲

لازم به ذکر است که پس از آزمایش بافت خاک نوع ان لوم رسی تعیین شده است. دمای گلخانه در ۲۲ درجه سانتی گراد تقریباً ثابت بوده است.

ذرت های کاشته شده در این تحقیق طی سه برداشت چیده و ۹ پارامتر طول ساقه، قطر ساقه، وزن تر و وزن خشک برگ و ساقه، مساحت برگ، تعداد خوشه و تعداد برگ اندازه گیری و مقادیر میانگین گیری شده از این سه برداشت مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

با داشتن این اطلاعات و با کمک نرم افزار SPSS جداول تجزیه واریانس مربوط به تنشها و نیز اثر متقابل آنها تهیه و نمودارهای مربوطه در محیط Excel رسم و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

تأثیر شوری و رژیم رطوبتی بر خصوصیات گیاه

مواد غذایی خاک برای آن که جذب ریشه شوند ابتدا باید به صورت محلول در آب درآمده و سپس طی پدیده تفکیک، انیون ها و کاتیون ها از هم جدا شده تا قابل جذب به وسیله ریشه گردند. انجام فرایند جذب خواه بصورت فعال یا غیر فعال مستلزم آن است که غلظت این کاتیون ها و انیون ها در محلول خاک در حدی باشد که پتانسیل محلول خاک بیشتر از پتانسیل پروتوپلاسم سلولهای ریشه بوده و شیب این پتانسیل به طرف سلولها مثبت باشد در چنین شرایطی به کمک نیروی



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



اسمزی و از خلال پرده نیمه تراوای جدار سلولهای ریشه عمل جذب انجام می شود. بنابراین میزان نمک و مقدار اب موجود در محیط ریشه دو عامل تعیین کننده در شدت جذب مواد توسط ریشه گیاه محسوب می شوند. به سخن دیگر با افزایش نمک خاک و یا کم شدن رطوبت در محیط ریشه، در هر دو حال شیب پتانسیل از خاک به طرف سیتوپلاسم سلول منفی شده و عمل جذب مواد متوقف و در نهایت در یک جریان عکس اب سلول جذب خاک شده و با عمل پلاسمولیز سلولهای گیاه خشک می شود (۱).

نمونه ای از نمودارهای تجزیه واریانس که بر روی طول ساقه اعمال شده در زیر آورده شده است .

Univariate Analysis of Variance

Tests of Between-Subjects Effects

جدول ۲- جدول تجزیه واریانس طول ساقه

Dependent Variable: طول ساقه

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	۴۶۴۰۹.۴۵۶	۱۷	۲۷۲۹.۹۶۸	۱۲.۶۴۸	.۰۰۰
Intercept	۲۴۲۸۶۵.۷۹۸	۱	۲۴۲۸۶۵.۷۹۸	۱۱۲۵.۲۳۰	.۰۰۰
شوری	۱۳۹۵۲.۸۷۶	۳	۴۶۵۰.۹۵۹	۲۱.۵۴۹	.۰۰۰
خشکی	۲۸۰۲۸.۷۱۸	۳	۹۳۴۲.۹۰۶	۴۳.۲۸۷	.۰۰۰
شوری+خشکی	۲۹۸۹.۸۲۴	۹	۳۳۲.۲۰۳	۱.۵۳۹	.۱۸۰



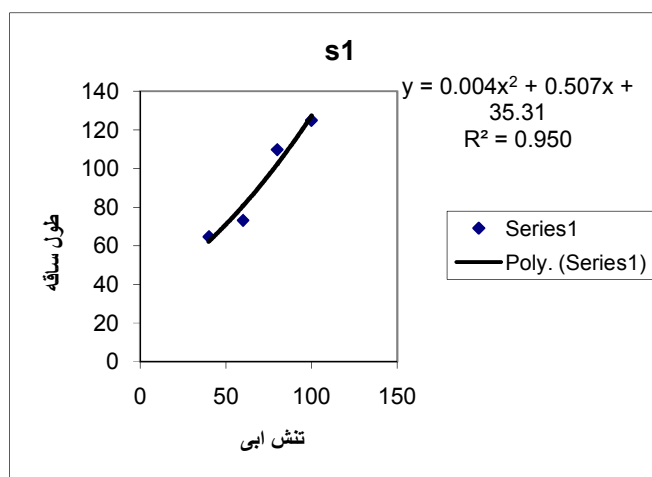
همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



تکرار	۱۴۳۸.۰۳۸	۲	۷۱۹.۰۱۹	۳.۳۳۱	.۰۴۹
Error	۶۴۷۵.۰۹۸	۳۰	۲۱۵.۸۳۷		
Total	۲۹۵۷۵۰.۳۵۲	۴۸			
Corrected Total	۵۲۸۸۴.۵۵۴	۴۷			

a R Squared = .۸۷۸ (Adjusted R Squared = .۸۰۸)

تنش شوری و تنش خشکی با توجه به جدول تجزیه ی واریانس (۲) به احتمال ۹۹٪ یعنی در سطح (sig) ۰.۰۱ بر میزان طول ساقه موثر بوده در ضمن طبق جدول ۲ اثر متقابل شوری و خشکی بر طول ساقه موثر نبوده است. با توجه به متعدد بودن پارامترها و نمودارهای مربوطه تنها نحوه ی تغییرات طول ساقه نسبت به رژیم آبیاری کامل و در سطح شوری ۱ دسی زیمنس بر متر ارائه شده است. در صورت نیاز بقیه نمودارها نیز قابل رسم و استفاده می باشند.



شکل ۱- تغییرات طول ساقه بعنوان تابعی از تغییرات رطوبتی در شوری ثابت ۱ ds/m

از دیدگاه آماری جدول میانگین مربعات پارامترهای مورد نظر در جدول ارائه شده است.



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



جدول ۳- میانگین مربعات پارامترهای اندازه گیری شده

پارامتر	منبع تغییرات	
	شوری	رطوبت
وزن برگ تر	۳۸.۱۱۹**	۲۴۳.۹۹**
قطر ساقه	۱.۳۹۷ NS	۲.۶۱۶*
تعداد خوشه	۱۴.۷۲۲**	۶.۸۳۳**
وزن برگ خشک	۸.۲۸۳**	۱۰.۵۸۴**
تعداد برگ	۱۷.۶۸۷**	۱۸.۸۵۴**
وزن ساقه خشک	۱۵۲.۲۵۵**	۱۳۶.۲۶۱**
طول ساقه	۴۶۵۰.۶۹۹**	۹۳۴۲.۶۰۹**
وزن تر ساقه	۶۰۴۶۵۱۴**	۳۵۵۸.۱۰۸**
مساحت برگ	۱۷۵۰۴۷۳ NS	۱۷۳۶۶۴۲ NS

با توجه به جدول ۳ طبق محاسبات اماری و مقایسه سطوح بدست آمده با سطوح ۰/۰۵ و ۰/۰۱ نتایج حاصل میگردد.

تنش شوری و رطوبتی در سطح ۰/۰۱ بر وزن تر و خشک برگ، تعداد خوشه و تعداد برگ، وزن تر و خشک و طول ساقه

معنی دار بوده و حداقل یکی از تیمارها با بقیه متفاوت است که بهترین تیمار نیز قابل تعیین می باشد.

اما تنها تنش رطوبتی بر قطر ساقه در سطح ۰/۰۵ معنی دار بوده و شوری تاثیر معنی داری بر آن نداشته است.

بر سطح برگ نیز هیچ تنشی معنی دار نبوده است. در ضمن در هیچ مورد تاثیر متقابل تنش شوری و رطوبتی معنا دار نبوده

است که دلیل آن را اینطور میتوان توجیه کرد که اثر این دو تنش بر فرایند جذب در ریشه یکسان است. به سخن دیگر



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



کاهش رطوبت خاک، افزایش نسبی غلظت نمک در عصاره خاک را در پی داشته و هر دو موجبات کاهش جذب مواد توسط ریشه را فراهم و رشد و نمو اندام های گیاهی را به تعویق می اندازد.

برای اینکه بتوان در صورت نیاز از تاثیر تنش شوری و رطوبتی بر پارامترهای گیاه اطلاع حاصل کرد میتوان از ضرایبی که در جدول ۴ ارائه شده استفاده نمود. روابط بین پارامترها و تنش شوری یا خشکی به صورت معادله های درجه یک یا دو میباشد که با استخراج ضرایب از جدول و جایگزین کردن در معادله $(y=ax^2+bx+c)$ میتوان روند تغییرات را نسبت به تنشها بررسی کرد.

جدول ۴- ضرایب روابط موجود بین تنش شوری و رطوبتی با پارامترها

تنش خشکی			تنش شوری			پارامتر
a	b	c	a	b	c	
-۰.۰۰۹۶	۱.۳۷	-۲۲.۴	۰.۱۴	-۳.۲۱	۳۱.۸۶	وزن برگ تر
-۰.۰۰۰۱	۰.۱۳	۳.۷۱	-	-	-	قطر ساقه
-۰.۰۰۰۱	۰.۷۱	۴.۵	۰.۰۲۳	-۰.۵۵	۳.۴	تعداد خوشه
-۰.۰۰۰۲	۰.۲۸	۴.۶۶	۰.۰۳۲	-۰.۵۶	۶.۰۴	وزن برگ خشک
-۰.۰۰۱۸	۰.۲۹۰۱	۰.۹۸	۰.۱۴	-۱.۵۵	۱۲.۰۹	تعداد برگ
-۰.۰۰۰۶	۰.۸۹۳	-۲۱.۸۰۷	-۰.۰۹۲	۰.۰۰۹	۱۱.۵۸۷	وزن ساقه خشک
-۰.۰۰۱۷	۳.۴۹۳	-۷۸.۰۷۳	۰.۳۶۴	-۹.۲۰۸	۱۰۱.۲۱	طول ساقه
-۰.۰۳۰۶	۴.۶۴۱	۹۱.۸۹۹	۰.۰۷۶	-۶.۹۶۶	۹۵.۷۲۷	وزن تر ساقه
-	-	-	-	-	-	مساحت برگ



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



فاکتور شوری و میزان رطوبت موجود در محیط ریشه در خاک دو پارامتر موثر بر میزان محصول ذلت بوده مکانیسم عمل آنها عکس یکدیگر است. به سخن دیگر افزایش رطوبت تا حد مشخصی برای هر گیاه موجب افزایش میزان محصول و افزایش شوری موجب کاهش محصول میگردد. بطور کلی اثر کیفیت اب ایاری از دیدگاه شوری مسئله بزرگتحتقیقاتی جهان امروز بوده و در رابطه اب و خاک گیاه فصل مهمی را به خود اختصاص می دهد. بررسی نتایج حاصل نشان می دهد بیشترین عملکرد در تولید وزن خشک ، تر، مساحت وتعداد برگ و همچنین قطر ساقه در شوری ادسی زیمنس و ایاری ۸۰ درصد بوده است.

همچنین بیشترین طول ساقه و تعداد خوشه در ایاری کامل و به ترتیب در شوری ۱ و ۳ دسی زیمنس بر متر بوده است. یک مقایسه کلی نشان می دهد اثر تیمارهای ۳ و ۸ (ds/m) بر روند کاهش محصول بیش از رژیم های رطوبتی بوده است. بررسی هایی که به عنوان بر روی وزن تر برگ انجام گرفت نشان داد که رژیم رطوبتی ۶۰ و ۴۰ درصد اب قابل استفاده گیاه، به ترتیب ۱۴ و ۲۰ درصد محصول را کاهش داده است. در مقابل در شرایطی که فقط ۸۰ درصد اب مورد نیاز را به گیاه ذرت رساندیم به طور میانگین با ۲۳ درصد افزایش محصول روبرو شدیم.

درصد کاهش محصول با در نظر گرفتن شوری خاک:

ازمایشگاه شوری خاک ریور ساید کالیفرنیا معادله زیر را برای محاسبه محصول نسبی (Y_T) گیاهان برای خاک ها یشور پیشنهاد کرد(۱).

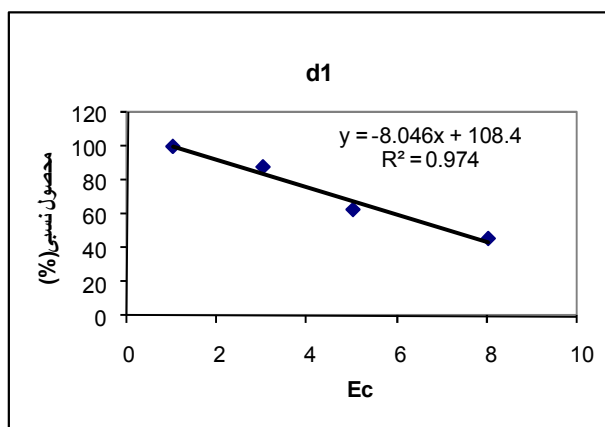
$$Y_T = 100 - B(EC - A) \quad (2)$$

A، استانه شوری و B، درصد کاهش محصول در اثر افزایش یک واحد شوریاز حد استانه میباشد. در جدول ماس و هوفمن استانه بحرانی برای ذرت $A = 1/8$ و درصد کاهش محصول به ازاء افزایش هر واحد شوری برتی ذرت $B = 7/4$ درصد تعیین شده است. بر این مبنا در مورد وزن برگ تر برای هر تیمار رطوبتی با در نظر گرفتن شوری خاک و درصد کاهش

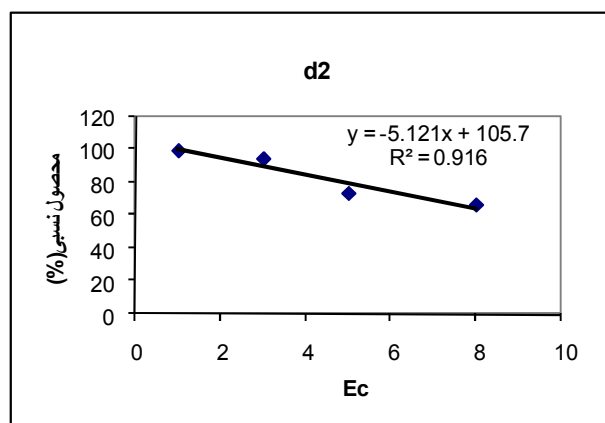


محصول، محاسبات همبستگی بین EC و محصول حاصله انجام و نتایج در شکل های ۲ الی ۵ ارائه شده است. با توجه به این منحنی ها و فرمول ۲ استانه شوری درصد کاهش محصول برای رژیم های مختلف طبق جدول ۵ ارائه شده است. نتایج حاصله را میتوان برای محاسبه محصول نسبی ذرت در منطقه مورد آزمایش بکار برد.

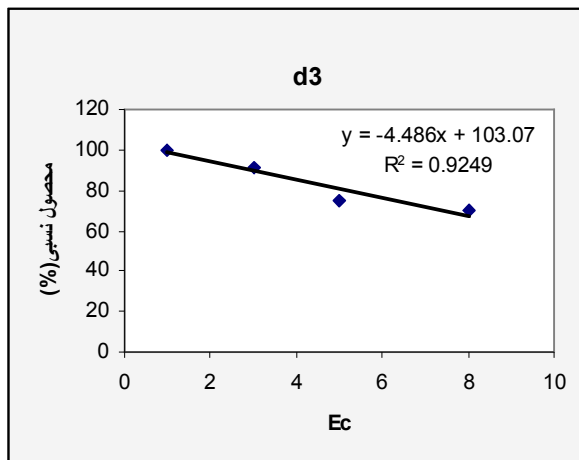
بررسی ها نشان داد که میانگین کاهش وزن برگ تر بر اثر اعمال شوری ۳ و ۵ (ds/m) نسبت به تیمار شاهد ۱ (ds/m) به ترتیب ۱۶ و ۳۶ و ۴۵ درصد بوده است.



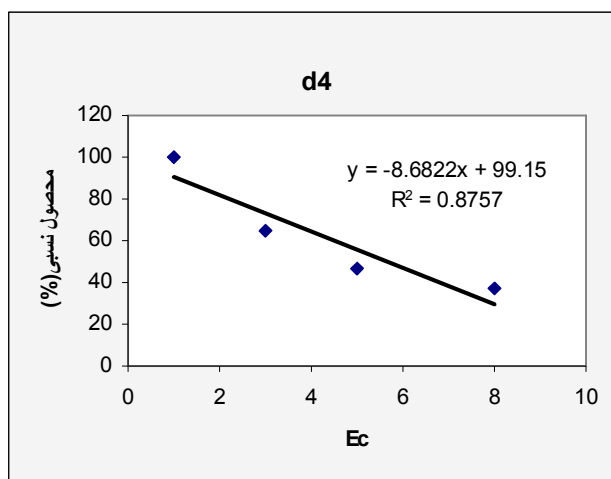
شکل ۲- میزان محصول نسبی ذرت بعنوان تابعی از تغییرات شوری خاک در رژیم رطوبتی ۱۰٪.



شکل ۳- میزان محصول نسبی ذرت بعنوان تابعی از تغییرات شوری خاک در رژیم رطوبتی ۸٪.



شکل ۴-میزان محصول نسبی ذرت بعنوان تابعی از تغییرات شوری خاک در رژیم رطوبتی ۶۰٪



شکل ۵-میزان محصول نسبی ذرت بعنوان تابعی از تغییرات شوری خاک در رژیم رطوبتی ۴۰٪



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



جدول ۵- ضریب استان‌ها شوری (a) و درصد کاهش محصول (b) در رژیم های رطوبتی متفاوت

تنش رطوبتی				ضرایب
۱۰۰٪	۸۰٪	۶۰٪	۴۰٪	
۱.۰۵	۱.۱۳	۰.۶۸	۰.۱	a (استان‌ها شوری)
۸.۰۴	۵.۱۲	۴.۴۹	۸.۶۸	b (درصد کاهش محصول به ازاء افزایش هر واحد شوری)

نتیجه گیری و پیشنهادات

در این آزمایش بیشترین عملکرد در آبیاری ۸۰ درصد و شوری ۱ ds/m حاصل شد. شوری و تنش اثر معنی داری بر عملکرد گیاه به جز مساحت برگ داشت. با توجه به نتایج به دست آمده در طی این تحقیق اگر در منطقه، هدف به دست آوردن بیشترین میزان محصول خوشه باشد می تواند با اعمال آبیاری به صورت تامین نیاز آبی گیاه در سطح ۸۰ درصد نیاز آبی و نیز شوری آب ۱ دسی زیمنس بر متر بیشترین میزان محصول را به دست آورد و اگر هدف از زراعت به دست آوردن بیشترین میزان علوفه مصرفی برای دام ها باشد می توان با اعمال همان درصد تنش آبی ولی با شوری بیشتر یعنی ۳ دسی زیمنس بر متر این هدف را دنبال کرد.

میانگین استان‌ها شوری برای کاهش محصول ۰.۹ تعیین شد در حالیکه ماس و هوفمان این استان‌ها را ۱.۷ ds/m گزارش نموده اند. کاهش محصول ذرت در ازاء افزایش هر واحد شوری ۶.۸ در مقابل ۷.۴ ماس و هوفمن تشخیص داده شد.

منابع و مأخذ



همایش ملی مدیریت بحران آب
The National Conference on Water Crisis Management
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، اسفندماه ۱۳۸۸



- ۱- امداد، م.ر.، و فرداد، ح. ۱۳۷۹. اثر تنش شورری و رطوبتی بر عملکرد ذرت. مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۱: ۶۴۱-۶۵۴.
 - ۲- جعفری، م. ۱۳۶۹. شوری و اثرات آن در خاک و گیاه. جهاد دانشگاهی تهران
 - ۳- علیزاده، ا. ۱۳۸۵. رابطه اب و خاک و گیاه. انتشارات دانشگاه امام رضا (ع).
 - ۴- علیزاده، ا. ۱۳۸۴. طراحی سیستمهای آبیاری. انتشارات دانشگاه امام رضا (ع).
 - ۵- نور محمدی، سعید، ۱۳۷۹. گزارش نهایی طرح بررسی تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد ذرت به عنوان کشت دوم. مرکز تحقیقات کشاورزی لرستان
- ۶-cramer g.r ۱۹۹۳ handbook of plant and crop stress ch.۲۲: ۵۱-۵۵
- ۷- Hoffman, G.J.E.V. mass, T.L. prichard and j. L. meyer. ۱۹۸۳. salt to lernace of corn in the sacramento – san Joaquin Delta of call fornia. Irrig. Sci. ۴: ۳۱-۴۴۷
- ۸-mass.e.v.g.j.hoffman. ۱۹۷۷ crop salt tolerance-current assessment irrig & drainage div ۱۳۰: ۱۱۵-۱۳۴
- ۹-pessarakli.n. ۱۹۸۹ dry matter yiled. nitrogen absorption and water uptake by sweet-corn under salt stress. j. plat nutry, ۱۲(۳): ۲۷۹-۲۹۰