





دانشکده کشاورزی
گروه مهندسی زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد مهندسی زراعت

موضوع:

آثار تنش شوری بر صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی دو رقم ذرت دانه ای سینگل
کراس ۵۰۴ و تری وی کراس ۶۴۷

اساتید راهنما:

دکتر حسن فرحبخش

دکتر غلامرضا خواجویی نژاد

وزارت اطلاعات استان فارس
شیراز

۱۳۸۷ / ۹ / ۲۳

نگارش:

طاهره مجردی

بهمن ۱۳۸۶

ب

۹۸۵۱۵



دانشگاه شهید باهنر کرمان

این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط احراز درجه کارشناسی ارشد به

بخش مهندسی زراعت و اصلاح نباتات

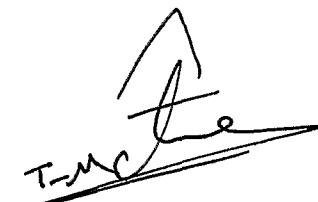
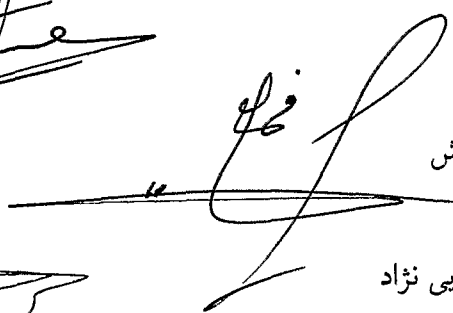
دانشکده کشاورزی


دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مذکور شناخته نمی شود.

امضاء

نام و نام خانوادگی



دانشجو: طاهره مجردی

اساتید راهنما: دکتر حسن فرحبخش

دکتر غلامرضا خواجهبویی نژاد

داور: دکتر سید محمد جواد آروین

۱۳۸۷ / ۹ / ۲۳

نماینده تحصيلات تکمیلی:



حق چاپ محفوظ و متعلق به مولف است.

تقدیم به

یگانه همراهم در دایره مینا

همسر مهربانم

تقدیر و تشکر

سپاس سزاوار بارگاه نورانی حضرت عالم‌تاب هستی، پروردگار عالمیان است که سجده ارادتم را در پیشگاه حضورش حاصل مرکزیت عشق او در وجود خویش می‌دانم. اینک که با یاری وی پایان نامه ام را به اتمام رسانیده ام، بر خود لازم می‌دانم از زحمات بزرگوارانی که با راهنماییهای خود سهم عظیمی در تدوین این پایان نامه داشته‌اند نهایت تشکر و قدردانی را ابراز دارم.

سپاس فراوان از زحمات بی‌دریغ و بی‌شائبه اساتید گرانقدر جناب آقای دکتر حسن فرحبخش و دکتر غلامرضا خواجویی نژاد که همیشه در عرصه تحصیل مرهون راهنمایی‌هایشان بوده و هستم. بی‌تردید بدون رهنمودهای ارزنده آنان اتمام این پایان نامه میسر نبود. امید که ذره‌ای لایق شاگردی در محضر این اساتید بوده باشم.

سپاس می‌گویم استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر محمد جواد آروین که با وسعت علم الهی آموخته‌های خویش را بی‌دریغ در وجودم جاری نمود و حضور سبز صادقانه اش فضای لحظه‌های نگارش این پایان نامه را در خویش تداعی کرد.

سپاس می‌گویم استادان محترم بخش مهندسی زراعت و اصلاح نباتات دکتر علی اکبر مقصودی مود، دکتر مهری صفاری، دکتر عنایت الله توحیدی نژاد و دکتر حسین شاهسوند که نامشان افتخار من است و تکامل علم خویش را در عرصه هدایت و راهنمایی آنان همواره خواهم ستود.

از همکلاسی‌های عزیزم آقایان مهندس کاکایی، محمد زاده، کریم زاده و خانمهای مهندس زعفرانچی، یکتاپور، رستگاری، سرداری، کامیاب و... که در پیشبرد این پایان نامه کمکهای خود را دریغ نکردند.

و در پایان سپاسگزارم از دوستانی و آشنایانی که همنشین جاده‌های تنهاییم بودند و در هنگامه نازک خیالی اندیشه‌های شاد و غم‌انگیزم، تنهایی و تاریکی مجالی نداشت، بی‌شک حرکت در این مسیر بدون آنان سخت می‌نمود.

چکیده:

در بسیاری از نقاط دنیا و از جمله ایران، شوری آب و خاک به عنوان یک عامل محدود کننده رشد گیاهان غالباً باعث کاهش میزان عملکرد می شود. کشت ارقام مقاوم به شوری یکی از روشهای مفید مقابله با شوری می باشد. در این تحقیق اثرات تنش شوری ناشی از کلرید سدیم و کلرید کلسیم (۱:۵) با مقادیر هدایت الکتریکی شاهد، ۴، ۶ و ۸ دسی زیمنس بر متر بر برخی خصوصیات مرفولوژیکی فیزیولوژیکی و عملکرد دو رقم ذرت مورد مقایسه قرار گرفتند. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد.

نتایج (وزن خشک برگ، ساقه و کل، ارتفاع ساقه، قطر ساقه، تعداد برگ، سطح برگ، کلروفیل برگهای جوان و پیر، غلظت یونهای معدنی، محتوای پرولین و قند و برگ، نشت یونی غشاء، عملکرد و اجزای عملکرد) نشان داد این صفات تحت تاثیر سطوح مختلف شوری اختلاف معنی داری را بدست دادند، بطوریکه بالاترین مقدار و یا ارزش هر یک از صفات رویشی، زایشی و غلظت یونهای نیتروژن در برگ و ریشه و یون پتاسیم در ریشه در تیمار شاهد و پائینترین مقدار آنها در تیمار تنش شدید مشاهده شد. با افزایش شوری نتایج نشان داد غلظت یونهای معدنی سدیم، کلر، کلسیم، منیزیم، نسبت سدیم به پتاسیم، نسبت کلسیم به منیزیم، نسبت سدیم به کلسیم و محتوای پرولین و قند برگ و نشت یونی غشاء افزایش یافت.

اثر رقم و شوری * رقم در مورد هیچیک از صفات رویشی و زایشی معنی دار نشد. اما غلظت یونهای معدنی، پرولین، قند و نشت یونی غشاء تحت تاثیر رقم و اثر متقابل شوری * رقم قرار گرفتند.

کلمات کلیدی: شوری، ذرت، خصوصیات مرفولوژیکی، خصوصیات فیزیولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد

فهرست مطالب

فصل اول

۱	مقدمه.....
	فصل دوم: مروری بر پژوهشهای انجام شده
۲-۱	ذرت.....
۱-۲-۱	اهمیت ذرت و ضرورت مطالعه آن.....
۲-۲	مفهوم شوری.....
۳-۲	عوامل ایجاد و گسترش شوری.....
۱-۳-۲	شوری ناشی از آب.....
۲-۳-۲	شوری خاک.....
۴-۲	مکانیزمهای تحمل به شوری.....
۱-۴-۲	پارامترهای مورفولوژیکی مرتبط با تنش شوری.....
۲-۴-۲	پارامترهای فیزیولوژیکی مرتبط با تنش شوری.....
۵-۲	مدیریت خاکهای شور.....
۲-۱-۵	مدیریت آب.....
۲-۲-۵	مدیریت خاک.....
۲-۲	اثرات شوری بر روی خصوصیات مورفولوژیک.....
۷-۲	اثرات شوری بر خصوصیات فیزیولوژیک.....
۷-۲-۱	غلظت کلروفیل.....
۷-۲-۲	غلظت قندهای احیا شونده.....
۷-۲-۳	غلظت پروتئین کل.....
۷-۲-۴	غلظت اسید آمینه پرولین.....
۷-۲-۵	غلظت یونهای معدنی.....
۷-۲-۶	میزان تراوش یونی غشاء.....

فصل سوم: مواد و روشها

۳-۱	مکان و زمان تحقیق.....
۳-۱-۱	آماده سازی بذر گیاه جهت کشت در مزرعه.....
۳-۱-۲	کشت مزرعه ای.....
۳-۱-۳	ویژگیهای خاک.....
۳-۱-۴	اعمال تیمار.....
۳-۱-۵	روش نمونه برداری.....
۳-۱-۶	شاخص های شیمیایی و بیو شیمیایی.....
۳-۱-۷	اندازه گیری میزان کلروفیل.....
۳-۱-۸	محاسبه میزان تراوش غشاء.....

۳۵	۳-۲-سنجش میزان قندهای احیاءکننده با روش سوموگی -تلسون
۳۵	۳-۲-۱_تهیه عصاره گیاهی
۳۶	۳-۲-۲_تهیه معرف های مورد نیاز برای سنجش قندها
۳۶	۳-۲-۳_نحوه استفاده از معرفها جهت سنجش قندها
۳۷	۳-۲-۴_رسم منحنی استاندارد
۳۷	۳-۳_سنجش میزان پروتئین کل
۳۷	۳-۳-۱_تهیه معرف های مورد نیاز برای سنجش پروتئین کل
۳۸	۳-۳-۲_تهیه بافر فسفات نمکی(بافر استخراج پروتئین)
۳۸	۳-۳-۳_تهیه عصاره گیاهی
۳۹	۳-۳-۴_نحوه استفاده از معرفها در سنجش پروتئین کل
۳۹	۳-۳-۵_رسم منحنی استاندارد
۴۰	۳-۴_سنجش میزان پرولین اندام هوایی با روش بیتس
۴۰	۳-۴-۱_تهیه معرف نین هیدرین جهت سنجش پرولین
۴۰	۳-۴-۲_نحوه استفاده از معرف نین هیدرین جهت سنجش میزان پرولین
۴۱	۳-۴-۳_رسم منحنی استاندارد
۴۱	۳-۵_تعیین میزان یونهای سدیم ،پتاسیم ،در اندامهای هوایی و ریشه به روش جذب اتمی
۴۳	۳-۶_تعیین میزان یون کلر در اندامهای هوایی و ریشه
۴۳	۳-۷_تعیین میزان یون کلسیم در اندامهای هوایی و ریشه
۴۴	۳-۸_محاسبات آماری

فصل چهارم: نتیجه گیری و بحث

۴-۱_خصوصیات مورفولوژیکی

۴۷	۴-۱-۱_وزن خشک
۴۹	۴-۱-۲_طول ساقه
۴۹	۴-۱-۳_قطر ساقه
۵۱	۴-۱-۴_تعداد برگ
۵۱	۴-۱-۵_سطح برگ
۵۱	۴-۱-۶_کلروفیل برگ

۴-۲_خصوصیات فیزیولوژیکی

۵۳	۴-۲-۱_نیترژن
۵۸	۴-۲-۲_پتاسیم
۶۰	۴-۲-۳_سدیم
۶۳	۴-۲-۴_کلر
۶۵	۴-۲-۵_کلسیم
۶۷	۴-۲-۶_منیزیم
۶۹	۴-۲-۷_نسبت سدیم به پتاسیم

۷۱	..... ۴_۲_۸ نسبت سدیم به کلسیم
۷۳	..... ۴_۲_۹ نسبت کلسیم به منیزیم
۷۵	..... ۴_۲_۱۰ پرولین و قند
۷۷	..... ۴_۲_۱۱ نشت یونی غشاء
	۴_۳ عملکرد و اجزای عملکرد
۷۹	..... ۴_۳_۱ عملکرد
۷۹	..... ۴_۳_۲ تعداد دانه در ردیف
۸۰	..... ۴_۳_۳ تعداد ردیف در بلال
۸۰	..... ۴_۳_۴ وزن دانه
۸۳	..... بحث و نتیجه گیری کلی
۸۸	..... پیشنهادات
۸۹	..... منابع

فهرست جداول :

- جدول ۱-۲ وضعیت ذرت در ایران و جهان (۱۳۸۱) ۴
- جدول ۲-۲ طبقه‌بندی انواع خاکها بر حسب میزان املاح موجود ۸
- جدول ۲-۳ مساحت خاکهای شور ایران با درجات مختلف شوری ۹
- جدول ۲-۴ تغییرات تحمل به شوری و تنوع مکانیسم‌های تحمل بین گیاهان عالی ۱۵
- جدول ۳-۱ جدول مشخصات خاک مورد استفاده در آزمایش ۳۱
- جدول ۲-۳: ویژگیهای محلولهای استاندارد و لامپ مورد استفاده، برای تعیین میزان عناصر سدیم، پتاسیم در دستگاه جذب اتمی ۴۲
- جدول ۱-۴ تجزیه واریانس وزن خشک برگ، ساقه و کل ۴۸۹
- جدول ۲-۴: اثر تنش شوری بر وزن خشک برگ، ساقه و کل (گرم) ۴۸
- جدول ۳-۴. واکنش وزن خشک برگ، ساقه و کل در ارقام ۴۸
- جدول ۴-۴. تجزیه واریانس طول و قطر ساقه ۵۰
- جدول ۵-۴. بررسی واکنش طول و قطر ساقه ارقام ۵۰
- جدول ۶-۴. اثر تنش شوری بر طول و قطر ساقه ۵۰
- جدول ۷-۴. تجزیه واریانس تعداد برگ، سطح برگ، کلروفیل برگهای جوان و پیر ۵۲
- جدول ۸-۴. اثر تنش شوری بر تعداد برگ، سطح برگ، کلروفیل برگ های جوان و پیر ۵۳
- جدول ۹-۴. بررسی واکنش تعداد برگ، سطح برگ، کلروفیل برگ های جوان و پیر ارقام ۵۳
- جدول ۱۰-۴. تجزیه واریانس محتوای یونهای معدنی (نیترژن، پتاسیم، سدیم، کلسیم، منیزیم و ...) در برگ و ریشه و پرولین، قند و نشت یونی غشای برگ ۵۴
- جدول ۱۱-۴. اثر تنش شوری بر محتوای یونهای معدنی (نیترژن، پتاسیم، سدیم، کلسیم و منیزیم و ...) در برگ و ریشه و پرولین، قند و نشت یونی برگ ۵۵
- جدول ۱۲-۴. بررسی محتوای یونهای معدنی (نیترژن، پتاسیم، سدیم، کلسیم و منیزیم و ...) در برگ و ریشه و پرولین، قند و نشت یونی غشای برگ ارقام ۵۶
- جدول ۱۳-۴. تجزیه واریانس عملکرد، تعداد دانه در ردیف، تعداد ردیف در بلال و وزن دانه ها ۸۲
- جدول ۱۴-۴. بررسی واکنش عملکرد، تعداد دانه در ردیف، تعداد ردیف در بلال و وزن دانه ارقام ۸۲

جدول ۱۵-۴. اثر تنش شوری بر عملکرد دانه، تعداد دانه در ردیف، تعداد ردیف در بلال و وزن دانه ۸۲

فهرست نمودارها:

- شکل ۲-۳ منحنی استاندارد غلظت قند در برگ ۴۵
- شکل ۳-۳ منحنی استاندارد غلظت پروتئین در برگ ۴۵
- شکل ۳-۴ منحنی استاندارد غلظت پرولین در برگ ۴۶
- شکل ۴-۴. اثر متقابل شوری و رقم بر محتوای نیتروژن برگ (الف) و ریشه (ب) ۵۷
- شکل ۴-۵. اثرات تنش شوری بر پتاسیم برگ (الف) و ریشه (ب) ۵۹
- شکل ۴-۶. اثر متقابل شوری در رقم بر محتوای کلر برگ (الف) و ریشه (ب) ۶۲
- شکل ۴-۷. اثر متقابل شوری در رقم بر محتوای کلسیم برگ (الف) و ریشه (ب) ۶۴
- شکل ۴-۸. اثر متقابل شوری بر محتوای کلسیم برگ (الف) و ریشه (ب) ۶۶
- شکل ۴-۹. اثر متقابل شوری در رقم بر محتوای منیزیم برگ (الف) و ریشه (ب) ۶۸
- شکل ۴-۱۰. نمودار اثر تنش شوری بر نسبت سدیم به پتاسیم در ارقام مختلف ۷۰
- شکل ۴-۱۱. نمودار اثر متقابل رقم و شوری بر نسبت سدیم به کلسیم در برگ و ریشه ۷۲
- شکل ۴-۱۲. نمودار اثر متقابل شوری و رقم بر نسبت منیزیم به کلسیم در برگ و ریشه ۷۴
- شکل ۴-۱۳. اثر متقابل شوری و رقم بر محتوای پرولین (الف) و قند (ب) برگها ۷۶
- شکل ۴-۱۴. اثر تنش شوری بر نشت یونی غشا در ارقام مختلف ۷۸
- شکل ۴-۱۵. اثر شوری بر عملکرد دانه (الف)، وزن دانه (ب)، تعداد دانه در ردیف (ج) و تعداد ردیف در بلال (د) ۸۱

فصل اول

مقدمه

شوری یکی از مشکلات عمده در تولید محصولات کشاورزی و باغی و یک مسئله خطیر محیطی و مهمترین عامل در کاهش عملکرد محصولات کشاورزی که در این نوع زمینها کشت می‌شوند می‌باشد. در حال حاضر بیش از ۱۳ درصد زمینهای زیر کشت و حدود ۳۰ تا ۵۰ درصد زمینهای تحت آبیاری جهان، متأثر از شوری می‌باشند (۸، ۷، ۵). گزارشات اخیر هم حاکی از این است که ۲۵ درصد از ۳/۲ بیلیون هکتار سطح کره زمین با مشکل شوری مواجه می‌باشد (۴۷). علاوه بر این بیش از ۸۰۰ میلیون نفر از مردم جهان (۲۰ درصد جمعیت جهان) به دلیل توسعه اراضی شور قادر نیستند غذای کافی بدست آورند. در این بین قاره آسیا، ۷۳ درصد از کل مردم فقیر جهان را در بر دارد. این توضیح که هر روز هم بر این تعداد افزوده می‌شود (۴۷).

همچنین آمار نشان می‌دهد که ایران نزدیک به ۲۰ میلیون هکتار زمین قابل کشت دارد که از این مقدار سالیانه ۱۰ میلیون هکتار به صورت آیش رها می‌شود و ۸/۵ تا ۹ میلیون هکتار آن زیر کشت محصولات مختلف کشاورزی می‌رود (۷، ۵، ۸).

افزایش جمعیت و نیاز روزافزون به فراورده‌های کشاورزی از جمله غلات از یک طرف و محدود بودن منابع تولید از طرف دیگر، توجه به حفظ منابع تولید در جهت افزایش یا جلوگیری از کاهش میزان تولید، اجتناب ناپذیر می‌باشد ولی با توجه به اینکه مساحت زمینهای قابل کشت محدود بوده و سالیانه به علت کمبود بارندگی و دمای بالا که به تدریج باعث تجمع املاح در خاک شده و افزایش شوری را به دنبال دارد، سطح زیر کشت اراضی رو به کاهش رفته و لذا برای رفع این مشکل، یافتن گیاهانی که بتوانند در شرایط شوری محیط نیز عملکرد قابل قبولی را تولید نمایند، ضروری به نظر می‌رسد. یکی از راههای افزایش مواد غذایی ازدیاد تولیدات کشاورزی است که بوسیله تکنیکهای زراعی صحیح مانند انتخاب زمان مناسب برای کشت، صرفه‌جویی در آبیاری و اصلاح ژنتیکی گیاه

مورد نظر برای کشت در اراضی شور بویژه انتخاب ارقام مقاوم به شوری جهت کشت در اراضی شور یا شورقلیایی و نواحی خشک و نیمه‌خشک جهان بخصوص اراضی ایران که از بهترین نوع شناخته شده در کشاورزی عملی هستند و افزایش عملکرد محصول در هکتار را موجب می‌شوند

(۳ و ۱۰). در ایران عملکرد غلات در واحد سطح به دلیل اعمال مدیریت‌های ضعیف زراعی، شرایط محیطی نامساعد و عوامل دیگر در سطح پایین قرار داشته و تولیدکننده‌ها تنها با انتخاب واریته مناسب و تأمین شرایط محیطی مطلوب و اتخاذ تدابیر زراعی صحیح می‌توانند میزان تولید محصول را در واحد سطح بطور قابل ملاحظه‌ای افزایش دهند. در بین گیاهان مختلف زراعی، گیاهان خانواده غلات مخصوصاً ذرت به دلیل عملکرد بالا و قابل کشت بودن آن در محدوده وسیعی از شرایط محیطی و مصارف عمده صنعتی و خوراک دام و طیور و تهیه نان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از روشهای استفاده از نهاده‌های محدود جهت تولید، استفاده از تنوع ژنتیکی گیاهان زراعی و والدین وحشی آنهاست تا با اصلاح و گزینش ژنوتیپهای سازگار و متحمل به شوری، بتوان زراعت را در این مناطق توسعه داد. علاوه بر استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته و اعمال مدیریت صحیح جهت افزایش عملکرد در واحد سطح در شرایط نسبتاً بهینه رشد، می‌بایستی از منابع نامساعد محدودکننده رشد نظیر استفاده از آبها و اراضی لب شور بهره جست، چنین نیازی ایجاب می‌نماید که:

۱- اثر تنش شوری بر رشد رویشی، عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم ذرت در منطقه کرمان

۲- شناخت برخی مکانیزمهای فیزیولوژیکی مؤثر در تحمل شوری.

که اهداف این تحقیق را تشکیل داده اند، بعنوان فعالیتهای تحقیقاتی اولیه انجام پذیرند.

فصل دوم

مروری بر پژوهش‌های انجام شده

۱-۲- ذرت

ذرت (*Zea mays*) در قسمت اعظم دنیای جدید به دلیل ویژگی‌های بسیار زیاد خود، مخصوصاً بدلیل قدرت سازگاری با شرایط اقلیمی گوناگون، بطور سریع گسترش یافته و گیاه عمده غذایی را تشکیل داده است. در مقیاس جهانی، ذرت از نظر سطح زیر کشت و مقدار تولید، مقاوم سوم بعد از گندم و برنج را دارد. گرچه منشأ ذرت از مناطق گرمسیری و نیمه خشک جهان است، ولی برای شرایط دیم مناسب نیست و در شرایطی که باران محدود و متغیر باشد با سورگوم و ارزن نمی‌تواند رقابت کند. در شرایط فاریاب، ذرت گیاه مناسبی برای مناطق خشک است و عملکرد بالقوه آن از بقیه غلات بیشتر است (۱۲).

۱-۲-۱- اهمیت ذرت و ضرورت مطالعه آن

تولید غلات در نقاط مختلف جهان، همواره بعنوان معیاری برای شناخت تولید و امنیت غذایی به شمار رفته است. در جهان تمدنی را نمی‌توان یافت که اساس کشت و زرع آن بر گیاهانی جز غلات بنا شده باشد (۱).

بر اساس آمار وزارت کشاورزی سطح زیر کشت این محصول در ایران در سال ۱۳۸۱، برابر با ۲۱۸ هزار هکتار با عملکرد متوسط دانه ۶/۲ تن در هکتار و در جهان ۱۳۹۶۸۲ هزار هکتار با متوسط عملکرد دانه ۴/۲ تن در هکتار گزارش گردیده است. تولید این محصول در ایران ۱ میلیون و ۴۵۰ هزار تن می‌باشد، این در حالی است که مقدار مورد نیاز آن برای کشور ۳ میلیون و ۵۰۰ هزار تن است. مراکز مهم تولید ذرت در ایران در حال حاضر گنبد، گرگان، خوزستان، کرمانشاه، خراسان، گیلان، مازندران و آذربایجان شرقی است. مهمترین کشورهای تولید کننده ذرت در جهان در چند سال اخیر شامل : آمریکا، آرژانتین، برزیل، کلمبیا، مکزیک، رومانی، فرانسه، مجارستان، یوگسلاوی، اندونزی، ترکیه، چین، فیلیپین، هندوستان، تانزانیا، آفریقای جنوبی، کنیا، زامبیا و مالاوی بوده‌اند.

ایالات متحده آمریکا و آرژانتین از کشورهای مهم صادر کننده و ژاپن و اروپای غربی از کشورهای عمده وارد کننده ذرت به حساب می‌آیند.

جدول ۱-۲ وضعیت ذرت در ایران و جهان (۱۳۸۱) (اقتباس از ۱۲)

کشورهای توسعه یافته	سطح زیر کشت (هزار هکتار)	تولید (هزار تن)	تولید در واحد سطح (تن در هکتار)
کشورهای توسعه یافته	۴۸۱۵۶	۳۳۴۸۷۲	۷
کشورهای در حال توسعه	۹۱۵۲۶	۲۵۵۹۱۹	۲/۸
جهان	۱۳۹۶۸۲	۵۹۰۷۹۱	۴/۲
ایران	۲۱۸	۱۱۲۰	۶/۲

با توجه به اینکه ایران از لحاظ تقسیمات جغرافیایی جزء مناطق خشک و نیمه خشک جهان به شمار می‌آید، مقدار بارندگی که بتواند نمکها را از لایه‌های خاک شسته و به اعماق خاک ببرد، کافی نبوده و از طرفی شدت تبخیر نیز زیاد می‌باشد، لذا نمکها از اعماق خاک همراه رطوبت به سطح خاک آورده می‌شوند. با توجه به مطالب مذکور، تلاش در جهت تولید هر چه بیشتر ذرت چه از طریق افزایش سطح زیر کشت و چه از طریق اصلاح و انتخاب ارقام پر محصول ضروری می‌باشد ولی با توجه به شرایط اقلیمی و امکانات اجرایی کشورمان، ناگزیر به استفاده از منابع نامساعد محدودکننده رشد نظیر استفاده از منابع آب و خاکهای لب شور و شور هستیم.

۲-۲- مفهوم شوری

لویت^۱ (۶۲) تنش شوری را بدین صورت تعریف می‌کند: اگر غلظت نمک به میزانی باشد که باعث کاهش پتانسیل آب به اندازه ۰/۱ - ۰/۰۵ مگا پاسکال گردد به تنش ناشی از آن، تنش شوری گفته می‌شود. هرگاه غلظت نمک تا این اندازه زیاد نباشد که موجب کاهش پتانسیل آب گردد، تنش از نوع یونی بوده و ممکن است تنش ناشی از نوع خاصی از یونها باشد.

۱- Levitt

۲-۳- عوامل ایجاد و گسترش شوری

عوامل متعددی در ایجاد شوری دخالت دارند که می‌توان به آب و هوا، پستی و بلندی، آبیاری و زهکشی و وجود سنگهای مادر محتوی املاح خاص اشاره کرد. (۱۷).

۲-۳-۱- شوری ناشی از آب

آب از نظر حیات و رشد گیاهان الزامی بوده و جزء اصلی پروتوپلاسم را تشکیل می‌دهد. آب در فرایندهای اساسی فیزیولوژیکی گیاهان مانند فتوسنتز و واکنشهای متابولیکی دیگر شرکت داشته و از نظر حفظ آماس گیاه که رشد معمولی آن و حفظ فرم و استحکام مکانیکی بافتها به آب بستگی دارد، ضروری می‌باشد.

آبیاری باعث افزایش قابل توجه محصول در گیاهان زراعی می‌شود. با این حال ممکن است چنان بر حاصلخیزی خاک اثر بگذارد که تولید مداوم خاک را بطور جدی به خطر اندازد. آب آبیاری بر خلاف آب باران حاوی مقدار قابل ملاحظه‌ای نمکهای محلول می‌باشد که بعضی مانند سولفات پتاسیم یا نیتراها مستقیماً مورد استفاده گیاه می‌باشد و بعضی دیگر از قبیل سولفات کلسیم باعث بهبود ساختمان خاک می‌شوند ولی برخی نمکها چون کلوروسدیم یا ترکیبات غنی از بر، اثرات تخریبی روی گیاه و خاک دارند.

غیر از آب آبیاری، طغیان و نشت آب دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و دریاها به زمینهای اطراف، از دیگر عوامل شور شدن اراضی محسوب می‌شود.

امروزه تخمین زده می‌شود که یک سوم از اراضی آبی جهان پیوسته تحت تأثیر درجات مختلف شوری قرار دارد و این شوری در مرحله نخست در اثر زهکشی ناکافی اراضی ایجاد شده است (۹۵). استفاده از آبهای حاوی نمک در آبیاری، زمانی که زهکشی صحیحی صورت نگرفته باشد کار

خطرناکی بوده و پس از گذشت چندین سال و تبخیر متوالی، نمکهای موجود در آب آبیاری در خاک انباشته می شوند. به علت آبیاری های غلط، تاکنون در اکثر نقاط دنیا اراضی زیادی دچار شوری ثانویه شده اند که اصلاح آنها در مراحل پیشرفته تر با اشکال مواجه شده و صرف هزینه های کلان را می طلبد (۲).

اثر آبیاری بر خاک به دو گونه است : تغییر غلظت نمک در محلول خاک و تغییر یونها در سطح ذرات باردار خاک (۱۷).

مقدار نمکهای محلول که به منطقه توسعه ریشه ها افزوده می شود بستگی به مقدار و نوع آبی دارد که از این لایه می گذرد. کاهش رطوبت خاک باعث افزایش غلظت نمک شده و موجب حفظ حالت انعقاد کلوئیدهای خاک و حفظ ساختمان آن میشود. البته تا زمانی که نمکهای محلول خاک غیر سدیک باشند، ساختمان خاک از بین نخواهد رفت. تخریب ساختمان خاک از زمانی شروع می شود که نمکهای سدیمی در خاک انباشته گردد (۱۷).

به دلیل زیانناکی که از طرف یون سدیم متوجه گیاه و خاک می شود، تعیین نسبت آن با کاتیونهای کم ضررتر دیگر مانند کلسیم و منیزیم برای ارزیابی کیفیت آب آبیاری ضروری است. با افزایش مقدار عددی نسبت $\frac{Na}{Ca + Mg}$ در آب، کیفیت آب شدیداً پایین می آید به طوری که اگر از عدد ۱ تجاوز کند، آب غیرقابل مصرف است. نسبت دیگری به صورت $\frac{Na}{Ca + Mg + K}$ نیز وجود دارد که اگر این نسبت از ۵، بیشتر باشد استفاده از آب آبیاری غیرمجاز می باشد (۲ و ۵).

۲-۳-۲- شوری خاک

طی تحقیقاتی، شانون (۸۹) گزارش نمود که بطور قطع حدود ۱۰ درصد از اراضی تحت کشت گیاهان زراعی دنیا متأثر از شوری هستند. همه خاکها محتوی نمکهای محلول در آب هستند ولی

وقتی این نمکها در مقادیری باشند که برای جوانه زنی بذور و رشد گیاه زیان آور باشد. خاک شور نامیده می شود و منابع مختلف عبارتند از :

الف - هوادیدگی سنگهای مادر و تولید نمک به طوریکه این نمکها توسط باران شسته نشده باشد.

ب - نمکها ممکن است توسط باد از روی دریاها و یا خاکهای شور مناطق دیگر حمل شده باشد.

ج - بوسیله نیروی موئینگی از آبهای زیرزمینی بالا آورده شده باشد (۱۷).

سنگ مادر خاکها با ترکیبات متنوع شیمیایی خود پس از تجزیه و تکامل در شرایط جغرافیایی مختلف، خاکهایی را بوجود می آورد که واکنش آنها با یکدیگر کاملاً متفاوت بوده و اسیدیته سنگ مادر و خاک تشکیل شده از آن به مقدار و کیفیت یونهای بازی دارد که با زیاد شدن مقدار آنها حتی در شرایط مرطوب، انعطاف به اسیدیته پایین می شود. در صورتی که سنگ مادر کلاً از ترکیبات قلیایی تشکیل شده باشد عوامل اسیدی کننده محیط روی آن تأثیر نخواهد داشت. از مواد مادری خاکها، سنگهای آهکی، مارنی و نیز بازالت زمینه تولید خاکهایی قلیایی دارند. در خاکهای قلیا به علت وجود یونهای سدیم، ذرات رس پراکنده شده و ساختمان خاک متلاشی می شود و در نتیجه این عمل، نفوذپذیری خاک تقلیل پیدا می کند (۱۷).

شرط اساسی برای صعود و تجمع نمک در افقهای فوقانی خاک، وجود آب و هوای گرم، خشک و نیمه خشک است و حداقل در ماههای تابستان باید مقدار تبخیر بر بارندگی و نفوذ آب به طبقات زیرین خاک فزونی داشته باشد. گرمای بیش از ۳۵-۳۰ درجه سانتیگراد همراه با بادهای خشک به افزایش تبخیر کمک می کند (۲).

شاخص تعیین شوری، اندازه گیری هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک در ۲۵ درجه سانتیگراد است (۱۷ و ۱۹). قابلیت هدایت الکتریکی به صورت mhos/cm بیان می شود ولی چون واحد بزرگی