دانشکده کشاورزی

گروه مهندسی آب

پایان‌نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد **(M. Sc.)**

در رشته آبیاری و زهکشی

بررسی اثر سطوح مختلف آبیاری بر عملکرد گندم و توصیف کیفی اثرات متقابل پتانسیل –رشد

تحقیق و نگارش

مصطفی خاشعی ورنامخواستی

استاد راهنما

دکتر مهدی پناهی

اساتید مشاور

دکتر جواد حسن پور

دکتر حسینعلی حسنیها

زمستان ۹۰

تقدیم به همسر مهربانم

با تقدیر و تشکر از همه کسانی که مرا در جهت دست یابی به این مهم یاری نمودند از جمله اساتید مهربانم آقایان دکتر مهدی پناهی و جواد حسن پور و حسینعلی حسنیها که چون پدری دلسوز مرا راهنما بودند و همسر مهربانم که برای من مشفقی بی همتا بود.

چکیده :

یکی از راهکارهای افزایش زیر کشت در مناطق کم باران با آب هـوای خـشک و نیمـه بیابـانی افـزایش کارایی مصرف آب است در خصوص افزایش کارایی مصرف آب راه کارهـای مختلفـی وجـود دارد کـه یکی از ساده ترین روشها آن که به سادگی می توان به کشاورزان انتقال داد روش کم آبیـاری مـی باشـد که اگر با رقم متناسب به آب و هوای منطقه و مقاوم به خشکی نیز همراه گردد دارای نتایج مثبتی خواهد بود.لذا پژوهشی در قالب طرح آماری اسپلیت پلات (کرتهای خرد شـده) در ۳ تکـرار بـا فـاکتور اصـلی طـرح شـامل ۳ سـطح آبیـاری و کرتهـای فرعـی شـامل ارقـام جدیـد و اصـلاح شـده گنـدم (پارسی ، سیوند ، WS-۸۲-۹) در ۳ سطح انجام گردید در پژوهش اخیر تفاوت میان میانگین عملکـرد دانه لاین متحمل به تنش خشکی WS-۸۲-۹ در دو شرایط نرمال(٦٧١١ کیلوگرم در هکتار) و شـرایط تنش شدید (٥٣٠٨ کیلوگرم در هکتار) معادل ١٤٠٣ کیلوگرم در هکتار بود. این تفاوت برای رقم پارسـی ٢٢٤٣ کیلوگرم در هکتار و برای رقم سیوند معادل ١٩٠٦ کیلوگرم در هکتارمی باشد.ایـن تفاوتهـا نـشان می دهد که لاین امید بخش WS-۸۲-۹ با وجود میانگین عملکرد دانـه پـایین تـر در شـرایط نرمـال در مقایسه با دو رقم دیگر، از تحمل بالاتری در شرایط بروز تنش شدید برخوردار است بطوری کـه کـاهش میانگین عملکرد دانه این رقم در شرایط تنش شدید بصورت معنی داری کم تر از ایـن دو رقـم بـوده و توانسته عملکرد بهتری را در این شرایط داشته باشد. لذا رقم اصلاح شـده WS-۸۲-۹ بـه عنـوان رقـم مناسب جهت کاشت در مناطق کم باران که دارای محدودیت آب می باشند نسبت به دورقم دیگر توصیه می گردد .

کلمات کلیدی: کم آبیاری ، گندم ، عملکرد دانه ، رقم

فهرست مطالب صفحه

فهرست شکل ها
فهرست جلداول
فهرست روابط ریاضی
چکیده فارسی

فصل اول : مقدمه ۲
فصل دوم : بررسی منابع ۸
۲-۱ اثر خشکی بر گیاهان ۹
۲-۲ تنش و انواع آن ۱۲
۲-۳ تنش خشکی و راه کارهای گیاه جهت برخود با آن ۱۳
۲-۳-۱ فرار از خشکی ۱۵
۲-۳-۲ اجتناب از خشکی ۱۶
۲-۳-۳ تحمل خشکی ۱۶
۲-۴ صفات مرتبط با تحمل به تنش خشکی در گندم ۲۰
۲-۵ تنظیم اسمزی و نقش آن در تحمل تنش ۲۲
۲-۵-۱ تاثیر سودمند تنظیم اسمزی ۲۶
۲-۶ تاثیر آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکردگندم ۲۶
فصل سوم : مواد و روش ها ۳۵
۳-۱ محل اجرای آزمایش ۳۶
۳-۲ نوع طرح و عوامل مورد بررسی ۳۸
۳-۳ نوع خاک و کود مصرفی ۳۹
۳-۴ آماده سازی زمین و کاشت ۴۰
۳-۵ عملیات داشت ۴۱
۳-۶ اندازه گیری صفات ۴۲
۳-۷ عملکرد دانه ۴۳

۳-۸ عملکرد کل ۴۳
۳-۹ روند تغییرات شاخص سطح برگ (LAI) ۴۴
۳-۱۰ حداکثر شاخص سطح برگ(LAI max) ۴۴
۳-۱۱ سرعت رشد گیاه ۴۵
۳-۱۲ محتوای نسبی آب برگ ۴۵
۳-۱۳ منحنی پتانسیل آب خاک – رشد ۴۶
۳-۱۳-۱ منحنی مشخصه روطبتی خاک ۴۶
۳-۱۳-۱-۱ روش دستگاه صفحات فشار ۴۶
۳-۱۳-۱-۲ روش کار آزمایش اندازه گیری نقاط پتانسیل آب خاک با دستگاه صفحات فشار ۴۷
۳-۱۳-۲ منحنی مقاومت الکتریکی خاک – روز ۴۸
۳-۱۳-۳ منحنی مقاومت الکتریکی – درصد رطوبت خاک ۵۰
۳-۱۳-۴ منحنی روز – درصد رطوبت خاک ۵۱
۳-۱۳-۵ منحنی پتانسیل آب خاک – روز ۵۱
۳-۱۳-۶ منحنی پتانسیل آب خاک – رشد ۵۲
۳-۱۴ محاسبه میزان آب آبیاری ۵۳
۳-۱۵ تجزیه و تحلیل اطلاعات ۵۳
فصل چهارم : نتایج و بحث ۵۴
۴-۱ تعداد روز تا رسیدگی ۵۵
۴-۲ ارتفاع بوته ۶۱
۴-۳ تعداد پنجه بارور در واحد سطح ۶۳
۴-۴ وزن هزار دانه ۶۷
۴-۵ عملکرد دانه ۷۰
۴-۶ عملکرد بیولوژیکی ۷۶
۴-۷ شاخص برداشت ۸۰
۴-۸ محتوای نسبی آب برگ ۸۴
۴-۹ شاخص سطح برگ ۸۷
۴-۱۰ سرعت رشد محصول ۹۱

۴-۱۱ سرعت رشد نسبی ۹۴
۴-۱۲ تحلیل شاخص سطح برگ براساس پتانسیل آب خاک ۹۸
۴-۱۳ تحلیل شاخص رشد براساس پتانسیل آب خاک ۹۹
فصل پنجم : نتیجه گیری کلی و پیشنهادات ۱۰۱
۵-۱ نتیجه گری کلی ۱۰۲
۵-۲ پیشنهادات ۱۰۳
فهرست منابع ۱۰۴
چکیده انگلیسی

فهرست شکل ها

شکل ۳-۱ منحی مشخصه رطوبتی خاک منطقه تحت آزمایش ۴۸
شکل ۳-۲ منحنی تغیرات مقاومت الکتریکی نسبت به روز پس از اشباع خاک ۴۸
شکل ۳-۳ رابطه بین مقاومت و در صد رطوبت ۵۰
شکل ۳-۴ رابطه بین روز و در صد رطوبت خاک ۵۰
شکل ۳-۵ رابطه بین پتانسیل آب در خاک با مقاومت الکتریکی آن ۵۱
شکل ۳-۶ رابطه بین پتانسیل آب در خاک نسبت به روز از زمان اتمام آبیاری ۵۱
شکل ۳-۷ نغیرات پتانسیل آب خاک در طول رشد ۵۲
شکل ۴-۱ نمودار اثر تیمار آبیاری بر میانگین تعداد روز تا رسیدگی گندم ۵۷
شکل ۴-۲ نمودار اثر تیمار رقم بر میانگین تعداد روز تا رسیدگی گندم ۶۰
شکل ۴-۳ نمودار اثر ارقام بر میانگین ارتفاع بوته گندم ۶۲
شکل ۴-۴ نمودار اثر تیمار آبیاری بر میانگین تعداد پنجه بارور ۶۴
شکل ۴-۵ نمودار اثر رقم بر میانگین تعداد پنجه بارور ۶۶
شکل ۴-۶ نمودار اثر متقابل سطوح آبیاری و رقم بر تعداد پنجه بارور ۶۶
شکل ۴-۷ نمودار اثر سطوح آبیاری بر میانگین وزن هزار دانه ۶۸
شکل ۴-۸ نمودار اثر رقم بر میانگین وزن هزار دانه گندم ۶۹
شکل ۴-۹ نمودار اثر تیمار آبیاری بر میانگین عملکرد دانه گندم ۷۲
شکل ۴-۱۰ نمودار اثر تیمار رقم بر میانگین عملکرد دانه ۷۴
شکل ۴-۱۱ نمودار اثر تیمار آبیاری بر میانگین عملکرد بیولوژیک ۷۷
شکل ۴-۱۲ نمودار اثر رقم بر میانگین عملکرد بیولوژیک کندم ۷۸
شکل ۴-۱۳ نمودار اثر تیمار آبیاری بر میانگین شاخص برداشت ۸۰
شکل ۴-۱۴ نمودار اثر تیمار رقم بر محتوای نسبی آب برگ گندم ۸۷
شکل ۴-۱۵ منحنی رگرسیونی تغییرات شاخص سطح برگ در رژیمهای آبیاری ۸۸
شکل ۴-۱۶ منحنی رگرسیونی تغییرات شاخص سطح برگ برای سه رقم گندم ۹۱
شکل ۴-۱۷ روند تغییرات سرعت رشد محصول گندم در رژیمهای آبیاری ۹۲
شکل ۴-۱۸ روند تغییرات سرعت رشد محصول برای سه رقم گندم ۹۴
شکل ۴-۱۹ روند تغییرات سرعت رشد محصول برای سه رژیم آبیاری ۹۶
شکل ۴-۲۰ روند تغییرات سرعت رشد محصول برای سه رقم گندم ۹۸

فهرست جداول

جدول ۳-۱ نمایش اراضی قابل کشت ۳۸
جدول ۳-۲ مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای طرح ۳۹
جدول ۳-۳ مقادیر خوانده شده در دستگاه صفحات فشار ۴۷
جدول ۳-۴ درصد رطوبتهای اندازه گیری شده در مقاوتهای مختلف در خاک مزرعه ۴۹
جدول ۳-۵ مقادیر خوانده شده مقاومت در روز ۴۹
جدول ۳-۶ زمانهای آبیاری و مقادیر پتانسیل آب خاک در طول رشد ۵۲
جدول ۴-۱ تجزیه واریانس صفات روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته و تعداد پنجه بارور در واحد سطح و وزن هزار دانه ۵۵
جدول ۴-۲ مقایسه میانگین اثرات ساده صفات روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته و تعداد پنجه بارور در واحد سطح و وزن هزار دانه ۵۶
جدول ۴-۳ مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارهای مورد بررسی برای صفات روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد پنجه بارور در واحد سطح و وزن هزار دانه ۶۰
جدول ۴-۴ تجزیه واریانس صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت و محتوای نسبی آب برگ ۷۱
جدول ۴-۵ مقایسه میانگین اثرات ساده صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت و محتوای نسبی آب برگ ۷۳
جدول ۴-۶ مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارهای مورد بررسی برای صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت و محتوای نسبی آب برگ ۷۶

فهرست روابط ریاضی

شکل ۳-۱ فرمول محاسبه شاخص سطح برگ ۴۴
شکل ۳-۲ فرمول محاسبه CGR ۴۴
شکل ۳-۳ فرمول محاسبه محتوای نسبی آب برگ ۴۵
شکل ۳-۴ فرمول محاسبه درصد رطوبت خاک ۴۷
شکل ۳-۵ فرمول محاسبه حجم آب آبیاری ۵۳

فصل اول
مقدمه

فصل اول : کلیات

مقدمه

گیاهان به صورت مختلف تحت تاثیر تنشهای محیطی قرار می گیرند که عمده این تنشها اثرات مشابهی بر وضعیت آبی گیاه دارند. دستیابی به آب بواسطه نقش بیولوژیکی آن به عنوان یک حلال و نیز نقش آن در انتقال مواد، حائز اهمیت است. امروزه دسترسی و کنترل منابع آبی به یکی از مهمترین مسائل و موضوعات قرن اخیر تبدیل شده است. در حال حاضر بیش از ٤٥٠ میلیون نفر از مردم سراسر جهان از کمبود آب رنج می برند و تخمین زده می شود که این رقم در سال ۲۰۲۵ به حدود ۲/۷ میلیارد نفر (یا یک سوم جمعیت جهان) برسد. محققین محیط زیست معتقدند که در طی ۲۵ سال آینده استفاده از منابع آب باید تا حدود ۱۰ درصد کاهش یابد تا بتوان منابع طبیعی آب را حفظ نمود (فائو ۲۰۰۹).

در گذشته آبیاری معمولی ترین روش برای مقابله با کم آبی بود اما امروزه با کاهش شدید منابع آب، راه حلهای دیگری مورد توجه قرار گرفته است، برای مثال محققین اصلاح نباتات در حال تحقیق بر روی یافتن محصولات سازگارتر با محیطهای مستعد بروز خشکی و نیز دستیابی به گیاهان با راندمان مصرف آب بالا و در عین حال ثبات عملکرد بالا می باشند (Aghaee-Sarbarzeh and Rostaee, ۲۰۰۸).

در بیانیه سازمان مدیریت منابع آب کشور (۱۳۸۵) آمده است که اگر چه آب در جهان فراوان به نظر می رسد اما واقعیت این است که تنها کمتر از سه درصد از این آب ، شیرین است که بیشتر آن بصورت آب زیر زمینی و توده های یخ می باشد و در این میان دریاچه ها و رودخانه ها تنها

۰/۰۱٤ درصد از کل آن را به خود اختصاص می دهند . نزدیک بـه دو سـوم بارنـدگی سـالیانه در سطح کره زمین تبخیر شده و از دسترس خارج می گردد و بیش از نیمی از آنچه باقی می ماند بدون استفاده به سمت دریاها جاری می گردد ، از سوی دیگر مقدار بارنـدگی و توزیـع آن بـسیار متغیـر است بطوریکه در یک سال با خشکسالی مواجه بوده و سال دیگر سیل جاری می گـردد . بهرحـال متوسط ذخیره سالانه جهانی آب شیرین قابل تجدید، برای هر نفـر حـدود ۷٤۰۰ متـر مکعـب و در ایران این رقم معادل ۲۰۰۰ متر مکعب می باشد و بطورکلی وقتی منابع سرانه یـک کـشور یـا یـک منطقه از۱۷۰۰ متر مکعب در سال پایین تر بیاید بروز تنشهای آبی متناوب، اجتنـاب ناپـذیر خواهـد بود. در کشور ما در بخش کشاورزی، بیش از ۸۲ میلیارد متر مکعب آب مصرف می شود که بیش از ۳۰ درصد آن بر اثر استفاده نادرست و نابهنگام تلف می شود. از طرفی ٤۰ درصد بارندگی در ایران در زمان غیر لازم صورت می گیرد. سهم آب در بخش کشاورزی در جهـان، حـدود هفتـاد و پـنج درصد است در حالی که این رقم در ایران ۹٤ درصد است. بسیاری از اراضی زیر کشت غـلات در کشور ما در مناطق خشک و نیمه خشک (با میزان بارنـدگی معمـولا" کمتـر از۳۰۰ میلـی متـر) و دارای توزیع بسیار متغیر بارندگی از سالی به سال دیگر قرار دارند. در این مناطق گیاه در طول دوره رشد خود با دوره های کوتاه مدت کم آبی مواجه می شود و برای آنکه عملکرد قابل قبولی را ارائه دهد باید بتواند این دوره ها را پشت سر بگذارد.

یکی از راهکارهای افزایش کارایی مصرف آب در مناطق خشک و نیمه خشک کم آبیاری می باشد. کم آبیاری یک استراژی بهینه برای بعمل آوردن محصولات تحت شرایط کمبود آب است که همراه با کاهش محصول مـی باشـد . کـم آبیـاری بنامهـای دیگـری همچـون آبیـاری بخـشی و نـاقص

(Partialirrigation) ، کم آبیاری تنظیم شده (Regulated deficit irrigation) آبیاری محدود (Limited irrigation) و غیره نیز خوانده می شود . این عمل در نـواحی مختلفـی چـون منطقـه وسیعی از جنوب اوگالالا ، حوزه کولمبیا و دیگر نواحی ایالات متحده ، شبه قاره هند ، بخشها ئـی از آفریقـا و دیگـر منـاطق جهـان کـه کمبـود آب مواجـه هـستند بـه اجـرا ء درمـی آیـد (خیرابی و همکاران،۱۳۷۵).

هدف اصلی از اجرای کم آبیاری همانا افزایش راندمان کاربرد آب ، چه از طریق کاهش میـزان آب آبیاری در هر نوبت و یا حذف آبیاری هائی است که کمترین بازدهی را دارنـد . چنانچـه مـشخص است هر گاه منـابع آب محـدود بـوده و یـا هزینـه هـای آب بـالا باشـد ، رانـدمان مـصرف آب (از نظر اقتصادی) در حالت تولید ماکزیمم محصول ، کمتر خواهد بود .هنگـامی کـه مـشکلاتی از نظر تامین سرمایه ، انرژی ، نیروی کارگر و یا منابع حیاتی دیگر وجود داشته باشد یـا هنگـامی کـه هزینه های این گونه منابع بالا باشد ، استفاده از کم آبیاری می تواند در افـزایش سـود مفیـد واقـع شود. کم آبیاری برای گسترش سطح کشت و به حداکثر رساندن و یا تثبیت توبید محـصولات یـک منطقه نیز می تواند مورد استفاده قرار گیرد اعمال مدیریت کم آبیاری چندان هم ساده نیست و بسیار بحث انگیز است ولی در صورتیکه هدف به ماکزیمم رساندن سود یا تثبیت تولید مواد غذائی باشـد ،کـم آبیـاری مـی توانـد بـه عنـوان یـک اسـتراژی ارزشـمند مطـرح شـود (Stegman , et, al,۱۹۸۰ , Eenglish ۱۹۹۰).

به منظور اعمال کم آبیاری باید به زمانهای حساسیت گیاه به کمبود آب توجه داشت . گیاهان مقاوم به خشکی که تحت کم آبیاری قرار می گیرند در مقایسه با گیاهـان حـساس بـه کـم آبیـاری ، در

فازهای بحرانی از خود حساسیت کمتری نشان می دهند . از نظر حساسیت به خشکی ، دوران رویشی شامل سه دوره مختلف می باشد ، که هر یک از این دوره ها حدود یک سوم طول دوران رویشی را در بر می گیرد .

این سه دوره با جزئیات بیشتری ، برای سورگوم توسط استین[۱] و همکارانش (۱۹۸۳) و برای گندم توسط آقایان موزیک[۲] و پرتر[۳] (۱۹۸۹) مورد بررسی قرارگرفته است .

این دوره ها عبارتند از :

فاز ۱ : از ابتدا ی رویش گیاه تا ابتدای گلدهی را شامل می شود که در آن رشد برگهای جدید متوقف شده و تاج بتدریج گسترش می یابد .

فاز ۲ : شامل نمو شاخ و برگ و گسترش تاج که با تراکم ماده خشک همراه است ، افزایش پوشش گیاهی و سایه افکن که افزایش پتانسیل میوه دهی را بهمراه دارد .

فاز ۳ : شامل دوره میوه دهی ، بذر دهی تا مرحله بلوغ که در این دوره وزن بذر مشخص می گردد. این فاز با کاهش سطح برگهای و فتوسنتز همراه است .(در گندم بلوغ فیزیولوژیکی همراه با از دست دادن رنگ سبز گیاه و کاهش در میزان تنفس می باشد)

بررسیها نشان داده است که سطوح مختلف تنش خشکی می تواند تاثیرات متفاوتی بر هر یک از صفات فنولوژیک، مورفولوژیک و فیزیولوژیک گیاه بگذارد و گیاهانی که به این لحاظ تغییرات و خسارات ناخواسته کمتری را متحمل می گردند به لحاظ مقاومت به دوره های کم آبی ارجحیت داشته و پتانسیل بالاتری برای تولید در مناطق خشک و نیمه خشک دارند و به این سبب یافتن

[۱] Eastin
[۲] Musick
[۳] Porter

ارقامی که قادر به استفاده بهینه از منابع محیطی موجود، در دوره های مناسب، باشند بسیار حائز اهمیت است که در این میان صفاتی همچون بالا بودن تحمل به تنش در مراحل حساس رشد زودرسی، راندمان مصرف آب و وضعیت تبخیر و تعرق گیاه از اجزاء مهم و تعیین کننده به شمار می آیند (نیکنام، ۱۳۸۷). بهبود میزان تحمل به خشکی یکی از مشکلترین وظایف محققین غلات می باشد. این مشکل از آنجا ناشی می شود که تنوع و غیر قابل پیش بینی بودن شرایط خشکی در مزارع و نیز تنوع استراتژیهای گیاهان در مقابله و یا گریز از خشکی، بسیار زیاد بوده و انتخاب آنها را به عنوان یک ملاک عمده تحمل به خشکی، دشوار می سازد. برخی از مکانیزمهایی که در گیاه گندم برای سازگاری به محیط های کم آب گزارش شده است شامل زودرسی، شاخص برداشت، راندمان تعرق، تجمع پرولین، دوره کوتاه پر شدن دانه، پنجه زنی، راندمان مصرف آب و غیره ..... می باشد (Rom et al., ۲۰۰۵).

گزارش شده است که ارقام مقاوم به خشکی گندم دارای کمترین میزان تعرق آب و حداقل دارای راندمان مصرف آب در حد متوسط بودند (Zhu, ۲۰۰٤). همچنین گزارش شده است که حفظ سطح بالایی از محتوای نسبی آب و نیز تا حد امکان تبادل CO_2 بالای برگها، برای سازگاری و مقاومت به شرایط تنش ملایم خشکی حائز اهمیت می باشد (Turner and Burch, ۱۹۸۳).

تنوع ژنتیکی وسیع در تحمل به تنش آب، نشان داده است که در ارقام گندم، انتخاب برای بهبود تحمل بالا به کمبود آب می تواند موثر واقع گردد. علاوه بر شاخص های فوق که بیانگر میزان مقاومت و سازگاری ارقام مختلف گندم در برابر سطوح مختلف تنش رطوبتی می باشند مرحله ای از رشد، که گیاه در معرض این تنشها قرار می گیرد نیز بسیار حائز اهمیت است. کمبود آب در هر

مرحله ای از رشد گیاه دارای اثراتی بر عملکرد می باشد اما بیشترین تاثیر آن بر عملکرد دانه عموما" زمانی اتفاق می افتد که تنش رطوبتی بعد از تشکیل سنبله رخ دهد (hussain et al., ۲۰۰۱).

بطور کلی اثرات تنش آب بر عملکرد گندم چند جانبه است. در مرحله نمو رویشی، حتی شدتهای پایین تنش می تواند سرعت رشد برگ و در ادامه، شاخص سطح برگ را کاهش دهد اما زیان عمده بروز تنش در این مرحله ، تمایل گیاه به پنجه زنی بیشتر نسبت به حالت معمول می باشد که اغلب، این پنجه ها به تولید اقتصادی نمی رسند . اما حداکثر نیاز گیاه به رطوبت در زمان گلدهی و تشکیل دانه است.فاصله بین تمایز سلولی سنبلچه ها و گلدهی حساسترین دوره به خشکی است (Austin, ۱۹۹۹).

در این تحقیق با اعمال کم آبیاری بر اساس مراحل مختلف رشد روی چند رقم گندم اصلاح شده سعی گردیده است که اثرات آن بر روی شاخص های مختلف رشد و عمکرد بررسی و در نهایت بهترین روش کم آبیاری بر اساس سازگار ترین رقم به کشاورزان منطقه دشت ورامین پیشنهاد گردد.

فصل دوم :
بررسی منابع

فصل دوم : بررسی منابع

۲-۱ اثر خشکی بر گیاهان

خشکی مهم ترین عامل محدود کننده تولید موفقیت آمیز محصولات زراعی در سراسر جهان به حساب می آید و این عامل هنگامی ایجاد می شود که ترکیبی از عوامل فیزیکی و محیطی باعث تنش در داخل گیاه شده و در نتیجه تولید را کاهش می دهند. این کاهش در نتیجه تاخیر یا عدم استقرار گیاه، تضعیف یا از بین رفتن گیاهان استقرار یافته، مستعد شدن گیاه نسبت به حمله بیماری ها و آفات گیاهی و تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی در سوخت و ساز گیاهان به وجود می آید. خشکی همچنین یک عامل کاهش دهنده عملکرد می باشد که این حالت حتی در مواردی که صدمه وارده مشهود نباشد، صادق است. در دسترس بودن آب، یکی از مهم ترین عواملی است که محدودهٔ جغرافیایی و میزان تولید گیاهان را مشخص می کند (Bartles and Villabo, ۲۰۰۳).

هنگام کمبود آب، تنش رطوبتی شروع شده و با شدت های متفاوت به گیاه صدمه می زند و تداوم کمبود آب منجر به شروع خشکسالی می شود. پاسخ و سازگاری گیاهان با چنین شرایطی، بسیار پیچیده و تا حد زیادی متغیر است. گیاهان روش هایی را به کار می بورند تا تحمل در مقابل تنش خشکی را به دست آورند (Bartelez, and Kuchouee, ۲۰۰۳). این روش ها شامل تغییرات در فرآیندهای مختلف گیاهی است. تعاریف متفاوتی برای خشکی ارائه شده است ولی به طور عام می توان دوره ای را که به واسطه عدم بارندگی، میزان رطوبت خاک به کمتر از میانگین می رسد و گیاهان نیز به دلیل کم آبی خسارت می بینند، خشکی نامید (Denis, et al., ۲۰۰۳). بر اساس نظر مجیدی هروان (۱۳۸۱) از لحاظ کشاورزی، خشکی به وضعیتی اطلاق می گردد که میزان و توزیع

نزولات به اندازه ای ناچیز باشد که موجب نقصان عملکرد محصول زراعی شود. کم آبی، شوری و سرما زدگی از جمله شرایط محیطی می باشند که باعث ایجاد تغییرات منفی بر رشد و تولید گیاهان می گردند وگیاهان در سطح ملکولی، سلولی و فیزیولوژیکی به این شرایط پاسخ می دهند، که موجب تجلی یافتن گونه های مختلفی از ژن ها می گردد، که این ژن ها علاوه بر افزایش تحمل و مقاومت گیاه ، باعث تنظیم ژن هدایت سیگنال در واکنش به شرایط تنش می باشد (Yamaguchi et al., ۲۰۰۲؛ آرنون،۱۳۷۷) . مهندسی ژنتیک برای افزایش دادن توان تحمل گیاهان در برابر تنش خشکی، ژن هایی رابرای انتقال درنظر گرفته است (Baray, ۱۹۹۷).

به نظر می رسد که با توجه به عملکرد ژن ها، به ۲ دسته تقسیم می شوند. گروه اوّل پروتئین هایی هستند که درتنش خشکی فعال می شوند، نظیر چاپرون ها، آنزیم های کلیدی برای بیوسنتز اسمولیت ها، پروتئین های کانال آب (Turner & Fillery, ۱۹۹٤) و گروه دوم پروتئین هایی با وظیفه تنظیمات ژنی که در اثر تنش خشکی فعال می شوند ، مثل کینازهای پروتئین، آنزیم های مؤثر درسوخت و ساز فسفولیپیدها و ژن های مختلف (Shinozaki, ۲۰۰۲).

توانایی گیاهان از نظر سازگار شدن به اثرات خشکی و تکمیل رشد ، نمو و تولید مثل در شرایط خشکی به واسطه دارا بودن ویژگی هایی که در طی تکامل خود، تحت تأثیر شرایط محیطی وگزینش طبیعی کسب کرده اند را مقاومت به خشکی گویند (Turner & Fillery, ۱۹۹٤). در اثر خشکی گونه های مختلف گیاهی واکنش های متفاوتی از خود نشان می دهند.