

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

دانشکده مهندسی آب و خاک

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته  
مهندسی آبیاری و زهکشی

## بررسی تأثیر تنش‌های شوری و آبی بر عملکرد رویشی و گل‌دهی گیاه گوجه‌فرنگی

پژوهش و نگارش:

سید رضا حسینی

استاد راهنما:

دکتر حسین شریفان

اساتید مشاور:

دکتر ابوطالب هزارجریبی

دکتر کامبیز مشایخی

تابستان ۱۳۹۱



### تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان‌نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت های علمی-پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می شود، بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به موارد ذیل متعهد می شوند:

۱) قبل از چاپ پایان نامه (رساله) خود، مراتب را قبلاً بطور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.

۲) در انتشار نتایج پایان نامه (رساله) در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.

۳) انتشار نتایج پایان نامه (رساله) باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب سید رضا حسینی دانشجوی رشته مهندسی آبیاری و زهکشی مقطع کارشناسی ارشد تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می شوم.



تقدیم به

پدر عزیزم

اسوه صبر و صداقت

و مادر عزیزتر از جانم

اسوه تلاش و فداکاری

آنان که امروز را مدیون دیروز آنانم

آنان که وجودم برایشان همه رنج بود و وجودشان برایم همه مهر

---

و برادر مهربانم

مهندس سید علی خاتمی نژاد

که همیشه یار و یاورم بوده

---

و همسر مهربانم و خانواده محترم

آنان که فروغ نگاهشان، گرمی کلامشان و روشنی رویشان

سرمایه‌های جاودانه زندگی من است





## سپاسگزاری

همانا آنکسی که به من کلامی بیاموزد، مرابنده خویش گردانیده است.

گذراندن مراحل اجرایی و تدوین این پایان نامه پس از الطاف الهی مدیون راهنمایی و همفکری بزرگوارانی است که بی تردید بدون همراهی آنان طی این طریق با مشکلات فراوان همراه بود، لذا درودی پایان خود را به اندیشمندانی که مسیر علم و تحقیق را با راهنمایی ها و هدایت های خویش همواره پر رونق نگه داشته اند تقدیم می دارم. بر خود لازم می دانم مراتب سپاس خود را به کلیه کسانی که در مراحل مختلف این پژوهش مرایاری نموده اند اعلام دارم.

از استاد ارجمندم جناب آقای دکتر حسین شریفان که با راهنمایی های ارزنده شان در مراحل تحقیق همراه من بودند، کمال قدردانی و سپاس را دارم. سخاوتمندی و بزرگواری ایشان منتی است ابدی.

سپاس فراوان از جناب آقایان دکتر کامبیز مشایخی و دکتر ابوطالب هزار جریبی مشاوران ارجمندم که با راهنمایی ها و حمایت های بی دریغشان در روزهای سخت تحقیق همواره یاورم بوده اند.

از اساتید ارجمندم جناب آقایان دکتر موسی حسام و دکتر مهدی ذاکری نیا که مسئولیت داوری این پایان نامه را بر عهده گرفتند، بی نهایت سپاسگزارم.

از دکتر محسن علمایی نماینده محترم تحصیلات تکمیلی دانشگاه که مدیریت جلسه دفاعیه اینجانب را بر عهده داشتند، کمال تشکر را دارم.

از آقایان مهندس عزیزی (آزمایشگاه هیدرولیک، آزمایشگاه آبیاری و زهکشی)، مهندس علاء الدین (آزمایشگاه خاکشناسی)، مهندس آتشی (آزمایشگاه باغبانی)، مهندس زاهدی (آزمایشگاه گیاه پزشکی)، مهندس صلاحی (آزمایشگاه زراعت) کمال تشکر را دارم.

از دوستان عزیزم مهندس صدوقی، مهندس خاتمی نژاد، مهندس ملک نژاد، مهندس قیابی، مهندس یخکشی، مهندس حبیبی، مهندس معصومی، مهندس شاهنوریان، مهندس مردوخی، مهندس ناظم نژاد، مهندس صنوبر کلاتی، مهندس مهدوی، مهندس رحیمی، مهندس جنابی، مهندس راسته، مهندس ولی زاده، مهندس مسعودی که در مراحل مختلف آزمایشات این تحقیق همراهی ام کردند، بی نهایت متشکرم.

همچنین از خانم ها مهندس **علی عسگری**، مهندس شهابی، مهندس صفار، مهندس عبدی، مهندس مرتضوی و مهندس کلویی که در مراحل مختلف آزمایشات این تحقیق همراهی ام کردند، بی نهایت سپاسگزارم.

در نهایت از خانواده عزیزم و همسر گرامی ام و خانواده محترم که یار و همراه من بودند، بی نهایت سپاسگزارم. یادم می ماند به پاس لحظات ارزشمندی که متعلق به خودشان بود و از من دریغ نورزیدند، همواره مدیونشان بمانم و برایشان روزهایی سرشار از شادی، موفقیت و سربلندی را آرزو مندم.



## چکیده

تنش آبی و شوری یکی از مشکلات تولید فرآورده‌های کشاورزی در بسیاری از نقاط دنیا است. در طول دهه‌های اخیر راهکارهای متفاوتی برای بهره‌برداری از آب و خاک شور در ایران و جهان مورد استفاده قرار گرفته است. لذا این تحقیق به منظور بررسی اثرات توأمان تنش آبی و شوری بر عملکرد رویشی و گل‌دهی گیاه گوجه‌فرنگی (رقم Super Strain B) جهت بکارگیری در برنامه‌ریزی مدیریت آبیاری در گلخانه گرگان اجرا شد. آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ تکرار شامل دو فاکتور آب آبیاری و شوری اعمال شد. فاکتور اول، میزان آب آبیاری در ۴ سطح که عبارتند از: ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی و فاکتور دوم، ۵ سطح شوری آب آبیاری شامل: آب معمولی (شاهد)  $S_1=0/7$ ،  $S_2=1/5$ ،  $S_3=2/5$ ،  $S_4=3/5$  و  $S_5=5$  دسی‌زیمنس بر متر بود که در یک خاک با بافت شنی لومی اعمال شدند. بررسی مقایسات میانگین سطح برگ، تعداد برگچه، طول ریشه، وزن خشک ریشه، ارتفاع، وزن خشک و تر بخش هوایی گیاه تحت تأثیر فاکتور شوری نشان داد که اختلاف معنی‌داری وجود نداشته است. اثر توأم شوری آب آبیاری و میزان آب آبیاری بر پارامترهای طول ریشه، وزن خشک ریشه و قطر ساقه معنی‌دار نیست. مقایسه میانگین رنگدانه برگ گیاه نشان داد که کلروفیل a و کلروفیل کل برگ در شوری ۵ دسی‌زیمنس بر متر نسبت به آب شاهد (۰/۷ دسی‌زیمنس بر متر) اختلاف معنی‌داری دارد.

**کلمات کلیدی:** تنش آبی و شوری، ظرفیت زراعی، گیاه گوجه‌فرنگی، رویشی و گل‌دهی، رنگدانه‌های برگ، گلخانه





فصل اول

مقدمه

## ۱-۱- مقدمه

در این فصل کلیاتی شامل میزان منابع آب و صرفه‌جویی در مصرف آب، تنش‌های آبی و شوری در گیاهان، هدایت الکتریکی (شوری)، اسیدیته خاک و همچنین معرفی پارامترهای گیاهی اندازه‌گیری شده در این تحقیق از قبیل کلروفیل، روزنه‌ها و... ارائه گردیده است.

## ۱-۲- اهمیت آب در کشاورزی

آب یکی از مهم‌ترین منابع مورد نیاز جامعه بشری است. موضوع چگونگی حفظ این منبع حیاتی و بهره‌برداری بهینه از آن، یکی از مهم‌ترین چالش‌های قرن حاضر است. از کل ۱۳۰ میلیارد متر مکعب آب‌های تجدید شونده در سطح کشور حدود ۱۰۵ میلیارد متر مکعب را جریان‌های سطحی و ۲۵ میلیارد متر مکعب را جریان‌های نفوذی به منابع آب‌های زیرزمینی تشکیل می‌دهد (محمدی و همکاران، ۱۳۸۹). در شرایط فعلی از کل آب‌های قابل استحصال در سطح کشور (۸۷/۵ میلیارد متر مکعب)، رقمی بالغ بر ۸۲ میلیارد متر مکعب یعنی ۹۴ درصد به بخش کشاورزی اختصاص یافته است (خلیلی راد و همکاران، ۱۳۸۹). در این راستا، محدودیت منابع آب و خاک به دلیل موقعیت جغرافیایی و اقلیمی کشور از یک سو و ضرورت تحقق‌پذیری آرمان خود کفایی در امور زیربنایی از سوی دیگر، موجبات بهره‌برداری بهینه از منابع آب و خاک موجود در سطح کشور را امری اجتناب‌ناپذیر می‌سازد (شعبانی و همکاران، ۱۳۸۵).

با توجه به ارزش آب در کشاورزی و محدودیت این منبع مهم و حیاتی و وجود خشکسالی‌های متناوب در کشور صرفه‌جویی در مصرف آب و استفاده بهینه از آب موجود امری لازم و ضروری به نظر می‌رسد. امروزه تکنیک کم‌آبیاری<sup>۱</sup> یکی از راه‌های مؤثر و عملی است که می‌تواند حداقل آب مصرفی با عملکرد قابل قبول و اقتصادی را تعیین و توجیه نماید. کم‌آبیاری در واقع تعیین‌کننده حد مجاز کاهش عملکرد ناشی از کاهش آب مصرفی است. در این تکنیک با کاهش مقدار آب مصرفی و تعیین حد بهینه آن هر چند عملکرد در واحد سطح به ظاهر کاهش می‌یابد ولی با کاهش هزینه‌های استحصال، انتقال و توزیع آب، در نهایت سود بیشتری عاید خواهد گردید (توکلی، ۱۳۷۶). در واقع

---

1- deficit irrigation

کم‌آبیاری یک سیاست بهینه‌سازی است که در آن گیاهان درجه متفاوتی از کمبود آب و کاهش محصول را تحمل می‌کنند (انگلیش و ارلاب، ۱۹۷۸).

تنش‌های محیطی در زمره مهم‌ترین فاکتورهای محدودکننده برای تولید در سیستم کشاورزی به شمار می‌روند. علاوه بر خصوصیات درونی ویژه گیاهی، بخش قابل توجهی از عملکرد سالانه محصولات کشاورزی توسط تنش زنده یا تحت تأثیر تنش‌های غیر زنده شامل دماهای خارج از محدوده رشد گیاهی، خشکسالی یا شوری خاک از دست می‌رود. در بسیاری از موارد، هر دو فاکتورهای زنده و غیر زنده سبب تشدید اثرات مخرب عوامل بیماری‌زا و اتلاف عملکرد می‌شوند (احمدی خواه، ۱۳۸۸).

نیاز روز افزون به فرآورده‌های کشاورزی از یک سو و محدود بودن منابع آب در بیش‌تر کشورها از سوی دیگر، کارشناسان را به بهره‌وری بهینه از منابع آبی واداشته است. این منبع حیاتی، از مهم‌ترین چالش‌های دهه‌های اخیر می‌باشد. گرچه ۷۰ درصد از کل سطح زمین را آب فرا گرفته، لیکن ۹۷ درصد آن را آب شور اقیانوس‌ها و دریاها و تنها ۲/۴ درصد آن را آب شیرین تشکیل می‌دهد، از این مقدار هم ۱/۸ درصد، به صورت یخ‌های قطبی است. بدین ترتیب تنها ۰/۶ درصد از کل آب‌های موجود، آب شیرین و قابل مصرف می‌باشد (بایوردی و همکاران، ۱۳۸۹).

کم‌توجهی به ضرورت بهره‌وری بهینه و حفاظت منابع آب مرور زمان شرایطی را پدید آورده که منابع آب کره زمین در معرض تخریب و نابودی قرار گرفته است. به طوری که بحران آب به صورت یک مسأله جهانی بروز نموده است. اکثر کشورهای جهان در حال نزدیک شدن به اوج بهره‌برداری از آب‌های موجود و قابل دسترس خود می‌باشند، در نتیجه دسترسی به آب مرغوب و با کیفیت مناسب برای کشاورزی رو به کاهش نهاده است. تجارب نشان می‌دهد که کمبود آب همیشه با کاهش کیفیت آب همراه است. روند برداشت بی‌رویه آب‌های زیرزمینی از طریق چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق و پیشروی آب شور در سفره آب شیرین، باعث شده است تا آب شور از گستردگی بیش‌تری برخوردار گردد و هر روز حجم آن افزایش یابد. دورنمای آب و آبیاری بر اساس شناخت وضعیت موجود، بیانگر گرایش به سمت استفاده از آب‌های نامتعارف می‌باشد و هم‌اکنون تجارب زیادی در استفاده موفقیت‌آمیز این نوع آب‌ها در کشاورزی وجود دارد. از آنجا که این قبیل آب‌ها بر ویژگی فیزیکی خاک، عملکرد محصول و محیط زیست اثرات نامطلوبی به جای می‌گذارند، تمهیدات لازم جهت

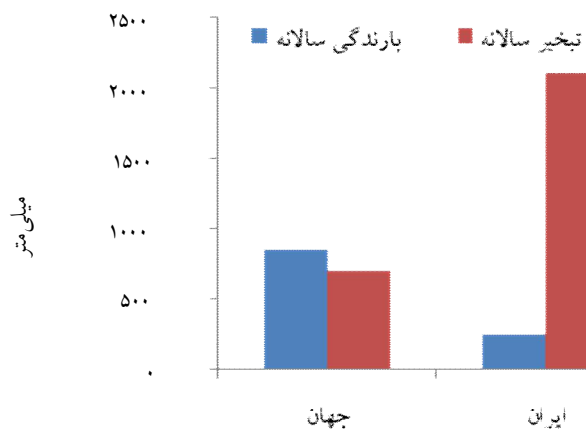
کاهش اثرات خسارت بار آن اجتناب ناپذیر است، ضمن اینکه در این رابطه نباید تنها به حداکثر عملکرد اندیشید بلکه بایستی به عملکردهای اقتصادی بهای بیش‌تری داده شود (کیانی، ۱۳۸۳). هم‌اکنون در کشور ایران بر اساس طبقه‌بندی‌های کیفی آب، حجم عظیمی از آب‌های زیرزمینی و همچنین آب‌های زهکشی اراضی فاریاب جزء آب‌های نامطلوب برای آبیاری محسوب می‌شود و در هیچ‌کدام از برنامه‌ریزی‌های آبیاری به عنوان یک منبع آب متفاوت لحاظ نمی‌گردد. ولی همان‌طور که اشاره شد، پتانسیل آبی کشور، بیانگر محدودیت شدید منابع آبی است، از طرف دیگر افزایش تولید نیز عمدتاً در گرو توسعه اراضی فاریاب می‌باشد، در نتیجه آب با کیفیت پایین را به‌عنوان یک منبع آب آبیاری محسوب و در برنامه آینده توسعه اراضی فاریاب با اعمال روش‌های مدیریتی صحیح جهت تداوم پایداری کشاورزی و نیل به عملکرد معقول مورد توجه جدی قرار گیرد، همان‌طوری که تجارب بسیاری در سرتاسر دنیا، استفاده از این نوع آب‌ها در شرایط متفاوت وجود دارد (خیرابی، ۱۳۸۵).

در نهایت حقیقت این است که استفاده از آب‌های شور و کاربرد روش‌های کم‌آبیاری به عنوان دو راهبرد مدیریت آبیاری اجتناب ناپذیر می‌باشند و همچنین انتخاب این گزینه‌های مدیریتی در نهایت منجر به کاهش عملکرد خواهد شد. ضمناً یکی از مسائلی که بایستی مورد بررسی قرار گیرد این است که آیا گیاهان در شرایط اقلیمی خاص نسبت به سطوح مختلف کم‌آبیاری و شوری واکنش یکسانی نشان می‌دهند؟

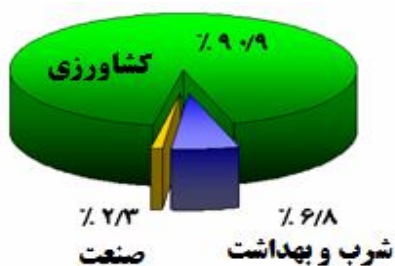
### ۱-۳- اهمیت آب در ایران

با توجه به شکل ۱-۱ بارندگی ایران کم‌تر از یک سوم بارندگی جهان است، در حالی که پتانسیل تبخیر ایران ۳ برابر پتانسیل تبخیر جهان است. در شکل ۱-۲ نیز سهم مصارف آب در بخش‌های کشاورزی، شرب و بهداشت و صنعت قابل مشاهده است که سهم بخش کشاورزی ۹۱ درصد است که این نشان‌دهنده اهمیت آب در این بخش می‌باشد. همچنین در جدول ۱-۱ نیز میزان استحصال آب از منابع مختلف بیانگر این است که نیمی از آب مصرفی، از آب چاه‌ها می‌باشد (جامی‌الاحمدی، ۱۳۸۸).





شکل ۱-۱ مقایسه پتانسیل بارندگی و تبخیر سالانه ایران و جهان



شکل ۲-۱ سهم مصارف آب در بخش‌های مختلف

جدول ۱-۱ میزان استحصال آب از منابع مختلف در ایران

منبع آبی	میزان آب (میلیارد مترمکعب)	سهم از کل (درصد)
آب سطحی	۱۵	۱۷/۴
آب قنات	۸	۹/۳
آب چشمه‌ها	۱۸	۲۰/۹
آب چاه‌ها	۴۵	۵۲/۳
جمع کل	۸۶	۱۰۰

### ۱-۴- انتخاب گیاه گوجه‌فرنگی

گوجه‌فرنگی یکی از محصولات ارزشمند در خاورمیانه به شمار می‌آید. موطن اصلی گوجه‌فرنگی آمریکای مرکزی و جنوبی و به احتمال زیاد سواحل غربی آمریکای جنوبی است (کسرایبی و ساعدی، ۱۳۸۹). گوجه‌فرنگی یکی از قدیمی‌ترین گیاهان کشت شده و شناخته شده در نزد مردم پرو<sup>۱</sup> است که در قرن پنجم قبل از میلاد مسیح در آنجا کاشته و مورد استفاده خوراکی قرار می‌گرفته است. با کشف قاره جدید، گوجه‌فرنگی، سیب زمینی و توتون از آنجا به اسپانیا آورده شد. این در حالی است که در اروپا اعتقاد داشتند که میوه گوجه‌فرنگی سمی می‌باشد لذا آن را تنها به عنوان گیاه زینتی می‌کاشتند. این گیاه در مکزیک به نام توماتل نامیده می‌شد که بعداً در اسپانیا و پرتغال آن را توماته نامیدند. در بسیاری از نقاط اروپا آن را به عنوان توماته آمریکایی می‌شناختند که در نهایت در اروپا برای این محصول همین اسم با تغییراتی، گوجه‌فرنگی نام گرفت. اکنون گوجه‌فرنگی با نام عمومی *Tomato* در سراسر جهان مشهور است (جیحونی، ۱۳۸۸).

گوجه‌فرنگی یکی از محصولات ارزشمند سبزی و صیفی در خاورمیانه به شمار می‌آید که پس از سیب زمینی از نظر اقتصادی در مقام دوم جهان قرار دارد. گوجه‌فرنگی و محصولات تبدیلی آن یکی از مهم‌ترین تولیدات صنایع تبدیلی در جهان می‌باشند به طوری که سالانه ۳۰ الی ۳۵ میلیون تن گوجه‌فرنگی تازه برای کارخانجات فراهم می‌گردد. ایران پس از کشورهای آمریکا، ایتالیا و چین رتبه چهارم تولید گوجه‌فرنگی را به خود اختصاص داده است. بر خلاف بسیاری از کشورهای تولید کننده بنابر دارا بودن اقلیم‌های مختلف در تمام فصول، محصول گوجه‌فرنگی تازه‌خوری در فصل کشت و خارج از فصل کشت به بازار عرضه می‌گردد. استان‌های فارس، منطقه جیرفت و کهنوج، خراسان رضوی، خوزستان، هرمزگان، بوشهر و آذربایجان شرقی بزرگترین تولید کنندگان گوجه‌فرنگی کشور به شمار می‌روند (جیحونی، ۱۳۸۸).

## ۵-۱- تعاریف

### ۱-۵-۱- تشت تبخیر

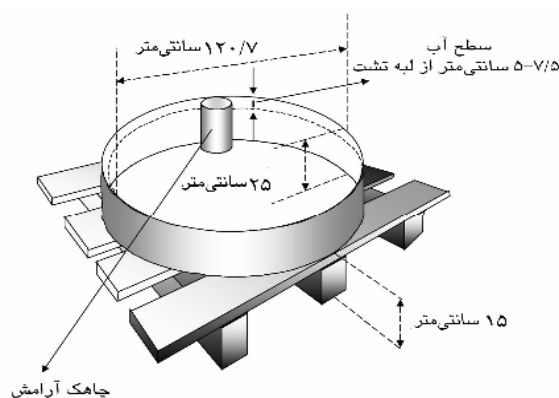
یکی از روش‌های اندازه‌گیری نیاز آبی گیاهان روش تشت تبخیر می‌باشد. هر چند در ایستگاه‌های هواشناسی ایران تبخیر تنها با استفاده از تشت کلاس A اندازه‌گیری می‌شود، اما در مطالعات هیدرولوژی داده‌های تشت ممکن است از سه نوع باشد که عبارتند از:

الف- تشت استاندارد انگلیسی

ب- تشت کلاس A (استاندارد آمریکا)

ج- تشت استاندارد روسی

تشت نوع انگلیسی و روسی در داخل خاک نصب می‌شوند حال آن که تشت کلاس A (شکل ۱-۳) روی سکوی چوبی و در سطح زمین کار گذاشته می‌شود. مزیت تشت کلاس A این است که اگر تشت سوراخ باشد به سادگی قابل رؤیت و تعمیر است. تشت کلاس A دایره‌ای شکل بوده و قطر و عمق آن به ترتیب  $120/7$  و  $25$  سانتی‌متر است. این تشت، از آهن گالوانیزه یا آلایژی مرکب از نیکل، مس، آهن و منگنز (با ضخامت  $0/8$  میلی‌متر) ساخته می‌شود (علیزاده، ۱۳۹۰).



شکل ۱-۳ تشت تبخیر کلاس A (استاندارد آمریکا)

تبخیر از سطح آب در تشت‌های تبخیر، به سادگی قابل اندازه‌گیری است. در صورت فقدان بارندگی، مقدار آب تبخیر شده در طول یک دوره (برحسب میلی‌متر بر روز) معادل کاهش عمق آب

در همان دوره است. تشت‌ها، امکان اندازه‌گیری تلفیق اثر تابش، دما، باد و رطوبت منطقه بر تبخیر از سطح آب آزاد را فراهم می‌کنند (وزیری و همکاران، ۱۳۸۷).

### ۱-۵-۲- تنش آبی

دسترسی گیاهان به رطوبت، تحت عنوان آب قابل دسترس تعریف می‌شود. این پارامتر معادل مقدار (بر حسب درصد) آب نگهداری شده بین ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی در حجم خاک می‌باشد. این وضعیت رطوبتی، در پی زهکشی آب ثقلی از بین ذرات خاک و بعد از گذشت ۲۴ تا ۷۲ ساعت از آبیاری یا بارندگی بسته به نوع خاک رخ می‌دهد. قبلاً نقطه پژمردگی بر مبنای بیولوژیکی تعیین می‌شد به نحوی که درصد آب خاک در زمانی که رقم استاندارد آفتابگردان دچار پژمردگی دائم می‌شد، محاسبه می‌گردید ولی در حال حاضر بر اساس میزان فشار استاندارد (۱/۵ مگاپاسکال) است که باعث خروج آب از توده خاک می‌شود (گالشی و همکاران، ۱۳۸۸). در ابعاد بزرگ‌تر آب قابل دسترس خاک بستگی به درصد ذرات کلوییدی خاک (قطر کم‌تر از ۰/۰۰۲ میلی‌متر) دارد که لایه‌های آب در اطراف این ذرات قرار می‌گیرند. با ادامه تلفات آب به واسطه جذب ریشه این لایه‌ها کوچک‌تر شده و کلویدها با نیروی کشش بزرگ‌تری آب را نگه می‌دارند. به همین دلیل است که جذب آب توسط ریشه‌ها در نقطه ظرفیت زراعی بسیار آسان‌تر از جذب آن در نزدیک نقطه پژمردگی است (گالشی و همکاران، ۱۳۸۸).

در کشاورزی همواره سعی بر آن است تا تحمل گیاهان زراعی نسبت به تنش‌های محیطی افزایش یابد چرا که با افزایش مقاومت در برابر این تنش‌ها، امکان افزایش محصول بیش‌تری فراهم است (علیزاده، ۱۳۸۹). از مهم‌ترین تنش‌های محیطی می‌توان تنش آبی را نام برد که به دلیل تأثیر زیاد بر عملکرد، بخش زیادی از برنامه‌ریزی‌های کشاورزی در ارتباط با این موضوع است (برومند نسب و همکاران، ۱۳۸۳).

کم‌آبیاری یک راهکار بهینه برای به عمل آوردن محصولات تحت شرایط کمبود آب است که همراه با کاهش محصول در واحد سطح و افزایش آن با گسترش سطح می‌باشد. کم‌آبیاری راهکار بهینه‌سازی است که در آن آگاهانه به گیاهان اجازه داده می‌شود با دریافت آب کمتر از نیاز، محصول خود را کاهش دهند (انگلیش و همکاران، ۱۹۹۰).