

# استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای (تیپ) در مزارع چغندر قند



نگارش  
سید حسین صدرقائن  
مهدی اکبری و حسین دهقانی‌سانج

بسم الله الرحمن الرحيم

موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

دستورالعمل فنی

استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای (تیپ)  
در مزارع چغندر قند

نگارش:

سید حسین صدرقاین

مهدی اکبری

حسین دهقانی سانج

سال انتشار:

۱۳۸۷





وزارت جهاد کشاورزی

سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی

موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

## فهرست مطالب

| صفحه | عنوان                                                  |
|------|--------------------------------------------------------|
| ۲    | مقدمه                                                  |
| ۳    | آبیاری مزارع چغندر قند                                 |
| ۵    | سیستم آبیاری قطره‌ای                                   |
| ۵    | انتخاب زمین                                            |
| ۶    | آماده‌سازی زمین و کاشت بذر                             |
| ۸    | کاربرد سیستم آبیاری قطره‌ای (تیپ) در مزارع چغندر قند   |
| ۱۱   | آبیاری اوایل فصل رشد                                   |
| ۱۲   | آبیاری طی فصل رشد                                      |
| ۱۴   | آبیاری انتهای فصل رشد                                  |
| ۱۵   | کود آبیاری                                             |
| ۱۷   | سرویس و نگهداری سیستم آبیاری قطره‌ای در طول فصل آبیاری |
| ۱۷   | نتیجه‌گیری                                             |
| ۱۹   | منابع مورد استفاده                                     |

|                         |                                                          |
|-------------------------|----------------------------------------------------------|
| عنوان نشریه:            | استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای (تیپ) در مزارع چغندر قند |
| نگارش:                  | سید حسین صدرقاین، مهدی اکبری و حسین دهقانی‌سانج          |
| ناشر:                   | موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی                       |
| سال انتشار:             | ۱۳۸۷                                                     |
| شمارگان:                | ۵۰۰ جلد                                                  |
| ویراستار:               | فرحناز سهراب                                             |
| صفحه‌آرایی:             | فرحناز سهراب                                             |
| لیتوگرافی، چاپ و صحافی: | دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی - نشر آموزش کشاورزی           |

آدرس: کرج، بلوار شهید فهمیده، صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۸۴۵

موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

تلفن: ۰۲۶۱-۲۷۰۵۳۳۰، ۲۷۰۵۲۴۲ و ۲۷۰۸۳۵۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۷۰۶۲۷۷ (۰۲۶۱)

پایگاه اطلاعاتی موسسه: [www.aeri.ir](http://www.aeri.ir)

## مقدمه

کشور ما دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک بوده و کمبود منابع آبی مهمترین محدودیت برای تولید محصولات کشاورزی است. علاوه بر محدودیت منابع آب، پتانسیل تبخیر بالا، کشت بسیاری از محصولات کشاورزی با نیاز آبی زیاد و فصل رشد طولانی را با محدودیت جدی مواجه ساخته است. افزایش کارایی مصرف آب و صرفه‌جویی در مصرف منابع آبی موجود یک امر اجتناب‌ناپذیر است. یکی از راه‌های صرفه‌جویی در مصرف آب استفاده از سیستم‌های نوین آبیاری در بخش کشاورزی است.

چغندر قند از محصولات استراتژیک کشور بوده که تولید آن در بخش کشاورزی و همچنین صنایع جانبی آن حائز اهمیت است. چغندر قند دارای فصل رشد نسبتاً طولانی و نیاز آبی بالا بوده و در اکثر استان‌های کشور کشت می‌شود. سطح زیر کشت چغندر قند در کشور حدود ۱۸۰ هزار هکتار است که به‌طور متوسط مصرف آب آن در هر هکتار بین ۱۰ الی ۱۲ هزار مترمکعب و متوسط عملکرد آن ۳۲ تن در هکتار می‌باشد. کمیت و کیفیت منابع آبی، نوع و مدیریت سیستم آبیاری و نیز برنامه‌ریزی آبیاری و ... نقش بسیار مهمی بر عملکرد کمی و کیفی محصول چغندر قند دارند. در این نوشتار سعی شده است مدیریت سیستم آبیاری قطره‌ای در مزارع چغندر قند با استفاده از

دستاوردهای تحقیقاتی و تجربیات به دست آمده حاصل کاربرد چند ساله این روش آبیاری، جهت بهره‌برداری علمی کاربران و کشاورزان به رشته تحریر درآید. نتایج تحقیقات نشان داده است که استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای تیپ در مزارع چغندر قند علاوه بر صرفه‌جویی در مصرف آب، باعث افزایش عملکرد کمی و کیفی محصول می‌گردد. در روش آبیاری سطحی پخش بذور علف‌های هرز از طریق نهرهای انتقال و توزیع آب هر ساله هزینه زیادی برای مبارزه با علف‌های هرز بر کشاورزان تحمیل می‌کند که با اجرای سیستم آبیاری قطره‌ای رشد و کسترش علف‌های هرز در مزرعه به شدت کاهش می‌یابد.

## آبیاری مزارع چغندر قند

چغندر قند در بیش از ۴۱ کشور جهان کشت می‌شود و در ۲۷ کشور از جمله ایران، عراق، سوریه و کشورهای با اقلیم مشابه، برای تولید و رسیدن به عملکرد اقتصادی آن، آبیاری انجام می‌شود. در ۱۴ کشور نظیر بلژیک، هلند، ایرلند و دانمارک مزارع چغندر قند آبیاری نمی‌شود و زراعت آن به صورت دیم می‌باشد. در کشت فاریاب، اکثر اراضی تحت کشت چغندر قند با سیستم جویچه‌ای آبیاری می‌شوند. چغندر قند به دامنه وسیعی از شرایط اقلیمی سازگار است و به محض استقرار نسبت به شوری متحمل شده و در تنش آبی ملایم می‌تواند عملکرد اقتصادی قابل قبولی داشته باشد. چغندر قند محصولی است که به آب زیادی نیاز



دارد. این موضوع در مناطقی که منابع آب آبیاری آنها محدود است، مانع توسعه کشت آن می‌شود. بنابراین یافتن روش‌های آبیاری جایگزین به منظور جلوگیری از مصرف بی‌رویه آب و کاهش سطح زیرکشت در چغندر قند باید مورد توجه و توسعه قرار گیرد.

یکی از راه‌های مؤثر تأمین آب و مواد غذایی برای گیاه، استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای می‌باشد که علاوه بر کاهش آب مصرفی و افزایش بازده آبیاری، موجب می‌شود که آب با یکنواختی بیشتری در سطح مزرعه مورد استفاده قرار گیرد. همچنین، این روش می‌تواند سبب کاهش تلفات عمقی آب، کنترل شوری و افزایش عملکرد کمی و کیفی گیاهان زراعی شود. در چند دهه گذشته امکان استفاده از روش آبیاری قطره‌ای برای محصولات مختلف زراعی، باغی، سبزی و صیفی مورد توجه قرار گرفته و مشخص شده است که در شرایط یکسان، آبیاری قطره‌ای نسبت به سیستم آبیاری جویچه‌ای و بارانی قادر به کاهش مصرف آب آبیاری برای محصولات مختلف از جمله چغندر قند می‌باشد. یکی از مشکلات سیستم آبیاری قطره‌ای زیاد بودن هزینه اولیه اجرای سیستم است.

### سیستم آبیاری قطره‌ای

سیستم آبیاری قطره‌ای دارای سه قسمت اصلی ۱- واحد کنترل مرکزی (ایستگاه پمپاژ و قسمت تصفیه آب)، ۲- لوله‌های اصلی و نیمه اصلی و ۳- لوله‌های فرعی (مانیفولدها و لوله‌های آبده) هستند. بازده و عملکرد مطلوب یک سیستم آبیاری قطره‌ای به عوامل متعددی بستگی دارد که اهم آنها عبارتند از:

- انجام مطالعات و طراحی صحیح،
- استفاده از لوازم و تجهیزات استاندارد و مناسب،
- ارزیابی سیستم پس از اجرا و رفع مشکلات احتمالی،
- مدیریت صحیح بهره‌برداری.

### انتخاب زمین

چغندر قند به خاک‌های زراعی نسبتاً عمیق با بافت متوسط که حداقل دارای ۶۰ سانتی‌متر خاک زراعی بدون محدودیت و یا با محدودیت کم باشد، نیاز دارد. توصیه می‌شود از مزارعی برای کشت چغندر قند استفاده شود که مقدار رس در آنها کمتر از ۲۰ و بیش از ۳۵ درصد نباشد. در صورتی که شوری منابع خاک و آب به ترتیب بیش از ۷ و ۴ دسی‌زیمنس بر متر باشد، باعث کاهش عملکرد چغندر قند می‌شود. اما شوری آب بیش از ۱/۵ دسی‌زیمنس بر متر احتمال بروز خطر گرفتگی خروجی‌ها در سیستم آبیاری قطره‌ای را تشدید می‌کند

که در این صورت باید با توجه به تجزیه شیمیایی آب آبیاری و نظر کارشناسان آبیاری، تمهیدات لازم از جمله تزریق مواد شیمیایی به داخل سیستم آبیاری برای پیشگیری از آن مورد توجه قرار گیرد.

### آماده‌سازی زمین و کاشت بذر

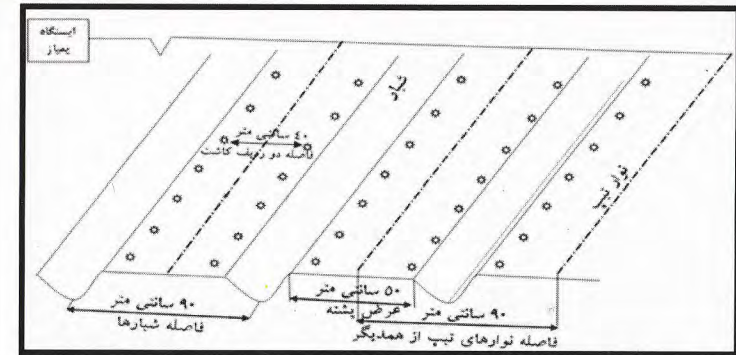
چغندرقد به یک بستر خاک نرم یکنواخت و نسبتاً عمیق نیاز دارد. یک بستر بذر خوب، عامل مهمی در استقرار گیاه و رسیدن به یک محصول خوب در زراعت چغندرقد است. برای همین منظور کلیه عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم، دیسک، لولر و درآوردن جوی و پشته‌ها باید در زمان و شرایط رطوبتی مناسب انجام شود. در اراضی که با سیستم آبیاری قطره‌ای آبیاری می‌شوند، شاید این سوال یا ابهام مطرح شود که نیازی به احداث جوی و پشته‌ها نمی‌باشد، در صورتی که برای تهیه بهتر و انجام عملیات داشت در طول فصل رشد از جمله مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز و ... لازم است که جوی و پشته‌های مناسب ایجاد شود. شکل ۱، مزرعه چغندرقد را پس از کاشت و پهن کردن نوارهای آبدۀ تیپ نشان می‌دهد.



شکل ۱- استفاده از سیستم آبیاری تیپ در مزرعه چغندرقد

مناسب‌ترین تراکم گیاه چغندرقد صد تا صد و بیست هزار بوته در هکتار است. فاصله ردیف‌ها حداکثر باید ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف حدود ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر باشد. در این خصوص آرایش کشت ۶۰×۴۰ یا ۵۰×۴۰ سانتی‌متر مناسب‌تر هستند. مناسب‌ترین عمق کاشت در بیشتر خاک‌ها ۲ تا ۳ سانتی‌متر است. برای استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای، کشت ۵۰×۴۰ سانتی‌متر توصیه می‌شود. این آرایش کاشت باعث کاهش مصرف نوارهای آبدۀ تیپ در هکتار می‌شود و هزینه اجرای سیستم را تا حد قابل قبولی کاهش می‌دهد (شکل ۲).





شکل ۲- آرایش کاشت مطلوب برای چغندرقد در سیستم آبیاری قطره‌ای

### کاربرد سیستم آبیاری قطره‌ای (تیپ) در مزارع چغندرقد

سیستم آبیاری قطره‌ای این امکان را فراهم می‌نماید که در هر زمان بتوان مقدار آب مورد نیاز گیاه را نزدیک ریشه در اختیار گیاه قرار داد. این مزیت بزرگ باعث توزیع یکنواخت آب آبیاری در مزرعه، صرفه‌جویی قابل ملاحظه در مصرف آب و نهایتاً افزایش کارایی مصرف آب می‌شود. توصیه می‌شود همزمان با کاشت، نوارهای آبدیپ وسط هر دو ردیف کاشت روی پشته‌ها در عمق ۱۰ الی ۱۵ سانتی‌متر از سطح خاک نصب شوند، در صورتی که پرندگان و جوندگان به نوارهای آبدیپ - تیپ صدمه وارد کنند، این امر ضرورت بیشتری دارد. در صورتی که نوارهای آبدیپ - تیپ در زیر خاک نصب شوند، هنگام وجین و تنک کردن مزرعه و یا مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز باید دقت لازم

برای جلوگیری از آسیب و صدمه رسیدن به آنها به‌عمل آید. نوارهای آبدیپ تیپ یک بار مصرف و برای یک فصل رشد مورد استفاده قرار می‌گیرند. معمولاً از نوارهای آبدیپ مدل ۲۲۴ یا ۲۳۴ برای آبیاری محصولات ردیفی از جمله چغندرقد استفاده می‌شود. این نوارها دارای ضخامت حدود ۱۷۵ میکرون و فاصله روزنه‌های آبدیپ به ترتیب ۱۰، ۲۰، ۳۰ سانتی‌متر و دبی آب در واحد طول آن (یک متر) در فشار ۰/۶ تا ۰/۷ بار، ۴ لیتر در ساعت می‌باشد. در شکل ۳ آرایش کاشت ۵۰×۵۰ سانتی‌متر نشان داده شده است. در این آرایش کاشت برای هر ردیف کاشت از یک نوار آبدیپ استفاده شده است. در این آرایش کاشت مصرف نوارهای آبدیپ زیاد بوده و در نتیجه هزینه اجرای سیستم آبیاری قطره‌ای تیپ افزایش خواهد یافت.



شکل ۳- آرایش کاشت ۵۰×۵۰ سانتی‌متر در مزارع چغندرقد و استفاده از یک نوار آبدیپ تیپ برای هر ردیف کاشت





شکل ۴- آرایش کاشت  $40 \times 50$  سانتی‌متر برای مزارع چغندر قند با استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای تیپ

### آبیاری اوایل فصل رشد

آبیاری‌های اولیه فصل رشد برای سبز کردن یکنواخت بذور اهمیت ویژه‌ای دارد. توصیه می‌شود بلافاصله پس از کاشت، آبیاری مزرعه شروع شود و برای جوانه‌زنی و سبز کردن یکنواخت بذور، آبیاری‌های اولیه تا سیاه شدن کامل روی پشته‌ها و ایجاد یک نوار مرطوب پیوسته، تا سبز شدن کامل مزرعه به صورت روزانه انجام شود. آبیاری روزانه باعث جلوگیری از سله بستن خاک شده و جوانه‌ها بهتر سبز می‌شوند. همچنین، در ابتدای فصل رشد عمق ریشه‌ها کوتاه بوده و آبیاری روزانه باعث می‌شود که به گیاه تنش رطوبتی وارد نشود و سریع‌تر رشد نماید.

مهمترین مشکل برای توسعه سیستم‌های آبیاری قطره‌ای تیپ در مزارع چغندر قند هزینه اجرای سیستم آبیاری بوده، که بیشترین هزینه آن مربوط به مصرف نوارهای آبدۀ تیپ می‌باشد. برای کاهش مصرف نوارهای آبدۀ تیپ تحقیقات زیادی روی آرایش کاشت چغندر قند صورت گرفته است. تحقیقات نشان می‌دهد که با آرایش کاشت  $40 \times 50$  سانتی‌متر برای چغندر قند با استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای تیپ علاوه بر کاهش چشمگیر نوارهای آبدۀ تیپ و در نتیجه کاهش هزینه‌های اجراء، بیشترین عملکرد ریشه حاصل شده است. در این آرایش کاشت، روی هر پشته دو ردیف چغندر قند کشت می‌شود. فاصله دو ردیف چغندر قند روی پشته از یکدیگر  $40$  سانتی‌متر می‌باشد که یک نوار آبدۀ تیپ در وسط این دو ردیف کاشت قرار داده می‌شود. این امر باعث شده که مصرف نوارهای آبدۀ تیپ تقریباً به نصف کاهش پیدا کند. در شکل ۴ آرایش کاشت  $40 \times 50$  سانتی‌متر نشان داده شده است.



در مناطقی که دو منبع آب آبیاری یکی با کیفیت نسبتاً پایین و دیگری با کیفیت بهتر در دسترس است، به دلیل حساس بودن مرحله جوانه‌زنی به شوری، توصیه می‌شود تا سبز کامل بذور، آبیاری با آب با کیفیت مطلوب‌تر انجام شود.

### آبیاری طی فصل رشد

برنامه‌ریزی آبیاری مزارع چغندر قند به دلیل نیاز آبی بالا و دوره رشد طولانی اهمیت زیاد دارد. علاوه بر این، آبیاری‌های بهاره چغندر قند با آبیاری‌های آخر غلات (جو و گندم) و آبیاری‌های آخر فصل رشد چغندر قند با آبیاری کاشت پائیزه غلات همزمان است. بدیهی است در این زمان‌ها، استفاده مطلوب از منابع آبی برای کشاورزان مهم است. برنامه‌ریزی آبیاری که شامل زمان، مقدار و دور آبیاری است، تابع عواملی نظیر شرایط اقلیمی، خصوصیات خاک (بافت، عمق و شوری خاک و...)، مرحله رشد، روش آبیاری و میزان دسترسی به منابع آبی می‌باشد. در برنامه‌ریزی آبیاری باید توجه نمود که تا حد امکان در طی فصل رشد خصوصاً در مراحل حساس رشد، به گیاه تنش رطوبتی وارد نشود. با استفاده از سیستم آبیاری تیپ، بهترین دور آبیاری، آبیاری روزانه می‌باشد. در غیر این صورت، آبیاری یک روز در میان برای مزارع چغندر قند توصیه می‌شود. اگر در مزرعه تنش تبخیر وجود داشته باشد،

بهتر است پس از تبخیر ۱۰ الی ۱۵ میلی‌متر آب از تشت، آبیاری صورت گیرد.

از اعمال تنش رطوبتی از مرحله جوانه‌زنی تا استقرار گیاه (۴ تا ۶ برگی شدن) باید جلوگیری شود. انجام آبیاری به منظور تأمین نیاز آبی و استقرار بوته‌ها بلافاصله پس از وجین و تنک کردن بسیار ضروری است. برای صرفه‌جویی در مصرف آب و استفاده از منابع آبی صرفه‌جویی شده در بهار، برای آبیاری غلات می‌توان از مرحله استقرار بوته‌ها تا رسیدن به پوشش کامل بوته‌ها یا رشد کامل اندام هوایی با اعمال تنش رطوبتی متوسط دور آبیاری را ۳ روز افزایش داد. از مرحله رشد کامل اندام هوایی یا پوشش کامل بوته‌ها تا مرحله زرد شدن اندام هوایی یا شروع رسیدگی تکنولوژیکی گیاه، باید دور آبیاری را به ۲ روز کاهش و از اعمال هرگونه تنش رطوبتی جلوگیری شود.

همچنین، برای استفاده مطلوب‌تر از منابع آبی در انتهای فصل رشد و استفاده از آب برای کاشت غلات، می‌توان پس از اتمام مرحله زرد شدن اندام هوایی یا شروع رسیدگی تکنولوژیکی تا مرحله رسیدن و برداشت محصول دور آبیاری را به ۴ یا ۵ روز افزایش داد.

## آبیاری انتهای فصل رشد

آبیاری‌های انتهای فصل رشد چغندر قند از این نظر مهم هستند که هرگونه صرفه‌جویی در مصرف آب به کشت پائیزه غلات اختصاص می‌یابد و این امر موجب افزایش سطح زیرکشت غلات و کشت به‌موقع آن می‌شود، که در نهایت باعث افزایش درآمد کشاورزان می‌شود. به‌طور کلی تنش رطوبتی باعث کاهش عملکرد و کیفیت چغندر قند می‌شود. کاهش عملکرد ریشه و قند ناشی از تنش رطوبتی در مراحل جوانه‌زنی تا استقرار کامل بوته‌ها و از مرحله پوشش کامل اندام هوایی تا زرد شدن اندام هوایی یا شروع رسیدگی تکنولوژیکی شدیدتر است. اما اعمال کم‌آبیاری و تنش رطوبتی پس از مرحله استقرار بوته‌ها تا پوشش کامل اندام هوایی موجب صرفه‌جویی در مصرف آب، بدون کاهش قابل ملاحظه در عملکرد ریشه می‌شود.

اعمال کم‌آبیاری و تنش رطوبتی در انتهای فصل رشد موجب افزایش عیار قند می‌شود به‌طوری‌که کاهش عملکرد ریشه را جبران می‌نماید و در نهایت باعث افزایش سود برای کشاورزان می‌شود. به همین دلیل توصیه می‌شود با استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای پس از مرحله زرد شدن اندام هوایی یا شروع رسیدگی تکنولوژیکی تا مرحله رسیدن و برداشت محصول دور آبیاری را به ۴ یا ۵ روز افزایش داد و ۱۰ روز قبل از برداشت، آبیاری مزرعه را قطع کرد. همچنین، توصیه

می‌شود پس از قطع آبیاری نسبت به جمع‌آوری نوارهای آبده تیپ در سطح مزرعه اقدام و بلافاصله پس از برداشت محصول نسبت به کشت محصول بعدی اقدام شود. به عبارت دیگر از رطوبت موجود خاک در زمان برداشت، برای کشت بعدی استفاده شود.

## کودآبیاری

با استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای بازده کودآبیاری افزایش یافته و توزیع کود در سطح مزرعه با یکنواختی بیشتری انجام می‌شود. مقدار مصرف کود باید با توجه به توصیه کودی براساس آزمون خاک و نظر کارشناس مربوطه باشد. کودهای فسفره، پتاسه، گوگردی و ریزمغذی‌ها قبل از کاشت همزمان با شخم پائیزه و کاشت بذور به خاک داده می‌شوند. از دادن این کودها با استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای باید جلوگیری کرد، چراکه باعث رسوب و گرفتگی خروجی‌های نوار آبده- تیپ می‌شود. ازت یا کود سرک از مهمترین عناصر مورد نیاز چغندر قند می‌باشد که بیش از سایر عناصر مورد مصرف قرار می‌گیرد. میزان و چگونگی مصرف این کود بر کمیت و کیفیت محصول چغندر قند نقش زیادی دارد. نیتروژن عنصر متحرک و قابل شستشو هنگام آبیاری است، لذا مصرف بی‌رویه و غیراصولی آن علاوه بر کاهش بازده کود مصرفی، می‌تواند از مهمترین عوامل آلودگی منابع آب‌های زیرزمینی باشد. وجود مقادیر زیاد نیتروژن در خاک در مراحل آخر



۵۰ × ۴۰ سانتی متر است. دو ردیف کاشت روی هر پشته و استفاده از یک نوار آبدۀ تیپ در وسط دو ردیف کاشت روی هر پشته مناسب است. آبیاری روزانه مزارع چغندر قند بلافاصله بعد از کاشت تا سبز یکنواخت بذور و استقرار کامل بوته‌ها (۴ تا ۶ برگه شدن) ضروری است. آبیاری پس از انجام عملیات وجین و تنک کردن به منظور استقرار بوته‌ها لازم است. از اعمال تنش رطوبتی از مرحله جوانی زنی تا استقرار کامل بوته‌ها باید اجتناب نمود.

به منظور استفاده مطلوب از منابع آب موجود در طول فصل رشد می‌توان از مرحله جوانه زنی تا استقرار بوته‌ها دور آبیاری را ۲ روز و از مرحله استقرار تا پوشش کامل بوته‌ها یا رشد کامل اندام هوایی دور آبیاری را ۳ روز و از مرحله رشد کامل اندام هوایی تا زرد شدن اندام هوایی یا شروع رسیدگی تکنولوژیکی دور آبیاری را ۲ روز انتخاب و اعمال نمود. از مرحله زرد شدن اندام هوایی یا شروع رسیدگی تکنولوژیکی تا رسیدن و برداشت محصول می‌توان دور آبیاری را به ۴ یا ۵ روز افزایش داد. همچنین، ۱۰ روز قبل از برداشت محصول آبیاری قطع و نوارهای آبدۀ تیپ جمع‌آوری شود. توصیه می‌شود کود سرک مورد نیاز با استفاده از سیستم آبیاری به خاک اضافه شود و انجام عمل کودآبیاری یک ساعت پس از شروع آبیاری آغاز و ۲ ساعت قبل از خاتمه آبیاری قطع شود. بازدیدها و سرویس‌های روزانه، هفتگی، ماهانه

و فصلی از سیستم آبیاری بسیار ضروری است. چنانچه شوری آب مورد استفاده بیشتر از ۱/۵ دسی‌یمنس بر متر باشد به منظور جلوگیری از گرفتگی خروجی‌ها، ضروری است برای شستشوی سیستم تمهیدات لازم از جمله اسیدشوئی سیستم با نظر کارشناسان آبیاری به کار گرفته شود.

### منابع مورد استفاده

- ۱- توکلی، ع. و فرداد، ح. ۱۳۷۵. بهینه‌سازی کم‌آبیاری براساس تراکم تولید، هزینه و قیمت چغندر قند در کرج. مجموعه مقالات دومین کنگره ملی مسایل آب و خاک کشور. تهران.
- ۲- سالمی، ح. و نیکویی، ع. ۱۳۸۴. ارزیابی و مقایسه فنی-اقتصادی روشهای آبیاری قطره‌ای (تیپ) و شیاری در چغندر قند. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. شماره ثبت ۸۴/۳۴۳. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.
- ۳- صدرقاین، ح. و چگینی، م. ۱۳۸۶. بررسی اثر دو روش آبیاری تیپ و نشتی و سطوح مختلف ازت و فسفر بر کمیت و کیفیت بذر چغندر قند. گزارش سالیانه طرح تحقیقاتی.
- ۴- فرزام‌نیا، م.، زارعی، ق. و طالقانی، د. ۱۳۸۵. برنامه بهینه آبیاری چغندر قند در مراحل مختلف رشد با استفاده از تکنیک کم‌آبیاری. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. شماره ثبت ۸۵/۱۲۷۱. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.

۵- گوهری، ج، میرزایی، م. و صدرقاین، ح. ۱۳۸۴. بررسی کمیت و کیفیت محصول چغندر قند در دو سیستم آبیاری نشتی و میکرو. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. شماره ثبت ۸۵/۸۹۲. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.

- 6- Cook, D. A. and Scotl, R. K. 1993. The sugar beet crop science in practice. London, New York. Chapman & Holl. 675 pp.
- 7- Martin de Santan Olalla, F. J., Brasa Ramos, A., Fabeiro Cortes, C., Fernandez Gonzalez, D. and López Corcoles, H. 1999. Improvement irrigation management towards the sustainable use of groundwater in Costilla - La Mancha. Agric. Water Manage. 40(2-3): 195-205.