

## نیازهای محدود دیت های اقلیمی چند رقند

## قسمت اول

\* جمع آوری و تدوین : جوادگوه‌ری

## مقدمه :

نوشته حاضر نتایج برخی تحقیقات انجام شده در نقاط مختلف دنیا در ارتباط با رشد و نمو گیاه چند رقند و پارامترهای هوا و اقلیم میباشد. در این بررسی حدود تغییرات هر یک از پارامترهای اقلیمی و اثر آن بر رشد چند رقند در مراحل مختلف مطالعه شده است و نشان می دهد که رشد اپتیمیم در مراحل مختلف درجه حدود تغییرات پارامترها بیشتر، مناسب و یا مطلوب میباشد. فی المثل مشخص شده است که مطلوبترین درجه حرارت برای حداقل جوانه زنی چند رقند را سرع وقت چه حدودی میباشد و درجه حرارتی جوانه زنی متوقف میگردد. ویاچه حدودی از حرارت در جوانه زنی اختلال ایجاد می نماید. همچنین در مراحل مختلف رشد گیاه نیازهای آن برای گرما، رطوبت، نور، نوع خاک چگونه و به چه میزان میباشد.

این مطالعات را میتوان باجرای تحقیقات و مطالعات منطقه و شناخت پارامترهای اقلیمی آن به عرصه تولید انتقال داد، بطور مثال با شناخت تغییرات پارامترهای اقلیمی در هر یک از جلگه های ایران می توان مناسب ترین مکان های تولید، زمان مطلوب کاشت برای اخذ بهترین عملکرد و محصول قند، زمان مصرف کود، میزان وزمان مصرف آب وغیره را با انطباق اطلاعات اقلیمی و اطلاعات داده شده تحقیقاتی بدست آورد.

چنانچه مشاهده میشود اجرای این تحقیق و بررسی وضعیت کلیماتولوژیکی دشت های کشاورزی ایران کار حجیم بوده، نیاز اطلاعاتی زیادی داشته و مستلزم صرف وقت و هزینه قابل توجهی میباشد. بنابراین بررسی این امر یک موضوع جداگانه ای است ولی در ابتدای نوشتار برای توجیه اهمیت گیاه فراز از چند رقند در ایران و در نتیجه اهمیت تحقیقات اقلیمی درباره آن کلیاتی آورده شده که سیمای عمومی مناطق چند رقند در ایران و در نتیجه درجه حرارت و نوع خاک بطور اعم می نمایند و باید مذکور شد که این بخش تنها معرفی اهمیت موضوع بوده و بعنوان اصل موضوع مطالعات عوامل اقلیمی در ایران نمی باشد.

چون موضوع نوشتار وسیع بوده و اثرات متقابل پیچیده داشته و در سالهای مختلف قابل کنترل و پیش بینی دقیق نمی باشد. لذا بررسی های آماری و علمی برای احتمالات ریاضی می تواند کمک شایانی در این زمینه بنماید. کل مطلب درسه قسمت جداگانه ارائه شده است که در عین وابستگی به هم، هر کدام مطلب کاملی میباشد که بدلیل محدود بودن حجم نشریه در شماره های مختلف خواهد آمد.

در این مجموعه از آمارهای منتشره و داخلی بنگاه اصلاح و تهیه بذر چند رقند و مطالعات سازمان هواشناسی به بیژه در ارتباط با مطالعات مهندسین مشاور کوانتابیشنترین استفاده بعمل آمده است.

هکتار کشت گردیده و متوسط عملکردن آن به ۲۴ تن در هکتار رسیده است ، در این ناحیه متوسط عملکرد سالانه در برخی سالها تا ۳۴ تن در هکتار نیز بالغ شده است ،

حد متوسط درجه حرارت در تابستان نسبتا " پائین بوده و بیش از ۲۰ درجه سانتیگراد می‌رسد میزان بارش سالانه بیش از ۴۵۰ میلیمتر در سال بوده که این منطقه را لازم نظر تولید چغندر قند بسیار مساعد نموده است .

-۲- استان خوزستان . تنها منطقه‌ای است که چغندرکاری پائیزه در آنجارواج دارد این استان با خاکهای مستعد و آب فراوان در دوره اخیر بطور متوسط سالیانه ۳۰۰۰ هکتار کشت چغندر داشته است ، که متوسط عملکرد آن ۳۶ تن می‌باشد . در این استان ۲ واحد کارخانه قند دراهواز و دزفول قرار دارد که اهواز در حال حاضر تعطیل می‌باشد . در سال ۱۳۶۶-۶۷ کارخانه قند دزفول با سطح زیرکشت ۳۸۰۰ هکتار و عملکرد متوسط حدود ۵۰ تن در هکتار فعال بوده است . در برخی سالها متوسط عملکرد تا ۵۴ تن در هکتار نیز بالغ شده است . در این منطقه حداقل درجه حرارت سردترین ماههای سال از ۵ تا ۶ درجه سانتیگراد پائینتر نمی‌رود و حد متوسط درجه حرارت در فصل زمستان ۱۲ تا ۱۴ درجه سانتیگراد می‌باشد . میزان بارش سالانه حدود ۲۰۰ میلیمتر راست که قسمت اعظم آن در زمستان می‌باشد .

### ۳- اقلیم مناسب جهت رشد و نمو چندر قند در مراحل مختلف :

چند رقندگیاه دو ساله است رشد سبزینه و پیشه و ذخیره مواد قندی در آن در سال نخست و تکمیل مراحل تولید مثل و تشكیل میوه ( دانه ) و رسیدن آن در سال دوم انجام می‌گیرد . ولی از آنجایی که کشت چغندر، قند بیشتر به منظور استحصال واستخراج قند انجام می‌پذیرد ، لذا برداشت محصول در پایان سال نخست صورت می‌گیرد و سطح زیرکشت این گیاه در سال دوم رویش آن بسیار محدود و منحصر به مناطق بذرگیری می‌باشد . در نخستین سال زندگی گیاه سه مرحله زیر قابل تشخیص است .

- جوانه زدن تا بیرون آمدن از خاک .

- بیرون آمدن از خاک تا آغاز حجیم شدن غده .

- آغاز حجیم شدن غده تا رسیدن آن و برداشت محصول .

-۳- مرحله جوانه زدن تا بیرون آمدن از خاک : قدرت جوانه زدن بذر چغندر قند و ابسته به خواص ژنتیکی ارقاً موثر ایط جوی در هنگام رسیدن بذروچگونگی نگهداری آن در انبار می‌باشد . سرعت جوانه زدن و بیرون امدن از خاک بیشتر وابسته به درجه حرارت خاک ، رطوبت ، میزان فشردگی و تهییه و همچنین شوری خاک است ، و در زمینی که بخوبی آمده شده و مقدار رطوبت آن کافی باشد ، میزان جوانه زدن و سبز شدن بذر تا انداده زیادی وابسته به عامل گرما است . ظرفیت حرارتی خاکهای هومرسی کمتر از خاکهای معدنی می‌باشد .

البته این ظرفیت با مقدار رطوبت تغییر می‌کند ، در خاک مرطوب عکس حالت فوق صادق است و این ظرفیت

در طی این دوره در این جلگه‌ها عملکرد متوسط سالانه بیشتر از ۳۳ تن در هکتار برای کل سطح زیرکشت مشاهده شده است ، اقلیم این منطقه نیمه خشک و بسیار برقی است و متوسط درجه حرارت در تابستان بیشتر از ۲۶ درجه سانتیگراد می‌باشد . میزان بارندگی سالانه ۱۵۰ میلیمتر است که تقریباً ۵۶٪ آن در زمستان اتفاق می‌افتد .

۲-۳-استان فارس : منطقه فارس از دیگر مناطق تولید چغندر قند کشور بوده و در ۱۵ ساله اخیر بطور متوسط بیش از ۲۷ هزار هکتار سطح زیرکشت با متوسط ۲۴ تن در هکتار چغندر قند داشته است . در این دوره در برخی سال‌ها متوسط عملکرد تا ۴۲ تن در هکتار کل منطقه رسیده است . این منطقه دارای اقلیمهای متفاوتی می‌باشد که عبارتند از :

الف : منطقه شیراز که دارای اقلیم مدیترانه‌ای بود و متوسط درجه حرارت در تابستان ۲۷ تا ۲۶ درجه و در زمستان ۷ درجه سانتیگراد می‌باشد .

ب : منطقه مرودشت و کوارکه دارای اقلیم نیمه خشک است و درجه حرارت در تابستان به ۴۰ تا ۴۲ درجه و در زمستان به منهای ۱۱ درجه سانتیگراد می‌رسد .

ج : جلگه‌های جهیرم و داراب که دارای اقلیم استوایی بوده و درجه حرارت زمستان حداکثر به منهای ۲ درجه سانتیگراد می‌رسد و از این نظر برای کشت پائیزه مناسب می‌باشد ولی هم اکنون کشت چغندر قند در این ناحیه در بهار انجام می‌پذیرد .

۴-۲-استان همدان و باختران : که سطح زیرکشت چغندر قند در دوره ۱۵ ساله گذشته بطور متوسط ۱۴ هزار هکتار بوده است . متوسط عملکرد آن در باختران بیش از ۲۵ تن در هکتار بوده ولی در همدان عملکرد پائین بوده در حدود ۱۸ تن در هکتار می‌باشد .

این مناطق دارای اقلیم برقی باتابستانهای معتدل و زمستانهای نسبتاً سخت می‌باشد . متوسط درجه حرارت در تابستان بین ۲۶ تا ۲۷ درجه سانتیگراد اندازه گیری شده است . میزان بارش سالانه در این نواحی ۳۵۰ تا ۴۵۰ میلیمتر بوده که بیشتر از ۵۵٪ آن در زمستان نازل می‌شود .

۵-۲-استان مرکزی و کوهپایه‌های اطراف . قزوین و کرج نیز از مناطق تولید چغندر قند بوده و دوره اخیر الذکر بطور متوسط ۱۱ هکتار از اراضی رازیرکشت چغندر برداشده که میانگین عملکرد آن ۲۱ تن در هکتار بوده است . در این ناحیه نیز متوسط عملکرد در برخی سال‌ها تا ۲۵ تن در هکتار بالغ شده است .

اقلیم این مناطق برقی معتدل و نیمه خشک می‌باشد حد متوسط حرارت در تابستان به ۲۵ تا ۲۶ درجه سانتیگراد و در زمستان به ۱۱ تا ۱۲ درجه سانتیگراد بالای صفر می‌رسد ، میزان متوسط نزولات در دشت های ۲۰۰ میلیمتر بالغ می‌گردد . که عمدتاً "از آبان تا اردیبهشت ماه اتفاق می‌افتد .

۶-۲-آذربایجان غربی از دیگر مناطق چغندرکاری بهاره کشور می‌باشد که در دوره اخیر بطور متوسط در ۱۱ هزار





الف : مناطق مرتفع وسرد که طول دوره سرما (حرارت کمتر از ۵ درجه سانتیگراد) از ۸۰ روز تجاوز میکند و ازینظر کشت چغندر قند نامساعد میباشد (بعلت سرما) .

ب : مناطقی که دارای تابستان معتدلند (متوسطه درجه حرارت حداقل زیر ۳۰) و برای زراعت چغندر قند بسیار مساعد میباشند .

ج : مناطقی که دارای تابستان بسیار گرم بوده (متوسط درجه حرارت حداقل بین ۳۵ تا ۴۰ درجه سانتیگراد) و برای کشت چغندر قند بهاره از مساعدت کمتری برخوردارند .

د : مناطق دارای تابستانهای فوق العاده گرم (متوسط درجه حرارت حداقل بالاتر از ۴۰) که برای کشت بهاره چغندر قند کامل "نامساعد" میباشند . (بعلت گرما) .

کشت پائیزه چغندر قند چنانکه ذکر شد کمتر از ۲٪ سطح زیرکشت این محصول را شامل میگردد . و منحصر به منطقه خوزستان است که متوسط درجه حرارت سردترین ماههای سال (زانویه) بالاتر از ۱۰ میباشد .

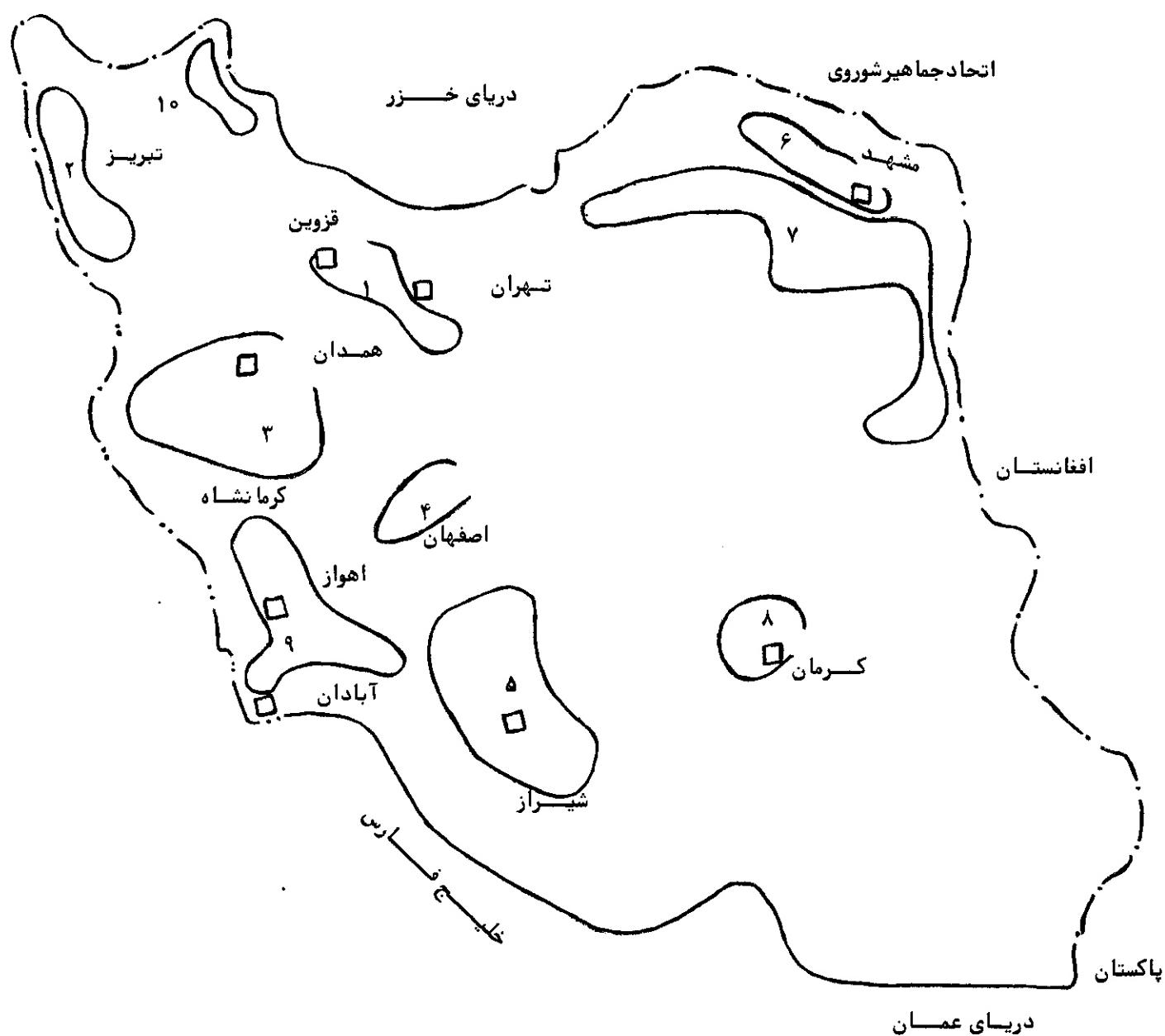
درجodel شماره ۱۵ وضعیت ۱۵ سال (۱۳۶۵-۱۳۵۱) سطح زیرکشت عملکرد چغندر در مناطق مختلف کشیده آمده است .

۱-۲-استان خراسان : استان خراسان عمده ترین منطقه تولید چغندر قند کشور میباشد که در دوره ۱۵ ساله بطور متوسط بیش از ۷۰ هزار هکتار سطح زیرکشت با عملکرد  $\frac{۳}{۳}$  ۲۴ تن در هکتار داشته است ، در این منطقه سطح زیرکشت تا ۸۲ هکتار و عملکرد منطقه تا  $\frac{۸}{۸}$  ۲۸ تن در هکتار نیز رسیده است این استان ۴۴٪ سطح زیرکشت و تولید کشور را بعده دارد .

حوزه چغندرکاری خراسان را از نظر اقلیم میتوان به دوبخش شمالی و جنوبی - مرکزی تقسیم نمود که بطور کلی در بخش شمالی عملکرد بالاتر است و علت آن وجود آب و هوای مساعد برای زراعت چغندر قند (درجه حرارت متوسط تابستان بین ۲۴ تا ۲۶ درجه سانتیگراد و باران سالانه بیش از ۲۰ میلیمتر) وجود منابع آب کافی برای رفع نیاز تبخیر و تعرق و خاکهای حاصلخیز میباشد . ولی در بخش جنوبی - مرکزی شرایط مقداری متفاوت است گرچه بدلیل وجود سطح زیرکشت وسیع میزان تولید بالاست ولی متوسط عملکرد محصول در واحد سطح در این ناحیه پائین تراست . اقلیم این ناحیه گرچه معتدل است ولی تحت تأثیر اقلیم متغیرهای ویاکویری میباشد . متوسط درجه حرارت در تابستان ۲۰ تا ۲۳ و در زمستان ۱۵ تا ۲ درجه سانتیگراد بالای صفر میباشد .

۲-۲-استان اصفهان : جلگه‌های استان اصفهان از مناطق مستعد چغندرکاری کشور میباشد . سطح زیرکشت متوسط پانزده ساله آن بیش از ۱۴ هزار هکتار بود و میانگین عملکرد آن بیش از ۲۷ تن در هکتار است

## نقشه‌کل مناطق مناسب کشت چندرقن ددرای ایران



۷- جنوب مرکزی خراسان

۱- کرج - قزوین

۸- کرمان

۲- آذربایجان

۹- خوزستان

۳- همدان - کرمانشاه

۴- اصفهان - شهرکرد

۵- فارس

۶- شمال خراسان

تعداد ارقام زراعی چغندر از تیره *Beta* میباشد،  
طبق نظریات مختلف منشاء جنس *Beta* آسیا بوده و بعد از بطرف شمال شرقی تانواحی خشک اسپتی و نیز  
بطرف غرب تاسواحل دریای مدیترانه رفته و بعنوان یک گیاه مناسب نواحی ساحلی تاسواحل آتلانتیک و ترا  
دریای سیاه کشیده شده است. انواع غیرزراعی چغندر، گیاهانی سردسیری، مقاوم بخشکی، مقاوم دربرابر  
شوری آب و خاک (این گیاه حتی درمعرض تائثیرات آب در بینیزرشد کرده است،) و کبود مواد غذایی هستند.  
وجود صفات متنوع و متفاوت ژنتیکی این جنس (*Beta*) موجب شده است که از اسپانیا تا ایران  
و در شمال اسکاندیناوی و لینینگراد توسعه می یابد.

*Vulgaris* چغندر معمولی بعثت خاصیت انطباق شدیدی که از لحاظ اکولوژیکی دارد در گونه  
مناطق وسیع و مختلف از نظر اقلیم توسعه یافته است بطوریکه این گیاه در حال حاضر در تمام کره زمین کشت شده و  
سطح زیرکشت آن به ۷/۵ میلیون هکتار بالغ میگردد.  
چغندر قند با توجه به وضع اقلیمی ناحیه کشت در بهار یا پائیز بین دو عرض جغرافیائی ۲۵ تا ۶۵ درجه شمالی  
کشت میگردد. مناسبترین اقلیم برای کشت این گیاه در نیمکره شمالی مناطق واقع بین خطوط هم حرارت  
(Isoterm) ۱۹ و ۲۰ درجه در ماه جولای است ولی در نیمکره جنوبی اقلیم مناسب کشت آن در  
مجاورت خط همتراز حرارتی ۲۰ درجه در زانویه است.

## ۲- وضعیت کلی مناطق تولید چغندر قند در ایران :

کشت چغندر قند در ایران بعنوان محصول زراعی از ۴۰ تا ۵۰ سال پیش آغاز شده است در طی این مدت  
پیشرفت‌های زیادی در زمینه تولید ارقام مولتی ژرم و منورم باسطوح مختلف پل‌ویژگی حاصل شده و ارقام  
سازگاری مطلوب برای خاک و اقلیم مناطق مختلف ایران ایجاد شده است. این کار در ایستگاه‌های موسسه  
تحقیقات اصلاح و تهییه بذر چغندر قند در کرج و شهرستانهای مختلف چغندر خیز کشور انجام گرفته است.  
در نقشه شماره ۱ مناطق مساعد چغندر کاری نشان داده است. چغندر قند در غالب نقاط ایران بصورت  
بهاره و در برخی نقاط بصورت پائیزه کشت میگردد ولی کشت بهاره بیش از ۹۸٪ سطح زیرکشت را شکل  
میدهد.

بجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات اقلیمی ایران از لحاظ مساعد بودن برای کشت چغندر قند طبقه‌بندی زیر مشخص شده  
است \*

\* - تجزیه و تحلیل کاملاً تقریبی بوده و در ابتدای راه میباشد و تکمیل شدن آن نیاز به اطلاعات و کار حجیم  
و طولانی دارد.

۳/۰ تا ۶/۰ کالری در سانتیمتر مکعب خاک میباشد .

روطوبت مساعد لایه فوقانی خاک ( صفتات ۰ ۱ سانتیمتر ) برای جوانه زدن بذر ۵۰ تا ۸۰ % ظرفیت نگهداری ( P. F.C ) میباشد ( نیروی مکش لازم حدود ۲ - ۳ / ۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع )

از نظر عامل گرمابذر چند رنده حرارت بیش از ۱۵ درجه سانتیگراد بسرعت جوانه میزند ، در حرارت ۲۰ درجه سانتیگراد جوانه زدن آن تقریبا " ۱۶ ساعت بطول می انجامد و در حرارت ۳۰ <sup>OC</sup> این مدت تا ۸ ساعت تقلیل می یابد . بنابرآزمایشات Goodin و Francois می یابد . بنابرآزمایشات

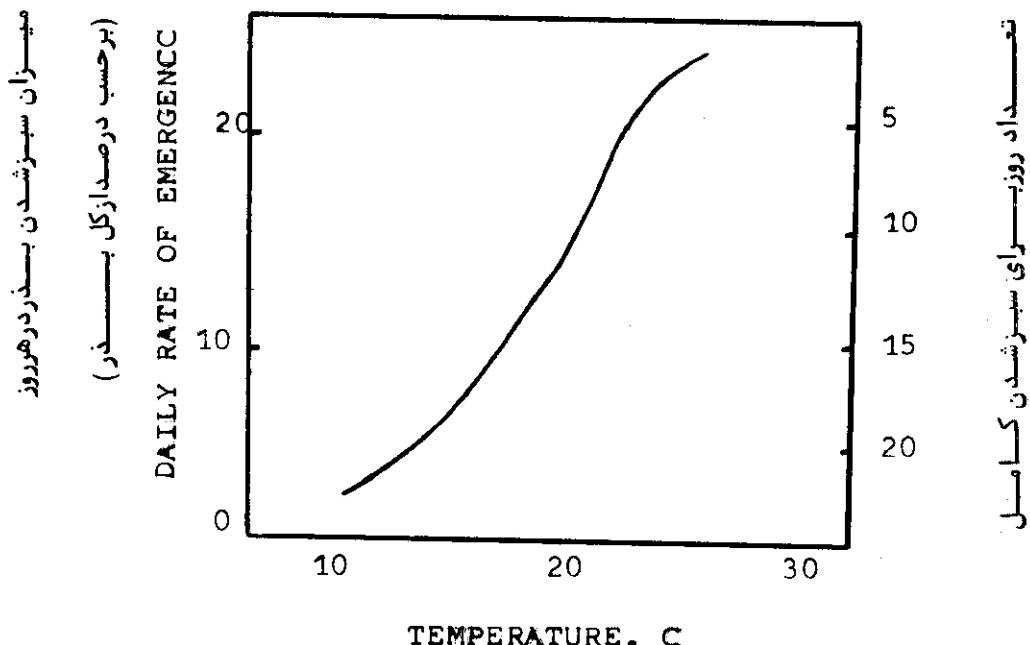
چند رنده که موردنبررسی قرار گرفته اند در زمانهای بدون محدودیت شوری و در حرارت ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتیگراد به حد اکثر خود میرسد و در حرارت های بالاتر از ۳۰ درجه بطور قابل ملاحظه ای کاهش می یابد و در حرارت ۴۰ درجه بطور کامل متوقف میشود . بنابر همان آزمایشات ، شوری خاک در حرارت های کم ( کمتر از ۲۵ درجه سانتیگراد ) اثرا ت بازدارندگی خفیی روی جوانه زدن دارد ولی در حرارت های ۲۵ تا ۳۵ درجه سانتیگراد شوری خاک اثر نامساعد شدیدتری در امر جوانه زدن ایجاد می کند رضوی میزان رطوبت خاک کمتر از ۵ % ظرفیت نگهداری باشد عمل جوانه زدن حتی در حرارت های مساعد نیز کند میگردد و اگر رطوبت مساوی یا کمتر از ۳ % ظرفیت نگهداری باشد عمل جوانه زدن بطور کامل متوقف میگردد . پس از جوانه زدن ساقه چه شروع به رشد کرده و جنبین و دولپه بذر را بطرف بالامی راند و موقعی که این لپه ها ( برگهای کوتیلدون ) در سطح خاک ظاهر می شوند مرحله سبزی اسراز خاک برآوردن تکمیل شده است . Leach از ایالات متحده ( ۱۴ ) دریافته است که اگر سایر عوامل

در حدد بهینه باشند میزان سبزشدن بذر در مدت زمان معین با درجه حرارت همبستگی ثابت دارد ( شکل شماره ۱ ) . با این ترتیب اگر حرارت خاک ۱۰ درجه سانتیگراد باشد بذر چند رنده پس از ۲ روز سبز میشود و اگر ۱۵ درجه باشد در ۱۰ روز و در ۲۳ درجه این مدت به ۶ روز میرسد . کمترین زمان لازم برای سبزشدن بذر در حرارت ۲۵ تا ۳۰ درجه میباشد که معادل ۵ روز میباشد .

- حداقل درجه حرارت ممکن برای اینکه بذر چند رنده سبزشود ۵ درجه سانتیگراد میباشد که در این حالت سر برآوردن گیاه از خاک تا ۳ روز بطول می انجامد و در این صورت تعدادی از جوانه ها بدليل پوسیدگی یا حمله حشرات از بین رفت و مزرعه از نظر تراکم میزان رشد نیزنا یکنواخت خواهد بود ، معیار میزان حرارت لازم برای مرحله جوانه زدن تاسیزشدن بذر چند رنده که بر اساس منحنی Leach بصورت مجموع درجات حرارت متوسط روزانه بالای ۵ درجه ( <sup>OC</sup> T ) بیان میشود رقم ۱۰۰ تا ۱۱۰ میباشد . و - بر اساس معیار حرارتی Alpatiev ازشوری ( ۱ ) این مجموع برایه ( تا ۲۰ درجه میباشد که به معیار Leach نزدیک است . اگر خاکی که در آن بذر افشاری شده است دارای رطوبت کافی ( بیشتر از ۵ % رطوبت ظرفیت نگهداری ) بوده و قبلا " خوب آماده شده باشد می توان ارقام فوق را بطور تقریبا " ثابت پذیرفت . در خاکهای سنگین که در ایران توسعه زیادی دارد سبزشدن بذر معمولا " دیرتر از معیارهای فوق صورت میگیرد ، لذا

رابطه بین میزان سبزشدن بذر چند رنگ با درجه حرارت

LEACH



شکل شماره ۲ :

LEAF AREA INDEX

در GOLDBERG

تغییرات میارپوشش برگی

( L.A.I ) در مناطق نیمه خشک ( مطالعات GORNAT و

اسرائیل )

درجہ حرارت سانتیگراد

LAI

4  
3  
2  
1

N D J F M A M

می، آوریل، مارس، فوریه، ژانویه، دسامبر، نوامبر

ارقام مربوط به ایران بزرگتر از آنها خواهد بود ، همچنین اگر بذر در عمق بیشتری کشت شده باشد باز هم این ارقام بالاخواهند رفت .

- برای تعیین بهترین موقع کاشت بذر چند رقند باید توجه داشت که درجه حرارت در عمق کاشت از ۶-۵ درجه بیشتر بوده و در حال آفزایش باشد آب قابل دسترس بستر بذر ( پروفیل از صفرتا ۱۰ سانتیمتری خاک ) از ۵% - ظرفیت نگهداری بیشتر باشد . بهترین شرایط سبزشدن بذر از نظر درجه حرارت آن است که در طول مرحله سبزشدن متوسط حرارت خاک حداقل  $12^{\circ}\text{C}$  باشد که سبزشدن بذر را یعنی شرایط تقریبا " ۱۴ تا ۱۵ روز طول خواهد کشید و در این شرایط بذر را جوانه ها را آسیب باکتریها و امراض نیز مصون خواهند ماند .

۲- بیرون آمدن گیاه از خاک تا مرحله قطور شدن ریشه ها : پس از بیرون آمدن گیاه از خاک و در حین رشد برگها ، عامل نور از نظر رشد گیاه مانند سایر عوامل فوق الذکرا همیت پیدامی کند . برگه های اولیه و برگه های تازه تشکیل شده در برابر تابش نور سرعت رشد می کنند ، رشد برگه ها نسبت به سطح زمین بطور تقریبا " افقی انجام میگیرد تا گیاه بتواند از حداکثر نور و انرژی آفتاب برای عمل کربن گیری ( Photosynthesis ) استفاده نماید .

اگر محدودیت خاک از نظر فشردگی یا وجود بیش از حد رطوبت مطرح نباشد زمانی که نخستین جفت برگه های واقعی رشد کردند ، ریشه چند رقند ممکن است به عمق ۳۰ سانتیمتر رسیده باشد گیاهی که تازه جوانه زده است در برابر بی خندان بسیار حساس است و اگر درجه حرارت به منهای ۲ تا ۳ درجه سانتیگراد رسیده و بیش از ۲ تا ۳ ساعت تداوم داشته باشد گیاه ممکن است از بین بروکولی با پیشروی رشد گیاه مقاومت آن در برابر سرما افزایش می یابد و از این رو پس از بیدایش نخستین جفت برگه های واقعی این گیاه می تواند برای مدت کوتاه ( گاه بعدت ۲ ساعت ) درجه حرارت ۶-۷ را تحمل نماید . گرچه این سرماد بولتینگ موثر خواهد بود .

در مرحله سبزشدن تا قطور شدن ریشه بهترین درجه حرارت ( میانگین درجه حرارت روزانه ) برای رشد چند رقند ۱۷ تا ۱۹ درجه سانتیگراد است و در خارج از فاصله حرارتی بهینه یعنی کمتر از ۱۵ و بالاتر از ۲۳ درجه سانتیگراد از سرعت رشد برگها کاسته شده و در حرارت کمتر از ۴ تا ۵ و بالاتر از ۵ درجه رشد برگها عملا " متوقف میگردد .

در این مرحله از رشد گیاه مصرف آب بعلت کوچک بودن سطح برگها ، نسبتا " محدود است ولی حساسیت گیاه در مقابل رطوبت زیاد میباشد . بهترین مقدار رطوبت خاک در این مرحله بین ۵۰ تا ۷۰ درصد ظرفیت نگهداری خاک میباشد در خاکهای رسی - لومی اگر رطوبت به کمتر از ۴۰ % رطوبت قابل استفاده بر سر منجر به کاهش محسوس در رشد گیاه و رویش برگهای آن میگردد . در خاکهای لومی - شنی اگر رطوبت به کمتر از ۲۵ % بر سر رشد گیاه آشکارا کاهش شدید پیدامی کند .

پس از دوره سبزشدن که گیاه هنوز بقدر کافی رشد نکرده است بادهای شدیدی که سرعت آنها بیش از ۲۰ متر در ثانیه ( ۷۲ کیلومتر در ساعت ) باشد بیویز در موادی که گرد و غبار با خود همراه داشته باشد آسیب زیادی به گیاه وارد می آورد .

جریان باد علاوه بر سایر صدمات موجب افزایش تبخیر و تعوق گیاه شده در نتیجه استقامت گیاه را در برابر کم آبی کاهش میدهد ، با این تغییر بیویز اگرسنگین باشد به گیاهان جوان آسیب بیشتری می‌رساند گرچه اگر برگها کاملاً از بین نرفته باشند گیاه با سرعت زیاد آنها را تمیم نموده و بهبود می‌یابد ولی در هر صورت عقب ماندگی رشد وجود خواهد داشت .

۳-۳- مرحله آغاز حجیم شدن ریشه تا آماده شدن برای مصرف ( رسیدن ) : در این مرحله سرعت رشد برگها ( باتوجه به وضع اقلیم ) به حد اکثر میرسد و روشنگری و تجمع قند در آنها به سرعت پیش می‌رود .

میزان رشد چند رفند وابسته به مقدار قند است که در اثر عمل فتوسنتر در گیاه تولید می‌شود و فقط موقعی رشد ریشه و افزایش قند در آن قابل ملاحظه است که تولید قند از احتیاجات گیاه بیشتر شده باشد . و این امر هنگامی روی میدهد که رشد قسمت فوقانی گیاه از لحاظ حجم باتوجه به وضع اقلیمی بعیزان حد اکثر خود رسانیده باشد . حد اکثر سرعت رشد برگی چند رفند در مناطق سرد سیزده تا ۱۵ برگی و در مناطق گرم سیزده تا ۲۴ برگ می‌باشد . این مرحله بامتعار پوشش برگی بیان می‌گردد . لازم بنظر میرسد که توضیحی مختصر راجع به شاخص سطح برگ ( Leaf Area Index ) داده شود .

برگهای گیاه عموماً اندامهای اصلی فتوسنتری می‌باشند . سطح کل برگی در واحد سطح خاک بنام شاخص سطح برگ یا L.A.I نامیده می‌شود . که بعنوان بهترین معیار ظرفیت تولید ماده خشک پیشنهاد شده است .

تغییرات سطح کل برگهای ( L.A.I ) یک گیاه ممکن است در نتیجه تغییر در تعداد یا اندازه برگ باشد . تعداد برگهای موجود در یک زمان معین ، مساوی است با تعداد کل برگهای تولید شده منهای برگهایی که از طریق ریزش از دست رفته اند . اندازه برگ به تعداد و اندازه سلولهای تشکیل دهنده برگ بستگی دارد که این امر باعث تاثیر نور ، رژیم رطوبتی و مقدار مواد غذایی قرار می‌گیرد .

پس از سیزدهن گیاه شاخص سطح برگ ابتداء تا نسبتاً " طولانی به آرامی افزایش می‌یابد و بدنبال آن دوره رشد سریع این شاخص شروع می‌شود ( شکل شماره ۲ ) .

در صد قند نهائی چند در یک رقم خاص عدتاً " به وضع اقلیمی ، وضع تغذیه محصول در درون رشد ، چگونگی داشت مثل کولتیواتورزنسی ، زمان تنک ، مبارزه با علفهای هرز ، آفات و امراض ، تراکم بوته ... بستگی دارد . بعد از گذشت مدت زمانی از دوره رشد ، تعداد برگهای داروی بوته تقریباً " ثابت می‌ماند بدين معنی که با گذشت زمان براندازه و عمر برگهای قدیمی افزوده شده و سپس بتدریج پلاسیده و خشک می‌شوند و برگهای جدید بوجود می‌آیند در نتیجه تعداد کل برگهای زنده و فعل تا حدودی ثابت می‌ماند و در مجموع تولید ماده خشک ( جمع ماده خشک برگهای زنده و خشک شده ) . قسمت فوقانی گیاه باروند نسبتاً " ثابتی پیش می‌رود ،

بنابر تحقیقات انجام شده در کشورهای مختلف ( ۱ ) در باره رژیم حرارتی در درون شدت رشد برگ و ریشه چند رفتار معلوم شده است که حرارت مساعد برای این دوره بین ۱۷ تا ۲۰ درجه سانتیگراد ( میانگین درجه حرارت -

روزانه ) وحرارت حداقل ۱۵ وحداکثر ۲۶ درجه سانتیگراد میباشد . البته این ارقام در صورتی معتبر است که عوامل دیگر بیوژه مقدار رطوبت در حد مساعد باشد . چنانچه در شکل شماره ۳ مشاهده میشود در پتانسیل های مختلف آب در خاک این حد بمقدار جزئی جابجا میگردد . و در مجموع شدت تعریق بعد از حدود ۲۵ درجه ثابت است . برای روشن تر شدن موضوع بحث کوتاهی در مورد اثر درجه حرارت در تولید گیاهان زراعی ذکر میگردد هرگیاه در محدوده حرارتی معین می تواند رشد نماید . برای هرگونه ورق نه تنها یک درجه حرارت مطلوب وجود دارد بلکه در دوره های مختلف رشد درجه حرارت ایده آل تغییری نماید .

تازمانی که نور عامل محدود کننده در عمل فتوسنتز باشد اثر درجه حرارت در شدت فتوسنتز ناچیز است ولی چنانچه عامل نور محدود کننده نباشد . ( کلیه مناطق خشک و نیمه خشک مثل ایران ) عامل درجه حرارت تعیین کننده میگردد بطوریکه در اثر حرارت مناسب برشدت فتوسنتزا فزوده میشود . ( ۱۵ )

بطورکلی درجه حرارت زیاد فرایند رشد را تسريع می نماید ، اگر آب کافی در اختیار گیاه قرار داده شود ، حرارت زیاد به تنها ئی ندرتا " عامل مستقیم مرگ گیاهان میباشد . گرچه فراترازیک محدوده خاص که به نوع گیاه و مرحله رشد آن بستگی دارد درجه حرارت زیاد موجب اثرا ت مضاری میگردد و گیاه غیرفعال میشود .

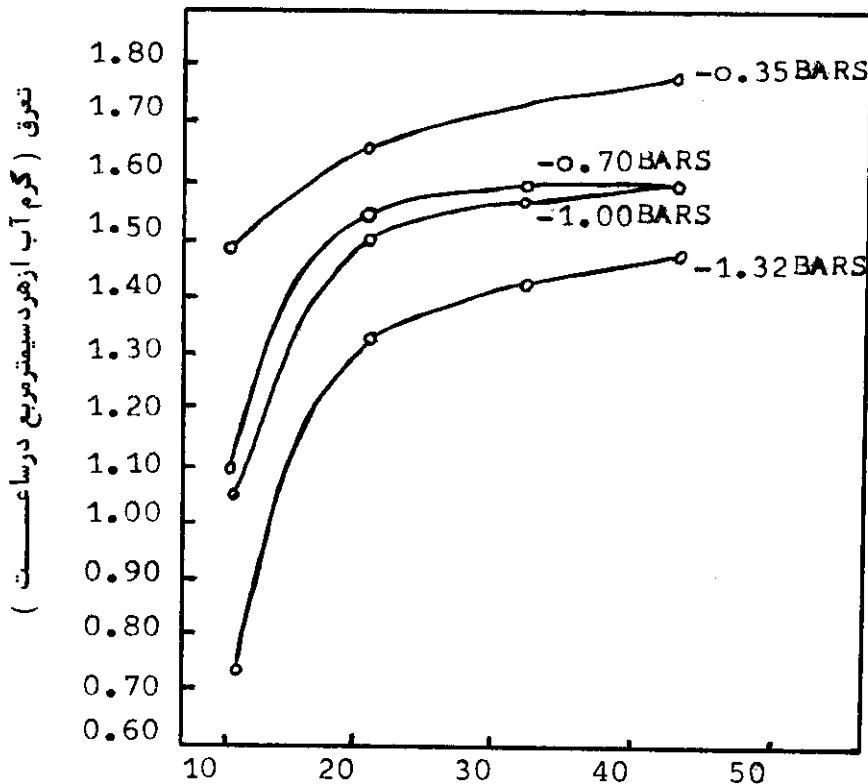
اثرا ت مضار درجه حرارت زیاد معمولاً " با کمبود آب قابل استفاده تشدید میگردد . بادهای گرم و خشک خسارت وارد راشد می بخشد . در شکل شماره ۴ ( رابطه تعریق و حرارت ) اثرا ت درجه حرارت در فتوسنتز خالص برای گیاهان ذرت خوشای و شبدر نشان داده شده است .

اقلیم نسبتاً " سرد ( که متوسط درجه حرارت روزانه آن حدود ۱۷ درجه سانتیگراد باشد ) برای رشد قسمت فوقانی چند رقند ( نوده سبزینه ) بهترین اقلیم است . در صورتیکه درجه حرارت های بالابویژه حرارت مافق ۲۳ تا ۲۵ درجه رشد این گیاه را کند ساخته و تعداد برگها را کاهش میدهد .

بهترین درجه حرارت برای رشد ریشه چند رقند ۱۸ تا ۲۰ درجه سانتیگراد میباشد . ( درجه حرارت متوسط روزانه ) واگر حرارت از ۲۷ تا ۲۶ درجه فراتر رود میزان رشد ریشه ازلحاظ وزن کنتر میشود . این موضوع موقعی بروشنی آشکار میگردد که درجه حرارت از حدود ۳۰ تا ۳۴ بیشتر شود ( ۱۰ ) .

معمولًا " شدت رشد برگ و ریشه چند رقند مصادف با افزایش تشعشع خورشید و درجه حرارت است و در این هنگام مقدار تعریق زیاد میشود ( شکل ۳ ) و از این رواگر میزان رویش برگ بحداکثر رسیده باشد ، متوسط مصرف روزانه آب در روزهای گرم تیز و مرداد در مناطق معتدل به ۴ تا ۶ میلیمتر در روز و در مناطق گرم و نیمه بیابانی به ۹ میلیمتر در روز میرسد . در این دوره که مصرف آب توسط گیاه به حد اکثر رسیده است میزان تبخیر و تعریق چند رقند تقریباً معادل ۹ تا ۱۰ درصد تبخیر از تنشتک تبخیر میباشد .

آزمایش های انجام شده ( ۴ ) نشان میدهد که در مدت رشد برگ و ریشه چند رقند ، رطوبت خاک باید بمیزان ۶ تا ۸ درصد ظرفیت نگهداری باشد ، واگر در طول این دوره در خاکهای سنگین رسی و لومی رسی مقدار رطوبت کمتر از ۴۰ % و در خاکهای سنگی و لومی شنی کمتر از ۲۰ تا ۲۵ درصد باشد بمحصول آسیب میرسد ، بویژه اگر در این



درجه حرارت خاک ( سانتیگراد )

شکل شماره ۴- رابطه میان درجه حرارت خاک و شدت تعرق شب در سفید در چند پتانسیل آب مختلف خاک .

شرایط در خاک کو'd مصرف شده باشد میزان خسارت تشدید میگردد .

از سوی دیگر ، زیادی رطوبت خاک بهمان اندازه کم بود آن برای چند روزیان آور است . اگر رطوبت خاک از ۹۰ درصد ظرفیت نگهداری آب در خاک بیشتر شود عمل " تنفس مختل میگردد و این امر باعث کاهش جذب آب و جذب عناصر مغذی و کاهش فعالیتهای متابولیسمی و در نهایت کاهش محصول و در صورت تداوم خنگی گیاه میشود .

در روزهای گرم که حداقل درجه حرارت از ۳۲ تا ۳۵ درجه سانتیگراد تجاوز می کند ، اگر رطوبت هوا کمتر از ۲۰% باشد ممکن است میان توانایی گیاه در جذب رطوبت از خاک و میزان تعریق عدم توازن ایجاد شده و بیوژه در ساعت کم ظهر سبب کم شدن آب برگها و ایجاد تنش پژمردگی گردد و در این صورت اگر افزایش درجه حرارت خفیف بوده و گیاه فقط در آغاز مرحله عدم توازن باشد پژمردگی دائمی نیست ، یعنی با پائین آمدن درجه حرارت و با افزایش رطوبت هوا ( بیوژه در هنگام شب ) وضع گیاه بهبود یافته و بحال اولیه باز میگردد . ولی بر عکس اگر افزایش شدید درجه حرارت ( بالای ۴۰ تا ۴۵ درجه ) همراه با کاهش میزان رطوبت خاک تاحد ضریب پژمردگی باشد سیتوپلاسم سلولهای برگ متعدد شده و دیگر بحالت اول بازنگشته و میزان محصول شدیدا " کاهش می یابد و در این صورت برگها با سرعت خشک شده و رسید ریشه کاملا " متوقف میگردد .

پایان دوران رشد چند رقند رختیں سال رویش آن هنگامی است که ذخیره قند ریشه به میزان حد اکثر خود در شرایط موجود سیده باشد که این زمان بستگی به نوع رقم و وضع آب و هوایی منطقه و وضع تغذیه دارد، وضع جوی بویزه درجه حرارت در چند رقند بیش از هرگیاه دیگر تعیین کننده زمان برداشت محصول است.

در آب و هوای معتدل که چند رقند ربه ارکست میگردد برداشت محصول باید قبل از اینکه درجه حرارت در پائیز به پائین تراز صفر برود انجام میگیرد. درجه حرارت منهای ۱۵ درجه سانتیگراد بویزه برای محصول چند ریشه برداشت شده است خطرناک میباشد. ( کنده شده بر روی زمین مزرعه )

چند رقند برداشت شده اگر در  $0^{\circ}\text{C}$  ( ۱- ) قرار گیرد بخ می زند و اگر بعد از بیخ زدن درجه حرارت بالا رفته و بخ آن آب شود محتویات غیر قندی که برای استحصال در کارخانه زیان آوراست بطور قابل ملاحظه ای افزایش میباشد. در مناطق گرسنگی که بذر چند رقند در پائیز کاشته میشود برداشت محصول حتی الامکان باید بیش از گرم شدن زیاد هوا ( ۳۵ تا ۴۷ درجه سانتیگراد ) صورت پذیرد، زیرا گرمای زیاد سبب کم شدن قند محتوی چند رقند در اثر تجزیه آن خواهد بود.

۴-۳- دومین سال رویش چند رقند: رشد چند رقند از لحاظ آماده شدن برای مصرف در سال نخست به پایان میرسد و در سال دوم رشد زایشی آن ادامه می یابد. در سال دوم زندگی چند رقند میتوان مراحل زیر را از لحاظ رویش آن مشخص کرد:

- شروع رشد مجدد ( رشد ریشه ها و برگها پس از دوباره کاشتن این گیاه در زمین ) .

- رویش شاخ و برگ .

- گل دادن

- لفاح

- رسیدن دانه .

باید خاطرنشان کرد که نگهداری چند رقند در انبار ( سیلو ) قبل از کاشت مجدد آن نیاز به حرارت کمترینی صفر تا ۴ درجه سانتیگراد دارد تا از روئیدن آن در انبار و نیز بروز بیماریها و حمله حشرات جلوگیری شده و چند رقند در دوران استراحت را بخوبی گذراند و این درجه حرارت موجبات ورنالیزه شدن ریشه هارا فراهم آورد.

۱-۴- شروع رشد مجدد: در این مرحله رشد ریشه ها باید جلو تراز شد برگها باشد و گره میزان آبیکه برگها از دست میدهدن ( تعریق ) از میزان جذب آب توسط ریشه ها فراتر رفته و سبب پژمردگی گیاه خواهد بود.

زود کاشتن چند ریشه بذری باعث میشود که از بیدایش عدم توازن میان ظرفیت جذب آب و مصرف آن بوسیله گیاه جلوگیری شود، بدین ترتیب که پائین بودن درجه حرارت در بهار مانع از رشد برگها میگردد، در-

صورتیکه برای رشد ریشه مناسب است، ( البته در مناطقی که دارای زمستانهای خیلی سرد نیستند جایگذاری ریشه های یکساله در زمین رویش دوباره آنها در سال بعد اثر مطلوبتری از این نظر خواهند

داشت مشروط براینکه مسئله تغذیه دو ساله چند درجه حرارت زمین و تهویه آن پنجویی انجام میگیرد ) . دراین مرحله اگر درجه حرارت بین ۱۵ تا ۱۶ درجه سانتیگراد و رطوبت خاک ( در لایه بین صفرتا ۰۵ سانتیمتر معادل ۰۶ تا ۰۸٪ ظرفیت نگهداری (۱۴) باشد حالت اپیتمم می باشد ،

۳-۴-۳- مرحله گل دهی : چند درجه قندبذری بسته به درجه حرارت خاک ۰۵ تا ۰۶ روز بعد از کشت برای مرحله گل دهی میرسد . برای انتقال گرد و انجام گرد هافشانی در بهترین شرایط لازم است حرارت هوام معتدل یعنی بین ، ۰۴ تا ۰۶ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی هوانیزنسپتا " کم بین ۰۴ تا ۰۶٪ باشد .

حرارت شدید بالای ۳۵ درجه سانتیگراد معمولاً " برای گل دهی نامساعد است یعنی در سال دوم رویش چند در درجه حرارت فوق الذکر شاخهای گل دهنده نمی رویند ( عدم بولتینگ ) و در صورتی که قبل از بولتینگ انجام گرفته و بعداً " هوا گرم شده باشد نیروی حیاتی گرده ها کاهش یافته و بذر تشكیل نمی گردد . بهمین جهت کشت چند درجه قندبذری ( ادامه حیات در سال دوم ) در نقاطی که درجه حرارت معتدل بوده و بارندگی نیاز ایک حدی کمتر باشد انجام پذیراست و اصولاً " در مناطقی که درجه حرارت و بارندگی بالا است بذرگیری مشکل بوده است و مقرر بصره نمی باشد .

۴-۴-۳- مرحله لقاح و تشكیل دانه : گیاه دراین مرحله نیاز شدیدی به آب و مواد غذائی دارد . دراین مرحله گرمای معتدل ، درجه حرارت معتدل ( ۰ تا ۲۴ درجه سانتیگراد ) و رطوبت خاک ( ۰۶ تا ۰۸٪ درصد ظرفیت نگهداری ) مناسب می باشد و همچنین باید مواد غذائی معدنی باندازه کافی در اختیار گیاه قرار گیرد ، اگر رطوبت خاک دراین مرحله کافی نباشد باید سریعاً " اقدام به آبیاری نمود .

۵-۴-۳- مرحله رسیدن دانه : با توجه به نوع رقم و شرایط زراعی و اقلیمی مجموع مراحل رشد سال دوم چند رفند ۹۰ تا ۱۲۰ روز طول می کشد تابذر چند درجه قندبذر مرحله بلوغ برسد . دراین مرحله دانه رشد کامل نموده و مواد غذائی کافی ذخیره نموده اند برای اینکه بذر سریعاً " خشک شده و برای برداشت و نگهدار آماده گردد ، بهترین شرایط وجود هوای خشک و گرم دراین مرحله است .٪ ادامه دارد .

- 1- Water requirement of Field Crop - Mosco 1957 Alpetiev, A.M
- 2- Measurements and computation on thermal and water balance , as selected to irrigation , in Hongury.Sofia,. 1468, Antal E
- 3- The upper limit of crop yield, science 137, 1462. Bonner J
- 4- Irrigated crops . Bacuresti , 1466 , Botzan - M
- 5- The water requirement of the plants, U.S. Dep. of Agri Bul-  
289 - 1413 - Bugg , I.J. Shantz , H.L.
- 6- The effects of exposure to prevailing strong winds on the growth of young citrus trees. Experimental second N.7 Depar-  
tment of Agriculture , Loxton Australia 1472 .
- 7- Technical guide book no 54 Bacuresti 1454 - cocui, V.
- 8- Water management of field - planted Sugar beets in salt R-  
egion valley of Arizona . Ames, Soc Agr . Eng. 1468, Erie  
L - J - French , O.F.
- 9- Interaction of temperature and salinity on Sugar beet germi-  
nation Agricultural Jornal vol. 64, May - June 1472 - Fran-  
cois . L.E. Goodin . J. R.
- 10-. Light energy conversion in field Crop in comparison with  
the photosynthetic efficiency under laboratory condition -  
wogeniengen , 1958 , Gaistro , P
- 11- Change in the ratio between sugar beet evaporation and pan  
evaporation during the growth season - Agronomy Jornal ,  
Vo63 1471 . Gornet . B.G. old berg . 5
- 12- Water consumption by Agricultural plants, water deficits-  
and plant growth , vol 2 , 1468, Jensen, M.E.
- 13- The effect of soil moisture level on the yield consumptive  
use of water and root development by Sugar beets, Soil Sci  
Soc Am , proc , 14, 1455, Larson , W, E , Thomson , W. B

14- Growth rates of Host and pathogen as factors determining the severity of preemergence damping off J - Agr - Res 75 - 1447-  
Leach - L. D .

۱۵- جنبه‌های فیزیولوژیکی - زراعت دیم - ترجمه دکتر غلامحسین سرحدنیا - دکتر عوض کوچکی - جهاد دانشگاهی  
دانشگاه مشهد ۱۳۶۶

۱۶- کشاورزی آب و هوا - جن هوچنگ - ترجمه امین علیزاده و عوض کوچکی - دانشگاه فردوسی ۱۳۵۷

۱۷- آمار و اطلاعات منتشر شده بنگاه اصلاح و تهیه بذر چغندر قند .