



# فصلنامه هواشناسی کشاورزی

تهیه و تدوین :

اداره کل هواشناسی استان مازندران

اداره تحقیقات هواشناسی کشاورزی قراخیل



زمستان ۱۴۰۰



✓ کاهش ریسک تولید و آسیب پذیری در مقابل مخاطرات جوی و اقلیمی

✓ آمادگی لازم برای واکنش سریع در مقابل تغییرات مخرب جوی

✓ ایجاد زمینه مناسب برای بهینه سازی تولیدات کشاورزی

✓ افزایش کمی و کیفی تولیدات کشاورزی

## مشخصات نشریه

**عنوان نشریه : فصلنامه هواشناسی کشاورزی**

**هیأت تحریریه : قاسم علی گل زاده بائی – مسعود یعقوبی**

**مسئول مکاتبه : مسعود یعقوبی**

**نشانی : شهرستان قائمشهر – قراخیل**

**کدپستی : ۴۷۶۴۱۱۳۱۱۱**

**پایگاه اینترنتی هواشناسی استان مازندران : Mazmet.ir**

**شماره تماس مسئول مکاتبه : ۰۹۱۱۳۲۶۴۷۰۹**

**دورنگار: ۰۱۱۴۲۱۱۳۶۴۲**

## چکیده

این فصلنامه شرایط آب و هوایی و مراحل رشد محصول پرتقال را در ایستگاه قراخیل در زمستان ۱۴۰۰ ارائه می دهد. محصول این اداره؛ پرتقال تامسون می باشد که مرحله پیدایش جوانه در تاریخ ۱۴۰۰/۱۱/۲۳ مشاهده شده است.

با توجه به پیشبینی فصلی، میانگین بارندگی در استان مازندران در فصل بهار در حدّ نرمال است. البته در فروردین احتمال بارش بیش از نرمال و در نیمه دوم خرداد احتمال بارش کمتر از نرمال وجود دارد. دمای هوای استان به طور کلی در فصل بهار حدود نیم درجه سلسیوس بیش از نرمال پیشبینی میشود.

مطابق نقشه‌های پهنه‌بندی خشکسالی زمستان سال جاری، شرق استان در شرایط خشکسالی خفیف تا متوسط قرار دارد ولی سایر نقاط استان از جمله قراخیل با ۲۱۴.۶ میلیمتر بارندگی شرایط نرمالی داشتند. بارش خوب دیمه ماه از یک سو و کم بارشی بهمن ماه از سوی دیگر وضعیت را در حدّ نرمال نگه داشته است.

محصول پرتقال تامسون با دمای پایه ۱۳ درجه از زمان پیدایش جوانه تا پایان فصل زمستان به میزان ۶۴.۵ درجه روز فعال و مؤثر گرما دریافت کرده است.

طی این مدت مراحل فنولوژی پیدایش جوانه و شگفتن جوانه طی شده است. میانگین دمای هوا در این مدت نیز ۱۱.۳ درجه سلسیوس بوده است.

محصول پرتقال و به طور کلی گیاهانی که در جلگه مازندران رشد می کنند نیاز سرمایی ندارند.

پرتقال تامسون در دمای بین ۱۳ تا ۲۸ درجه سلسیوس به خوبی رشد می کند. پس از کاشت تا پایان زمستان مراحل پیدایش جوانه را کقائمشهر کرده و منتظر شروع مرحله گلدهی در فصل بهار است. در این مدت یک مرحله سم پاشی و یک مرحله مبارزه مکانیکی علف هرز صورت گرفته است.

نتیجه این که شرایط دما و بارش در زمستان سال جاری مناسب بوده و خسارات ناشی از خشکسالی و یا سرمازدگی و سایر مخاطرات جوی و اقلیمی در سطح استان مشاهده نشده است. البته خشکسالی هیدرولوژیک شرق استان کموبیش ادامه داشته و نیاز به صرفه جویی و مدیریت مصرف آب به ویژه در کشاورزی وجود دارد.

## فهرست

شماره صفحه	عنوان
۱	۱ - مقدمه .....
۲	۲ - جدول اطلاعات اقلیمی .....
۴	۳ - پیش‌بینی فصلی بارش و دمای هوا .....
۷	۴ - پایش خشکسالی کشاورزی .....
۱۱	۵ - نمودارهای درجه روز رشد (GDD) .....
۱۳	۶ - جداول نیاز حرارتی محصولات تحت پایش .....
۱۵	۷ - جدول نیاز سرمایی محصولات استراتژیک .....
۱۶	۸ - تحلیل مراحل فنولوژی محصولات تحت پایش .....
۱۷	۹ - جمع بندی (توصیه برای آینده) .....

## ۱- مقدمه

شهرستان قائمشهر با وسعتی بیش از ۲۷۰۰ کیلومتر مربع در سواحل جنوبی دریای خزر، در بخش مرکزی استان مازندران، در سرزمین جلگه‌های و در حوضه آبریز رودخانه هراز واقع شده است. به دلیل آب و هوای معتدل و نیمه مرطوب شهرستان، همانند سایر شهرستانهای منطقه، محصول استراتژیک آن شقراخیل برنج و مرکبات است. تغییرات دمایی شهرستان که به طور میانگین بین ۱۳ تا ۲۲ درجه سانتیگراد میباشد همراه با میانگین رطوبت نسبی بین ۶۶ تا ۹۶ درصد و مجموع بارش سالانه حدود ۷۴۵ میلیمتر به همراه در دسترس بودن آب جاری کافی شرایط این شهرستان را جهت کشت محصول برنج و مرکبات فراهم آورده است. در واقع ۷۵ درصد از اراضی تحت کشت برنج کشور در سواحل جنوبی دریای خزر واقع شده است. استان مازندران با ۲۳۰ هزار هکتار اراضی شالیکاری مقام اول تولید برنج کشور را که حدود ۴۵ درصد از کل تولید برنج کشور است به خود اختصاص داده است و شهرستان قائمشهر با سطح زیر کشت بالغ بر ۲۴ هزار هکتار در استان را داراست.

اداره هواشناسی کشاورزی قراخیل از سال ۱۳۵۹ شروع به داده‌برداری نموده است. در این ایستگاه از سال ۱۳۶۱ تا کنون کشت و پایش مراحل فنولوژی و عملکرد محصول پرتقال تامسون، گندم و کلزا انجام میشود.

همچنین استان مازندران و از جمله شهرستان قائمشهر در رأس تولید مرکبات کشور با حدود ۴۵ درصد میزان سطح زیرکشت و ۴۷ درصد میزان سطح تولید قرار دارد. وجود خاک مناسب و اقلیم سازگار با پرورش مرکبات و دسترسی آسان به پایتخت موجب رونق کشت مرکبات در این منطقه شده است. سطح زیرکشت باغهای مرکبات کشور حدود ۲۱۵ هزار هکتار است که حدود ۹۲ هزار هکتار از آن در اختیار استان مازندران قرار دارد. بررسی و پایش محصول مرکبات استان بر عهده اداره هواشناسی کشاورزی قراخیل قائمشهر قرار گرفته است.

## ۲ - جدول اطلاعات اقلیمی

مجموع بارش از شروع سال آبی جاری تا پایان فصل زمستان برابر است با ۴۸۶.۱ میلیمتر

۲ - ۱ - جدول میانگین دما و رطوبت خاک ماهانه فصل زمستان

دی						
۱۰۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۰	۵	میانگین دمای خاک
۱۴.۲	۱۱.۸	۱۰	۱۰.۲	۹	۸.۷	
۱۰۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۰	۵	میانگین رطوبت خاک
۴۵	۴۲	۳۴	۳۴	۳۵	۳۲	
بهمن						
۱۰۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۰	۵	میانگین دمای خاک
۱۱.۷	۱۰.۶	۹.۳	۸.۹	۹	۸.۹	
۱۰۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۰	۵	میانگین رطوبت خاک
۴۶	۴۳	۳۷	۳۶	۳۷	۳۵	
اسفند						
۱۰۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۰	۵	میانگین دمای خاک
۱۳.۴	۱۳	۱۲.۵	۱۳.۶	۱۲.۷	۱۲.۶	
۱۰۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۰	۵	میانگین رطوبت خاک
۴۱	۳۸	۳۲	۳۳	۳۴	۳۳	

۲-۲ - جدول اطلاعات اقلیمی ماهانه فصل زمستان

اداره تحقیقات هواشناسی کشاورزی قراخیل					
دی ماه	سال جاری	سال گذشته	بلند مدت	اختلاف با سال گذشته	اختلاف با بلند مدت
مجموع بارش	۱۰۲.۴	۷۴.۳	۶۷.۲	۲۸.۱	۳۵.۲
مجموع تبخیر	۳۷.۶	۲۴.۲	۲۷.۱	۱۳.۴	۱۰.۵
مجموع ساعت آفتابی	۱۵۴	۱۵۶.۸	۱۳۸.۲	-۲.۸	۱۵.۸
بیشینه سرعت باد	۱۷	۱۰	۱۹	۷	-۲
میانگین دما	۹.۴	۷.۷	۸.۲	۱.۷	۱.۲
میانگین دمای کمینه	۳.۶	۱.۹	۳.۲	۱.۷	۰.۴
میانگین دمای بیشینه	۱۵.۱	۱۳.۵	۱۳.۱	۱.۶	۲
میانگین رطوبت نسبی	۷۹	۸۰	۸۰	-۱	-۱
بهمن ماه	سال جاری	سال گذشته	بلند مدت	اختلاف با سال گذشته	اختلاف با بلند مدت
مجموع بارش	۵۲.۳	۵۲.۹	۷۰.۱	-۰.۶	-۱۷.۸
مجموع تبخیر	۳۰.۸	۲۱	۳۳.۲	۹.۸	-۲.۴
مجموع ساعت آفتابی	۱۵۹.۹	۱۳۴	۱۳۳	۲۵.۹	۲۶.۹
بیشینه سرعت باد	۱۴	۸	۲۰	۶	-۶
میانگین دما	۹	۹.۶	۷.۷	-۰.۶	۱.۳
میانگین دمای کمینه	۲.۸	۴.۲	۳	-۱.۴	-۰.۲
میانگین دمای بیشینه	۱۵.۳	۱۵	۱۲.۲	۰.۳	۳.۱
میانگین رطوبت نسبی	۷۷	۸۱	۸۰	-۴	-۳
اسفند ماه	سال جاری	سال گذشته	بلند مدت	اختلاف با سال گذشته	اختلاف با بلند مدت
مجموع بارش	۵۹.۹	۵۹	۶۸.۲	۰.۹	-۸.۳
مجموع تبخیر	۴۶.۲	۳۲.۶	۴۵.۶	۱۳.۶	۰.۶
مجموع ساعت آفتابی	۱۰۵.۵	۱۳۳.۵	۱۱۸.۳	-۲۸	-۱۲.۸
بیشینه سرعت باد	۱۷	۲۱	۲۱	-۴	-۴
میانگین دما	۱۱.۷	۹	۹.۵	۲.۷	۲.۲
میانگین دمای کمینه	۷.۲	۴.۳	۵.۲	۲.۹	۲
میانگین دمای بیشینه	۱۶.۲	۱۳.۷	۱۳.۹	۲.۵	۲.۳
میانگین رطوبت نسبی	۹۲	۸۰	۸۲	۱۲	۱۰

### ۳ - پیش‌بینی فصلی بارش و دمای هوا

مطابق پیش‌بینی مدل‌های اقلیمی، در فصل بهار (آوریل تا ژوئن) نابهنجاری مثبت ارتفاع ژئوپتانسیلی سطح 500 hPa در قاره آسیا دارای دو هسته بر روی غرب فلات ایران و شرق روسیه است. وجود الگوی بندال روی خزر مدیترانه سبب میشود که فراوانی گذر سامانه‌های بارشی از روی خاورمیانه و ایران کمتر از نرمال باشد در دوره خرداد تا مرداد (ژوئن تا اوت) از نابهنجاری مثبت ارتفاع سطح 500 hPa به ویژه بر روی ایران و هند کاسته شده است. بر این اساس:

میانگین بارندگی در استان مازندران و همچنین شهرستان قائمشهر از فروردین ماه تا نیمه اول اردیبهشت ماه در محدوده نرمال بوده و از نیمه دوم اردیبهشت تا نیمه اول تیر ماه در محدوده کمتر از نرمال پیش‌بینی میشود.

دمای هوای استان نیز در هفته‌های اول و دوم فروردین از یک تا سه درجه کمتر از نرمال و از هفته سوم فروردین تا هفته اول اردیبهشت در محدوده نرمال، از نیمه دوم اردیبهشت تا نیمه اول خرداد تا یک درجه بیش از نرمال و از نیمه دوم خرداد تا نیمه اول تیرماه در محدوده نرمال پیش‌بینی میشود.

صحت پیش‌بینی فصلی بارش و دمای هوای کشور بین ۶۵ تا ۷۰ درصد بود و در ماه‌های گرم صحت پیش‌بینی کمتر از ماه‌های سرد است. اما بنا به نظر کارشناسان پژوهشکده اقلیم‌شناسی و تجارب سالهای گذشته، به دلیل توپوگرافی منحصر به فرد و تأثیرپذیری متفاوت آب‌و‌هوی سواحل جنوبی دریای خزر از دورپیوندها و سامانه‌های بزرگ‌مقیاس و میان‌مقیاس جوی، پیش‌بینی‌های بلندمدت صادره در مورد سواحل جنوبی دریای خزر از جمله استان مازندران از صحت کمتری نسبت به بقیه کشور برخوردار است.

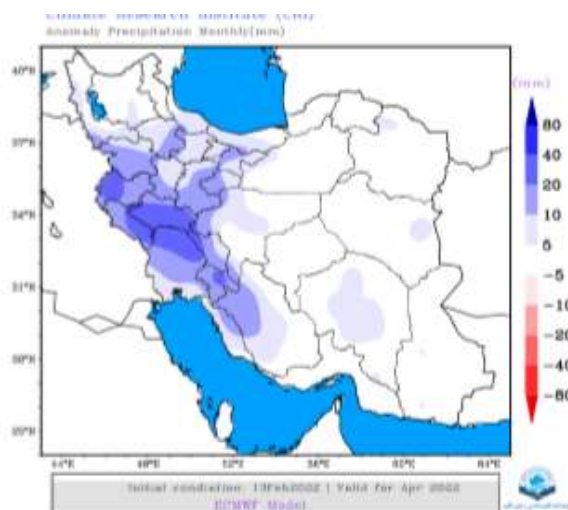
### ۳-۱ - جدول نرمال‌های اقلیمی بلندمدت اداره هواشناسی کشاورزی قراخیل

جدول ۳. نرمال‌های اقلیمی بلندمدت

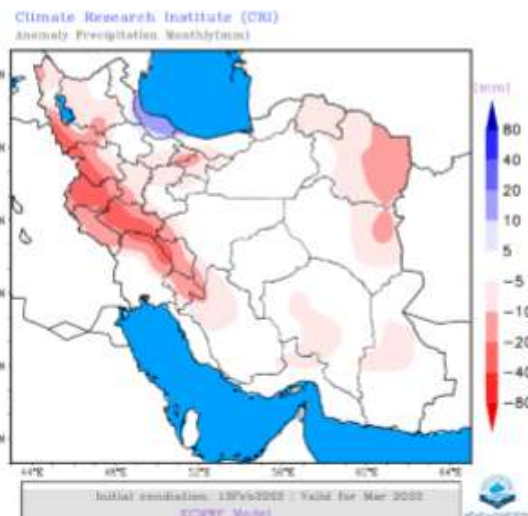
ایستگاه قراخیل	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر
میانگین دما	۱۱.۲	۱۹.۷	۲۳	۲۶
مجموع بارش	۴۶	۳۳	۲۱.۲	۳۶



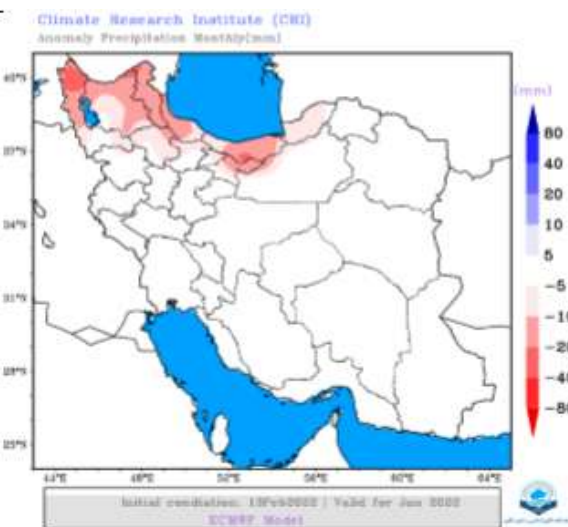
### ۳-۲ - بارش بلند مدت



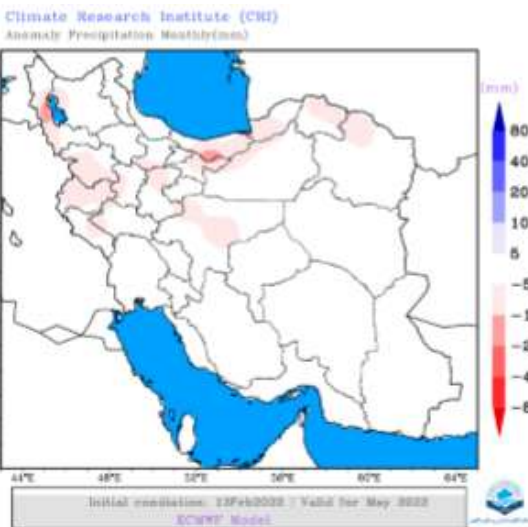
بارش نیمه دوم اسفند



بارش نیمه دوم فروردین



بارش نیمه دوم اردیبهشت

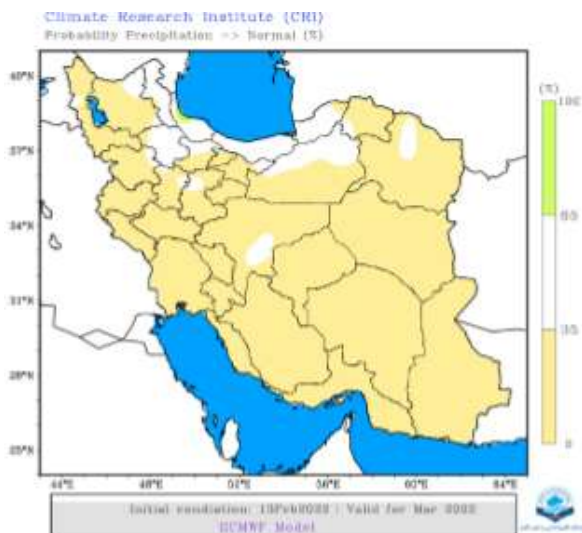


بارش نیمه دوم خرداد

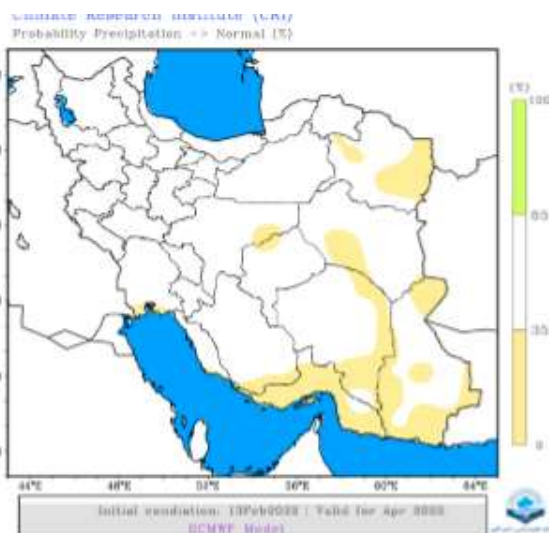
### تحلیل بارش:

- بارش نیمه دوم اسفند: کمتر از نرمال - میانگین بارش بلندمدت برابر با ۶۸.۲ میلیمتر.
- بارش نیمه دوم فروردین: در حد نرمال - میانگین بارش بلندمدت برابر با ۴۶.۲ میلیمتر.
- بارش نیمه دوم اردیبهشت: در حد نرمال - میانگین بارش بلندمدت برابر با ۳۳.۲ میلیمتر.
- بارش نیمه دوم خرداد: کمتر از نرمال - میانگین بارش بلندمدت برابر با ۲۲.۹ میلیمتر.

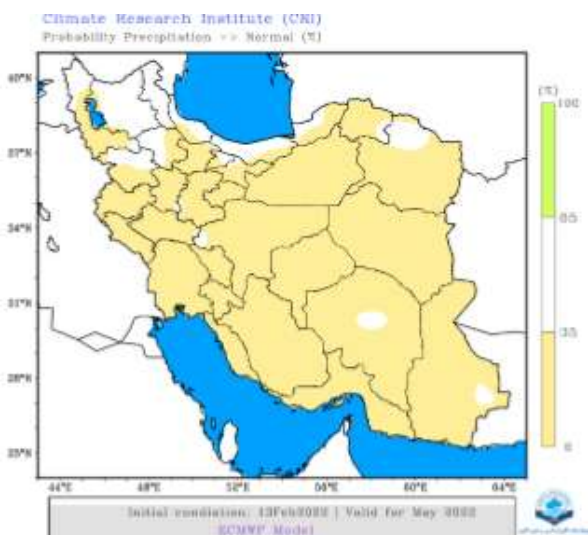
### ۳ - ۳ - دمای بلند مدت



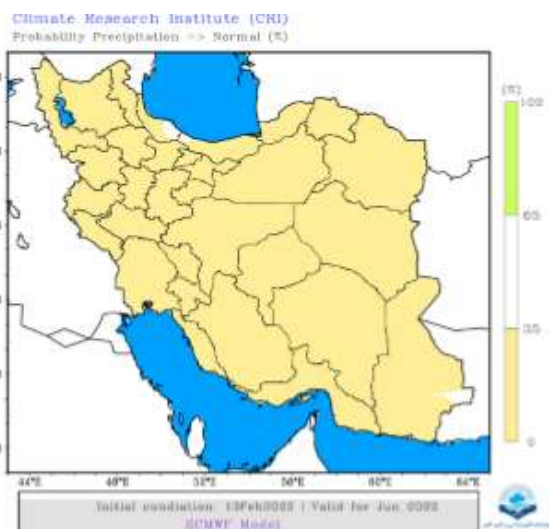
دمای نیمه دوم اسفند



دمای نیمه دوم فروردین



دمای نیمه دوم اردیبهشت



دمای نیمه دوم خرداد

تحلیل دما :

- دمای نیمه دوم اسفند: در حد دو درجه بیش از نرمال - میانگین دما برابر با ۹.۵ درجه سلسیوس.
- دمای نیمه دوم فروردین: در حد دو و نیم درجه کمتر از نرمال - میانگین دما برابر با ۱۳.۸ درجه سلسیوس.
- دمای نیمه دوم اردیبهشت: در حد یک درجه بیش از نرمال - میانگین دما برابر با ۱۸.۸ درجه سلسیوس.
- دمای نیمه دوم خرداد: در محدوده نرمال - میانگین دما برابر با ۲۳.۶ درجه سلسیوس.

## ۴ - پایش خشکسالی کشاورزی

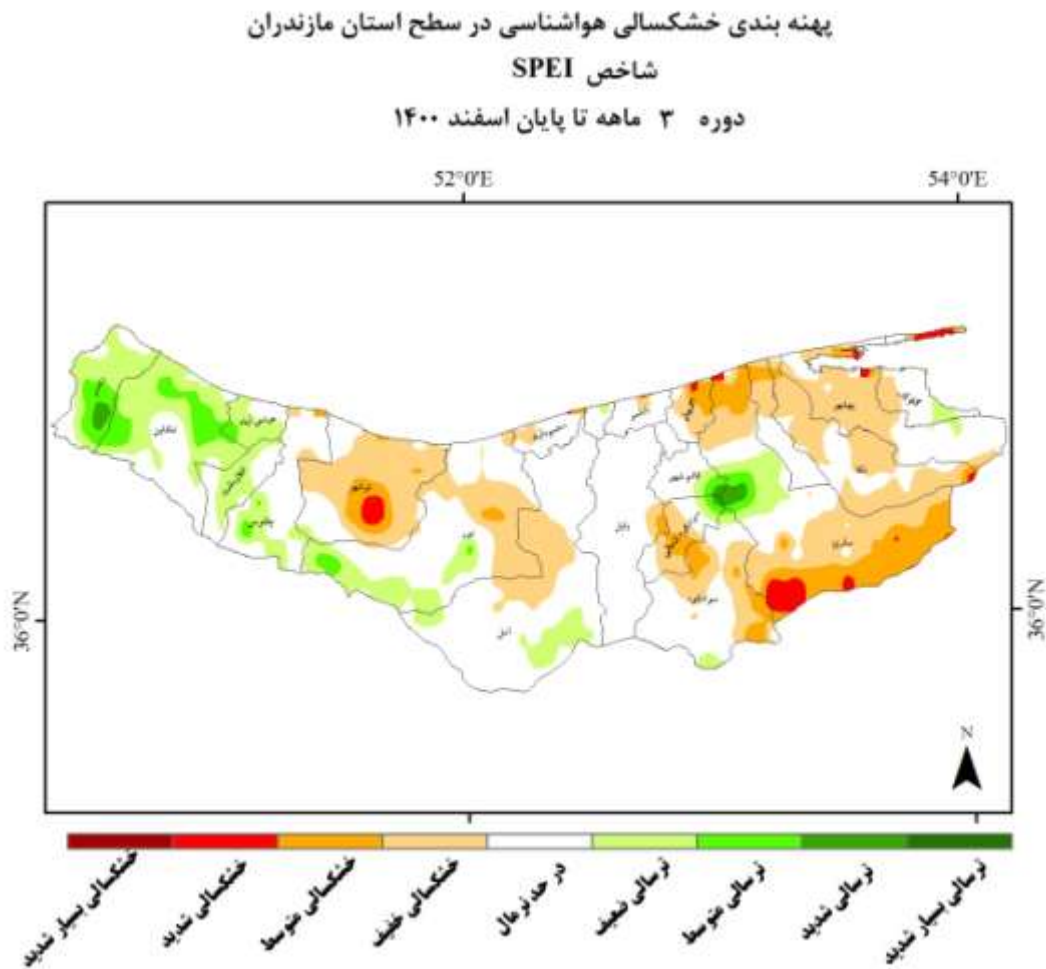
### شاخص SPEI

شاخص خشکسالی بارش استاندارد تبخیر تعرق توسط Vicente - Serrano et al. ۲۰۰۹ ارائه شد. SPEI یک شاخص خشکسالی اقلیمی می باشد که درجه خشکسالی و ترسالی را نشان می دهد و بوسیله رابطه زیر محاسبه میگردد :

$$SPEI = D = P_i - ET_{0i}$$

که  $D$  اختلاف مقدار تبخیر ماهانه از مقدار بارندگی  $SPEI$  (day/mm) شاخص بارش استاندارد تبخیر تعرق،  $P_i$  بارندگی ماهانه (mm) و  $ET_{0i}$  تبخیر تعرق مرجع ماهانه (mm) می باشند. تبخیر و تعرق مرجع  $ET_0$  با روش پنمن مانیتث فائو که داده های مورد نیاز آن شقائمشهر آمار ماهانه و سالانه، سرعت متوسط باد، فشار بخار اشباع، میانگین دمای روزانه، ساعات روشنایی، انرژی تابشی، شار گرمایی، حداقل رطوبت نسبی، شیب فشار بخار اشباع و حداکثر رطوبت می باشد، محاسبه شد. علت استفاده از تبخیر تعرق مرجع برای برآورد شاخص بارش استاندارد تبخیر تعرق با روش پنمن مانیتث فائو دخالت دادن پارامترهای گوناگون جوی می باشد.

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان مازندران شهرستان قائمشهر بر اساس شاخص SPEI

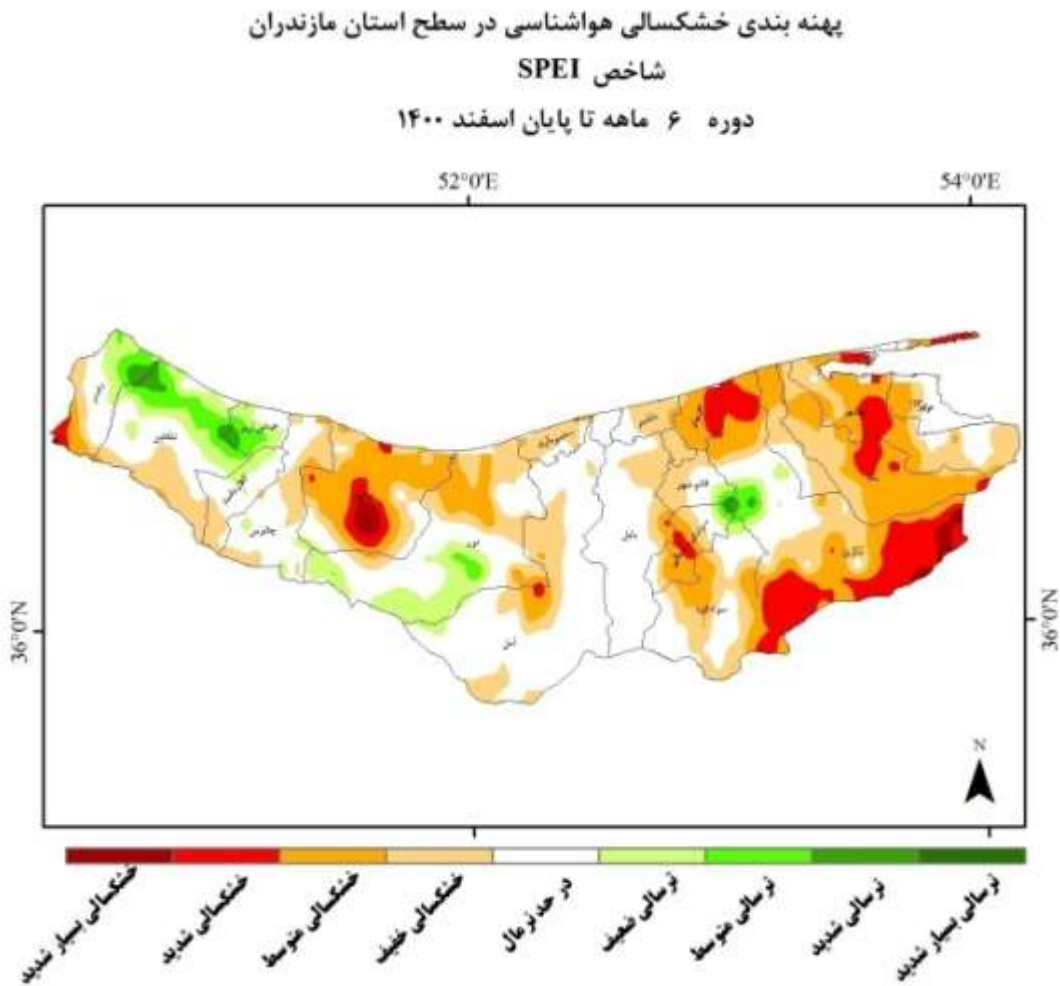


نقشه پهنه بندی خشکسالی استان مازندران ۳ ماهه زمستان ۱۴۰۰

تفسیر :

مطابق نقشه پهنه بندی خشکسالی ۳ ماهه زمستان سال آبی جاری، طی این ۳ ماه بیشتر مساحت استان در حالت نرمال بوده است. انتهای غربی استان در برخی نقاط شرایط ترسالی ضعیف تا متوسط و بخش شرقی استان شرایط خشکسالی خفیف تا متوسط را تجربه کرده است.

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان مازندران شهرستان قائمشهر بر اساس شاخص SPEI



تفسیر :

مطابق نقشه پهنه‌بندی خشکسالی ۶ ماهه پاییز و زمستان سال آبی جاری، مساحت یک سوم شرقی استان و بخش‌هایی از نوار شمالی استان درگیر خشکسالی خفیف و متوسط و گاهی شدید بوده است. مابقی مساحت استان وضعیت نرمال دارد. شرایط خشکسالی شرق استان در بازه زمانی ۶ ماهه شدید تر از بازه ۳ ماهه بوده است.

تحلیل کلی وضعیت خشکسالی کشاورزی شهرستان قراخیل قائمشهر :

میزان بارندگی در زمستان سال جاری در ایستگاه قائمشهر بدین قرار بوده است که در دی ماه با ۳۴٪ افزایش نسبت به نرمال، ۱۰۲.۴ میلیمتر، در بهمن ماه با ۳۴٪ کاهش نسبت به نرمال، ۵۲.۳ میلیمتر و در اسفند ماه با ۱۴٪ کاهش نسبت به نرمال، ۵۹.۹ میلیمتر بارش دریافت شد.

مجموع بارش زمستان ایستگاه قائمشهر ۲۱۴.۶ میلیمتر بود که نسبت به نرمال ۹.۱ میلیمتر یعنی حدود ۴٪ افزایش داشت. بیشتر افزایش بارش مربوط به دیماه است و در بهمن ماه کاهش بارش داشته است.

میانگین دمای فصل زمستان ایستگاه قائمشهر ۱۰ درجه بود که نسبت به نرمال ۱.۵ درجه افزایش داشته است. دما در ماههای دی و بهمن و اسفند بیش از نرمال بوده است.

مطابق نقشه‌های پهنه‌بندی خشکسالی سال آبی جاری تا پایان زمستان، شرق استان در شرایط خشکسالی خفیف تا متوسط قرار دارد ولی سایر نقاط استان از جمله شهرستان قائمشهر شرایط در حد نرمال را نشان می‌دهند. وضعیت خشکسالی در بازه زمانی ۳ ماهه زمستان شرایط بهتری را نسبت به بازه زمانی ۶ ماهه سال آبی جاری نشان می‌دهد، اما کماکان مشکل خشکسالی در شرق استان به قوت خود باقی مانده است.

البته میزان خشکسالی در حدی نبوده است که در تولیدات محصولات کشاورزی استان و شهرستان نمود پیدا کند و خسارت قابل برآوردی را به بار آورد.

## ۵ - نمودارهای درجه روز رشد (GDD)

### تعریف درجه روز رشد (GDD)

به مقدار دمایی که گیاه از زمان کاشت تا هر یک از مراحل فنولوژی و در نهایت رسیدن قراخیل نیاز دارد درجه روز رشد اطلاق می شود. معنای ساده درجه روز رشد، ارتباط رشد و نمو و رسیدگی گیاه با دمای هوا است.

### روش های برآورد نیاز حرارتی

برای محاسبه حرارت مورد نیاز دوره های فنولوژیکی گیاه از دو روش متداول زیر استفاده می شود :

۱- **درجه - روز موثر** : در این روش از دمای پایه بیولوژیکی گیاه استفاده می گردد که با رابطه زیر محاسبه می شود و در آن میانگین دمای روزانه و  $T_b$  دمای پایه و  $n$  فاصله دو مرحله نمو بر حسب روز هستند. دمای موثر همان دمای آستانه رشد گیاه می باشد.

$$GDD = \sum_{i=1}^n (\bar{T}_i - T_b) \Rightarrow \text{if } \bar{T}_i > T_b$$

$$\Sigma (\text{daily GDD}) = 0 \text{ when } \bar{T}_i \leq T_b$$

۲- **درجه - روز فعال** : در این روش بیشتر دمای صفر درجه به عنوان دمای پایه مورد استفاده قرار می گیرد و با رابطه زیر محاسبه می شود. درجه - روز فعال میانگین مجموع نیازهای حرارتی بر مبنای دمای پایه صفر درجه سانتیگراد می باشد.

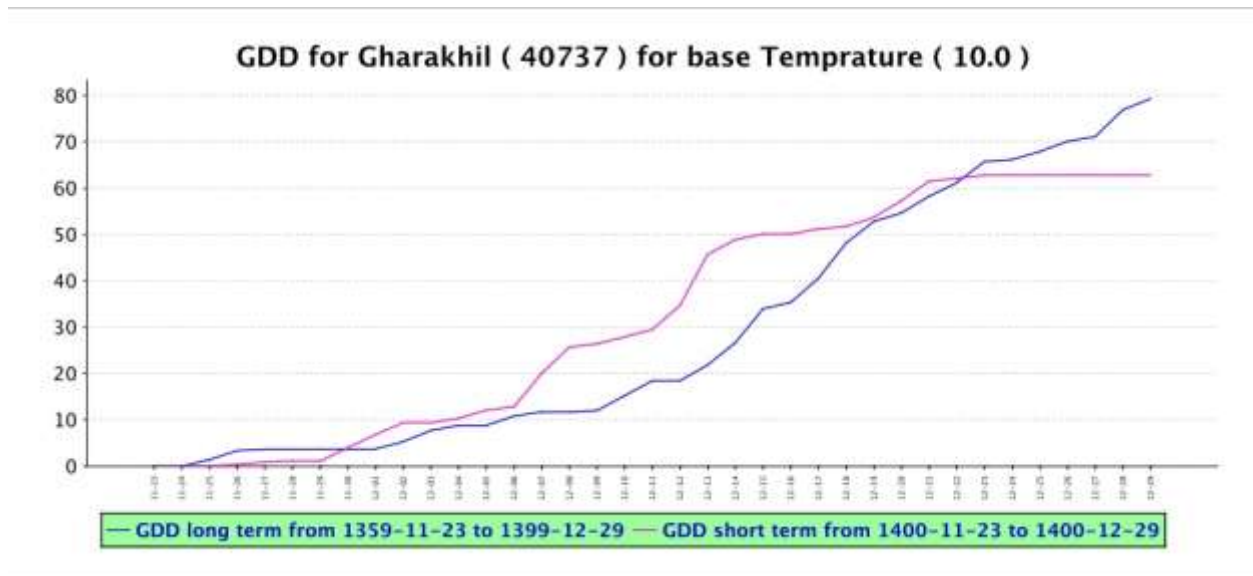
$$Hu = \sum_{i=1}^n T_i \Rightarrow \text{if } T_i > 0$$

**نکته** : با توجه به اینکه دمای پایه از گیاهی به گیاه دیگر متغیر است، لذا درجه روز رشد نیز تغییر می کند. همچنین مجموع درجه روز رشد در گیاهان مختلف و در ارقام مختلف یک گیاه با یکدیگر متفاوت می باشد که برای هر گیاه به صورت جداگانه تعریف و محاسبه می شود.



## ۵-۱ - نمودار درجه روز رشد (GDD)

از شروع سال زراعی تا پایان فصل زمستان ۱۴۰۰



### تحلیل کلی نمودار درجه روز رشد:

ایستگاه قراخیل در فصل زمستان ۱۴۰۰ دارای محصول پرتقال بوده است که دارای دمای پایه ۱۰ درجه در مرحله پیدایش جوانه است.

مطابق نمودار، در زمستان سال جاری درجه روز رشد مؤثر گیاه پرتقال که در محدوده قائمشهر کشت می شود از میزان لازم و نرمال خود در فاصله زمانی ۷ اسفند الی ۱۷ اسفند نسبت به بلند مدت جلو افتاده است که شروع زودتر پیدایش جوانه نسبت به سال قبل را شاهد بودیم اما در ادامه بدلیل کاهش دما در روزهای پایانی زمستان و اینکه دمای پایه محصول ۱۰ درجه سانتیگراد در نظر گرفته می باشد باعث عقب افتادگی درجه روز رشد مؤثر گیاه پرتقال نسبت به بلند مدت بوده است. در واقع به طور نرمال در زمستان طی مدت مورد نظر حدود ۸۰ درجه روز مؤثر نیاز منطقه است که در زمستان امسال این میزان حدود ۶۴.۵ درجه روز بوده است.



## ۶ - جداول نیاز حرارتی محصولات تحت پایش

جدول ۱ : تاریخ آغاز و پایان مراحل رشد گیاه پرتقال و میانگین دمای روزانه ، کمینه و بیشینه و طول دوره هر یک از مراحل رشد گیاه پرتقال در منطقه قراخیل قائمشهر

مراحل رشد گیاه پرتقال	تاریخ آغاز مرحله	تاریخ خاتمه مرحله	دمای پایه مرحله	دوره رشد (روز)	میانگین دمای روزانه	میانگین دمای کمینه دوره رشد	میانگین دمای بیشینه دوره رشد
پیدایش جوانه	۲۳ بهمن	۱۲ اسفند	۱۰	۲۰	۱۱.۷	۶.۵	۱۶.۹
شگفتن جوانه	۱۳ اسفند	۲۹ اسفند	۱۰	۱۷	۱۰.۹	۷	۱۴.۸

جدول ۲ : درجه روز مورد نیاز مراحل فنولوژیک گیاه پرتقال در منطقه قراخیل قائمشهر به دو روش موثر و فعال

مراحل رشد گیاه پرتقال	میانگین دمای هر مرحله	مجموع درجه - روز آستانه (دمای پایه) ده درجه سانتیگراد						میزان دمای فعال با آستانه صفر درجه سانتیگراد
		دمای پایه مرحله	مطلق مرحله	تجمعی تا شروع هر مرحله	تجمعی تا پایان هر مرحله	دمای پایه مرحله	مطلق مرحله	
پیدایش جوانه	۱۱.۷	۱۰	۴۰.۳	۰	۴۰.۳	۰	۲۳۳.۴	
شگفتن جوانه	۱۰.۹	۱۰	۲۴.۲	۴۰.۳	۶۴.۵	۰	۴۱۸.۲	

## تحلیل جداول :

- ۱ - میزان مجموع درجه روز های رشد بر حسب دمای موثر برای مرحله پیدایش جوانه تا آغاز مرحله شگفتن جوانه پرتقال کسب نشده است. میزان مجموع درجه روزهای رشد بر حسب دمای فعال برای مرحله پیدایش جوانه تا آغاز مرحله شگفتن پرتقال ۲۳۳.۴ درجه روز است.
- ۲ - گیاه پرتقال برای تکمیل فعالیت های فنولوژیکی خود تا پایان مرحله شگفتن جوانه به ۶۴.۵ واحد حرارتی درجه روز دمای موثر و ۴۱۸.۲ واحد حرارتی درجه روز دمای فعال در منطقه قراخیل قائمشهر نیاز دارد.
- ۳ - مجموع واحد حرارتی درجه روز دمای موثر و فعال برای مرحله پیدایش جوانه و شگفتن به ترتیب ۴۰.۳ و ۲۴.۲ است، طول دوره مذکور برای هر مرحله به ترتیب ۲۰ و ۱۷ روز می باشد و مرحله پیدایش جوانه با میانگین دمای ۱۱.۷ درجه سانتیگراد و مرحله شگفتن با میانگین ۱۰.۹ درجه سانتیگراد شروع می شود. میانگین حداقل و حداکثر دوره پیدایش جوانه به ترتیب برابر با ۶.۵ و ۱۶.۹ و میانگین حداقل و حداکثر دوره شگفتن به ترتیب برابر با ۷ و ۱۴.۸ درجه سانتیگراد می باشد.
- ۴ - بیشترین واحد حرارتی مورد نیاز گیاه از شروع مرحله پیدایش جوانه تا شگفتن مربوط به مرحله پیدایش جوانه است که برابر ۴۰.۳ درجه روز موثر و ۲۳۳.۴ فعال می باشد. کمترین واحد حرارتی مورد نیاز گیاه از شروع مرحله پیدایش جوانه تا شگفتن مربوط به مرحله شگفتن جوانه است که برابر ۲۴.۲ درجه روز موثر و ۱۸۴.۸ درجه روز فعال می باشد.
- ۵ - بیشترین و کمترین میانگین دمای روزانه مربوط به مرحله پیدایش جوانه می باشد.
- ۶ - بلندترین دوره رشد مربوط به مرحله پیدایش جوانه و کوتاهترین دوره رشد مرحله شگفتن جوانه می باشد.

۷ - جدول نیاز سرمایی محصولات استراتژیک

جدول نیاز سرمایی محصولات تحت پایش اداره هواشناسی کشاورزی قراخیل تا پایان پاییز

ردیف	اداره هواشناسی کشاورزی قراخیل	محصول ۱	محصول ۲	محصول ۳
۱	کل نیاز سرمایی محصول	فاقد نیاز سرمایی		
۲	نیاز سرمایی دریافتی به روش ۷ - ۰			
۳	نیاز سرمایی دریافتی به روش یوتا			
۴	تاریخ بیدار شدن یا بهاره سازی			
۵	میزان کمبود نیاز سرمایی تا ۳۰ بهمن - ۰ تا ۷			
۶	میزان کمبود نیاز سرمایی تا ۳۰ بهمن - یوتا			
۷	زمان رخداد خطر سرمازدگی پاییزه			
۸	زمان رخداد خطر سرمازدگی بهاره			
۹	تاریخ خسارت			

## ۸ - تحلیل مراحل فنولوژی محصولات تحت پایش

### ۸-۱ - نیازهای آب و هوایی محصول پرتقال

پرورش مرکبات احتمالاً از ۲۴۰۰ سال قبل از میلاد مسیح در جنوب چین و هند خصوصاً ویتنام شروع شده است. پرورش مرکبات در جهان و ایران سالیان طولانی به صورت کشت بذری بوده و در نتیجه تغییرات وسیعی از نظر صفات در بین آنها حاصل شده و دو رگهای طبیعی فراوانی امروزه وجود دارد.

از نظر ارتفاع، مرکبات تا ۱۸۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا می رویند ( در مناطق حاره). ولی به طور کلی می توان گفت که کاشت مرکبات به طور اقتصادی و در سطح وسیع در ارتفاع ۷۵۰-۷۰۰ متر است چون درجه حرارت یک عقائم شهر محدودکننده برای مرکبات است، مناطق جغرافیایی کاشت مرکبات را می توان تقریباً بین ۴۰ درجه عرض شمالی و جنوبی تعیین کرد.

کلیه نباتات معروف به مرکبات از تیره روتاسه و زیر تیره اورانتیو ییده بوده که دارای ۳۳ جنس می باشد. سه جنس پونسیروس، فورچونلا و سیتروس دارای ارزش اقتصادی بوده و از اهمیت به سزایی برخوردار است. جنس سیتروس قائمشهر کلیه مرکباتی است که در ایران کشت می شود. در واقع کلمه مرکبات یک لفظ عربی است که به جای عبارت سیتروس که نام علمی مرکبات است، در زبان فارسی مورد استفاده قرار می گیرد. این جنس دارای گونه هایی مانند پرتقال محلی، واشنگتن ناول، تامسون ناول، هاملین، مارس، سانگین (خونی)، نارنج، نارنگی، گریپ فروت و ... می باشد.

رشد درخت مرکبات شامل دو جنبه مشخص است: ۱- دوره بیولوژیکی چند ساله درخت مرکبات، دوران رشد بیولوژیکی چند ساله با جوانه زدن بذر ( اگر درخت از بذر حاصل شده باشد ) و یا شروع رشد درخت پس از انتقال و تکثیر شروع و به مرگ درخت خاتمه می یابد. این دوران به نوبه خود شامل سه دوره سنی است:

۱-۱- سن جوانی: از جوانه زنی بذر شروع و تا حصول اولین محصول ادامه دارد. معمول این دوره بین ۳-۶ سال می انجامد. حداقل دما برای شروع رشد ۱۳ درجه سانتیگراد بوده و دمای ۲۳-۳۳ درجه سانتیگراد برای رشد مناسب می باشد.

۱-۲- سن باردهی: از زمان حصول اولین محصول شروع شده و در زمان کاهش مقدار محصول (بدون آنکه شرایط محیطی تغییر کرده باشد) خاتمه می یابد.

۱-۳- سن پیری: از زمانی شروع می شود که عملکرد رو به کاهش رفته و اندام های درخت خشک می شوند و پایان این دوره خشک شدن کامل درخت می باشد.

۲- دوره‌های بیولوژیکی درخت مرکبات در طی یکسال: سیکل بیولوژیکی سالیانه در درخت مرکبات شامل دو دوره مشخص در سال می باشد:

۲-۱- مرحله خواب یا استراحت

۲-۲- مرحله رشد فعال: درختان مرکبات برای قطع دوره استراحت به سرمای نسبتاً زیاد احتیاج داشته، شروع و خاتمه هر دو مرحله فقط در مناطق معتدله، قابل تشخیص می باشند.

## ۲-۸ - مراحل فنولوژی رشد محصول پرتقال

۱- پیدایش جوانه و شگفتن جوانه: درختان مرکبات برای قطع دوره استراحت به سرمای نسبتاً زیاد احتیاج داشته، شروع و خاتمه هر دو مرحله نیز فقط در مناطق معتدله، قابل تشخیص می باشند در مناطق معتدله درختان مرکبات در طول دوره رشد فعال معمولاً ۳ بار (آخر زمستان و پیمان فصل خواب، اوایل تابستان و شروع خواب زمستانه) جوانه زده و جوانه‌های آن شکفته می شوند. زمان جوانه زنی از سالی به سالی دی گریسته به شرایط اقلیمی، واریته‌های تحت کشت و عملیات زراعی متفاوت می باشد. جوانه زنی بهاره در دمای بالای ۱۰ درجه سانتی گراد شروع می شود. دمای مناسب برای این مرحله صفر تا ۱۲ درجه سانتی گراد می باشد.

۲- گل دادن: درختان مرکبات به طور تقریباً دائمی (با دوره‌های انقطاع کوتاه) در تمام دوره رشد سالانه، گل می دهند. در یک اقلیم با فصل سرد طولانی (دمای کمتر از ۱۰ درجه سانتی گراد)، این مرحله برای درختان پرتقال یک دوره ۵-۶ هفته‌ای در فصل بهار می باشد.

۳- تشکیل میوه: دمای مناسب برای این مرحله ۲۵ درجه سانتی گراد در روز و ۱۲ درجه سانتی گراد در شب است. رطوبت نسبی هوا که عامل مهمی در تشکیل میوه می باشد، به میزان ۴۵-۹۰ درصد مناسب این دوره می باشد. وزش باد با سرعت بیش از ۱۵ متر بر ثانیه و رطوبت نسبی بیش از ۹۰ درصد می تواند مضر باشد.

۴- رشد میوه و رسیدن: میزان رشد میوه مرکبات و فاصله بین گل دادن و رسیدن میوه بستگی به عوامل متعددی مانند دما، شدت نور، مقدار آب نسبت بین تعداد برگ و تعداد میوه و... دارد که مهم ترین آنها درجه حرارت می باشد. عامل دما تعیین کننده تعداد روزهایی است که میوه برای رسیدن کامل به آن نیاز دارد.

دمای مطلوب برای توسعه و رشد درختان مرکبات بین ۲۵ تا ۲۸ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی مورد نیاز رشد آن نیز بین ۳۰ تا ۸۰ درصد است. فقط مرحله رشد میوه به دمای بیشتری بین ۳۰ تا ۳۵ درجه سانتیگراد نیاز دارد. آستانه خطر دماهای پایین و بالای کشت و رشد پرتقال به ترتیب ۱۳ و ۳۹ درجه سانتیگراد میباشد.

عامل دما تعیین کننده تعداد روزهایی است که میوه برای رسیدن کامل به آن نیاز دارد. حداقل دما برای آغاز رشد میوه ۱۳ درجه سانتیگراد، حداکثر دمای قابل تحمل ۴۰ درجه سانتیگراد و میانگین دمای روزانه مناسب برای این مرحله ۱۸-۲۱ درجه سانتیگراد می باشد.

## ۹ - جمع بندی (توصیه برای آینده)

کوددهی: کوددهی به موقع با هماهنگی مرکز خدمات کشاورزی صورت گیرد.

هرس شاخه های آسیب دیده و مرده در مناسب ترین زمان به خصوص بعد از یخبندان انجام گردد.

مدیریت مناسب تغذیه متناسب با فنولوژی رشد رویشی و زایشی درختان، تغذیه پس از برداشت (محلول پاشی و مصرف خاکی متناسب با رقم)، محلول پاشی زمستانه اوره قبل از تمایز جوانه های گل، محلول پاشی کودهای نیترات پتاسیم و نیترات منیزیم در اواخر فاز دوم رشد میوه از راهکارهای کاهش تناوب باردهی مرکبات است.

از اواخر تیر تا اوایل شهریور به دلیل جوانه زدن مناسب درختان، از سمپاشی ها خودداری شود. در پایان تاکید میشود سمپاشی در ساعات خنک روز و در صورت امکان بعد از ظهرها از ساعت ۴ به بعد صورت گیرد و در صورت افزایش درجه حرارت هوا به بیش از ۳۳ درجه سانتیگراد، از مصرف روغن امولسیون شونده همراه با سموم توصیه شده خودداری شود.