



فصلنامه هواشناسی کشاورزی

تهیه و تدوین :

اداره کل هواشناسی استان البرز

اداره هواشناسی کشاورزی کرج



بهار ۱۴۰۱



✓ 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 : شهریار معاضدی

مسئول مکاتبه : شهریار معاضدی کارشناس اداره هواشناسی کشاورزی

نشانی : استان البرز، کرج ابتدای جاده ماهدشت، جنب ایستگاه مترو محمدشهر، انتهای

مزارع آموزشی دانشگاه تهران، اداره هواشناسی کشاورزی کرج، تلفن ۰۲۶۳۲۷۵۶۶۴۵

کد پستی : ۴۱۸۳۹۴۳۱۶۱

پایگاه اینترنتی هواشناسی استان البرز : alborzmet.ir

شماره تماس مسئول مکاتبه : ۰۲۶۳۲۷۵۶۶۴۵

دورنگار: —

چکیده

بر اساس پیش بینی های فصلی صادر شده، بارش های استان البرز برای سه ماهه آتی در قسمت شمالی و شرقی استان بین ۱۰ تا ۲۰ میلیمتر کمتر از نرمال و قسمت های جنوب و جنوبغرب استان کاهشی معادی ۵ تا ۱۰ میلیمتر کمتر از نرمال پیش بینی می گردد. از نظر دمایی نیز پیش بینی میگردد که در نیمه تیر ماه سال جاری تا مرداد ماه ۱ تا ۲ درجه نسبت به بلند مدت افزایش داشته باشد، و در نیمه مرداد تا نیمه شهریور ۰/۵ تا ۱ درجه بالاتر از نرمال، و از شهریور تا مهر ماه نیز تا ۱ درجه بالاتر از نرمال خواهد بود.

بر اساس شاخص خشکسالی SPEI دوره سه ماهه منتهی به خرداد ۱۴۰۱، قسمت عمده سطح استان در محدوده خشکسالی خفیف تا متوسط قرار گرفته است و در مناطق شمالی و شمالغربی یعنی طالقان شاهد خشکسالی شدید هستیم. بخش های کوچکی از نظر آباد و اشتهارد و کرج نیز در محدوده نرمال قرار دارد.

شاخص درجه روز (GDD) گیاه کلزا برای فصل بهار، حاکی از آن است که در اوایل فصل مقدار این شاخص بالاتر از روند نرمال است، که مبین این موضوع است که محصول مورد نظر ضمن اینکه از فصل جلوتر بوده، با خواب کمتر رشد مجدد خود را آغاز نموده و اگر چنانچه با سرماهای دیر رس بهاره تلاقی میکرد احتمال بروز خسارت گستره غیر قابل اجتناب بود.

بیشترین میانگین دمایی روزانه مرحله رسیدن کامل و کمترین میانگین دمایی روزانه مرحله رکود زمستانه است. بلندترین دوره رشد مرحله برگ دهی (روزت) و کوتاهترین دوره رشد مرحله غنچه دهی می باشد. مطالعات فنولوژی انجام شده بر روی کلزا نشان می دهد که کشت کلزا در این منطقه در زمان بهینه انجام نشده است و نیازهای گرمایی و سرمایی گیاه منطبق بر نمودار رشد نمی باشد. با توجه به مطالعات انجام شده، مراحل فنولوژی و رشد محصول با شرایط جوی و اقلیمی هماهنگ نبوده که باعث می شود اکثر اوقات به اصطلاح محصول مورد بررسی جلوتر از فصل باشد که در نهایت موجب خواهد شد کیفیت محصول تولید شده پایین تر از استانداردهای مورد نظر باشد.

نمودار درجه روز رشد (GDD)، تحلیلی کلی از وضعیت تأمین یا عدم تأمین نیاز حرارتی در شهرستان کرج برای محصول کلزا را نشان می دهد. مقدار دریافتی درجه -روز توسط محصول در طی مدت بررسی چنانچه با نرمال بلند مدت منطبق بر روی خط روند باشد نشانگر این است که محصول رشد نرمال خود را طی کرده و در زمانی که از خط روند بلند مدت پایین تر باشد، بدان معنی می باشد که گیاه مقدار درجه روز کمتر از حد نیاز خود را دریافت نموده که باعث عقب افتادن مراحل فنولوژی گردیده است. بنابراین بر اساس نمودار فوق از ابتدای فصل تا اواخر آن خط بلند مدت (خط آبی رنگ) از خط نمودار کوتاه مدت (خط قرمز رنگ) پایین تر بوده که بیانگر این است که روند دمایی در سال جاری از بلند مدت، بالاتر و محصول کلزا درجه روز معادل بالاتر از نرمال دریافت نموده است، و با توجه به بالا بودن وضعیت دمایی در سطح استان، در صورت وجود آب در دسترس کافی، مراحل رشد رویشی سریع تر از حد معمول انجام می گردد.

فهرست

عنوان	شماره صفحه
۱ - مقدمه	۱
۲ - جدول اطلاعات اقلیمی	۲
۳ - پیش‌بینی فصلی بارش و دمای هوا	۴
۴ - پایش خشکسالی کشاورزی	۷
۵ - نمودارهای درجه روز رشد (GDD)	۱۱
۶ - جداول نیاز حرارتی محصولات تحت پایش	۱۳
۷ - جدول نیاز سرمایی محصولات استراتژیک	۱۷
۸ - تحلیل مراحل فنولوژی محصولات تحت پایش	۱۸
۹ - جمع بندی (توصیه برای آینده)	۲۴

۱- مقدمه

ایستگاه هواشناسی کشاورزی کرج در سال ۱۳۵۰ شمسی (۱۹۷۱ میلادی) فعالیت خود را بطور رسمی و دوازده ساعته با ثبت و گزارش و وضعیت جوی و پارامترهای هوا شناختی آغاز کرد و از سال ۱۳۶۰ بر روی محصولات استراتژیک سازگار با اقلیم منطقه از جمله: واریته‌های مختلف گندم، جو و ذرت کار نمود و از هر محصول بولتن‌های ماهانه و فصلی تهیه و به اداره ایستگاههای هواشناسی کشاورزی ارسال نموده است. لازم به توضیح است آمار موجود در اداره خدمات ماشینی سازمان هواشناسی مربوط به کرج از سال ۱۳۵۰ مربوط به آمار ایستگاه اقلیم شناسی واقع در مزرعه دانشکده کشاورزی است که از لحاظ موقعیت مکانی و ارتفاع با موقعیت و ارتفاع ایستگاه فعلی تفاوت دارد.

خلاصه‌ای از موقعیت و وضعیت ایستگاه کشاورزی کرج:	طول جغرافیایی : ۵۰ درجه و ۵۷ دقیقه شرقی
عرض جغرافیایی : ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه شمال	ارتفاع از سطح دریا : ۱۲۹۲/۹ متر
مساحت مزارع دانشکده کشاورزی : ۲۰۰ هکتار	مالکیت زمین : دانشکده کشاورزی کرج
فاصله تا مرز تراکم شهر : ۳ کیلومتر	ویژگی اقلیمی : نیمه خشک
حوضه آبریز (اصلی): دریاچه نمک / (فرعی): رودخانه کرج	نوع خاک : رسوبی / بافت خاک : لومی شنی
وضعیت طبیعی منطقه : دشت جنوبی رشته کوه البرز	نوع پوشش گیاهی منطقه : گیاهان علفی
نباتات کشت شده محصولات کشت شده در منطقه : گندم ، جو ، ذرت ، آفتابگردان ، سیب‌زمینی ، سویا ، صیفی جات ، یونجه ، پنبه ، کلزا ، چغندر قند ، درختان سیب، هلو، زردآلو، گیلاس، آلبالو، گردو و انگور	محصولات مورد مطالعه در ایستگاه : گندم، جو و ذرت
آفات و امراض مهم منطقه : سن گندم، آتشک درختان دانه‌دار، کنه قرمز اروپایی، شپشک، می‌نوز، سرخ‌رطومی یونجه، کرم ساقه‌خوار یونجه، کک و آگروتیس چغندر قند	منبع آب مصرفی : چاه عمیق
	روش آبیاری : بارانی
	زهکش داخلی : خوب

۲ - جدول اطلاعات اقلیمی

مجموع بارش از شروع سال جاری تا پایان فصل بهار برابر است با ۲۶/۱ میلیمتر.

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

فروردین ماه ۱۴۰۱						
۱۰۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۰	۵	میانگین دمای خاک
۱۳/۷	۱۴/۸	۱۵/۲	۱۶/۲	۱۵/۹	۱۶/۳	
۱۰۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۰	۵	میانگین رطوبت خاک
۱۰/۰	۱۶/۰	۲۵/۰	۲۱/۷	۲۶/۰	۲۷/۰	
اردیبهشت ماه ۱۴۰۱						
۱۰۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۰	۵	میانگین دمای خاک
۱۷/۷	۲۰/۲	۲۱/۲	۲۲/۳	۲۲/۳	۲۲/۹	
۱۰۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۰	۵	میانگین رطوبت خاک
۱۰/۰	۱۶/۰	۲۵/۰	۲۰/۰	۲۳/۵	۲۲/۹	
خرداد ماه ۱۴۰۱						
۱۰۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۰	۵	میانگین دمای خاک
۲۱/۶	۲۵/۸	۲۷/۷	۲۹/۶	۲۹/۳	۳۰/۶	
۱۰۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۰	۵	میانگین رطوبت خاک
۱۰/۰	۱۶/۰	۲۵/۰	۱۸/۷	۱۹/۷	۱۸/۰	

۲ - ۲ - جدول اطلاعات اقلیمی ماهانه فصل بهار

نام ایستگاه اداره هواشناسی کشاورزی کرج					
فروردین ۱۴۰۱	سال جاری	سال گذشته	بلند مدت	اختلاف با سال گذشته	اختلاف با بلند مدت
مجموع بارش	۷/۴	۰/۵	۳۸/۷	۶/۹	-۳۱/۳
مجموع تبخیر	۱۳۰	۱۸۱	۸۸	///	///
مجموع ساعت آفتابی	۲۵۴	۲۴۹	۲۲۴	۵	۳۰
بیشینه سرعت باد	۲۱	۱۸	۲۵	۳	-۴
میانگین دما	۱۴/۹	۱۵/۴	۱۲/۷	-۰/۵	۲/۲
میانگین دمای کمینه	۸/۰	۹/۰	۶/۷	-۱/۰	۱/۳
میانگین دمای بیشینه	۲۱/۷	۲۱/۹	۱۸/۶	-۰/۲	۳/۱
میانگین رطوبت نسبی	۳۷	۳۶	۴۷	۱	-۱۰
اردیبهشت ۱۴۰۱	سال جاری	سال گذشته	بلند مدت	اختلاف با سال گذشته	اختلاف با بلند مدت
مجموع بارش	۱۸/۲	۱۵/۸	۲۷	۲/۴	-۸/۸
مجموع تبخیر	۲۱۸/۳	۲۱۱/۷	۱۹۱/۵	///	///
مجموع ساعت آفتابی	۲۶۸/۵	۲۶۳/۵	۲۵۷/۵	۴/۹	۱۱/۰
بیشینه سرعت باد	۱۷	۱۸	۳۰	-۱	-۱۳
میانگین دما	۱۹	۲۱	۱۷/۹	-۲	۱/۱
میانگین دمای کمینه	۱۱/۹	۱۳/۹	۱۱/۱	-۲	۰/۸
میانگین دمای بیشینه	۲۶/۱	۲۸/۷	۲۴/۵	-۲/۶	۱/۶
میانگین رطوبت نسبی	۴۴/۳	۴۱	۴۴/۸	۳/۳	-۰/۵
خرداد ۱۴۰۱	سال جاری	سال گذشته	بلند مدت	اختلاف با سال گذشته	اختلاف با بلند مدت
مجموع بارش	۰/۵	۹/۱	۷/۱	-۸/۶	-۶/۶
مجموع تبخیر	۳۱۷/۵	۳۱۰/۳	۲۹۴/۶	///	///
مجموع ساعت آفتابی	۳۴۸/۱	۳۵۵/۷	۲۹۴/۶	-۷/۶	۵۳/۵
بیشینه سرعت باد	۲۱	۱۹	۲۵	۲	-۴
میانگین دما	۲۵/۲	۲۶/۶	۲۳/۶	-۱/۴	۱/۶
میانگین دمای کمینه	۱۷/۵	۱۸/۲	۱۵/۶	-۰/۷	۱/۹
میانگین دمای بیشینه	۳۲/۸	۳۵/۰	۳۱/۱	-۲/۲	۱/۷
میانگین رطوبت نسبی	۲۷/۳	۲۸/۰	۳۴/۶	-۰/۷	-۷/۳

۳ - پیش‌بینی فصلی بارش و دمای هوا

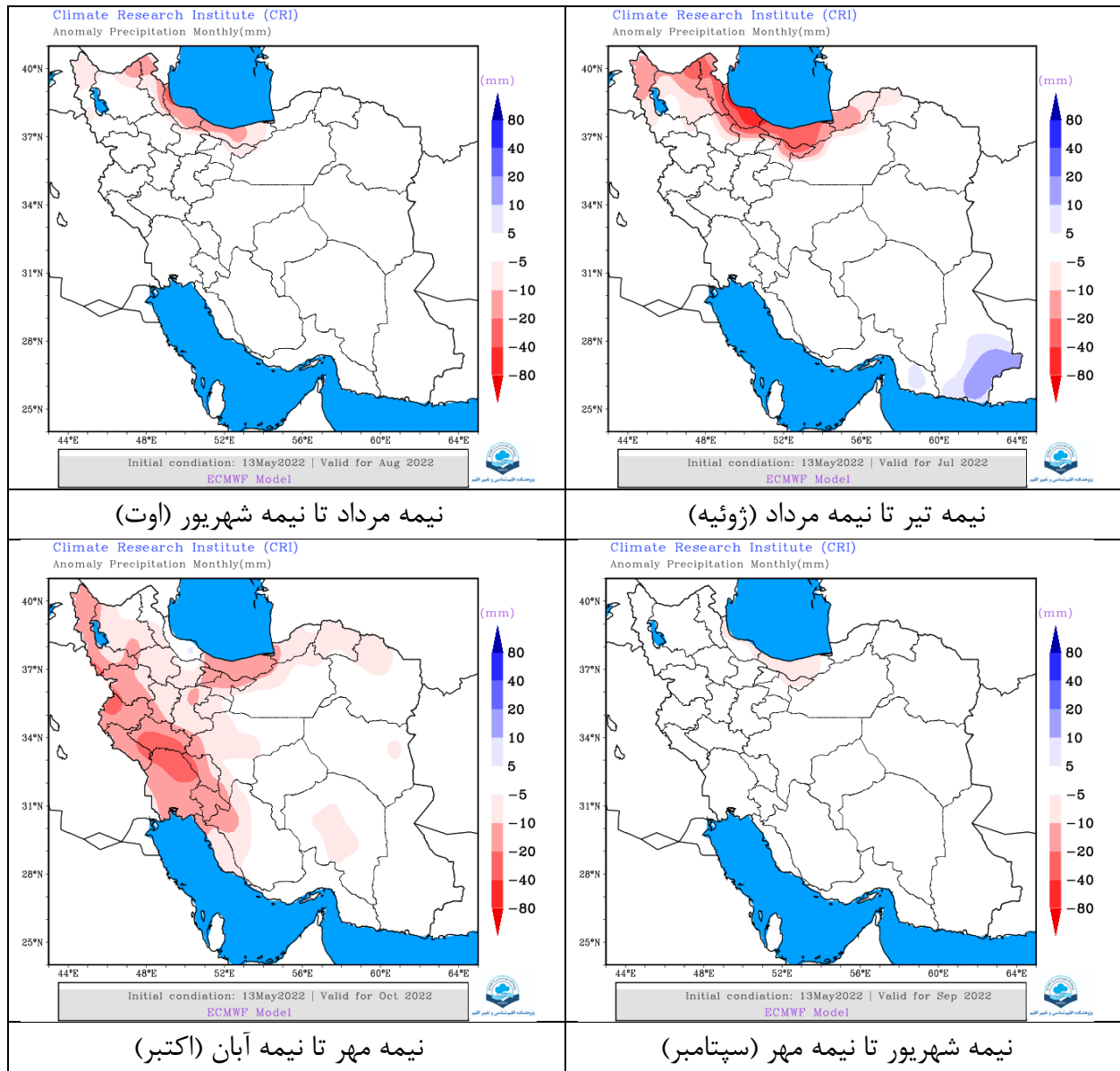
با توجه به پیش‌بینی‌های فصلی صادر شده برای فصل تابستان در سطح کشور برای مناطق شمالی و شمال غرب بارش کمتر از نرمال بوده و همین‌طور بارش برای مناطق جنوب و جنوب شرق بیشتر از نرمال خواهد بود که بر همین اساس پیش‌بینی بارش در سطح استان البرز برای سه ماهه آتی قسمت شمالی و شرقی استان بین ۱۰ تا ۲۰ میلیمتر کمتر از نرمال و قسمت‌های جنوب و جنوب‌غرب استان کاهشی معادی ۵ تا ۱۰ میلیمتر کمتر از نرمال پیش‌بینی می‌گردد.

از نظر وضعیت دمایی در سطح کشور، دمای هوا تا آخر تابستان در بخش‌هایی از شمال و شمال غرب بین ۱ تا ۲ درجه بیشتر از نرمال، در ساحل دریای عمان تا یک درجه کمتر از نرمال و در سایر مناطق تا ۱ درجه بیشتر از نرمال خواهد بود. بر همین اساس از نظر وضعیت دمایی در سطح استان نیز پیش‌بینی می‌گردد که در نیمه تیر ماه سال جاری تا مرداد ماه ۱ تا ۲ درجه نسبت به بلند مدت افزایش داشته باشد، و در نیمه مرداد تا نیمه شهریور ۰/۵ تا ۱ درجه بالاتر از نرمال، و از شهریور تا مهر ماه نیز تا ۱ درجه بالاتر از نرمال پیش‌بینی می‌گردد.

۳-۱ - جدول نرمال‌های اقلیمی بلند مدت اداره هواشناسی کشاورزی کرج

اداره هواشناسی	نیمه تیر	نیمه مرداد	نیمه شهریور	نیمه مهر
کشاورزی کرج	۱۴۰۱	۱۴۰۱	۱۴۰۱	۱۴۰۱
میانگین دما	۲۷/۶	۲۶/۴	۲۲/۰	۱۵/۸
مجموع بارش	۳/۲	۱/۹	۲/۳	۲۳/۸

۳-۲- پیش‌بینی بارش بلند مدت



تحلیل بارش:

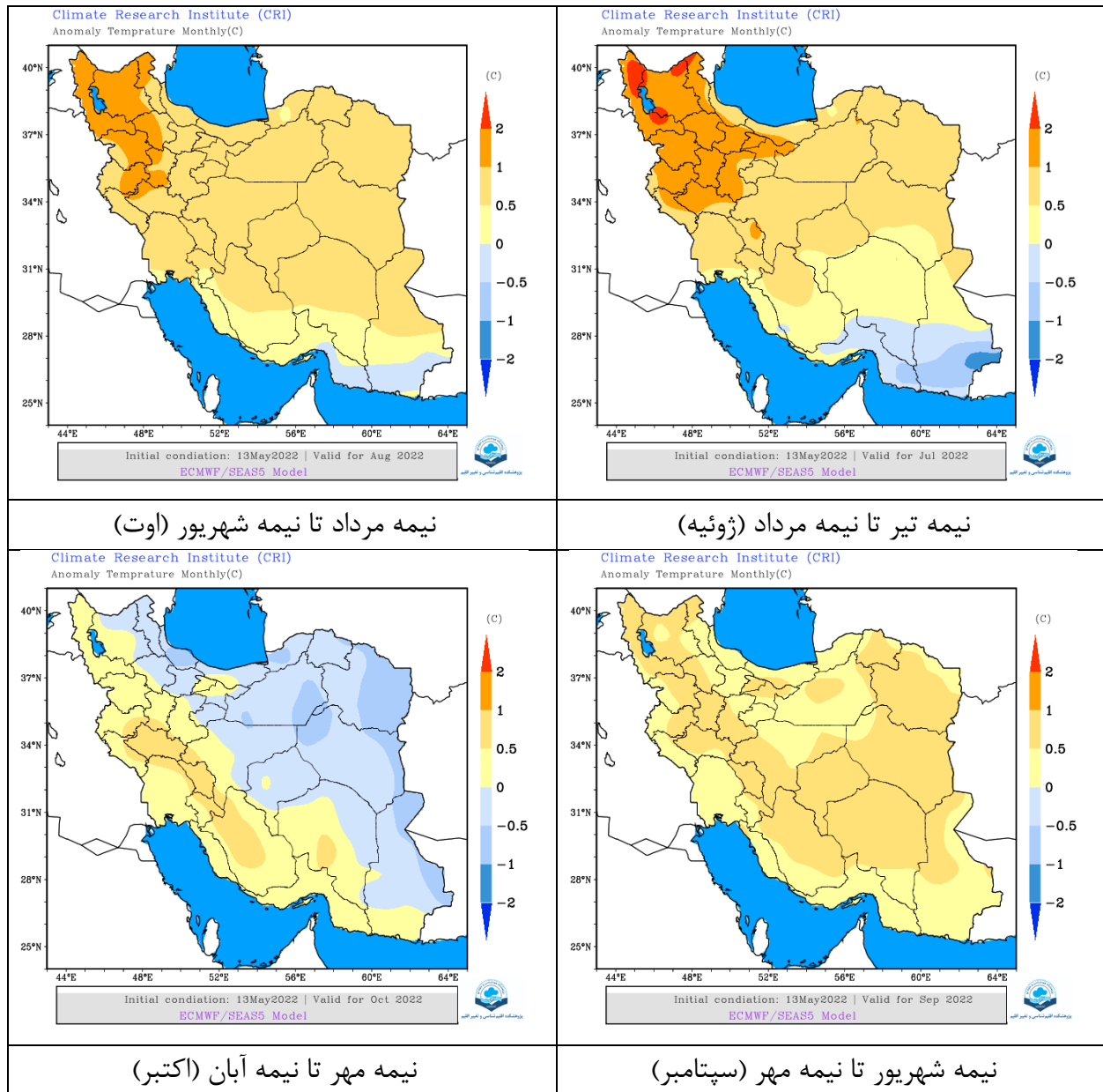
بارش نیمه دوم تیر: در حد نرمال، قسمتهای شمالی کمتر از نرمال - میانگین بارش بلندمدت برابر با $\frac{3}{2}$ میلی متر

بارش نیمه دوم مرداد: در حد نرمال - میانگین بارش بلندمدت برابر با $\frac{1}{9}$ میلی متر

بارش نیمه دوم شهریور: در حد نرمال - میانگین بارش بلندمدت برابر با $\frac{2}{3}$ میلی متر

بارش نیمه دوم مهر: کمتر از نرمال - میانگین بارش بلندمدت برابر با $\frac{23}{8}$ میلی متر

۳-۳ - پیش‌بینی دمای بلند مدت



تحلیل دما :

دمای نیمه دوم تیر : بیشتر از نرمال - میانگین دمای بلندمدت برابر با $۲۷/۶$ درجه سلسیوس

دمای نیمه دوم مرداد : بیشتر از نرمال - میانگین دمای بلندمدت برابر با $۲۶/۴$ درجه سلسیوس

دمای نیمه دوم شهریور : بیشتر از نرمال - میانگین دمای بلندمدت برابر با $۲۲/۰$ درجه سلسیوس

دمای نیمه دوم مهر : بیشتر از نرمال - میانگین دمای بلندمدت برابر با $۲۳/۸$ درجه سلسیوس

۴ - پایش خشکسالی کشاورزی

شاخص SPEI

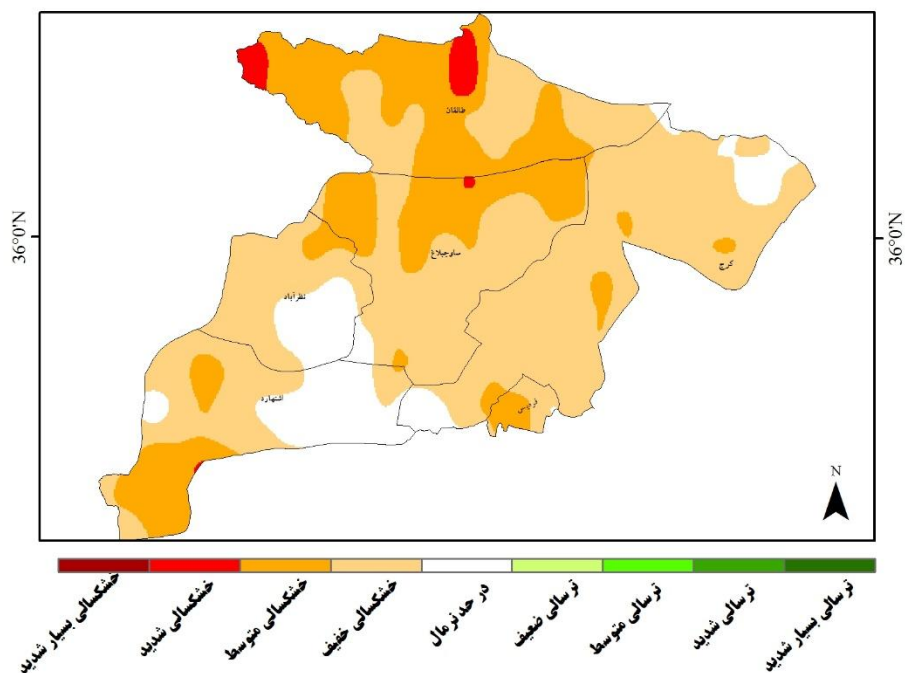
شاخص خشکسالی بارش استاندارد تبخیر تعرق توسط Vicente - Serrano et al. ۲۰۰۹ ارائه شد. SPEI یک شاخص خشکسالی اقلیمی می باشد که درجه خشکسالی و ترسالی را نشان می دهد و بوسیله رابطه زیر محاسبه می گردد:

$$SPEI = D = P_i - ET.$$

که D اختلاف مقدار تبخیر ماهانه از مقدار بارندگی $SPEI$ (day/mm) شاخص بارش استاندارد تبخیر تعرق، P_i بارندگی ماهانه (mm) و ET تبخیر تعرق مرجع ماهانه (mm) می باشند. تبخیر و تعرق مرجع ET با روش پنمن مانتیث فائو که داده های مورد نیاز آن شامل 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 مانتیث فائو دخالت دادن پارامترهای گوناگون جوی می باشد.

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان البرز شهرستان کرج بر اساس شاخص SPEI دوره ۳ ماهه تا پایان خرداد ۱۴۰۱

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان البرز
شاخص SPEI
دوره ۳ ماهه تا پایان خرداد ۱۴۰۱

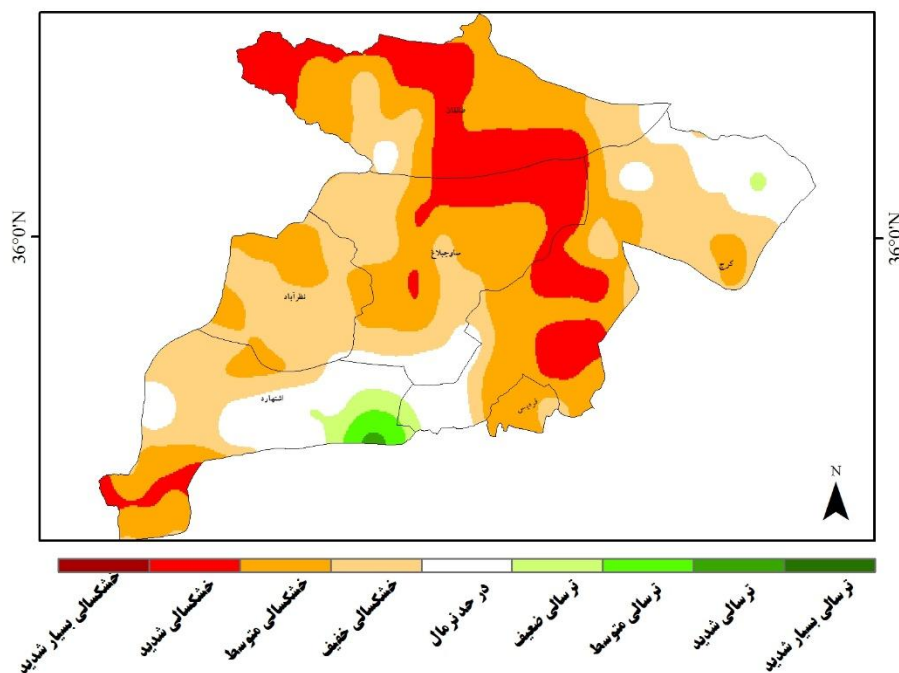


تفسیر :

بر اساس وضعیت بارشی و همچنین نقشه ی پهنه بندی خشکسالی استان، وضعیت استان از نظر خشکسالی در محدوده ی نرمال تا خشکسالی شدید در نوسان می باشد. بر همین اساس قسمت عمده ی سطح استان در محدوده خشکسالی خفیف قرار داشته و جنوب شهرستان نظر آباد، شرق اشتهارد و شمال کرج در محدوده نرمال قرار گرفته و بخش شمالی و غربی شهرستان ساوجبلاغ و شمال و جنوب طالقان و جنوب و مرکز اشتهارد را میتوان در محدوده خشکسالی متوسط طبقه بندی نمود، ضمناً در قسمت شمال و غرب طالقان خشکسالی شدید ملاحظه می گردد.

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان البرز شهرستان کرج بر اساس شاخص SPEI دوره ۹ ماهه تا پایان خرداد ۱۴۰۱

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان البرز
 شاخص SPEI
 دوره ۹ ماهه تا پایان خرداد ۱۴۰۱



تفسیر :

بررسی نقشه های پهنه بندی خشکسالی نمایانگر آن است که بیشتر مناطق استان در محدوده خشکسالی خفیف قرار دارد، چنانچه در این نقشه ملاحظه میگردد خشکسالی متوسط و شدید منطبق بر هم بصورت یک نوار که از شمالغرب تا به جنوب شرق کشیده شده است، قسمت های مرکزی استان را در بر گرفته است. در قسمت های جنوبی ساوج بلاغ و محدوده نرمال و ترسالی ضعیف، متوسط و شدید نیز دیده می شود.

تحلیل کلی وضعیت خشکسالی کشاورزی استان البرز :

به طور متوسط در فصل بهار، ۳۷/۶ میلیمتر بارش در استان البرز به ثبت رسید. این در حالی است که مقدار بارش فصل بهار ۱۴۰۰، برابر با ۴۸/۶ میلیمتر و مقدار بارش بلندمدت در همین بازه زمانی، برابر ۱۲۵/۱ میلیمتر بود. بارش سال جاری نسبت به بلندمدت ۸۷/۴ میلیمتر کاهش داشت.

از لحاظ دمایی، متوسط حداقل دما در استان ۸/۸ درجه، متوسط حداکثر دما ۲۳/۵ درجه و به طور کلی، متوسط دمای بهار استان ۱۶/۱ درجه بود.

همچنانکه انتظار می‌رفت که در طی بهار ۱۴۰۱، در حدود ۳۲ درصد از کل بارش سال زارعی استان تامین شود؛ درحالی در حدود ۱۰ درصد از بارش، تامین شد. براین اساس در همه شهرستان‌های استان البرز مقدار بارش بهار ۱۴۰۱ کمتر از بارش مورد انتظار بوده است.

متأسفانه کاهش نزولات جوی خصوصاً باران تأثیر مستقیم بر روی کشت های گندم و جو دیم در درجه اول و سایر کشت های آبی و باغی در درجات بعدی خواهد گذاشت. کم بود بارش و عدم توزیع مناسب خصوصاً در فصل پاییز و زمستان کشاورزان اعم از زارعین و باغدارن را وادار نمود که در فصل بهار نیز جهت تأمین نیاز آبی محصولات خود همچون گذشته از آب چاه و سفره های زیر زمینی استفاده نمایند.

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 کامل 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.

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

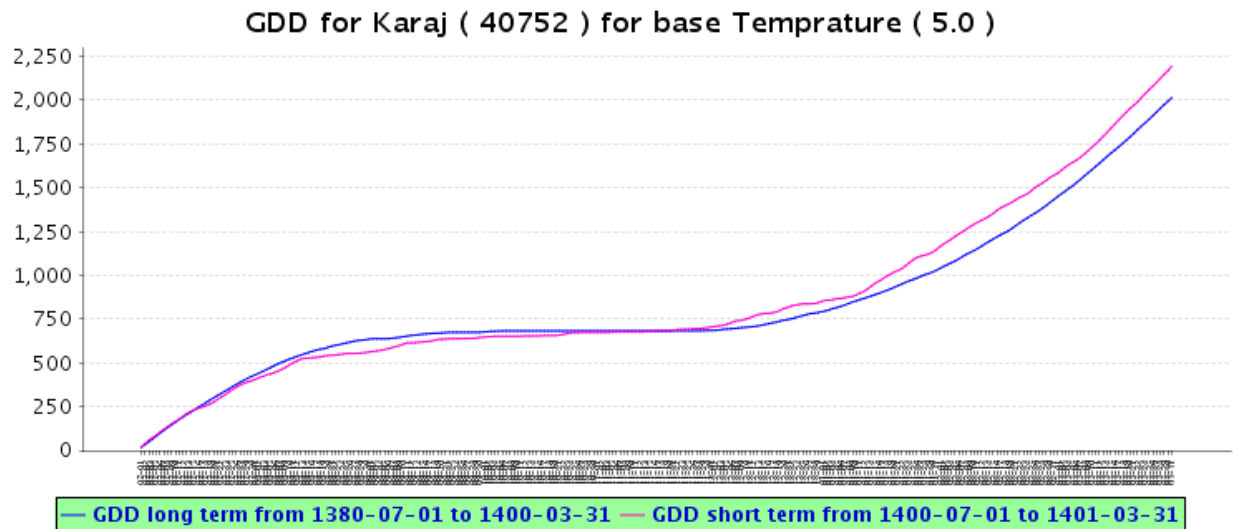
$$\Sigma (\text{daily GDD}) = 0 \text{ when } \bar{T}_i \leq T_b$$

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)



نمودار درجه روز رشد محصول کلزا بر اساس دمای پایه ۵ درجه سانتیگراد اداره هواشناسی کشاورزی کرج

تحلیل کلی نمودار درجه روز رشد :

نمودار بالا تحلیلی کلی از وضعیت تأمین یا عدم تأمین نیاز حرارتی در شهرستان کرج برای محصول کلزا را نشان می دهد. بر همین اساس درجه روز رشد (GDD) محصول کلزا از تاریخ کاشت (۱ مهر ۱۴۰۰) تا پایان خرداد ۱۴۰۱ و بلند مدت ۲۰ ساله محاسبه گردید.

همانطور که مشاهده میگردد مقدار دریافتی درجه روز توسط محصول در طی فصل پاییز در مواقعی با نرمال بلند مدت منطبق و تقریباً بر یک خط روند بوده که نشانگر این موضوع می باشد که محصول رشد نرمال خود را طی کرده است. اما در مواقعی هم پایین تر از خط نرمال بوده که با آغاز فصل زمستان نه تنها کمبود دمایی برطرف شده، بلکه تقریباً از اواسط فصل زمستان یعنی در بهمن ماه خط کوتاه مدت از خط بلند مدت پیشی گرفته، و همچنانکه ملاحظه می شود این اختلاف به مرور زیادتر نیز می گردد، و این اختلاف تا آخرین روز فصل بهار ادامه داشته که این بدان معناست که گیاه مقدار درجه روز بیشتر از حد نیاز خود را دریافت نموده است، این امر مبین این نکته است که از اواسط زمستان به دلیل بالا بودن حرارت، گیاه خواب کمتری داشته و به اصطلاح گیاه جلو تر از فصل بوده، و اگر چنانکه در طی فصل رویش مزارع و باغات با سرماهای دیر رس بهاره تلاقی نکنند که گیاه را در معرض تنش های سرماییی قرار دهد، محصول زود تر از زمان معمول خواهد رسید.

۶ - جداول نیاز حرارتی محصولات تحت پایش

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

ردیف	مراحل رشد گیاه کلزا	تاریخ آغاز مرحله	تاریخ خاتمه مرحله	دمای پایه مرحله	دوره رشد (روز)	میانگین دمای روزانه	میانگین دمای حداقل دوره رشد	میانگین دمای حداکثر دوره رشد
۱	کاشت	۱۴۰۰/۰۷/۰۱	۱۴۰۰/۰۷/۱۰	۵.۰	۱۰	۲۱.۴	۱۳.۷	۲۹.۲
۲	سبز کردن	۱۴۰۰/۰۷/۱۱	۱۴۰۰/۰۸/۰۳	۵.۰	۲۳	۱۶.۲	۹.۲	۲۳.۲
۳	برگ دهی (روزت)	۱۴۰۰/۰۸/۰۴	۱۴۰۰/۱۰/۲۶	۵.۰	۸۳	۷.۸	۲.۹	۱۲.۷
۴	رکود زمستانه	۱۴۰۰/۱۰/۲۷	۱۴۰۰/۱۲/۰۶	۵.۰	۴۰	۵.۲	۰.۱	۱۰.۲
۵	رویش مجدد	۱۴۰۰/۱۲/۰۷	۱۴۰۱/۰۱/۲۵	۵.۰	۴۸	۱۲.۵	۶.۵	۱۸.۵
۶	غنچه دهی	۱۴۰۱/۰۱/۲۶	۱۴۰۱/۰۱/۲۷	۵.۰	۲	۱۵.۶	۹.۴	۲۱.۸
۷	گل دهی	۱۴۰۱/۰۱/۲۸	۱۴۰۱/۰۲/۰۳	۵.۰	۷	۱۷.۲	۹.۱	۲۵.۲
۸	رسیدن (غلاف دهی)	۱۴۰۱/۰۲/۰۴	۱۴۰۱/۰۴/۰۲	۵.۰	۶۱	۲۲.۳	۱۵.۰	۲۹.۷
۹	رسیدن کامل	۱۴۰۱/۰۴/۰۳	۱۴۰۱/۰۴/۰۸	۵.۰	۶	۲۹.۴	۲۰.۸	۳۸.۱
۱۰	برداشت	۱۴۰۱/۰۴/۰۹	۱۴۰۱/۰۴/۰۹	۵.۰	۱	۲۷.۲	۱۷.۷	۳۶.۶

جدول ۲: درجه - روز رشد (GDD) مورد نیاز مراحل فنولوژیک گیاه کلزا در منطقه کرج به دو روش موثر و

فعال

ردیف	مراحل رشد گیاه کلزا	میانگین دمای هر مرحله	مجموع درجه - روز آستانه (دمای پایه) ۵				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	تجمعی تا شروع هر مرحله	تجمعی تا پایان هر مرحله
۱	کاشت	۲۱.۴	۵.۰	۱۶۴.۴	۰.۰	۱۶۴.۴	۰.۰	۲۱۴.۴	۰.۰	۲۱۴.۴
۲	سبز کردن	۱۶.۲	۵.۰	۲۵۸.۰	۱۶۴.۴	۴۲۲.۴	۰.۰	۳۷۳.۰	۲۱۴.۴	۵۸۷.۴
۳	برگ دهی (روزت)	۷.۸	۵.۰	۲۵۱.۵	۴۲۲.۴	۶۷۳.۹	۰.۰	۶۵۱.۰	۵۸۷.۴	۱۲۳۸.۴
۴	زمستانه رکود	۵.۲	۵.۰	۵۳.۳	۶۷۳.۹	۷۲۷.۲	۰.۰	۲۱۲.۹	۱۲۳۸.۴	۱۴۵۱.۳
۵	مجدد رویش	۱۲.۵	۵.۰	۳۶۴.۲	۷۲۷.۲	۱۰۹۱.۳	۰.۰	۶۰۱.۲	۱۴۵۱.۳	۲۰۵۲.۴
۶	غنچه دهی	۱۵.۶	۵.۰	۳۱.۱	۱۰۹۱.۳	۱۱۲۲.۴	۰.۰	۳۱.۱	۲۰۵۲.۴	۲۰۸۳.۵
۷	گل دهی	۱۷.۲	۵.۰	۱۲۰.۱	۱۱۲۲.۴	۱۲۴۲.۵	۰.۰	۱۲۰.۱	۲۰۸۳.۵	۲۲۰۳.۶
۸	رسیدن (غلاف دهی)	۲۲.۳	۵.۰	۱۳۶۳.۳	۱۲۴۲.۵	۲۶۰۵.۸	۰.۰	۱۳۶۳.۳	۲۲۰۳.۶	۳۵۶۶.۹
۹	کامل رسیدن	۲۹.۴	۵.۰	۱۷۶.۶	۲۶۰۵.۸	۲۷۸۲.۴	۰.۰	۱۷۶.۶	۳۵۶۶.۹	۳۷۴۳.۵
۱۰	برداشت	۲۷.۲	۵.۰	۲۷.۲	۲۷۸۲.۴	۲۸۰۹.۵	۰.۰	۲۷.۲	۳۷۴۳.۵	۳۷۷۰.۶

تحلیل جداول :

۱ - مجموع درجه روز رشد بر حسب دمای موثر برای مرحله کاشت تا جوانه زدن، ۱۶۴/۴ ؛ سبز کردن ، ۲۵۸ ؛ مرحله برگ دهی ، ۲۵۱/۵ ؛ مرحله رکود زمستانه ، ۵۳/۳ ؛ مرحله رویش مجدد، ۳۶۴/۲ ؛ مرحله غنچه دهی ، ۲۱/۱ ؛ مرحله گل دهی ، ۸۵/۱ ؛ مرحله غلاف دهی ، ۱۰۵۸/۳ ؛ مرحله رسیدن کامل تا برداشت ، ۱۶۸/۸ می باشد. (درجه روز)

مجموع درجه روز رشد بر حسب دمای فعال برای مرحله کاشت تا جوانه زدن ، ۲۱۴/۴ ؛ مرحله سبز کردن ، ۳۷۳/۰ ؛ مرحله برگ دهی ، ۶۵۱/۰ ؛ مرحله رکود زمستانه ، ۲۱۲/۹ ؛ مرحله رویش مجدد ، ۶۰۱/۲ ؛ مرحله غنچه دهی ، ۳۱/۱ ؛ مرحله گل دهی ، ۱۲۰/۱ ؛ مرحله غلاف دهی ، ۱۳۶۳/۳ ؛ مرحله رسیدن کامل تا برداشت ، ۲۰۳/۸ می باشد. (درجه روز)

۲ - مجموع درجه روز رشد بر حسب دمای موثر از شروع رشد تا برداشت ، ۲۴۲۴/۵ درجه روز است.

مجموع درجه روز رشد بر حسب دمای فعال از شروع رشد تا مرحله برداشت ، ۳۷۷۰/۶ درجه روز است.

۳ - میانگین دمای روزانه مرحله کاشت تا جوانه زدن ، ۲۱/۴ ؛ مرحله سبز کردن ، ۱۶٫۲ ؛ مرحله برگ دهی ، ۷/۸ ؛ مرحله رکود زمستانه ، ۵/۲ ؛ مرحله رویش مجدد ، ۱۲/۵ ؛ مرحله غنچه دهی ، ۱۵/۶ ؛ مرحله گل دهی ، ۱۷/۲ ؛ مرحله غلاف دهی ، ۲۲/۳ ؛ مرحله رسیدن کامل ، ۲۹/۴ می باشد. (درجه سلسیوس)

بیشترین میانگین دمای روزانه مربوط به مرحله رسیدن کامل و کمترین میانگین دمای روزانه مربوط به مرحله رکود زمستانه است.

۴ - طول دوره رشد مرحله کاشت تا جوانه زدن ، ۱۰ ؛ مرحله سبز کردن ، ۲۳ ؛ مرحله برگ دهی ، ۸۳ ؛ مرحله رکود زمستانه ، ۴۰ ؛ مرحله رویش مجدد ، ۴۸ ؛ مرحله غنچه دهی ، ۲/۰ ؛ مرحله گل دهی ، ۷/۰ روز ؛ مرحله غلاف دهی ، ۶۱ ؛ و مرحله رسیدن کامل ، ۶ می باشد. (روز)

بلندترین دوره رشد مربوط به مرحله برگ دهی و کوتاهترین دوره رشد مربوط به مرحله غنچه دهی است.

۵ - بیشترین واحد حرارتی مورد نیاز گیاه از شروع رشد تا پایان فصل رشد مربوط به مرحله غلاف دهی است که برابر ۱۰۵۸/۳ درجه روز دمای موثر و ۱۳۶۳/۳ درجه روز دمای فعال می باشد.

کمترین واحد حرارتی مورد نیاز گیاه از شروع رشد تا پایان فصل رشد مربوط به مرحله غنچه دهی است که برابر ۲۱/۱ درجه روز دمای موثر و ۳۱/۱ درجه روز دمای فعال می باشد.

۶ - گیاه کلزا برای تکمیل فعالیت های فنولوژیکی خود تا پایان فصل رشد به ۲۴۲۴/۵ درجه روز دمای موثر و ۳۷۷۰/۶ درجه روز دمای فعال نیاز دارد.

۷ - گیاه کلزا از شروع رشد تا پایان فصل رشد به ۲۸۰ روز نیاز دارد.

۷ - جدول نیاز سرمایی محصولات استراتژیک

جدول نیاز سرمایی محصولات تحت پایش اداره هواشناسی کشاورزی کرج

ردیف	نام ایستگاه اداره هواشناسی کشاورزی کرج	محصول کلزا
۱	کل نیاز سرمایی محصول	—
۲	نیاز سرمایی دریافتی به روش ۷ - ۰	—
۳	نیاز سرمایی دریافتی به روش یوتا	۵۶۴
۴	تاریخ بیدار شدن یا بهاره سازی	۵۶۴
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	۲۹ آبان تا ۱۶ آذر
۹	تاریخ خسارت	۲۶ اسفند تا ۳۰ اردیبهشت

۸ - تحلیل مراحل فنولوژی محصولات تحت پایش

۸ - ۱ - نیازهای آب و هوایی محصول کلزا

واژه کلزا نامی است که به وسیله کروشرز (انجمن دانه های روغنی غرب کانادا) انتخاب شده است کلزا محصول مناطق معتدله می باشد اما با اصلاح ارقام جدید، سازگاری این گیاه به مناطق سرد نیز گسترش یافته است. آزمایشات نشان داده اند که بیش از ۹۰٪ بذور کلزا در دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتیگراد (دمای مطلوب) در مدت ۱ تا ۲ روز جوانه میزنند، درحالیکه در دماهای ۳ تا ۲ درجه سانتیگراد به ترتیب ۳۷ و ۶۷ درصد کاهش می یابد. کلزا در تمام مراحل رشد تا حدودی نسبت به سرما مقاوم می باشد و در حالت روزت، تحمل آن بسیار زیاد می گردد. درجه حرارت پایه برای این گیاه معمولاً ۵ درجه سانتیگراد در نظر گرفته می شود. درجه حرارت مطلوب برای رشد و نمو کلزا معمولاً ۳۰-۲۵ درجه ولی قادر به تحمل دمای ۴۰ درجه سانتیگراد برای مدت کوتاهی نیز می باشد. و چنانچه درجه حرارت رویشی بالاتر از مرحله گلدهی و دانه بستن باشد، عملکرد نهایی افزایش خواهد یافت. چرخه زندگی کلزای پاییزه دارای دو مرحله مشخص است: مرحله رویشی که اندام های رویشی در پاییز شکل می گیرند و با گذشت مرحله خواب زمستانه، گیاه رشد سریع خود را در بهار شروع کرده که این مرحله همراه با تمایز اندام های زایشی است. کلزای فرایندهای سازگاری در فصل پاییز به درجه حرارت های پایین مقاوم می شود، وقتی درجه حرارت در اوایل بهار تغییر می کند بویژه وقتی که یخبندان های مجدد پس از یک دوره کوتاه گرما رخ میدهد، اغلب باعث کاهش این مقاومت شده و ایجاد خسارت می کند (دمای ۶- تا ۱۲- سانتیگراد). بسته به وضعیت رشد و نمو و درجه سازگاری و رقم، کلزا می تواند سرمای ۱۵- تا ۲۰- را تحمل نماید و حتی وقتی توسط برف پوشیده شده اند، به سرماهای پایین تر نیز مقاوم هستند. دماهای کمتر از ۷- تا ۱۵- سانتیگراد برای برگها کشنده است اما گیاهانی که سیستم ریشه آنها به خوبی توسعه یافته و نقاط رشدی توسط برگها پوشیده شده است، در دماهای پایین نیز زنده می مانند. سرمای دیر رس در اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت ماه در مناطق سرد طی رشد طولی گیاه، ساقه ها را به شکل S شکل در آورده و همچنین در هنگام گلدهی با از بین بردن گل آذین بویژه گل آذین اصلی، خسارت عمده ای به محصول وارد می سازد. رکود زمستانه از زمانی که متوسط حرارت روزانه به زیر ۲ درجه سانتیگراد می رسد و در بهار زمانی که متوسط دما به بالای ۵ درجه سانتیگراد می رسد پایان می یابد، با این حال مرحله روزت نمی تواند به مفهوم رشد مطلق باشد. تعداد مطلوب برگ های حقیقی در پایان رشد پاییزه ۱۰-۸ عدد است. در بین تمامی عوامل آب و هوایی دما بیشترین اثر را روی کیفیت دانه کلزا را دارد به گونه ای که بیشترین مقدار روغن تحت شرایط روزهای کوتاه، درجه حرارت های معتدل و رطوبت نسبی پایین تر تولید می شود و بیشترین میزان پروتئین وقتی تولید می شود که روزها کوتاه و درجه حرارت بالاست. کمبود رطوبت سبب کوتاه شدن عمر گیاه کلزا و کاهش تولید ماده خشک و بازدهی محصول می شود. تحقیقات نشان داده است که آبیاری از مرحله ساقه رفتن تا گلدهی از نقطه نظر سطح برگ حائز اهمیت می باشد. کپسول های نارس کلزا در اثر خشکی خاک به زمین می ریزند، همچنین نقل و انتقال مواد فتوسنتزی از ساقه به دانه متوقف می شود. در نتیجه عملکرد دانه و

شاخص برداشت محصول کاهش می یابد. تأمین ۷۰ تا ۷۵ درصد کل آب مصرفی گیاه بعد از گلدهی برای تولید حداکثر ماده خشک و شاخص برداشت، مناسب است. حساس ترین مرحله رشد و نمو کلزا به کمبود آب، مرحله گلدهی است. کمبود آب در این مرحله، سبب افت شدید تعداد گل، کپسول و دانه شده و وزن هزار دانه و میزان روغن دانه را کاهش میدهد. کلزا در خاک هایی که رطوبت شان زیاد است دچار ورس می شود. همچنین رطوبت زیاد سبب توسعه ی بیماری های قارچی گردیده و مقاومت به سرما را کاهش میدهد. بنابر این در خاک های سنگین با رطوبت زیاد باید به زهکشی خاک برای خارج ساختن آب اضافی توجه کرد.

دامنه فتوپریود برای کلزا بسیار گسترده است بطوری که می توان در دامنه ۱۰ الی ۲۴ ساعت روشنایی قادر به رشد باشد. با این وجود تیپ های منطقه ایی می توانند با شرایط محلی سازگار شوند و خارج از فتوپریود های معمول خود، مراحل نمو را طی نکنند. این مورد در مورد واریته های پاییزه و بهاره نیز صدق می کند.

۲-۸ - مراحل فنولوژی رشد محصول کلزا

برای تشریح مراحل رشد و نمو کلزا می توان از روش کد گذاری استفاده نمود، کلزا به طور کلی و طبق روش کدگذاری انجمن کلزای کانادا (۱۹۹۸)، شامل ۶ مرحله فنولوژی می باشد که عبارتند از:

- ۱- جوانه زنی: از شروع کاشت بذر تا خروج ریشه چه اولیه و افزایش طول ساقه چه و سپس مرحله رشد اولیه از شکافتن لپه ها تا رشد برگ های اولیه به طول می انجامد. ظهور جوانه اولیه ممکن است ۱ تا ۴ روز طول بکشد. در طی این دوره، گیاهچه به عوامل بیماری زای خاکزی حساس است.
- ۲- سبز شدن: از شروع تولید برگ تا زمانی که اولین میان گره قابل تشخیص می شود و با مرحله روزت (در کلزای زمستانه) کامل می گردد. در این مرحله به علف های هرز حساس می باشد.
- ۳- مرحله روزت: بین لپه ها و نقاط رشد فاصله ایجاد می شود و برگ های حقیقی ظاهر می شوند. در انتهای این مرحله حدود ۲۰ میان گره قابل تشخیص است. ویژگی این مرحله، افزایش شاخص سطح برگ می باشد. گیاه چند هفته تا چند ماه (در ارقام زمستانه) در این مرحله باقی خواهد ماند و با افزایش طول روز و افزایش دما برای مرحله سوم تحریک می شود.
- ۴- مرحله غنچه دهی: پژوهشگران این مرحله را مرحله جوانه سبز نامیده اند، در انتهای بیش از نیمی از جوانه های گل، زرد هستند و پایین ترین جوانه ها به گلدهی می رسند. به عبارت دیگر این مرحله خود به سه مرحله دیگر قابل تفکیک است: الف- گل آذین در وسط روزت قابل رویت می شود. ب- گل آذین به بالاتر از سطح روزت رشد می کند. ج- غنچه های پایینی به زردی می گرایند. در انتهای این مرحله از رشد، گیاه ۶۰- ۳۰ درصد از کل ماده خشک را تولید کرده است.
- ۵- گلدهی: این مرحله با ظهور اولین گل، آغاز و با ظهور خورجین ها (غلاف ها) پایان می پذیرد. به گونه ایی که پس از شکوفا شدن تعداد زیادی از گل های بوته کلزا، ابتدا غلاف های پایینی دراز شده و شروع به دانه بندی می کنند سپس دانه ها متورم می شوند. در این مرحله ۸۰ درصد از کل جوانه های خوشه، گل داده یا در حال گلدهی هستند.

۶- مرحله رسیدگی: گل‌های بارور شده، یک نیام یا تخمدان ۱ سانتی متری را بعد از افتادن گلبرگ‌ها باقی می‌گذارند و تا زمانی که تمام نیام‌های بالقوه خوشه، بیش از ۲ سانتی متر طول دارند به اتمام می‌رسد. در این مرحله ابتدا دانه‌های پایینی رسیده و به رنگ شفاف در می‌آیند سپس به رنگ سبز، زرد، متمایل به رنگ قهوه‌ای و در نهایت قهوه‌ای می‌شوند و بوته می‌میرد و آماده برداشت می‌گردد.

به عبارت بهتر کلزا نیز همانند سایر گیاهان زراعی، به طور کلی دارای ۳ مرحله اصلی رشد رویشی، رشد زایشی و رسیدن می‌باشد. هرکدام از این مراحل دارای مراحل فرعی نیز می‌باشند که در ادامه، به صورت خلاصه و طبق جداول مراحل رشد و تکامل انجمن کلزای کانادا به روش کد گذاری آورده شده است.

۱-۲-۸- مرحله رشد رویشی:

الف - جوانه زنی: بیرون آمدن ریشه چه یا جوانه اولیه از بذر، جوانه زنی گفته می‌شود.

ب - سبز شدن (تشکیل گیاهچه): تشکیل گیاهچه و خروج گیاه از خاک و ظاهر شدن برگ‌های اولیه در روی خاک را تا زمان تشکیل برگ‌های حقیقی، سبز شدن می‌گویند.

ج - روزت (تولید برگ‌های اصلی):

نخستین برگ حقیقی تشکیل و گسترش می‌یابد.	۲-۱
دومین برگ حقیقی تشکیل و گسترش می‌یابد.	۲-۲
سومین برگ حقیقی تشکیل و گسترش می‌یابد.	۲-۳
↓	↓
ششمین برگ حقیقی تشکیل و گسترش می‌یابد	۲-۶
↓	↓
گاهی تا دهمین و حتی دوازدهمین برگ حقیقی نیز تشکیل می‌شود	۲-(۱۰-۱۲)

۲-۲-۸- مرحله رشد زایشی:

الف - غنچه دهی:

گل آذین در وسط روزت، قابل رویت می‌شود	۳-۱
گل آذین به بالاتر از سطح روزت رشد می‌کند	۳-۲
غنچه‌های پایینی به زردی می‌گرایند.	۳-۳

ب- گل دهی:

نخستین گل می‌شکفتد.	۴-۱
تعداد زیادی گل‌ها می‌شکفتند و غلاف‌های پایینی دراز می‌شوند.	۴-۲
غلاف‌های پایینی شروع به دراز شدن می‌کنند.	۴-۳
پایان گلدهی و متورم شدن دانه غلاف‌های پایینی.	۴-۴

۳-۲-۸- مرحله رسیدن:

- ۵-۱- دانه های غلاف پایینی به حد نهایی رشد رسیده و حالت شفاف دارند.
- ۵-۲- دانه های غلاف های پایینی سبز رنگند.
- ۵-۳- دانه های غلاف پایینی زرد متمایل به قهوه ای یا سبزمتمایل به زرد شده اند
- ۵-۴- دانه های غلاف پایینی زرد یا قهوه ای شده اند
- ۵-۵- دانه های کلیه غلاف ها، قهوه ای شده و بوته می میرد.

۳- ۸- تحلیل وضعیت فنولوژی و بیومتری محصول کلزا بر اساس پارامترهای جوی

با عنایت به اینکه محصول مورد مطالعه در اداره هواشناسی کشاورزی کرج، کلزا وارپته گابریلا می باشد، که این محصول بصورت خشکه کاری کشت شده و اولین آبیاری آن در تاریخ اول مهر ماه سال جاری انجام شده است و با توجه به اینکه در کشت خشکه کاری کلزا همیشه تاریخ اولین آبیاری بعنوان تاریخ کاشت در نظر گرفته می شود، لذا اول مهر ماه تاریخ کاشت در نظر گرفته ایم.

از نظر وضعیت جوی بدلیل اینکه در مهر ماه بارشی نداشتیم، لذا با آبیاری مرتب و به موقع کمبود رطوبت مورد نیاز گیاه جبران گردید و در ماه های آبان نزولات جوی بیشتر از مقدار سال گذشته و بلند مدت بوده و در آذرماه نیز مقدار بارش اگرچه نسبت به سال گذشته کم بود اما نسبت به میزان بلند مدت افزایش داشته بنابراین محصول مورد نظر از نظر رطوبت و آبیاری دچار تنش و کمبودی نگردیده و اما با بررسی وضعیت دمایی نیز می توان گفت که مهرماه از مدت مشابه سال قبل گرمتر بوده و تقریباً معادل با مقادیر بلند مدت بوده و در بررسی وضعیت دمایی آبان ماه بطور کلی در مقایسه با بلند مدت و سال گذشته محصول مورد بررسی ماه خنک تری را سپری نموده، اما برخلاف دو ماه قبل در آذر ماه هم نسبت به سال گذشت و هم نرمال های بلند مدت گیاه ماه گرمی را تجربه نموده است. از آنجایی که خیلی مهم است که تاریخ کاشت کلزا را طوری انتخاب کنیم تا در پاییز رشد کافی نموده و مرحله روزت خود را قبل از فرا رسیدن سرمای شدید در زمستان کامل کند، در این صورت از خطر سرما زدگی در امان خواهد بود. در عین حال وجود ماه های گرم یا رخ ندادن سرما های لازم نیز برای گیاه خطراتی را در بر خواهد داشت.

 تصاویر



مزرعه کلزا - پنجم فروردین ۱۴۰۱ - مرحله رویش مجدد



مزرعه کلزا- سی ام فروردین ۱۴۰۱ - مرحله گلدهی

۹ - جمع بندی (توصیه برای آینده)

با توجه به وضعیت دمایی (بالابودن میزان دما) در سه ماهه زمستان در سطح استان، که عدم رخداد سرمای مورد نیاز و ادامه این روند در فصل بهار مراحل فنولوژی و رشد محصول با شرایط جوی و اقلیمی هماهنگ نبوده که باعث می شود اکثر اوقات به اصطلاح محصول مورد بررسی جلوتر از فصل باشد که این موضوع خود موجب خواهد شد رشد گیاه نسبت به روند معمول، با سرعت بیشتری صورت گرفته و گیاه زود تر و با خواب کمتر دوره های مذکور را پشت سر بگذارد، طبیعتاً در عملکرد نهایی و همچنین کیفیت محصول تولید شده تأثیراتی خواهد گذاشت.

با توجه به مطالعات انجام شده و اهمیت استراتژیک کشت کلزا ضروری است که بهترین تاریخ کشت این گیاه با انجام مطالعات دقیق بر روی آب و هوای منطقه و تطبیق آن با مراحل فنولوژیک گیاه تعیین گردد، که این کار منجر به افزایش بهره‌وری و کیفیت محصول کلزا در استان البرز خواهد شد.

از سوی دیگر دست‌اندرکاران حوزه کشاورزی و برنامه‌ریزان کلان کشور می‌توانند با مطالعه کشت‌های زود هنگام یا دیر هنگام این محصول در مناطق مختلف کشور، تأثیرات کیفیتی و کمیتی آن را مشخص نمایند، تا در سیاست‌گذاری‌های کلان لحاظ نمایند.

با تشکر