

تهیه و تدوین :

اداره کل هواشناسی استان البرز

اداره هواشناسی کشاورزی کرج



زمستان ۱۴۰۳



- ✓ 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**

کدپستی : ۴۱۸۳۹۴۳۱۶۱

پایگاه اینترنتی هواشناسی استان البرز : alborzmet.ir

شماره تماس مسئول مکاتبه : ۰۲۶۳۲۷۵۶۶۴۵

دورنگار: —

چکیده

براساس گزارش پژوهشکده اقلیم شناسی مشهد، میانگین بارش دریافتی سال زراعی در سطح کشور تا پایان اسفند ماه ۱۴۰۳ حدود ۹۹/۸ م.م است که بلند مدت آن ۱۵۹,۹ م.م و تفاوت با بلند مدت ۳۷/۶- درصد کاهش را نشان می‌دهد. بارش در فصل زمستان در محدوده نرمال پیش‌بینی می‌شود، میانگین دمای هوای کشور نیز در فصل زمستان در محدوده نرمال ۰/۵ تا ۱/۰ درجه بیشتر از نرمال خواهد بود.

بر اساس شاخص خشکسالی SPEI دوره سه ماهه، در محدوده خشکسالی خفیف تا متوسط قرار دارد، قسمت عمده شهرستان کرج حدوداً ۶۶ درصد در محدوده خشکسالی متوسط قرار داشته و حدوداً ۳ درصد سطح آن در محدوده خشکسالی شدید قرار دارد. بیش از نیمی از شهرستان فردیس را خشکسالی شدید فراگرفته و قسمت عمده شهرستان‌های ساوجبلاغ، نظرآباد و چهارباغ در محدوده خشکسالی خفیف قرار دارد، و حدوداً ۵۰ درصد از شهرستان‌های طالقان و آشتیارد در محدوده نرمال واقع شده‌اند. ضمناً حدوداً ۳ درصد از سطح شهرستان طالقان در محدوده ترسالی ضعیف و متوسط قرار دارد.

نمودار درجه روز رشد (GDD)، تحلیلی کلی از وضعیت تأمین یا عدم تأمین نیاز حرارتی در شهرستان کرج برای محصول کلزا را نشان می‌دهد. 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 پایین‌تر یا بالا تر باشد، بدان معنی می‌باشد که به ترتیب: گیاه مقدار درجه روز کمتر از حد نیاز و یا بیشتر از نرمال خود را دریافت نموده که در نتیجه باعث عقب افتادن مراحل فنولوژی و یا جلو افتادن از فصل می‌گردد. بنابراین بر اساس نمودار فوق از ابتدای سال زراعی تا اواخر آبان ماه خط بلند مدت (خط آبی رنگ) و خط نمودار کوتاه مدت تقریباً برهم منطبق می‌باشند که بیانگر این است که روند دمایی در سال جاری و بلند مدت با هم برابر بوده و محصول کلزا درجه روز معادل نرمال دریافت نموده و از اوایل آذر ماه تا انتهای فصل زمستان، فاصله بوجود آمده به این معناست که دریافتی کلزا تقریباً بیشتر از نرمال بوده، و با توجه به بالا بودن وضعیت دمایی در سطح استان، در صورت وجود آب در دسترس کافی، مراحل رشد رویشی همچنان ادامه خواهد داشت که موجب می‌شود گیاه با خواب کمتر دوره‌های مذکور را پشت سر بگذارد.

بیشترین میانگین دمای روزانه مربوط به مرحله جوانه زدن و کمترین میانگین دمای روزانه مربوط به مرحله رکود زمستانه می‌باشد. بلندترین دوره رشد مرحله رکود زمستانه و کوتاهترین دوره رشد مرحله جوانه زدن می‌باشد. مطالعات فنولوژی انجام شده بر روی کلزا نشان می‌دهد که زمان بهینه کشت کلزا در این منطقه در اوایل مهر ماه می‌باشد، که در این صورت نیازهای گرمایی و سرمایی گیاه منطبق بر نمودار رشد خواهد بود. با توجه به مطالعات انجام شده، اگر مراحل فنولوژی و رشد محصول با شرایط جوی و اقلیمی هماهنگ نباشد باعث می‌شود اکثر اوقات به اصطلاح محصول مورد بررسی جلوتر از فصل باشد که در نهایت موجب خواهد شد کیفیت محصول تولید شده پایین‌تر از استانداردهای مورد نظر باشد.

فهرست

عنوان شماره صفحه

- ۱ - مقدمه ۱
- ۲ - جدول اطلاعات اقلیمی ۲
- ۳ - پیش‌بینی فصلی بارش و دمای هوا ۴
- ۴ - پایش خشکسالی کشاورزی ۸
- ۵ - نمودارهای درجه روز رشد (GDD) ۱۲
- ۶ - جداول نیاز حرارتی محصولات تحت پایش ۱۴
- ۷ - جدول نیاز سرمایی محصولات استراتژیک ۱۶
- ۸ - تحلیل مراحل فنولوژی محصولات تحت پایش ۱۷
- ۹ - جمع بندی (توصیه برای آینده) ۲۲

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 ، صیفی‌جات ، یونجه ، پنبه ، کلزا ، چغندر قند ، درختان سیب، هلو، زردآلو، گیلان، 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، سرخوردومی 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 زمستان برابر است با ۱۶۲/۹ میلیمتر.

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

دی ماه ۱۴۰۳						
۱۰۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۰	۵	میانگین دمای خاک
۱۰/۵	۶/۹	۴/۵	۴/۳	۴/۲	۴/۱	
۱۰۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۰	۵	میانگین رطوبت خاک
—	—	—	—	—	—	
بهمن ماه ۱۴۰۳						
۱۰۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۰	۵	میانگین دمای خاک
۹/۳	۶/۱	۳/۶	۳/۳	۳/۰	۲/۹	
۱۰۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۰	۵	میانگین رطوبت خاک
—	—	—	—	—	—	
اسفند ماه ۱۴۰۳						
۱۰۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۰	۵	میانگین دمای خاک
۹/۷	۸/۷	۸/۲	۸/۳	۸/۴	۸/۵	
۱۰۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۰	۵	میانگین رطوبت خاک
—	—	—	—	—	—	

۲ - ۲ - جدول اطلاعات اقلیمی ماهانه فصل زمستان

اداره هواشناسی کشاورزی کرج					
دی ماه ۱۴۰۳	سال جاری	سال گذشته	بلند مدت	اختلاف با سال گذشته	اختلاف با بلند مدت
مجموع بارش	۸/۰	۹/۴	۲۴/۶	-۱/۴	-۱۶/۶
مجموع تبخیر	///	///	///	///	///
مجموع ساعت آفتابی	۱۹۵/۰	۱۶۶/۰	۱۶۴/۹	۲۹/۰	۳۰/۱
بیشینه سرعت باد	۴۰/۰	۱۷/۰	۱۷/۰	۲۳/۰	۲۳/۰
میانگین دما	۵/۰	۸/۲	۳/۱	-۳/۲	۱/۹
میانگین دمای کمینه	-۱/۰	۳/۳	-۱/۶	-۴/۳	۰/۶
میانگین دمای بیشینه	۱۰/۱	۱۳/۰	۷/۱	-۲/۹	۳/۰
میانگین رطوبت نسبی	۵۸/۰	۴۹/۰	۶۵/۰	۹/۰	-۷/۰
بهمن ماه ۱۴۰۳	سال جاری	سال گذشته	بلند مدت	اختلاف با سال گذشته	اختلاف با بلند مدت
مجموع بارش	۱۸/۸	۳۶/۶	۳۱/۱	-۱۷/۸	-۱۲/۳
مجموع تبخیر	///	///	///	///	///
مجموع ساعت آفتابی	۱۸۲/۶	۱۷۲/۱	۲۱۰/۶	۱۰/۵	-۲۸/۰
بیشینه سرعت باد	۱۲/۰	۱۴/۰	۲۰/۰	-۲/۰	-۸/۰
میانگین دما	۴/۳	۶/۶	۳/۴	-۲/۳	۰/۹
میانگین دمای کمینه	-۱/۱	۲/۰	-۱/۵	-۳/۱	۰/۴
میانگین دمای بیشینه	۸/۳	۱۱/۳	۷/۶	-۳/۰	۰/۷
میانگین رطوبت نسبی	۶۰/۰	۶۳/۰	۶۳/۰	-۳/۰	-۳/۰
اسفند ماه ۱۴۰۳	سال جاری	سال گذشته	بلند مدت	اختلاف با سال گذشته	اختلاف با بلند مدت
مجموع بارش	۱۹/۹	۳۴/۸	۳۳/۳	۱۴/۹	-۱۳/۴
مجموع تبخیر	///	///	///	///	///
مجموع ساعت آفتابی	۲۳۰/۸	۱۶۸/۲	۱۸۶/۱	۶۲/۶	۴۴/۷
بیشینه سرعت باد	۱۶/۰	۱۷/۰	۲۰/۰	-۱/۰	-۴/۰
میانگین دما	۸/۳	۶/۵	۷/۷	۱/۸	۰/۶
میانگین دمای کمینه	۲/۸	۱/۴	۲/۱	۱/۴	۰/۷
میانگین دمای بیشینه	۱۳/۹	۱۱/۷	۱۲/۸	۲/۲	۱/۱
میانگین رطوبت نسبی	۴۴/۰	۵۹/۰	۵۴/۰	-۱۵/۰	-۱۰/۰

۳ - پیش‌بینی فصلی بارش و دمای هوا

میزان بارش دریافتی زمستان ۱۴۰۳ در سطح استان البرز ۹۵/۸ میلیمتر، بارش سال گذشته ۱۲۶/۳ میلیمتر و بارش بلند مدت ۱۲۶/۴ میلیمتر و ۳۰/۶- میلیمتر کاهش نسبت به بلند مدت را نشان می‌دهد. و بیشترین مقدار کاهش بارش مربوط به شهرستان کرج با ۶۸/۳- میلیمتر کاهش نسبت به بلند مدت می‌باشد. میزان بارش دریافتی کل استان در دی ماه ۱۴۰۳ برابر با ۱۴/۹ میلیمتر، ۲۸/۱ میلیمتر بارش سال قبل و ۳۳/۰ میلیمتر بارش بلند مدت می‌باشد که ۱۸/۱- میلیمتر کاهش نسبت به سال قبل را نشان می‌دهد. بیشترین میزان کاهش مربوط به شهرستان کرج با ۲۶/۱- میلیمتر کاهش نسبت به مقدار بلند مدت می‌باشد. میزان بارش دریافتی کل استان در بهمن ماه ۱۴۰۳ برابر با ۲۲/۸ میلیمتر می‌باشد که ۴۹/۵ میلیمتر مقدار بلند مدت و ۵۲/۰ میلیمتر بارش سال قبل و بیشترین کاهش مربوط به شهرستان کرج و طالقان به ترتیب با ۳۷/۴- و ۳۷/۳- میلیمتر کاهش نسبت به بلند مدت می‌باشد. در اسفند ماه ۱۴۰۳ بطور کلی میزان بارش دریافتی در سطح استان برابر با ۵۸/۱ میلیمتر بوده که مقدار بلند مدت آن ۴۳/۸ میلیمتر و ۴۶/۲ میلیمتر بارش سال قبل و ۱۴/۳- میلیمتر اختلاف نسبت به سال قبل را نشان می‌دهد. که بیشترین مقدار کاهش مربوط به شهرستان طالقان به میزان ۶۱/۸- میلیمتر نسبت به بلند مدت می‌باشد.

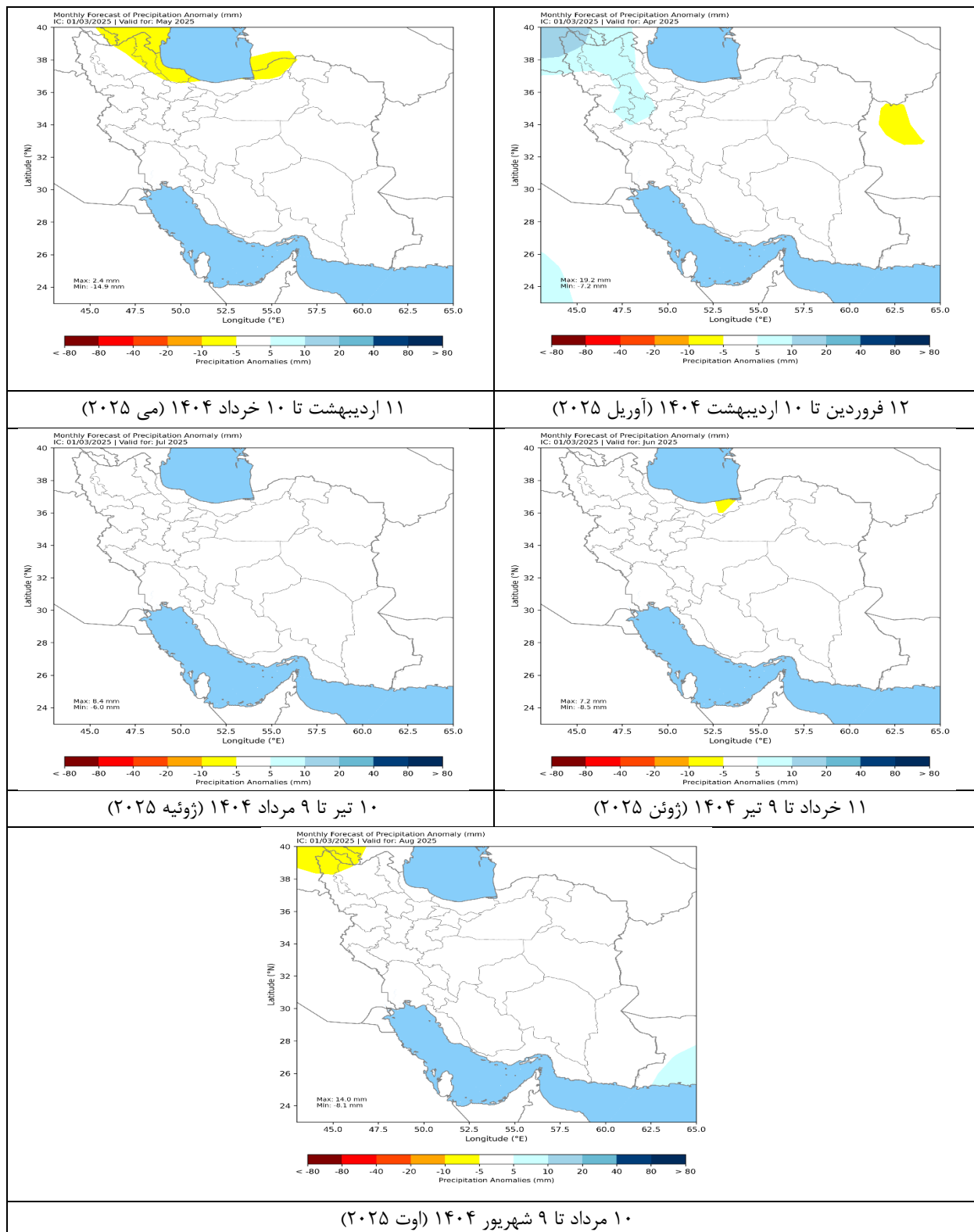
پیش‌بینی بارش در سطح استان بطور کلی برای نیمه دوم فروردین تا نیمه اول خرداد ماه و از نیمه دوم خرداد تا نیمه اول مرداد ماه و از نیمه دوم مرداد تا نیمه اول شهریور در حد نرمال پیش‌بینی می‌گردد.

از نظر وضعیت دمایی، در دی ماه سال جاری همه شهرستان‌ها نسبت به بلند مدت بین ۱/۲ تا ۲/۵ درجه افزایش داشتند و بطور کلی میانگین دمای استان برابر با ۱/۱ درجه بوده که ۱/۷ درجه افزایش نسبت به بلند مدت داشته است و در بهمن ماه نیز میانگین دمای استان برابر با ۰/۵- درجه که افزایشی معادل ۰/۱ درجه نسبت به بلند مدت داشته است. میانگین دما در اسفند ماه سال جاری برابر با ۳/۹ درجه بوده که ۰/۴ درجه نسبت به بلند مدت گرم‌تر بوده است. لذا بر این اساس پیش‌بینی می‌شود که وضعیت دمایی استان در فروردین ماه بین ۰/۵ تا ۱/۰ درجه بیشتر از نرمال، اردیبهشت ماه ۰/۵ تا ۱/۰ درجه و خرداد ماه نیز بین ۰/۵ تا ۱/۰ درجه بالاتر از نرمال باشد.

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

اداره هواشناسی کشاورزی کرج	از دهم دی ۱۴۰۳	از دهم بهمن ۱۴۰۳	از دهم اسفند ۱۴۰۳	از دهم فروردین ۱۴۰۴	از دهم اردیبهشت ۱۴۰۴
میانگین دما	۲/۵	۴/۵	۹/۰	۱۴/۵	۱۹/۵
مجموع بارش	۲۶/۹	۳۰/۵	۳۶/۵	۳۷/۶	۲۰/۹

۳-۲- پیش‌بینی بارش بلند مدت



شکل: پیش‌بینی انحراف از نرمال بارش کشور (mm) از ۱۲ فروردین تا ۹ شهریور ۱۴۰۴ (آوریل تا اوت ۲۰۲۵، از: ECMWF)

تحلیل بارش:

بارش ۱۲ فروردین تا ۱۰ اردیبهشت : در حد نرمال - میانگین بارش بلندمدت برابر با ۳۵/۴ میلی متر.

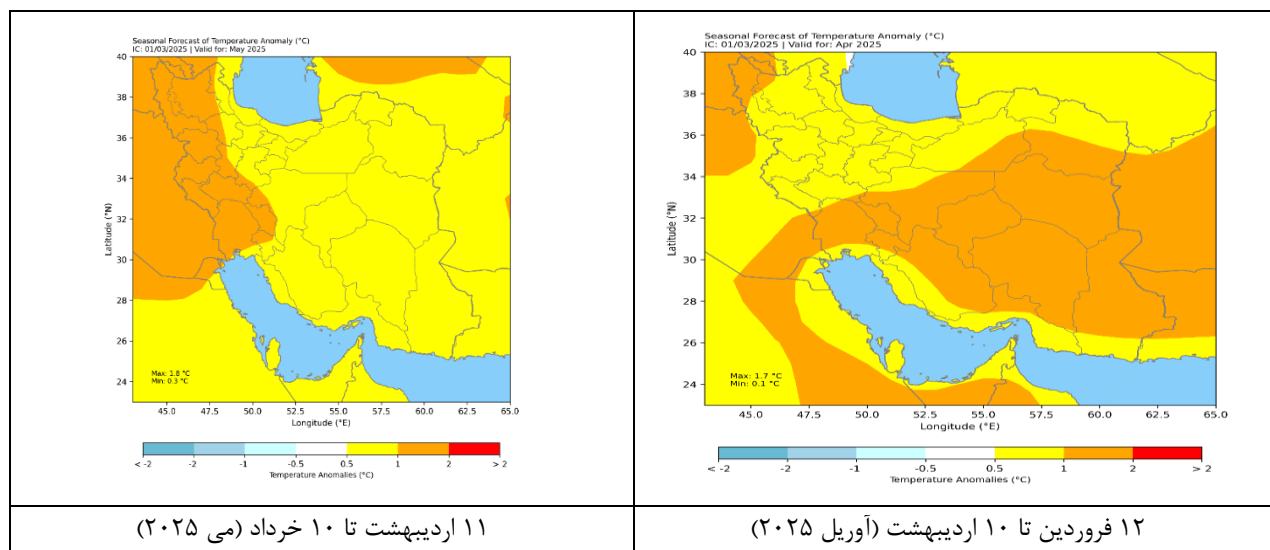
بارش ۱۱ اردیبهشت تا ۱۰ خرداد : در حد نرمال - میانگین بارش بلندمدت برابر با ۱۹/۷ میلی متر.

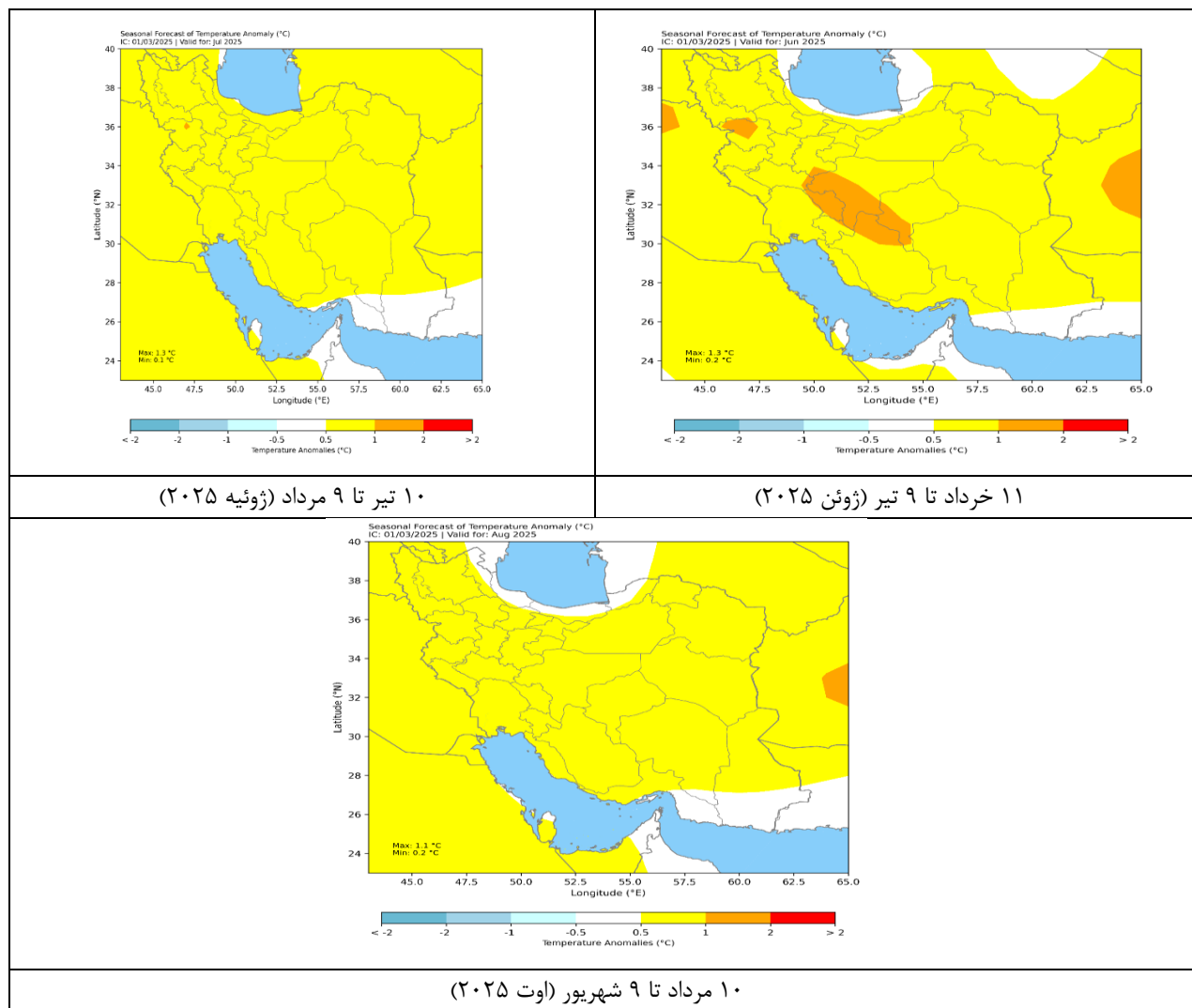
بارش ۱۱ خرداد تا ۹ تیر : در حد نرمال - میانگین بارش بلندمدت برابر با ۳/۰ میلی متر.

بارش ۱۰ تیر تا ۹ مرداد : در حد نرمال - میانگین بارش بلندمدت برابر با ۳/۲ میلی متر.

بارش ۱۰ مرداد تا ۹ شهریور : در حد نرمال - میانگین بارش بلندمدت برابر با ۲/۰ میلی متر.

۳-۳ - پیش‌بینی دمای بلند مدت





شکل : پیش بینی انحراف از نرمال دما از ۱۲ فروردین تا ۹ شهریور ۱۴۰۴ (آوریل تا اوت ۲۰۲۵، از مدل ECMWF)

تحلیل دما :

دمای ۱۱ فروردین تا ۱۱ اردیبهشت: بیشتر از نرمال - میانگین دمای بلندمدت برابر با ۱۴/۸ درجه سلسیوس.

دمای ۱۲ اردیبهشت تا ۹ خرداد : بیشتر از نرمال - میانگین دمای بلندمدت برابر با ۱۹/۶ درجه سلسیوس.

دمای ۱۰ خرداد تا ۱۱ تیر : بیشتر از نرمال - میانگین دمای بلندمدت برابر با ۲۵/۱ درجه سلسیوس.

دمای ۱۲ تیر تا ۱۰ مرداد : بیشتر از نرمال - میانگین دمای بلندمدت برابر با ۲۷/۶ درجه سلسیوس.

دمای ۱۱ مرداد تا ۱۰ شهریور : بیشتر از نرمال - میانگین دمای بلندمدت برابر با ۲۶/۸ 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 :

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

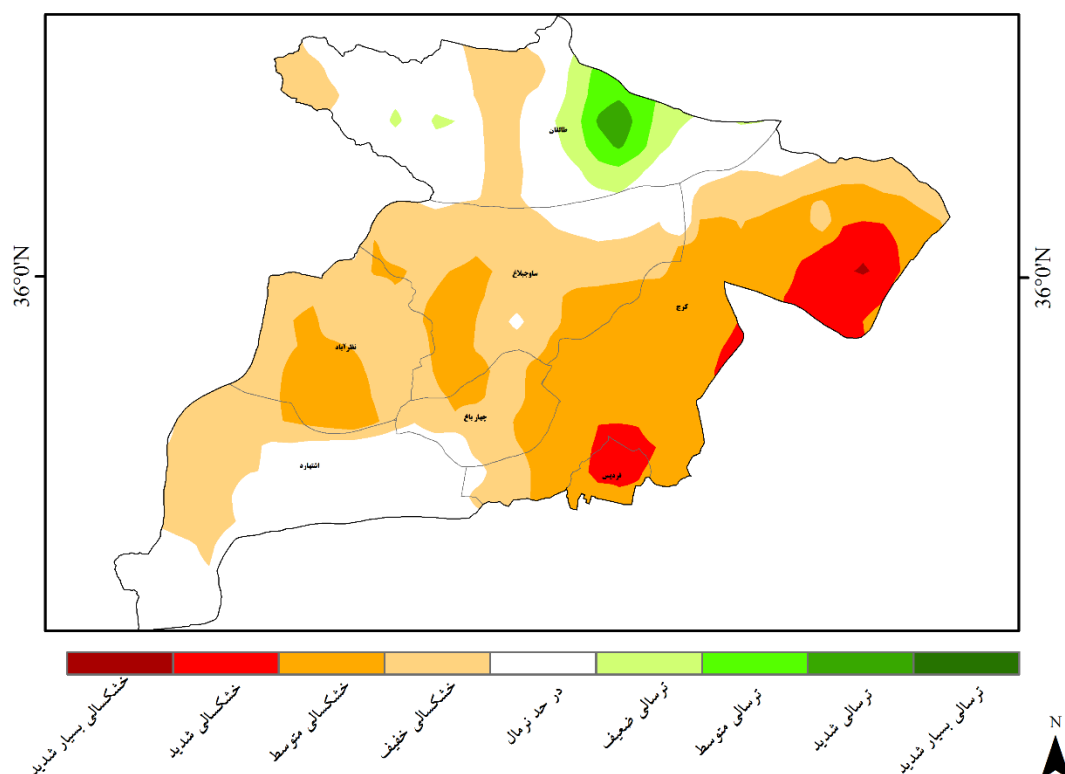
که D اختلاف مقدار تبخیر ماهانه از مقدار بارندگی $SPEI$ (day/mm) شاخص بارش استاندارد تبخیر تعرق، P_i بارندگی ماهانه (mm) و ET_{0i} تبخیر تعرق مرجع ماهانه (mm) می باشند. تبخیر و تعرق مرجع ET_0 با روش پنمن مانیتث فائو که داده های مورد نیاز آن شامل آمار ماهانه و سالانه، سرعت متوسط باد، فشار بخار اشباع، میانگین 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 مانیتث 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 اسفند ۱۴۰۳

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان البرز

شاخص SPEI

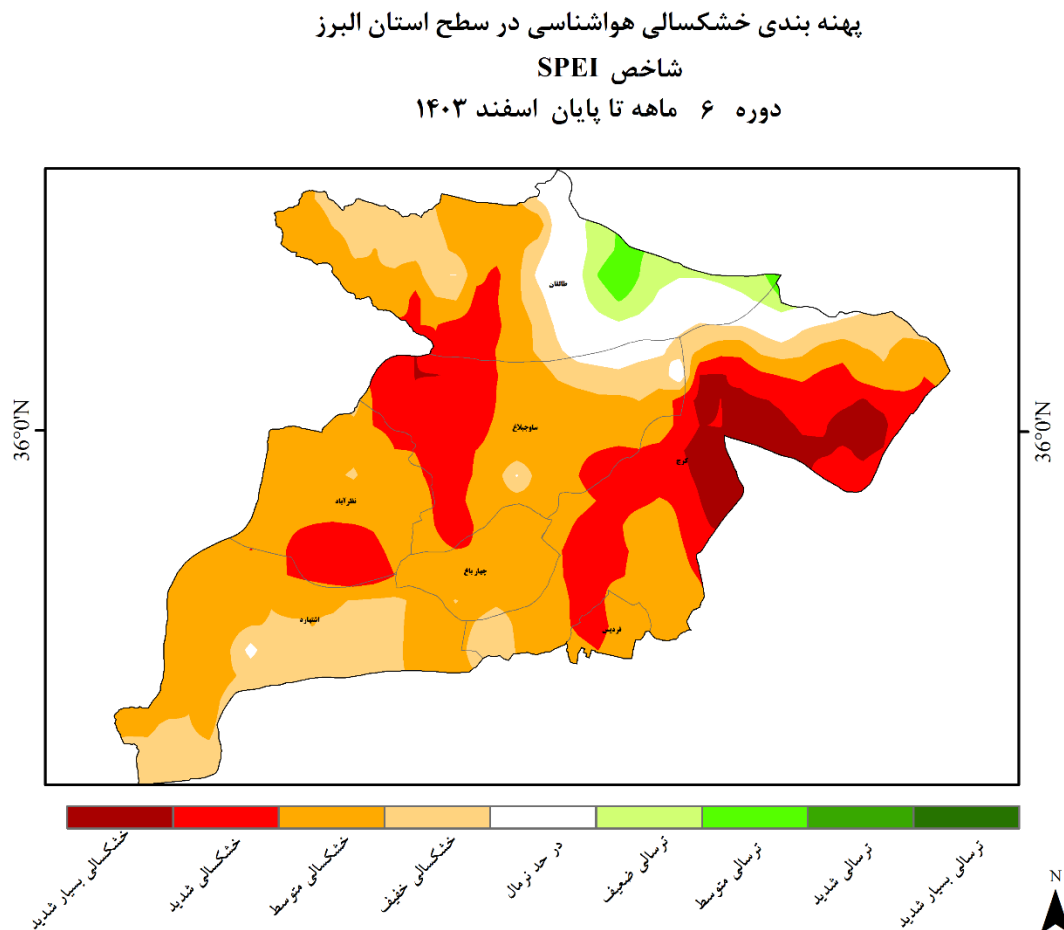
دوره ۳ ماهه تا پایان اسفند ۱۴۰۳



تفسیر :

بررسی نقشه پهنه بندی خشکسالی سه ماهه زمستان نشانگر آن است که قسمت عمده مناطق استان حدوداً ۸۰ درصد، در محدوده خشکسالی خفیف تا متوسط قرار دارد، قسمت عمده شهرستان کرج حدوداً ۶۶ درصد در محدوده خشکسالی متوسط قرار داشته و حدوداً ۳ درصد سطح آن در محدوده خشکسالی شدید قرار دارد. بیش از نیمی از شهرستان فردیس را خشکسالی شدید فراگرفته و قسمت عمده شهرستان های ساوجبلاغ، نظرآباد و چهار باغ در محدوده خشکسالی خفیف قرار دارد، و حدوداً ۵۰ درصد از شهرستان های طالقان و اشتهارد در محدوده نرمال واقع شده اند. ضمناً حدوداً ۳ درصد از سطح شهرستان طالقان در محدوده ترسالی ضعیف قرار دارد.

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان البرز شهرستان کرج بر اساس شاخص SPEI دوره ۶ ماهه تا پایان اسفند ۱۴۰۳



تفسیر :

با بررسی نقشه ۶ ماهه مشخص می گردد که در این دوره قسمت عمده مساحت استان البرز تحت تأثیر خشکسالی متوسط قرار دارد و قسمت اعظم شهرستان کرج یعنی نیمه شرقی آن در محدوده خشکسالی شدید و بسیار شدید واقع شده است. نیمه غربی شهرستان ساوجبلاغ و قسمت جنوبی شهرستان نظر آباد نیز تحت تأثیر خشکسالی شدید واقع گردیده. در این دوره تنها شمالشرقی شهرستان طالقان در محدوده طیف نرمال و ترسالی ضعیف قرار دارد.

تحلیل کلی وضعیت خشکسالی کشاورزی شهرستان کرج :

با ملاحظه در مقادیر بارش شهرستان‌های استان طی زمستان ۱۴۰۳ : شهرستان طالقان با ۱۸۷/۴ میلیمتر، بیشترین مقدار بارش و شهرستان نظرآباد با ۴۹/۱ میلیمتر، کمترین مقدار بارش را به خود اختصاص داده است. به طور متوسط در فصل زمستان، ۹۵/۸ میلیمتر بارش در استان البرز به ثبت رسید. این در حالی است که مقدار بارش فصل زمستان ۱۴۰۲، برابر با ۱۲۶/۳ میلیمتر و مقدار بارش بلندمدت در همین بازه زمانی، برابر ۱۲۶/۴ میلیمتر بود. بارش سال جاری نسبت به بلندمدت ۳۰/۶- میلیمتر کاهش داشت.

با این وصف وضعیت خشکسالی پایش شده استان توسط « مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران کشور » بیانگر این واقعیت می باشد که در سه ماهه زمستان ۱۴۰۳ قسمت عمده استان (تقریباً ۸۰ درصد) تحت تأثیر خشکسالی خفیف قرار گرفته و مابقی که شامل بخش های جنوب و جنوبغربی شهرستان اشتهارد در وضعیت نرمال قرار داشته و قسمت عمده شهرستان طالقان نیز در محدوده نرمال میباشد و ضمناً قسمت شمال شرقی شهرستان طالقان در طیف ترسالی ضعیف و متوسط قرار دارد.

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 $\bar{T}_i$ 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.

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

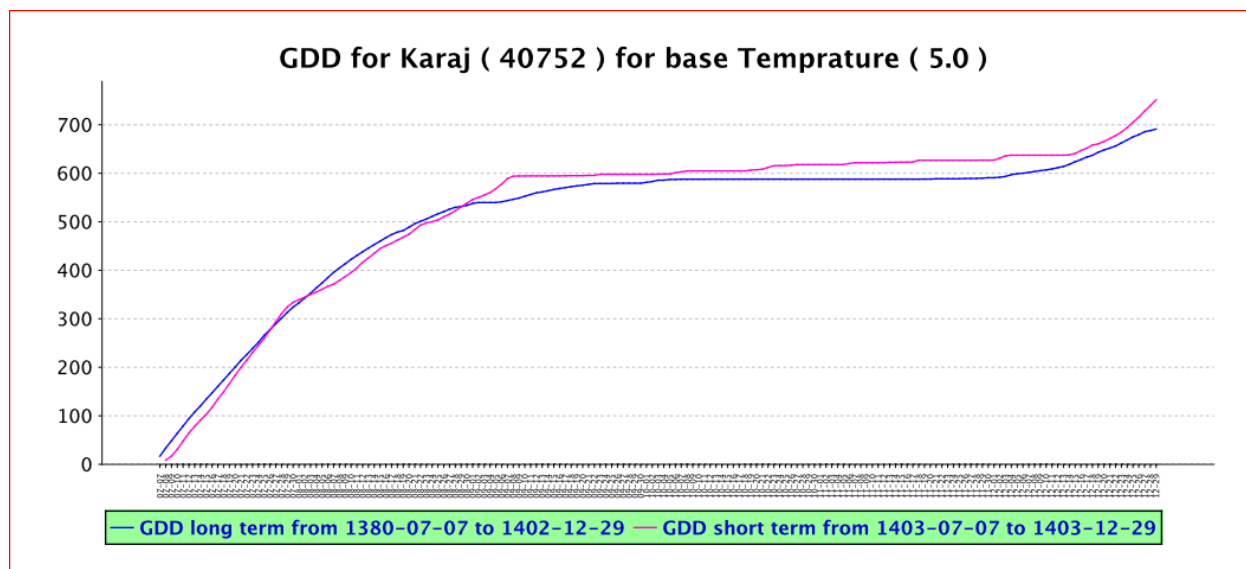
$$\Sigma (\text{daily GDD}) = 0 \text{ when } \bar{T}_i \leq T_b$$

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 گیاه کلزا بر اساس دمای پایه ۵ درجه سلیسیوس اداره هواشناسی کشاورزی کرج

تاریخ کاشت ۱۴۰۳/۰۷/۰۷ تا پایان فصل زمستان.

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 (۷مهر) تا پایان اسفند ۱۴۰۳ و بلند مدت ۲۴ ساله محاسبه گردید.

همانطور که مشاهده می گردد مقدار حرارت دریافتی توسط محصول یا همان درجه _ روز در طی فصل زمستان از مقادیر نرمال یا بلند مدت بیشتر بوده است که نشانگر این موضوع می باشد که محصول رشد نرمال خود را طی کرده است، و درجه حرارت دریافتی کلزا (کوتاه مدت) از درجه حرارت بلند مدت (خط آبی) بالاتر رفته است، و این اختلاف بدان معناست که گیاه مقدار درجه روز بیشتر از حد نیاز خود را دریافت نموده که در صورت تداوم، باعث جلو افتادن مراحل فنولوژی خواهد گردید که همین امر می تواند در سایر فصول منجر به خسارت احتمالی به محصول گردد و گیاه را با دوره رکود رویشی کوتاه و خواب کمتر، اما دوره رویشی بیشتر مواجه نماید.

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
1	کاشت	1403/07/07	1403/07/07	5.0	1	17.5	11.4	23.5
2	جوانه زدن	1403/07/08	1403/07/18	5.0	11	18.6	11.9	25.2
3	سبز شدن	1403/07/19	1403/08/05	5.0	17	17.5	10.7	24.3
4	برگ دهی (روزت)	1403/08/06	1403/10/11	5.0	66	8.3	3.2	13.3
5	رکود زمستانه	1403/10/12	1403/12/22	5.0	71	4.5	-0.5	9.6
6	رویش مجدد	1403/12/23	1403/12/30	5.0	8	16.1	10.0	22.3

جدول ۲: درجه_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 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	تجمعی تا شروع هر مرحله	تجمعی تا پایان هر مرحله
1	کاشت	17.5	5.0	12.5	0.0	12.5	0.0	17.5	0.0	17.5
2	جوانه زدن	18.6	5.0	149.3	12.5	161.8	0.0	204.3	17.5	221.8
3	سبز شدن	17.5	5.0	211.9	161.8	373.7	0.0	296.9	221.8	518.7
4	برگ دهی (روزت)	8.3	5.0	246.8	373.7	620.5	0.0	548.2	518.7	1066.9
5	رکود زمستانه	4.5	5.0	73.6	620.5	694.0	0.0	331.9	1066.9	1398.7
6	رویش مجدد	16.1	5.0	89.1	694.0	783.1	0.0	129.1	1398.7	1527.8

تحلیل جداول :

- ۱ - مجموع درجه روز رشد برحسب **دمای موثر** برای مرحله جوانه زدن، ۱۲/۵؛ مرحله سبز شدن، ۱۶۱/۸؛ مرحله برگ دهی، ۳۷۳/۷؛ مرحله رکود زمستانه، ۶۲۰/۵؛ مرحله رویش مجدد، ۶۹۴/۰ **درجه روز** می باشد.
- مجموع درجه روز رشد بر حسب **دمای فعال** برای مرحله جوانه زدن، ۱۷/۵؛ مرحله سبز شدن، ۲۲۱/۸؛ مرحله برگ دهی، ۵۱۸/۷؛ مرحله رکود زمستانه، ۱۰۶۶/۹؛ مرحله رویش مجدد، ۱۳۹۸/۷ **درجه روز** می باشد.
- ۲ - مجموع درجه روز رشد بر حسب **دمای موثر** از شروع رشد تا مرحله رویش مجدد، ۶۹۴/۰ درجه روز است. مجموع درجه روز رشد بر حسب **دمای فعال** از شروع رشد تا مرحله رویش مجدد، ۱۳۹۸/۷ درجه روز است.
- ۳ - میانگین **دمای روزانه** مرحله جوانه زدن، ۱۸/۶؛ مرحله سبز شدن، ۱۷/۵؛ مرحله برگ دهی، ۸/۳؛ مرحله رکود زمستانه، ۴/۳ درجه سلسیوس می باشد.
- بیشترین** میانگین دمای روزانه مربوط به مرحله جوانه زدن و کمترین میانگین دمای روزانه مربوط به مرحله رکود زمستانه است.
- ۴ - **طول دوره** رشد مرحله جوانه زدن، ۱۱؛ مرحله سبز شدن، ۱۷؛ مرحله برگ دهی، ۶۶؛ مرحله رکود زمستانه، ۷۱ می باشد. (روز)
- بلندترین** دوره رشد مربوط به مرحله رکود زمستانه و **کوتاهترین** دوره رشد مربوط به مرحله جوانه زدن است.
- ۵ - **بیشترین** واحد حرارتی مورد نیاز گیاه از شروع رشد تا **پایان فصل** رشد مربوط به مرحله ... است که برابر ... درجه روز **دمای موثر** و ... درجه روز **دمای فعال** می باشد.
- کمترین** واحد حرارتی مورد نیاز گیاه از شروع رشد تا **پایان فصل** رشد مربوط به مرحله ... است که برابر ... درجه روز **دمای موثر** و ... درجه روز **دمای فعال** می باشد.
- ۶ - گیاه ... برای تکمیل فعالیت های فنولوژیکی خود تا **پایان فصل** رشد به ... درجه روز **دمای موثر** و ... درجه روز **دمای فعال** نیاز دارد.
- ۷ - گیاه ... از شروع رشد تا **پایان فصل** رشد به ... روز نیاز دارد.

۷ - جدول نیاز سرمایی محصولات استراتژیک

جدول نیاز سرمایی محصولات تحت پایش اداره هواشناسی کشاورزی کرج

ردیف	هواشناسی کشاورزی کرج	کلزا
۱	کل نیاز سرمایی محصول	—
۲	نیاز سرمایی دریافتی به روش ۷ - ۰	۵۶۴
۳	نیاز سرمایی دریافتی به روش یوتا	۵۶۴
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	آبان تا ۱۶ آذر ۲۹
۸	زمان رخداد خطر سرمازدگی بهاره	اسفند تا ۳۰ اردیبهشت ۲۶
۹	تاریخ خسارت	—

طی بررسی های بعمل آمده از ادارات جهاد کشاورزی استان، تا کنون نیاز کل سرمایی گیاه کلزا بطور مشخص محاسبه نشده است.

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 سانتی گراد در نظر گرفته می شود. درجه حرارت مطلوب برای رشد و نمو کلزا معمولاً ۳۰-۲۵ درجه ولی قادر به تحمل دمای ۴۰ درجه سانتی گراد 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. کلزا طی 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- سانتی گراد). 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- سانتی گراد برای برگها کشنده است اما گیاهانی که سیستم ریشه آنها به خوبی توسعه یافته و نقاط رشدی توسط برگ ها 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 سانتی گراد می رسد و در بهار زمانی که متوسط دما به بالای ۵ درجه سانتی گراد 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 می دهد. 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 می دهد. 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- **مرحله صفر** - 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 خاکری حساس است.

۲- **مرحله اول** - 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 دوم** - 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 سوم** - 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 گریند. در انتهای این مرحله از رشد، گیاه ۶۰-۳۰ درصد از کل ماده خشک را تولید کرده است.

۵- **مرحله چهارم** - گلدهی: این مرحله با ظهور اولین گل، آغاز و با ظهور خورجین ها (غلایف 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 پنجم** - 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-(۱۲-۱۰)
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 می‌شکفت.	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 سبز متمایل 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

محصول مورد مطالعه در اداره هواشناسی کشاورزی کرج، کلزا واریته نیما می باشد، که این محصول در تاریخ ۵ مهر ماه سال جاری بصورت خشکه کاری کشت گردید و اولین آبیاری آن نیز یک روز بعد یعنی در تاریخ ۶ مهر ماه انجام و با توجه به اینکه در مورخه ۷ مهر ماه نیز بارندگی به میزان ۲۱/۶ میلیمتر داشتیم و لذا بدلیل اینکه در کشت خشکه کاری همیشه تاریخ اولین آبیاری بعنوان تاریخ کاشت در نظر گرفته می شود، بنابر این ۷ مهر ماه را تاریخ کاشت در نظر گرفته ایم.

با توجه به اینکه در فصل پاییز وضعیت جوی با کمبود بارش و بالابودن میزان دما در سطح استان مواجه بودیم، اما مراحل فنولوژی و رشد محصول با شرایط جوی و اقلیمی تقریباً هماهنگ بود. روند افزایش دما از اواخر پاییز شروع و در طول زمستان نیز ادامه داشت، که این موضوع باعث می شود اکثر اوقات به اصطلاح محصول مورد بررسی جلوتر از فصل باشد و این امر خود موجب خواهد شد رشد گیاه نسبت به روند معمول، با سرعت بیشتری صورت گرفته و گیاه زود تر و با خواب کمتر و یا بدون خواب دوره های مذکور را پشت سر بگذارد، طبیعتاً در عملکرد نهایی و همچنین کیفیت محصول تولید شده تأثیر به سزایی 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. این کار منجر به افزایش بهره وری و کاهش ریسک و افزایش کیفیت محصول کلزا در استان البرز خواهد شد.

از سوی دیگر دست اندرکاران حوزه کشاورزی و برنامه ریزان کلان کشور می توانند با مطالعه کشت های زود هنگام یا دیر هنگام این محصول در مناطق مختلف کشور، تأثیرات کیفی و کمی آن را مشخص نمایند، تا در سیاست گذاری های کلان لحاظ نمایند.

با تشکر



عکس ۱ : مزرعه کلزا (واریته نیما) مرحله « رکود زمستانه » - اداره هواشناسی کشاورزی کرج



عکس ۲ : مزرعه کلزا (واریته نیما) مرحله « رویش مجدد » - اداره هواشناسی کشاورزی کرج

۹ - جمع بندی (توصیه برای آینده)

اگرچه در طول فصل پاییز، مراحل فنولوژی و رشد محصول با شرایط جوی و اقلیمی تقریباً هماهنگ بود، اما روند افزایش دمایی که از اواخر پاییز شروع شده بود در زمستان نیز ادامه پیدا کرد. که موضوع باعث می شود اکثر اوقات به اصطلاح محصول مورد بررسی جلوتر از فصل باشد، که این امر موجب خواهد شد رشد گیاه نسبت به روند معمول، با سرعت بیشتری صورت گرفته و گیاه زود تر و با خواب کمتر و یا بدون خواب دوره های مذکور را پشت سر بگذارد، طبیعتاً در عملکرد نهایی و همچنین کیفیت محصول تولید شده تأثیر به سزایی 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. این کار منجر به افزایش بهره‌وری و کاهش ریسک و افزایش کیفیت محصول کلزا در استان البرز خواهد شد.

از سوی دیگر دست‌اندرکاران حوزه کشاورزی و برنامه‌ریزان کلان کشور می‌توانند با مطالعه کشت‌های زودهنگام یا دیرهنگام این محصول در مناطق مختلف کشور، تأثیرات کیفی و کمی آن را مشخص نمایند، تا در سیاست گذاری‌های کلان لحاظ نمایند.

با تشکر