اندیشه جغرافیایی
سال سوم، شماره ششم، پائیز ۱۳۸۸
دانشگاه زنجان
مقاله شماره ۴۰

Geographic Notion
Vol.6. Autumn 2009
Zanjan University
No. 40

تحلیل مخاطرات باد سام بر کشت ذرت پاییزه و تعیین تقویم مناسب کاشت گیاه در شهرستان سرپل ذهاب

غلامعلی مظفری [۱]، سعید الفتی [۲]

چکیده

باد یکی از مهمترین عناصر اقلیمی موثر بر میزان عملکرد ذرت است. استان کرمانشاه و شهرستان سرپل ذهاب به عنوان مناطق عمده کشت ذرت به ترتیب در کشور و استان مطرح بوده که با مسئله‌ای به نام باد سام به عنوان یک عامل محدودکننده‌ی تولید ذرت پاییزه مواجه هستند. برای انجام این پژوهش، ابتدا آمار روزانه دما، رطوبت نسبی و سرعت باد طی یک دوره ۱۲ ساله (۱۳۸۵-۱۳۷۴) از سازمان هواشناسی اخذ شد، سپس به بررسی آستانه‌های اقلیمی بحرانی ذرت پرداخته شد و از آنجا که تاریخ‌های گذر از آستانه‌های مذکور با زمان وزش باد سام تطابق زمانی داشت، این آستانه‌ها به عنوان آستانه‌های شروع وزش باد سام معرفی گردید. با استفاده از تحلیل همبستگی پیرسون به بررسی همبستگی عناصر اقلیمی با عملکرد ذرت پرداخته شد که نتیجه آن ارتباط معنادار قوی بین عناصر اقلیمی و عملکرد ذرت بود. همچنین با بررسی و تحلیل عناصر اقلیمی مناسب‌ترین تاریخ کاشت برای پیشگیری از مخاطرات باد سام به تعیین تقویم مناسب زمانی برای کاشت ذرت پاییزه اقدام گردید که این زمان نیمه اردیبهشت ماه تعیین گردید.

واژگان کلیدی: ذرت، باد سام، اقلیم کشاورزی، سرپل ذهاب

---

۱. استادیار اقلیم‌شناسی، دانشگاه یزد
۲. کارشناس ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه یزد Olfati1984@gmail.com

مقدمه

تنش‌های محیطی مهمترین عامل کاهش دهنده عملکرد محصولات کشاورزی در سطح جهان هستند. چنانچه تنش‌های محیطی حادث نمی‌شدند، عملکردهای واقعی باید برابر با عملکردهای پتانسیل گیاه بود (کاظمی و حزباوی، ۱۳۸۸: ۱). ذرت از قوی‌ترین گیاهان زراعی در جذب و ذخیره‌سازی انرژی موجود در زمین است که به این خاطر به آن لقب سلطان غلات داده‌اند. طبق آمار منتشر شده توسط سازمان خوار و بار جهانی (فائو،۲۰۰۷) میزان تولید جهانی آن در سال ۲۰۰۶، بالغ بر ۶۴۰ میلیون تن بوده است. ذرت به ازای هر ۱۰۰۰ واحد آب مصرفی به طور متوسط، ۳۷۰ تا ۴۰۰ واحد ماده خشک تولید می‌کند (دینارد[۳]۱۹۸۳ و نورمحمدی و همکاران، ۱۳۷۶). کشت ذرت درجهان روز به روز در حال افزایش است و علت آن‌هم ارزش استفاده‌ی آن می‌باشد. یکی از عوامل موثر بر تولید ذرت و عملکرد آن به شرایط اقلیمی بر می‌گردد (هان وی[۴]۱۹۹۲). از مسائلی که محصول ذرت را تهدید می‌کند، تنش خشکی و کمبود رطوبت است. (تامیسون به نقل از خاوری‌خراسانی ۱۳۸۷: ۶۲) معتقد است تنش خشکی در طی مراحل اولیه رشد رویشی، بر عملکرد دانه تاثیر دارد. از جمله عناصر آب و هوایی تاثیرگذار بر محصولات زراعی و باغی، باد است. باد به طرق مختلف و به طور مستقیم و غیر مستقیم بر گیاه و حیوان در سطح منطقه‌ای تأثیر می‌گذارد (پارمسان[۵]۲۰۰۶). باد عامل مهمی در نقصان حرارت گیاه بوده و به دو طریق عمل می‌کند: اول؛ با افزایش سرعت تعرق و دوم؛ با نقصان مقاومت در مقابل انتقال حرارت از سطح گیاه. باد شدید با افزایش میزان تعرق باعث نقصان میزان آب گیاه و بسته شدن روزنه‌ها می‌گردد، کاهش سرعت فتوسنتز و بالاخره پژمردگی گیاه به دنبال کمبود آب پیش می‌آید (کوکس[۶]۱۹۹۷، خواجه‌پور، ۱۳۸۷: ۵۳ و بحرانی، ۱۳۸۴: ۱۰۹). یکی از بادهای محلی که در غرب استان کرمانشاه و مناطق کم‌ارتفاع استان (سرپل‌ذهاب و سرپل ذهاب) می‌وزد، بادی است با عنوان باد سموم (در اصطلاح محلی به آن باد سام می‌گویند). باد سموم بر اثر استقرار مرکز کم فشار بر روی خلیج فارس به وجود می‌آید و هوای خشک عربستان را به ایران می‌آورد (علیجانی، ۱۳۷۴: ۹۳). این باد به دلیل گرمای طاقت‌فرسای آن، سبب بروز برخی از بیماری‌ها می‌گردد، همچنین به محصولات کشاورزی در هنگام وزیدن خود (اوایل تیر تا اواسط شهریور) خسارت وارد می‌کند. از جمله این محصولات، ذرت است که مراحل فنولوژی آن با زمان وزیدن این باد تقریباً همزمان است. از آنجا که استان کرمانشاه در سال ۱۳۸۶ با بیش از ۳۰ هزار هکتار سطح زیر کشت و متوسط تولید ۸/۸ تن دانه ذرت در هکتار از نظر سطح

۳Daynard
۴Hanway
۵Parmesan
۶Cox

تولید و سطح زیر کشت به ترتیب حائز رتبه دوم و سوم در کشور بوده و همواره این باد به عنوان یک بلای طبیعی برای این محصول در منطقه سرپل ذهاب که از لحاظ کشت ذرت دارای اهمیت است، به شمار می‌آید و سالانه خسارت‌هایی را به مزارع این منطقه وارد می‌آورد. در این پژوهش سعی شده است، به بررسی ویژگی‌های این باد و اثرات آن بر روی محصول ذرت پاییزه در منطقه مذکور پرداخته شود. در رابطه با دو موضوع ذرت و باد، پژوهش‌های زیادی اما به صورت جداگانه انجام گرفته است. مالرینو[۷] و همکاران (۱۹۹۱) طی تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که با انتخاب مناسب عوامل زراعی مانند تراکم بوته، کودهای شیمیائی و در نظر گرفتن عوامل آب و هوایی می‌توان عملکرد کمی و کیفی ذرت را افزایش داد. استرالر[۸] (۱۹۹۲) بادها را با توجه به علل و عوامل عمومی موثر بر بادها مانند شیب فشار، نیروی کوریولیس و اختلاف از تراز دریا بررسی نمود. کانترائو[۹] و همکاران (۲۰۰۰) در تحقیقی گزارش دادند که با تاخیر در تاریخ کاشت ذرت تعداد بلال در بوته و تعداد دانه در بلال کاهش و نهایتا عملکرد تقلیل پیدا می‌کند. کگب[۱۰] و همکاران(۲۰۰۳)بیان کردند که تراکم مطلوب ذرت از محلی به محل دیگر متفاوت است و بسته به عادت رشد وطول دوره‌ی رسیدگی آن واریته ذرت فرق دارد. ارکولی[۱۱] (۲۰۰۴)در مقاله‌ای به بررسی واکنش سورگوم نسبت به سرمازدگی پرداخت و در شرایط آزمایشگاهی دریافت که این گیاه در مقابل سرمازدگی و دماهای پایین حساس است و به شدت آسیب می‌بینند. زیائو[۱۲] و همکاران (۲۰۰۶) به ارزیابی مدل شاو در شبیه سازی تعادل انرژی، دمای برگ و متغیرهای میکرواقلیمی در درون سایه‌بان ذرت در چین پرداختند. فردریکو[۱۳] و همکاران (۲۰۰۶) به بررسی داده‌های اقلیمی جهت تصمیم‌گیری در جهت چگونگی افزایش عملکرد و در نتیجه افزایش تولید ذرت در آرژانتین پرداختند. هاشمی‌دزفولی و همکاران (۱۳۷۴) به بررسی اثر تاریخ کاشت بر پتانسیل عملکرد دو رقم ذرت شیرین در شرایط آب و هوایی خوزستان پرداختند. افشارمنش (۱۳۸۶) در مقاله‌ای به بررسی تاریخ کاشت بر روی عملکرد دانه ارقام ذرت در کشت زودهنگام بهاره در جیرفت پرداخت و نتیجه گرفت در کشت زودهنگام بهاره در جیرفت تاریخ کاشت مناسب برای ارقام دیررس ۱۰ بهمن تا ۱۰ اسفند است. در این زمینه تحقیقات باد و ذرت می‌توان به کارهای(ایوانز[۱۴]

---

۷ Mallarino
۸ Strahlers
۹ Cantaro
۱۰ kogbe
۱۱ Ercoli
۱۲ Xiao
۱۳ Federico
۱۴ Evans

۱۹۷۵)،(آلـــن[1] همکـــاران، ۱۹۸۳)(داوتـــری[2]۱۹۸۴)،(دریـــوتن[3]۱۹۹۸۷) و براتـــی و عاشـــوری (۱۳۸۶) اشاره کرد.

هـدف از انجـام ایـن تحقیـق بررسـی و تحلیـل بـاد سـام و شـناخت آن بـا توجـه بـه پارامترهـای آب و هـوایی، شـناخت تـأثیرات منفـی ایـن بـاد بـر روی ذرت و تعیـین تـاریخ مناسـب کاشـت ذرت در منطقـه مـورد مطالعـه در جهت جلوگیری از مخاطرات باد سام بر روی این گیاه می‌باشد.

داده‌ها و روش‌ها

محـدوده مـورد مطالعـه: محـدوده مـورد مطالعـه، سـرپل ذهـاب در ۴۵ درجـه و ۴۵ دقیقـه طـول شـرقی و ۳۴ درجـه و ۳۱ دقیقـه عـرض شـمالی در غـرب کشـور واقـع شـده اسـت. ایـن شهرسـتان کـه ۱۹۱۹ کیلـومتر مربـع مسـاحت دارد بـا ارتفـاع ۳۰۰ متـر از سـطح دریـا در فاصـله ۱۸۰ کیلـومتری کرمانشـاه و ۲۰ کیلـومتری مـرز ایران و عراق قرار گرفته است (شکل ۱).

بـرای انجـام ایـن تحقیـق از طریـق مطالعـات کتابخانـه‌ای بـا مصـاحبه و مشـاهدات میـدانی نسـبت بـه جمـع-آوری آمـار و اطلاعـات مـورد نیـاز تحقیـق اقـدام گردیـد. ضـمن جمـع‌آوری آمـار و اطلاعـاتی نظیـر سـابقه خسـارت ایـن بـاد روی محصـولات کشـاورزی، شـرایط تشـکیل بـاد، ویژگـی‌هـای مـاهیتی بـاد، وضـعیت سـطح زیر کشت، نیازهای اقلیمی، داده‌ها و اطلاعات فنولوژیکی گیاه مورد شناسایی قرار گرفت.

---

[1] Allen [5]
[1] Doughtry [6]
[1] Dreveton [7]

شکل (۱): موقعیت شهرستان سرپل ذهاب در استان و کشور

اطلاعات مربوط به ذرت: اطلاعات مورد نیاز در خصوص نیازهای هواشناسی ذرت در طی مراحل مختلف فنولوژی آن از طریق منابع مکتوب و نظر کارشناسان زراعت مورد شناسائی قرار گرفت. داده-های مربوط به سطح زیر کشت و عملکرد ذرت طی دوره ۱۲ ساله (۱۳۷۴-۱۳۸۵) از وزات جهاد کشاورزی کشور اخذ گردید.

داده‌های هواشناسی: برای انجام این تحقیق از عناصر دما (حداکثر و حداقل دمای روزانه، ماهانه و سالانه)، رطوبت نسبی (متوسط دمای روزانه، ماهانه و سالانه) و سرعت باد (متوسط دمای روزانه، ماهانه و سالانه) ایستگاه سینوپتیک سرپل ذهاب طی یک دوره ۱۲ ساله در طول سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۷۴ استفاده به عمل آمد.

در ابتدا تلخیص و طبقه بندی داده‌های عناصر هواشناسی، همگن‌سازی، بازسازی و تکمیل نواقص آماری انجام پذیرفت. در ادامه، داده‌های اقلیمی به صورت سالانه، ماهانه و روزانه بررسی شدند. داده-های روزانه اقلیمی ابتدا طی دوره رویشی ذرت (تیر تا آبان) در هرسال مورد بررسی قرار گرفتند و وضعیت اقلیم منطقه در محدوده زمانی رویشی ذرت بررسی گردید. همچنین با استفاده از داده‌های روزانه به یافتن آستانه‌های بحرانی دما (بالای ۴۰ درجه سانتیگراد)، رطوبت نسبی (زیر ۴۰ درصد)، سرعت باد (بالای ۱۷ نات) برای رشد ذرت و استخراج تاریخ گذر هر یک از آستانه‌های بحرانی اقدام

گردید. برای تعیین ماهیت اقلیمی باد سام از زمان گذر هر یک از عناصر اقلیمی مذکور از آستانه‌های بحرانی برای رشد ذرت استفاده شد و باد سام تعریف گردید. شدت باد سام با توجه به تعداد روزهایی که حد عناصر اقلیمی از آستانه‌های بحرانی آنها فراتر رفته بود در هر سال مشخص شد. با استفاده از روش‌های آماری؛ نظیر آمار توصیفی، تحلیل همبستگی و رگرسیون در نرم افزار spss به بررسی همبستگی بین هرکدام از عناصر اقلیمی در هریک از مراحل رویشی گیاه و شدت باد سام با عملکرد ذرت پرداخته شد. با توجه به مشکلاتی که این باد برای ذرت پیش می‌آورد با توجه تاریخ‌های گذر مشخص شده و با توجه به واحد گرمایی مورد نیاز برای رشد گیاه، تقویم زمانی مناسب برای کاشت آن تعیین گردید.

یافته‌های پژوهش

دوره رویشی ذرت در منطقه مورد مطالعه

دوره رویشی ذرت در هر منطقه تابعی از زمان کاشت این گیاه در هر منطقه است. ذرت در منطقه سرپل ذهاب طبق نظر کارشناسان زراعت این منطقه بین ۱۵ تا ۲۵ تیر ماه کاشت شده و حدوداً ۱۰ روز بعد (۲۵ تیر تا ۵ مرداد)، جوانه‌دهی آغاز می‌گردد سپس ۵۰ روز بعد از جوانه‌دهی (۱۵ تا ۲۵ شهریور)، گلدهی آغاز می‌گردد (دو ماه پس از کاشت گیاه). به طور تقریبی ۱۵ تا ۲۵ آبان نیز برداشت ذرت انجام می پذیرد.

تاریخ گذر دمای ٤٠ درجه سانتیگراد

دمای ۴۰ درجه سانتیگراد و دماهای بالاتر از آن برای رشد ذرت بسیار مضر است (صادقی، ۱۳۷۹، ص۱۴). در این قسمت تاریخ گذر این دما به تفکیک برای هر یک از سالها مشخص گردید . نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که میانگین تاریخ گذر دمای ۴۰ درجه سانتی گراد تقریباً با شروع باد سام و زمان کاشت ذرت تطابق زمانی دارد (جدول ۱).

جدول (۱): تاریخ‌های گذر آستانه‌های دمای ۴۰ درجه برای ذرت درسرپل ذهاب

سال	آغاز دمای ۴۰ درجه	خاتمه دمای۴۰ درجه
۱۳۷۴	۴ تیر	۱۵ شهریور
۱۳۷۵	۲۸ خرداد	۲۶ شهریور
۱۳۷۶	۱ تیر	۲۷ شهریور
۱۳۷۷	۲۹ خرداد	۲۹ شهریور
۱۳۷۸	۲۵ خرداد	۲ مهر
۱۳۷۹	۳۰ خرداد	۲۷ شهریور
۱۳۸۰	۲۴ خرداد	۴ مهر
۱۳۸۱	۱۸ خرداد	۳ مهر

۱۳۸۲	۲۴ خرداد	۷ مهر
۱۳۸۳	۱۷ خرداد	۱۰ مهر
۱۳۸۴	۳ تیر	۳۰ شهریور
۱۳۸۵	۱۹ خرداد	۶ مهر
متوسط تاریخها	۲۶ خرداد	۳۱ شهریور
زودترین تاریخ	۱۷ خرداد	۱۵ شهریور
دیرترین تاریخ	۴ تیر	۱۰ مهر

تاریخ گذر رطوبت نسبی ٤٠ درصد

میزان رطوبت نسبی برابر و کمتر از ۴۰ درصد ، حد بحرانی رطوبت نسبی است که ذرت طی مراحل مختلف رویشی خود بدان حساس می باشد (صادقی، ۱۳۷۹،ص۱۵). تاریخ گذراین آستانه رطوبتی در طی دوره ۱۲ ساله تعیین گردید نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که میانگین تاریخ گذر این آستانه به طور متوسط در ۱۰ خرداد به وقوع پیوسته و این تاریخ نیز با زمان شروع باد سام و کاشت ذرت تطابق زمانی دارد (جدول ۲).

جدول(۲): تاریخ‌های گذر آستانه‌های رطوبت‌های بحرانی برای ذرت در سرپل ذهاب

سال	گذر از بالای ۴۰ درصد	گذر از زیر ۴۰ درصد
۱۳۷۴	۳۰ شهریور	۱۱ خرداد
۱۳۷۵	۳ مهر	۳ خرداد
۱۳۷۶	۲۸ شهریور	۱۳ خرداد
۱۳۷۷	۲۶ مهر	۵ خرداد
۱۳۷۸	۲۹ مهر	۱۱ خرداد
۱۳۷۹	۱۰ مهر	۵ خرداد
۱۳۸۰	۸ مهر	۱ خرداد
۱۳۸۱	۱۲ مهر	۱۶ خرداد
۱۳۸۲	۱۱ مهر	۱ خرداد
۱۳۸۳	۳ آبان	۲۵ خرداد
۱۳۸۴	۴ مهر	۱۹ اردیبهشت
۱۳۸۵	۴ مهر	۷ خرداد
متوسط تاریخها	۸ مهر	۱۰ خرداد
زودترین تاریخ	۲۸ شهریور	۲۵ خرداد
دیرترین تاریخ	۳ آبان	۱۹ اردیبهشت

تاریخ گذر سرعت باد ۱۷ نات (باد شدید)

سرعت باد بحرانی ذرت به گفته کارشناسان، ۱۷ نات، یعنی باد شدید می‌باشد. از آنجاییکه آستانه باد خیلی شدید ۲۷ نات بوده، بین ۱۷ تا ۲۷ نات و بالاتر به عنوان آستانه بحرانی سرعت باد برای گیاه ذرت در نظر گرفته شده است. میانگین تاریخ شروع آن، ۲۹ خرداد و خاتمه آن ۲۶ شهریور، که با شروع و خاتمه باد سام تطابق زمانی بسیار نزدیک دارد (جدول ۳).

جدول (۳): آغاز و خاتمه سرعت باد در آستانه ۱۷ تا ۲۷ نات

سال	گذر از بالای۱۷نات	گذر از بالای۲۲-۲۷ نات	خاتمه بالای ۲۷نات
۱۳۷۴	۸ تیر	۱۳ تیر	۱۰ شهریور
۱۳۷۵	۱تیر	۵ تیر	۲۲ شهریور
۱۳۷۶	۴ تیر	۹ تیر	۷ شهریور
۱۳۷۷	۲۷ خرداد	۴ تیر	۲۴ شهریور
۱۳۷۸	۲۴ خرداد	۲ تیر	۱۷ شهریور
۱۳۷۹	۹ تیر	۸ تیر	۱۲ شهریور
۱۳۸۰	۲۲ خرداد	۲ تیر	۲۸ شهریور
۱۳۸۱	۲۵ خرداد	۵ تیر	۲ مهر
۱۳۸۲	۲۲ خرداد	۲۴ خرداد	۸ مهر
۱۳۸۳	۱۵ خرداد	۱۸ خرداد	۱۳ مهر
۱۳۸۴	۶ تیر	۷تیر	۱۱ مهر
۱۳۸۵	۲۸ خرداد	۵ تیر	۹ مهر
متوسط تاریخها	۲۹ خرداد	۴ تیر	۲۶ شهریور
زودترین تاریخ	۱۵ خرداد	۲۴ خرداد	۱۰شهریور
دیرترین تاریخ	۹ تیر	۱۳ تیر	۱۳ مهر

دوره حاکمیت باد سام

آغاز وزش باد سام در منطقه سرپل ذهاب، تقریباً با شروع تابستان گاهی زودتر و گاهی دیرتر همزمان است. اما از آنجا که آغاز تاریخ گذر هر یک از عناصر اقلیمی مورد بررسی (دما، رطوبت نسبی و سرعت باد) از آستانه بحرانی آنها برای رشد ذرت با شروع باد سام (شروع تابستان) همزمان است، آستانه باد سام با آستانه‌های بحرانی برای رشد ذرت، مشابه در نظر گرفته شد. پس بادی که دمای آن بالای ۴۰ درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی آن زیر ۴۰ درصد و سرعت باد آن بالای ۱۷ نات باشد، به عنوان باد سام شناخته می‌شود. جدول (۴) شدت باد سام را با توجه به تعداد روزهایی که دما، بالای ۴۰

درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی، زیر ۴۰ درصد و سرعت باد، بالای ۱۷ نات است را درسال‌های مورد بررسی نشان می‌دهد.

جدول(۴): شدت باد سام با توجه به تعداد روزهای گذر از آستانه‌های بحرانی عناصر اقلیمی در طی دوره مورد مطالعه

سال	تعداد روزهای سرعت باد بالای ۱۷ نات	تعداد روزهای رطوبت نسبی زیر ۴۰ درصد	تعداد روزهای دمای بالای ۴۰ درجه
۱۳۷۴	۶۴	۱۲۵	۷۵
۱۳۷۵	۸۳	۱۵۶	۹۴
۱۳۷۶	۶۶	۱۳۷	۸۳
۱۳۷۷	۹۰	۱۴۵	۹۳
۱۳۷۸	۸۹	۱۵۴	۱۰۱
۱۳۷۹	۶۱	۱۴۲	۹۰
۱۳۸۰	۷۹	۱۳۹	۹۵
۱۳۸۱	۷۳	۱۳۲	۸۷
۱۳۸۲	۸۲	۱۳۹	۸۶
۱۳۸۳	۱۱۰	۱۵۱	۱۱۷
۱۳۸۴	۸۹	۱۳۵	۸۵
۱۳۸۵	۸۹	۱۴۰	۹۸

تحلیل همبستگی بین ویژگی‌های دما، رطوبت نسبی و سرعت باد با عملکرد ذرت در کل دوره رویشی

با توجه به اینکه هر چهار متغیر فوق در سطح فاصله‌ای (کمّی) اندازه‌گیری شده‌اند، بنابراین جهت سنجش رابطه بین آنها از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. خروجی ضریب همبستگی بیانگر این است که رابطه قوی، معنا دار و معکوس در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین دمای دوره کاشت و عملکرد محصول در شهرستان سرپل ذهاب وجود دارد یعنی با افزایش میزان دما عملکرد ذرت کاهش پیدا می-کند. همچنین ضریب همبستگی میان دو متغیر رطوبت نسبی در دوره کاشت با عملکرد ذرت بیانگر رابطه قوی، معنا دار و مستقیمی در سطح اطمینان ۹۹ درصد می‌باشد. در ارتباط با همبستگی میان سرعت باد و عملکرد محصول رابطه معناداری بین این دو متغیر وجود ندارد. حاصل ضریب همبستگی بیانگر این است که رابطه قوی، معنا دار و معکوسی در سطح اطمینان ۹۹ درصد بین دمای دوره جوانه‌دهی و عملکرد محصول در شهرستان سرپل ذهاب وجود دارد. ضریب همبستگی میان دو متغیر رطوبت نسبی در دوره جوانه‌دهی و عملکرد محصول در شهرستان سرپل ذهاب مبین رابطه قوی، معنا دار و مستقیم در سطح اطمینان ۹۹ درصد می‌باشد. همبستگی میان سرعت باد و عملکرد محصول بیانگر رابطه معناداری

بین سرعت باد و عملکرد محصول نبود. ضریب همبستگی بین دمای دوره گلدهی و عملکرد محصول در شهرستان سرپل ذهاب بیانگر این است که رابطه قوی، معنا دار و معکوسی در سطح اطمینان ۹۹ درصد وجود دارد. ضریب همبستگی میان دو متغیر رطوبت نسبی در دوره گلدهی و عملکرد محصول در شهرستان سرپل ذهاب بیانگر رابطه قوی، معنادار و مستقیمی در سطح اطمینان ۹۹ درصد است. در ارتباط با همبستگی میان سرعت باد و عملکرد محصول رابطه معناداری در این مرحله از رشد گیاه در شهرستان سرپل ذهاب وجود ندارد. نتیجه ضریب همبستگی بیانگر این است که رابطه قوی ، معنا داری و معکوسی در سطح اطمینان ۹۹ درصد بین دمای دوره برداشت و عملکرد محصول وجود دارد. ضریب همبستگی میان دو متغیر رطوبت نسبی در دوره برداشت و عملکرد محصول در شهرستان سرپل ذهاب بیانگر رابطه قوی، معنا داری و مستقیم در سطح اطمینان ۹۹ درصد می‌باشد. در ارتباط با همبستگی میان سرعت باد و عملکرد محصول در مرحله برداشت رابطه معناداری در منطقه مورد مطالعه وجود ندارد (جدول ۵).

جدول (۵): تحلیل همبستگی بین دما، رطوبت نسبی، سرعت باد با عملکرد محصول در دوره رویشی

متغیر	عملکرد محصول	
	ضریب پیرسون	سطح معنی‌داری
دمای دوره کاشت	-۰/۵۹۸*	۰/۰۳۶
رطوبت نسبی دوره کاشت	۰/۸۹۸**	۰/۰۰۰
سرعت باد دوره کاشت	۰/۲۴۷	۰/۳۶۲
دمای دوره جوانه‌دهی	-۰/۷۱۸**	۰/۰۰۹
رطوبت نسبی دوره جوانه‌دهی	۰/۸۹۳**	۰/۰۰۰
سرعت باد دوره جوانه‌دهی	۰/۳۲۴	۰/۳۰۴
دمای دوره گلدهی	-۰/۸۴۱**	۰/۰۰۰
رطوبت نسبی دوره گلدهی	۰/۸۴۱**	۰/۰۰۱
سرعت باد دوره گلدهی	-۰/۳۰۶	۰/۳۳۴
دمای دوره برداشت	-۰/۷۱۴**	۰/۰۰۹
رطوبت نسبی دوره برداشت	۰/۸۶۳**	۰/۰۰۱
سرعت باد دوره برداشت	-۰/۱۰۵	۰/۳۲۹

* سطح معنی‌داری ۰/۰۵** سطح معنی‌داری ۰/۰۱

تحلیل همبستگی بین پارامترهای مؤثر باد سام با عملکرد ذرت

همانگونه که گفته شد، برای بررسی شدت تأثیر باد سام بر روی عملکرد محصول ، از تعداد روزهایی که عناصر اقلیمی مورد بررسی در مدت وزش باد سام از حد بحرانی فراتر رفته اند، استفاده شده و معنا داری بین این تعداد روزها و عملکرد در هر سال بررسی شد. نتایج حاصل از این بررسی در جدول (۶) ارائه گردیده است.

نتایج ضریب همبستگی بین تعداد روزهای با دمای بالای ۴۰ درجه سانتیگراد طی دوره وزشی باد سام و عملکرد محصول، بیانگر این است که رابطه قوی، معناداری و معکوس در سطح اطمینان ۹۵ درصد وجود دارد، همچنین ضریب همبستگی میان دو متغیر تعداد روزهای با رطوبت نسبی زیر ۴۰ درصد و عملکرد محصول در شهرستان سرپل ذهاب بیانگر رابطه قوی، معنا دار و مستقیم در سطح اطمینان ۹۵ درصد وجود دارد. بین تعداد روزهای با سرعت بادِ بالای ۱۷ نات و عملکرد محصول، همبستگی قوی، معنادار و معکوس در سطح اطمینان ۹۵ درصد وجود دارد (نمودارهای ۲،۱و۳).

همانگونه که جدول (۷) نشان می‌دهد، نتایج رگرسیون چندگانه بیانگر این است که از بین متغیرهای وارد شده در مدل رگرسیون تنها متغیر دما در دوره جوانه‌دهی تأثیر معناداری بر عملکرد محصول ذرت دارد. این متغیر در سرپل ذهاب ۸۰/۲ درصد از واریانس متغیر وابسته یعنی عملکرد محصول ذرت را تبیین کرده است. بقیه واریانس متغیر وابسته (عملکرد محصول ذرت) مربوط به عوامل یا متغیرهایی است که در این پژوهش لحاظ نشده است.

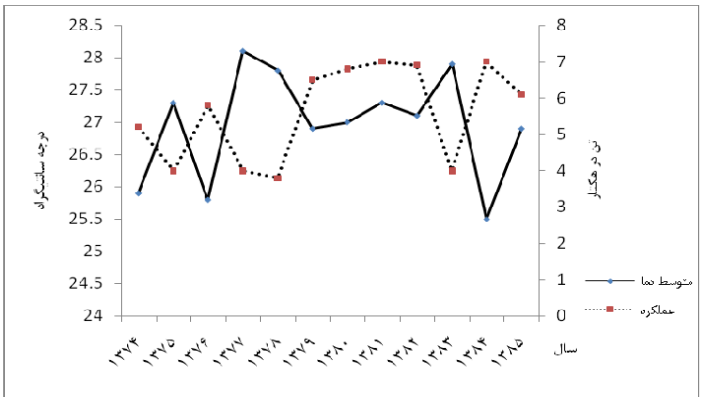
جدول(۶): خروجی ضریب همبستگی جهت رابطه میان شدت باد سام و عملکرد محصول

متغیر	عملکرد محصول	
	ضریب پیرسون	سطح معنی‌داری
تعداد روزهای دمای بالای ۴۰درجه طی دوره وزشی باد سام	۰/۷۴۶**-	۰/۰۰۵
تعداد روزهای رطوبت نسبی زیر ۴۰ درصد طی دوره وزشی باد سام	۰/۷۲۹**	۰/۰۰۷
تعداد روزهای سرعت بالای ۱۷ نات باد طی دوره وزشی باد سام	۰/۶۳۲*-	۰/۰۲۱

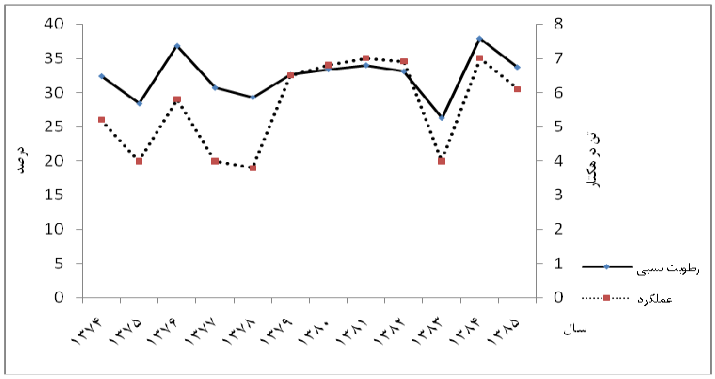
** سطح معنی‌داری ۰/۰۱ * سطح معنی‌داری ۰/۰۵

جدول (۷): رگرسیون چندگانه متغیرهای مستقل بر عملکرد ذرت

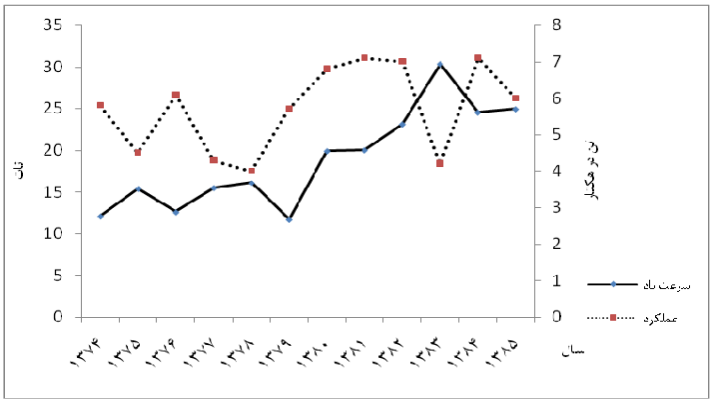
متغیر مستقل	Beta	sig	Adjusted R2
دما در دوره گل‌دهی	۰/۹۰۶-	۰/۰۰۰	۰/۸۰۲



نمودار ۱: رابطه بین عملکرد در هکتار و میانگین دما در ماه‌های رشد ذرت (تیر تا آبان) در سرپل ذهاب



نمودار ۲:رابطه بین عملکرد در هکتار و میانگین رطوبت نسبی در ماه‌های رشد ذرت (تیر تا آبان) در سرپل ذهاب



نمودار ۳ :رابطه بین عملکرد در هکتار و میانگین سرعت باد در ماه‌های رشد ذرت (تیر تا آبان) در سرپل ذهاب

تعیین تاریخ کاشت مناسب با توجه با شرایط اقلیمی محدوده مورد مطالعه

برای این منظور، ابتدا با توجه به تاریخ کاشت موجود در منطقه، وضعیت عناصر اقلیمی، مورد مطالعه قرار گرفت. سپس تاریخ‌های گذر از دماها (آستانه ۴۰ درجه سانتیگراد)، رطوبت نسبی (آستانه ۴۰ درصد) و سرعت باد (آستانه ۲۷-۱۷ نات) که ذرت به آنها حساس است، در هر سال مشخص و میزان واحد گرمایی مورد نیاز در محدوده زمانی رویشی گیاه در شرایط موجود برای هر سال به دست آمد.

سپس محدوده زمانی تاریخ کاشت مناسب با توجه به فاکتورهای اقلیمی منطقه بررسی شد که نتیجه آن مشخص کردن تاریخ کاشت مناسب برای ذرت در منطقه است.

دما: تاریخ آغاز گذر و خاتمه دو دما را که گیاه یکی در مرحله جوانه‌دهی یعنی ۳۵ درجه سانتیگراد و دیگری در تمام طول دوره رویشی یعنی ۴۰ درجه سانتیگراد به آنها حساس است بررسی شد که نتایج آن در جدول (۸) آمده است.

جدول (۸) نشان می‌دهد که در شهرستان سرپل ذهاب آغاز جوانه‌دهی گیاه در محدوده زمانی‌ای صورت می‌گیرد که دمای محیط از ۴۰ درجه سانتیگراد بیشتر شده که برای گیاه مضر است. به گفته کارشناسان، دمای بالای ۴۰ درجه برای جوانه‌های تازه از خاک بیرون آمده ذرت مضر بوده و در نهایت موجب کاهش عملکرد محصول می‌شود. این دما در مرحله جوانه‌دهی بدین دلیل مهم است که گیاه در این مرحله از رشد، در مقابل شرایط محیطی بسیار کم مقاومت بوده اما در مرحله گلدهی گیاه مقاومت پیدا می کند که می‌توان با بیشتر کردن تعداد دفعات آبیاری در مقابل دماهای بالا و کمبود رطوبت در مقابل شرایط بحرانی محیطی، گیاه را مقاوم کرد.

جدول (۸): تاریخ‌های گذر آستانه‌های دماهای بحرانی برای ذرت در سرپل ذهاب

سال	آغاز دمای ۳۵ درجه	آغاز دمای ۴۰ درجه	خاتمه دمای۴۰ درجه
۱۳۷۴	۴ خرداد	۴ تیر	۱۵ شهریور
۱۳۷۵	۳۱ اردیبهشت	۲۸ خرداد	۲۶ شهریور
۱۳۷۶	۵ خرداد	۱ تیر	۲۷ شهریور
۱۳۷۷	۲۸ اردیبهشت	۲۹ خرداد	۲۹ شهریور
۱۳۷۸	۲۹ اردیبهشت	۲۵ خرداد	۲ مهر
۱۳۷۹	۴ خرداد	۳۰ خرداد	۲۷ شهریور
۱۳۸۰	۳ خرداد	۲۴ خرداد	۴ مهر
۱۳۸۱	۲ خرداد	۱۸ خرداد	۳ مهر
۱۳۸۲	۶ خرداد	۲۴ خرداد	۷ مهر
۱۳۸۳	۲۵ اردیبهشت	۱۷ خرداد	۱۰ مهر
۱۳۸۴	۸ خرداد	۳ تیر	۳۰ شهریور
۱۳۸۵	۱ خرداد	۱۹ خرداد	۶ مهر
متوسط تاریخها	۲ خرداد	۲۶ خرداد	۳۱ شهریور
زودترین تاریخ	۲۵ اردیبهشت	۱۷ خرداد	۱۵ شهریور
دیرترین تاریخ	۸ خرداد	۴ تیر	۱۰ مهر

رطوبت نسبی: بدین منظور از تاریخ گذر رطوبت نسبی ۴۰ درصد خصوصاً برای جوانه‌دهی که گیاه با کمتر از این مقدار دچار مشکل می‌شود استفاده شد. برای گلدهی نیز از میزان ۳۵ درصد که گیاه در این مرحله می‌تواند تا این حد را نیز تحمل کند استفاده شد که در جدول (۹) شرح آن آمده است.

جدول (۹) نشان می‌دهد که جوانه‌دهی گیاه زمانی اتفاق می‌افتد که رطوبت به زیر ۴۰ درصد کاهش یافته است. گلدهی گیاه نیز در زمان گذر به زیر ۳۵ درصد اتفاق می‌افتد و هنوز رطوبت بالای ۳۵ درصد آغاز نشده است.

جدول(۹): تاریخ‌های گذر آستانه‌های رطوبت‌های بحرانی برای ذرت در سرپل ذهاب

سال	گذر از زیر ۳۵ درصد	گذر از بالای۳۵درصد	گذر از زیر ۴۰ درصد	گذر از بالای ۴۰ درصد
۱۳۷۴	۲۰ خرداد	۲۴ شهریور	۱۱ خرداد	۳۰ شهریور
۱۳۷۵	۱۱ خرداد	۲۸ شهریور	۳ خرداد	۳ مهر
۱۳۷۶	۱۴ خرداد	۲۶ شهریور	۱۳ خرداد	۲۸ شهریور
۱۳۷۷	۱۰ خرداد	۲۹ شهریور	۵ خرداد	۲۶ مهر
۱۳۷۸	۱۱ خرداد	۳۰ شهریور	۱۱ خرداد	۲۹ مهر
۱۳۷۹	۱۷ خرداد	۲۵ شهریور	۵ خرداد	۱۰ مهر
۱۳۸۰	۱۰ خرداد	۲۴ شهریور	۱ خرداد	۸ مهر
۱۳۸۱	۱۹ خرداد	۲۳ شهریور	۱۶ خرداد	۱۲ مهر
۱۳۸۲	۲۸ خرداد	۲۵ شهریور	۱ خرداد	۱۱ مهر
۱۳۸۳	۹ خرداد	۲۹ شهریور	۲۵ خرداد	۳ آبان
۱۳۸۴	۲۸ خرداد	۲۲ شهریور	۱۹ اردیبهشت	۴ مهر
۱۳۸۵	۱۳ خرداد	۲۵ شهریور	۷ خرداد	۴ مهر
متوسط تاریخها	۱۸ خرداد	۲۶ شهریور	۱۰ خرداد	۸ مهر
زودترین تاریخ	۹ خرداد	۲۲ شهریور	۲۵ خرداد	۲۸ شهریور
دیرترین تاریخ	۲۸ خرداد	۳۰ شهریور	۱۹ اردیبهشت	۳ آبان

سرعت باد: بدین منظور سرعت‌های باد بالای ۱۷ نات که گیاه در مرحله جوانه‌دهی بدان حساس است و بادهای با سرعت بین ۲۲ تا ۲۷ نات که نشانگر آغاز باد سام است، مد نظر قرار گرفته که در جدول (۱۰) شرح داده شده است.

جدول (۱۰) نشان می‌دهد که گذر سرعت باد به بالای ۱۷ نات از تقریباً ۲۹ خرداد شروع می‌شود که کاشت و جوانه‌دهی و . . . همگی در محدوده سرعت‌های شدید باد و همچنین باد سام اتفاق می‌افتد که برای گیاه مضر می‌باشد.

جدول (۱۰): تاریخ‌های گذر آستانه‌های سرعت‌های باد بحرانی برای ذرت در سرپل ذهاب

سال	گذر از بالای۱۷نات	گذر از بالای۲۲-۲۷ نات	خاتمه بالای ۱۷-۲۷ نات
۱۳۷۴	۸ تیر	۱۳ تیر	۱۰ شهریور
۱۳۷۵	۱تیر	۵ تیر	۲۲ شهریور
۱۳۷۶	۴ تیر	۹ تیر	۷ شهریور
۱۳۷۷	۲۷ خرداد	۴ تیر	۲۴ شهریور
۱۳۷۸	۲۴ خرداد	۲ تیر	۱۷ شهریور
۱۳۷۹	۹ تیر	۸ تیر	۱۲ شهریور
۱۳۸۰	۲۲ خرداد	۲ تیر	۲۸ شهریور
۱۳۸۱	۲۵ خرداد	۵ تیر	۲ مهر
۱۳۸۲	۲۲ خرداد	۲۴ خرداد	۸ مهر
۱۳۸۳	۱۵ خرداد	۱۸ خرداد	۱۳ مهر
۱۳۸۴	۶ تیر	۷تیر	۱۱ مهر
۱۳۸۵	۲۸ خرداد	۵ تیر	۹ مهر
متوسط تاریخها	۲۹ خرداد	۴ تیر	۲۶ شهریور
زودترین تاریخ	۱۵ خرداد	۲۴ خرداد	۱۰شهریور
دیرترین تاریخ	۹ تیر	۱۳ تیر	۱۳ مهر

درجه روز: بدین منظور در محدوده‌های زمانی جوانه‌دهی، گلدهی و برداشت محصول، میزان درجه روز گرما محاسبه شد و با میزان لازم برای گیاه مقایسه گردید. میزان درجه روز حرارت در مراحل مختلف رشد گیاه به شرح زیر است(خدابنده، **۱۳۶۹**، ص**۴۲۷**):

- از کاشت تا تولید جوانه حدود **۱۰۰- ۹۰** درجه سانتی گراد
- از تولید جوانه تا گل کردن حدود **۲۲۲۰- ۲۲۰۰** درجه سانتی گراد
- از تولید گل تا رسیدن کامل حدود **۹۸۰-۹۵۰** درجه سانتی گراد

که گیاه مجموعاً به **۳۳۰۰** درجه روز حرارت نیاز دارد. در جدول (۱۱) وضعیت موجود شرح داده شده است. جدول (۱۱) نشانگر این است که در دو مرحله کاشت تا جوانه زدن و گلدهی تا برداشت نیاز حرارتی گیاه تقریبا تأمین می‌شود. حتی می‌بینیم در مرحله کاشت تا جوانه زدن این نیاز حدوداً **۳** برابر نیاز گیاه است که ممکن است برای گیاه مفید نباشد. اما در مرحله جوانه‌دهی تا گلدهی این نیاز برطرف نمی‌شود و گیاه با کمبود حرارت مواجه است.

در ادامه با توجه به وضعیت اقلیمی منطقه مورد مطالعه در ماه‌های مختلف سال، بهترین موقع برای کاشت گیاه بدین جهت که در مراحل مختلف رویشی با شرایط بحرانی اقلیمی برخورد نکند و حرارت مورد نیاز آن تأمین شود، اواسط اردیبهشت تشخیص داده شد. بدین صورت که همانگونه که از جدول

(۹) پیداست، تاریخ گذر ۳۵ درجه سانتیگراد به طور متوسط دوم خرداد می‌باشد که اگر گیاه نیمه اردیبهشت کاشته شود تا حدود ۲۵ اردیبهشت جوانه‌زنی را آغاز و تا دوم خرداد این مرحله را پشت سر گذاشته است. رطوبت نسبی در این زمان طبق جدول (۱۰) به زیر ۳۵ درصد عبور نکرده که در مرحله جوانه زدن خیلی مهم است است. در مورد سرعت باد نیز به همین شکل که مطابق جدول (۱۰) سرعت باد از ۱۷ نات بیشتر نشده است. در مراحل دیگر رشد گیاه می‌توان مشکلات ناشی از دماهای بالا و رطوبت پایین را با افزایش تعداد دفعات آبیاری تا حدودی مرتفع ساخت و مشکل سرعت باد را نیز همانگونه که ذکر شد با افزایش تراکم کاشت تا حدی مرتفع ساخت. همچنین مبحث مربوط به درجه روز حرارت مورد نیاز برای گیاه، همان‌طور که در جدول (۱۱) آمده است، زمانی‌که گیاه در تیر ماه کاشت شده و در آبان برداشت می‌شود حرارت مورد نیاز در طول دوره رویشی تأمین نمی‌شود. ولی نیاز حرارتی آن در فاصله کاشت تا برداشتِ اردیبهشت تا شهریور تقریباً به خوبی تأمین می‌شود. جدول (۱۲) بیانگر وضعیت درجه حرارت مورد نیاز گیاه در مراحل مختلف رشد آن در زمانی است که گیاه در اردیبهشت ماه کاشت می‌شود.

جدول (۱۱): میزان واحدهای گرمایی از زمان کاشت(تیر) تا برداشت (آبان)طی دوره ۸۵-۱۳۷۴

سال	درجه روز از کاشت تا جوانه‌دهی	درجه روز از جوانه دهی تا گلدهی	درجه روز از گلدهی تا برداشت	مجموع درجه روز
۱۳۷۴	۲۵۶	۱۵۹۳	۸۸۸	۲۷۳۷
۱۳۷۵	۳۱۳	۱۶۷۰	۹۲۰	۲۹۰۳
۱۳۷۶	۲۶۹	۱۵۵۰	۹۱۱	۲۷۳۰
۱۳۷۷	۳۱۲	۱۷۰۶	۹۶۴	۲۹۸۲
۱۳۷۸	۳۰۰	۱۶۱۲	۹۶۱	۳۰۷۸
۱۳۷۹	۳۱۷	۱۶۶۵	۹۱۵	۲۸۹۷
۱۳۸۰	۳۱۵	۱۶۶۱	۹۷۱	۲۹۴۷
۱۳۸۱	۲۹۶	۱۵۹۴	۹۶۸	۲۸۵۸
۱۳۸۲	۲۸۳	۱۶۳۲	۹۷۱	۲۸۸۶
۱۳۸۳	۳۰۳	۱۶۹۴	۹۸۱	۲۹۷۸
۱۳۸۴	۲۸۵	۱۵۸۴	۸۹۱	۲۹۴۰
۱۳۸۵	۲۸۹	۱۷۰۰	۹۶۷	۲۸۵۶
میانگین	۲۸۱	۱۶۶۷	۹۵۲	۲۹۲۴

جدول (۱۲): میزان واحدهای گرمایی از زمان کاشت(اردیبهشت) تا برداشت (شهریور)طی دوره ۸۵-۱۳۷۴

سال	درجه روز از کاشت تا جوانه‌دهی	درجه روز از جوانه دهی تا گلدهی	درجه روز از گلدهی تا برداشت	مجموع درجه روز
۱۳۷۴	۱۲۱	۲۰۲۲	۱۰۷۶	۳۲۱۹
۱۳۷۵	۱۳۶	۲۰۹۶	۱۱۲۰	۳۳۵۲
۱۳۷۶	۱۲۵	۲۰۳۶	۱۰۴۹	۳۲۱۰

۱۳۷۷	۱۴۰	۲۱۰۱	۱۱۱۶	۳۳۵۶
۱۳۷۸	۱۴۲	۲۱۳۰	۱۱۳۲	۳۴۰۴
۱۳۷۹	۱۳۰	۲۰۳۹	۱۰۴۶	۳۲۱۵
۱۳۸۰	۱۲۲	۲۰۵۱	۱۰۳۰	۳۲۰۳
۱۳۸۱	۱۲۷	۲۰۶۷	۱۰۲۶	۳۲۲۰
۱۳۸۲	۱۲۶	۲۰۱۶	۱۰۱۷	۳۱۵۹
۱۳۸۳	۱۴۴	۲۱۴۷	۱۱۳۹	۳۴۳۰
۱۳۸۴	۱۱۹	۲۰۱۴	۱۰۰۲	۳۱۳۵
۱۳۸۵	۱۲۷	۲۰۴۱	۱۰۴۱	۳۲۰۹
میانگین	۱۲۹	۲۰۶۳	۱۰۶۶	۳۲۵۹

نتیجه گیری

با استناد به تاریخ تجربی شروع باد سام، از آنجا که باد سام در منطقه سرپل ذهاب تقریباً با شروع فصل تابستان (اوایل تیر تا اواخر شهریور) گاهی زودتر یا دیرتر شروع می‌شود و تاریخ‌های آغاز آستانه-های بحرانی اقلیمی برای رشد ذرت نیز استخراج گردید. ۱۹ خرداد، آغاز دمای ۴۰ درجه سانتیگراد و خاتمه آن ۶ مهر، آغاز گذر رطوبت نسبی زیر ۴۰ درصد به عنوان رطوبت بحرانی برای کشت ذرت، ۱۰ خرداد و پایان آن ۸ مهر می‌باشد و تاریخ گذر از سرعت بحرانی باد (۱۷ نات)، ۲۹ خرداد و پایان آن ۲۶ شهریور است، نشان از همزمانی تقریبی شروع باد سام با تاریخ‌های گذر از آستانه‌های بحرانی اقلیمی برای رشد ذرت می باشد. بر همین اساس، شروع آستانه‌های اقلیمی باد سام با آستانه‌های بحرانی اقلیمی رشد ذرت یکی در نظر گرفته شد. در نتیجه هر بادی که دمای آن بالای ۴۰ درجه، رطوبت نسبی آن زیر ۴۰ درصد و سرعت باد آن بالای ۱۷ نات بود به عنوان باد سام تعریف گردید. پس از بررسی داده‌های اقلیمی منطقه و به دست آوردن حداکثرها، حداقل‌ها و متوسط‌های هریک و با توجه به ضریب‌های همبستگی به دست آمده (همبستگی قوی و معنادار در سطوح ۹۵ و ۹۹ درصد بین عملکرد محصول و عناصر اقلیمی و همچنین همبستگی قوی بین شدت باد سام و عملکرد محصول) و با توجه به اینکه تاریخ‌های گذر از آستانه‌های بحرانی با شروع کاشت در منطقه همزمان می‌شود. نیمه اردیبهشت ماه، از آن جهت که گیاه در مراحل اولیه رشد (خصوصاً مرحله جوانه‌دهی) با باد سام برخورد نمی‌کند (همانطور که ذکر گردید آغاز شروع وزش باد سام تقریباً اوایل تیر ماه است) و نیاز گرمایی آن طی این دوره رشد (تیر تا آبان) تأمین نمی‌شود، طی دوره رشد از نیاز حرارتی ۳۳۰۰ درجه – روز ذرت، طبق میانگین ۱۲ ساله، ۲۹۲۴ درجه - روز آن تأمین می‌شود و طی دوره رشد اردیبهشت تا شهریور ۳۲۵۹

درجه – روز آن تأمین می‌شود، پس نیمه اردیبهشت ماه به عنوان تاریخ مناسب کاشت ذرت پاییزه، که باید گفت ذرت تابستانه در منطقه معرفی می‌شود. در این رابطه پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

۱- آبیاری به موقع و کافی مزارع ذرت

۲ - تاریخ مناسب کاشت که به آن پرداخته شد

۳ - تراکم کاشت به اندازه کافی برای جلوگیری از مخاطرات ناشی از سرعت باد

۴ - استفاده از بذرهای مقاوم در مقابل خشکی و دماهای بالا

۵ - استفاده از گونه‌های میان رس و پر بازده ذرت برای جلوگیری از مخاطرات باد سام

منابع

۱) افشارمنش، غلامرضا، (۱۳۸۶)، بررسی تاثیر تاریخ کاشت بر روی عملکرد دانه ارقام ذرت در کشت زودهنگام بهاره جیرفت، مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۷۵، صص۸-۲.

۲) بحرانی، محمدجعفر، (۱۳۸۴)، فراوری گیاهان علوفه‌ای، چاپ دوم، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان.

۳) براتی، غلامرضا و عاشوری، فاطمه ،(۱۳۸۶)، الگوهای همدید شدیدترین بادهای کرانه جنوبی دریای خزر، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۶۲، صص ۸۰-۶۷.

۴) خاوری‌خراسانی، سعید،(۱۳۸۷)، راهنمای علمی کاربردی پرورش ذرت (کاشت، داشت، برداشت)، انتشارات سروا، تهران.

۵) خدابنده، ناصر،(۱۳۶۹)، غلات، انتشارات دانشگاه تهران.

۶) خواجه‌پور محمدرضا،(۱۳۸۷)، اصول و مبانی زراعت، چاپ چهاردهم، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان.

۷) صادقی، فرهاد،(۱۳۷۹)، زراعت محصول ذرت در استان کرمانشاه، انتشارات سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه.

۸) علیجانی، بهلول،(۱۳۷۴)، آب و هوای ایران، انتشارات پیام نور، تهران.

۹) کاظمی، شهلا و حزباوی، عیسی،(۱۳۸۸)، تنش سرمایی در گیاهان، انتشارات ماندگار، تهران.

۱۰) نورمحمدی، قاسم، سیادت، علی و کاشانی، علی،(۱۳۷۶)، زراعت «غلات»، انتشارات دانشگاه شهید چمران، اهواز.

۱۱) هاشمی‌دزفولی، ابوالحسن، کوچکی، عوض و بنایان، محمد،(۱۳۷۴)،افزایش عملکرد گیاهان زراعی، چاپ اول، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

12) Allen, J ., R.,(1983), leaf number and maturity in hybrid corn, Agronomy J, 65: 233-235.

13)Cantaro, M.G.,S.F.Luque and O. J Rrubido, (2000), Effect of sowing data and planting densities on grain number and yield of maize. Agric-Sci,17: pp 3-10.

14) Cox, W., J., S., (1997), Corn silage and grain yield responses to plant densities, Jornal Production Agriculture, 70: 405-410.

15) Daughtry, C., S., T., and S., E., Hollinger.,(1984), Cost of measuring leaf area index of corn, Agron, J., 76: 836-847.

16) Dreveton, C, Benech, B, Jourdain, S., (1998), Classification of Wind storms over France. International Journal of Climatology, Vol.18, No.12: pp 1325-1343

17) Daynard, T., B., and J., F., Muldoon., (1983), Plant- to- plant variability maize plants grown at different densities, CAN, J, plant Sci., 63: 45-59.

18) Evans, L. T., I. F. Wardlaw and R.A. Fischer. (1975). Wheat. Crop physiology Cambridge university press Cambridge: pp101-149.

19) FAO. (2007),Food and Agricultural Organization of the united nation.Quaterly bulletin of statistics.Rome. Italy.

20) Federico E. Bert , Emilio H. Satorre ,Fernando Ruiz Toranzo , Guillermo P. Podesta.(2006). Climatic information and decision-making in maize crop production systems of the Argentinean Pampas.Agricultural Systems 88: pp 180–204

21) Hanway, J.,(1992), How a corn plant develops, Iowa Coop, Ext. Serv. Spec. rep. 48.

22) Kogbe, J., O., S., and J., A., Adediran.,(2003), Influence of nitrogen, Phosphorus and Potassium application on the yield of maize in the savanna zone of Nigeria, Affrican J, Biom., 2: 345-349.

23)Laura Ercoli, Marco Mariotti, Alessandro Masoni, Iduna Arduin.(2004), Growth responses of sorghum plants to chilling temperature and duration of exposure. Europ. J. Agronomy 21: pp 93–103.

24) Mallarino, A., P., J., R,. Webb, and A,. M,.Blackmer,.(1991), Soil test values and grain yields during 14 years of potassium fertilization of corn and soybeen, j, Prod, Agric., 4: 562-566.

25) Parmesan C., (2006). Ecological and Evolutionary Responses to Recent Climate Change.www.annualreviews.org . Climate-Change Impacts: pp 637-668.

26) Strahler, AH. Strahler A.N.,(1992), Moddern Physical Geography. Fourth Edition John Wiley & Sons Press.

27) Wei .Xiao, Qiang Yu , Gerald N. Flerchinger and YoufeiZheng, (2006), Evaluation of SHAW Model in Simulating Energy Balance, Leaf Temperature, and Micrometeorological Variables within a Maize Canopy. Agronomy Journal 3: pp 722-729.