فصلنامه علمی-پژوهشی
جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)
سال ششم، شماره ۲، بهار ۱۳۹۵
صص ۵۴-۳۳

مطالعه نقش اقلیم بر کشت گندم در شرق خوزستان با استفاده از تکنیک GIS و مدل AHP

رضا برنا[۱]

عضو هیات علمی گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، اهواز، ایران

هدایت اله امیری

دانشجوی کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، اهواز، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۰۹/۱۴ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۱۱/۲۸

چکیده

شناخت اقلیم و پارامترهای مورد نیاز محصول گندم از مهم‌ترین عوامل مؤثر در تولید این محصول به شمار می‌رود. با بررسی‌های اقلیم شناسی کشاورزی می‌توان امکانات بالقوه و همچنین مشکلات و نقاط ضعف محیطی در مناطق مختلف را مشخص و کارآیی و بهره برداری از امکانات و محیط را به حداکثر رساند. با توجه به استعداد و ظرفیت‌های تولید گندم در شرق استان خوزستان، بررسی جامعی بر اساس آمار ۱۵ ساله عناصر اقلیمی و شناسایی عوامل محیطی در ۵ شهرستان ایذه، امیدیه، باغ ملک، بهبهان و رامهرمز(شرق استان خوزستان) انجام گرفت و با استفاده از توانایی سیستم اطلاعات جغرافیایی (G. I. S) در تلفیق لایه‌های مختلف اطلاعاتی، در قالب مدل‌های مختلف، به پهنه‌بندی کشت گندم (آبی و دیم) در این محیط پرداختیم، سپس براساس رابطه بین هر یک از پارامترهای محیطی و اقلیمی موثر در کشت گندم و عملکرد محصول به تفکیک آبی و دیم به طبقه‌بندی نقشه‌های حاصل بر اساس قابلیت کشت این محصول پرداخته شد. آنگاه براساس مدل سلسله مراتبی(A. H. P) به تخصیص ارزش و تلفیق نقشه‌های حاصله در محیط G. I. S پرداخته شد و با استفاده از نرم افزارهای Excel و Spss به تحلیل آماری داده‌ها پرداختیم. در نهایت، نواحی مستعد کشت گندم آبی و دیم در شرق خوزستان شناسایی شدند و نتایج حاکی از آن است که شهرستان‌های بهبهان و رامهرمز از لحاظ کشت گندم آبی و شهرستان ایذه از لحاظ کشت گندم دیم شرایط و استعداد مساعدتری دارند و شهرستان امیدیه جهت کشت گندم دیم توصیه نمی‌شود.

واژگان کلیدی: شرق خوزستان، کشت گندم آبی و دیم، اقلیم، تکنیک GIS، مدل AHP

۱- رضا برنا (نویسنده مسئول) bornareza@yahoo. com

مقدمه

متخصصین زراعت و سایر علوم کشاورزی از تأثیر عوامل آب و هوایی بر روی جنبه‌های مختلف کشاورزی آگاه بوده ولی در شناخت و درک بیشتر این اثرات بر گیاهان کار زیادی انجام ندادند. به هر حال هواشناسی و اقلیم شناسی کشاورزی در مورد انتخاب نوع محصول، رشد و میزان محصول، علل نوسان محصول، تعیین تقویم زراعی (کاشت و برداشت)، برنامه آبیاری در رابطه با تبخیر و تعرق و نیاز آبی گیاه، کشت دیم و آبی، تغییرات رژیم هیدرونرمال خاک، انتخاب سیستم زراعی، آسیب‌های جوی و امراض آفات گیاهی ناشی از شرایط آب و هوایی و امثال آن‌ها اظهار نظر می‌کند. قدر مسلم برای بررسی موارد فوق باید عناصر جوی و اقلیمی موثر بر آن‌ها را مد نظر قرار داد. در این رابطه عمده‌ترین عناصر اقلیمی موثر در کشاورزی، دما و رطوبت در تمام حالات خود، تابش آفتاب، باد و تبخیر می‌باشد (زمردیان، ۱۳۸۳، صص ۷۴و ۷۵).

تأثیر اقلیم بر پوشش گیاهی به اندازه‌ای است که در گذشته انواع آب و هوا را با نوع پوشش گیاهی تعیین می‌کردند (مثلاً اقلیم زیتون). در سال‌های اخیر که کشاورزی نیز صنعتی شده، هنوز عامل اقلیم در تعیین زمان کشت، نوع کشت، طول مدت کشت و زمان برداشت اثر مستقیم دارد. مطالعات جدید کشاورزی با تکیه بر امکانات اقلیمی موجود، باعث افزایش سطح تولید و تعداد دفعات کشت در یک سال زراعی شده است.

هدف این تحقیق مشخص کردن نقش عوامل اقلیمی در برنامه‌ریزی زراعی به منظور افزایش محصولات کشاورزی (با تاکید بر کشت گندم) در شرق استان خوزستان است و برای بهره‌گیری هر چه بهتر از شرایط اقلیمی منطقه و افزایش میزان عملکرد آن در واحد سطح، امری ضروری است.

پیشینه

در مورد تأثیرات اقلیم بر محصولات کشاورزی تحقیقات زیادی در ایران و سایر نقاط دنیا صورت گرفته است، از جمله می‌توان به تحقیقات زیر اشاره کرد:

کوچکی و نصیری محلاتی (۱۳۶۷) در کتاب «مبانی فیزیولوژی رشد و نمو گیاهان زراعی» به این نتیجه رسیدند که یکی از روش‌های مورد استفاده برای بهبود تولیدات زراعی، ایجاد اصلاحاتی بر اساس اقلیم غالب منطقه به منظور بهره برداری بهینه از پتانسیل اقلیم می‌باشد. این امر با شناخت اقلیم‌های کشاورزی غالب در هر منطقه انجام می‌گیرد.

دردخوار (۱۳۸۳) در پایان نامه خود تحت عنوان «اقلیم کشاورزی لامرد با تاکید بر کشت گندم» به این نتیجه رسید که مهم‌ترین عوامل محیطی موثر بر تولیدات کشاورزی به ویژه گندم، اقلیم، آب و خاک می‌باشد که از میان این سه عامل، اقلیم بیشترین نقش را داراست.

زمردیان (۱۳۸۳) در کتاب «کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه‌ریزی شهری و روستایی» به این نتیجه رسید که: افزایش به‌کارگیری هواشناسی کشاورزی همراه با رویکرد عموم متخصصان در طول دهه‌های گذشته سهم زیادی در توسعه این امر داشته است.

عبداللهی (۱۳۸۳) در مقاله‌ای تحت عنوان «تحلیلی بر مدیریت سن گندم در ایران» به این نتیجه رسید که؛ شرایط ایده آل برای رشد گندم، آب و هوای خنک در دوره رشد رویشی، آب و هوای معتدل در دوره تشکیل دانه و آب و

هوای گرم و خشک در زمان برداشت محصول می‌باشد. در مناطقی که زمستان‌های سخت دارند، کشت گندم با مشکلاتی از قبیل سرمازدگی زمستانی مواجه می‌شوند.

کرمی (۱۳۸۴) در پایان نامه دوره کارشناسی ارشد خود تحت عنوان «تعیین تقویم کشت گندم دیم در استان همدان با استفاده از داده‌های اقلیمی» به این نتیجه رسید که: با توجه به اینکه کشت گندم دیم به شدت نیازمند به بارش و حرارت است اما نیازهای این محصول در استان همدان با هم تأمین نمی‌شوند اگر هر کدام از این دو را ملاک کاشت قرار دهیم در مورد پارامتر دیگر با محدودیت مواجه خواهیم شد.

اسکندری (۱۳۸۶) در پایان نامه کارشناسی ارشد خود تحت عنوان «بررسی نقش اقلیم در برنامه‌ریزی زراعی شهرستان رامهرمز جهت افزایش تولیدات کشاورزی با تاکید بر محصول گندم» به این نتیجه رسید که برای بررسی نوع محصول، رشد محصول، علل نوسان محصول، تعیین تقویم زراعی و برنامه آبیاری در رابطه با تبخیر و تعرق و نیاز آبی گیاه، باید عناصر اقلیمی موثر بر آن‌ها را مد نظر قرار داد..

کمالی و همکاران (۱۳۸۷) در تحقیقی تحت عنوان «پتانسیل اقلیمی کشت گندم دیم در استان آذربایجان شرقی» به بررسی این موضوع پرداخت. در این تحقیق با توجه به تاریخ آغاز بارش‌های پاییزی، برای هر منطقه از استان تاریخ کشتی پیشنهاد شده و با توجه به آن مراحل مختلف رشد گندم دیم تعیین شده است

امیری (۱۳۹۱)، در پایان نامه کارشناسی ارشد خود تحت عنوان «مطالعه نقش اقلیم بر کشت گندم در شرق خوزستان با استفاده از تکنیک سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل تحلیل سلسله مراتبی» به این نتیجه رسید که، شهرستان‌های بهبهان و رامهرمز از لحاظ کشت گندم آبی و شهرستان ایذه از لحاظ کشت گندم دیم شرایط و استعداد مساعدتری دارند و شهرستان امیدیه جهت کشت گندم دیم توصیه نمی‌شود.

خلف الله، بکر، شریف و طه (۱۹۷۳) پژوهشی تحت عنوان تولید محصولات کشاورزی، میوه وسبزی با آب نمک زدایی شده از دریا در ساحل شمال غرب مصر انجام دادند. مطالعه هفت گروه مختلف نظام‌های زراعی که از آب نمک زدایی شده دریا برای آبیاری میوه زیتون، خرما، مرکبات، انگور، انجیر، بادام، گردو وسبزیجاتی از قبیل گوجه فرنگی، خیار، نخودسبز، کدو وخربزه استفاده کرده بودند این نتیجه را گرفتند که استفاده از آب نمک زدایی شده دریا برای کشاورزی در بیابان‌ها بسیار اقتصادی است.

فینیتو (۱۹۹۸) در پژوهشی تحت عنوان میوه‌های در حال رشد در جمهوری عربی یمن نشان داد، مساحت اختصاص‌یافته به کشت میوه با کاهش مساحت غلات افزایش پیدا کرد و با افزایش آب آبیاری مناسب و جلوگیری از واردات کشت میوه‌هایی مانند خرما، انگور، موز، مرکبات رشد بیشتری را نشان داد.

مواد و روش‌های تحقیق

در مطالعات اقلیمی آمار و اطلاعات آب و هواشناسی به عنوان اصلی‌ترین منبع اطلاعاتی مورد نیاز به حساب می‌آیند در این گونه مطالعات که محاسبات به صورت شبکه‌ای صورت می‌پذیرد، هر چه تراکم ایستگاه‌های مورد مطالعه بیشتر باشد، نتایج و دست یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات دقیق‌تر خواهد بود.

در بررسی‌های اولیه مبنای انتخاب ایستگاه‌های هواشناسی اعم از سینوپتیک، باران‌سنجی و ...، طول دوره آماری موجود و پیوسته بودن (نبود خلاء آماری) ملاک قرار گرفته است. یعنی ایستگاه‌هایی که دارای طول دوره آماری

طولانی‌تری بوده‌اند به عنوان ایستگاه‌های مورد مطالعه انتخاب گردیده‌اند. جدول ۱ مشخصات ایستگاه‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

جدول ۱- اطلاعات جغرافیایی ایستگاه‌های هواشناسی سینوپتیک شرق خوزستان

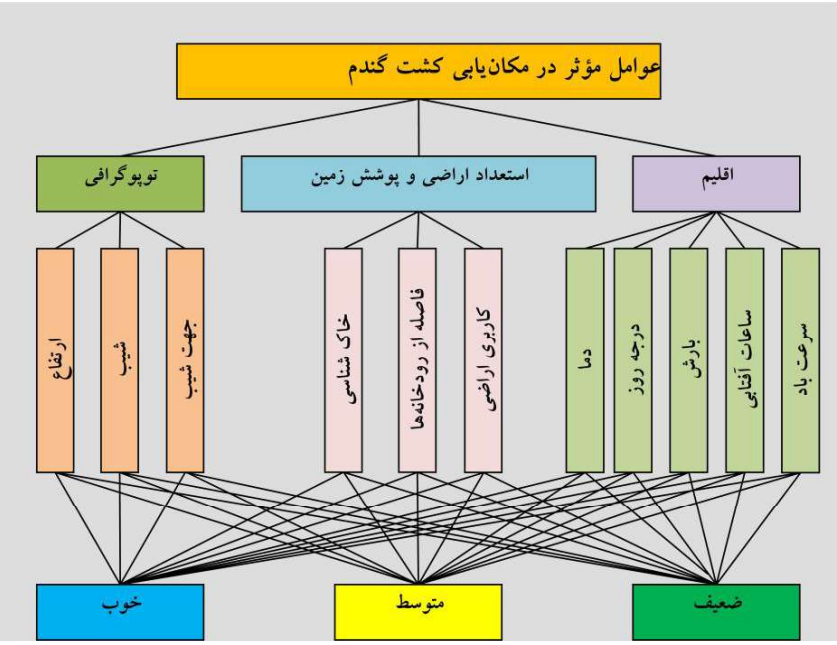
نام ایستگاه	سال تأسیس	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا (متر)	نوع ایستگاه‌ها
امیدیه	۱۳۷۰	۴۹/۴۰	۳۰/۴۶	۲۷	سینوپتیک
ایذه	۱۳۷۱	۴۹/۵۲	۳۱/۵۰	۸۲۷	سینوپتیک
بهبهان	۱۳۷۲	۵۰/۱۴	۳۰/۳۶	۳۱۳	سینوپتیک
رامهرمز	۱۳۶۶	۴۹/۳۶	۳۱/۱۶	۱۵۵	سینوپتیک
باغملک	۱۳۷۲	۴۹/۵۳	۳۱/۳۱	۷۱۰	کلیماتولوژی

منبع:یافته‌های پژوهش

هر تحقیق علمی نیازمند به کارگیری شیوه‌های مناسب در طی مراحل مطالعاتی است که لازمه آن جمع‌آوری داده‌های دقیق و اعمال روش‌های تحلیلی مناسب است. از این رو در این تحقیق به منظور رسیدن به این اهداف با تحلیل عناصر و عوامل مؤثر اقلیمی و محیطی، پهنه‌بندی اقلیم کشاورزی گندم در محیط GIS انجام شده است.

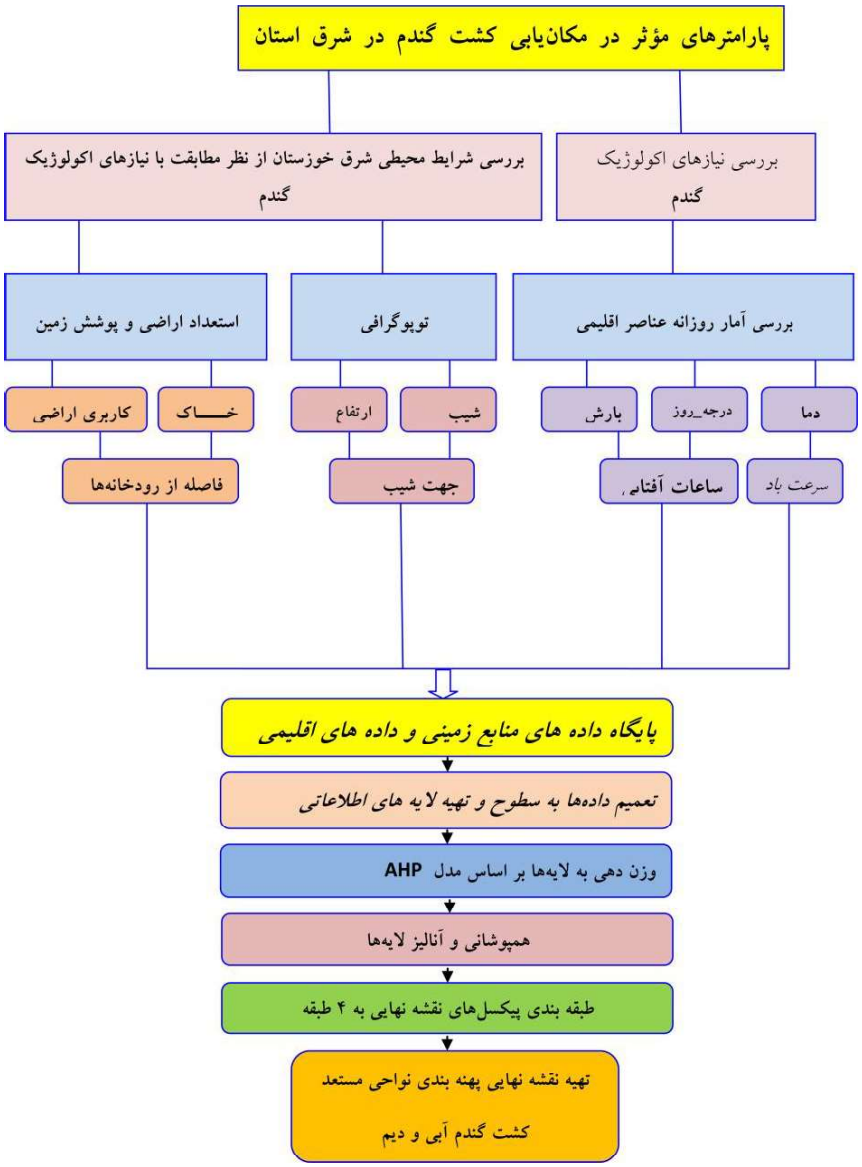
پارامترهای مؤثر در مکان یابی

در مورد پهنه بندی اقلیم کشاورزی گندم در این تحقیق، فاکتورهایی که آماده سازی شده و در تحلیل اقلیمی استفاده شده‌اند عبارتنداز: بارش، درجه–روز، ساعات آفتابی، سرعت باد و دما (میانگین، حداقل و حداکثر) در مراحل مختلف رشد گیاه از مرحله جوانه‌زنی و سبز کردن تا برداشت محصول می‌باشد.



شکل ۱- نمودار مراحل ساخت سلسله مراتب مکان‌یابی کشت گندم

منبع: یافته‌های پژوهش



شکل ۲- نمودار مراحل انجام تحقیق و مدل سازی فضایی کشت گندم در شرق استان خوزستان

منبع: یافته‌های پژوهش

محاسبه وزن

در تحلیل سلسله مراتبی عناصر هر سطح نسبت به عنصر مربوطه خود در سطح بالاتر به صورت زوجی مقایسه می‌شوند که بدین صورت وزن نسبی آن‌ها بدست می‌آید و سپس با استفاده از وزن‌های نسبی، وزن نهایی هرگزینه تعیین می‌گردد. در اصل در این مقایسه‌ها میزان ارجحیت عناصر بر یکدیگر مشخص می‌شود.

این روش از سه مرحله پیروی می‌کند. مرحله اول جمع اعداد مربوط به هر ستون ماتریس مقایسه زوجی است. مرحله دوم شامل تقسیم هر عضو از ماتریس وزنی هر ستون به مجموع عوامل موجود در ستون است که اعدادی به صورت نرمال شده به دست می‌آیند و مرحله سوم به دست آوردن میانگین هر یک از ردیف‌ها می‌باشد. عددی که در مرحله سوم به دست می‌آید وزن هر عامل محسوب می‌شود (محمدی و همکاران، ۱۳۸۶). جدول ۲ وزن دهی

پارامترهای مؤثر در کشت گندم آبی و جدول ۳ پارامترهای موثر در کشت گندم دیم را نشان می‌دهد.

جدول ۲- وزن دهی پارامترهای موثر در کشت گندم آبی بر اساس مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

وزن نهایی	وزن نسبی	گزینه‌ها	وزن نسبی	زیر معیارها	وزن نسبی	معیارهای مؤثر در کشت گندم آبی
۰/۰۱۷	۰/ .۷	کمتر از ۱۱ و بیشتر از ۲۵	۰/۳۰۲	دما	۰/۶۸۷	اقلیم
۰/۰۲۵	۰/۱۰۳	۱۴/۹۹-۱۱ و ۲۵-۲۳/۱				
۰/۰۲۹	۰/۲۲	۱۷. ۹۹-۱۵ و ۲۳-۲۱/۱				
۰/۰۴۵	۰/۶۰۷	۲۱-۱۸				
۰/۰۱۸	۰/۰۹۱	بیشتر از ۳۴۰۰	۰/۲۲۷	درجه-روز		
۰/۰۲۴	۰/۱۴۱	۳۴۰۰-۳۰۰۱				
۰/۰۳۵	۰/۲۳۷	۳۰۰۰-۲۶۰۱				
۰/۰۸۱	۰/۵۳۱	۲۶۰۰-۲۲۰۰				
۰/۰۲۲	۰/۱۰۳	۲۹۰-۱۷۴	۰/۳۱۰	بارش		
۰/۰۳۸	۰/۱۵۷	۳۶۹-۲۹۰				
۰/۰۶۶	۰/۲۵۱	۴۹۳-۳۶۹				
۰/۱	۰/۴۸۸	۶۹۴-۴۹۳				
۰/۰۰۹	۰/۰۸۵	۲۹۷۴-۲۸۰۰	۰/۱۱۸	ساعات آفتابی		
۰/۰۱۴	۰/۱۵۲	۳۰۸۴-۲۹۷۴				
۰/۰۲۱	۰/۲۴	۳۱۵۴-۳۰۸۴				
۰/۰۴۲	۰/۵۲۳	۳۲۶۰-۳۱۵۴				
۰/۰۰۷	۰/۴۸۳	۳/۷-۲/۷	۰/۰۴۳	سرعت باد		
۰/۰۰۶	۰/۲۷۲	۴/۶-۳/۷				
۰/۰۰۵	۰/۱۵۷	۵/۶-۴/۶				
۰/۰۰۴	۰/۰۸۸	۷/۶-۵/۶				
۰/۰۰۹	۰/۵۶	۵۰۰-۰	۰/۰۱۱۷	ارتفاع		
۰/۰۰۶	۰/۲۷۳	۱۰۰۰-۵۰۰				
۰/۰۰۴	۰/۰۹	۱۵۰۰-۱۰۰۰				
۰/۰۰۳	۰/۰۷۷	۱۵۰۰<				
۰/۰۴۷	۰/۶۶۲	۵-۰	۰/۰۶۱۴	شیب	۰/۱۰۵	توپوگرافی
۰/۰۱۷	۰/۲۰۶	۱۰-۵				
۰/۰۰۸	۰/۰۷۱	۱۵-۱۰				
۰/۰۰۷	۰/۰۶	۱۵ <				
۰/۰۰۵	۰/۰۷۱	شمال	۰/۰۲۶۸	جهت شیب		
۰/۰۰۷	۰/۱۳۳	شرق				
۰/۰۲	۰/۶۰۹	جنوب				
۰/۰۰۸	۰/۱۸۷	غرب				
۰/۰۸۵	۰/۵۵۱	خاک‌های عمیق	۰/۶۷۴	خاک		
۰/۰۴۶	۰/۳۱۳	خاک‌های نیمه عمیق تا عمیق				
۰/۰۱۹	۰/۰۷۴	خاک‌های کم عمق تا نیمه عمیق				
۰/۰۰۹	۰/۰۶۲	خاک‌های شور				
۰/۰۳۵	۰/۵۶۶	۱۰۰۰-۰	۰/۲۲۶	فاصله از رودخانه‌ها	۰/۲۰۸	استعداد اراضی و پوشش زمین
۰/۰۱۸	۰/۲۵۹	۳۰۰۰-۱۰۰۰				
۰/۰۰۷	۰/۰۹۲	۵۰۰۰-۳۰۰۰				
۰/۰۰۵	۰/۰۸۲	۵۰۰۰<				
۰/۰۲	۰/۶۶	اراضی کشاورزی	۰/۱۰۱	کاربری اراضی		
۰/۰۰۷	۰/۲	مراتع و اراضی جنگلی				
۰/۰۰۴	۰/۰۷۳	دریاچه، تالاب، اراضی باتلاقی				
۰/۰۰۲	۰/۰۶۷	اراضی صخره ای، بایر، شن‌های روان				

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۳- وزن دهی پارامترهای مؤثر در کشت گندم دیم بر اساس مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

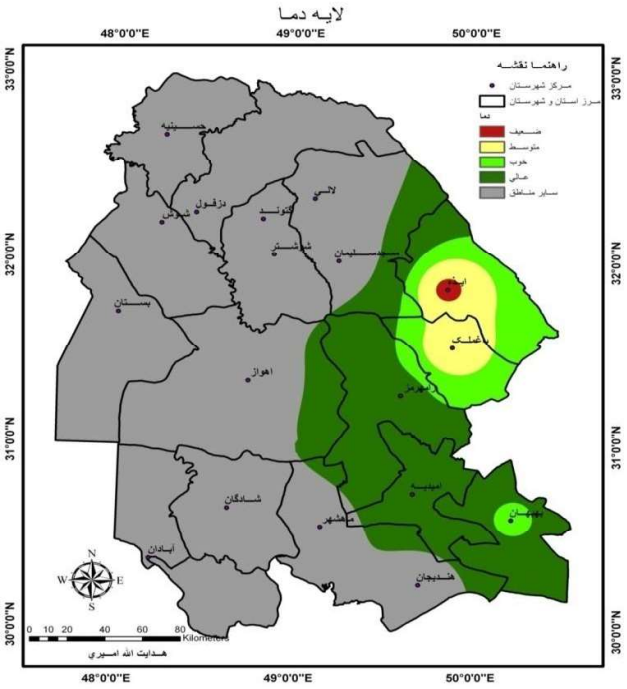
معیارهای مؤثر در کشت گندم دیم	وزن نسبی	زیر معیارها	وزن نسبی	گزینه‌ها	وزن نسبی	وزن نهایی
اقلیم	۰/۷۱۲	دما	۰/۳۰۲	کمتر از ۱۱ و بیشتر از ۲۵	۰/.۷	۰/۰۱۷
				۱۱-۱۴/۹۹ و ۲۵-۲۳/۱	۰/۱۰۳	۰/۰۲۵
				۱۵-۱۷.۹۹ و ۲۳-۲۱/۱	۰/۲۲	۰/۰۲۹
				۱۸-۲۱	۰/۶۰۷	۰/۰۴۵
		درجه-روز	۰/۲۰۰	بیشتر از ۳۴۰۰	۰/۰۹۱	۰/۰۱۸
				۳۰۰۱-۳۴۰۰	۰/۱۴۱	۰/۰۲۴
				۲۶۰۱-۳۰۰۰	۰/۲۳۷	۰/۰۳۵
				۲۲۰۰-۲۶۰۰	۰/۵۳۱	۰/۰۸۱
		بارش	۰/۳۳۷	۱۷۴-۲۹۰	۰/۱۰۳	۰/۰۳۱
				۲۹۰-۳۶۹	۰/۱۵۷	۰/۰۴۹
				۳۶۹-۴۹۳	۰/۲۵۱	۰/۰۷۴
				۴۹۳-۶۹۴	۰/۴۸۸	۰/۱۴
		ساعات آفتابی	۰/۱۱۸	۲۸۰۰-۲۹۷۴	۰/۰۸۵	۰/۰۰۹
				۲۹۷۴-۳۰۸۴	۰/۱۵۲	۰/۰۱۴
				۳۰۸۴-۳۱۵۴	۰/۲۴	۰/۰۲۱
				۳۱۵۴-۳۲۶۰	۰/۵۲۳	۰/۰۴۲
		سرعت باد	۰/۰۴۳	۲/۷-۳/۷	۰/۴۸۳	۰/۰۰۷
				۳/۷-۴/۶	۰/۲۷۲	۰/۰۰۶
				۴/۶-۵/۶	۰/۱۵۷	۰/۰۰۵
				۵/۶-۷/۶	۰/۰۸۸	۰/۰۰۴
توپوگرافی	۰/۱۳	ارتفاع	۰/۰۱۱۷	۰-۵۰۰	۰/۵۶	۰/۰۰۹
				۵۰۰-۱۰۰۰	۰/۲۷۳	۰/۰۰۷
				۱۰۰۰-۱۵۰۰	۰/۰۹	۰/۰۰۶
				>۱۵۰۰	۰/۰۷۷	۰/۰۰۵
		شیب	۰/۰۶۱۴	۰-۵	۰/۶۶۲	۰/۰۲۶
				۵-۱۰	۰/۲۰۶	۰/۰۱۵
				۱۰-۱۵	۰/۰۷۱	۰/۰۱
				> ۱۵	۰/۰۶	۰/۰۰۸
		جهت شیب	۰/۲۶۸	شمال	۰/۰۷۱	۰/۰۰۷
				شرق	۰/۱۳۳	۰/۰۰۶
				جنوب	۰/۶۰۹	۰/۰۲
				غرب	۰/۱۸۷	/۰۱
استعداد اراضی و پوشش زمین	۰/۱۵۸	خاک	۰/۷۸۷	خاک‌های عمیق	۰/۵۵۱	۰/۰۸۵
				خاک‌های نیمه عمیق تا عمیق	۰/۳۱۳	۰/۰۴۶
				خاک‌های کم عمق تا نیمه عمیق	۰/۰۷۴	۰/۰۱۹
				خاک‌های شور	۰/۰۶۲	۰/۰۰۹
		کاربری اراضی	۰/۲۱۳	اراضی کشاورزی	۰/۶۶	۰/۰۲
				مراتع و اراضی جنگلی	۰/۲	۰/۰۰۷
				تالاب، اراضی باتلاقی	۰/۰۷۳	۰/۰۰۴
				اراضی صخره ای، بایر، شن‌های روان	۰/۰۶۷	۰/۰۰۲

منبع: یافته‌های پژوهش

بررسی عناصر اقلیمی

لایه دما

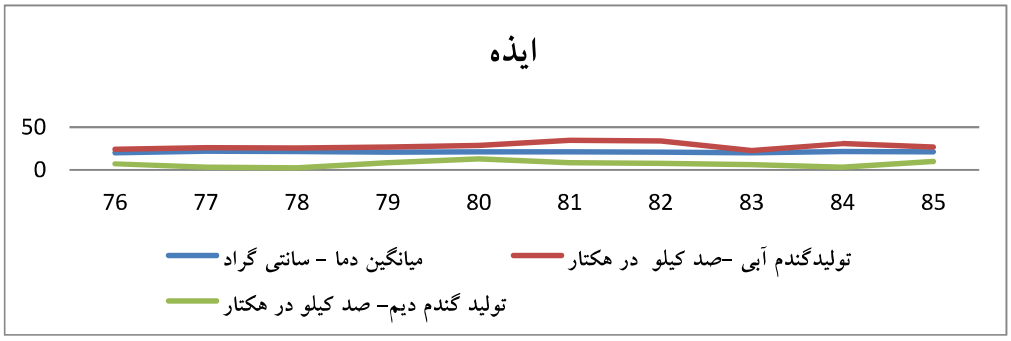
هر گیاهی دریک دامنه دمایی ویژه‌ای بهترین رشد را دارد و این دامنه دمایی می‌تواند مبنای مناسبی برای تقسیم بندی گیاهان زراعی باشد. بر این اساس با توجه به این نکته که مناسب‌ترین میانگین دما در کل دوره رشد گندم بین ۲۱–۱۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد مناطقی که دارای چنین دامنه دمایی باشند مناسب‌ترین مکان‌ها برای کاشت گندم هستند. بنابراین لایه دمایی استان خوزستان براساس مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) وزن دهی گردید و مناطق دارای ۲۱–۱۸ درجه سانتی‌گراد به دلیل مناسب بودن برای کشت گندم از نظر دمایی، وزن نسبی بیشتری را بخود اختصاص داده‌اند (شکل ۳).



شکل ۳– نقشه استاندارد شده دمای شرق خوزستان براساس روش AHP جهت کشت گندم

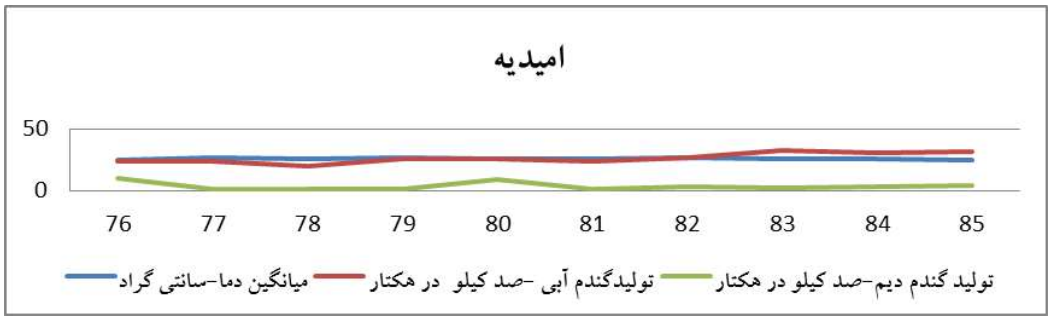
منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار مقایسه عملکرد گندم با میانگین دمای روزانه در شهرستان ایذه در شکل (۴) و شکل (۵) این عملکرد را در شهرستان امیدیه نشان می‌دهد. این دو نمودار بیانگر این نکته می‌باشند که در خنک‌ترین و گرم‌ترین این منطقه نیاز دمایی گندم بر آورده می‌شود و به‌طور کلی میانگین سالانه دما در این منطقه از نوسان زیادی برخوردار نمی‌باشد. پس نوسانات دما در میان عوامل اقلیمی کمترین تأثیر را در نوسانات محصول در این منطقه دارد.



شکل ۴– نمودار مقایسه عملکرد گندم با میانگین دمای روزانه در شهرستان ایذه

منبع: یافته‌های پژوهش



شکل ۵– نمودار مقایسه عملکرد گندم با میانگین دمای روزانه در شهرستان امیدیه

منبع: یافته‌های پژوهش

لایه درجه– روز (GDD[1])

درجه– روزهای رویش (GDD) از واحدهای مورد استفاده در اندازه گیری تجمع حرارت در طول زمان می‌باشد. رشد گیاه مانند تمام پدیده‌های بیولوژیکی تابع توان حرارتی محیط است. می‌دانیم که رشد هر گیاه از آستانه‌ی دمای معینی آغاز می‌شود. آستانه رشد برای گندم ۴ درجه سانتی‌گراد است. به عبارت دیگر، گندم در روزهایی که دما بیش از ۴ درجه سانتی‌گراد باشد، رشد خواهد کرد در کشاورزی از نمای درجه– روز به عنوان شاخصی برای گرمای مورد نیاز رشد گیاه استفاده می‌شود که برای هرکدام از روزهای طول دوره‌ی رشد از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$GDD = \frac{T_{\max} + T_{\min}}{2} - T_{base}$$

فرمول ۱:

که در این رابطه T_{max} دمای بیشینه، T_{min}دمای کمینه و T_{base} دمای آستانه گیاه است. چنانچه درجه–روز صفر یا منفی باشد، آن روز در رشد تأثیر نخواهد داشت.

در میان عناصر اقلیمی، رژیم حرارتی بیشترین تأثیر را بر روی نمو گیاه و مراحل مختلف آن دارد. طبق اصل ثبات حرارتی هر گیاه زمانی به مرحله‌ی خاصی از نمو می‌رسد که اولاً نیاز سرمایی آن در طول دوره‌ی استراحت تأمین و نیاز گرمایی آن در طی فعالیت حیاتی فراهم گردد. این مقدار گرمایی که جهت رشد و نمو گیاه لازم است به صورت واحد حرارتی یا درجه –روز بیان می‌شود. اکثر تحولات بیولوژیکی مانند رشد گیاهان و برخی پدیده‌های

[1].Growing-Degree-Days

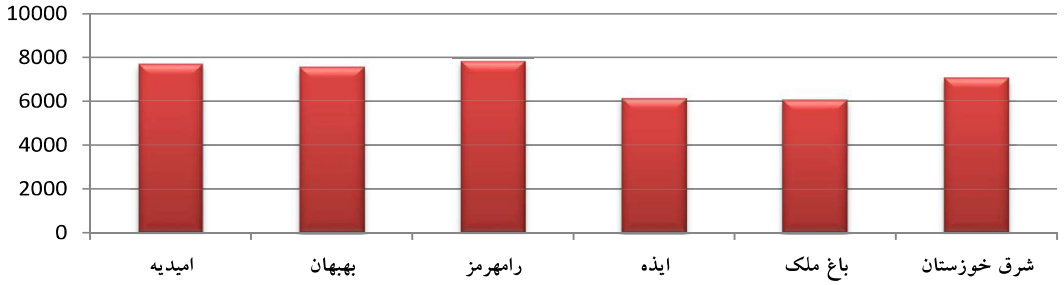
هیدرولوژی تابع توان حرارتی محیط می‌باشد. برای این منظور از نمایه درجه- روز به عنوان شاخص گرما و نیاز حرارتی استفاده می‌شود (جدول ۴).

در وزن‌دهی به این لایه مناطقی را که درجه- روز آن‌ها در طول فصل کاشت تا برداشت محصول (شامل ماه‌های ژانویه، فوریه، مارس، آوریل، می، نوامبر و دسامبر) بیشتر از ۳۰۰۰ درجه بوده، کمترین وزن نسبی و در مناطقی که این شاخص بین ۲۶۰۰-۲۲۰۰ درجه می‌باشد، دارای بیشترین وزن نسبی هستند و وزن‌دهی به روش AHPمشخص شده است (شکل‌های ۶، ۷ و ۸).

جدول ۴- نمایه درجه- روز در ماه‌های مختلف سال در شرق استان خوزستان

ماه / ایستگاه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن	جولای	آگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر	مجموع درجه حرارت مؤثر
امیدیه	۲۵۰	۳۰۲	۴۴۲	۶۲۳	۸۴۶	۹۲۳	۱۱۳۶	۱۰۸۷	۵۸۵	۷۰۶	۴۸۳	۳۱۷	۷۷۰۰
بهبهان	۲۵۶	۲۷۲	۴۰۵	۵۹۴	۸۰۹	۹۱۲	۱۰۰۸	۹۹۵	۸۳۰	۶۹۵	۴۴۲	۳۱۶	۷۵۳۴
رامهرمز	۲۵۸	۲۸۵	۴۲۸	۶۰۷	۸۴۰	۹۴۱	۱۰۳۹	۹۹۰	۸۸۵	۷۴۵	۴۹۳	۳۲۶	۷۸۳۷
ایذه	۱۶۷	۱۸۲	۲۹۲	۴۳۳	۶۴۱	۷۸۰	۹۰۰	۸۹۹	۶۷۹	۵۸۲	۳۵۵	۲۳۸	۶۱۴۸
باغ ملک	۱۷۹	۲۰۳	۳۰۸	۴۶۰	۶۵۲	۷۸۷	۹۱۰	۸۹۴	۷۱۴	۵۸۰	۳۶۸	۲۴۸	۶۰۵۵
متوسط شرق‌استان خوزستان	۲۸۹	۴۲۸	۶۶۱	۷۳۸	۹۳۷	۹۹۸	۸۶۸	۷۵۷	۴۵۳	۳۷۵	۲۸۴	۲۲۲	۷۰۵۴

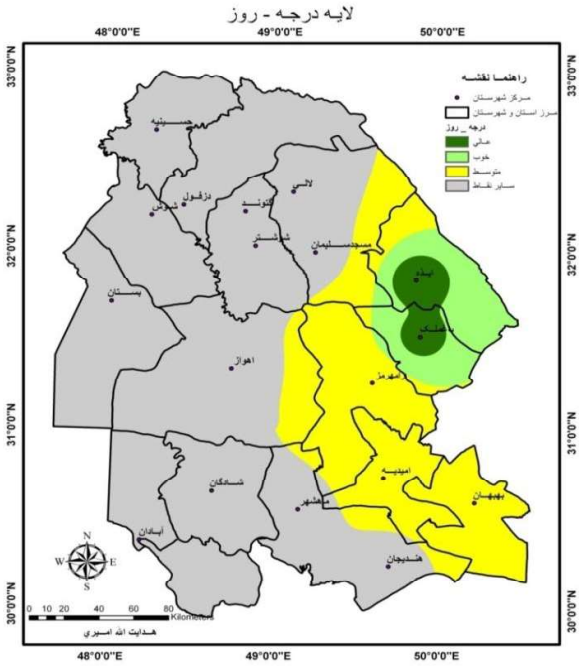
منبع: یافته‌های پژوهش



شکل ۶- نمودار نمایه درجه- روز گندم در کل سال در شرق استان خوزستان

منبع: یافته‌های پژوهش

شکل ۷- نمودار نمایه درجه- روز گندم در ماه‌های مختلف سال در شرق استان خوزستان منبع: یافته‌های پژوهش



شکل ۸- نقشه استاندارد شده درجه- روز شرق خوزستان براساس روش AHP جهت کشت گندم

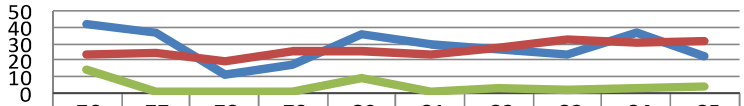
منبع: یافته‌های پژوهش

لایه بارش

در وزن‌دهی به لایه بارش مناطقی را که بین ۶۹۴-۴۰۰ میلی‌متر بارش داشته است، بالاترین وزن نسبی را به خود اختصاص داده‌اند، سایر مناطق مطابق جداول ۲و۳ وزن دهی شده‌اند (شکل ۹).

رابطه میزان بارش و تولید گندم در شهرستان‌های مختلف شرق خوزستان در شکل‌های ۹ الی ۱۴ نشان داده شده است.

امیدیه

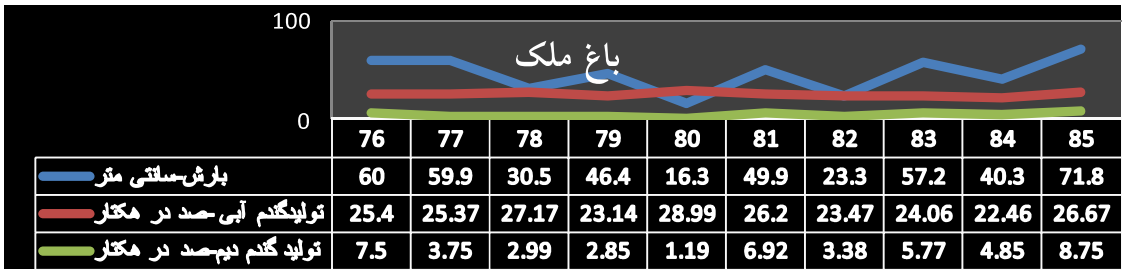


	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
بارش - سانتی متر	41.7	37	11.6	17.4	35.5	30	26.3	23.7	36.6	22.6
تولید گندم آبی- صد در هکتار	23.75	24.2	19.8	25.83	25.41	23.77	27.12	32.75	30.75	31.37
تولید گندم دیم-صد در هکتار	13.69	1.1	0.8	1.12	9.4	1	3	2.06	3.04	4.25

شکل ۹- نمودار رابطه بین بارش و میزان تولید گندم آبی و دیم در شهرستان امیدیه منبع: یافته‌های پژوهش

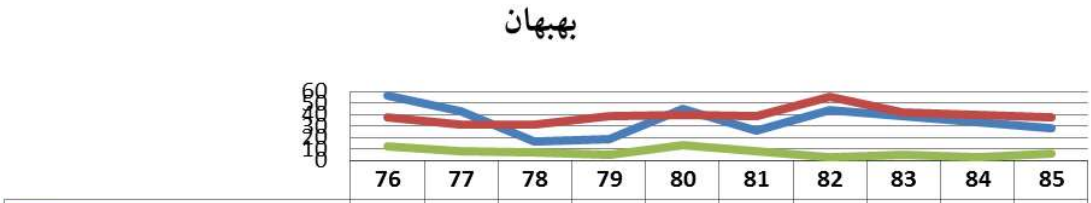
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
بارش-سانتی متر	79	55.5	38.1	47.5	70.5	64.7	59.9	74.3	64.3	68.3
تولیدگندم آبی -صد در هکتار	36	25.97	25.9	26.94	28.71	34.73	34	22.71	30.75	26.79
تولید گندم دیم-صد در هکتار	7.25	3.11	2.42	8.39	12.71	8.39	7.66	6.07	3.04	9.89

شکل ۱۰- نمودار رابطه بین بارش و میزان تولید گندم آبی و دیم در شهرستان ایذه منبع: یافته‌های پژوهش



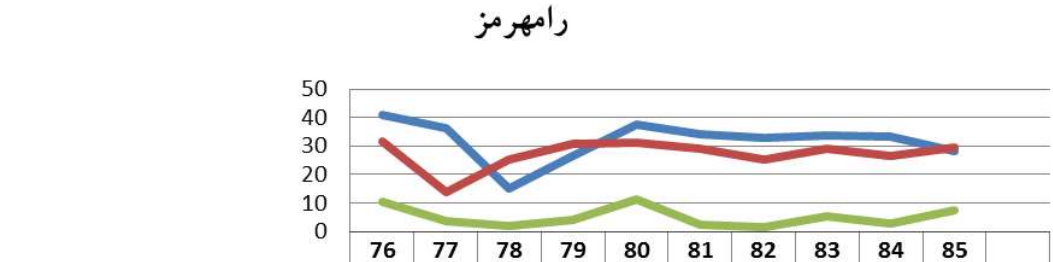
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
بارش-سانتی متر	60	59.9	30.5	46.4	16.3	49.9	23.3	57.2	40.3	71.8
تولیدگندم آبی-صد در هکتار	25.4	25.37	27.17	23.14	28.99	26.2	23.47	24.06	22.46	26.67
تولید گندم دیم-صد در هکتار	7.5	3.75	2.99	2.85	1.19	6.92	3.38	5.77	4.85	8.75

شکل ۱۱- نمودار رابطه بین بارش و میزان تولید گندم آبی و دیم در شهرستان باغ ملک منبع: یافته‌های پژوهش



	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
بارش-سانتی متر	56	42.8	16.5	18.4	44.4	25.6	43.7	38.2	33.7	28.6
تولیدگندم آبی -صد کیلو در هکتار	37.2	30.99	30.72	38.18	39.67	38.18	55.27	41.25	39.1	37.97
تولید گندم دیم-صد کیلو در هکتار	12.82	8.15	7.1	4.91	13.03	8.1	2.64	4.91	3	6.21

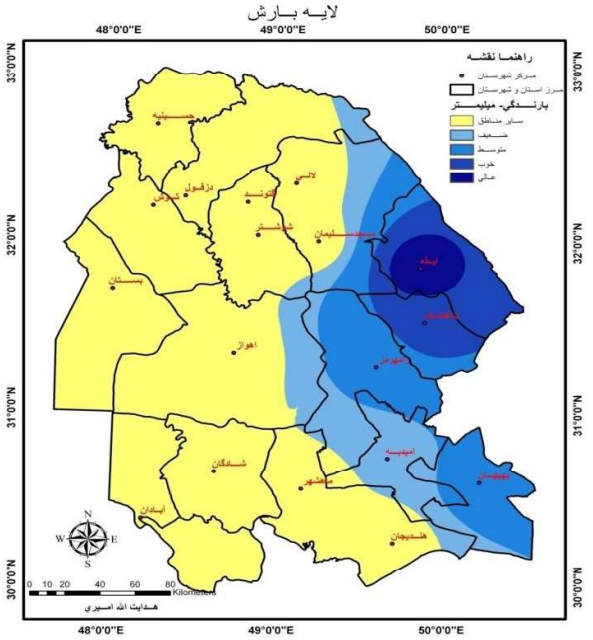
شکل ۱۲- نمودار رابطه بین بارش و میزان تولید گندم آبی و دیم در شهرستان بهبهان منبع: یافته‌های پژوهش



	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
بارش- سانتی متر	41	36.34	15.1	26.4	37.5	34	32.7	33.7	33.2	28.3
تولیدگندم آبی -صد کیلو در هکتار	31.73	14.05	25.42	30.86	31.16	28.94	25.41	29.01	26.44	29.35
تولید گندم دیم-صد کیلو در هکتار	10.28	3.66	2.2	4.19	11.2	2.6	1.65	5.46	2.77	7.36

شکل ۱۳- نمودار رابطه بین بارش و میزان تولید گندم آبی و دیم در شهرستان رامهرمز منبع: یافته‌های پژوهش

از مطالعه نمودارهای فوق چنین استنباط می‌شود که از میان عناصر اقلیمی در این منطقه بیشترین نوسانات را بارش دارد که رابطه مستقیمی با میزان عملکرد گندم در این منطقه دارد و از میان شهرستان‌های شرق استان خوزستان، تولید محصول گندم در ایذه بیشترین وابستگی را به میزان بارش دارد که دلیل آن می‌تواند عدم وجود رود دائمی در این شهرستان و همچنین بالا بودن سطح زیر کشت گندم دیم در این منطقه است و در شهرستان بهبهان به دلیل وجود سد بر روی رودخانه مارون، تولید محصول گندم از نوسانات بارشی، کمترین آسیب را در میان سایر شهرستان‌های این منطقه می‌بینند.



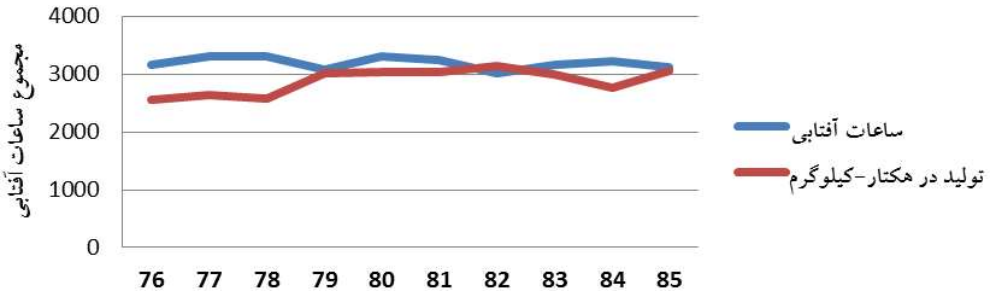
شکل ۱۴- نقشه استاندارد شده بارش شرق خوزستان بر اساس روش AHP جهت کشت گندم،

منبع: یافته‌های پژوهش

لایه ساعات آفتابی

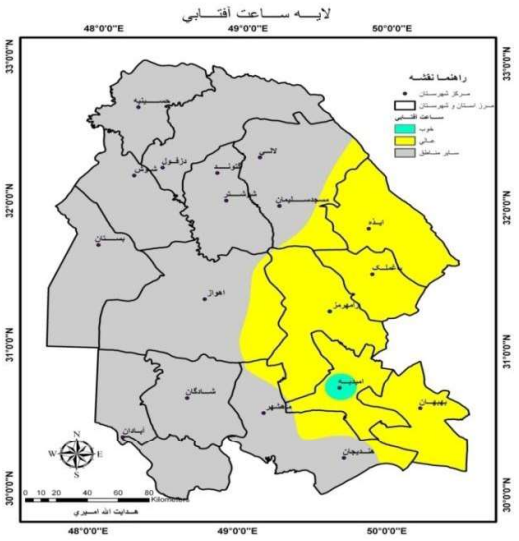
مهم‌ترین عواملی که میزان دسترسی به نور خورشید را در یک منطقه تعیین می‌کنند طول روز و تعداد روزهای ابری می‌باشد، ولی در طی چند سال اخیر در منطقه مورد مطالعه تعداد روزهای همراه با گرد و غبار نیز به دو عامل قبلی افزوده شده است به طوری که به عنوان مثال شهرستان امیدیه که تعداد روزهای ابری کمتری دارد، و از لحاظ عرض جغرافیایی تفاوت چندانی نسبت به سایر شهرستان‌های منطقه ندارد، کمترین ساعات آفتابی را در میان این شهرستان‌ها دارد. می‌توان گفت که در شرق خوزستان گیاه گندم از لحاظ این عامل اقلیمی با مشکل خاصی مواجه نیست و تقریباً همه نیازهای آفتابی آن برآورده می‌شود، ولی آنچه که مهم است تناوب روزهای ابری با روزهای آفتابی در طی مرحله خوشه دهی تا رسیدن محصول است که در منطقه مورد مطالعه وجود ندارد و تقریباً از یکنواختی خاصی (آسمان آفتابی) برخوردار است. در شکل ۱۵ رابطه میان عملکرد تولید و ساعات آفتابی در شرق خوزستان دیده می‌شود. بر این اساس در این لایه مناطقی که دارای ساعات آفتابی ۳۱۶۰-۲۹۶۰ می‌باشند دارای

شرایط خوب و مناطقی که دارای ساعات آفتابی ۳۲۶۰–۳۱۶۱ می‌باشند دارای شرایط عالی می‌باشند (شکل‌های ۱۵ و ۱۶).



شکل ۱۵ – نمودار رابطه میانگین تولید در هکتار و ساعات آفتابی در شرق خوزستان

منبع: یافته‌های پژوهش

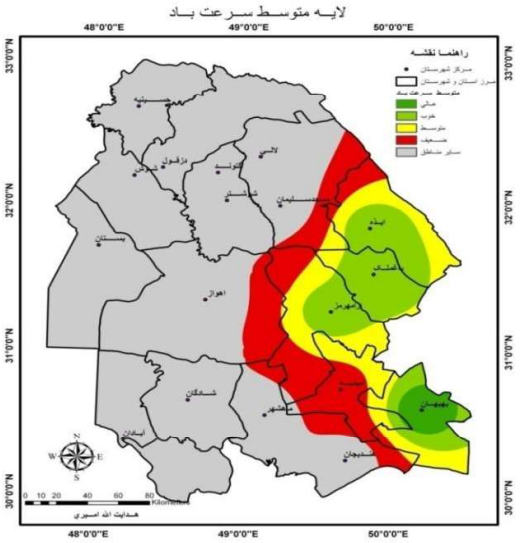


شکل ۱۶– نقشه استاندارد شده ساعات آفتابی شرق خوزستان براساس روش AHP جهت کشت گندم

منبع: یافته‌های پژوهش

لایه باد

لایه باد مطابق جدول (۲و۳) با روش AHP وزن دهی انجام گردید و مناسب‌ترین مناطق با سرعت باد ۳/۷–۲/۷ نات بیشترین وزن نسبی را به خود اختصاص داده‌اند (شکل ۱۷). از مطالعه این نقشه چنین استنباط می‌شود که از لحاظ شرایط مساعد باد، بهترین وضعیت در شهرستان بهبهان و بدترین وضعیت در شهرستان امیدیه دیده می‌شود و شهرستان‌های رامهرمز و ایذه و باغ ملک نیز از شرایط مساعدی برخوردار می‌باشند.

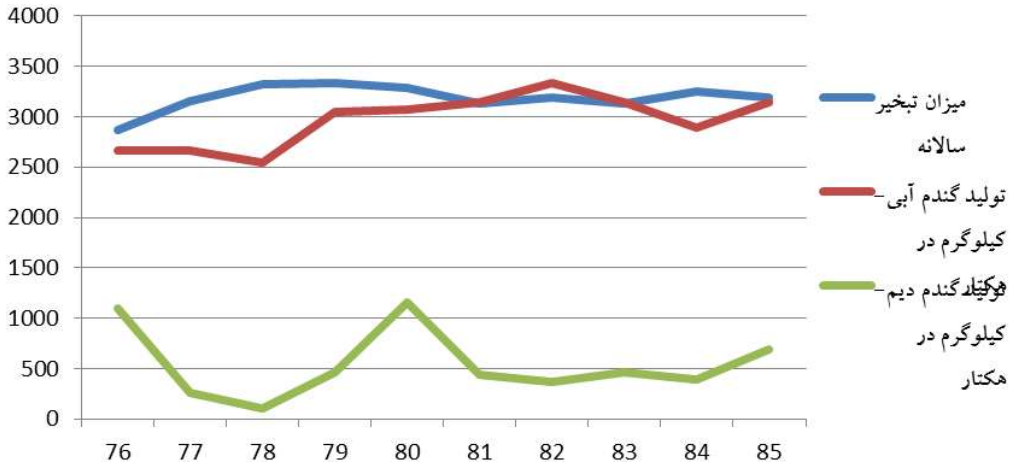


شکل ۱۷– نقشه استاندارد شده باد در شرق خوزستان براساس روش AHP، جهت کشت گندم

منبع: یافته‌های پژوهش

رابطه بین میزان تبخیر سالانه و میزان تولید

از مطالعه شکل ۱۸ چنین استنباط می‌شود که میان میزان تبخیر سالانه و عملکرد تولید گندم خصوصاً در کشت دیم در شرق خوزستان رابطه‌ای معکوس وجود دارد با این صورت که با افزایش میزان تبخیر سالانه، از میزان عملکرد تولید کاسته می‌شود.

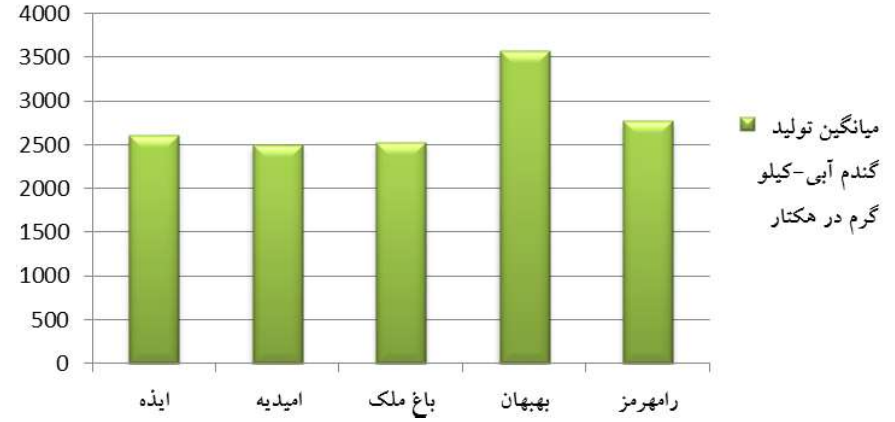


شکل ۱۸– نمودار رابطه میان تبخیر سالانه و میزان عملکرد تولید گندم در شرق خوزستان منبع: یافته‌های پژوهش

پهنه‌بندی نهایی کشت گندم آبی و دیم در شرق خوزستان

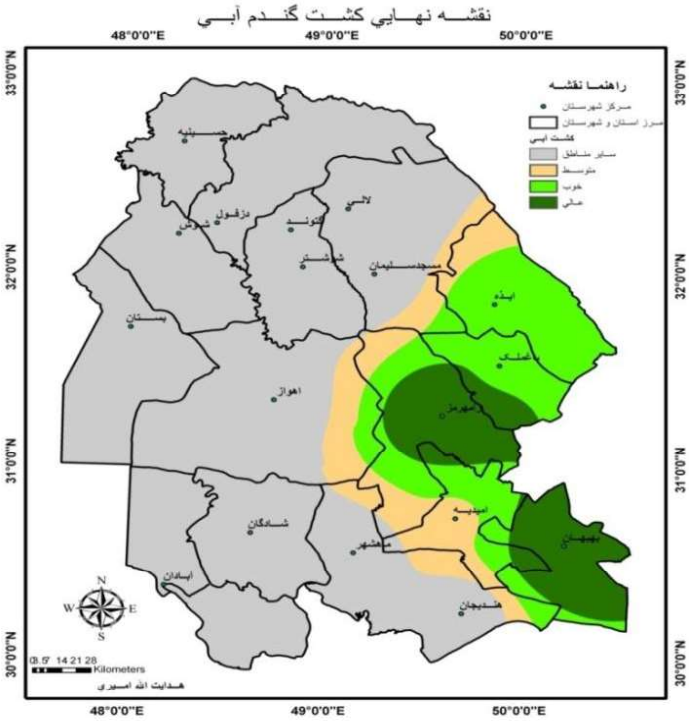
همان‌طور که از مطالعه نمودار میانگین تولید گندم آبی در شرق خوزستان در دوره آماری ۱۵ ساله (شکل ۱۹) و نقشه نهایی کشت گندم آبی (شکل ۲۰) استنباط می‌شود شهرستان‌های بهبهان و رامهرمز به دلیل دسترسی آسان‌تر به رودخانه‌هایی که از رشته کوه‌های زاگرس سرچشمه می‌گیرند (مارون، اعلاء، رود زرد و چندین مسیل دیگر)، خصوصاً وجود سد بر روی رودخانه مارون که قسمت اعظمی از بهبهان و قسمتی از رامهرمز را آبیاری می‌کند و

همچنین جلگه‌های حاصل خیز و شرایط اقلیمی مناسب از شرایط عالی و شهرستان‌های ایذه و باغ ملک از شرایط خوب و شهرستان امیدیه از شرایط متوسطی از لحاظ عوامل اقلیمی و محیطی جهت کشت گندم آبی بهره‌مند می‌باشند.



شکل ۱۹- نمودار میانگین تولید گندم آبی در هکتار در دوره آماری ۱۵ ساله (۸۷-۱۳۷۲)

منبع: یافته‌های پژوهش

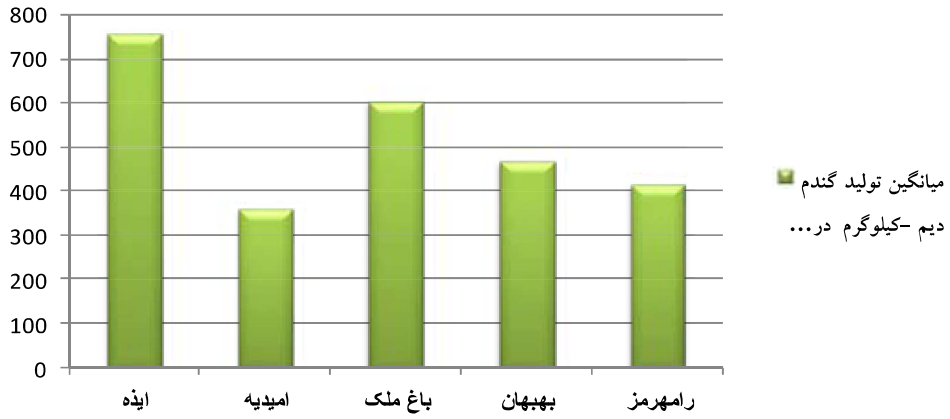


شکل ۲۰- نقشه نهایی پهنه بندی اقلیم کشاورزی شرق خوزستان جهت کشت گندم آبی

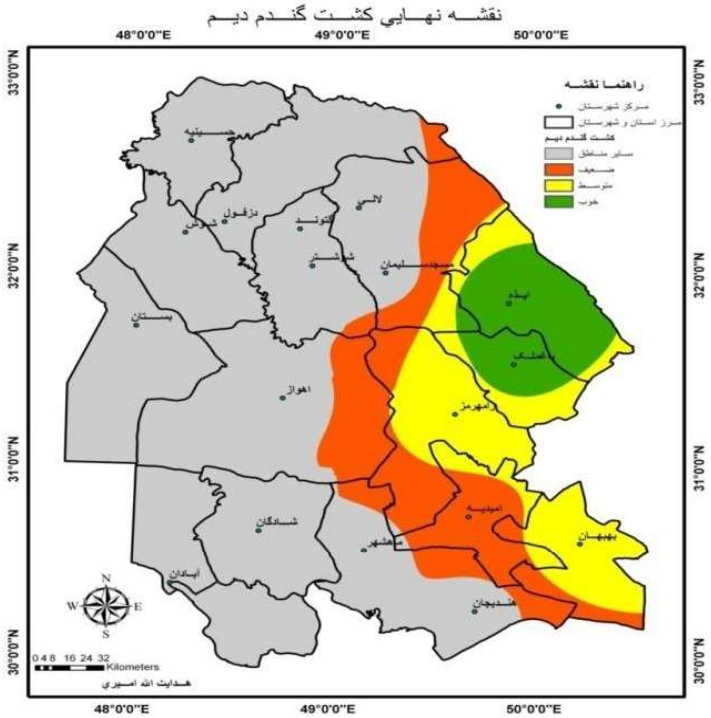
منبع: یافته‌های پژوهش

از مطالعه نمودار میانگین تولید گندم دیم در شرق خوزستان در دوره آماری ۱۵ ساله (شکل ۲۱) و نمودار نقشه نهایی کشت گندم دیم (شکل ۲۲) چنین استنباط می‌شود که شهرستان‌های ایذه و باغ ملک به دلیل شرایط محیطی و اقلیمی (خصوصاً بارش مطلوب و کافی)، مناطق مساعد تری جهت کشت گندم دیم می‌باشند و شهرستان امیدیه نیز

به دلیل بارش کم و دمای بالا در ماه‌های فروردین و اردیبهشت که باعث کمتر شدن دوره تکامل گندم و در نتیجه کاهش تولید محصول می‌شود، جهت کشت گندم دیم مناسب نمی‌باشد.



شکل ۲۱- نمودار میانگین تولید گندم دیم در هکتار در دوره آماری ۱۵ ساله (۸۷-۱۳۷۲) منبع: یافته‌های پژوهش



شکل ۲۲- نقشه نهایی پهنه‌بندی اقلیم کشاورزی شرق خوزستان جهت کشت گندم دیم منبع: یافته‌های پژوهش

تحلیل آماری عناصر اقلیمی و محصول گندم در منطقه مورد مطالعه

با توجه به جدول ۵ و با در نظر گرفتن میانگین متغیرها، ملاحظه می‌شود که میزان دما در یک دوره زمانی ۱۵ ساله کمترین تغییر را داشته است. به نظر می‌رسد بیشترین پراکندگی نسبت به میانگین، مربوط به میزان بارش و میزان تولید گندم دیم می‌باشد یعنی در طول دوره آماری میزان بارش در میان عوامل اقلیمی از نوسانات بیشتری برخوردار

بوده است و در مقایسه کشت آبی و دیم، انحراف معیار کشت گندم آبی با میانگین تولید آبی ۲۹۶۳/۴ کیلوگرم در هکتار ۲۵۸/۹ می‌باشد که در مقایسه با میانگین و انحراف معیار کشت گندم دیم (میانگین تولید ۵۴۶/۱ و انحراف معیار ۳۳۹/۸۳) بسیار ناچیز است، که در اینجا نقش سایر عوامل محیطی و انسانی از قبیل رودهای جاری، سدها، کانال‌های انتقال آب، چاه‌های عمیق و نیمه عمیق و جنس خاک در کنار عوامل اقلیمی باعث ثبات بیشتر تولید در کشت گندم آبی شده و وابستگی شدید کشت گندم دیم به عوامل اقلیمی، خصوصاً بارش، باعث نوسان تولید در طی سال‌های متعدد شده است.

جدول ۵- انحراف معیار میانگین متغیرهای اقلیمی در شرق خوزستان (۱۳۸۷-۱۳۷۲)

نام متغیر	بارش	دما	رطوبت	ساعات آفتابی	تبخیر سالانه	تولید آبی	تولید دیم
میانگین شرق‌خوزستان	۴۱۴/۱	۲۴/۶	۴۲/۷	۳۱۹۴/۴	۳۱۸۶	۲۹۶۳/۴	۵۴۶/۱
انحراف معیار	۹۲/۸۹	۰/۴۲	۲/۳۱	۹۵/۶۱	۱۳۵/۲۵	۲۵۸/۷۹	۳۳۹/۸۳

منبع: یافته‌های پژوهش

اکنون با توجه به جداول زیر نوع همبستگی هرکدام از شاخص‌های مورد مطالعه مشخص و تفسیر می‌گردد:

جدول ۶ – ضریب همبستگی ساعات آفتابی و تولید گندم آبی

متغیر شاخص	تولیدگندم آبی و ساعات آفتابی
ضریب همبستگی پیرسون	-۰/۶۳*
تعداد	۱۵

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به همبستگی به دست آمده از جدول ۶ (r= -۰/۶۳)، بین میزان تولید گندم آبی در هکتار و ساعات آفتابی در شرق خوزستان رابطه معنی‌دار است. یعنی هر چه ساعات آفتابی کمتر شده باشد میزان تولید گندم آبی افزایش یافته است، این امر نشان‌دهنده این است که تعداد ساعات آفتابی در منطقه در طول دوره رشد گندم زیاد است و از طرف دیگر خصوصاً در مراحل خوشه دهی اگر تناوب روزهای ابری و آفتابی داشته باشیم تولید محصول ما بیشتر خواهد شد.

جدول ۷ – ضریب همبستگی دما و تولید گندم آبی

متغیر شاخص	تولیدگندم آبی و میانگین دما
ضریب همبستگی پیرسون	-۰/۰۵
تعداد	۱۵

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به همبستگی به دست آمده از جدول ۷ (r= -۰/۰۵)، بین میزان تولید گندم آبی در هکتار و دما رابطه‌ای وجود ندارد. یعنی در روند ۱۵ ساله تولید گندم آبی در شرق خوزستان، متغیر دما تأثیری نداشته است، این امر نشان‌دهنده این است که میزان دما در این دوره آماری نوسانات چندانی نداشته و تمام نیازهای دمایی گندم در تمام سال‌های آماری مورد مطالعه بر آورده شده است.

جدول ۸ – ضریب همبستگی بارش و تولید گندم آبی

متغیر شاخص	تولید گندم آبی و بارش
ضریب همبستگی پیرسون	-۰/۰۳
تعداد	۱۵

با توجه به همبستگی به دست آمده از جدول ۸ (r= -۰/۰۳)، بین میزان تولید گندم آبی در هکتار و بارش رابطه‌ای وجود ندارد. یعنی در روند ۱۵ ساله تولید گندم آبی در شرق خوزستان، متغیر بارش تأثیری نداشته است. این امر نشان‌دهنده این است که در کشت گندم آبی علاوه بر عوامل محیطی، عوامل انسانی از قبیل احداث سد و کانال کشی نیز می‌تواند تأثیر زیادی در میزان تولید داشته باشد و از طرف دیگر وجود رودخانه‌هایی در منطقه که از مناطق مرتفع و پر بارش زاگرس سرچشمه می‌گیرند و خارج اقلیم این منطقه قرار دارند می‌توانند در هنگام خشکسالی و کمی بارش جهت آبیاری مزارع گندم مورد استفاده قرار بگیرند.

جدول ۹ – ضریب همبستگی درصد رطوبت و تولید گندم آبی

متغیر شاخص	تولیدگندم آبی و درصد رطوبت
ضریب همبستگی پیرسون	-۰/۰۱
تعداد	۱۵

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به همبستگی به دست آمده از جدول ۹ (r= -۰/۰۱)، بین میزان تولید گندم آبی در هکتار و درصد رطوبت رابطه‌ای وجود ندارد. یعنی در روند ۱۵ ساله تولید گندم آبی در شرق خوزستان، متغیر درصد رطوبت تأثیری نداشته است، این امر نشان‌دهنده این است که به طور کلی در خوزستان و خصوصاً مناطقی که از خلیج فارس فاصله دارند در فصل سرد سال رطوبت چندانی در هوا وجود ندارد و گندم نیز در مناطقی کشت می‌شود که معمولاً دارای هوایی خشک در مراحل پایانی برداشت باشد و کمبود رطوبت در مراحل اولیه رشد گندم و پنجه زنی از طریق بارش و یا آبیاری جبران می‌شود.

جدول ۱۰– ضریب همبستگی بارش و تولید گندم دیم

متغیر شاخص	تولید گندم دیم و بارش
ضریب همبستگی پیرسون	۰/۷۵*
تعداد	۱۵

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به همبستگی به دست آمده از جدول ۱۰ (r= ۰/۷۵)، بین میزان تولید گندم دیم در هکتار و بارش در شرق خوزستان با ۹۵ درصد اطمینان، رابطه معنی‌دار است. یعنی هر چه بارش بیشتر شده باشد میزان تولید گندم دیم نیز افزایش یافته است، این امر نشان‌دهنده این است که رابطه مستقیمی بین این دو متغیر وجود دارد و در میان عوامل اقلیمی در منطقه، بارش از بیشترین نوسان برخوردار است که همین نوسان در بارش موجب نوسان در تولید گندم دیم می‌شود.

جدول ۱۱ – ضریب همبستگی ساعات آفتابی و تولید گندم دیم

متغیر شاخص	تولیدگندم دیم و ساعات آفتابی
ضریب همبستگی پیرسون	۰/۰۲
تعداد	۱۵

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به همبستگی به دست آمده از جدول ۱۱ (r=۰/۰۲)، بین میزان تولید گندم دیم در هکتار و ساعات آفتابی رابطه‌ای وجود ندارد. یعنی در روند ۱۵ ساله تولید گندم دیم در شرق خوزستان متغیر ساعات آفتابی تأثیری نداشته

است، این امر نشان‌دهنده این است که به طور کلی در شرق خوزستان ساعات آفتابی سالانه از تغییرات و نوسانات زیادی برخوردار نمی‌باشد و نیاز همه محصولات کشاورزی به نور برآورده می‌شود.

جدول ۱۲ – ضریب همبستگی درصد رطوبت و تولید گندم دیم

متغیر شاخص	تولیدگندم دیم و درصد رطوبت
ضریب همبستگی پیرسون	۰/۷۳ *
تعداد	۱۵

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به همبستگی به دست آمده از جدول ۱۲ (r= ۰/۷۳)، بین میزان تولید گندم دیم در هکتار و درصد رطوبت در شرق خوزستان رابطه معنی‌دار است. یعنی هر چه میزان رطوبت بیشتر شده باشد میزان تولید گندم دیم نیز افزایش یافته است، این امر نشان‌دهنده این است که رابطه مستقیمی بین این دو متغیر وجود دارد و در شرق خوزستان مهم‌ترین منبع رطوبتی در فصل سرد سال (فصل رشد و نمو گندم در منطقه) توده‌های باران آوری می‌باشند که از سمت دریای مدیترانه و دریای احمر و خلیج فارس به این منطقه می‌آیند و هر سالی که این جریانات هوا بیشتر به شرق خوزستان وارد شوند میزان بارش و در نتیجه درصد رطوبت هوا در منطقه افزایش و باعث می‌شود که تولید گندم دیم نیز افزایش پیدا کند.

جدول ۱۳ – ضریب همبستگی دما و تولید گندم دیم

متغیر شاخص	تولیدگندم دیم ومیانگین دما
ضریب همبستگی پیرسون	۰/۷۰*-
تعداد	۱۵

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به همبستگی به دست آمده از جدول ۱۳ (r= ٪۷۰-)، بین میزان تولید گندم دیم در هکتار و میانگین سالانه دما در شرق خوزستان رابطه معنی‌دار است. یعنی هر چه میانگین دما کمتر شده باشد میزان تولید گندم دیم افزایش یافته است که این امر نشان‌دهنده این است که در سال‌هایی که میانگین دما افزایش پیدا می‌کند میزان تبخیر در منطقه نیز بیشتر شده و رطوبت موجود در خاک از دسترس گیاه خارج شده و در نتیجه نیازهای رطوبتی گیاه برطرف نشده و گیاه دچار تنش کم آبی می‌شود تا جایی که حتی در بعضی از سال‌ها، در بیشتر مزارع دیم این منطقه برداشتی صورت نمی‌گیرد.

نتیجه‌گیری

پهنه‌بندی اقلیمی- کشاورزی، امکانات کشت اقتصادی گیاهان زراعی را با توجه به شرایط آب و هوایی در منطقه فراهم می‌کند. نتایج حاصل، بیانگر این واقعیت است که به ندرت منطقه‌ای یافت می‌شود که از هر لحاظ برای رشد گیاه مناسب باشد. بنابراین شناخت این محدودیت‌ها و اولویت‌بندی آنها جهت مطابقت با محیط، به نحوی که بهترین بهره‌وری از محیط صورت گیرد، از طریق مطالعه جامع اقلیمی- کشاورزی امکان‌پذیر می‌باشد. در این تحقیق در راستای شناخت مناطق مساعد جهت کشت گندم در شرق استان خوزستان مهم‌ترین محورها در شرایط محیطی این منطقه که زمینه‌های تولید در کشاورزی را فراهم می‌سازد به نوعی مورد توجه قرار گرفت. بدین منظور مراحل پهنه‌بندی پس از ترکیب لایه‌های مربوط به دما، درجه- روز، ساعات آفتابی، بارش و باد صورت گرفت. این لایه‌های

اقلیمی از عوامل تأثیرگذار در تولید محصولات کشاورزی هستند و تأثیر هر کدام از این عناصر متفاوت با دیگری می‌باشد، به طوری که مهم‌ترین عنصر اقلیمی که نقش اصلی و تأثیر گذار در کشت گندم در شرق خوزستان را دارد بارش می‌باشد؛ لذا نقشه‌های نهایی کشت گندم آبی و دیم بر اساس این لایه‌های اطلاعاتی و به روش تحلیل AHP به دست آمد.

از دیگر اهداف این مطالعه شناسایی مناطق مستعد جهت کشت انواع گندم آبی و دیم بود که در این راستا از لحاظ کشت گندم آبی بهترین وضعیت را بهبهان و از لحاظ کشت گندم دیم بهترین شرایط را شهرستان ایذه دارا می‌باشند و شهرستان امیدیه نیز جهت کشت گندم دیم توصیه نمی‌شود.

باید توجه داشت که با افزایش یافتن تراکم گیاهی، گیاه گندم به سختی قادر به جبران افت عملکرد ناشی از تاریخ کاشت می‌باشند. عملکردهای کم مرتبط با تأخیرهای کاشت معمولاً بازتابی از شرایط بد محیطی در طی دوره بحرانی تعیین اجزاء عملکرد می‌باشد. بنابراین ممکن است محصولات دیر کاشت به سمت تولید دانه‌های کمتری در واحد سطح و یا دانه‌های کوچک‌تر گرایش داشته باشند. جبران جزئی تولید تعداد دانه از طریق مدیریت تراکم امکان پذیر است، اما به سختی انتظار می‌رود که افزایش یافتن تراکم محصولات دیر کشت، اثری بر تعیین وزن دانه داشته باشد.

پیشنهادها و راهکارها

– با توجه به بالا بودن ریسک کشت گندم دیم در اکثر مناطق شرق خوزستان، در صورت امکان مناطق مستعد را باید تبدیل به مزارع آبی نمود و خصوصاً از روش‌های نوین آبیاری قطره‌ای و بارانی استفاده گردد و دولت نیز با در اختیار قرار دادن تسهیلات بانکی با بهره کم نیز می‌تواند کشاورزان را به این کار تشویق کند.

– در اراضی با شیب نسبتاً زیاد (خصوصاً مزارع دیم) بهتر است شخم در جهت خطوط تراز توپوگرافی صورت گیرد تا از فرسایش شدید خاک جلوگیری شود و همچنین موجب ذخیره آب‌های بارشی درون خاک شده تا در زمان خشکی در اختیار گیاه قرار گیرد.

– استفاده از گزارشات بلندمدت، میان مدت و کوتاه مدت سازمان‌های هواشناسی می‌تواند در جهت تاریخ کشت، نوع بذر، زمان‌های آبیاری، سم پاشی و کودپاشی بسیار مفید باشد و در این زمینه اطلاع رسانی دقیق و مستمری در منطقه توسط ادارات و سازمان‌های ذیربط صورت گیرد.

– اگر کاشت محصول به هر دلیلی به تأخیر افتاد، بهتر است که تراکم دانه را در سطح زیر کشت افزایش داد تا بتوان تا حدودی افت تولید را جبران کرد.

– هنگام کاشتن محصول در مزارع آبی، فاصله بین مرزها باید به اندازه‌ای باشد که به نوعی با اندازه دهانه کمباین‌های رایج در منطقه مطابقت کند تا در صورت خوابیدگی محصول توسط بادهای شدید، محصول با کمترین ضایعات جمع آوری شود.

– جمع آوری آب‌های روان در مناطق کوهستانی به وسیله سدها و بندهای کوچک خاکی، می‌تواند باعث جلوگیری از سیلاب‌ها کرده و همچنین در جهت آبیاری مزارع از آن‌ها استفاده شود.

منابع

امیری، هدایت اله (۱۳۹۱). بررسی تأثیر اقلیم بر کشت گندم در شرق خوزستان با کمک G. I. S، پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.

اسکندری، محمدرضا (۱۳۸۶). بررسی نقش اقلیم در برنامه‌ریزی زراعی شهرستان رامهرمز جهت افزایش تولیدات کشاورزی با تاکید بر گندم، پایان نامه کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.

اداره کل هواشناسی استان خوزستان (۱۳۹۱)، واحد آمار و تحقیقات.

دردخوار، علی (۱۳۸۳). اقلیم کشاورزی لامرد با تاکید برکشت گندم، پایان نامه کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه اصفهان.

زمردیان، محمد جعفر (۱۳۸۱). کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه‌ریزی شهری و روستایی، انتشارات دانشگاه پیام نور.

سازمان جهاد کشاورزی استان خوزستان(۱۳۹۰). واحد کتابخانه و آمار، سالنامه آماری ۱۳۷۶ الی ۱۳۸۵.

سازمان هواشناسی کشور (۱۳۸۳). فصلنامه بارش، شماره ۴، پاییز ۱۳۸۳

عبداللهی، غلام عباس (۱۳۸۳). تحلیلی برمدیریت سن گندم در ایران، انتشارات نشر آموزش کشاورزی.

علیزاده، امین (۱۳۸۲). اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات مشهد، چاپ شانزدهم.

قدسی پور، سیدحسن، (۱۳۸۴). فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

کاویانی، محمدرضا (۱۳۷۴). مبانی آب و هوا شناسی، انتشارات سمت.

کرمی، مسعود (۱۳۸۴). تعیین تقویم کشت گندم دیم در همدان با استفاده از داده‌های اقلیمی، پایان نامه کارشناسی ارشداقلیم شناسی، دانشگاه تهران.

کمالی، غلامعلی و همکاران (۱۳۸۷)، پتانسیل اقلیمی کشت گندم دیم در آذربایجان شرقی، مجله آب و هوا، جلد ۲۲، شماره ۲.

کوچکی، عوض و نصیری محلاتی، محمد (۱۳۶۷). مبانی فیزیولوژی رشدو نموگیاهان زراعی، انتشارات جهاد دانشگاهی، دانشگاه مشهد.

مهندسین مشاور کوانتا (۱۳۵۵)، مطالعات هواشناسی کشاورزی (جلد دوم)، توسعه و مدرنیزه کردن خدمات هواشناسی، انتشارات سازمان هواشناسی کشور.

Finetto,G. A. (1998). Fruit growing the Arab Republic of Yemn,Rivicti-di-frutticoltara-e-di-ortoloricoltara,No,52: 12,41-45. 9PL

Khalf-Allah,AM. Bacr-HMA, Sherrif, M. M,Taha,M. W. (1973). fruit and vegetable crops production on desalina tedsea-water in the Egytian noeth western coast,Alexandria-iournal-0f Agricaltural-Research,3,401-406