سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی (سال هشتم / شماره چهارم) زمستان ۱۳۹۶
نمایه شده در سایت: پایگاه استنادی علوم جهان اسلام، جهاد دانشگاهی، مگ ایران، نورمگز
آدرس وب سایت : http://girs.iaubushehr.ac.ir

بررسی پتانسیل اراضی استان کرمانشاه جهت کشت گندم دیم با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی

میلاد باقری[۱]، محمدرضا جلوخانی نیارکی[۲*]، کیوان باقری[۳]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد سنجش از دور و GIS، دانشگاه تهران
۲. استادیار گروه سنجش از دور و سیستم های اطلاعات جغرافیایی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران
۳. دانشجوی دکتری سنجش از دور و GIS، دانشگاه تهران

چکیده

با افزایش روزافزون جمعیت و نیاز به مواد غذایی، گندم به‌عنوان محصولی با بیشترین سطح زیر کشت و تولید سالانه در مقیاس جهانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده است لذا شناسایی و معرفی مناطق مساعد کشت آن در هر منطقه ضروری است. استان کرمانشاه به‌عنوان محدوده مورد مطالعه یکی از مناطق حاصلخیزی است که بیشترین کشت گندم را در بین محصولات زراعی دارد. بدین منظور در این مطالعه از شبکه عصبی پرسپترون چندلایه (MLP) با الگوریتم آموزش لونبرگ- مارکوات جهت شناسایی و معرفی مناطق مساعد کشت گندیم دیم استفاده شد. لایه‌های ورودی شبکه شامل ۱۲ لایه؛ کاربری اراضی، میانگین بارندگی سالانه، میانگین بارندگی فصل پاییز، میانگین بارندگی فصل بهار، میانگین دمای سالانه، میانگین دمای فصل بهار، میانگین دمای فصل پاییز، شیب، جهت شیب، ارتفاع از سطح دریا، رطوبت نسبی، درجه- روز است. لایه‌های مربوط به بارندگی و دما به ترتیب با استفاده از داده‌های ایستگاه‌های باران‌سنجی و سینوپتیک و عمل درون‌یابی در محیط ArcGIS تهیه شدند. لایه‌های وابسته به ارتفاع نیز با استفاده از DEM با قدرت تفکیک ۳۰×۳۰ متر IRS استخراج شدند. ابتدا به منظور تعیین فضای جست‌وجو الگوریتم شبکه عصبی، مناطق غیر قابل کشت تعیین و از کل لایه‌های ورودی حذف گردید. ۲۱۰ مکان مناسب کشت به عنوان نقاط آموزشی شبکه تهیه شد. در نهایت کلاس مناطق غیر قابل کشت که ۱۵٪ و نتایج حاصل از مدل شامل پنج کلاس بسیار مساعد، مساعد، نسبتاً مساعد، نامساعد و بسیار نامساعد که به ترتیب ۵/٤، ۱٤/۸، ۲٤، ۲۲/۵ و ۱۸/۳ درصد از کل مساحت استان را به خود اختصاص داده‌اند، تعیین شد. همچنین ضریب رگرسیون کلی ۹۱ درصدی شبکه که حاصل شرکت کلیه داده در شبکه است، بیانگر کارای بالای شبکه عصبی پرسپترون چندلایه در این پهنه‌بندی است.

مشخصات مقاله

پیشینه مقاله:
دریافت: ١٤ شهریور ١٣٩٦
پذیرش: ٢ آذر ١٣٩٦
دسترسی اینترنتی: ١ اسفند ١٣٩٦

واژه‌های کلیدی:
گندم
شبکه عصبی
پهنه‌بندی
پرسپترون چندلایه

* پست الکترونیکی مسئول مکاتبات: mrjelokhani@ut.ac.ir

مقدمه

امنیت لازم برای تأمین مواد غذایی همواره یکی از مسائل کشورهای درحال‌توسعه بوده (۱۲)، بنابراین خودکفایی در تأمین مواد غذای برای ملت‌ها در راستای قطع وابستگی از اهمیت زیادی برخوردار است. در این راستا افزایش سطح زیر کشت و دستیابی به بیشترین بازده در واحد سطح همواره مورد نظر بوده است. در عصر حاضر با توجه به محدودیت‌های منابع و افزایش روزافزون جمعیت و در نتیجه افزایش تقاضا برای محصولات غذایی، ایجاب می‌کند که از منابع محدود به صورت بهینه استفاده شود. امروزه کشاورزی جهانی و منطقه‌ای موظف به پاسخگویی به نیازهای جوامع مختلف است (۲۰). گندم یکی از محصولات استراتژیکی کشاورزی است که در سطح بین‌المللی یکی از مهم‌ترین مواد غذایی بوده و منبع درآمد محسوب می‌شود (۱۳ و ۱۸). این محصول اولین ماده غذای بیش از سه میلیارد نفر از مردم جهان است (۱۰ و ۱۴). در حال حاضر بیشترین سطح زیر کشت گیاهان زراعی در جهان به گندم اختصاص دارد. سطح زیر کشت گندم دیم ۴۰۰۰۰۰۵ هکتار را شامل می‌شود که متوسط عملکرد آن ۷۲۱ کیلوگرم در هکتار است. نان غذای اصلی ایرانیان را تشکیل می‌دهد ازآنجاکه گندم عمده‌ترین ماده نان است لذا سطح زیادی از اراضی کشور زیر کشت این محصول قرار دارد. با توجه به شرایط آب‌وهوای و کمبود آب لازم برای کشت آبی گندم، سطح زیر کشت دیم این محصول در کشور بیش از کشت آبی آن است. استان کرمانشاه با توجه به اینکه جزء ۵ استان برتر تولید گندم است نقش بسزایی در خودکفایی این محصول مهم ایفا می‌کند. در استان کرمانشاه نیز بیشترین سطح زیر کشت گندم به کشت دیم آن اختصاص دارد. عملکرد گندم دیم تحت تأثیر عوامل مختلفی همچون عوامل اقلیمی و عوامل فیزیولوژیکی قرار می‌گیرد (۱۶) که در این میان شرایط جوی به عنوان عامل تقریباً غیر قابل کنترلی بیشترین اهمیت را دارد، بر همین اساس تعین مکان‌های مناسب با در نظر گرفتن حساسیت‌های اقلیمی گندم دیم، بهترین راه‌حل در تولید بهینه و کاهش خسارات اقلیمی بر روی این محصول است. برنامه‌ریزی صحیح و عاقلانه به منظور بهره‌برداری بهینه از اراضی و منابع طبیعی باید به صورتی باشد که با شناخت منابع، ضمن کسب حداکثر محصول و در نتیجه حداکثر سود برای استفاده‌کنندگان از این اراضی، منابع و همچنین محیط زیست محفوظ بماند (۳). در این برنامه‌ریزی جهت بهره‌برداری مناسب از اراضی، جمع‌آوری اطلاعات مشکل اصلی برنامه‌ریزان است. پهنه‌بندی‌های کشاورزی می‌تواند به عنوان ابزاری بسیار کارآمد برای ارزیابی منابع، برنامه‌ریزی و مدیریت بهتر از منابع اراضی مورد استفاده قرار گیرد (۴). برای پهنه‌بندی محصول گندم دیم در هند از عوامل و عناصر آب و هوای نظیر ارتفاع از سطح دریا، شیب، نوع خاک، بارش و دمای هوا استفاده شد و این نتیجه حاصل شد که توزیع بارش ماهانه و ارتفاع منطقه عوامل مؤثری در تعیین مناطق مساعد برای کشت گندم دیم می‌باشند. غفاری (۵) در حوزه آبریز استور در ایالات کنت واقع در جنوب شرق انگلیس مناطق مساعد کشت گندم و سیب‌زمینی را با استفاده از اطلاعات اقلیمی خاک و توپوگرافی منطقه تعیین کرد. جارویس و همکاران (۸) با تحلیل داده‌های عناصر آب‌وهوایی در محیط GIS با روش درون‌یابی، پهنه بندی آگروکلیماتیک محصولات زراعی را انجام داده‌اند. فرایند پهنه‌بندی مناطق مساعد کشت گندم مستلزم ساختاردهی مسئله در یک قالب مشخص و روشن است که از یک‌سو کلیه فاکتورها و معیارهای دخیل در تصمیم‌گیری را به طور شایسته در برگیرد و از سوی دیگر امکان قضاوت‌های آگاهانه و به دور از سردرگم شدن در انبوهی از مسائل موجود را فراهم کند. به منظور دستیابی به این هدف در این پژوهش از شبکه عصبی پرسپترون چند لایه برای پیش‌بینی بهترین مکان‌های کشت گندم و پهنه‌بندی مناطق استفاده شده است. پیش‌بینی یکی از کاربردهای اصلی شبکه‌های عصبی مصنوعی است (۱۷). شبکه‌های عصبی در اصل به تقلید از سیستم‌های عصبی زیستی انسان توسعه یافته‌اند (۱۵).

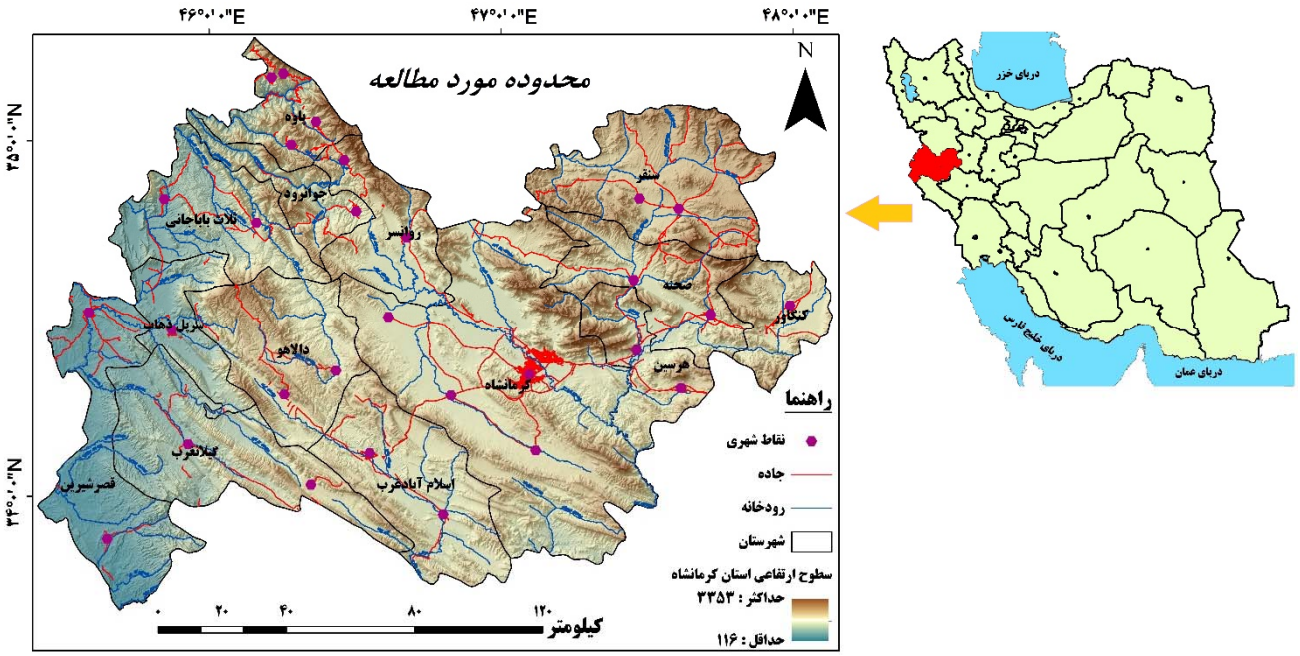
در مطالعه حاضر سعی شده است که با توجه به اهمیت محصول استراتژیکی گندم و نیاز به دانستن مناطق مساعد

کشت این محصول حیاتی، به ارزیابی و پهنه‌بندی تمام استان کرمانشاه با توجه به عوامل دخیل در کشت گندم دیم اقدام نموده و بهترین مناطق مساعد کشت این محصول را برای استفاده بهینه از اراضی و پایه‌ای برای برنامه‌ریزی‌های کشاورزی استان مشخص شود.

مواد و روش‌ها

منطقهٔ مورد مطالعه

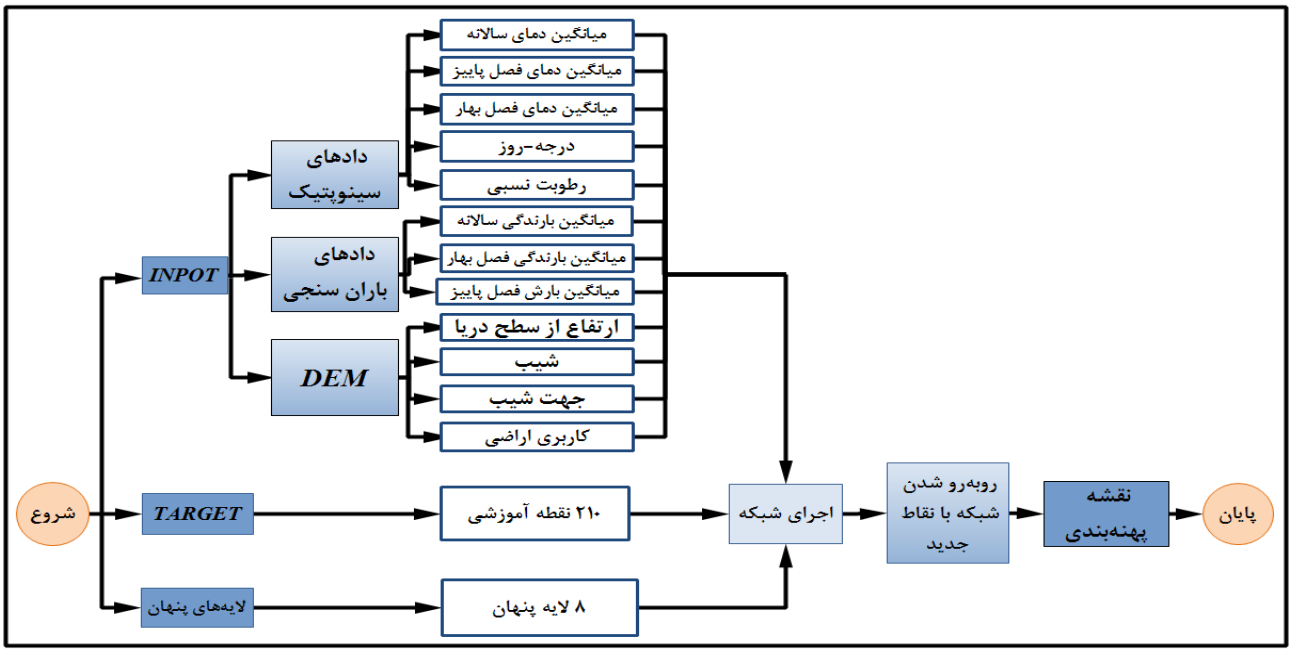
استان کرمانشاه با مساحت ۲۴۶۴۰ کیلومتر مربع، هفدهمین استان ایران از نظر وسعت به شمار می‌رود که یک و نیم درصد مساحت کشور را دربرمی‌گیرد. مختصات جغرافیایی کامل استان کرمانشاه بر روی کره زمین از طول جغرافیایی "۴۵°۱۹'۳۹ تا "۴۸°۰۱'۵۸ عرض شمالی و "۳۳°۳۷'۰۸ تا "۳۵°۱۷'۸۸ طول شرقی واقع است (شکل ۱). در حال حاضر سطح زیر کشت محصولات سالانه استان ۹۳۹۴۹۴ هکتار است که ۲۳ درصد از اراضی آبی و ۷۷ درصد آن دیم است. میزان متوسط بارندگی درازمدت استان بالغ بر ۵۳۷ میلیمتر است.



شکل ۱. موقعیت جغرافیای منطقه مورد مطالعه

روش تحقیق

در این پژوهش ابتدا پارامترهای مؤثر بر شرایط عملکرد محصول گندم دیم تعیین و این پارامترها به‌عنوان لایه‌های ورودی به مدل معرفی و نقاطی به‌عنوان نمونه تعلیمی به شبکه معرفی شد. پس از اینکه ساختار شبکه عصبی مشخص شد و شبکه آموزش لازم و کافی را دید، نقشه تعیین تناسب عملکرد محصول گندم کل منطقه به‌عنوان نتیجه نهایی به دست آمد (شکل ۲).



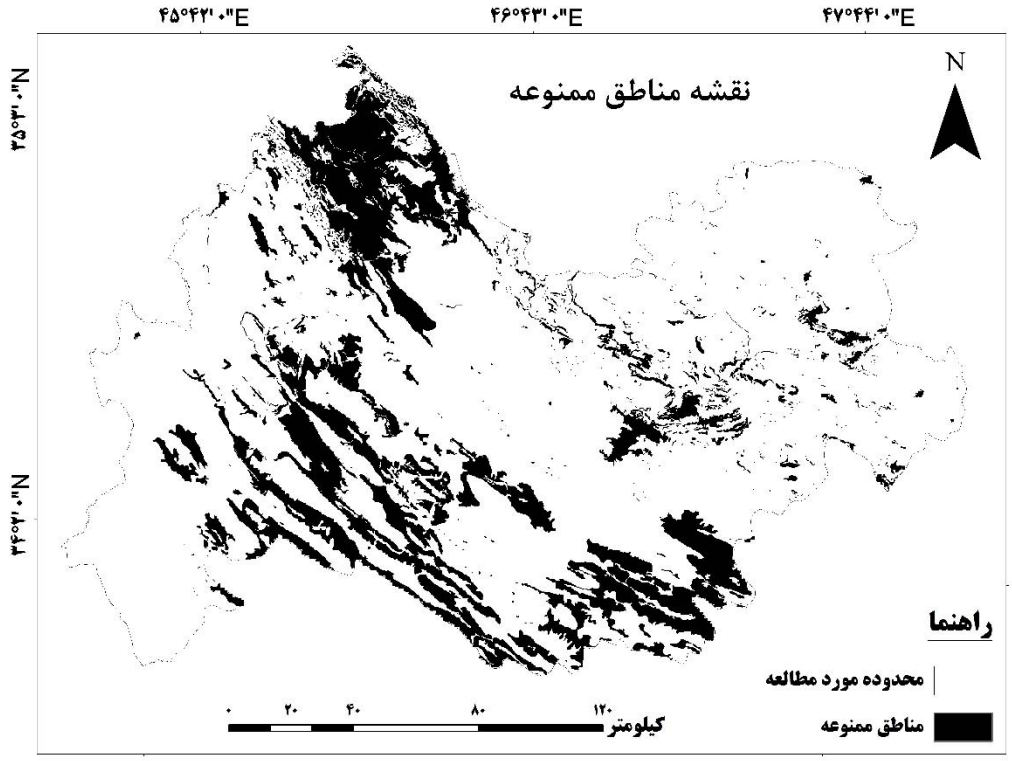
شکل۲. نمودار روند انجام تحقیق

تعیین و استخراج پارامترهای مهم بر عملکرد گندم

در این مطالعه سعی شده که عوامل مهم و تعیین‌کننده در عملکرد محصول گندم دیم که قبلاً توسط افرادی دیگر مطالعه شده و همچنین ویژگی‌های طبیعی خود منطقه مورد مطالعه استخراج شوند. بدین منظور ۱۲ پارامتر مؤثر و کلیدی در پهنه‌بندی گندم دیم شامل؛ میانگین بارندگی سالانه، میانگین بارندگی فصل پاییز، میانگین بارندگی فصل بهار، میانگین دمای سالانه، میانگین دمای فصل پاییز، میانگین دمای فصل بهار، شیب، جهت شیب، طبقات ارتفاعی منطقه، رطوبت نسبی، درجه-روز و کاربری اراضی تعیین و تهیه شد.

برای تهیه نقشه ارتفاع از سطح دریا از DEM با قدرت تفکیک ۳۰×۳۰ متر IRS استفاده شد و شیب و جهت شیب نیز از همان DEM تهیه شدند. نقشه‌های میانگین بارندگی سالانه، فصل پاییز و فصل بهار با استفاده از داده‌های ایستگاه‌های باران‌سنجی استان کرمانشاه در یک دوره ۳۰ ساله (۱۹۸۰-۲۰۱۰) با عمل درون‌یابی در محیط GIS تهیه شدند. تهیه نقشه‌های میانگین دمای سالانه، فصل پاییز، فصل بهار، درجه-روز و رطوبت نسبی با استفاده از داده‌های ۳۰ ساله (۱۹۸۰-۲۰۱۰) ایستگاه‌های سینوپتیک استان و عمل درون‌یابی به انجام رسید و از کاربری اراضی به دست آمده از طبقه‌بندی تصاویر لندست ۸ استفاده شد.

نقشه استعدادسنجی کشت بر اساس نیازها، پتانسیل‌ها و محدودیت‌های استان تهیه می‌شود، جهت تهیه نقشه‌ای که با واقعیات منطقه مطابقت بیشتری داشته باشد لازم است مناطقی که به هیچ وجه قابلیت کشت را ندارند حذف شوند. این نواحی شامل؛ ارتفاعات بالاتر از ۲۷۵۰ متر، شیب‌های بیشتر از ۲۵ درصد، پوشش مناطق جنگلی، مناطق شهری و مسکونی، مناطق حفاظت شده، دریاچه‌ها و آبگیرها است (۲). پس از شناسایی مناطق غیر قابل کشت (شکل ۳)، ابتدا این مناطق از تمام لایه‌های و عوامل تعیین شده حذف و بعد این لایه‌ها به عنوان لایه‌های ورودی به شبکه داده شدند.



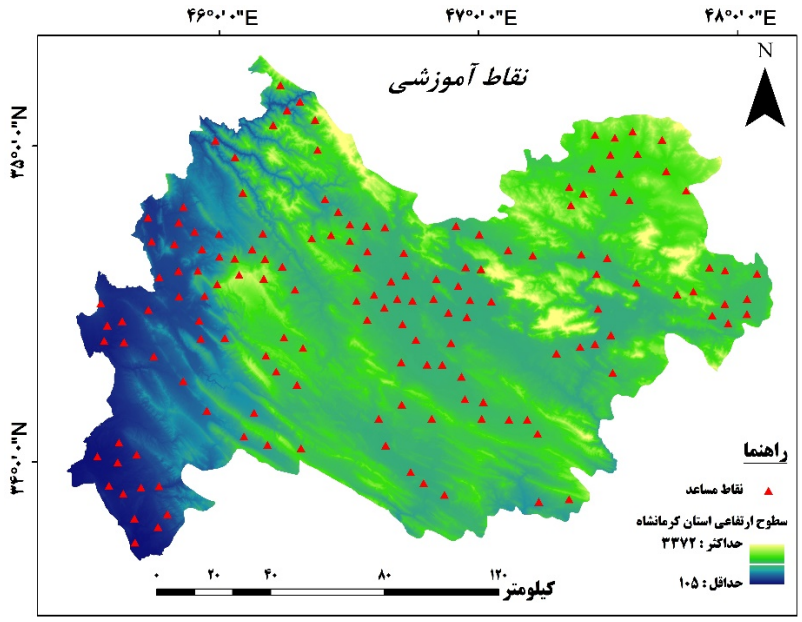
شکل۳. مناطق غیر قابل کشت

شبکه عصبی

برای کار با شبکه عصبی مصنوعی ابتدا باید پارامترهای مؤثر در عملکرد محصول گندم، به‌عنوان لایه‌های ورودی به شبکه داده شود و سپس تعدادی نقاط تعلیمی در اختیار شبکه قرار بگیرد تا شبکه با استفاده از این نقاط میزان تأثیر هر یک از لایه‌های ورودی را تعیین نماید، درواقع شبکه با این کار آموزش لازم را برای روبه‌رو شدن با مناطق جدید کسب کرده است. در نهایت کل استان در اختیار شبکه تعلیم دیده قرار گرفته و شبکه با استفاده از آنچه آموخته کل استان را از نظر پتانسیل کشت گندم دیم پهنه‌بندی می‌کند. برای این منظور ابتدا به بررسی ساختار شبکه عصبی پیشنهادی پرداخته می‌شود.

شبکه عصبی انواعی دارد، در این مطالعه از شبکه عصبی پرسپترون چندلایه (Multilayer Perceptron) با الگوریتم پس انتشار خطا (Back-propagation) برای انجام فرایند پهنه‌بندی مناطق مساعد کشت گندم دیم استفاده شد. در واقع یکی از الگوریتم‌های یادگیری MLP الگوریتم پس انتشار خطاست، مبانی نظری این الگوریتم همان مبانی نظری روش‌های معمول مبتنی بر مشتقات جزئی گوس-نیوتون و نیتون-رافسون است (۱۹). برای اجرای شبکه عصبی پرسپترون چندلایه از نرم‌افزار MATLAB استفاده شده، اجرای شبکه نیازمند ورودی (INPUOT) یا همان عوامل و متغیرهای مؤثر در پهنه‌بندی گندم، خروجی (TARGET) یا همان نقاط آموزش شبکه و انتخاب تعداد لایه‌های میانی یا پنهان خواهد بود. با توجه به عملکرد متغیر گندم دیم و وابستگی شدید آن به عوامل محیطی می‌توان گفت که عملکرد گندم دیم به عوامل زیادی وابسته است.

پس از تهیه شاخص‌های ورودی یا همان INPUOT، برای تهیه TARGET، ۲۱۰ نمونه آموزشی انتخاب شد (شکل ۴). این نقاط آموزشی به سه بخش که بخش نخست به آموزش شبکه مربوط است، بخش دوم برای متوقف کردن محاسبات وقتی خطا رو به افزایش می‌گذارد و بخش سوم برای راستی آزمایی شبکه است، تقسیم می‌شود (۶، ۷ و ۱۱).



شکل۴. نقشه نقاط مناسب کشت گندم دیم

از ۲۱۰ نمونه آموزشی ۷۰ درصد داده‌ها در آموزش شبکه، ۱۵ درصد به منظور اعتبارسنجی که به منظور کالیبره کردن مدل استفاده می‌شود و در نهایت ۱۵ درصد باقی مانده به منظور ارزیابی و نتیجه‌گیری استفاده می‌شود. برای تسهیل در همگرای شبکه عصبی مصنوعی، باید مقادیر مربوط به نرون‌های ورودی نرمال شوند زیرا وارد کردن داده‌ها به صورت خام باعث کاهش سرعت و دقت شبکه می‌شود (۲۱). برای نرمال‌سازی داده‌ها در این مطالعه از رابطه ۱ استفاده شد.

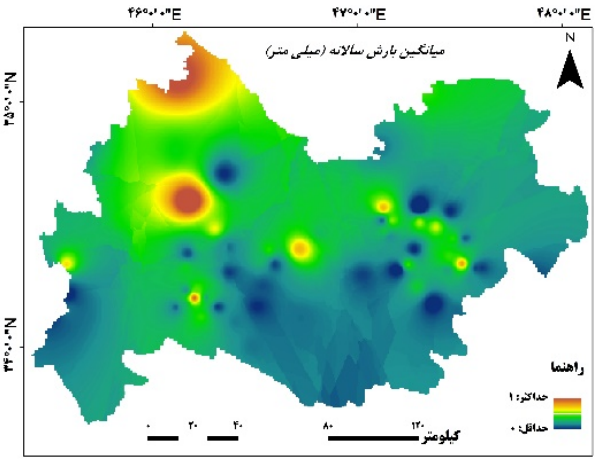
$$X_y = \frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad [1]$$

در این رابطه؛ X_y ارزش (مقدار) نرمال شده لایه مورد نظر، x_i ارزش لایه ورودی، x_{min} کمترین ارزش لایه و x_{max} بیشترین ارزش لایه مورد نظر است.

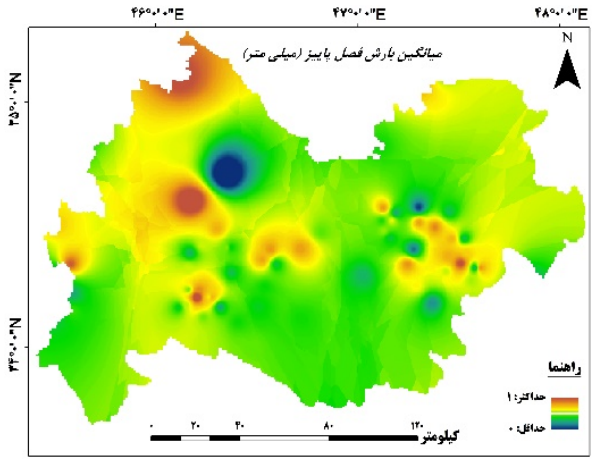
برای انتخاب تعداد نرون‌های لایه‌های میانی یا پنهان روش‌های زیادی وجود دارد، یکی از این روش‌ها که در این مطالعه استفاده شده روش آزمون و خطاست. در روش آزمون و خطا که در این مطالعه استفاده شد بهترین انتخاب برای تعداد نرون‌های لایه میانی، زمانی ایجاد می‌شود که طی مراحل آموزش و آزمایش شبکه، خطای شبکه به حداقل ممکن برسد.

نتایج

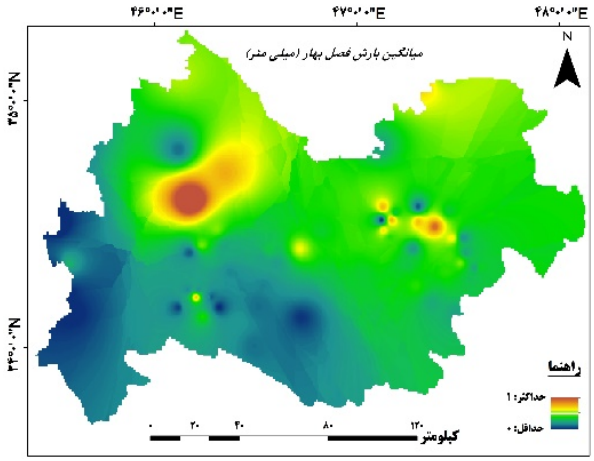
شبکه انتخابی دارای ۱۲ نرون در لایه ورودی که همان عوامل مؤثر در تعیین عملکرد گندم دیم هستند (شکل ۵ تا ۱۶)، یک نرون در لایه خروجی که باعث به دست آمدن یک نقشه خروجی می‌شود و تعداد نرون‌های مطلوب لایه میانی که با روش آزمون و خطا برای شبکه تعیین شد برابر ۸ نرون است. شبکه در این حالت دارای کمترین خطا و بیشترین ضریب همبستگی است. الگوریتم پس انتشار خطا دارای سه الگوریتم یادگیری است؛ شبکه با ضریب یادگیری ساده (trainbp)، شبکه با ضریب یادگیری متغیر (trainbpx) و شبکه که از روش لونبرگ- مارکوات استفاده می‌کند (۱۶ و ۱۷) در این مطالعه از روش لونبرگ- مارکوات برای آموزش شبکه MLP استفاده شد. شبکه MLP با ساختار ۱۲ لایه ورودی، ۸ لایه میانی، یک لایه خروجی و الگوریتم آموزش لونبرگ- مارکوات ران شد و آموزش‌های لازم برای روبه‌رو شدن با نمونه‌های جدید به شبکه داده شد.



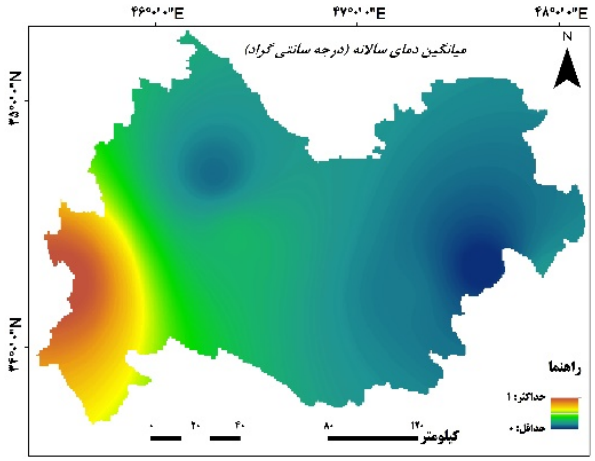
شکل۵. نقشه میانگین بارش سالانه



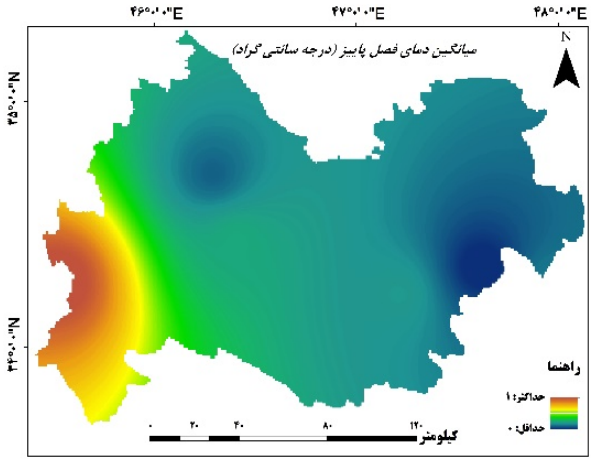
شکل۶. نقشه میانگین بارش فصل پاییز



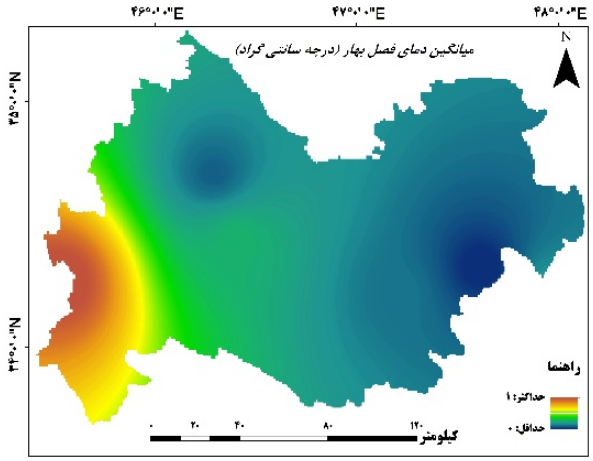
شکل۷. نقشه میانگین بارش فصل بهار



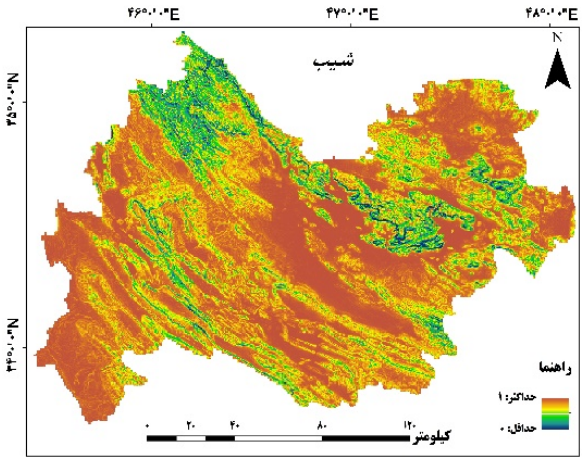
شکل۸. نقشه میانگین دمای سالانه



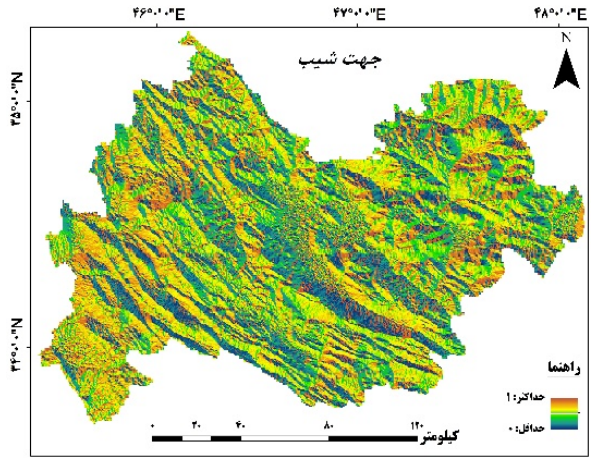
شکل۹. نقشه میانگین دمای فصل پاییز



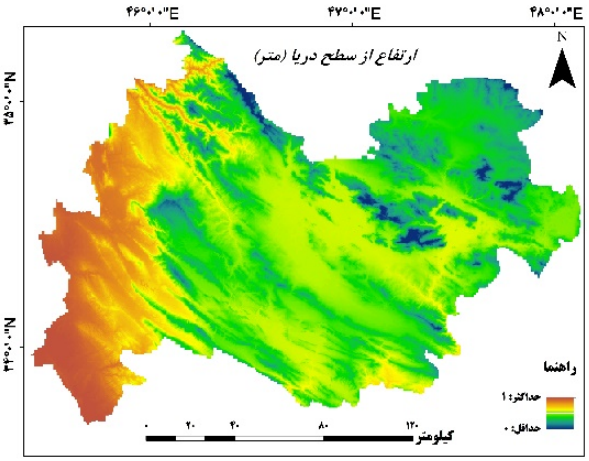
شکل۱۰. نقشه میانگین دمای فصل بهار



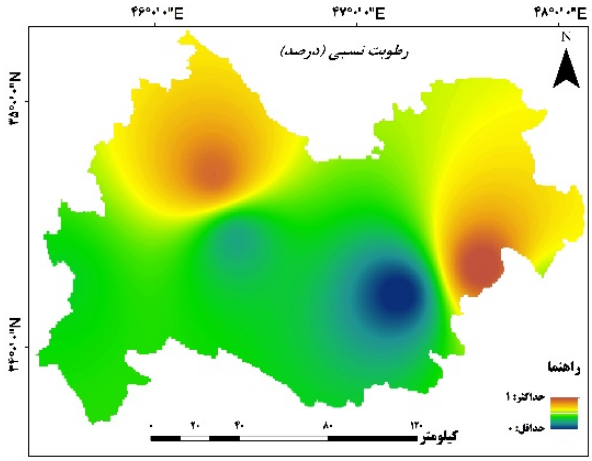
شکل۱۱. نقشه شیب



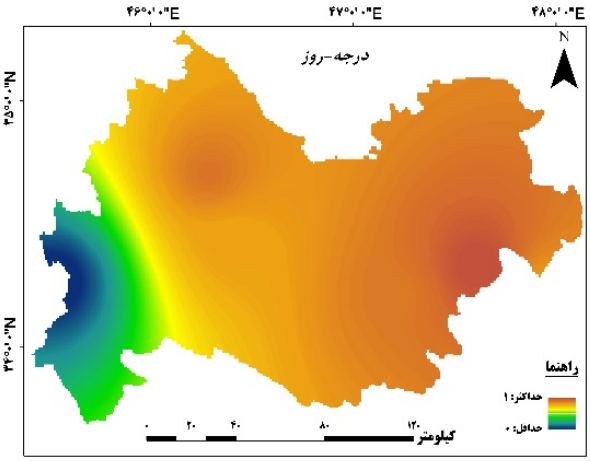
شکل۱۲. نقشه جهت شیب



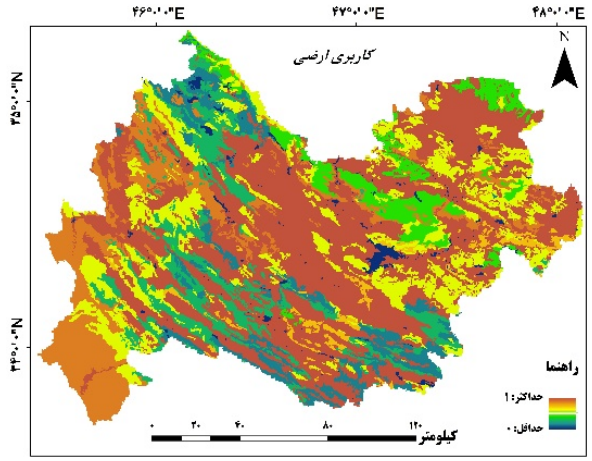
شکل۱۳. نقشه ارتفاع از سطح دریا



شکل۱۴. نقشه رطوبت نسبی



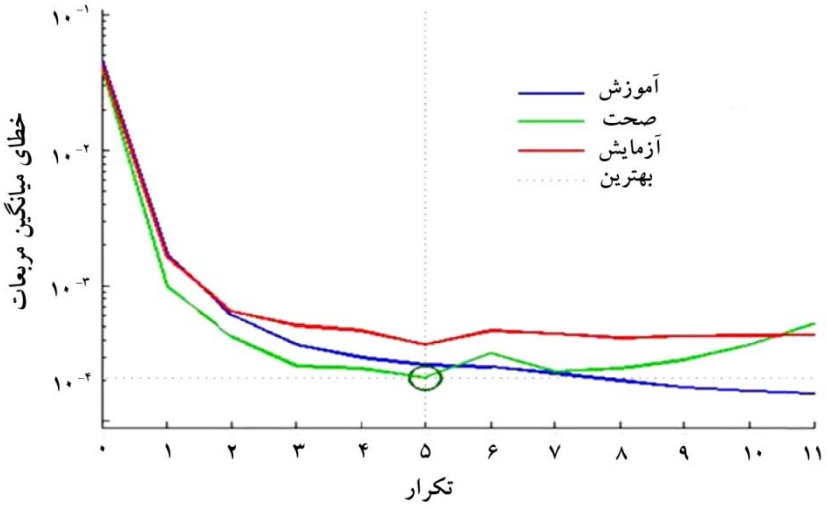
شکل۱۵. نقشه درجه - روز



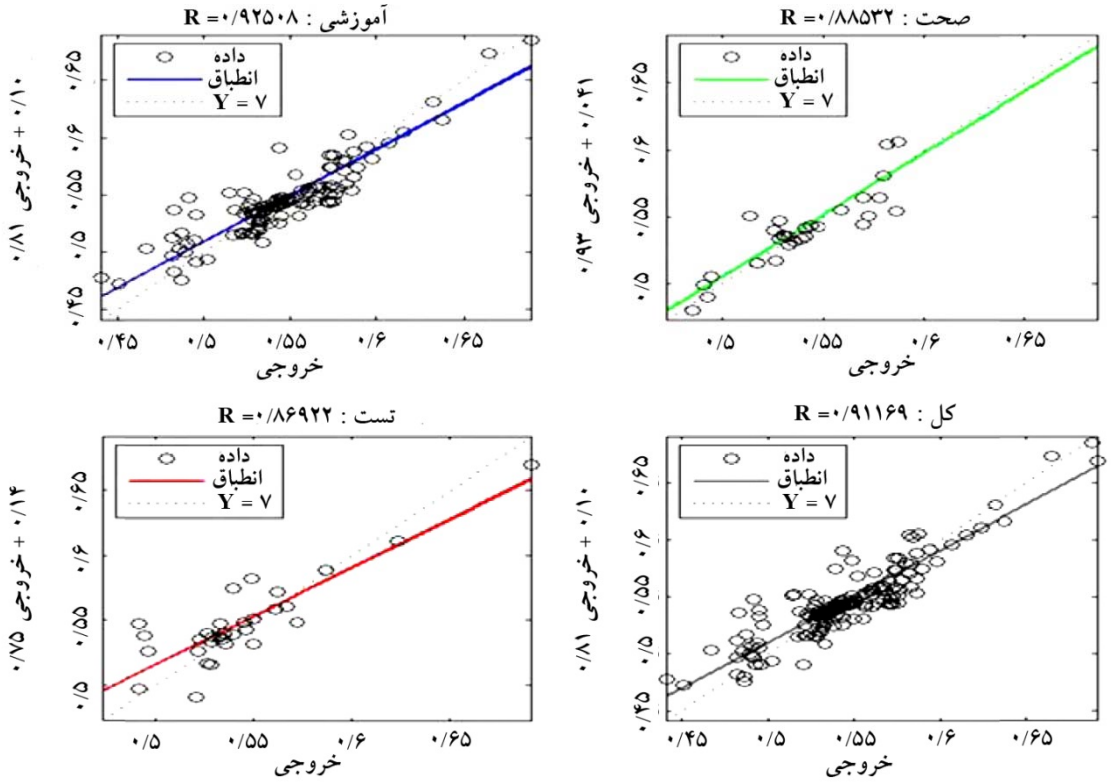
شکل۱۶. نقشه کاربری اراضی

تعداد دفعات تکرار در شبکه نشان می‌دهد که، شبکه بعد از ۱۱ بار تکرار به آموزش‌های لازم دست پیدا کرده است (شکل ۱۷).

در شکل ۱۸ نمودار برازش و ضرایب رگرسیون مراحل آموزش، صحت سنجی و آزمون نهایی شبکه عصبی نشان داده شده که بیانگر مقادیر بالای است که برای این مراحل به دست آمد.



شکل۱۷. برازش تعداد دفعات تکرار در شبکه عصبی



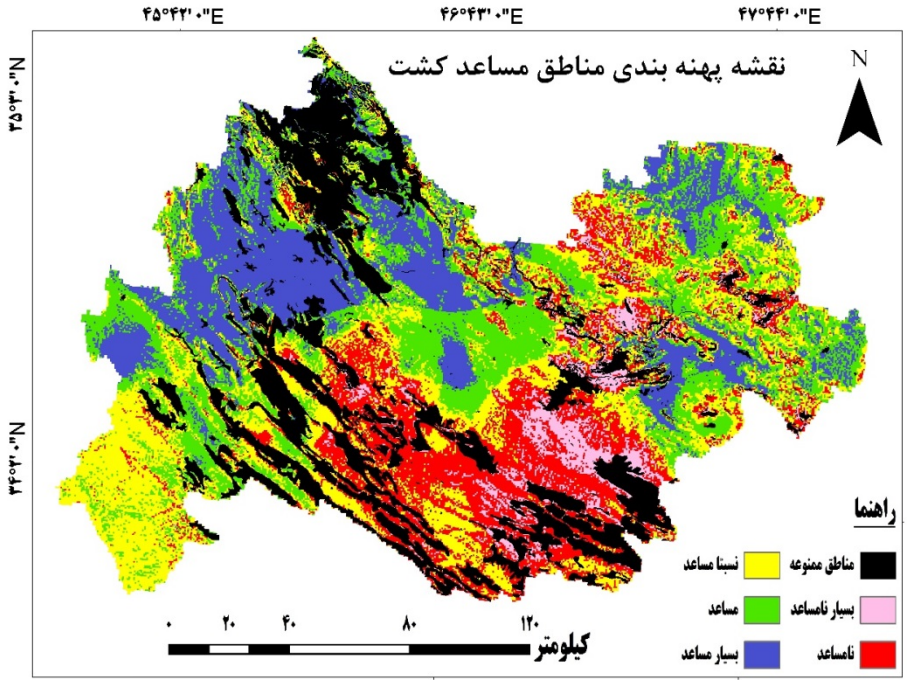
شکل۱۸. نمودار برازش و ضریب همبستگی در مراحل مختلف شبکه

مطلبی که در کار با شبکه از اهمیت بالای برخوردار است، جلوگیری از یادگیری بیش از حد شبکه بوده، زیرا در این حالت شبکه به‌جای یادگیری و درک روابط بین پارامترها شروع به از برکردن اطلاعات می‌کند که در اختیار آن گذاشته شده است. همان‌طور که قبلاً گفته شد ۲۱۰ نمونه آموزشی به سه بخش تقسیم شد و بخش دوم، بخشی که برای متوقف کردن محاسبات وقتی خطا رو به افزایش می‌گذارد، برای جلوگیری از یادگیری بیش از حد شبکه در ساختار شبکه تعبیه شد. با توجه به ضریب همبستگی بالای این مرحله می‌توان اطمینان حاصل کرد که به خوبی از یادگیری بیش از حد شبکه جلوگیری شده، در نهایت ضریب رگرسیون کلی شبکه که حاصل شرکت کلیه داده در شبکه است، ۹۱ درصد حاصل شد.

بعد از انجام تمام این مراحل شبکه آموزش‌های لازم را برای مواجه شدن با مناطق جدید را کسب کرده و می‌تواند مناطق جدید را بر اساس آنچه که آموخته ارزش‌دهی کند لذا تمام منطقه مورد مطالعه را که شامل ۲۱۰ هزار پیکسل است در اختیار شبکه قرار گرفت و شبکه بر اساس وزن معیارهای که از آموزش کسب کرده عمل پهنه‌بندی را بر روی تمام منطقه مورد مطالعه انجام داد. خروجی که از این مرحله به دست آمد یک لایه با ارزش بین صفر و یک بود که به ۵ طبقه تقسیم شد. این ۵ طبقه به همراه طبقه غیر قابل کشت که از تمام لایه‌ها حذف شد در جدول ۱ و شکل ۱۹ به صورت نتایج نهایی نشان داده شده است.

جدول۱. میزان مساحت و درصد کلاس‌های طبقه‌بندی شده

کلاس	مناطق ممنوعه	بسیار نامساعد	نامساعد	نسبتاً مساعد	مساعد	بسیار مساعد
مساحت (درصد)	۱۵	۵/۴	۱۴/۸	۲۴	۲۲/۵	۱۸/۳
مساحت (کیلومتر مربع)	۳۶۹۶	۱۳۳۰	۳۶۴۸	۵۹۱۳	۵۵۴۴	۴۵۰۹



شکل۱۹. نقشه پهنه‌بندی مناطق کشت گندم دیم در استان کرمانشاه

بحث و نتیجه‌گیری

یکی از موضوعات مهم و اساسی جهان بخصوص در کشورهای درحال توسعه از جمله ایران استفاده بهینه از اراضی برای تأمین احتیاجات جمعیت درحال توسعه رشد است. با توجه به اهمیت و نقش گندم به عنوان مهم‌ترین محصول زراعی کشور و تغذیه مردم، شناسایی و معرفی مناطق مساعد کشت آن در هر منطقه علاوه بر بالا بردن راندمان تولید محصول، بهبود شرایط اقتصادی مردم را نیز دربر خواهد داشت. با توجه به موقعیت جغرافیایی استان کرمانشاه و شرایط و توانمندی های طبیعی آن، این استان می تواند نقش بسزای را در تأمین و به خودکفا رساندن این محصول مهم و استراتژیکی ایفا کند، لذا پهنه‌بندی استان از لحاظ توانای و پتانسیل کشت گندم دیم هدف این مطالعه قرار گرفت. برای تحقق این هدف در این مطالعه از روش شبکه عصبی پرسپترون چندلایه استفاده شد. نتایج نشان داد که، ۱۵ درصد معادل ۳۶۹۶ کیلومترمربع از مساحت کل استان مناطق غیر قابل کشت، ۵/۴ درصد معادل ۱۳۳۰ کیلومتر مربع از مساحت کل استان از نظر پتانسیل کشت گندم دیم بسیار نامناسب، ۱۴/۸ درصد معادل ۳۶۴۸ کیلومتر مربع نامناسب، ۲۴ درصد معادل ۵۹۱۳ کیلومتر مربع نسبتاً مساعد، ۲۲/۵ درصد معادل ۵۵۴۴ کیلومتر مربع مساعد (رنگ سبز در شکل) و ۱۸/۳ درصد معادل ۴۵۰۹ کیلومتر مربع بسیار مساعد است. با توجه به نتایج به وضوح مشاهده می‌شود که تمام مناطق استان از نظر پتانسیل کشت گندم دیم در یک سطح نبوده و عملکرد محصول در هر کلاس با کلاس دیگر متفاوت است لذا شناختن بهترین مناطق جهت کشت این محصول برای برنامه‌ریزی صحیح و معقول ضروری به نظر می‌آید. مطالعات زیادی برای پهنه‌بندی مناطق مساعد کشت صورت گرفته است. خان و همکاران (۹) در تحقیقی نسبت به ارزیابی اراضی قابل کشت محصولات کشاورزی اقدام نمودند، آن‌ها در این تحقیق عوامل و عناصر اقلیمی شامل ارتفاع، شیب، نوع خاک، دما، بارندگی طول روز و میزان تبخیر و تعرق را استفاده کرده و در نهایت نقشه مناطق مساعد کشت این گیاهان را تهیه کردند. عینی و همکاران (۱) در استان کرمانشاه با استفاده از عناصر اقلیمی و عوامل فیزیکی زمین؛ شیب، ارتفاع، درجه-روز، بارش سالانه، بارش پاییز، بارش بهار، دمای جوانه‌زنی، گل‌دهی و دانه‌بندی به پهنه‌بندی مناطق مساعد کشت گندم دیم اقدام کردند. نهایتاً با همپوشانی این لایه‌های اطلاعاتی به روش ارزش وزنی طبقه‌بندی شده نقشه مناطق مساعد کشت گندم دیم استان کرمانشاه تهیه شد. نتایج نشان داد که در حرکت از شرق به غرب استان مناطق مساعد کشت گندم دیم بیشتر می‌شود و این روش مشابه روند بارندگی سالانه در استان است. نتایج این مطالعه با تحقیقات قبل همسو بوده و بعلاوه برتری‌های از جمله حذف مناطق ممنوعه و به کار بردن لایه‌های مانند جهت شیب نسبت به تحقیقات قبلی دارا است. با توجه به مشخص بودن مناطق با استعداد کشت گندم، مسئولین می‌توانند برنامه‌ریزی‌های خود را طوری جهت بخشند که با سرمایه‌گذاری در زمین‌های که استعداد کشت گندم را دارا هستند علاوه بر بالا بردن سطح زیر کشت گندم و متعاقباً افزایش تولید گندم استان، راندمان تولید را نیز بالا برده و از ضایع شدن و تخریب منابع نیز جلوگیری کنند چرا که از سرمایه‌گذاری و به زیر کشت بردن مناطقی که استعداد کشت نداشته و از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نیستند خودداری می‌نمایند. همچنین مناطق مساعد کشت در مقایسه با مناطق نامساعد مساحت بیشتری از استان را به خود اختصاص داده است که این اهمیت بالای استان را برای رسیدن به خود کفای در این محصول مهم نشان می‌دهد که این امر برنامه‌ریزی‌های پایه‌ای و توجه مسئولان را بیش از پیش می‌طلبد.

منابع مورد استفاده

۱. عینی، ح.، س. صادقی و س. ر. حسین‌زاده. ۱۳۹۱. پهنه‌بندی پتانسیل های توپوکلیمایی کشت گندم دیم در استان کرمانشاه. جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، ۱۰(۱۹): ۲۱-۴۵.

۲. کمالی، غ. ع.، ع. صدقیانی‌پور، ع. صداقت‌کردار و ا. عسکری. ۱۳۸۷. بررسی پتانسیل اقلیمی کشت گندم دیم در استان آذربایجان شرقی. آب و خاک، ۲۲(۲): ۴۶۷-۴۸۳.

3. Brink R, Young A. 1977. A framework for land evaluation. FAO Soils Bulletin No. 32.

International Institute for Land Reclamation and Improvement/ILRI. 94 pp.
4. Fischer G, Van Velthuizen H, Shah M, Nachtergaele FO. 2002. Global agro-ecological assessment for agriculture in the 21st century: methodology and results. Food and Agriculture Organization of the United Nations. International Institute for Applied Systems Analysis Laxenburg, Austria. 155 pp.
5. Ghaffari A. 2000. Application of GIS and crop simulation modelling to assess crop suitability and production potential under current and climate change scenarios in the Stour Catchment, Kent, UK. PhD thesis, Wye College, University of London. 233 pp.
6. Huang H-C, Hwang R-C, Hsieh J-G. 2002. A new artificial intelligent peak power load forecaster based on non-fixed neural networks. International Journal of Electrical Power & Energy Systems, 24(3): 245-250.
7. Jalili Ghazi Zade M, Noori R. 2008. Prediction of municipal solid waste generation by use of artificial neural network: A case study of Mashhad. International Journal of Environmental Research, 2(1): 13-22.
8. Jarvis C, Stuart N, Hims M. 2002. Towards a British framework for enhancing the availability and value of agro-meteorological data. Applied Geography, 22(2): 157-174.
9. Khan M, De Bie C, Van Keulen H, Smaling E, Real R. 2010. Disaggregating and mapping crop statistics using hypertemporal remote sensing. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 12(1): 36-46.
10. Khush GS. 2005. What it will take to feed 5.0 billion rice consumers in 2030. Plant Molecular Biology, 59(1): 1-6.
11. Kiartzis S, Bakirtzis A, Petridis V. 1995. Short-term load forecasting using neural networks. Electric Power Systems Research, 33(1): 1-6.
12. Molden D. 2007. Water for food, water for life: a comprehensive assessment of water management in agriculture. Earthscan. International Water Management Institute. 645 pp.
13. Noori R, Karbassi A, Mehdizadeh H, Vesali-Naseh M, Sabahi M. 2011. A framework development for predicting the longitudinal dispersion coefficient in natural streams using an artificial neural network. Environmental Progress & Sustainable Energy, 30(3): 439-449.
14. Noori R, Khakpour A, Omidvar B, Farokhnia A. 2010. Comparison of ANN and principal component analysis-multivariate linear regression models for predicting the river flow based on developed discrepancy ratio statistic. Expert Systems with Applications, 37(8): 5856-5862.
15. Reilly DL, Cooper LN. 1995. An overview of neural networks: early models to real world systems. In: How We Learn; How We Remember: Toward An Understanding Of Brain And Neural Systems: Selected Papers of Leon N Cooper. World Scientific, pp 300-321.
16. Sadras VO, McDonald G. 2012. Water use efficiency of grain crops in Australia: principles, benchmarks and management. Change, 11(19): 24-55.
17. Sharda R. 1994. Neural networks for the MS/OR analyst: An application bibliography. Interfaces, 24(2): 116-130.
18. Shen S, Yang S, Li B, Tan B, Li Z, Le Toan T. 2009. A scheme for regional rice yield estimation using ENVISAT ASAR data. Science in China Series D: Earth Sciences, 52(8): 1183-1194.
19. Subasi A, Ercelebi E. 2005. Classification of EEG signals using neural network and logistic regression. Computer Methods and Programs in Biomedicine, 78(2): 87-99.
20. Tucker CJ. 1979. Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. Remote sensing of Environment, 8(2): 127-150
21. Yilmaz I. 2009. Landslide susceptibility mapping using frequency ratio, logistic regression, artificial neural networks and their comparison: a case study from Kat landslides (Tokat—Turkey). Computers & Geosciences, 35(6): 1125-1138.

RS & GIS for Natural Resources
(Vol. 8/ Issue 4) winter 2018
Indexed by ISC, SID, Magiran and Noormags
http://girs.iaubushehr.ac.ir

Investigation of the land potential of Kermanshah province for rainfed wheat cultivation using artificial neural network

M. Bagheri [1], M. R. Jelokhani Niyaraki [2*], K. Bagheri [3]

1. MSc. Student of Remote Sensing and GIS, University of Tehran
2. Assis. Prof. College of Geography, University of Tehran
3. Ph.D. Student of Remote Sensing and GIS, University of Tehran

ARTICLE INFO

Article history:
Received 5 September 2017
Accepted 23 November 2017
Available online 20 February 2018

Keywords:
Wheat
Neural networks
Zoning
Multilayer Perceptron (MLP)

ABSTRACT

With increasing population growth and the need for food, wheat as the crop with the largest cultivated area and annual production on a global scale has been especially important. Therefore, identifying and recommending suitable areas for cultivation in each area is essential. Kermanshah province as the study area is one of the areas that most wheat crops are from among. Therefore, in this study Multilayer Perceptron Neural Network (MLP) with Levenberg-Marquardt algorithm was used to identify the potential of rainfed wheat cultivation. The input layer network consists of 12 layers: land use, average annual rainfall, average rainfall in the autumn, the average spring rainfall, the average annual temperature, average temperatures in spring, average temperatures in autumn, slope, aspect, elevation, humidity the relative and degree of days. The rainfall and temperature layers were prepared using the data from the stations of adventurous and synoptic and the interpolation operation in the ArcGIS environment, respectively. The altitude-related layer was extracted using with a DEM 30×30 meter IRS. To determine the search space of the neural network algorithm, the uncultivated areas are determined and removed from the entire input layers. 210 points of The right place to cultivate were prepared as network training points. Finally the class of uncultivated areas which 15%, and The results of the model consists of five classes: very suitable, suitable, somewhat suitable, poor or very poor, respectively, 5.4, 14.8, 24, 22.5 and 18.3 percent of the total area of the province is allocated. Regression analysis of all data on the network is 91% of the network of the company, effective for the MLP neural network is in these zoning.

* Corresponding author e-mail address: mrjelokhani@ut.ac.ir