

تعیین مکان‌های مناسب برای کشت کلزا در استان کردستان با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)

دکتر علی محمد خورشید دوست^{1*}، سید اسعد حسینی² و کاوه محمدپور³

تاریخ دریافت: 88/2/27 تاریخ پذیرش: 89/4/24

- 1- دانشیار، گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه تبریز
 - 2- دانشجوی کارشناسی ارشد، جغرافیای طبیعی (اقلیم شناسی)، دانشگاه محقق اردبیلی
 - 3- دانشجوی کارشناسی ارشد، جغرافیای طبیعی (اقلیم شناسی)، دانشگاه تبریز
- * مسئول مکاتبه E-mail: khorshid@tabrizu.ac.ir

چکیده

بررسی نیازهای اکوفیزیولوژیک گیاهان زراعی در کنار شناخت اقلیم مناسب آنها از مهم‌ترین عوامل موثر بر تولید محصولات زراعی و توسعه فعالیت‌های کشاورزی هر منطقه است که از یک طرف باعث افزایش تولید می‌شود و از طرف دیگر از خسارات ناشی از عوامل نامساعد اقلیمی وارده بر محصولات می‌کاهد. در این تحقیق که با هدف تعیین نواحی مستعد کشت کلزا در استان کردستان انجام گرفته است، اطلاعات مربوط به متغیرهای اقلیمی 34 ایستگاه هواشناسی موجود در منطقه مورد مطالعه که دارای آمار کامل و بلند مدت بودند، جمع‌آوری و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. از عناصر اقلیمی بارش دوره رشد، یخبندان، میانگین حداقل دما، میانگین حداکثر دما، میانگین سالانه دما، مجموع ساعات آفتابی، میانگین رطوبت نسبی مرحله فنولوژیکی کلزا و از عوامل فیزیکی زمین تیپ و کاربری اراضی در نظر گرفته شد. با استفاده از توابع ویژه سامانه اطلاعات جغرافیایی، برای هر یک از نیازهای اقلیمی لایه جداگانه‌ای تهیه گردید. پس از ارزش‌گذاری متناسب با نیاز ریشی کلزا به کمک مدل طبقه‌بندی وزنی، لایه‌های مذکور طبقه‌بندی شدند و در نهایت، همه لایه‌های اقلیمی و فیزیکی زمین با روش همپوشانی شاخص‌ها در محیط GIS تلفیق گردیدند. نتایج حاکی از عدم انطباق شرایط اقلیمی و محیطی استان جهت کشت کلزا می‌باشد. نتیجه نهایی بیانگر آن است که تنها حدود 6/8 درصد از مساحت استان از جمله دشت‌های دیواندره، دهگلان و مریوان برای کشت کلزا بسیار مناسب می‌باشند که بیشتر به علت شرایط اقلیمی و توپوگرافی و خاک مناسب آنهاست. حدود 39/4 درصد از مساحت استان شامل شمال-شرق و شمال (محدوده اباتو) و قسمت‌هایی از نواحی مرکزی و شمال غرب استان به دلیل شرایط نامساعد اقلیمی و محیطی، نامناسب برای کشت شناخته شد. بقیه مناطق با 53/8 درصد از مساحت استان در درجه متوسط تا مناسب قرار گرفتند.

واژه‌های کلیدی: اقلیم، سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، کردستان، کلزا

Suitable Site Selection for Canola Cultivation in Kurdistan Province Using Geographical Information System (GIS)

AM Khorshiddoust^{1*}, SA Hosseini² and K Mohammadpour³

Received: 17 May 2009 Accepted: 15 July 2010

¹Assoc. Prof., Dept. of Physical Geography, Univ. of Tabriz, Iran

²MA, Physical Geography (Climatology), Univ. of Mohaghegh Ardebili, Iran

³MA, Physical Geography (Climatology), Univ. of Tabriz, Iran

*Corresponding author: E-mail: khoshid@tabrizu.ac.ir

Abstract

The recognition of climate and eco-physiology of agricultural plants can be regarded as one of the most imperative factor in the production of agricultural yield development, and promotion of agricultural activities in any region. This recognition may enhance the production level in one hand, and the reduction of damage resulting from incongruous climate factors in another. The current research has been carried out aiming at the determination of potentially suitable canola production zone in Kurdistan province. Climatic data from 34 existing climate stations, which had long term records were collected and analyzed. We considered climatic factors such as precipitation required for growth period, frostiness, minimum and maximum, mean annual temperatures. We also used total amount of sunshine hours, average relative humidity of phenologic stage of canola, and physical elements including the type of land uses. This was followed by the determination of different layers for each climatic demand through the application of geographical information system (GIS) function. After appropriate evaluation of canola growth requirements using weighted classification method, the layers were categorized. As a final step, all climatic and physical layers were combined in the GIS environment by overlaying of different indices and results indicated that about 6.8 percent of Kurdistan province is suitable for canola cultivation, including Divan Darreh, Dehgolan, and Marivan plains. The reason for such suitability is better climatic, topographic, and pedologic conditions in that area. About 39.4 percent of the whole area is unsuitable for canola cultivation due to inappropriate climatic conditions, and unsuitable physical environment. These areas include northeast and northern parts (Obatoo district), and parts of the central and north west of the province. The remaining areas were classified as average to appropriate occupying 29.3 and 24.5 percent of area, respectively.

Key words: Climate, Canola Geographical Information System (GIS), Kurdistan Province

مقدمه

باعث افزایش کیفیت خاک و آب در زمین زراعی می‌شود. لذا سرمایه‌گذاری خاصی در توسعه کشت دانه روغنی کلزا انجام می‌شود (ملک زاده 1386).

عوامل مختلفی در رشد و عملکرد کلزا تاثیر می‌گذارند. آینه‌بند (1372) با در نظر گرفتن نوع خاک و رقم گیاه، عمق خاک برای کشت کلزا را بین 2 تا 5 سانتی متر متغیر می‌داند. همچنین زمان‌بندی کشت کلزا را تحت تأثیر دمای محیط و خاک و رطوبت خاک دانسته و اختلاف زیادی میان کشت بهاره و پاییزه تشخیص داد. مندهام و همکاران (1981) نشان دادند که عملکرد کلزای پاییزه تابع رشد بهاره و انتقال کربوهیدرات‌ها از بخش‌های رویشی می‌باشد. احمدی و جاویدفر (1377) نیز نشان دادند که کلزای پاییزه عملکرد و درصد روغن بالاتری دارد. ماهلر (1991) گزارش داد که اثرات متقابل بین ارقام و محیط در اکثر نقاط معنی‌دار می‌باشد، به طوری که برای به‌دست آوردن عملکرد بهینه، درصد روغن و کیفیت روغن در هر منطقه نیاز به ارقامی می‌باشد که بیشترین سازگاری را با خصوصیات محیط داشته باشند. ناصری (1375) کلزا را محصول مناطق معتدله سرد می‌داند. به نظر عزیزی و همکاران (1378) کلزا همانند سایر گیاهان و جانوران خونسرد به دما واکنش نشان می‌دهد. تعداد روزهای یخبندان هم برای کلزا اهمیت دارد، ولی بایستی این فاکتور را همراه حداقل مطلق دما و با توجه به تیپ ارقام، بررسی نمود تا اثرات متقابل آنها موجب گمراهی نشود. به نظر دهشیری (1378) در ارقام پاییزه، شرایط متفاوت می‌باشد. در این ارقام 6 تا 8 هفته سرما برای بهاره‌سازی نیاز است و هنگامی که این شرایط هموار باشد، عملکرد نسبی نیز افزایش می‌یابد. نیاز آبی کم کلزا از محسنات آن است. در نتیجه به دو روش دیم و آبی می‌توان اقدام به کشت آن نمود. فتوسنتز و تولید مواد غذایی در گیاه در حضور خورشید و با استفاده از انرژی تابشی و تبدیل آن به انرژی شیمیایی صورت می‌گیرد. کلزا یک گیاه روز بلند است که با افزایش طول روز، گلدهی آن تسریع می‌شود. همچنین نور رشد رویشی کلزا را افزایش می‌دهد. ارقام تیپ بهاره کلزا که در فصل بهار کشت می‌شوند، فشار مضاعفی را از

یکی از راهکارهای اساسی برای توسعه کشاورزی استفاده بهینه از اراضی، متناسب با شرایط اقلیمی است و اصولاً لازمه آن شناخت عوامل مختلف تحت عنوان عوامل پایدار (ارتفاع و خاک) و عوامل ناپایدار (بارندگی، دما و رطوبت) می‌باشد (کافی 1379). شناسایی و پهنه‌بندی آگروکلیماتیک اراضی به عنوان یکی از روش‌های برنامه‌ریزی کشاورزی در صورتی میسر خواهد بود که داده‌های اقلیمی و فیزیوگرافی در یک واحد مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند. با توجه به این امر، راهبرد توسعه کشت دانه‌های روغنی از یک طرف و محدودیت منابع موجود از طرف دیگر و افزایش روزافزون جمعیت و به تبع آن افزایش نیاز غذایی، ضرورت دارد که اولاً منابع و پتانسیل‌ها یا توانمندی‌های بالقوه موجود به درستی شناخته شوند و ثانیاً این منابع محدود به‌طور بهینه و پایدار مورد استفاده قرار گیرند. موفقیت در امر کشاورزی مستلزم انتخاب و کشت گزینه‌هایی است که بیشترین تطابق را با شرایط آب و هوایی منطقه داشته باشند. کلزا گیاهی است که به خاطر ارزش اقتصادی و کمک به ذخایر خاک کشاورزی، دارا بودن روغن خوراکی و ارزش غذایی بالای محصول (کنجاله) باقیمانده از روغن‌کشی و به عنوان منبع غنی و به نسبت ارزان مواد غذایی مهم خوراکی مانند پروتئین‌ها، ویتامین‌ها، مواد معدنی و غیره مورد نیاز کشاورزان، صنایع تبدیلی بخش کشاورزی و دامپروران می‌باشد. از چند قرن پیش استفاده از روغن کلزا برای مصارف صابون‌سازی و راه‌آهن آغاز شد. با ورود ماشین بخار تا بعد از جنگ جهانی دوم، روغن کلزا به‌خاطر وجود اسید اروسیک در روغن‌کاری ماشین‌ها استفاده می‌شد. از گذشته تا امروز از این روغن به عنوان سوخت برای روشنایی به خاطر کندسوز و بی‌بو بودن آن استفاده می‌شود. امروزه در برخی از کشورهای آسیایی از کنجاله کلزا به عنوان کود استفاده می‌شود. استفاده از این گیاه زراعتی به عنوان یک منبع غذایی غنی از پروتئین برای دام‌ها از دیگر کاربردهای مهم آن است. همچنین با کشت کلزا بیماری‌های زراعی و نماتد کاهش یافته و

همکاران 1388). حداکثر متوسط بارندگی سالانه در ایستگاه‌های اورامان و دزلی (غرب استان) به میزان 1000 میلی‌متر و حداقل آن در ایستگاه توپ آغاج و قروه (شمال شرقی و شرق استان) به ترتیب به میزان 251 و 300 میلی‌متر به ثبت رسیده است. از نظر خاک شناسی نیز رده‌های اینسپتی‌سل و انتی‌سل، رده‌های غالب خاک استان هستند و سایر رده‌ها نیز مانند ورتی-سل، مالی‌سل و الفی‌سل در استان یافت می‌شوند (کردوانی 1382). حدود 74/49 درصد از زمین‌های استان دارای خاک کم عمق با شیب زیادند. اصلی‌ترین عامل که سبب پایداری آب و خاک استان شده است، پوشش گیاهی است (ایرانی و همکاران 1388). پوشش گیاهی کردستان نظیر سایر بخش‌های رشته کوه زاگرس، عمدتاً از نوع درختان بلوط است. در غرب استان محدوده‌ی شهرهای بانه و مریوان جنگل‌های نسبتاً انبوه شکل گرفته و با کاهش بارندگی از غرب به شرق ابتدا تنک شده و سپس به طور کلی از بین رفته و جای خود را به پوشش بوته‌ای و گیاهان چندساله می‌دهد و در شرق استان پوشش گیاهی عمدتاً به مراتعی با وضعیت فقیر یا خیلی فقیر محدود می‌شوند.

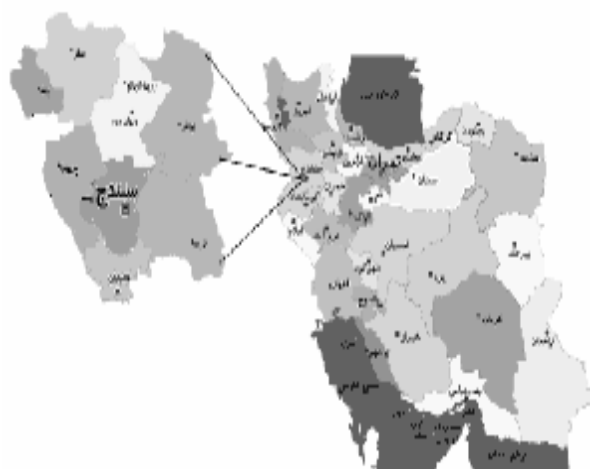
مواد و روش‌ها

همانطور که پیش‌تر ذکر گردید، هدف این تحقیق تعیین نواحی مستعد کشت کلزا در استان کردستان می‌باشد. اطلاعات مربوط به متغیرهای آب و هوایی 34 ایستگاه هواشناسی موجود در منطقه مورد مطالعه که دارای آمار کامل و بلند مدت بودند، جمع آوری و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. از این میان 7 ایستگاه سینوپتیک، 2 ایستگاه کلیماتولوژی و 25 ایستگاه باران‌سنجی بوده‌اند. برای ایستگاه‌های باران-سنجی، آمار 11 ساله (1385-1375) و برای ایستگاه‌های سینوپتیک و کلیماتولوژی از آمار بدو تأسیس ایستگاه‌ها تا سال 2005 میلادی (حداقل 10 ساله) استفاده شده است. موقعیت ایستگاه‌ها در شکل 2 و تمامی مراحل انجام تحقیق در شکل 3 به تصویر در آمده است.

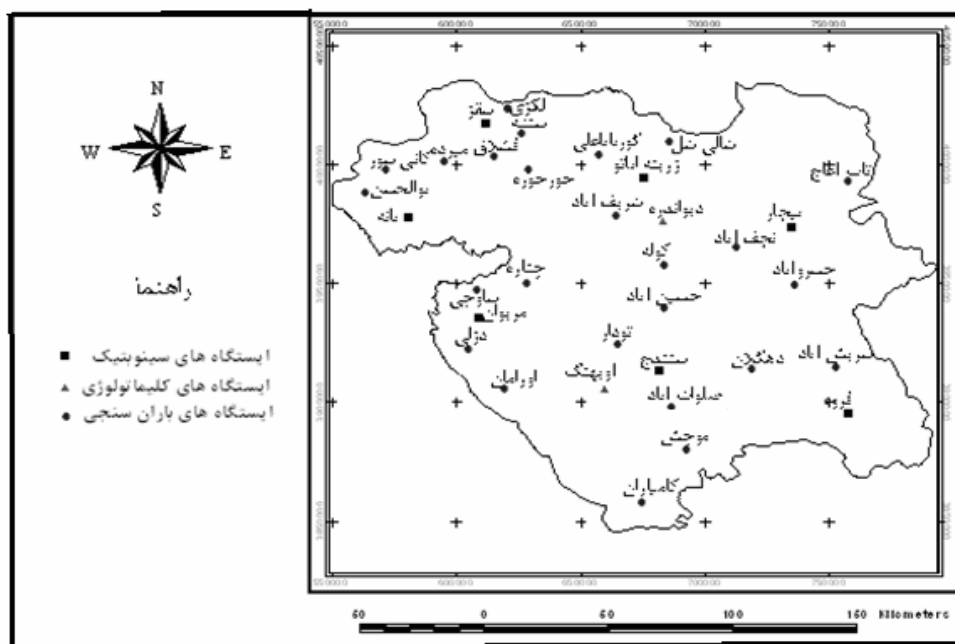
جانب علف‌های هرز بهاره و آفات متحمل می‌گردند. به همین دلیل کشت آنها در مناطقی که کشت تیپ‌های پاییزه امکان پذیر است، دشوار خواهد بود. عبیری (1386) با بررسی آمار هواشناسی ساعات آفتابی و مقایسه آن با عملکرد کلزا نشان داد که افزایش ساعات آفتابی موجب افزایش عملکرد آن شده است. با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت که 2000 ساعت تابش در سال برای کلزا بدون محدودیت می‌باشد و کمتر از آن احتمالاً باعث کاهش عملکرد کلزا می‌شود. هدف این تحقیق تعیین مناسب‌ترین مکان برای کاشت محصول کلزا در استان کردستان با استفاده از توابع و امکانات سامانه اطلاعات جغرافیایی است.

منطقه مورد مطالعه

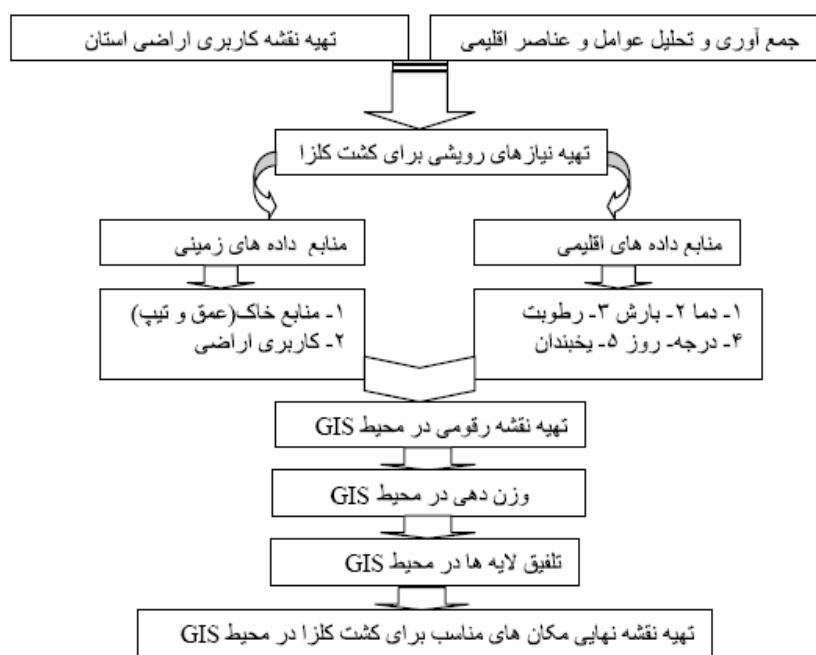
استان کردستان با مساحت 28235 کیلومتر مربع در غرب ایران بین 34 درجه و 44 دقیقه تا 36 درجه و 30 دقیقه عرض شمالی و 45 درجه و 31 دقیقه تا 48 درجه 16 دقیقه طول شرقی قرار دارد (شکل 1). بر اساس آخرین تقسیمات کشوری در سال 1385 استان دارای 9 شهرستان، 23 شهر، 26 بخش، 83 دهستان و جمعیتی بالغ بر 1438543 نفر می‌باشد (ایرانی و همکاران 1388). در این استان اختلاف شدید توپوگرافی به صورت نواحی مرتفع، جلگه‌ها و دره‌های کوهستانی مشاهده می‌شود. اقلیم کردستان نیز متأثر از عواملی مانند ارتفاع، عرض جغرافیایی، جهت‌گیری دامنه‌ها و رشته‌کوه‌ها، توده‌های هوا و تا حدودی منابع آبی داخلی است (محمدی و همکاران 1386). قرار گرفتن استان در معرض وزش بادهای مرطوب غربی و جابجا شدن توده‌های گرم و مرطوب سودانی و تغییرات ارتفاعی موجب گوناگونی آب و هوا در استان شده است (ایرانی و همکاران 1388) البته به جز این جریانات، توده‌های اطلس شمالی و پرفشار سیبری نیز در فصول سرد وارد منطقه می‌شوند به طوری که در زمستان، استان تحت تأثیر توده‌های قاره‌ای قطبی (CP) و گاهی قاره‌ای شمالگان (CA) می‌باشد. میانگین بارندگی استان 496 میلی‌متر و میانگین دما در ارتفاعات 8 درجه سلیسیوس و در مناطق پست 13 درجه سلیسیوس است (ایرانی و



شکل 1- موقعیت جغرافیایی استان کردستان در کشور



شکل 2- موقعیت ایستگاه‌های منطقه مورد مطالعه در استان کردستان



شکل 3- مراحل انجام تحقیق در مکان یابی برای کشت کلزا

نیازمندی های اقلیمی محصول کلزا

برای پهنه بندی آگروکلیماتیک کلزا از روش پیشنهادی عبیری (1386) که در 5 کلاس متفاوت (بدون محدودیت تا محدودیت شدید) تهیه شده برای کشت کلزا استفاده گردید (جدول 1).

تهیه لایه های مختلف اطلاعاتی در محیط GIS

جهت تهیه نقشه های رقومی در محیط GIS با استفاده از نقشه های پایه (قابلیت اراضی) و نیز درون یابی داده های عناصر اقلیمی از قبیل بارش دوره رشد، یخبندان، میانگین حداقل دما، میانگین حداکثر دما، میانگین سالانه دما، مجموع ساعات آفتابی و میانگین رطوبت نسبی، اقدام به رقومی سازی و تهیه نقشه های رقومی گردید. سپس براساس روش پیشنهادی عبیری (1386)، رابطه هر یک از شرایط اقلیمی و محیطی با عملکرد محصول کلزا در استان مشخص و به طبقه بندی کیفی و کمی نقشه های حاصله پرداخته شد.

تعیین ارزش معیارها در محیط GIS

با توجه به این که معیارهای اقلیمی و محیطی جهت تعیین تناسب اراضی فراوان بوده و نیز دارای

اهمیت یکسانی نمی باشند، لذا برای ارزیابی دقیق تر و تصمیم گیری لازم است تا اهمیت نسبی معیارها مشخص گردد. روش های ارزیابی چند معیاره شامل ارزش گذاری، امتیازدهی یا طبقه بندی کمی و کیفی معیار برای نشان دادن اهمیت هدفی منفرد یا مجموعه ای از اهداف به کار گرفته می شوند و این روشی برای تلفیق داده ها بنابر اهمیت شان در تصمیم گیری است (محمدی و همکاران 1386). در این تحقیق جهت تعیین ارزش معیارها، از روش های معکوس وزنی فاصله (IDW) استفاده شده که در پیش بینی، عامل وزن بر اساس فاصله نقاط از یکدیگر تعیین می شود. به نقاط نزدیک تر محل نمونه وزن بیشتر و به نقاط دورتر وزن کمتر اختصاص یافت. با استفاده از معادله شماره (1) می توان مقادیر مربوط به نقاط مختلف را به دست آورد (فرج زاده و تکلویی غش 1380):

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^N \frac{Z_i}{d_i^m}}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{d_i^1}} \quad [1]$$

وزن‌دهی با روش همپوشانی شاخص‌ها، تلفیق گردید و پهنه‌بندی براساس عناصر فوق انجام شد (شکل 4).
 نوع اراضی از نقشه 1:250000 رقومی کاربری اراضی استان استخراج گردید سپس بر اساس استعداد-های متفاوت انواع مختلف اراضی و روش پیشنهادی عبیری (جدول 1) برای کاشت کلزا به پنج کلاس متفاوت تقسیم (شکل 5) و از صفر تا 5 بر اساس تعداد کلاس‌ها وزن‌دهی شده است (جدول 2). مناسب‌ترین مکان برای کشت کلزا در دشت‌های دامنه‌ای و رودخانه‌ای مشخص شده که دارای شیب کمتر و خاک عمیق و نفوذپذیر می‌باشند. بر همین اساس به تیپ دشت‌های دامنه‌ای، آبرفتی و سیلابی بیشترین ارزش عددی داده شد (جدول 2). هدف از تهیه این نقشه بهره‌گیری از نوع تیپ اراضی در کاشت کلزا می‌باشد. با توجه به جدول 1، حدود 48 درصد از مساحت استان (استخراج از نرم-افزار Arc View) به دلیل کوهستانی بودن و ارتفاع زیاد و سنگلاخی بودن شرایط لازم برای کشت را ندارند. سپس وضعیت اراضی بررسی شد. بدین صورت که زمین‌های زراعی از مراتع، جنگل‌ها، منابع آبی، مناطق مسکونی و صنعتی تمیز داده شدند و در نهایت به چهار کلاس (شکل 6) تقسیم شدند در این نقشه مناطق مسکونی و صنعتی و اراضی فاقد پوشش را به عنوان زمین‌های لخت و لم‌یزرع و اراضی آبی، دیمی، آیش و اراضی باغی به عنوان زمین‌های کشاورزی در نظر گرفته و متناسب با کشت کلزا ارزش گذاری انجام گرفت. در این بررسی به دلیل در دسترس نبودن نقشه توپوگرافی و خاک منطقه از شکل‌های 5 و 6 استفاده گردید. بدین صورت که به مناطق کوه و تپه و دشت‌های دامنه‌ای و ... در شکل 5 به عنوان مناطق مرتفع و پست و دارای شیب کم یا زیاد ارزش‌گذاری شدند. از شکل 6 به عنوان نقشه خاک (زمین‌های کشاورزی به عنوان مناطق دارای خاک مناسب و عمیق) به کار گرفته شد.

که در آن Z_i مقادیر نمونه، d_i فاصله اقلیدسی هر مکان تا محل نمونه، m عامل توان (اصطکاک فاصله) و N تعداد نقاط نمونه است. نسبت کاهش وزن بستگی به مقدار m دارد. اگر $m = 0$ در نظر گرفته شود، در این صورت کاهش در وزن با فاصله ایجاد نمی‌شود. بنابراین وزن در سطح فضا برابر فرض می‌شود. با افزایش مقدار m وزن برای نقاط دورتر با سرعت بیشتر کاهش می‌یابد. در این بررسی از بین مدل‌های مختلف، مدل معکوس وزنی فاصله (IDW) به دلیل تطابق بیشتر با واقعیت‌های محیطی و بویژه اقلیمی استان جهت کشت کلزا انتخاب شده است.

تلفیق لایه‌ها

در این مرحله پس از ضمیمه کردن وزن‌های استاندارد شده به هر یک از لایه‌ها و نقشه‌های رقومی تولید شده، با استفاده از قابلیت‌های نرم‌افزار Arc View و توابع موجود در آن از قبیل محاسب نقشه¹ نقشه رقومی بر اساس عوامل اقلیمی تهیه و سپس با نقشه‌های تیپ و کاربری اراضی ترکیب و نقشه نهایی با استفاده از روش همپوشانی شاخص‌ها و بر اساس قابلیت کشت کلزا به 4 طبقه نامناسب، متوسط، مناسب و بسیار مناسب طبقه‌بندی شد (شکل 7).

نتایج

تهیه نقشه نوع و کاربری اراضی استان

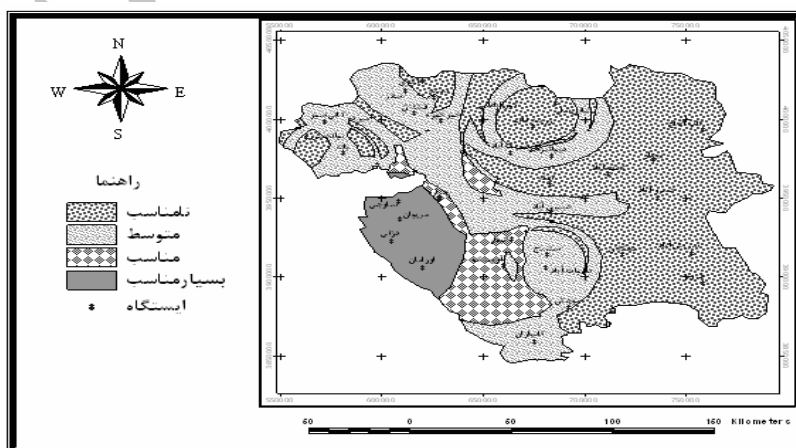
پهنه‌بندی قابلیت اراضی استان برای کشت کلزا بر اساس عناصر اقلیمی

برای آگاهی از نقش عناصر اقلیمی در پهنه-بندی کشت کلزا، مهم‌ترین داده‌هایی که در روند طول دوره‌ی رشد این محصول مؤثرند (از قبیل مجموع بارش سالانه، میانگین دمای سالانه، میانگین دمای حداکثر، میانگین دمای حداقل، میانگین رطوبت نسبی، تعداد روزهای یخبندان و مجموع ساعات آفتابی) پس از

¹ Map calculator

جدول 1- نیازهای رویشی اقلیمی مطلوب برای کاشت کلزا (عبیری 1386)

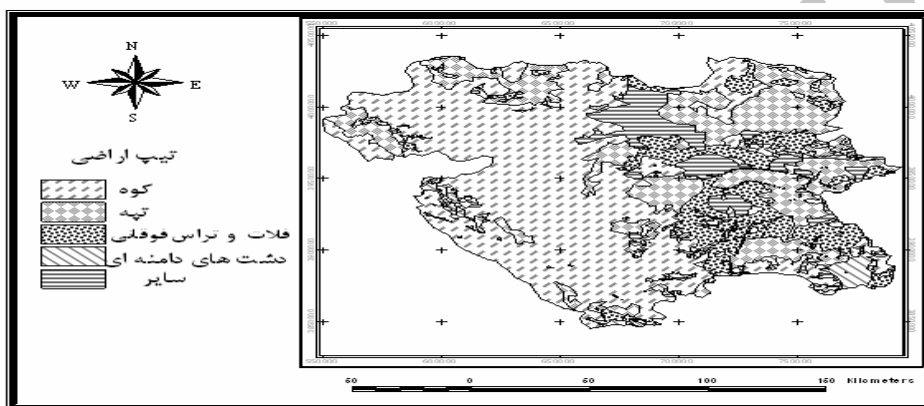
ویژگی‌های اقلیمی	بدون محدودیت	محدودیت کم یا مناسب	محدودیت متوسط یا متوسط	محدودیت نسبتاً شدید یا نامناسب	محدودیت شدید یا نامناسب
میانگین درجه حرارت (c°)	12/5-13/5	13-13/5	11-12	9-11	9 < یا < 17
میانگین حداکثر درجه حرارت (c°)	18-19	17-18	14-15	15-17	15 < یا < 22
میانگین حداقل درجه حرارت (c°)	6-7	5-6	4-5	2-4	2 < یا < 10
بارش دوره رشد (mm)	500 >	400-500	300-400	200-300	< 200
تعداد روزهای یخبندان	50-60	40-50	30-40	20-30	20 < یا < 120
رطوبت نسبی (درصد)	70-80	65-70	55-65	40-55	40 < یا < 80
ساعات آفتابی در سال	> 2000	1500-2000	1000-1500	800-1000	800 >
شیب (درصد)	0-2	2-8	8-12	12-16	> 16
عمق خاک (cm)	> 150	100-150	80-100	60-80	60 >
تیپ اراضی	دشت‌های رسوبی، رودخانه‌ای، دامنه‌ای	فلات‌ها، تراس‌های فوقانی، مخروط افکنه	تپه‌ها	کوه‌ها	شوره زارها
کاربری اراضی	زمین کشاورزی	مراتع	جنگل	منابع آبی	زمین‌های بایر



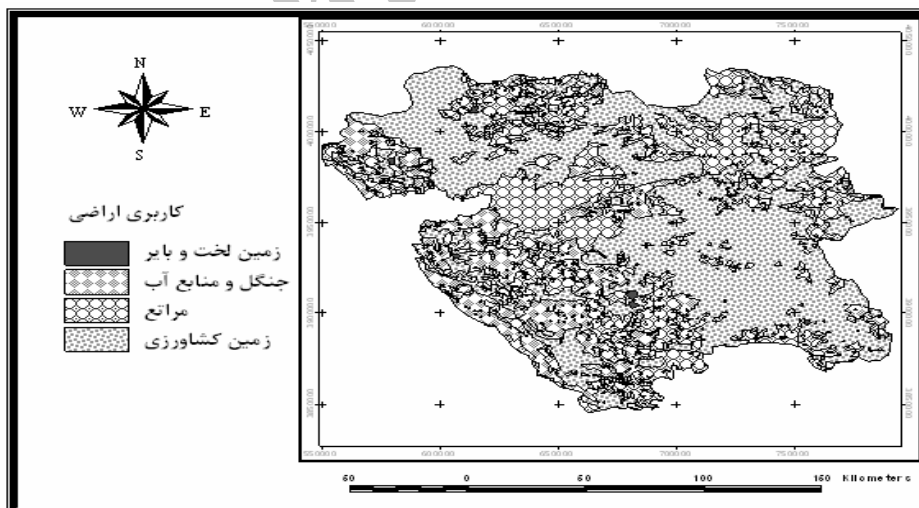
شکل 4- پهنه بندی اراضی استان برای کشت کلزا بر اساس عناصر اقلیمی

جدول 2- ارزش وزنی و تقسیم‌بندی تیپ اراضی استان

تیپ اراضی	ارزش وزنی	مساحت (km ²)	مساحت (%)
کوهستان	1	14970	48/2
تپه	2	7284	28/4
فلات و تراس فوقانی	3	3768	13
دشت‌های دامنه‌ای، سیلابی و آبرفتی	4	878	3
سایر (سنگریزه‌ای، متفرقه، مسکونی و ...)	0	2150	7/4



شکل 5- تیپ اراضی استان کردستان



شکل 6- کاربری اراضی استان کردستان

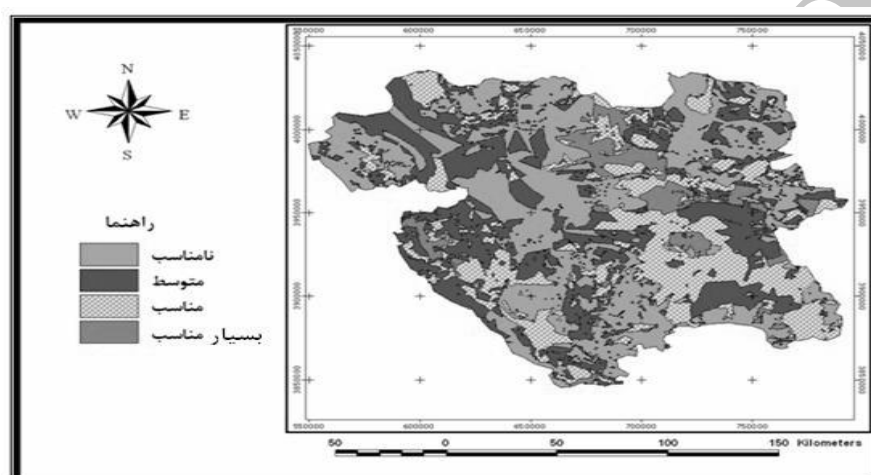
های کشت کلزا در نقشه‌های مذکور با هم تفاوت دارد. لذا جهت پهنه‌بندی نهایی و رسیدن به اهداف تحقیق، تمامی عوامل اقلیمی و کاربری با وزن یکسان و بهره-

پهنه‌بندی نهایی قابلیت اراضی استان برای کشت کلزا پس از ترسیم نقشه‌ی عناصر اقلیمی و کاربری اراضی و غیره به صورت مجزا، مشاهده شد که مکان-

کشاورزی نشان داده شده است) ناشی از کاربردهای متفاوت این اراضی و پوشیده بودن این مناطق از جنگل و مرتع است. به ویژه این که اراضی باغی منطقه بیشتر در دامنه‌ها و پای کوه‌ها قرار گرفته و این اراضی نیز به عنوان اراضی کشاورزی در نظر گرفته شده است. براساس روش پیشنهادی عبیری اراضی مذکور در محدودیت کم تا متوسط قرار دارند (جدول 1).

گیری از روش همپوشانی شاخص‌ها، در محیط GIS تلفیق شدند و در نهایت پهنه‌بندی اراضی برای کشت کلزا در استان تهیه گردید (شکل 7).

برخی تفاوت‌های مکانی که در دو شکل 5 و 6 دیده می‌شود (به عنوان مثال در شکل 5 در حالی که بخش زیادی از استان را کوه و تپه پوشانده است در شکل 6 به عنوان جنگل و مرتع و حتی زمین‌های



شکل 7- پهنه‌بندی قابلیت اراضی استان برای کشت کلزا با استفاده از مدل همپوشانی شاخص‌ها (ترکیب عناصر و عوامل اقلیمی)

نیز به دلیل دمای مناسب و برخورداری از بارش و تابش مناسب در طول دوره رشد محصول برای کاشت مساعد تشخیص داده شد که حدود 9/1 درصد از زمین‌های استان را در بر می‌گیرد. شمال استان به دلیل دماهای بحرانی و یخبندان شدید در طول دوره رشد و بخش اعظم نیمه شرقی استان به دلیل بارش کمتر و دمای پایین و نواحی پراکنده‌ای از شمال غرب استان به دلیل تابش کمتر برای کشت نامناسب تشخیص داده شد که در حدود 32/9 درصد استان را در بر می‌گیرد. 49/9 درصد باقی مانده از مساحت استان که بیشتر مرکز و تا حدودی شمال غربی و جنوب را در بر می‌گیرد، از نظر اقلیمی برای کشت کلزا متوسط تشخیص داده شد. در بررسی عوامل فیزیکی زمین نیز نواحی شرقی استان و بخشی از نواحی غربی و جنوبی و شمالی

بحث و نتیجه‌گیری

استان کردستان یکی از مناطق مستعد کشاورزی در بین استان‌های کشور است و مطالعه محصولات زراعی به خصوص دانه‌های روغنی با توجه به تأثیر آب و هوا و عوامل فیزیکی زمین در منطقه از اهمیت زیادی برخوردار است. نتایج تحلیل داده‌ها نشان دهنده این واقعیت است که دما و تابش نقش مهمی در رشد این گیاه زراعی دارد. بررسی‌های اقلیمی این تحقیق نشان می‌دهد که مناسب‌ترین مکان‌ها برای کشت کلزا، حدود 8/1 درصد از مساحت استان را در بر می‌گیرد (عمدتاً غرب استان) که به دلیل دارا بودن بارش مناسب در دوره رشد و فقدان دماهای پایین و تابش کافی مناسب-ترین مکان برای کشت کلزا به شمار می‌روند. جنوب غربی، بخش کوچکی از نواحی مرکزی، و غرب استان

نواری باریک از مریوان تا کامیاران و بخش وسیعی از اطراف مریوان را شامل می‌شود.

4- مناطق نامناسب: به دلیل شرایط نامساعد اقلیمی و محیط فیزیکی به وجود آمده‌اند که بیشتر ارتفاعات و مناطقی هستند که از نظر دمایی و بارشی نامناسب‌اند. این ناحیه 39/4 درصد مساحت استان (11316 کیلومترمربع) را در بر می‌گیرد و شامل قسمت‌هایی از نواحی مرکزی متمایل به شمال و جنوب استان، شرق، شمال‌شرق و شمال (محدوده اباتو)، نواحی جنوبی متمایل به جنوب شرقی استان و شمال غربی (اطراف بانه) استان می‌شود. در مجموع و با یک دید کلی استان کردستان از نظر شرایط لازم برای کشت کلزا دارای عدم تطابق مکانی شرایط اقلیمی با شرایط محیطی می‌باشد به صورتی که در شرق و جنوب‌شرق بهترین شرایط محیطی و در غرب استان بهترین شرایط اقلیمی وجود دارد و به طور متوسط نواحی مرکزی استان، دشت‌های قروه، دهگلان، بیجار، مریوان، کامیاران، دیواندره و امتداد رودخانه‌های مهم استان بهترین شرایط اقلیمی و محیطی به طور هم مکان را دارا می‌باشند.

پیشنهادهات

در تحقیق حاضر تلاش گردید تا حد امکان از تمام عوامل و عناصر اقلیمی در دسترس جهت تعیین هر چه بهتر نواحی مستعد کشت کلزا استفاده شود. لذا جهت نتیجه فراتر از این پژوهش پیشنهاد می‌شود از نقشه توپوگرافی منطقه از قبیل شیب و ارتفاع و همچنین نقشه خاک منطقه نیز در همپوشانی نهایی لایه‌ها استفاده گردد، هرچند که در این پژوهش این عوامل در مقیاس دیگری (شکل‌های 5 و 6) گنجانده شده است.

استان به دلیل داشتن دشت‌های حاصلخیز، برای کشت کلزا مناسب تشخیص داده شدند، به گونه‌ای که آمار-های منتشره نیز حاکی از بیشترین سهم این مناطق در تولید محصولات زراعی استان می‌باشد. در مجموع نقشه‌ی نهایی (شکل 7) حاصل از پهنه‌بندی آگروکلیماتیک کشت کلزا در استان، نشان دهنده نتایج زیر است:

1- مناطق بسیار مناسب: به دلیل دارا بودن شرایط اقلیمی مناسب و همچنین توپوگرافی، ارتفاع و خاک مناسب، جهت کشت محصول دارای عملکرد بالایی هستند این ناحیه 6/8 درصد (1952 کیلومترمربع) از مساحت استان را به خود اختصاص داده است که در غرب استان شامل دشت مریوان، بخش خیلی کوچکی از شمال غرب استان (سقز)، مناطقی از جنوب و شرق استان و مناطق وسیعی از شهرستان‌های دیواندره و دهگلان می‌شود.

2- مناطق مناسب: این ناحیه شامل 24/5 درصد مساحت استان (7028 کیلومتر مربع) می‌شود که بیشتر دهگلان، قروه و نواحی اطراف آنها و به صورت پراکنده دشت‌های بیجار، مریوان، کامیاران و بخش‌های کوچکی از بانه و سقز و اطراف دیواندره را نیز در بر می‌گیرد.

3- مناطق متوسط: این مناطق در قسمت‌های شمالی و شمال شرقی استان ناشی از بارش کمتر و محدودیت‌های دمایی بوده و در نواحی متمایل به مرکز و شرق استان به دلیل ارتفاعات و سنگلاخی بودن خاک و زمین‌های لخت و عریان به وجود آمده است. این ناحیه 29/3 درصد مساحت استان (8413 کیلومترمربع) را در بر می‌گیرد و قسمت‌هایی از اطراف شهرستان‌های سنندج، بانه و محدوده وسیعی بین شهرستان‌های سقز و بانه و شرق و جنوب شرقی استان و به صورت

منابع مورد استفاده

آینه بند، 1372. تعیین منحنی رشد و بررسی تاثیر تاریخ کشت بر عملکرد ارقام کلزا. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تربیت مدرس.

- احمدی م و جاوید فر ف، 1377. تغذیه گیاه روغنی کلزا. شرکت سهامی خاص توسعه کشت دانه‌های روغنی.
- ایرانی ج، خضری س، وحدانی ا و عظیمی وزیری س، 1388. جغرافیای استان کردستان. وزارت آموزش و پرورش، چاپ دهم شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، تهران.
- کافی م، 1379. آب و هوا و عملکرد گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی، مشهد.
- دهشیری ع، 1378. زراعت کلزا، دفتر تولید برنامه‌های ترویجی و انتشارات فنی معاونت ترویج.
- عبیری ص، 1386. تهیه جداول نیازهای اقلیمی و خاکی برای ارزیابی تناسب اراضی کشت کلزا در شرایط ایران بر اساس روش فائو. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- عزیزی م، سلطانی الف، خاوری خراسانی س، 1378. کلزا، فیزیولوژی، زراعت، به نژادی، تکنولوژی زیستی. انتشارات جهاد دانشگاهی، مشهد.
- فرج زاده م، تکلوبی‌غش ع، 1380. ناحیه بندی آگروکلیمایی استان همدان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی با تاکید بر گندم. مجله پژوهش‌های جغرافیایی، جلد 33، شماره 41. صفحه‌های 105-93.
- کردوانی پ، 1382. جغرافیای خاک‌ها. انتشارات دانشگاه تهران.
- محمدی ح، کاظمی م و گودرزی ن، 1386. کاربرد GIS در امکان سنجی کشت زیتون در استان اصفهان. مجله زراعت و باغبانی، شماره 74. صفحه‌های 133-123.
- ملک زاده ج، 1386. کلزا و محتوی تغذیه‌ای آن در خوراک دام، پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی. دانشگاه آزاد اسلامی مرکز گل‌بهار، مشهد.
- ناصری ح، 1375. مطالعات خاکشناسی و ارزیابی تناسب اراضی برای محصولات عمده زراعی دشت چاه شور ایران‌شهر. پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشگاه تربیت مدرس.
- Mahler PJ, 1991. Manual of Multipurpose Land Classification. Pub. No. 212. Soil and Water Research Institute of Iran, Ministry of Agriculture. Tehran, Iran.
- Mendham NJ, Shipway PA and Scott RK, 1981, The Effect of delayed sowing and weather on growth, development and yield of winter oilseed rape (*Brassica napus*). Journal of Agricultural Science. 96: 389-416.