

## پتانسیل سنجی اراضی جنوب آذربایجان غربی جهت توسعه کشاورزی و مدیریت توسعه پایدار روستایی با استفاده از AHP و GIS و تصاویر Aster

نادر پروین\* - استادیار جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

محمد رضا کرمی - استادیار جغرافیا، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

ایوب بزرگمنش - کارشناس ارشد اقلیم شناسی، آموزش و پرورش، ایران.

### چکیده

هدف این مطالعه، سنجش تناسب اراضی مستعد کشت چغندر قند به منظور رشد و افزایش تولید محصولات و مدیریت و توسعه روستایی با استفاده از AHP و GIS می باشد. بدین منظور، داده های رقومی لایه های بارش، سالیانه، بارش دوره رشد، دمای سالیانه، دمای دوره رشد، دمای دوره جوانه زنی، نقشه لایه های توپوگرافی، ارتفاع، شیب، جهت شیب و نوع خاک، پوشش گیاهی، کاربری اراضی، نواحی روستایی و راههای ارتباطی جمع آوری شد. با استفاده از تکنیک AHP وزن دهی نقشه لایه های رقومی انجام شد و به کمک تابع Overlay در ArcGIS نقشه لایه ها با هم تلفیق و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج تحقیق نشان داد که، اگرچه ۱۸٪ از اراضی منطقه برای کشت چغندر قند در وضعیت خیلی مناسب و مناسب قرار دارند، اما در صورت بهره برداری صحیح از منابع آب و خاک همین مقدار هم می تواند در تثبیت و کاهش مهاجرت های روستایی منطقه نقش آفرینی کند. واژگان کلیدی: مدیریت روستایی، چغندر قند، آذربایجان غربی، GIS، AHP.

**Assessment south of West Azerbaijan lands for agricultural development and management of rural sustainable development using AHP and GIS and Aster images**

### Abstract

The aim of this study was to assess the suitability of fertile soils to grow and increase in production of sugar beet cultivation and Rural Development is using AHP and GIS. For this purpose, digital data layers annual rainfall, growing season precipitation, annual temperature, growing season temperatures, temperature germination period, topographical map layers, altitude, slope, aspect and soil type, vegetation, land use, rural areas and roads were collected. By using AHP weighting, was carried out with the aid of digital map layers Overlay function in ArcGIS, map layers were combined and analyzed. The results showed that, although 18% of the total land area suitable for sugar beet cultivation and are in very good condition, but if proper utilization of soil and water resources can play an important role in the stabilization and reduction of rural migration.

**Key words:** Rural Management, Sugar Beet, Southwestern Azerbaijan, AHP, ArcGIS.

## مقدمه

توسعه روستایی یک فرایند پیچیده چندبعدی با هدف بهبود استاندارد زندگی مردم در مناطق روستایی است. بررسی نیازهای اکو فیزیولوژیک گیاهان زراعی در کنار شناخت اقلیم مناسب آنها، از مهم‌ترین عوامل مؤثر 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. از جمله ارکان اصلی توسعه پایدار هر کشور، تأمین غذای کافی باقیمت مناسب برای افراد آن جامعه است. در عصر حاضر محدودیت منابع و افزایش روزافزون جمعیت و در نتیجه افزایش تقاضا برای محصولات غذایی، ایجاب می‌کند که از منابع محدود به نحو بهینه استفاده شود. برای تأمین زندگی بهتر و تولید بیشتر، به‌ویژه در بخش کشاورزی که به‌طور بسیار تنگاتنگی تابع تغییرها و رخدادهای جوی است، باید به هوا، دانش هواشناسی و کاربرد آن در بخش کشاورزی توجه بیشتری مبذول گردد. اقلیم‌شناسی کشاورزی ارتباط متقابل عوامل اقلیمی و هیدرولوژیکی را با کشاورزی بررسی می‌کند. هدف اقلیم‌شناسی کشاورزی بکارگیری اطلاعات آب‌وهوایی به منظور بهبود عملیات کشاورزی و افزایش تولید کشاورز از جنبه کیفی و کمی است. برای مثال در برنامه‌ریزی‌های کشاورزی در ارتباط با کاشت، داشت، برداشت، آفات، آبیاری و تقویم کشاورزی؛ بدون شناخت تأثیر و کنترل عناصر اقلیمی موفقیت‌چندانی حاصل نخواهد داشت. در این پژوهش شناسایی استعدادهای محیطی جنوب استان آذربایجان غربی جهت کشت چغندر قند به کمک AHP و GIS موضوع اصلی تحقیق حاضر است. کشاورزی از مهم‌ترین فعالیت‌های اقتصادی کره زمین به شمار می‌آید و بیش از هر چیز به شرایط جوی وابسته است. با بررسی‌های آگروکلیمایی می‌توان امکانات بالقوه مناطق مختلف را تعیین

و از آنها حداکثر بهره‌برداری را نمود. شناخت پارامترهای آب‌وهوایی و اثر آنها روی گیاهان زراعی، یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در افزایش عملکرد و به‌تبع آن بالا بردن تولید است. چغندر قند یکی از منابع اصلی تولید قند و شکر بوده و فعالیت‌های تولیدی در این زمینه زندگی جمعیت فراوانی از مردم جهان را تأمین می‌کند و از دیدگاه راندمان انرژی در واحد سطح نسبت به سایر محصولات، در درجه اول اهمیت قرار دارد. اهمیت چغندر قند در کشاورزی تنها به دلیل تولید آن نیست بلکه این گیاه نقش مهمی در تناوب زراعی دارد و این امر به نوبه خود سبب جلوگیری از خستگی زمین و مانع طغیان آفات و بیماری‌ها می‌شود (نوری، ۱۳۸۳، ص ۲). برای داشتن کشاورزی موفق، توجه به ویژگی‌های اقلیمی و شرایط محیطی از مهم‌ترین ارکان مطالعه است. ترکیب فضایی ویژگی‌های اقلیمی با ویژگی‌های زمینی، واحدهای همگنی را به وجود می‌آورند که اصطلاحاً به آنها واحدهای آگروکلیمایی گفته می‌شود. (فرج زاده، ۱۳۸۶، ص ۲۴۷). توجه به شرایط طبیعی منطقه مورد مطالعه و وابستگی شدید کاشت گیاهان زراعی به عناصر آب‌وهوایی، ضرورت مضاعف انجام تحقیق در این زمینه را آشکارتر می‌کند؛ بنابراین در این پژوهش تلاش می‌شود تا با استفاده از عناصر اقلیمی و عوامل فیزیکی زمین و به‌کارگیری تحلیل سلسه مراتبی و فن‌آوری سیستم اطلاعات جغرافیایی، مناطقی از محدوده مورد مطالعه که مستعد برای کاشت چغندر قند می‌باشند، مورد شناسایی و پهنه‌بندی قرار گیرند. چغندر قند یکی از سودآورترین محصولات زراعی است. از زمان کاشت چغندر قند حدود دو قرن می‌گذرد. در این مدت از چغندر علوفه‌ای به یک منبع واقعی تولیدکننده شکر، یعنی چغندر قند دست‌یافته‌ایم؛ که این پیشرفت عظیم به‌واسطه بهبود روش‌های اصلاحی در تولید بذرها، مرغوب، مطالعات گسترده بر روی روش‌های جدید کشت در جهان و سطح بالای تکنیک در

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۴۷ تابستان ۹۶  
No.47 Summer 2017

۱۰۸

کارخانه‌ها قند دنیا و بالاخره تلاش و مهارت زارعین ممکن گشته است. مشروح‌ترین منبع علمی که ارتباط بین عملکرد چغندر قند و تغییرات عناصر جوی (دما و بارش طی ۱۹۴۸-۱۹۲۷) را به منظور پیش‌بینی عملکرد چغندر قند در واحد سطح مورد بررسی قرار داده، توسط پی آر نولان و دی‌ام پولاک انجام گرفته است. احتمالاً مهمترین مطالعه‌ای که در ارتباط با نیازهای آب‌وهوایی چغندر قند در ایران صورت گرفته و جمیع حرارت‌های مفید از کاشت تا برداشت چغندر قند تهیه شد توسط فتح‌اله طالقانی و همکاران (۱۳۹۳، ص ۳۰) انجام شد. بر اساس نتایج تحقیق مشابهی، دهه دوم فروردین ماه بهترین زمان برای کاشت چغندر قند است و زمان برداشت نیز می‌تواند از ۲۰ مهر آغاز و در طول دهه اول آبان ماه پایان یابد (ابراهیم‌زاده، ۱۳۷۹، ص ۹۸). بارندگی اثر مثبتی روی عملکرد چغندر قند دارد ولی تأثیر بارندگی در عملکرد اندک است. همچنین بهترین دما برای حصول حداکثر عملکرد ۸/۲۷ درجه سانتی‌گراد است که اگر از این مقدار بیشتر باشد، اثر دما روی رشد گیاه منفی خواهد بود (جعفرمنش، ۱۳۷۷، ص ۸).

#### پیشینه تحقیق

تاکنون مطالعات مختلفی در ارتباط با کشت محصول چغندر قند انجام شده است و محققان از زوایای مختلف و با دیدگاه‌های متفاوت به بررسی آن پرداخته‌اند. اما مطالعاتی که با رویکرد مکانیابی مناطق مستعد کشت این محصول به منظور توسعه روستایی پرداخته باشند بسیار انگشت شمار است. از جمله مطالعات مرتبط و ارزشمند می‌توان به کارهای (Franke, ۱۹۸۲), (Smiht, ۱۹۸۳), (Ivanek & Martinic, ۱۹۸۹), (Joseph, Lauer & et al, ۱۹۹۷), (Van Dijk & et al, ۱۹۹۷), (Jaggard & Werker, ۱۹۹۸), (al, Boudry & et al, ۲۰۰۱), (Jaggard, al, & et al, ۲۰۰۹) و مطالعات مرتبط داخلی از قبیل تبریزی (۱۳۸۶)، پزشکی و زرافشانی (۱۳۸۷)،

قنبریان و سالک (۱۳۹۳)، دلقندی و همکاران (۱۳۹۳)، خسروی و همکاران (۱۳۹۳)، بادیه نشین و همکاران (۱۳۹۳)، حیدری پور و همکاران (۱۳۹۴)، کوچکی و همکاران (۱۳۹۴)، دیهیم فرد و همکاران (۱۳۹۴)، علیمرادی (۱۳۹۴)، شاه بندر زاده و همکاران (۱۳۹۴)، حلاجیان (۱۳۹۵)، ارغان (۱۳۹۶)، گل افرا (۱۳۹۵)، ندری (۱۳۹۵) اشاره کرد. جواهری و همکاران (۱۳۹۵، ص ۲۳۵) به منظور پهنه‌بندی تاریخ کاشت و برداشت کاشت پاییزه چغندر قند بر اساس از روش کریجینگ و نتایج طرح‌های تحقیقاتی و همچنین احتمال وقوع دماهای آستانه در مراحل مختلف نموی، از دماهای ساعتی روزانه و تعداد ساعات آفتابی استفاده کردند. آنها نتیجه گرفتند که پنجم تا پانزدهم مهر ماه مناسب‌ترین تاریخ کاشت در جنوب استان خراسان رضوی است. با این توصیف اگرچه تاکنون مطالعات متفرقه‌ای برای ارزیابی توسعه زمینهای کشاورزی مناطق روستایی انجام شده، اما در این مطالعه محققان برای دستیابی به هدف ارزیابی و سنجش تناسب اراضی مستعد کشت چغندر قند به منظور رشد و افزایش تولید محصولات و توسعه پایدار روستایی با استفاده از AHP و GIS برای دشت بوکان در تلاشند بخشی از خلاء چنین مطالعاتی را پر کنند.

#### روش تحقیق

دشت حاصلخیز مورد مطالعه در جنوب استان آذربایجان غربی واقع در شمال غربی ایران بین ۱۲°۴۰' تا ۱۳°۱۰' عرض جغرافیایی شمالی و ۳۳°۲۰' تا ۳۴°۰۰' طول جغرافیایی شرقی قرار گرفته است. بیش از ۲۵٪ مساحت این دشت (۱۴۳ هزار هکتار) دارای اراضی قابل کشت با کیفیت بالاست و هرساله بیش از ۳۴۰ هزار تن محصولات کشاورزی عمدتاً به چغندر قند، سیب زمینی و غلات اختصاص پیدا می‌کند و بر این اساس، دشت حاصلخیز مذکور از قطب‌های مهم کشاورزی استان و کشور است (شکل ۱). به طور کلی، این دشت با توانایی تولید بیش از ۹۰ هزار تن گندم و ۶ هزار

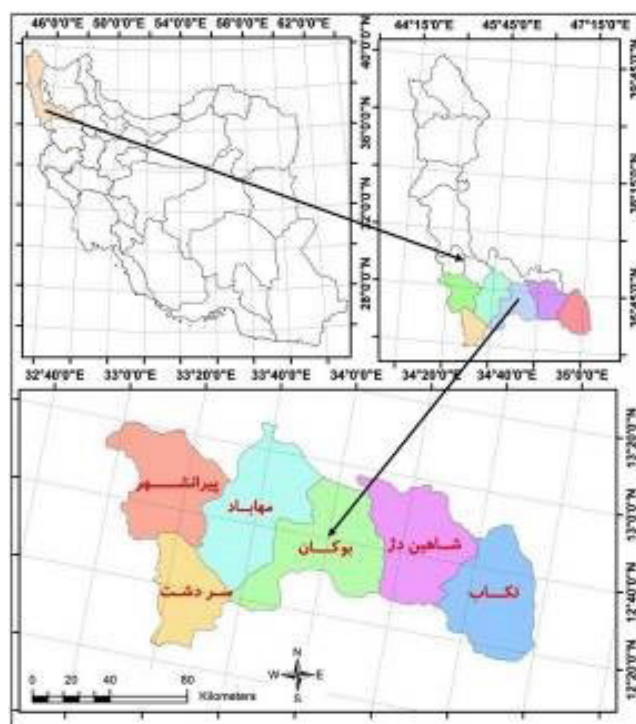
## مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۴۷ تابستان ۹۶  
No.47 Summer 2017

۱۰۹

دوره رشد با استفاده از سوابق مطالعاتی و پیشینه موضوع و مصاحبه با کارشناسان جهاد کشاورزی و اعمال نظر تجربه کشاورزان منطقه تعیین گردید. در جدول ۲ فنولوژی مربوط به چغندر قند اردبیل با پاره‌ای تغییرات آمده است (سبحانی، ۱۳۸۸، ص ۶). تغییرات ایجاد شد. تغییرات ایجاد شده در فنولوژی به خاطر تفاوت شرایط اقلیمی دو منطقه و نوع محصول است. برای بررسی فنولوژی چغندر قند، داده‌های عناصر جوی شامل دمای حداقل، دمای حداکثر، متوسط دما، بارش، تبخیر، ساعات آفتابی، حداقل رطوبت، حداکثر رطوبت، متوسط رطوبت، سمت و سرعت باد، ابرناکی، فشار و دمای حداقل زمین از اداره کل هواشناسی استان اخذ گردید. پس از کنترل کیفیت و کمیت داده‌ها، ابتدا اقدام به تعیین دوره رشد و دوره جوانه‌زنی گیاه چغندر قند گردید. منظور از دوره‌ی جوانه‌زنی، فاصله‌ی زمانی یک ماه از زمان کاشت چغندر قند است. در واقع دوره جوانه‌زنی گیاه از نیمه دوم اسفندماه تا اواخر نیمه اول فروردین‌ماه است. دوره رشد در این

تن انواع سبزیجات به ترتیب، رتبه نخست و دوم سطح استان را در اختیار دارد (آمارنامه کشاورزی محصولات زراعی، ۱۳۹۰). هر تحقیق علمی نیازمند جمع‌آوری داده‌های مناسب و به‌کارگیری شیوه‌های انجام مناسب در مراحل مطالعاتی است. در مطالعات اقلیم کشاورزی، آمار بلندمدت عناصر آب و هواشناسی مهمترین منبع اطلاعاتی برای مطالعه محصولات زراعی به حساب می‌آید. در این‌گونه مطالعات هر چه تراکم ایستگاه‌ها و همچنین طول دوره آماری بیشتر باشد، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات دقیق‌تر و بهتر خواهد بود و نتایج بهتری حاصل خواهد شد. بنابراین، در این مطالعه به منظور دستیابی به نقشه لایه‌های دقیق‌تر، از داده‌های ایستگاه‌های اطراف منطقه مورد مطالعه نیز استفاده شد (جدول ۱). در این مطالعه عناصر اقلیمی و عوامل محیطی، در تعیین نوع کشت و عملکرد محصول اهمیت بسزایی دارند. بدین ترتیب که در مرحله‌ی اول، نیازهای رویشی گیاه زراعی چغندر قند در طول



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

جدول ۱. مشخصات ایستگاه‌های هواشناسی منطقه

نام ایستگاه	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	ارتفاع (متر)	دوره آماری
بوکان	۳۶° ۳۲'	۴۶° ۱۳'	۱۳۸۶	۲۰۰۳-۲۰۱۴
مهاباد	۳۶° ۴۶'	۴۵° ۴۳'	۱۳۸۵	۱۹۹۵-۲۰۱۴
سردشت	۳۶° ۰۹'	۴۵° ۳۰'	۱۶۷۰	۱۹۸۶-۲۰۱۴
پیرانشهر	۳۶° ۴۰'	۴۵° ۰۸'	۱۴۵۵	۱۹۸۵-۲۰۱۴
شاهین‌دژ	۳۶° ۴۰'	۴۶° ۴۴'	۱۳۹۵	۲۰۰۳-۲۰۱۴
تکاب	۳۶° ۲۳'	۴۷° ۰۷'	۱۷۶۵	۱۹۸۶-۲۰۱۴

جدول ۲. فنولوژی محصول زراعی چغندر قند

نام متغیر	خیلی مناسب	مناسب	متوسط	نامناسب
شیب (درصد)	$>3X$	۳-۷	۷-۱۰	$X10 >$
نوع خاک	لومی-شنی	شنی-لومی	لومی-رسی-شنی	رسی
دمای جوانه‌زنی ( $^{\circ}C$ )	۶-۱۰	۳-۶	۰-۳	$>0X$
دمای دوره رشد ( $^{\circ}C$ )	۱۶-۲۳	۲۳-۳۰	۱۰-۱۶	$30 > X > 10$
بارش دوره رشد (mm)	۱۲۰۰-۱۵۰۰	۷۵۰-۱۲۰۰	۶۰۰-۷۵۰	$>600X$
ارتفاع (متر)	۰-۱۱۰۰	۱۱۰۰-۱۵۰۰	۱۵۰۰-۱۸۰۰	$X1800 >$

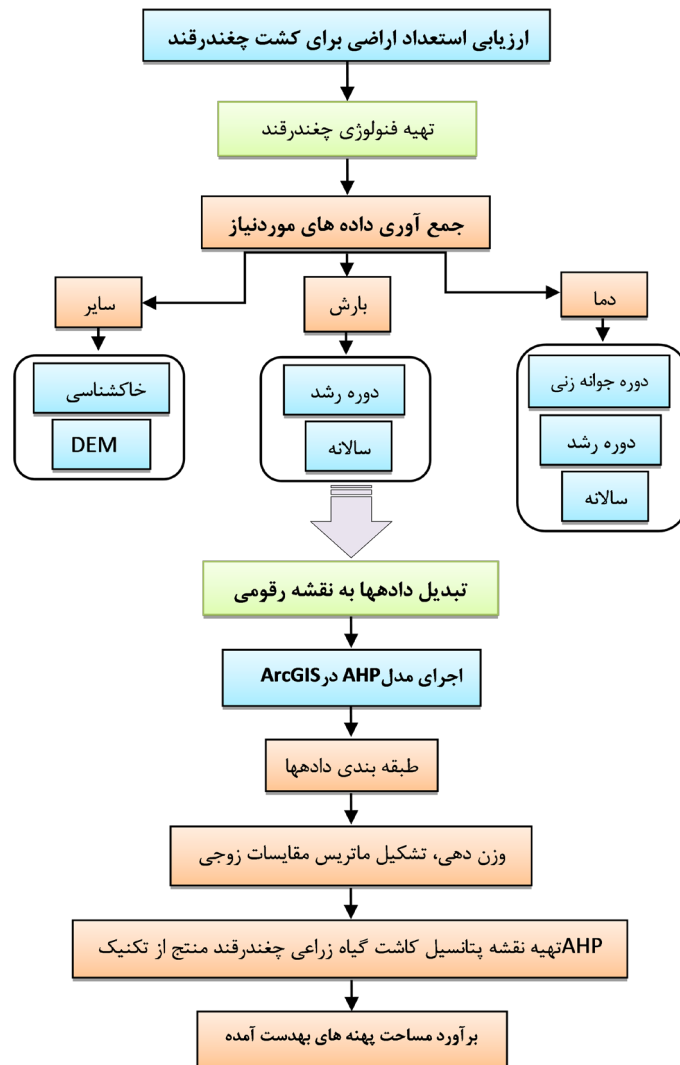
مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۴۷ تابستان ۹۶  
No.47 Summer 2017

■ ■ ■ ■

منطقه نیز تهیه شد. در مرحله پنجم بر اساس نیاز رویشی گیاه زراعی چغندر قند، هر یک از نقشه لایه ها به کمک تکنیک AHP ارزش‌گذاری و وزن دهی شدند و در مرحله آخر، به کمک توابع Overlay در نرم افزار ArcGIS نقشه لایه های تهیه شده با هم تلفیق شدند و نقشه خروجی نهایی مناطق مستعد کشت محصول مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به منظور حصول اطمینان از خروجی مدل، با استفاده از ۳۰ مورد نمونه برداری و انطباق آن با نقشه خروجی اقدام و ضریب همبستگی آنها بررسی شد. نهایتاً، با توجه به نقشه وضع موجود، نقشه پتانسیل کاشت این گیاه زراعی تهیه گردید. بطور خلاصه مدل مفهومی تحقیق در شکل ۲ نشان داده شده است.

تحقیق از نیمه دوم اسفندماه تا اواخر شهریور در نظر گرفته شده است. در مرحله‌ی دوم داده‌های عناصر اقلیمی از قبیل دما و بارش سالانه، دما و بارش دوره رشد و دمای روزانه دوره جوانه‌زنی ایستگاه‌های هواشناسی در محیط GIS به نقشه‌ی رقومی تبدیل گردید. در تهیه نقشه لایه های رقومی برای انتخاب مناسب‌ترین روش درون‌یابی، از آماره کمترین میانگین مربع خطاها (RMS) استفاده شد (بارو، ۱۳۸۴، ص ۱۲۸). در مرحله بعد با استفاده از تصاویر Aster با اندازه پیکسل ۲۸ متری، DEM توپوگرافی منطقه و نقشه لایه های ارتفاع، توپوگرافی، شیب و جهت شیب حاصل شد. بر اساس نیازهای فنولوژی چغندر دیگر نقشه لایه های رقومی شامل خاک، پوشش گیاهی، راه‌های ارتباطی، کاربری اراضی، نواحی روستایی



شکل ۲. مدل مفهومی تحقیق

## نتایج و بحث

این پژوهش استفاده گردیده است.

### پهنه بندی بارش دوره رشد

با درون یابی بارش دوره رشد منطقه به کمک روش IDW مشخص شد که، میزان بارش مورد نیاز چغندر قند در طول فصل رشد نمی تواند بطور طبیعی و مستقیماً از نزولات جوی تأمین شود. با توجه به جدول فنولوژی گیاه زراعی چغندر، بارش کمتر از ۶۰۰ میلی متر در طی فصل رشد حاکی از شرایط نامناسب جهت کشت گیاه زراعی چغندر قند است که در تمام اراضی این منطقه، میزان بارش به مراتب کمتر از این میزان است. در واقع امکان

از آنجا که در این مطالعه، تعداد زیادی نقشه لایه عناصر اقلیمی و عوامل محیطی در تعیین نوع کشت و عملکرد محصول استفاده شد و به دلیل محدودیت صفحات، در اینجا تنها برخی از نقشه لایه های رقومی که اهمیت بسزایی در تحقیق داشت اشاره تفصیلی خواهد شد. همچنانکه که از آماره های مربوط به نوع درونیابی در جدول ۳ پیداست، روش IDW چون دارای میانگین مربع خطاهای کمتری نسبت به روش کریجینگ ساده است، برای درون یابی و تهیه کلیه نقشه لایه ها در

جدول ۳. مقایسه‌ی میانگین مربع خطاها

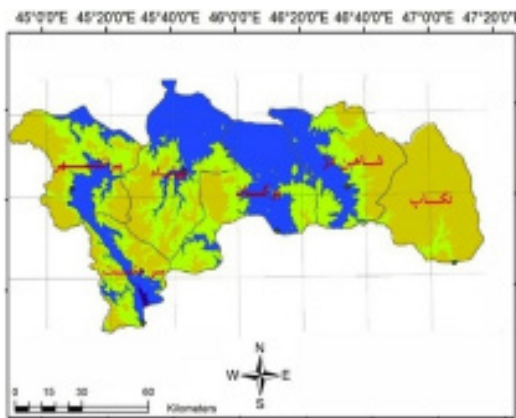
نوع پارامتر	وزن دهی معکوس فاصله	کریجینگ ساده
بارش دوره رشد	۳/۶۵	۴/۱۴
دمای جوانه‌زنی	۱/۳۲	۱/۶



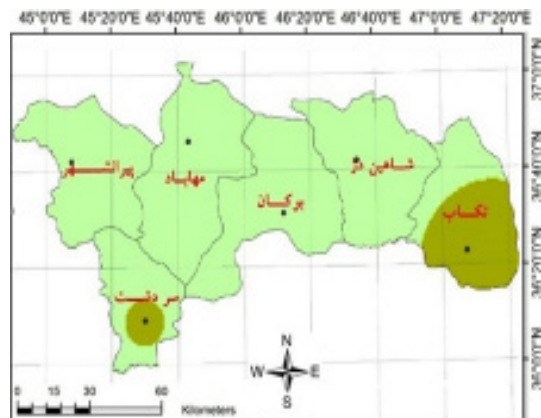
شکل ۴. نقشه پهنه‌بندی دمای دوره رشد



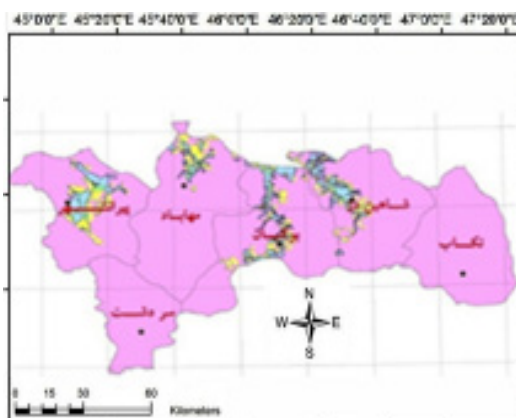
شکل ۳. نقشه پهنه‌بندی بارش دوره رشد



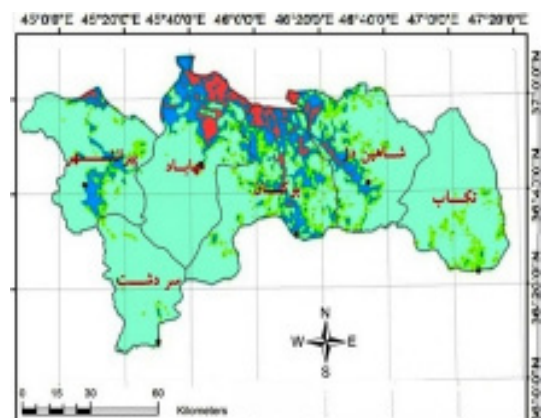
شکل ۶. نقشه پهنه‌بندی ارتفاع



شکل ۵. پهنه‌بندی دمای دوره جوانه‌زنی



شکل ۸. پهنه‌بندی نقشه خاک



شکل ۷. پهنه‌بندی شیب

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۴۷ تابستان ۹۶  
No.47 Summer 2017

۱۱۳

کاشت دیم چغندر قند در این منطقه وجود ندارد و کشاورزان مجبور به کشت آبی این گیاه هستند. با آبیاری میزان آب مورد نیاز چغندر تامین می‌شود (شکل ۳).

### پهنه‌بندی دمای دوره رشد

آنچه در رشد گیاه چغندر قند اهمیت بیشتری دارد، میانگین دمای سالیانه نیست بلکه میانگین دمای دوره رشد این گیاه است. دوره رشد گیاه چغندر قند در استان آذربایجان غربی ۱۸۰ روز است. زمان کاشت این گیاه از نیمه دوم اسفندماه شروع می‌شود. زمان برداشت این گیاه از نیمه دوم شهریور شروع و تا دهه‌ی دوم مهرماه ادامه خواهد داشت. شکل ۴ نقشه حاصل از درون‌یابی مقادیر دمای دوره رشد منطقه به کمک روش IDW را نشان می‌دهد.

### پهنه‌بندی دمای دوره جوانه‌زنی

به کمک مقادیر میانگین دمای دوره جوانه‌زنی، نقشه درون‌یابی دمای دوره جوانه‌زنی تهیه و خروجی آن در شکل ۵ آمده است. همچنانکه از نقشه‌های دمایی منطقه (دمای دوره رشد و دوره جوانه‌زنی) مشخص است، کل اراضی منطقه از نظر دمایی شرایط مناسبی جهت کشت چغندر قند را دارند.

### عامل توپوگرافی و خاکشناسی

نقشه‌های حاصل از پهنه‌بندی‌های ارتفاع و شیب و خاک به ترتیب در شکل‌های ۶-۷-۸ به نمایش درآمده است. همچنانکه از نقشه ارتفاعی پیداست، در سطح دشت ارتفاعات بلند و قابل توجهی وجود ندارد و عمده ارتفاعات سطح منطقه به صورت تپه ماهور در قسمت جنوب و غرب دشت بوکان قرار گرفته است (شکل ۷). همچنانکه از نقشه لایه شیب منطقه پیداست، حدود ۵۹ درصد منطقه دارای شیب کم و متوسط برای کشت محصول (۱۰-۷ درصد) می‌باشد (شکل ۷). براساس نقشه لایه خاک دشت بوکان می‌توان گفت که بیش از ۹۰ درصد خاک سطح منطقه یکدست و مناسب از نوع شنی-لومی است (شکل ۸).

### تلفیق لایه‌ها به کمک فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی

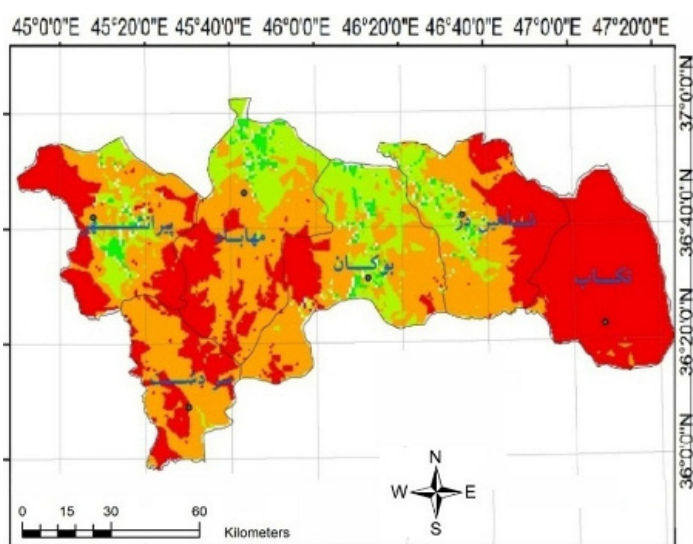
شکل ۹ خروجی نهایی پژوهش که به صورت نقشه پهنه‌بندی گویایی است و از ترکیب و تلفیق نقشه لایه‌های وزن دار بدست آمده است نشان می‌دهد که، مساحت اراضی خیلی مناسب برای کاشت این گیاه زراعی در جنوب استان ۲۷۴ کیلومتر مربع است که حدوداً تنها ۳٪ از اراضی منطقه مورد مطالعه را شامل می‌شود. این اراضی عمدتاً در محدوده‌ی بین شهرهای بوکان، مهاباد و پیرانشهر و همچنین شاهین‌دژ هستند. اراضی مناسب که مساحت بیشتری را دارا هستند ۱۵٪ اراضی منطقه را شامل شده که بیشتر اراضی شهرهای بوکان و پیرانشهر و مهاباد را شامل می‌شوند. علت اینکه بیشتر اراضی مناطق ذکر شده جزء اراضی مناسب‌اند این است که خاک این مناطق برای کشت گیاه چغندر از مطلوبیت خوبی برخوردار است. اما اراضی با ویژگی متوسط برای کاشت چغندر قند بیشترین سهم را در اراضی منطقه دارند و ۴۳٪ مساحت منطقه را شامل می‌شوند (جدول ۴).

اراضی مناسب به‌صورت پراکنده جنوب آذربایجان غربی را فرا گرفته‌اند. تنها تکاب آن هم به دلیل شیب و نداشتن خاک کافی فاقد اراضی متوسط برای کشت چغندر است، درحالی‌که سایر شهرستان‌ها دارای مناطقی با سازگاری متوسط برای کشت چغندر قند هستند. اراضی نامناسب ۳۹٪ از مساحت منطقه را تشکیل داده‌اند که شامل تقریباً کل محدوده‌ی شهرستان تکاب و قسمت اعظم شهرستان شاهین‌دژ و همچنین قسمت‌های زیادی از اراضی شهرستان سردشت و اراضی غربی شهرستان پیرانشهر است که برای کشت چغندر قند مناسب نیستند. از آنجا که میزان همبستگی بین نمونه‌های با نظارت مستخرج از نقشه پهنه بندی نهایی و وضعیت موجود بسیار بالا و معنی دار ( $r=0/954$ ) بود، از نتایج تحقیق اطمینان حاصل شد.

### نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

جدول ۴. مساحت و درصد پهنه‌ها در پهنه‌بندی نهایی

مساحت به درصد	مساحت (۲km)	وضعیت پهنه
۳	۲۶۱	خیلی مناسب
۱۵	۱۹۶۰	مناسب
۴۳	۵۶۱۸	متوسط
۳۹	۵۲۲۶	نامناسب
۱۰۰	۱۳۰۶۵	جمع



شکل ۹. نقشه پهنه‌بندی استعداد کشت چغندر قند

در این تحقیق داده‌های نقشه‌های رقومی عناصر مهم و موثر اقلیمی و عوامل محیطی برای بررسی و ارزیابی استعداد اراضی کشت محصول استراتژیک چغندر قند استفاده شد تا نقشه پهنه‌بندی کاشت چغندر قند استخراج شود. با بررسی منابع کتابخانه‌ای نیازهای فیزیولوژی چغندر بررسی شد. دوره رشد گیاه از نیمه دوم اسفندماه تا اواخر شهریورماه و دوره جوانه‌زنی گیاه نیز به فاصله‌ی زمانی یک ماه از زمان کاشت این گیاه در نظر گرفته شد. در واقع دوره جوانه‌زنی گیاه از نیمه دوم اسفندماه تا اواخر نیمه اول فروردین‌ماه است. پس از تهیه جدول فنولوژی، آمارهای گردآوری‌شده در محیط GIS به نقشه‌ی رقومی تبدیل و وزن دار شدند. برای درون‌یابی روش IDW انتخاب شد، زیرا میزان RMS آن از روش‌های دیگر بسیار کمتر بود. هر یک از داده‌های نقشه‌ی ای که بر اساس نیاز رویشی گیاه زراعی چغندر قند، ارزش‌گذاری و طبقه‌بندی شده بودند، به کمک تکنیک reclassfy در ArcGIS اقدام مجدداً در مقیاس ۴ طیفی کلاس‌بندی شدند. طبقه ۴ نشان‌دهنده‌ی مناسب‌ترین پهنه برای کاشت چغندر است و طبقه ۱ نشان‌دهنده‌ی پهنه‌ی نامناسب برای کاشت این گیاه است. به کمک

اکستنشن AHP و تابع Overlay در ArcGIS

کند.

### منابع و ماخذ

ابراهیم‌زاده، ج. (۱۳۷۹) تعیین تقویم هیدرو اقلیم کاشت و برداشت چغندر قند در شهرستان خوی. تهران: دانشگاه آزاد اسلامی تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا.

بادیه نشین، ع.ر.، نوری، ح. و وظیفه دوست، م. (۱۳۹۳) واسنجی معادلات برآورد شاخص سطح برگ محصولات ذرت و چغندر قند با استفاده از داده های ماهواره ای سنجنده مودیس (شبکه آبیاری قزوین). مجله تحقیقات آب و خاک ایران، سال چهل و پنجم، شماره ۲، صص ۱۶۵-۱۵۵.

بارو، ج. (۱۳۸۴) سیستم اطلاعات جغرافیایی. ترجمه حسن طاهر کیا، تهران: انتشارات سمت، ص ۳۶۷.

پزشکی، و. و زرافشانی، ک. (۱۳۸۷) کاربرد منطق فازی در ارائه مدل ارزیابی سطوح توسعه کشاورزی دهستان های شهرستان کرمانشاه. فصلنامه روستا و توسعه، جلد ۱۱، شماره ۴: صص ۷۰-۵۳.

تبریزی، ع.ا. (۱۳۸۶) تاریخ کاشت مناسب در گیاهان زراعی و عوامل مؤثر بر آن. مجله علمی-تخصصی زیتون، شماره ۷۹، صص ۳۴-۲۸.

جواهری، م.ع.، اصغری پور، م.ر.، زمردی، م. و دهمرده، م. (۱۳۹۵) پهنه بندی تعیین تاریخ کاشت برداشت و طول دوره رشد مناسب جهت کاشت پاییزه چغندر قند در استان های خراسان رضوی و جنوبی. اکوفیزیولوژی گیاهی، دوره ۸، شماره ۲۴، صص ۲۳۷-۲۲۳.

حیدری پور، ر.، نصیری محلاتی، م.، کوچکی، ع. و زارع فیض آبادی، الف. (۱۳۹۴)، اثرات سطوح آبیاری و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت، کنجد و چغندر قند در شرایط آب و هوایی مشهد. نشریه پژوهشهای زراعی ایران، سال سیزدهم، شماره ۱، صص ۳۳-۲۴.

خسروی، م.، امانی، م. و حسین زاده کرمانی، م. (۱۳۹۳)، بررسی تناسب محیطی شهرستان تربت حیدریه برای کشت چغندر قند با استفاده از سامانه

اقدام به وزن دهی نهایی نقشه لایه های رقومی شد و نهایتاً نقشه پهنه بندی استعداد اراضی کشت محصول چغندر قند استخراج شد و با نمونه برداری و تطبیق آن با وضعیت موجود از صحت نقشه پتانسیل کشت دشت مذکور اطمینان حاصل شد. نقشه ی خروجی حاصله نشان داد که حدوداً ۳ درصد اراضی این منطقه بر اساس فاکتورهای اقلیمی و محیطی برای کاشت گیاه زراعی چغندر قند بسیار مناسب هستند. این اراضی عمدتاً در محدوده ی جغرافیای شهرهای بوکان، مهاباد و پیرانشهر و همچنین شاهین دژ هستند. اراضی مناسب که مساحت بیشتری را دارا هستند ۱۵ درصد اراضی منطقه را شامل شده که بیشتر اراضی شهرهای بوکان و پیرانشهر و مهاباد را شامل می شوند. اراضی با ویژگی متوسط برای کاشت چغندر قند بیشترین سهم را در اراضی منطقه دارند و ۴۳ درصد مساحت منطقه را شامل می شوند. اراضی نامناسب ۳۹ درصد از مساحت منطقه را تشکیل داده اند که شامل تقریباً کل محدوده ی شهرستان تکاب و قسمت اعظم شهرستان شاهین دژ و همچنین قسمت های زیادی از اراضی شهرستان سردشت و اراضی غربی شهرستان پیرانشهر است که برای کشت چغندر قند مناسب نبوده و توانایی پرورش و تولید محصول درخور توجه و باکیفیت و باصرفه را ندارند.

در مجموع براساس نتایج تحقیق، اگرچه حدود ۱۸٪ از اراضی منطقه برای کشت چغندر قند در وضعیت مناسب و خیلی مناسب قرار دارد و در حال حاضر کمتر از ۱۰٪ آن بهره برداری کشاورزی سنتی با آبیاری ترکیبی غرق آبی-قطره ای می شود، در صورت داشتن برنامه ریزی مناسب و بهره برداری صحیح از منابع آب و خاک با همین مقدار مساحت هم می توان گام مهمی در توسعه پایدار روستایی انجام داد و درآمد حاصله از آن هزینه های یک زندگی پایدار روستایی را کفاف باشد و در تثبیت و کاهش سرعت مهاجرت های روستایی نقش آفرینی

- اطلاعات جغرافیایی. مجله چغندر قند، دوره ۳۰، شماره ۱، صص ۱۱۶-۱۰۱.
- دفترا آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۰)، آمارنامه کشاورزی محصولات زراعی سال‌های ۸۵-۸۴ تا ۹۰-۸۹. تهران: نشر وزارت جهاد کشاورزی.
- دلقدنی، م. مساح بوانی، ع.ر. آجرلو، م.ج. برومند نسب، س. اندرزیان، ب. (۱۳۹۳)، ارزیابی ریسک تأثیرات تغییر اقلیم بر عملکرد و فنولوژی رشد گندم (مطالعه موردی: شهرستان اهواز). مدیریت آب و آبیاری، دوره ۴، شماره ۲، صص ۱۷۵-۱۶۱.
- دیهیم فرد، ر. نصیری محلاتی، م. و کوچکی، ع. (۱۳۹۴)، شبیه‌سازی عملکرد پتانسیل چغندر قند (*Beta vulgaris L.*) و خلاء عملکرد ناشی از محدودیت آب و نیتروژن در استان خراسان رضوی با مدل SUCROS. نشریه بوم‌شناسی کشاورزی، سال هفتم، شماره ۳، صص ۳۱۵-۳۳۰.
- سبحانی، ب. (۱۳۸۸)، پهنه‌بندی آگروکلیماتیک کاشت چغندر قند در استان اردبیل. همایش ملی کاهش اثرات بلایای جوی و اقلیمی، فروردین ۱۳۸۸.
- علیمرادی، ا. (۱۳۹۴)، نیازهای آینده کشت چغندر قند چالش‌های علمی. شماره ۲۲۶، مجله صنایع قند ایران، صص ۱۲-۸.
- فتح اله طالقانی، د.؛ محمدیان، ر. و صادق زاده حمایتی، س. (۱۳۹۳)، راهنمای کاشت، داشت و برداشت چغندر قند پاییزه. کرج: موسسه تحقیقات چغندر قند.
- فرج زاده، م. (۱۳۸۶)، تکنیک‌های اقلیم‌شناسی. تهران: انتشارات سمت، صص ۲۸۷.
- قنبریان، د. و سالک، ف. (۱۳۹۳)، تأثیر میزان رطوبت بر برخی خواص فیزیکی بذر چغندر قند. مجله چغندر قند، سال سی ام، شماره ۱، صص ۱۰۱-۸۹.
- کوچکی، ع. نصیری محلاتی، م. منصوری، ح. و مرادی، ر. (۱۳۹۴)، ارزیابی توسعه کشاورزی پایدار در ایران با استفاده از روش مزیت نسبی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۹۰، صص ۴۲-۲۹.
- گل افرا، ف. (۱۳۹۵)، زیرساخت‌های کشت چغندر قند. ماهنامه کشاورز، شماره ۴۴۱، صص ۴۶-۴۴.
- ندری، ح. (۱۳۹۵)، چالش‌ها و مشکلات کشت چغندر قند در ایران. ماهنامه کشاورز، شماره ۴۳۶، صص ۳۸-۳۶.
- نوری، م. (۱۳۸۳)، اقلیم کشاورزی دهلران با تأکید بر اثرات شاخص‌های حرارتی و بارشی بر کشت چغندر قند. تهران: دانشگاه شهید بهشتی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا.
- ارغان، ع. (۱۳۹۶)، بررسی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر رضایت از زندگی در مناطق روستایی با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) (مطالعه موردی مناطق روستایی شهرستان سرخه) مدیریت شهری و روستایی، دوره ۱۶، شماره ۴۶: ۵۲-۳۳.
- حلاجیان، ا. (۱۳۹۵)، بررسی و اولویت‌بندی موانع استقرار مدیریت دانش در شرکت مادر تخصصی فرودگاه‌های کشور با روش تحلیل سلسله‌مراتبی، مدیریت شهری و روستایی، دوره ۱۵، شماره ۴۵: ۱۱۹-۱۳۴.
- شاه بندر زاده، ح. صداقت، ر. و شیراوند، م. (۱۳۹۴)، کاربرد رویکرد سلسله‌مراتبی جهت اهمیت‌سنجی عناصر توسعه پایدار شهری در محیطی فازی (مورد مطالعه: شهرستان بوشهر) مدیریت شهری و روستایی، دوره ۱۴، شماره ۳۸: ۴۲-۳۳.
- Boudry, P., McCombie, H. & Van Dijk, H., (2002), "Vernalization requirement of wild beet *Beta vulgaris ssp. maritima*: among population variation and its adaptive significance". *Journal of Ecology*, 90: PP 693-703.
- Franke, R., (1982), "Scattered data interpolation: test of some methods". *Mathematics of Computations*, 33: PP 181-200.
- Hoffmann, C.M. & Kluge-Severin, S., (2011), "Growth analysis of autumn and spring sown sugar beet". *European Journal of Agronomy*, 34: PP 1-9.
- Ivanek, V. & Martinic, M., (1989), "Effect of harvest-

ing date on the yield of roots and sugar of sown and transplanted sugar beet cultivars". Poljoprivredna Znanstvena smotra, 54(3-4): PP 167-178.

Jaggard, K.W. & Werker, A.R., (1998), "An evaluation of potential benefits and costs of autumn-sown sugar beet in NW Europe". J. of Agric. Sc, 132: PP 91-102.

Jaggard, K.W. Qi, A. & Ober, E.S., (2009), "Capture and use of solar radiation, water, and nitrogen by sugar beet (*Beta vulgaris* L.)". Journal of Experimental Botany, 60: PP 1919-1925.

Joseph, G. & Lauer, J.G., (1997), "Sugar beet performance and interactions with planting date, genotype, and harvest date". Agron. J, 89: PP 469-475.

Smiht, A.L., (1983), "Influence of external factors a growth and development of sugar beet Agric". Res. Rep, 46(4): PP 19-22.

Van Dijk, H. Boudry, P. Mccomber H. & Vernet, P., (1997), "Flowering time in wild beet (*Beta vulgaris* ssp. *maritima*) along a latitudinal cline". Acta Oecologica, 18: PP 47-60.

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۴۷ تابستان ۹۶  
No.47 Summer 2017

■ ۱۱۸ ■