مدیریت شهری
شماره ۴۷ تابستان ۹۶
No.47 Summer 2017
۱۰۷-۱۱۸
زمان دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۳/۱۲ زمان پذیرش نهایی: ۱۳۹۶/۲/۱

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.
محمدرضا 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 چغندرقند 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 جوانه‌زنی، نقشه لایه های توپوگرافی، ارتفاع، شیب، جهت شیب و نوع خاک، پوشش گیاهی، کاربری اراضی، نواحی روستایی و راههای ارتباطی جمع‌آوری 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 چغندرقند 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 مهاجرتهای روستایی منطقه نقش آفرینی کند.
واژگان کلیدی: مدیریت روستایی، چغندرقند، 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.

* نویسنده مسئول مکاتبات، شماره تماس: ۰۹۱۲۶۵۳۲۵۲۷، رایانامه: naderpn1353@yahoo.com

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-01]

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 درنتیجه 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 موفقیت چندانی حاصل نخواهد داشت. در این پژوهش شناسایی استعدادهای محیطی جنوب استان آذربایجان غربی جهت کشت چغندرقند به کمک AHPو 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 بالقوّه 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. چغندرقند 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 چغندرقند 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 چغندرقند می‌باشند، مورد شناسایی و پهنه‌بندی قرار گیرند. چغندرقند یکی از سودآورترین محصولات زراعی است. از زمان کاشت چغندرقند حدود دو قرن می‌گذرد. در این مدت از چغندر علوفه‌ای به یک منبع واقعی تولیدکننده شکر، یعنی چغندرقند دست‌یافته‌ایم؛ که این پیشرفت عظیم به‌واسطه بهبود روش‌های اصلاحی در تولید بذرهای 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

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-01]

کارخانه‌ها قند دنیا و بالاخره تلاش و مهارت زارعین ممکن گشته است. مشروح‌ترین منبع علمی که ارتباط بین عملکرد چغندرقند و تغییرات عناصر جوی (دما و بارش طی ۱۹۴۸-۱۹۲۷) را به منظور پیش‌بینی عملکرد چغندرقند در واحد سطح مورد بررسی قرار داده، توسط پی آر نولان و دی‌ام پولاک انجام گرفته است. احتمالا مهمترین مطالعه‌ای که در ارتباط با نیازهای آب‌وهوایی چغندرقند در ایران صورت گرفته و جمیع حرارت‌های مفید از کاشت تا برداشت چغندرقند تهیه شد توسط فتح اله طالقانی و همکاران (۱۳۹۳، ص ۳۰) انجام شد. بر اساس نتایج تحقیق مشابهی، دهه دوم فروردین‌ماه بهترین زمان برای کاشت چغندرقند 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 چغندرقند 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 چغندرقند انجام شده است و محققان از زوایای مختلف و با دیدگاه های متفاوت به بررسی آن پرداخته اند. 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 می توان به کارهای (Franke, ۱۹۸۲)، (Smiht, ۱۹۸۳)، (Ivanek & Martinic, ۱۹۸۹)، (Joseph & Lauer, ۱۹۹۷)، (Van Dijk & et al, ۱۹۹۷)، (Hoffmann & et al, ۱۹۹۸)، (Jaggard & Werker, ۲۰۰۱)، (Boudry & et al, ۲۰۰۲)، (Jaggard & 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 چغندرقند بر اساس از روش کریجینگ و نتایج طرح های 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 مناسب ترین تاریخ کاشت در جنوب استان خراسان رضوی است. با این توصیف اگرچه تاکنون مطالعات متفرقه ای 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 چغندرقند 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

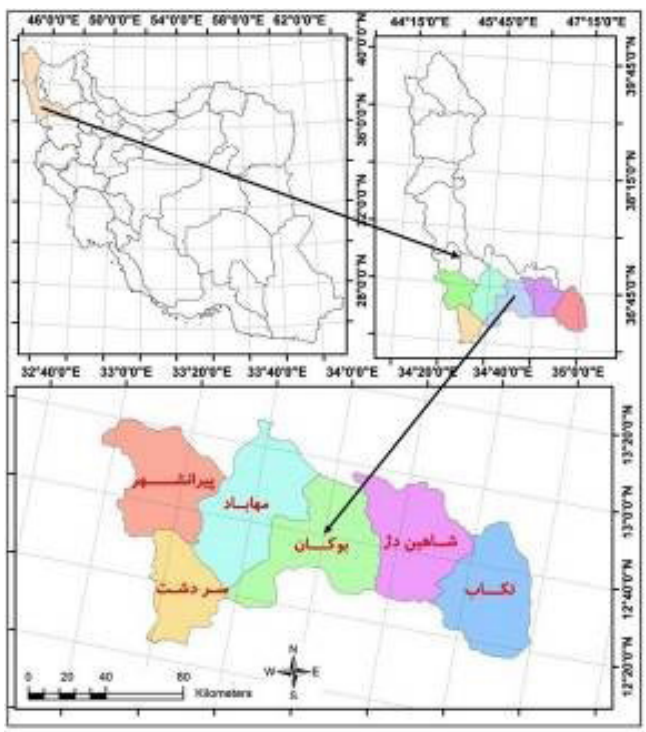
دشت حاصلخیز مورد مطالعه در جنوب استان آذربایجان غربی واقع در شمال غربی ایران بین '۴۰ °۱۲ تا '۱۰ °۱۳ عرض جغرافیایی شمالی و '۲۰ °۳۳ تا '۰۰ °۳۴ طول جغرافیایی شرقی قرار گرفته است. بیش از ۲۵% مساحت این دشت (۱۴۳ هزار هکتار) دارای اراضی قابل‌کشت با کیفیت بالاست و هرساله بیش از ۳۴۰ هزار تن محصولات کشاورزی عمدتا به چغندر قند، سیب زمینی و غلات اختصاص پیدا می کند 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

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-01]

تـن انـواع سـبزیجات بـه ترتیـب، رتبـه نخسـت و دوم سـطح اسـتان را در اختیـار دارد (آمارنامـه کشـاورزی محصـولات زراعـی، ۱۳۹۰).

هـر تحقیـق علمـی نیازمنـد جمـع‌آوری داده‌هـای مناسـب و به‌کارگیـری شـیوه‌های انجـام مناسـب در مراحـل مطالعاتی اسـت. در مطالعات اقلیم کشـاورزی، آمـار بلندمـدت عناصـر آب و هواشناسـی مهمتریـن منبـع اطلاعاتـی بـرای مطالعـه محصـولات زراعـی بـه حسـاب می‌آیـد. در این‌گونـه مطالعـات هـر چـه تراکم ایسـتگاه‌ها و همچنین طول دوره آماری بیشـتر باشـد، نتایـج حاصل از تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات دقیق‌تر و بهتـر خواهـد بـود و نتایج بهتری حاصل خواهد شـد. بنابرایـن، در ایـن مطالعه به منظور دسـتیابی به نقشـه لایـه هـای دقیق تـر، از داده های ایسـتگاه های اطراف منطقـه مـورد مطالعـه نیز اسـتفاده شـد(جدول۱).

در ایـن مطالعـه عناصـر اقلیمـی و عوامـل محیطـی، در تعییـن نـوع کشـت و عملکـرد محصـول اهمیـت بسـزایی دارنـد. بدیـن ترتیـب کـه در مرحلـه‌ی اول، نیازهـای رویشـی گیـاه زراعـی چغندرقنـد در طـول دوره رشـد بـا اسـتفاده از سـوابق مطالعاتـی و پیشـینه موضـوع و مصاحبـه بـا کارشناسـان جهاد کشـاورزی و اعمـال نظـر تجربـه کشـاورزان منطقـه تعییـن گردید. در جـدول۲ فنولـوژی مربـوط بـه چغندرقنـد اردبیـل بـا پـاره‌ای تغییـرات آمـده اسـت (سـبحانی، ۱۳۸۸، ص ۶). تغییـرات ایجـاد شـد. تغییـرات ایجاد شـده در فنولـوژی بـه خاطر تفاوت شـرایط اقلیمـی دو منطقه و نوع محصول اسـت. برای بررسـی فنولـوژی چغندرقند، داده هـای عناصـر جوی شـامل دمـای حداقـل، دمای حداکثـر، متوسـط دما، بـارش، تبخیر، سـاعات آفتابی، حداقـل رطوبـت، حداکثـر رطوبـت، متوسـط رطوبـت، سـمت و سـرعت بـاد، ابرناکـی، فشـار و دمـای حداقل زمین از اداره کل هواشناسـی اسـتان اخـذ گردید. پس از کنتـرل کیفیـت و کمیـت داده‌هـا، ابتـدا اقـدام بـه تعییـن دوره رشـد و دوره جوانه‌زنـی گیـاه چغندرقنـد گردیـد. منظـور از دوره‌ی جوانه‌زنـی، فاصلـه‌ی زمانـی یـک مـاه از زمـان کاشـت چغندرقنـد اسـت. در واقـع دوره جوانه‌زنـی گیـاه از نیمـه دوم اسـفندماه تـا اواخر نیمـه اول فروردین‌مـاه اسـت. دوره رشـد در ایـن



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-01]

جدول۱. 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

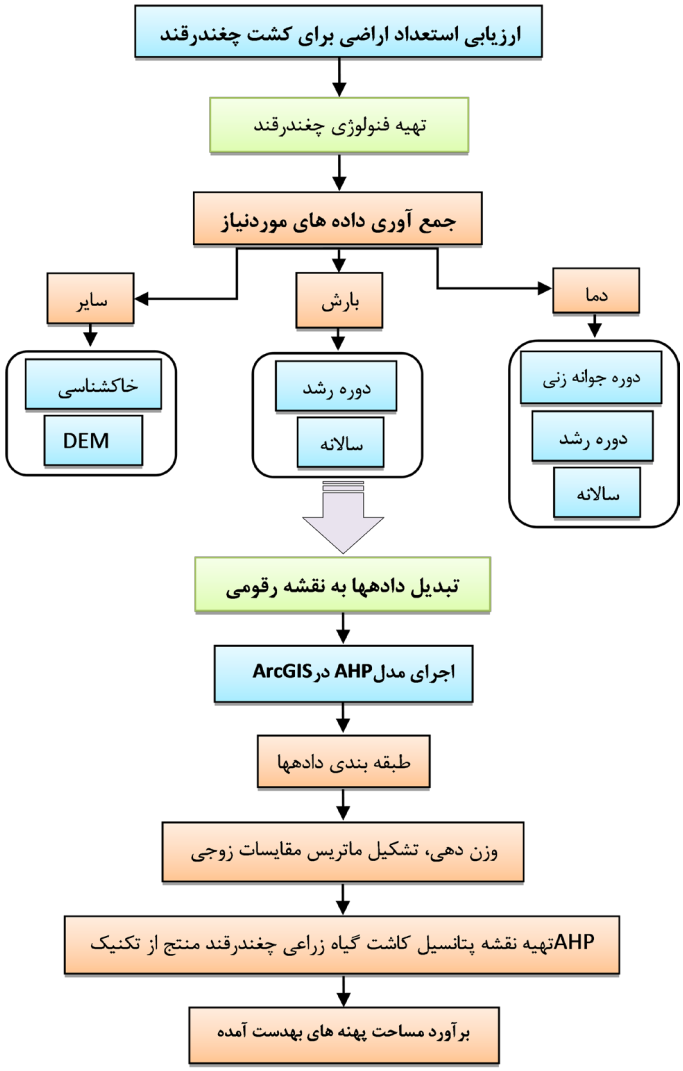
جدول۲. فنولوژی محصول زراعی چغندرقند

نام متغیر	خیلی مناسب	مناسب	متوسط	نامناسب
شیب (درصد)	>۳X	۳-۷	۷-۱۰	X۱۰>
نوع خاک	لومی-شنی	شنی-لومی	لومی-رسی-شنی	رسی
دمای جوانه‌زنی (c^o)	۶-۱۰	۳-۶	۰-۳	۰X>
دمای دوره رشد (c^o)	۱۶-۲۳	۲۳-۳۰	۱۰-۱۶	۳۰>X>۱۰
بارش دوره رشد(mm)	۱۲۰۰-۱۵۰۰	۷۵۰-۱۲۰۰	۶۰۰-۷۵۰	۶۰۰X>
ارتفاع (متر)	۰-۱۱۰۰	۱۱۰۰-۱۵۰۰	۱۵۰۰-۱۸۰۰	X۱۸۰۰>

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 ایستگاه های 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، راه های ارتباطی، کاربری اراضی، نواحی روستایی منطقه نیز تهیه شد. در مرحله پنجم بر اساس نیاز رویشی گیاه زراعی چغندرقند، 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 شکل۲ نشان داده شده است.

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-01]



شکل۲. مدل مفهومی تحقیق

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

نتایج و بحث

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 جدول۳ پیداست، روش IDW چون دارای میانگین مربع خطاهای کمتری نسبت به روش کریجینگ ساده است، برای درون‌یابی و تهیه کلیه نقشه لایه ها در این پژوهش استفاده گردیده است.

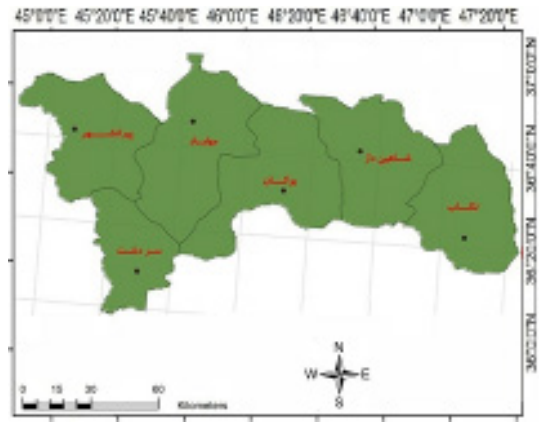
پهنه‌بندی بارش دوره رشد

با درون‌یابی بارش دوره رشد منطقه به کمک روش IDW مشخص شد که، میزان بارش مورد نیاز چغندرقند 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 میلی‌متر در طی فصل رشد حاکی از شرایط نامناسب جهت کشت گیاه زراعی چغندرقند است که در تمام اراضی این منطقه، میزان بارش به‌مراتب کمتر از این میزان است. در واقع امکان

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-01]

جدول۳. مقایسه‌ی میانگین مربع خطاها

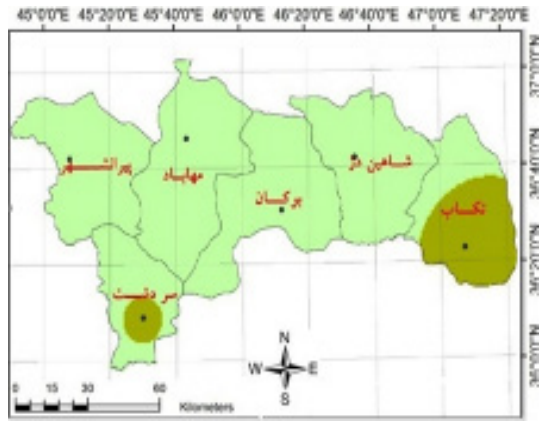
نوع پارامتر	وزن دهی معکوس فاصله	کریجینگ ساده
بارش دوره رشد	۳/۶۵	۴/۱۴
دمای جوانه‌زنی	۱/۳۲	۱/۶



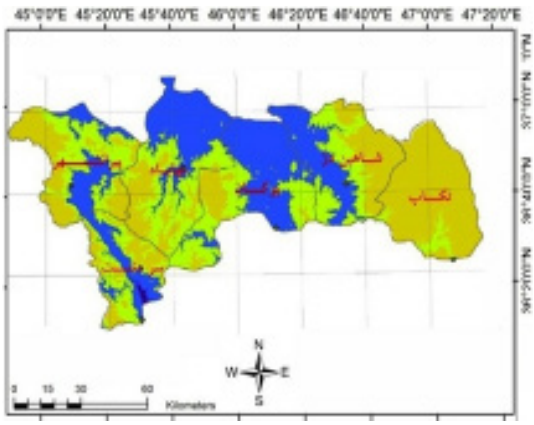
شکل۳. نقشه پهنه‌بندی بارش دوره رشد



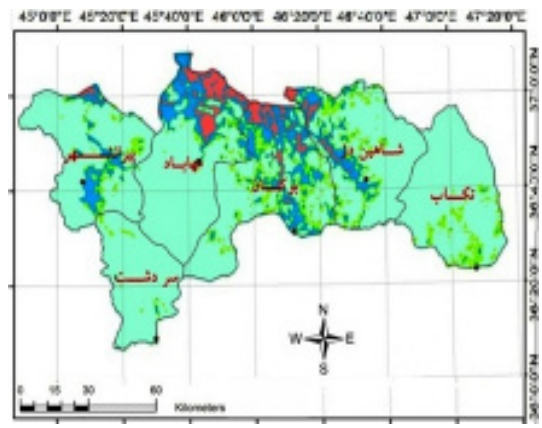
شکل۴. نقشه پهنه‌بندی دمای دوره رشد



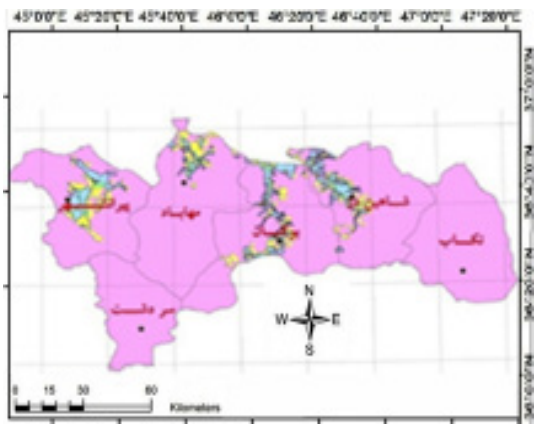
شکل۵. پهنه‌بندی دمای دوره جوانه‌زنی



شکل۶. نقشه پهنه‌بندی ارتفاع



شکل۷. پهنه‌بندی شیب



شکل۸. پهنه‌بندی نقشه خاک

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-01]

کاشت دیم چغندرقند 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 چغندرقند اهمیت بیشتری دارد، میانگین دمای سالیانه نیست بلکه میانگین دمای دوره رشد این گیاه است. دوره رشد گیاه چغندرقند 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. شکل۴ 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 شکل۵ 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 چغندرقند 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 (شکل۷). همچنانکه از نقشه لایه شیب منطقه پیداست، حدود ۵۹ درصد منطقه دارای شیب کم و متوسط برای کشت محصول (۱۰-۷ درصد) می باشد (شکل۷). براساس نقشه لایه خاک دشت بوکان می توان گفت که بیش از ۹۰ درصد خاک سطح منطقه یکدست و مناسب از نوع شنی-لومی است (شکل۸).

تلفیق لایه‌ها به کمک فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی

شکل۹ خروجی نهایی پژوهش که به صورت نقشه پهنه‌بندی گویایی است و از ترکیب و تلفیق نقشه لایه های وزن دار بدست آمده است نشان می دهد 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 چغندرقند بیشترین سهم را در اراضی منطقه دارند و ۴۳% مساحت منطقه را شامل می‌شوند (جدول۴).

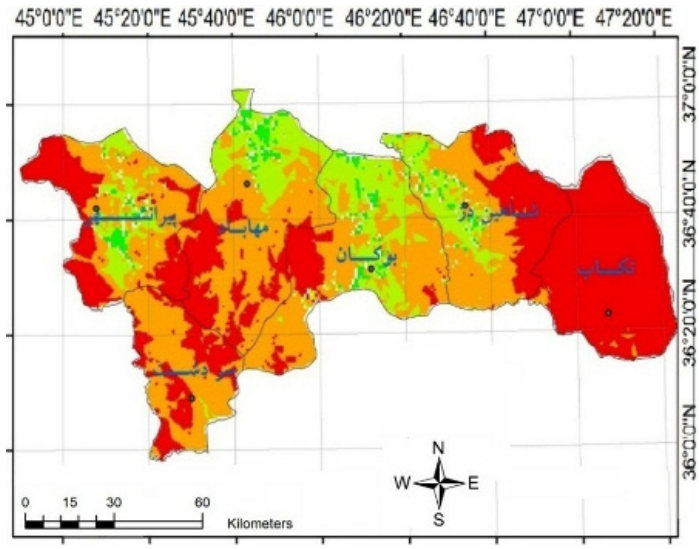
اراضی مناسب به‌صورت پراکنده جنوب آذربایجان غربی را فرا گرفته‌اند. تنها تکاب آن هم به دلیل شیب و نداشتن خاک کافی فاقد اراضی متوسط برای کشت چغندر است، درحالی‌که سایر شهرستان‌ها دارای مناطقی با سازگاری متوسط برای کشت چغندرقند هستند. اراضی نامناسب ۳۹ از مساحت منطقه را تشکیل داده‌اند که شامل تقریباً کل محدوده‌ی شهرستان تکاب و قسمت اعظم شهرستان شاهین‌دژ و همچنین قسمت‌های زیادی از اراضی شهرستان سردشت و اراضی غربی شهرستان پیرانشهر است که برای کشت چغندرقند مناسب نیستند. از آنجا که میزان همبستگی بین نمونه های 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

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-01]

جدول۴. مساحت و درصد پهنه‌ها در پهنه‌بندی نهایی

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



شکل۹. نقشه پهنه‌بندی استعداد کشت چغندرقند

در این تحقیق داده‌های نقشه های رقومی عناصر مهم و موثر اقلیمی و عوامل محیطی برای بررسی و ارزیابی استعداد اراضی کشت محصول استراتژیک چغندرقند استفاده شد تا نقشه پهنه‌بندی کاشت چغندرقند استخراج شود. با بررسی منابع کتابخانه ای 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 نقشه ای که بر اساس نیاز رویشی گیاه زراعی چغندرقند، ارزش‌گذاری و طبقه‌بندی شده بودند، به کمک تکنیک recassfy در ArcGIS اقدام مجددا 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

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-01]

اکستنشن AHP و تابع Overlay در ArcGIS اقدام به وزن دهی نهایی نقشه لایه های رقومی شد و نهایتاً نقشه پهنه‌بندی استعداد اراضی کشت محصول چغندرقند استخراج شد و با نمونه برداری و تطبیق آن با وضعیت موجود از صحت نقشه پتانسیل کشت دشت مذکور اطمینان حاصل شد. نقشه‌ی خروجی حاصله نشان داد که حدوداً ۳ درصد اراضی این منطقه بر اساس فاکتورهای اقلیمی و محیطی برای کاشت گیاه زراعی چغندرقند بسیار مناسب هستند. این اراضی عمدتاً در محدوده‌ی جغرافیای شهرهای بوکان، مهاباد و پیرانشهر و همچنین شاهین‌دژ هستند. اراضی مناسب که مساحت بیشتری را دارا هستند ۱۵درصد اراضی منطقه را شامل شده که بیشتر اراضی شهرهای بوکان و پیرانشهر و مهاباد را شامل می‌شوند. اراضی با ویژگی متوسط برای کاشت چغندرقند بیشترین سهم را در اراضی منطقه دارند و ۴۳ درصد مساحت منطقه را شامل می‌شوند. اراضی نامناسب ۳۹درصد 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 چغندرقند 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 چغندرقند 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 مهاجرتهای روستایی نقش آفرینی کند .

منابع و ماخذ

ابراهیم‌زاده، ج. (۱۳۷۹) تعیین تقویم هیدرو اقلیم کاشت و برداشت چغندرقند 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 چغندرقند 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. زمرودی، م. و دهمرده، م. (۱۳۹۵) پهنه بندی تعیین تاریخ کاشت، برداشت و طول دوره رشد مناسب جهت کاشت پاییزه چغندرقند 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 چغندرقند 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 چغندرقند با استفاده از سامانه

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-01]

اطلاعـات جغرافیایـی. مجلـه چغندرقنـد، دوره ۳۰، شـماره ۱، صـص ۱۱۶-۱۰۱.
دفتـر آمار و اطلاعـات وزارت جهاد کشـاورزی(۱۳۹۰)، آمارنامـه کشـاورزی محصـولات زراعـی سـال‌های ۸۵-۸۴ تـا ۹۰-۸۹. تهـران: نشـر وزارت جهاد کشـاورزی.
دلقنـدی، م. مسـاح بوانـی، ع.ر. آجرلـو، م.ج. برومنـد نسـب، س. اندرزیـان، ب. (۱۳۹۳)، ارزیابـی ریسـک تأثیـرات تغییـر اقلیـم بـر عملکـرد و فنولـوژی رشـد گنـدم (مطالعـۀ مـوردی: شهرسـتان اهـواز). مدیریـت آب و آبیـاری، دوره ۴، شـماره ۲، صـص۱۷۵-۱۶۱.
دیهیـم فـرد، ر. نصیـری محلاتـی، م. و کوچکـی، ع. (۱۳۹۴)، شـبیه سـازی عملکـرد پتانسـیل چغندرقنـد (Beta vulgaris L.) و خـلاء عملکـرد ناشـی از محدودیـت آب و نیتـروژن در اسـتان خراسـان رضوی با مـدل SUCROS. نشـریه بوم شناسـی کشـاورزی، سـال هفتـم، شـماره ۳، صـص ۳۱۵-۳۳۰.
سـبحانی، ب. (۱۳۸۸)، پهنه‌بنـدی آگروکلیماتیـک کاشـت چغندرقنـد در اسـتان اردبیـل. همایـش ملـی کاهـش اثـرات بلایـای جـوی و اقلیمـی، فروردیـن ۱۳۸۸.
علیمـرادی، ا. (۱۳۹۴)، نیازهـای آینـده کشـت چغندر قنـد چالـش هـای علمـی. شـماره ۲۲۶، مجلـه صنایع قند ایـران، صـص ۱۲-۸.
فتـح الـه طالقانـی، د.؛ محمدیـان، ر. و صـادق زاده حمایتـی، س. (۱۳۹۳)، راهنمـای کاشـت، داشـت و برداشـت چغنـدر قند پاییـزه. کرج: موسسـه تحقیقات چغنـدر قند.
فـرج زاده، م. (۱۳۸۶)، تکنیک‌هـای اقلیم‌شناسـی. تهـران: انتشـارات سـمت، ص۲۸۷.
قنبریـان، د. و سـالک، ف. (۱۳۹۳)، تاثیر میزان رطوبت بـر برخـی خـواص فیزیکـی بـذر چغندرقنـد. مجلـه چغندرقند، سـال سـی ام، شـماره ۱، صـص ۱۰۱-۸۹.
کوچکـی، ع. نصیری محلاتی، م. منصوری، ح. و مرادی، ر. (۱۳۹۴)، ارزیابـی توسـعه کشـاورزی پایـدار در ایران بـا اسـتفاده از روش مزیـت نسـبی. فصلنامـه اقتصـاد کشـاورزی و توسـعه، شـماره ۹۰، صص ۴۲-۲۹.
گل افـرا، ف. (۱۳۹۵)، زیرسـاختهای کشـت چغنـدر قنـد. ماهنامـه کشـاورز، شـماره ۴۴۱، صـص ۴۶-۴۴.
نـدری، ح. (۱۳۹۵)، چالـش هـا و مشـکلات کشـت چغنـدر قند در ایـران. ماهنامه کشـاورز، شـماره ۴۳۶، صـص ۳۸-۳۶.
نـوری، م. (۱۳۸۳)، اقلیـم کشـاورزی دهلـران بـا تأکید بـر اثـرات شـاخص‌های حرارتـی و بارشـی بـر کشـت چغندرقنـد. تهران: دانشـگاه شـهید بهشـتی، پایان‌نامه کارشناسـی ارشـد جغرافیا.
ارغان، ع. (۱۳۹۶)، بررسـی و اولویت بندی عوامل مؤثر بـر رضایـت از زندگـی در مناطق روسـتایی با اسـتفاده از فرآینـد تحلیـل سلسـله مراتبـی(AHP) (مطالعـه موردی مناطق روسـتایی شهرسـتان سـرخه) مدیریت شـهری و روسـتایی، دوره ۱۶، شـماره ۴۶: ۵۲-۳۳.
حلاجیـان، ا. (۱۳۹۵)، بررسـی و اولویـت بنـدی موانـع اسـتقرار مدیریـت دانـش در شـرکت مادرتخصصـی فرودگاههـای کشـور بـا روش تحلیـل سلسـله مراتبی، مدیریـت شـهری و روسـتایی، دوره ۱۵، شـماره ۴۵: ۱۳۴-۱۱۹.
شـاه بنـدر زاده، ح. صداقت، ر. و شـیراوند، م. (۱۳۹۴)، کاربـرد رویکـرد سلسـله‌مراتبی جهـت اهمیت‌سـنجی عناصـر توسـعه پایـدار شـهری در محیطـی فـازی (مـورد مطالعه: شهرسـتان بوشـهر) مدیریت شـهری و روسـتایی، دوره ۱۴، شـماره 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''. Mathermatics 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-

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-01]

ing date on the yield of roots and sugar of sown and transplanted sugar beet cultivars". Poljoprivredna Znastvena 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 extermal 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.

[Downloaded from ijurm.imo.org.ir on 2026-11-01]