Archive of SID

محاسبه دورهٔ رشد و تخمین تولید خالص بیوماس چغندرقند به روش فائو در دشت سیلاخور لرستان

Growing period calculation and net biomass production estimation of sugar beet by FAO growth model in Lorestan Silakhoor plain

اکبر سهرابی[۱]، جواد گیوی[۲]، محمد جعفر ملکوتی[۱]، محمدحسن مسیح‌آبادی[۳] و سیدعلیرضا سید جلالی[۳]

چکیده

این تحقیق طی سال‌های ۸۱-۱۳۸۰ در دشت سیلاخور لرستان انجام گرفت. بیست خصوصیت فیزیکی و شیمیایی در ۲۵ پروفیل خاک واقع در مساحت ۱۰۰ هکتار مورد ارزیابی قرار گرفت. خاک‌ها در دو ردهٔ انتی‌سول (Entisols) و اینسپتی‌سول (Inceptisols) قرار گرفتند. بررسی خاک‌های منطقهٔ مطالعاتی منجر به جداسازی پنج زیرگروه، هشت خانواده و ۱۷ سری خاک شد. در این مطالعه از روش پارامتریک برای ارزیابی تناسب اراضی استفاده شد. همبستگی نسبتاً قوی بین شاخص اراضی محاسبه شده به روش پارامتریک (Parametric) و عملکرد فعلی زارعین (r =۰/۵۵) حاکی از مفید بودن قابلیت کاربری و دقت مناسب این روش در ارزیابی اراضی است. اطلاعات نزدیک‌ترین ایستگاه سینوپتیک به منطقه مورد مطالعه نشان داد که این منطقه جزء اقلیم نیمه‌خشک است. باتوجه به این که هدف از این تحقیق تعیین دوره رشد و استفاده از مدل فائو جهت تخمین پتانسیل تولید چغندرقند در منطقه مورد مطالعه بود. از این رو پتانسیل تولید تابشی-حرارتی (Radiation Thermal Production Potential) چغندرقند براساس روش فائو محاسبه شد. نتایج نشان داد که شروع دوره رشد چغندرقند در منطقه ۱۶ آبان ماه (ششم نوامبر) و پایان آن ۱۴ اردیبهشت ماه (سوم می) برابر با ۱۷۹ روز می‌باشد و پتانسیل تولید تابشی - حرارتی محاسبه شده از روش فوق ۶۸۶۲۶ کیلوگرم در هکتار است. براساس اطلاعات کارخانه‌قند لرستان طی سال‌های ۸۰-۱۳۷۰ میانگین عملکرد چغندرقند در منطقهٔ مورد مطالعه ۲۸۴۴۸ کیلوگرم در هکتار با عیار ۱۴/۷۲ درصد بوده است (کمترین عیارقند ۱۳/۷۸ درصد و بیشترین آن ۱۶/۲۸ درصد). از آن جائی که تولید بیوماس خالص (Net biomass production) با استفاده از اطلاعات اقلیم و گیاه محاسبه می‌شود و تولید پیش‌بینی شده از تأثیر محدودیت‌های خاک، آب و مدیریت بر پتانسیل تابشی – حرارتی حاصل می‌شود، پس می‌توان با رفع محدودیت‌های قابل اصلاح خاک و ارتقاء سطح مدیریت، تولید فعلی (عملکرد زارعین) را افزایش داد و به سقف تولید پیش‌بینی شده رساند.

واژه‌های کلیدی: تناسب اراضی، تولید خالص بیوماس، خاک‌های لرستان، محدودیت‌های خاک, مدل پتانسیل تولید چغندرقند، مدل رشد فائو

۱ - دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس
۲ - دانشگاه شهرکرد
۳ - مؤسسه تحقیقات خاک و آب- تهران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

با توجه به محدودیت زمین و به ویژه آب برای افزایش سطح زیر کشت محصولات کشاورزی تنها راه عملی برای تأمین مواد غذایی بیشتر جهت جمعیت رو به رشد کشور استفاده از فناوری‌های مختلف است (یزدی صمدی ۱۳۷۹). علی‌رغم وسعت زیاد کشور ایران، به علت محدودیت‌هایی مانند کوهستانی بودن، شوری خاک و به ویژه کمبود آب, مساحت اراضی قابل کشت و دارای آب بسیار محدود بوده و برای نیل به خودکفایی در محصولات کشاورزی لازم است همراه با کنترل جمعیت، میزان عملکرد در واحد سطح افزایش یابد (ملکوتی و طهرانی ۱۳۷۹).

یکی از راه‌های افزایش تولید در واحد سطح و یا به عبارت دیگر استفاده بهینه از اراضی، شناسایی ظرفیت تولید هر زمین و انتخاب نوع کاربری متناسب با ظرفیت تولید آن است. زمانی خاک‌شناسی پویایی و جنبه کاربردی خود را به دست خواهد آورد که پس از انجام یک پروژه خاک‌شناسی علاوه بر تعیین نوع خاک و تهیه نقشه آن به کشاورز الگوی بهینه کشت ارائه دهد و در این الگو میزان تولید هر محصول را پیش‌بینی و مدیریت مناسب و لازم را پیشنهاد نماید. (گیوی ۱۳۷۶؛ ۱۳۷۷)

در سال ۱۳۷۶ از ۱۸۰۶۳۶ هکتار سطح زیر کشت چغندرقند در ایران ۴۷۵۸۹۴۱ تن چغندرقند با عیار ۱۶/۱۱ درصد برداشت شده است که راندمان تولید شکر سفید ۳/۱۲۹ تن در هکتار بوده است، در حالی که این راندمان در کشور آلمان ۷/۹۶ تن در هکتار می‌باشد (شیخ الاسلامی ۱۳۷۶). برآورد میزان تولید محصول که خود به اقلیم، نوع خاک و سیستم مدیریتی اعمال شده بستگی دارد، یکی از مراحل اصلی در ارزیابی تناسب اراضی است که براساس آن می‌توان باروری اراضی مختلف را با یکدیگر مقایسه کرد. محاسبه «پتانسیل تابشی– گرمایی» با استفاده از مدل فائو امکان تخمین «تولید خالص بیوماس» با استفاده از اطلاعات مربوط به اقلیم و گیاه را فراهم می‌سازد. تولید پیش‌بینی شده از تأثیر محدودیت‌های خاک، آب و مدیریت بر «پتانسیل تابشی – گرمایی تولید» حاصل می‌شود (گیوی ۱۳۷۹). روش فائو مدل رشدی است که توسط دیویت (Dewite 1965) ارائه شد و فائو(FAO) آنرا متناسب با شرایط پروژهٔ مناطق آگرواکولوژی(Agro-ecological Zone Project) تغییر داد (Anonymous , 1979; 1981). این روش دارای فرضیات ساده‌ای است که این امکان را فراهم می‌سازد تا به توان به صورت ساده مقدار بیوماس و عملکرد اقتصادی بسیاری از محصولات یک ساله را که عاری از آفات و بیماری‌ها بوده و از نظر آب و مواد غذایی در شرایط مطلوبی قرار داشته باشند تخمین زد. (Sys et al. 1991a)

سایس و همکاران (Sys et al. 1991) عملکرد بیوماس خالص را برای گیاه ذرت در گاروآ(Garoua) ۱۷۸۶۷ کیلوگرم در هکتار محاسبه نمودند. سید جلالی (۱۳۷۸) دوره رشد را در منطقهٔ

www.SID.ir

Archive of SID

میان آب شوشتر در استان خوزستان برای گندم تعیین نمود که رطوبت عامل محدودکنندهٔ رشد بوده و به طور محسوسی باعث کاهش عملکرد می‌شود. او عملکرد بیوماس گندم را ۱۳۲۸۴ کیلوگرم در هکتار به دست آورده است. مسیح‌آبادی و همکاران (۱۳۸۰) در تحقیقی دوره رشد را برای محصولات مختلف در منطقهٔ میناب به روش فائو تعیین نمودند که فقط دورهٔ کوتاهی از رشد برخی محصولات با دوره رشد طبیعی منطبق است و در بقیه ایام نیاز به آبیاری می‌باشد همچنین سروری و محمودی (۱۳۸۰) دورهٔ رشد را در قزوین برای چغندرقند تعیین نمودند که از نظر حرارتی محدودیتی وجود نداشته ولی از نظر رطوبتی نیاز به آبیاری تکمیلی است.

محنت‌کش و همکاران (۱۳۷۹) که در زمینه ارزیابی کیفی، کمی و اقتصادی تناسب اراضی برای کشت محصولات گندم، یونجه، سیب‌زمینی و چغندرقند تحقیق نموده‌اند، در ارزیابی کمی رابطهٔ معنی‌داری بین تولید مشاهده شده و تولید پیش‌بینی شده برای گندم و یونجه بدست آوردند. گیوی (۱۳۷۹) تولید گندم، جو، برنج، سیب‌زمینی، پیاز و یونجه را در ۲۰۰۰۰ هکتار از اراضی فلاورجان اصفهان پیش‌بینی نمود، او برای محاسبه «پتانسیل تابشی – گرمایی تولید» از مدل فائو استفاده کرد. بازگیر و همکاران (۱۳۷۹) در تحقیقی با عنوان شناسایی و رده‌بندی خاک‌ها و ارزیابی کیفی تناسب اراضی در منطقه تالاندشت کرمانشاه اعلام داشتند که مهم‌ترین عامل کاهش تولید در منطقه محدودیت آب است که در مرحله گل‌دهی گندم و نخود و تشکیل دانه جو وجود دارد. دورنبوس و کاسام (Doorenbos and Kassam 1979) نشان دادند چغندرقند در زمان جوانه زدن و سبزشدن تا یک ماه بعد از آن نسبت به خشکی حساس است.

هدف این تحقیق محاسبهٔ دورهٔ رشد و تخمین تولید خالص بیوماس چغندرقند به روش فائو در دشت سیلاخور لرستان می‌باشد که با تخمین «تولید خالص بیوماس» و مقایسه عملکردهای فعلی زارعین با عملکرد پیش‌بینی شده که از تأثیر محدودیت خاک، آب و مدیریت بر «پتانسیل تابشی – گرمایی تولید» به دست می‌آید، می‌توان با رفع محدودیت‌های قابل اصلاح خاک و ارتقاء سطح مدیریت در جهت استفاده بهینه از آب، کود، واریته، سم و ... با ارائه راهکارهای علمی مناسب به کشاورزان هر منطقه عملکرد فعلی را به عملکرد پیش‌بینی شده نزدیک گرداند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق طی سال‌های ۸۱-۱۳۸۰ در بخشی از دشت سیلاخور لرستان که در حد واسط شهرستان بروجرد و دورود قرار دارد, انجام گرفت. جهت تعیین مشخصات خاک‌ها نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ منطقه تهیه و محدودهٔ مورد مطالعه به وسعت ۱۰۰ هکتار در روی آن مشخص شد، تعداد ۲۵ نیم‌رخ به صورت شبکهٔ منظم به ابعاد ۲۰۰ متر در ۲۰۰ متر حفر و تشریح گردید. به منظور بررسی و تعیین خصوصیات

www.SID.ir

Archive of SID

مورفولوژیکی و فیزیکوشیمیایی ۱۰۶ نمونه از لایه‌های مختلف جهت آزمایش‌های مربوطه برداشت شد. رژیم‌های رطوبتی و حرارتی خاک‌های منطقه مورد مطالعه براساس اطلاعات هواشناسی و به روش نیوهال (Newhall) تعیین گردید.

طبقه‌بندی خاک‌های منطقه براساس روش طبقه‌بندی جامع امریکایی انجام شد. (Anonymous 1998)

دورهٔ رشد در منطقه مورد مطالعه با استفاده از اطلاعات هواشناسی به روش فائو و تبخیر و تعرق به روش پنمن-مانتیس (Penman-Monteith) با استفاده از نرم‌افزار Crop – Wat 7 محاسبه گردید. (Anonymous 1992)

با استفاده از روش مدل رشد فائو ابتدا تولید ناخالص بیوماس و سپس میزان تولید خالص بیوماس برای چغندرقند محاسبه گردید. (سید جلالی ۱۳۷۷و Sys et al. 1991)

محاسبه حداکثر میزان تولید ناخالص بیوماس (Gross biomass production= bgm):

با توجه به اینکه حداکثر میزان فتوسنتز برگ (Pm) بیشتر از ۲۰کیلوگرم CH_2O در هکتار در ساعت بود. حداکثر میزان تولید ناخالص بیوماس از معادله شماره یک محاسبه گردید.

$$Bgm=f\times bo\times(1+0.002y)+(1-f)\times bc(1+0.005y) \quad (۱)$$

bo: حداکثر تولید ناخالص بیوماس در روزهای ابری

bc: حداکثر تولید ناخالص بیوماس در روزهای صاف

f : نسبت روزهایی که آسمان ابری است

(1-f): نسبت روزهایی که آسمان صاف است

مقدار y از معادلهٔ شماره دو به دست آمد.

$$y=(Pm-20)\times 5 \quad (۲)$$

محاسبه میزان کل تولید خالص بیوماس (Net biomass production =Bn):

جهت تعیین میزان کل تولید بیوماس خالص از معادله شماره سه استفاده شد.

$$Bn=\frac{0.36\times bgm\times KLAI}{\left((1/L)+0.25\times ct\right)} \quad (۳)$$

ct ضریب تنفسی است که از معادله شماره چهار به دست می‌آید.

$$ct=C30(0.044+0.0019t+0.001t^2) \quad (۴)$$

C30: ضریب تنفسی برای گیاهان غیر لگوم است و برابر با ۰/۰۱۰۸ می‌باشد

t : متوسط درجه حرارت روزانه (C^0)

Bn : مقدار تولید خالص بیوماس (کیلوگرم CH_2O در هکتار)

bgm: حداکثر میزان تولید ناخالص بیوماس (کیلوگرم CH_2O در هکتار در ساعت)

KLAI : فاکتور تصحیح برای $LAI<5m^2/m^2$

L: تعداد روزهای لازم برای رسیدن محصول

تولید محصول از معادله شماره پنج محاسبه گردید.

$$Y=Bn\times HI \quad (۵)$$

Y: تولید محصول (کیلوگرم در هکتار)

HI: شاخص برداشت

www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به مطالعات خاکشناسی، مشخصات اراضی (Land characteristics) مؤثر بر عملکرد چغندرقند نظیر بافت، ساختمان، مقدار گچ، مقدار آهک، زه‌کشی، عمق خاک، عمق آب زیرزمینی، شیب، پستی و بلندی، سیل‌گیری، واکنش خاک، شوری و قلیائیت تعیین گردید.

مشخصات اراضی با جداول نیازهای گیاهی (Crop requirements) گردآوری شده توسط سایس و همکاران (۱۹۹۳) و گیوی (۱۳۷۷) تطبیق داده شد و طبقه‌بندی تناسب اراضی برای چغندرقند به روش پارامتریک (Parametric method) انجام گردید در این روش ابتدا ارزیابی اقلیم صورت گرفت و شاخص‌های اقلیم و زمین با استفاده از درجات اختصاص داده شده به هر مشخصه و به کمک روش (Square root method) محاسبه شد و کلاس تناسب اراضی در منطقه مورد مطالعه تعیین گردید. (Sys et al. 1991b)

نتایج و بحث

نتایج حاصل نشان داد که رژیم رطوبتی خاک‌های منطقه زریک (Xeric) و رژیم حرارتی ترمیک (Thermic) می‌باشد. بیست خصوصیت فیزیکی و شیمیایی در ۲۵ نیم‌رخ حفر شده مورد ارزیابی قرار گرفت و رده‌بندی خاک‌های منطقه براساس روش طبقه‌بندی جامع آمریکایی (Anonymous 1998) انجام گردید که خاک‌ها در دو ردهٔ اینسپتی سول (Inceptisols) و انتی‌سول (Entisols) قرار گرفتند. خاک‌های منطقه مطالعاتی منجر به جداسازی پنج زیر گروه، هشت خانواده و ۱۷ سری شد. برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نقاط مطالعاتی در جدول شماره یک ارائه شده است.

وجود افق‌های دارای ساختمان در خاک‌های ردهٔ اینسپتی سول اثر مهمی در مدیریت خاک دارد زیرا ساختمان خاک در خصوصیاتی نظیر وزن مخصوص ظاهری، نفوذ آب و ریشه در خاک، نگه‌داری آب و تهویه نقش مهمی ایفاء می‌کند اما در خاک‌های ردهٔ انتی‌سول که بخش جنوب شرقی منطقه مطالعاتی را دربرمی‌گیرد فقط افق سطحی دارای ساختمان است ولی همه امور مثل نگه‌داری آب، نفوذ ریشه، تهویه و ... فقط در عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری انجام نمی‌گیرد بلکه عمق‌های پائین‌تر نیز برای محصولی نظیر چغندرقند مهم است. نیم‌رخ شماره ۲۵ در این منطقه واقع شده است که دارای بافت درشت می‌باشد. با توجه به این که شن ذره بدون بار منفی است نمی‌تواند آب و عناصر غذایی را نگه‌داری کند. از طرف دیگر وجود سنگ‌ریزه و قلوه سنگ در این خاک باعث شاخه‌شاخه شدن ریشه چغندرقند شده و حجمی از خاک را اشغال نموده که می‌توانست با رس که ذرهٔ غنی خاک است پر شود. سنگ‌ریزه و قلوه سنگ در مورد کاربری ماشین‌آلات نیز تأثیر منفی دارد. این موارد باعث شده است که شاخص اراضی در این محدوده به ۲۱/۸ کاهش یافته و این خاک در کلاس تناسب N_s قرار

www.SID.ir

Archive of SID

گیرد که دارای محدودیت خیلی شدید می‌باشد (جدول شماره سه).

وجود افق کلسیک (Calcic) در اکثر زیرگروه‌های خاک‌های ردهٔ اینسپتی سول که حدود ۷۵ درصد خاک‌های منطقه مورد مطالعه را تشکیل می‌دهد نشان‌گر تجمع آهک در خاک بوده که اثر تغذیه‌ای داشته و واکنش خاک را افزایش می‌دهد، هم چنین آهک ساختمان خاک را بهبود می‌بخشد ولی از طرف دیگر مانع از جذب بعضی از عناصر غذایی مثل آهن شده و جدار منافذ خاک را تنگ می‌نماید.

خاک‌های منطقه عمیق بوده و از این نظر محدودیتی برای کشت محصولات ندارد. متوسط شوری در عمق یک متری بین ۰/۳۴ تا ۱/۲۵ دسی‌زیمنس بر متر (dS/m) در تغییر است این عامل در خاک‌های مطالعه شده محدودیتی ایجاد نمی‌کند. ولی بیشترین درصد سدیم قابل تبادل در عمق یک متری خاک نیم‌رخ شماره ۱۷ مشاهده گردید که ۲۸/۸۴ درصد بود و شاخص اراضی را به ۳۷ کاهش داده و باعث شد که این خاک در کلاس تناسب اراضی S_3 قرار گیرد. (جداول شماره یک و سه)

با توجه به موارد فوق مدیریت خاک‌های موجود در منطقه متفاوت بوده و اعمال مدیریت یکسان در مزارع بزرگ به روش متعارف موجب می‌شود که سطوحی از مزارع نهادهای کشاورزی را بیش از حد و بخش‌های دیگری این نهاده‌ها را کم‌تر از حد بهینه دریافت نمایند لذا اعمال مدیریت یکنواخت باعث کاهش بهره‌وری کشاورزی و تخریب محیط زیست می‌گردد.

نتایج ارائه شده در جدول شماره سه نشان می‌دهد که کلاس تناسب اراضی در منطقه مورد مطالعه S_2، S_3 و N_S می‌باشد که خصوصیات اراضی مانند پستی و بلندی، خیسی زمین مانند زه‌کشی، خواص فیزیکی خاک مانند بافت خاک و حضور سنگ و سنگ‌ریزه و همین طور خصوصیات مربوط به حاصل‌خیزی خاک مانند واکنش خاک و درصد سدیم تبادلی به عنوان عوامل محدودکننده مطرح می‌باشند.

همان طوری که در شکل دو دیده می‌شود همبستگی نسبتاً قوی بین شاخص اراضی محاسبه شده از روش پارامتریک و عملکرد فعلی زارعین (r = ۰/۵۵) حاکی از مفید بودن قابلیت کاربری و دقت مناسب این روش در ارزیابی اراضی است. این نتایج با آن چه که توسط سید جلالی (۱۳۷۵) و سروری و محمودی (۱۳۸۰) به دست آمده که روش پارامتریک را نسبت به سایر روش‌های ارزیابی بهتر و از دقت بالاتری برخوردار دانسته‌اند یکسان است.

براساس اطلاعات بارندگی و تبخیر و تعرق و محاسبات تعیین دوره رشد در منطقه بروجرد یک دورهٔ رشد وجود دارد که شروع این دوره ۱۶ آبان ماه (ششم نوامبر) و پایان آن ۱۴ اردیبهشت ماه (سوم می) برابر با ۱۷۹ روز می‌باشد (شکل ۱). از آن جائی که سیکل رشد چغندرقند در منطقهٔ مورد مطالعه از دوم فروردین ماه (۲۲ مارس) تا ۲۶ شهریور ماه (۱۷ سپتامبر) است فقط

www.SID.ir

Archive of SID

مدت بسیار کوتاهی از آن در دورهٔ رشد واقع شده و قسمت اعظم مراحل رشد این محصول پس از پایان دوره رشد ادامه پیدا می‌کند بنابراین دورهٔ رشد به دست آمده از نظر رطوبت برای چغندرقند کامل نبوده و نیاز به آبیاری می‌باشد.

نتایج به دست آمده با نتایج مسیح‌آبادی و همکاران (۱۳۸۰) که دورهٔ کوتاهی از رشد محصولات با دورهٔ رشد طبیعی منطبق است و در بقیه ایام نیاز به آبیاری تکمیلی می‌باشد نزدیک است هم چنین با نتایج تحقیق سروری و محمودی (۱۳۸۰) در دشت قزوین که دورهٔ رشد چغندرقند خارج از دورهٔ رشد منطقه بوده و از نظر حرارتی محدودیتی ندارد ولی از نظر رطوبتی بایستی آبیاری تکمیلی صورت گیرد, یکسان است.

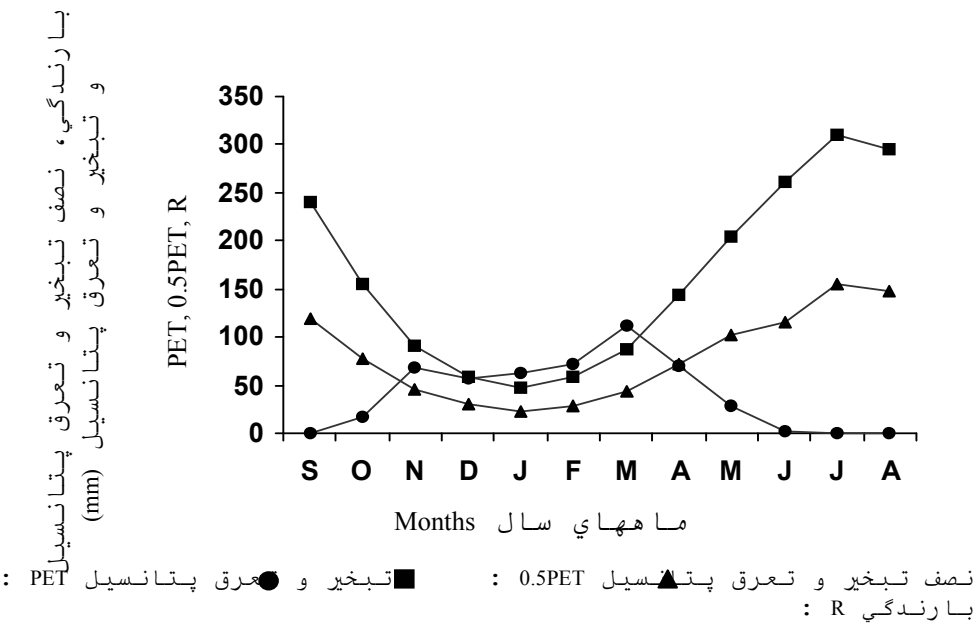
بررسی نتایج جداول دو و چهار نشان می‌دهد متوسط عملکرد منطقه مورد مطالعه ۲۸۴۴۸ کیلوگرم در هکتار با عیار ۱۴/۷۲ درصد بوده است که کمترین عیار قند ۱۳/۷۸ درصد و بیشترین آن ۱۶/۲۸ درصد بود. با توجه به اینکه پتانسیل تولید تابشی – حرارتی به دست آمده در این منطقه ۶۸۶۲۶ کیلوگرم در هکتار است می‌توان با رفع محدودیت‌های قابل اصلاح خاک و ارتقاء سطح مدیریت در جهت استفاده بهینه از آب، کود، سموم، واریته و ... عملکرد فعلی زارعین را به سطح عملکرد بدست آمده نزدیک کرد.

به منظور ارتقاء درجه تناسب اراضی در منطقه مورد مطالعه توجه به عوامل محدودکنندهٔ اراضی که به گونه‌ای موضعی و محلی عمل می‌نمایند حائز اهمیت است. در منطقه مورد مطالعه علاوه بر محدودیت‌های خاک، برخی از مواردی که باعث کاهش عملکرد می‌شوند شامل محدودیت آب در فصل بهار و تابستان است با توجه به اینکه سیکل رشد چغندرقند از دوم فروردین ماه تا ۲۶ شهریور ماه است لذا کشاورز را مجبور می‌سازد از آب موجود جهت یکی از محصولات چغندرقند یا گندم استفاده کند، در نتیجه یکی از دو محصول دچار افت عملکرد می‌شود. عدم استفاده زارعین از کودهای میکروالمنت، کنترل نامناسب آفات و بیماری‌ها، تأخیر در کاشت، تأخیر در دادن کود سرک و در برخی موارد چرا دادن بعضی از مزارع که حاکی از دانش کم کشاورزان و مدیریت ضعیف موجود در منطقه است نیز از مواردی است که می‌تواند باعث کاهش عملکرد محصول شود.

عمده‌ترین مشکل در تعیین تناسب اراضی در ایران فقدان یا ناقص بودن اطلاعات در زمینهٔ اقلیمی و نیازهای گیاهی برای محصولات مختلف است. لذا درجه‌بندی نیازهای گیاهی در کشور و همین طور توسعه ایستگاه‌های هواشناسی و ایجاد ایستگاه‌های سینوپتیک بیشتر در جهت تکمیل اطلاعات هواشناسی ضروری به نظر می‌رسد. همین طور استفاده از فناوری سنجش از دور جهت تسهیل و تسریع در انجام کارها و کاهش هزینه‌ها ضرورت دارد.

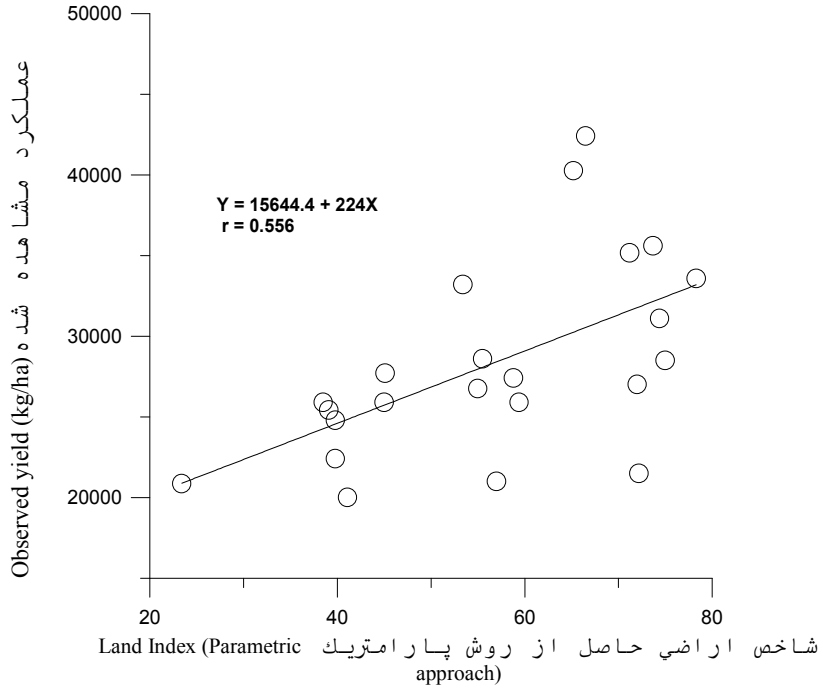
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- دورة رشد در منطقه بروجرد (۱۳۷۷-۱۳٦۸)

Fig. 1 Growing period in Broujerd area (1989-1998)



شکل ۲- خط برگشت و همبستگی بین شاخص اراضی حاصل از روش پارامتریک و عملکرد مشاهده شده چغندرقند در دشت سیلاخور لرستان (۱۳۸۰-۱۳۷۰)

Fig. 2 Regression line and correlation between land index calculated from parametric method and observed yield for Sugar beet in Lorestan Silakhoor plain (1991-2001)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نیمرخ‌های خاک

Table 1 Physical and chemical properties of soil profiles

نیمرخ Profile	درصد سدیم قابل تبادل ESP	هدایت الکتریکی EC (ds/m)	اسیدیته pH	آهک Cao %	عمق Depth (cm)	بافت Teaxture	شیب اصلی Slope %
1	3.08	0.55	7.92	4.15	140	Loam	0-2
2	2.86	0.56	7.87	17.91	130	Loam	0-2
3	6.25	0.81	7.73	17.41	140	Clay Loam	0-2
4	4.11	0.86	7.70	15.21	140	Clay Loam	0-2
5	1.04	0.47	7.73	9.20	140	Loam	0-2
6	2.71	0.52	7.60	15.25	140	Clay Loam	0-2
7	4.45	0.66	8.08	16.67	115	Clay Loam	0-2
8	6.92	0.63	7.95	19.55	150	Clay Loam	0-2
9	7.41	0.82	8.08	16.98	150	Loam	0-2
10	9.08	0.66	7.78	18.16	140	Loam	0-2
11	6.56	0.72	7.80	17.83	140	Clay	0-2
12	5.05	0.95	8.04	20.70	150	Clay	0-2
13	5.23	0.80	7.96	12.33	140	Clay Loam	0-2
14	5.16	1.31	8.25	25.62	140	Clay Loam	0-2
15	11.10	0.50	8.03	20.10	140	Clay Loam	0-2
16	4.74	0.56	8.04	18.33	140	Silty Clay Loam	0-2
17	28.84	1.25	8.34	18.50	140	Clay Loam	0-2
18	9.43	0.70	8.13	12.62	130	Loam	0-2
19	4.50	0.67	7.68	15.48	140	Clay Loam	0-2
20	9.30	0.81	7.92	12.70	140	Clay Loam	0-2
21	9.48	0.60	8.02	15.45	140	Silty Clay	0-2
22	3.65	0.72	7.93	11.57	150	Loam	0-2
23	10.14	0.91	8.33	11.83	140	Loam	0-2
24	-	0.80	8.03	9.52	140	Loam	0-2
25	-	0.34	8.13	3.98	140	Loamy Sand	0-2

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲ – تخمین پتانسیل عملکرد چغندرقند در دشت سیلاخور لرستان

Table 2 Estimation of Sugar beet production potential in Lorestan Silakhoor plain

مقدار amount	واحد unit	۱-محاسبه حداکثر میزان تولید ناخالص بیوماس (bgm): Estimation of maximum biomass production :
62	(kg CH_2O/ha/h)	(حداکثر میزان فتوسنتز برگ Pm) (Maximum leaf photosynthcsis)
457.97	(kg/ha/day)	(حداکثر تولید ناخالص بیوماس در هوای صاف bc) (Maximum biomass production in sunny day)
242.1	(kg/ha/day)	(حداکثر تولید ناخالص بیوماس در هوای ابری bo) (Maximum biomass production in cloudy day)
0.32	$\left(1-\frac{n}{N}\right)$	(نسبت روزهایی که هوا ابری است f) (Rate of cloudy days)
0.68	$\left(\frac{n}{N}\right)$	(نسبت روزهایی که هوا صاف است 1-f) (Rated of sunny days)
748.41	(kg CH_2O/ha/day)	حداکثر میزان تولید ناخالص بیوماس bgm Maximum biomass production
	Estimation of net biomass production :	۲-محاسبه میزان تولید خالص بیوماس :
0.0108	(Non-Legome)	ضریب تنفسی برای غیر لگوم C30 Respiration coefficient for non-logum
0.0056	$Ct = C30(0.044 + 0.0019t + 0.001t^2)$	ضریب تنفس Ct Respiration coefficient
180		تعداد روز تارسیدن L Days to Ripening
0.95	KLAI	فاکتور تصحیح برای LAI کمتر از $5m^2/m^2$
37095.1	(kg/ha) $Bn = \frac{0.36 \times bgm \times KLAI}{((1/L) + 0.25 \times Ct)}$	میزان تولید خالص بیوماس Bn Net biomass assimilation
0.4		شاخص برداشت HI Harvest Index
14838	$Y = Bn \times Hi$ (kg/ha)	پتانسیل تولید ماده خشک چغندر قند Dm Sugar beet potential Dry matter production
85		در صد رطوبت $Moisture\%$
68626	(kg/ha)	عملکرد چغندر قند Y Sugar beet yeild

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- نتایج طبقه‌بندی تناسب اراضی برای چغندرقند در منطقه سیلاخور لرستان با استفاده از روش پارامتریک
Table 3 Result of land suitability classification for sugar beet in Lorestan Silakhoor plain

نیمرخ Profile	روش پارامتریک Parametric approach	
	شاخص اراضی Land Index	کلاس تناسب اراضی Land Suitability Class
1	49.7	S_3
2	36.4	S_3
3	49.4	S_3
4	69.2	S_2
5	60.5	S_2
6	54.6	S_2
7	41.7	S_3
8	61.5	S_2
9	55.2	S_2
10	66.9	S_2
11	35.7	S_3
12	37	S_3
13	51.6	S_2
14	41.8	S_3
15	68.5	S_2
16	52.6	S_2
17	37	S_3
18	51.1	S_2
19	69.7	S_2
20	67.2	S_2
21	72.7	S_2
22	66.2	S_2
23	38.2	S_3
24	66.9	S_2
25	21.8	N_s

جدول ۴- عملکرد و عیارقند چغندرقند منطقه مورد مطالعه در دشت سیلاخور لرستان (۱۳۸۰-۱۳۷۰)
Table 4 Yield and sugar content of Sugar beet in Lorestan Silakhoor plain (1991-2001)

سال* year	۱۳۷۰ 1991	۱۳۷۱ 1992	۱۳۷۲ 1993	۱۳۷۳ 1994	۱۳۷۴ 1995	۱۳۷۶ 1997	۱۳۷۷ 1998	۱۳۷۸ 1999	۱۳۷۹ 2000	۱۳۸۰ 2001	میانگین Mean
عملکرد Yield (kg/ha)	33800	31660	31523	29725	29000	24611	26333	28000	30000	19830	28448
عیار قند (SC) (٪)	14.45	14.96	14.82	14.4	14.4	15.19	16.28	15.1	13.8	13.78	14.72

* آمار سال ۱۳۷۵ در کارخانه قند لرستان موجود نمی‌باشد.

*-1996 did not find

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده References

بازگیر، م. گیوی، ج و جلالیان، ا. ۱۳۸۰. شناسایی و رده‌بندی خاک‌ها و ارزیابی کیفی تناسب اراضی منطقه تالاندشت استان کرمانشاه برای گندم، جو و نخود دیم. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه شهرکرد، صفحه ۱۹۹-۱۹۶.

سروری، س. ع. و محمودی، ش. ۱۳۸۰. ارزیابی تناسب کیفی اراضی دشت قزوین برای کشت آبی چغندرقند. مجله علوم خاک و آب، صفحه ۷۳-۶۶.

سید جلالی، س. ع. ۱۳۷۸. ارزیابی تناسب و تعیین مدل پتانسیل تولید اراضی برای گندم در منطقه میان آب شوشتر، استان خوزستان. نشریهٔ فنی شماره ۱۰۶۴، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ۱۲۸ صفحه.

سید جلالی، س. ع. ۱۳۷۷. تخمین تولید خالص بیوماس و عملکرد اقتصادی محصولات یک ساله به روش مدل فائو. نشریه فنی شماره ۱۱۰۶، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ۱۵ صفحه.

شیخ الاسلامی، ر. ۱۳۷۶. بهره‌برداری کارخانجات قند ایران. نشریه علمی و تحقیقاتی چغندرقند، جلد ۱۳، شماره ۲و۱، صفحه ۹۱.

گیوی، ج. ۱۳۷۶. ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای نباتات زراعی و باغی. نشریه فنی شماره ۱۰۱۵، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ۱۰۰صفحه.

گیوی، ج. ۱۳۷۷. ارزیابی کیفی، کمی و اقتصادی تناسب و تعیین پتانسیل تولید اراضی برای محصولات عمده منطقه فلاورجان اصفهان. مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصادی کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و بودجه، وزارت کشاورزی، تهران، ۳۵۰ صفحه

گیوی، ج. ۱۳۷۹. ارزیابی کیفی، کمی و اقتصادی تناسب اراضی و پیش‌بینی تولید محصولات مهم منطقه فلاورجان اصفهان، پیش‌بینی تولید و ارزیابی کمی تناسب اراضی. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه مازندران، صفحه ۳۴۶.

محنت‌کش، ع. جلالیان، ا و گیوی، ج. ۱۳۷۸. ارزیابی کیفی، کمی و اقتصادی تناسب اراضی منطقه شهرکرد برای محصولات مهم منطقه. چکیده مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه فردوسی مشهد، صفحه ۳۹۰-۳۸۹.

مسیح آبادی، م. ح. محمودی، ش و پذیرا، ا. ۱۳۸۰. ارزیابی تناسب اراضی برای محصولات انتخابی در منطقه میناب. مجلهٔ علوم خاک و آب، صفحه ۴۶-۳۱.

www.SID.ir

Archive of SID

ملکوتی، م.ج. و طهرانی، م. م. ۱۳۷۹. نقش ریزمغذی‌ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی. چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، ۲۹۷ صفحه

یزدی صمدی، ب. ۱۳۷۹. تکنولوژی و امنیت غذایی. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه مازندران، صفحه ۵-۴

Anonymous (1979) Report on the Agro – ecological Zones Projects: Vol. 1, Methodology and Results for Africa. World Soil Resources Report No, 48, FAO, Rome: 251 pp

Anonymous (1981) Report on the Agro –ecological Zones Projects: Vol. 3, Methodology and Results for South and Central America: World Soil Resources Report No. 48/3. FAO, Rome: 237 pp

Anonymous (1992) Cropwat a computer program for irrigation. Planning and management irrigation and drainage paper No. 46

Anonymous (1998) Keys to soil taxonomy 8th. Ed. USDA and NRCS : 326 pp

Dewit CT (1965) Photosynthesis of leaf canopies. Agric. Res Rep. No 663. Pudoc, Wageningen: 57 pp

Doorenbos J, Kassam AH (1979) Yield response to water. FAO Irrigation and Drainage paper No. 33, Rome : 193pp

Sys C, Van Ranst E, Debaveye J (1991a) Land evaluation part I, principles in land evaluation and crop production calculation. General Administration for Development Cooperation , Brussels: 274pp

Sys C, Van Ranst E, Debaveye J (1991b) Land evaluation part II, Methods in land evaluation. General Administration for Development Cooperation , Brussels: 247pp

Sys C, Van Ranst E, Debaveye J (1993) Land evaluation part III, Crop requirements. General Administration for Development Cooperation, Brussels: 199pp

www.SID.ir