

تناسب اراضی منطقه گلفرج جلغا برای کشت چغندر قند با استفاده از سیستم مدیریت اراضی

مسلم ثروتی^{۱*}، حمیدرضا ممتاز^۲، منصور عمرانی^۳، حسن محمدی^۴

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۲/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۰/۱۵)

چکیده

چغندر قند در درجه اول برای تولید ساکاروز استفاده می‌شود و یک منبع غذایی سالم و پر انرژی است. شناسایی مکان‌های مناسب برای تولید این گیاه با ارزش از اهمیت فراوانی برخوردار است که در این میان ارزیابی تناسب اراضی و مخصوصاً سیستم مدیریت اراضی (میکرولیز) می‌تواند یکی از ابزارهای مهم و اساسی باشد. هدف از این تحقیق کاربرد سیستم مدیریت اراضی برای ارزیابی تناسب اراضی برای کشت چغندر قند در منطقه‌ای به وسعت ۷۹۹۰ هکتار واقع در استان آذربایجان شرقی (گلفرج جلغا) بود. بدین منظور، داده‌های مزرعه‌ای و آزمایشگاهی از ۱۷ واحد اراضی اخذ و به ترتیب محدودیت‌های زیست‌اقلیمی، کلاس قابلیت، ارزیابی تناسب اراضی برای تیپ بهره‌وری چغندر قند تعیین شد. با استفاده از پارامترهای موثر در هر مدل از سیستم مدیریت اراضی (ترازا، سرواتانا و آلماگرا)، به ترتیب محدودیت‌های بیواقلیمی، کلاس‌های قابلیت و ارزیابی کیفی اراضی تعیین شدند. نتایج مدل ترازا موید این مطلب است که کشت دیم چغندر قند با کاهش عملکرد ۲۰ تا ۴۰ درصدی امکان‌پذیر است. همچنین رعایت برخی توصیه‌های مدیریتی مانند تعیین زمان حساس گیاه به آب آبیاری موجب صرفه‌جویی در مصرف آب بدون هرگونه تأثیر منفی در میزان عملکرد سالانه محصول می‌شود و نیاز به کشیدن نایلون بر روی گیاه در ماه‌های سرد سال ضروری می‌باشد. بر اساس نتایج مدل سرواتانا همه اراضی برای اهداف کشاورزی مستعد تشخیص داده شدند. ارزیابی کیفی تناسب اراضی مستعد برای تیپ بهره‌وری چغندر قند با استفاده از مدل آلماگرا نشان داد که به ترتیب ۲۴/۳، ۳۹/۹، ۸/۱ و ۲۷/۷ درصد اراضی به ترتیب در کلاس‌های عالی، مناسب، نسبتاً مناسب و نامناسب به دلیل محدودیت‌های بافت و کربنات طبقه‌بندی شدند. در کل به نظر می‌رسد که سیستم مدیریت اراضی به‌تواند در منطقه مطالعاتی، جهت فرموله کردن کشاورزی پایدار مفید باشد.

واژه‌های کلیدی: چغندر قند، تناسب اراضی، کشاورزی پایدار، مدیریت اراضی

۱- استادیار مرکز آموزش عالی شهید باکری میاندوآب، دانشگاه ارومیه (مکاتبه کننده)

۲- استادیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه ارومیه

۳- دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تبریز

۴- فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد علوم و مهندسی خاک دانشگاه شاهد تهران

* پست الکترونیک: m.sarvati@urmia.ac.ir

مقدمه

چغندر قند *Beta vulgaris* به همراه نیشکر مهم‌ترین منابع تولیدکننده ساکارز می‌باشند. ساکارز فرآورده‌ای است با خاصیت شیرین‌کنندگی و قابلیت نگه‌داری بالا که این امکان را می‌دهد تا به‌عنوان اجزاء تشکیل‌دهنده یا افزودنی در طیف وسیعی از غذاها، نوشیدنی‌ها و مواد دارویی مصرف گردد (Cooke & Scott, 1993). از طرفی ارزیابی تناسب اراضی باعث می‌شود، ضمن اینکه بیشترین استفاده از اراضی مورد نظر صورت گیرد و اراضی برای آیندگان نیز حفظ شده و تخریب نگردد. در واقع ارزیابی تناسب اراضی مهم‌ترین فرآیند در ایجاد مدیریت پایدار در یک منطقه می‌باشد (Baninemeh, 2003). متداول‌ترین روش برای ارزیابی تناسب اراضی روش فائو (FAO, 1976) می‌باشد که بر این اساس، سائیس و همکاران (Sys et al., 1991a, 1993) دستورالعملی برای ارزیابی اراضی با تاکید بر استفاده‌های کشت آبی و دیم در سه جلد منتشر نمودند. از آنجایی که جدول مربوط به چغندر قند در جلد سوم موجود نیست و تهیه این جداول نیز کار سخت و زمان‌بری می‌باشد، لذا از مدل‌های سیستم میکرو لیز^۱ یا سیستم ارزیابی تناسب مدیترانه‌ای^۲ برای این منظور می‌توان استفاده کرد. در این راستا مدل‌ها به‌عنوان شکل ساده شده‌ای از واقعیت بوده و در قالب برنامه‌های رایانه‌ای، میزان تناسب تیپ بهره‌وری را با استفاده از ویژگی‌های اراضی در واحدهای مختلف تعیین می‌کنند (De la Rosa et al., 1992; Yehia, 1998).

در سال ۱۹۹۰ سیستم تصمیم‌گیری مدیترانه‌ای به‌عنوان مجموعه‌ای از روش‌های ارزیابی کیفی اراضی، تحت نظر کشورهای اتحادیه اروپا برنامه‌نویسی شده و در سال‌های اخیر به‌عنوان یک ابزار مفید برای تصمیم‌گیری در دامنه وسیعی به کار رفته است. لازم به‌ذکر است، واسنجی این مدل در نواحی مختلف سویل اسپانیا انجام شده است (De la Rosa et al., 2004). در این سیستم ۱۲ مدل، در دو بخش تناسب اراضی و حساسیت به تخریب پذیری وجود داشته که سه مدل ترازا^۳، سرواتانا^۴ و آلماگرا^۵ برای ارزیابی کیفی تناسب اراضی تیپ‌های بهره‌وری کشاورزی کاربرد

دارند. مدل ترازا محدودیت‌های بیواقلیمی، مدل سرواتانا قابلیت اراضی برای کاربری‌های کشاورزی و مدل آلماگرا کلاس کیفی تناسب اراضی را برای تیپ‌های بهره‌وری خاص تعیین می‌نمایند. درویش و همکاران (Darvish et al., 2006) تناسب اراضی تیپ‌های بهره‌وری گندم، مرکبات، سیب‌زمینی، یونجه و آفتابگردان را در سواحل بارکای کشور مصر با استفاده از مدل آلماگرا انجام و گزارش کردند که اراضی مورد مطالعه برای کشت گندم، آفتابگردان و سیب‌زمینی دارای تناسب زیاد^۶ S₁ و برای سایر تیپ‌های بهره‌وری مورد مطالعه، تناسب کمتری دارد. وهبا و همکاران (Wahba et al., 2007) تناسب اراضی خاک‌هایی با زیرگروه‌های مختلف را با استفاده از سیستم مدیترانه‌ای برای تیپ‌های بهره‌وری ذرت و آفتابگردان مورد ارزیابی قرار دادند و نتیجه گرفتند که این خاک‌ها برای تیپ‌های بهره‌وری فوق در کلاس نامناسب قرار داشته و توپوگرافی مهم‌ترین عامل محدود کننده است.

شهبازی و همکاران (Shahbazi et al., 2008b) تأثیر تغییرات اقلیمی بر روی کلاس‌های استعداد اراضی را در دو اقلیم نیمه‌خشک و مدیترانه‌ای به‌ترتیب شامل اراضی شهرستان اهر (ایران) و سویل (اسپانیا) با استفاده از دو مدل سرواتانا و ترازا بررسی و نشان دادند که فقط استعداد برخی قسمت‌های اراضی شهرستان اهر فقط برای کشت گندم از کلاس نسبتاً مناسب به تناسب بحرانی تبدیل خواهد شد. شهبازی و همکاران (Shahbazi et al., 2008a) از سیستم مدیترانه‌ای برای برنامه‌ریزی استفاده بهینه از اراضی در منطقه اهر استفاده و گزارش کردند، ۴۵ درصد اراضی با استفاده از مدل سرواتانا برای کشاورزی با قابلیت خوب کلاس‌بندی شدند. سالم و همکاران (Salem et al., 2008) مطالعه‌ای را در منطقه البستان کشور مصر با استفاده از مدل آلماگرا انجام دادند. نتایج نشان داد کلاس‌های S₂ و S₃ بیشترین مساحت اراضی مطالعاتی را به خود اختصاص دادند. جعفرزاده و شهبازی (Jafarzadeh & Shahbazi, 2010) تناسب اراضی منطقه صوما را با استفاده از مدل آلماگرا برای تیپ بهره‌وری هلو انجام و گزارش دادند، ۱۸۲۴ هکتار از اراضی برای ایجاد باغ هلو مناسب است و محدودیت اراضی در اکثر قسمت‌های منطقه زهکشی و بافت خاک بوده و در قسمت‌هایی شیب تند مانع از استقرار باغ هلو می‌شود. هدف از این تحقیق

1 - MicroLESE DSS
2 - Mediterranean Land Suitability
3- Terraza
4- Cervatana
5- Almagra

6- Highly Suitable

اندازه‌گیری شده با روش‌های استاندارد، جمع‌آوری و اطلاعات اقلیمی از ایستگاه باران سنجی شهرستان جلفا (جدول ۱) تهیه شد.

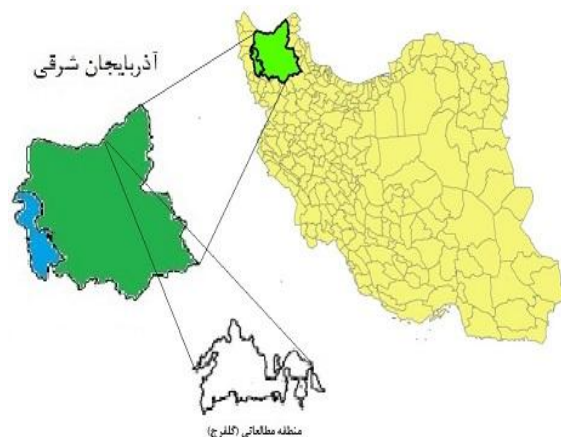
ارزیابی اراضی با استفاده از سیستم مدیریت‌های با توجه به الگوریتم این سیستم، ابتدا محدودیت‌های اقلیمی با استفاده از مدل ترازا تعیین گردید که مهم‌ترین ویژگی‌های مورد استفاده در این مدل حداقل و حداکثر دما، بارندگی ماهیانه، تبخیر و تعرق محاسبه‌شده با روش تورت‌وایت، موقعیت جغرافیایی و ضرایب گیاهی محاسبه شده به وسیله فرشی و همکاران (Farshi et al., 1997) (شکل ۲) می‌باشد. بنابراین بسته به نوع محصول و نیاز آبی، درصد کاهش تولید نسبت به تولید پتانسیل محاسبه می‌شود و بر اساس میزان کاهش تولید کمتر از ۲۰ درصد، ۲۰-۴۰ درصد، ۴۰-۶۰ درصد و بیشتر از ۶۰ درصد به- ترتیب در یکی از کلاس‌های h_1 تا h_4 قرار می‌گیرد. کلاس خطر یخبندان بر اساس تعداد ماه‌هایی که دما کمتر از ۶ درجه سلسیوس است محاسبه شده می‌گردد، به طوری که اگر تعداد ماه‌های یخبندان صفر، ۰-۲، ۰-۵ و بیشتر از ۵ ماه باشد، به ترتیب در یکی از کلاس‌های f_1 تا f_4 قرار می‌گیرد. کلاس‌های بیوفیزیکی نهایی به وسیله ترکیب دو کلاس فوق‌الذکر، به صورت کلاس‌های متناسب C_1 ، نسبتاً متناسب C_2 ، بحرانی C_3 و نا متناسب C_4 تعیین گردید (De la Rosa, 1992).

تعیین تناسب اراضی منطقه گل‌فرج جلفا، برای کشت گیاه چغندرقد با استفاده از سیستم مدیریت‌های می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه به وسعت ۷۷۹۰ هکتار در شمال استان آذربایجان شرقی در شهرستان جلفا (شکل ۱) واقع شده است. این اراضی به لحاظ مختصات جغرافیایی بین ۳۸ درجه و ۴۲ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۴۶ دقیقه عرض شمالی و بین ۴۵ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۴۵ درجه و ۵۳ دقیقه طول شرقی قرار دارد. متوسط بارندگی سالیانه منطقه ۱۹۸ میلی‌متر و متوسط دمای سالیانه ۱۴/۶ درجه سلسیوس بوده که با افزودن یک درجه سانتی‌گراد به متوسط دمای سالیانه هوا، دمای خاک حاصل می‌شود. بنابراین رژیم حرارتی آن ترمیک ۷ و رژیم رطوبتی منطقه بر اساس نرم افزار نیوهال ۸، اریدیک هم مرز با زیریک ۹ می‌باشد.



شکل ۱- جانمایی منطقه مطالعاتی
Figure 1- Site map of study area

مطالعات صحرائی و تجزیه‌های آزمایشگاهی

اطلاعات ۱۷ سری موجود در منطقه مطالعاتی، شامل توپوگرافی، زهکشی، سیل‌گیری، بافت خاک، ذرات درشت‌تر از شن، pH، هدایت الکتریکی، درصد سدیم تبادل، کربنات کلسیم معادل، درصد گچ و کربن‌آلی

7- Thermic
8- New Hall
9- Aridic border to Xeric

جدول ۱- میانگین اطلاعات هواشناسی منطقه جلفا (۱۳۹۱-۱۳۶۲)

Table 1- Summary of climate database results of Golfaraj station

تعداد روزهای یخبندان number of frost days	رطوبت نسبی (%) Relative Humidity	میانگین دما (°C) Mean Temperature	تبخیر و تعرق (mm) Evapo transpiration	میانگین بارندگی (mm) Mean Precipitation	ماه Moon
85.4	85.4	0.32	0	10.2	ژانویه (January)
84.2	84.2	2.4	2.3	8.1	فوریه (February)
91	91	7.9	17.7	21	مارس (March)
76.1	76.1	15	58.6	30.5	آوریل (April)
73.7	73.7	19.7	101.1	32.6	می (May)
65.1	65.1	24.6	147.6	24.8	ژوئن (June)
54.7	54.7	28.5	189.7	5.6	جولای (July)
57.4	57.4	27.7	169.1	4.2	آگوست (August)
66	66	23	111.2	6.5	سپتامبر (September)
77.1	77.1	15.6	54.7	19.6	اکتبر (October)
85.3	85.3	8.4	17.5	22.5	نوامبر (November)
85.7	85.7	3.1	3.4	12.4	دسامبر (December)

MicroLEIS: Pro&Eco TERRAZA Model

Site to evaluate: JOLFA Soil: ARIDISOLS
STo, cm: 1.0

Latitude, 30-45°N: 38

Climate, estation: JOLFA

	P, cm	Tmax, °C	Tmin, °C
October	19.6	20.6	9.4
November	22.5	14.0	3.4
December	12.4	20.6	0.9
January	10.2	4.7	-4.3
February	8.1	7.5	-2.1
March	21.0	14.1	2.1
April	30.5	21.7	8.9
May	32.6	26.6	13.5
June	24.8	31.7	18.6
July	5.6	34.9	22.8
August	4.2	34.4	22.0
September	6.5	30.7	16.4

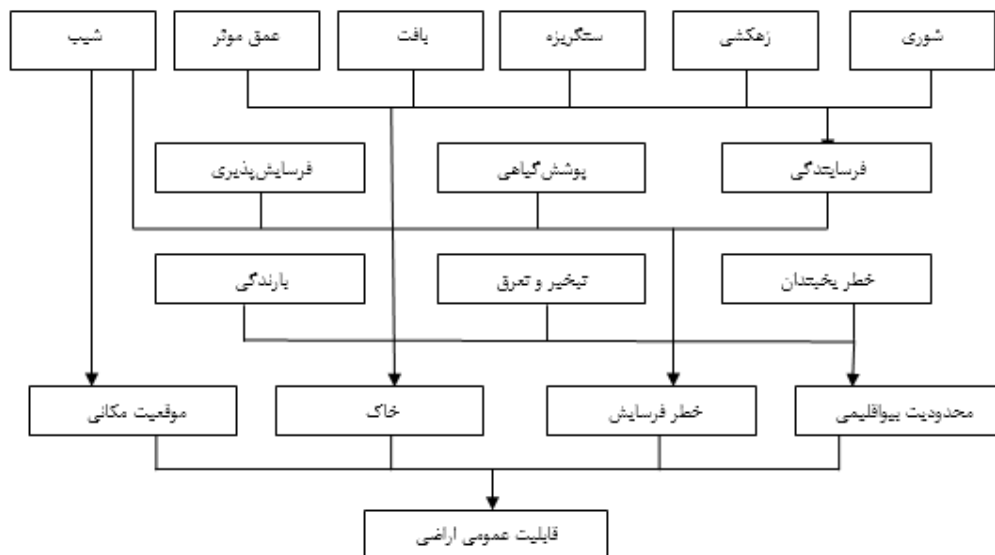
Crop: SUGARBEET
Kc Ky Kys: 1.00

CORRECT DATA?, Y/N:

شکل ۲- متغیرهای ورودی مدل TerraZA
Figures 2- Input variables for TerraZA model

درشت‌تر از شن و عمق خاک)، محدودیت بیواقلیمی که قبلاً از مدل ترازا به‌دست آمده (شکل ۳) به کلاس‌های اراضی با استعداد عالی S1، اراضی با استعداد خوب S2، اراضی با استعداد بحرانی S3 و اراضی نامستعد N دسته‌بندی شدند (De la Rosa, 1992).

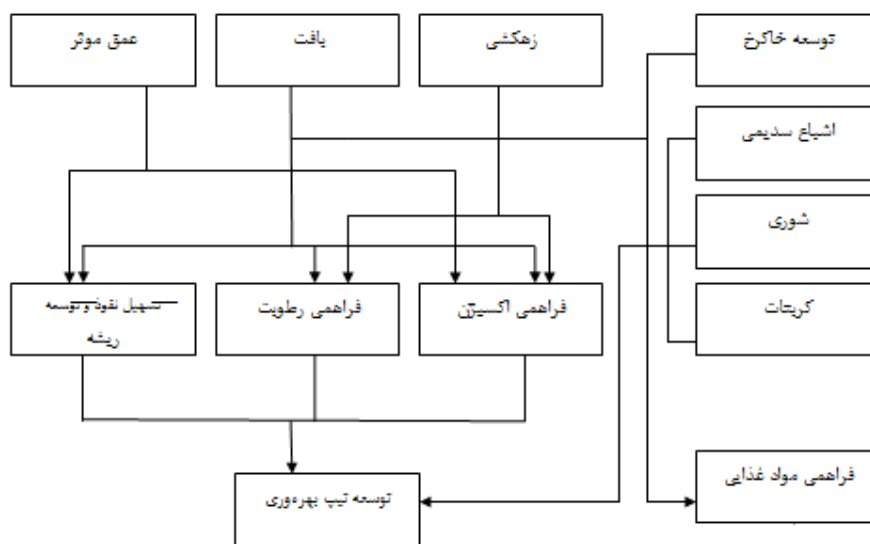
تعیین پتانسیل اراضی برای مشخص شدن اراضی مستعد از اراضی دیگر با استفاده از مدل سرواتانا انجام پذیرفت. در این مدل واحدهای مختلف اراضی بر اساس فاکتورهای موقعیت مکانی (شیب)، خاک (عمق موثر، کلاس بافت، مقدار ذرات درشت‌تر از شن، کلاس زهکشی و شوری برای عمق صفر تا ۵۰ سانتی‌متر)، خطر فرسایش (بر اساس سه پارامتر بافت، ذرات



شکل ۳- الگوریتم عمومی پایه‌ریزی مدل سرواتانا (De la Rosa and Maghaldi, 2004)
Figure 3- General scheme of the Cervatana model (De la Rosa & Maghaldi, 2004)

اساس میزان محدودیتی که وجود داشت، در پنج کلاس فاقد محدودیت، محدودیت کم، محدودیت متوسط، محدودیت شدید و محدودیت خیلی شدید طبقه‌بندی شدند (De la Rosa, 1992).

نهایتاً اراضی قابل کشت با مدل آلمگرا (شکل ۴) مورد ارزیابی قرار گرفت و تناسب هر واحد نقشه برای تیپ بهره‌وری چغندر قند مشخص گردید. در این مدل میانگین وزنی ویژگی‌های اراضی به صورت کدهایی وارد شدند و بر



شکل ۴- الگوریتم عمومی مدل آلمگرا (De la Rosa et al. 1992)
Figure 4- General scheme of the Almagra model (De la Rosa et al., 1992)

خاک‌های مورد مطالعه از نظر بافتی ریز تا درشت، ذرات درشت‌تر از شن ۱/۲ تا ۲۵ درصد وزنی، آهک ۱۴/۶ تا ۳۱/۲ درصد، هدایت الکتریکی ۰/۹ تا ۶/۷ دسی‌زیمنس بر

نتایج و بحث

جدول ۲ میانگین وزنی ویژگی‌های خاک و زمین‌نمای ۱۷ واحد اراضی در منطقه گلفرج جلفا را نشان می‌دهد.

زهکشی است. بر اساس کلید رده‌بندی آمریکایی (Soil Survey Staff 2014) خاک‌های منطقه در دو رده انتی‌سول (Entisols) و اریدی‌سول (Aridisols) رده‌بندی شدند.

متر، درصد سدیم تبدلی ۳/۲ تا ۱۴/۱ درصد و pH ۷/۸ تا ۸/۳ می‌باشد. لازم به‌ذکر است که منطقه مورد مطالعه فاقد سیل‌گیری بوده و فقط واحدهای ۶ و ۱۶ دارای محدودیت زهکشی کم بوده و بقیه واحدها فاقد محدودیت

جدول ۲- خلاصه‌ای از ویژگی‌های اصلی خاک در واحدهای مختلف اراضی در منطقه مطالعاتی

Table 2- Summary of major soil variables of the soil types characterized in the study area

فرسایش Erosion	pH	ESP (%)	EC (dS/m)	آهک CaCO ₃ (%)	ذرات >۲mm Coarse Fragment	بافت Texture	شن Sand (%)	سیلت Silt (%)	رس Clay (%)	واحد اراضی Land unit
F ₃	8.2	6.5	1.2	26	25	SL	56	27	17	1
F ₂	7.8	3.2	3.1	23.8	1.8	L	31.2	44	24.8	2
F ₂	7.8	6.3	3.7	15.3	3.6	L	42.8	34.3	22.9	3
F ₂	8.3	10.2	1.8	24.8	3.3	SiCL	15	51	34	4
F ₂	8.1	3.1	0.9	22.5	3	L	41.4	32.8	25.8	5
F ₂	8	14.1	2.7	30.4	1.6	C	15.2	38.5	46.3	6
F ₂	8.1	6.5	1.6	27.8	6.1	L	35	44.2	20.8	7
F ₃	8	5.1	6.7	15.6	19.4	SL	55.9	27.3	16.8	8
F ₃	8.2	5.3	1.8	23.4	35	SL	70.1	15.9	14	9
F ₃	8	11.7	1.1	30.5	13.8	SL	63.7	25	11.5	10
F ₂	8.2	10.8	2.3	31.2	4.3	CL	20.2	44.7	35.1	11
F ₂	8.1	13.1	1.3	26.4	2.6	L	34.4	44.3	21.3	12
F ₂	7.9	13.6	1.2	22	1.8	CL	31.7	37	31.3	13
F ₂	8.3	4	1.4	14.6	2	L	33	42	25	14
F ₂	8.3	13.9	1.3	23.6	4.5	CL	27	33	35	15
F ₂	8.1	11.2	1.2	25.8	1.2	C	10	39.7	50.3	16
F ₂	8.2	6.9	1.4	29.2	1.7	CL	28.8	37.2	34	17

دما کمتر از ۶ درجه سانتی‌گراد است، اعمال گردد. در صورت عدم اعمال چنین تدابیر مدیریتی، باز هم کلاس تناسب اقلیمی نهایی طبق جدول ۴ در کلاس C₃ خواهد بود.

تعیین قابلیت اراضی برای اهداف کشاورزی

نخستین قدم در راستای کشاورزی پایدار و مدیریت دقیق اراضی، تعیین قابلیت اراضی برای اهداف کشاورزی و مجزا نمودن آن‌ها از اراضی غیر کشاورزی می‌باشد. مدل سرواتانا با استفاده از برخی از ویژگی‌های اراضی اقدام به تعیین قابلیت اراضی برای اهداف کشاورزی می‌نماید. نتایج مدل سرواتانا (جدول ۵) نشان داد که کلیه واحدهای اراضی موجود در منطقه برای اهداف کشاورزی در کلاس S₂ با محدودیت‌های بیواقلیمی، فرسایش و در برخی از واحدها محدودیت‌های خاکی برای شرایط بدون مدیریت‌های ذکر شده، طبقه‌بندی شدند. با مصرف ۲۵۰۰ مترمکعب آب در هر هکتار و کشیدن پلاستیک بر روی گیاه در ماه‌های سرد سال می‌توان محدودیت بیواقلیمی را مرتفع کرد

محدودیت‌های بیواقلیمی

نتایج مدل ترازا نشان داد که کشت تیپ بهره‌وری چغندر قند در حالت دیم در شرایط کنونی در منطقه در کلاس h₂ است و ۲۰ تا ۴۰ درصد کاهش عملکرد سالیانه (جدول ۳) خواهد داشت. بنابراین کشت دیم از نظر رطوبتی در منطقه به‌صورت نسبتاً مناسب می‌باشد. به منظور کردن میزان آب آبیاری طبق عرف محلی (جدول ۴)، کاهش عملکرد تیپ بهره‌وری مورد مطالعه تحت کشت آبی توسط مدل ترازا محاسبه و مدیریت صحیح اراضی جهت افزایش راندمان آبیاری پیشنهاد گردید. نتایج مدل ترازا با تأثیر ۲۵۰۰ مترمکعب در هکتار در مراحل حساس به کم آبی چغندر قند نشان داد، کاهش عملکرد محصول در این حالت کمتر از ۲۰ درصد بوده (کلاس h₁) و این مقدار به‌عنوان حداقل مصرف بهینه آب، برای جلوگیری از کاهش عملکرد تعیین گردید.

از طرفی کلاس یخبندان برای تیپ بهره‌وری چغندر قند در کلاس f₃ بوده و نیاز است تدابیر مدیریتی از قبیل کشیدن پلاستیک بر روی محصولات در ماه‌هایی از سیکل رشد که

(جدول ۴). نهایتاً کل منطقه، برای ارزیابی تناسب اراضی چغندر قند وارد مدل آماگرا شدند که شکل ۵ نقشه قابلیت اراضی را برای تیپ بهره‌وری چغندر قند نشان می‌دهد.

جدول ۳- اطلاعات آبیاری تیپ بهره‌وری چغندر قند در منطقه مطالعاتی (Farshi et al., 1997)

Table 3- Water irrigation supplements sugar beet from study area (Farshi et al., 1997)

تاریخ برداشت Harvest date	تاریخ کاشت Cultivation date	ماه‌های آبیاری Irrigation months	تعداد دفعات آبیاری Number of Irrigations	میزان آب آبیاری (M ³ /ha) Irrigation m ³ ha ⁻¹	تیپ بهره‌وری Land utilization
30 سپتامبر	10 آوریل	آوریل، می، ژوئن، جولای، اوت	5-7	6300	چغندر قند Sugar beet

جدول ۴- کلاس‌های محدودیت‌های بیواقلیمی نهایی در مدل Terraza (De la Rosa & Maghaldi, 1982)

Table 4- Final bioclimatic deficiency classes in Terraza Model (De la Rosa & Maghaldi, 1982)

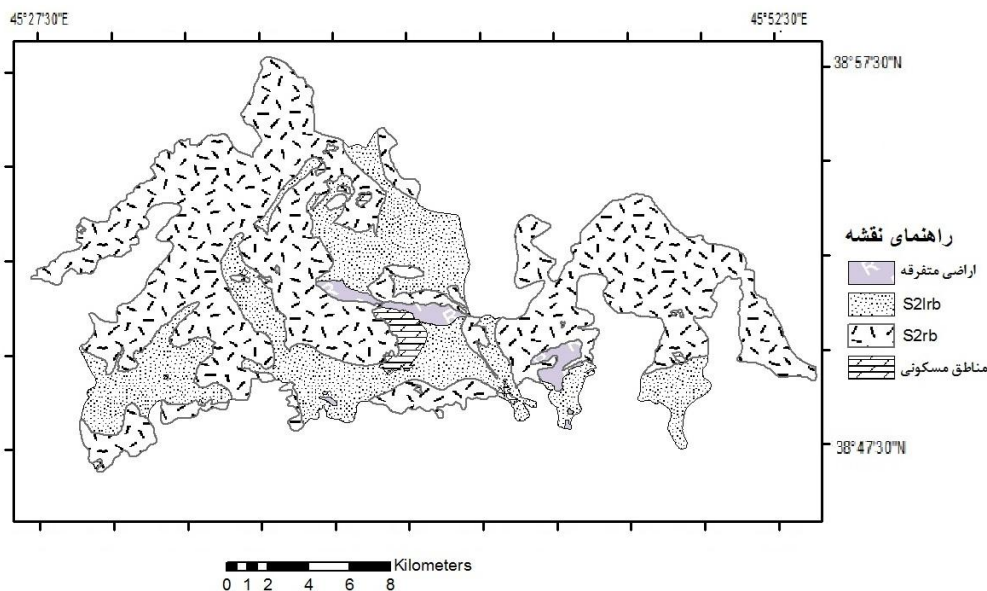
دمای کمتر از ۵				درصد کاهش عملکرد Yield reduction
f ₄	f ₃	f ₂	f ₁	
C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	h ₁
C ₄	C ₃	C ₂	C ₂	h ₂
C ₄	C ₃	C ₃	C ₃	h ₃
C ₄	C ₄	C ₄	C ₄	h ₄

جدول ۵- نتایج مدل سرواتانا برای تعیین کلاس استعداد و قابلیت اراضی

Table 5- Cervatana model results for extension of land capability classes.

چغندر قند (Sugar beet) (با اعمال شرایط مدیریتی) (Without soil management)	چغندر قند (Sugar beet) (بدون اعمال شرایط مدیریتی) (Without soil management)	تیپ بهره‌وری (Land utilization) واحد اراضی (Land unit)
S ₂ lr	S ₂ lrb	1
S ₂ r	S ₂ rb	2
S ₂ r	S ₂ rb	3
S ₂ r	S ₂ rb	4
S ₂ r	S ₂ rb	5
S ₂ lr	S ₂ lrb	6
S ₂ r	S ₂ rb	7
S ₂ lr	S ₂ lrb	8
S ₂ lr	S ₂ lrb	9
S ₂ lr	S ₂ lrb	10
S ₂ r	S ₂ rb	11
S ₂ r	S ₂ rb	12
S ₂ r	S ₂ rb	13
S ₂ r	S ₂ rb	14
S ₂ lr	S ₂ lrb	15
S ₂ lr	S ₂ lrb	16
S ₂ r	S ₂ rb	17

t: محدودیت شیب؛ l: محدودیت خاک؛ r: محدودیت خطر فرسایش؛ b: محدودیت بیواقلیمی



شکل ۵- نقشه قابلیت اراضی در منطقه گلفرج با مدل سرواتانا
Figure 5- General Land Capability Map of Golfaraj area using Cervatana Model

نامناسب (جدول ۶) قرار گرفتند، به عبارت دیگر به ترتیب ۲۴/۳، ۳۹/۹، ۸/۱ و ۲۷/۷ درصد اراضی برای تیپ بهره-وری چغندر قند، در کلاس‌های عالی S_1 مناسب S_2 ، نسبتاً مناسب S_3 و نامناسب N طبقه‌بندی شدند. شکل ۶ نقشه تناسب اراضی منطقه گلفرج را برای تیپ بهره‌وری چغندر قند نشان می‌دهد.

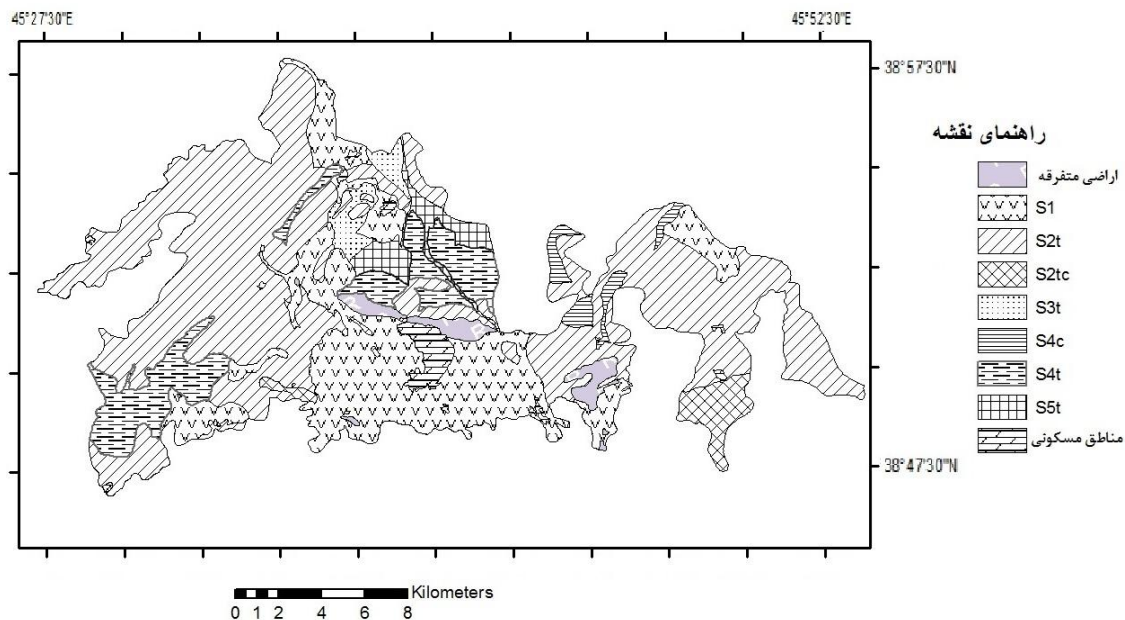
ارزیابی کیفی تناسب اراضی

تناسب اراضی برای تیپ بهره‌وری چغندر قند با استفاده از مدل آلماگرا برای شرایط بهینه بررسی و نتایج (جدول ۶) موید این مطلب است که ۱۹۳۸ هکتار از اراضی در کلاس عالی، ۳۱۹۰ هکتار از اراضی در کلاس مناسب، ۶۵۰ هکتار در کلاس نسبتاً مناسب و بقیه در کلاس‌های

جدول ۶- نتایج کلاس‌های تناسب اراضی با استفاده از مدل آلماگرا
Table 6. Suitability classes for sugar beet resulted by Almagra model

چغندر قند Sugar beet	تیپ بهره‌وری (Land utilization) واحد اراضی (Land unit)
S _{4t}	1
S _{2t}	2
S _{2t}	3
S ₁	4
S _{2t}	5
S _{2tc}	6
S _{2t}	7
S _{4t}	8
S _{3t}	9
S _{5t}	10
S _{4c}	11
S _{2t}	12
S ₁	13
S _{2t}	14
S ₁	15
S _{2t}	16
S ₁	17

t: بافت، c: کربنات



شکل ۶- نقشه تناسب اراضی منطقه گلفرج برای تیپ بهره‌وری چغندر قند با مدل آلمگرا
Figure 6- Land suitability map for Sugar beet in Golfaraj region by Almagra Model

نسبتاً مناسب می‌باشد. نتایج مدل سرواتانا نشان داد که کلیه واحدهای اراضی موجود در منطقه برای اهداف کشاورزی در کلاس S₂ با محدودیت‌های بیواقلیمی، فرسایش و در برخی از واحدها محدودیت‌های خاکی طبقه‌بندی شدند. تناسب اراضی برای تیپ بهره‌وری چغندر قند با استفاده از مدل آلمگرا برای شرایط بهینه بررسی و نتایج موید این مطلب است که ۱۹۳۸ هکتار از اراضی در کلاس عالی، ۳۱۹۰ هکتار از اراضی در کلاس مناسب، ۶۵۰ هکتار در کلاس نسبتاً مناسب و بقیه در کلاس‌های نامناسب قرار گرفتند. بنابراین استفاده از سیستم ارزیابی مدیترانه‌ای می‌تواند با تعیین تناسب و قابلیت اراضی برای تیپ‌های بهره‌وری خاص، یکی از روش‌های سریع و کم هزینه برای مدیریت پایدار اراضی محسوب گردد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی و شرکت مهندسی آب ورزان که اطلاعات اولیه را در اختیار مؤلفین مقاله قرار دادند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

محدودیت بافت در کلیه واحدهای اراضی، بجز ۴، ۱۱، ۱۳، ۱۵، ۱۷ وجود داشته و ۵۷۶۷ هکتار از اراضی مورد مطالعه را شامل می‌شود. محدودیت کربنات در دو واحد اراضی ۶ و ۱۱ وجود داشته و در مجموع ۱۸۵ هکتار از اراضی مورد مطالعه را شامل می‌گردد.

بنابراین استفاده از سیستم تصمیم‌گیری مدیترانه‌ای می‌تواند با تعیین تناسب و قابلیت اراضی برای تیپ‌های بهره‌وری خاص، یکی از روش‌های سریع و کم هزینه برای مدیریت پایدار اراضی محسوب گردد. شایان ذکر است که واسنجی این مدل توسط دلاروزا و همکاران (Dela Rosa *et al.*, 1992) در سویل اسپانیا و یحیی (Yehia, 1998) در مصر که به ترتیب آب و هوای مدیترانه‌ای و نیمه‌خشک داشتند انجام گرفته و کارایی بالای این سیستم تأیید شده است.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج مدل ترازا نشان داد که کشت تیپ بهره‌وری چغندر قند در حالت دیم در شرایط کنونی در منطقه با ۲۰ تا ۴۰ درصد کاهش عملکرد سالیانه همراه خواهد داشت. بنابراین کشت دیم از نظر رطوبتی در منطقه به صورت

References

- Baninemeh J. 2003. Land evaluation for land use planning with special attentions to sustainable Orumiyeh area, Iran. MSc Thesis, Italy University of Netherland, 107p.
- Cooke DA and Scott. 1993. The Sugar beet crop, Science into practice. Chapman and Hall Press, 675p.
- Darvish KM, Wahba MM and Awad F. 2006. Agricultural soil suitability of Haplo-soils for some crops in newly reclaimed areas of Egypt. Research Journal of Applied Science, 2(12): 1235-1243.
- De la Rosa D, Magaldi D and Rasgos. 1982. Methodology de UN sistema de evaluation tiaras para regions Mediterranean. Society ESP Cien, Suelo, Madrid, 1(11): 128-145 (in Spanish with English Summary).
- De la Rosa D, Moreno JA, Garcia LV and Almorza J. 1992. MicroLEIS: A microcomputer-based Mediterranean land evaluation information system. Soil Use and Management, 8: 89-96.
- De la Rosa D, Mayol F, Diaz-Pereira E, Fernandez M and De la Rosa DJ. 2004. A land evaluation decision support system (MicroLEIS DSS) for agricultural soil protection. Environmental Modeling and Software, 19: 929-942.
- Farshi AA, Shariati MR, Jarollahi R, Ghasemi MR, Shahabifar M and Tolayi M. 1997. Water requirement estimating of main crops. Soil and Water Research Institute Press, Karaj, Iran, 650p.
- FAO, 1976. A framework for land evaluation. FAO Soils Bulletin Series No. 32, Rome, 76p.
- Jafarzadeh AA and Shahbazi F. 2010. Suitability of peach in Souma area (Iran), using Almagra model. Proceeding of 19th World Congress of Soil Science; 2010 Oct 29-31; Brisbane, Australia, pp: 143-146.
- Salem MZ, Ageeb GW and Rahim IS. 2008. Land suitability for agricultural of certain in Albostan area, Egypt. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 4: 485-491.
- Shahbazi F, De la Rosa D, Anaya-Romero M, Jafarzadeh AA, Sarmadian F, Neyshaboury MR and Oustan SH. 2008a. Land use planning in Ahar area (Iran) using MicroLEIS DSS. Agrophysics, 22: 277-286.
- Shahbazi F, Jafarzadeh AA, Sarmadian F, Neyshaboury MR, Oustan Sh, Anaya-Romero M, Lojo L and De la Rosa D. 2008b. Land capability evaluation and climate change impact in semi-arid and Mediterranean areas using MicroLEIS DSS. Proceeding of 3rd Congress of Climate Change and Sustainable Development. Oct 20-23; Huelva, Spain, pp: 216-217.
- Soil Survey Staff. 2014. Keys to soil taxonomy. Twelfth Edition. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, 360p.
- Sys C, Van Ranset E and Debaveye J. 1991a. Land evaluation. Part I, Principle in land evaluation and crop production calculation. International Training Center for Post Graduate Soil Scientists, Ghent University, Gent, Belgium, 238p.
- Sys C, Van Ranset E and Debaveye J. 1991b. Land evaluation, Part II, Methods in land evaluation. International Training Center for Post Graduate Soil Scientists, Ghent University, Ghent, Belgium, 247p.
- Sys C, Van Ranset E, Debaveye J and Beernaert F. 1993. Land evaluation, Part III, Crop requirements. General Administration for Development Cooperation Place, Brussels, Belgium, 197p.
- Wahaba MM, Darvish KhM and Awad F. 2007. Suitability of specific crops using MicroLEIS program in Sahel Baraks, Egypt. Journal of Applied Sciences Research, 3(7): 531-539.
- Yehia HA. 1998. Nature distribution and potential use of *Gypsy ferous* - calcareous soils in sugar beet area, West of Nubaria, Egypt. MSc Thesis, Alex University, Egypt, 89p.

Land suitability of Golfaraj region for Sugarbeet cultivation using Mediterranean system

Moslem Servati¹, Hamidreza Momtaz², Mansour Omrani³ and Hassan Mohammadi⁴

(Received: April 2014 Accepted: January 2015)

Abstract

Sugar beets are used primarily for production of sucrose, a high energy pure food. The identification of suitable locations for the production of this valuable plant is of crucial importance. In this regard, land evaluation suitability determination spatial Mediterranean land evaluation method is one of the main management procedures in sustainable agriculture for planning. The purpose of this research is using Mediterranean land evaluation to land suitability evaluation for sugar beet in an area with 7990 ha extension, which is located in North of East Azerbaijan province (Golfaraj-Jolfa). The goal of this study is land planning of Golfaraj (Jolfa), thus soil morphological and analytical data were carried out for 17 land units. Based on each model effective parameters, bioclimatic deficiency, land capability and qualitative land suitability were determined using above mentioned models. The result of Terraza model showed that rainfed cultivation is possible with 20-40 percentages in yield for sugar beet. Also, considering some of the management recommendation such as identifying the sensitive time of crops for irrigation, reduce the water consumption without any negative impacts on annual yield. According to Cervatana model results, total area was distinguished as good. Therefore, qualitative land suitability evaluation of susceptible lands using Almagra model revealed that 24.3, 39.9, 8.1 and 27.7 of total area can take place in excellent (S₁), suitable (S₂), moderately suitable (S₃) and unsuitable (S₄,S₅) respectively by soil texture and carbonate. In summary, MicroLEIS DSS tool appears to be useful in semi-arid regions, such as Golfaraj area located in East Azerbaijan (Iran), to formulate sustaining agro-ecological systems.

Keywords: Land suitability, MicroLEIS, Sugarbeet, Sustainable agriculture

1- Assistant Professor, Shahid Bakeri High Education Center of Miandoab, Urmia University, Urmia, Iran

2- Assistant Professor, Soil Science and engineering Department, Urmia University, Urmia, Iran

3 -PhD Student, Soil Science and engineering Department, University of Tabriz, Tabriz, Iran

4 -M.Sc. Graduated, Soil Science and engineering Department, Shahed University of Tehran, Tehran, Iran

* Corresponding Author: m.sarvati@urmia.ac.ir