

تعیین اولویت کشت برای برخی از تیپ‌های بهره‌وری باغی جهت احداث باغ در منطقه خداآفرین

امید احمدی^۱، پریسا علمداری^{۲*}، مسلم ثروتی^۳، تورج خوش‌زمان^۴

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۹/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۰۷)

چکیده

ارزیابی تناسب اراضی مهم‌ترین مرحله در آمایش سرزمین بوده و ارزیابی سریع با دقت و صحت بالا، ضروری است. در این راستا، کاربرد مدل‌های رایانه‌ای، برای مدیریت و ارزیابی منابع خاک اجتناب‌ناپذیر است. هدف از این تحقیق، استفاده از سیستم میکرولیز در قالب مدل ترازا در تشخیص محدودیت‌های بیواقلیمی، مدل سرواتانا در پیش‌بینی قابلیت استعداد اراضی و مدل آلماگرا برای ارزیابی تناسب اراضی تیپ‌های بهره‌وری زیتون، هلو و مرکبات در منطقه‌ای با وسعت ۱۶۵۵۵ هکتار در شمال‌شرق استان آذربایجان شرقی (شهرستان خداآفرین) می‌باشد. بدین منظور، ویژگی‌های مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی ۱۱ خاک‌رخ شاهد مورد مطالعه قرار گرفت. خاک‌های تحت بررسی بر اساس کلید رده‌بندی آمریکایی در دو رده اربیدی سول‌ها شامل زیررده‌های Calcids، Cambids و Gypsid و انتی‌سول‌ها با زیررده Orthents رده‌بندی شدند. بر اساس مدل ترازا، تیپ‌های بهره‌وری زیتون و هلو، در کلاس کمبود رطوبت h₂ و مرکبات در کلاس h₃ قرار گرفتند. بنابراین در دوره رشد به‌ترتیب بین ۲۰ تا ۴۰ درصد و ۴۰ تا ۶۰ درصد کاهش تولید خواهند داشت. نتایج حاصل از مدل سرواتانا نشان داد که ۸۲/۸۲ درصد از اراضی مورد مطالعه مستعد برای کشاورزی و ۱۷/۱۸ درصد برای مرتع و جنگل‌کاری قابل توصیه هستند. نتایج ارزیابی تناسب با مدل آلماگرا نشان داد که هیچ کدام از تیپ‌های بهره‌وری مورد مطالعه، در کلاس S₁ قرار نگرفتند. محدودکننده‌ترین عامل‌های خاکی نیز به‌ترتیب فراوانی و گسترش بافت خاک، عمق موثر، آهک، توسعه یافتگی و سدیمی بودن بودند. نهایتاً تیپ بهره‌وری هلو مناسب‌ترین محصول با توجه به شرایط اقلیم، زمین‌نما و خاک بوده و اولویت کشت در منطقه به‌صورت هلو، زیتون و مرکبات می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تناسب اراضی، توسعه پایدار، میکرولیز

احمدی ا.، علمداری پ.، ثروت م.، خوش‌زمان ت. ۱۳۹۹. تعیین اولویت کشت برای برخی از تیپ‌های بهره‌وری باغی جهت احداث باغ در منطقه خداآفرین. تحقیقات کاربردی خاک. جلد ۸، شماره ۴. صفحه: ۸۵-۹۷.

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، علوم و مهندسی خاک، دانشگاه زنجان

۲- استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه زنجان (مکاتبه‌کننده)

۳- استادیار مرکز آموزش عالی شهید باکری میاندوآب، دانشگاه ارومیه

۴- محقق بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان

*پست الکترونیک: p_alamdari@znu.ac.ir

مقدمه

در عصر پیش‌رو، با توجه به رشد فزاینده جمعیت و اهمیت امنیت غذایی، ارزیابی تناسب اراضی^۱ برای تولید محصولات مختلف، به یک مسئله مهم تبدیل شده است (FAO, 1976). تناسب اراضی، درجه‌ای از مناسب بودن اراضی برای استفاده ویژه است (sadat hashemi & kiani, 2018). با انجام مطالعات ارزیابی تناسب اراضی، می‌توان استعداد اراضی را به‌منظور استفاده‌های خاص تعیین کرد و میزان محدودیت‌ها و مطابقت مشخصات اراضی را برای کاربری ویژه‌ای، تعیین نمود (Alamdari & Amanifar, 2016). معمول‌ترین روش برای ارزیابی تناسب اراضی، دستورالعمل فائو (1976) بوده که توسط سایس و همکاران (Sys et al., 1991a; 1991b; 1993) در سه جلد کاملاً تشریح شده است. این دستورالعمل علیرغم کاربرد وسیع و بلند مدت آن، به دلیل عدم وجود جداول نیازهای خاک، اقلیم و زمین‌نما برای اکثر محصولات باغی، مورد انتقاد قرار گرفته است (Givi, 1997). هم‌چنین، مشکلاتی از قبیل فقدان منابع قابل اعتماد برای محصولات باغی، زمان و هزینه نسبتاً زیاد برای ایجاد جداول خاک، اقلیم و زمین‌نما، عدم استفاده از نظرات کارشناسی علوم کشاورزی و محیطی در امر ارزیابی اراضی، لزوم استفاده از روش‌های جدید را برای ارزیابی پدید می‌آورد (Kutter et al., 1997; Rezaei et al., 2011). لذا برای رفع این مشکلات و سایر عدم قطعیت‌ها و به‌منظور نیل به توسعه کشاورزی پایدار، می‌توان از روش‌های نوین در ارزیابی تناسب اراضی محصولات باغی استفاده نمود که از آن جمله می‌توان به سیستم تصمیم‌گیری میکرولیز^۲ اشاره نمود. سیستم تصمیم‌گیری میکرولیز به‌عنوان مجموعه‌ای از روش‌های ارزیابی کیفی اراضی، در سال ۱۹۹۰ برای از بین بردن اثرات منفی محیطی بر روی کشاورزی مانند تغییر اقلیم و اتخاذ مسائل مدیریتی در منطقه سویل اسپانیا ابداع گردید. این سامانه بر اساس اطلاعات اقلیم، خاک و مدیریت که توسط کاربر در آن ذخیره شده، اقدام به ارزیابی اراضی می‌نماید. بسته نرم‌افزاری سامانه تصمیم‌گیری میکرولیز شامل ۵ بسته بوده که بسته Pro

Eco^۳ & مربوط به ارزیابی اراضی می‌باشد. مدل‌های این سیستم، تناسب و قابلیت تیپ‌های بهره‌وری مختلف را در واحدهای مختلف اراضی، هنگامی که اطلاعات در مورد ویژگی‌های اراضی موجود باشد، تعیین می‌کنند. از مدل‌های برنامه‌ریزی بهینه استفاده از اراضی می‌توان به مدل ترازا^۴ در تشخیص مناطقی با محدودیت‌های بیواقلیمی^۵ ویژه، سرواتانا^۶ به منظور تفکیک اراضی مستعد برای کاربری‌های کشاورزی و در نهایت مدل آلماگرا^۷ برای ارزیابی کیفی تناسب اراضی محصولات کشاورزی اشاره نمود. مدل ترازا محدودیت‌های بیواقلیمی از قبیل تشع خورشیدی، دما، کمبود رطوبت و خطر یخبندان و مکان‌های مناسب برای رشد تیپ‌های بهره‌وری مهم مناطق مدیترانه‌ای را تعیین می‌نماید. مدل آلماگرا بر اساس نیازهای بیوفیزیکی تیپ‌های بهره‌وری کشاورزی، واحدهای اراضی را برای تیپ‌های بهره‌وری که نیازهای مختلف آن‌ها در بانک اطلاعاتی نرم‌افزار ذخیره شده است، در ۵ کلاس تناسب S1 تا S5 درجه‌بندی می‌کند (De la Rosa et al., 1992). دلاروزا و همکاران (De la Rosa et al., 2009) با کاربرد این مدل در جنوب اسپانیا، گزارش کردند که از مجموع ۱۲ محصول زراعی مورد مطالعه، فقط گندم، سویا، آفتابگردان، چغندر قند و یونجه مناسب برای این منطقه بوده و عامل محدودکننده، میزان کربنات بالا در خاک عنوان شد. نیکنام و همکاران (Niknam et al., 2018) نیز از سیستم میکرولیز برای طبقه‌بندی استعداد و قابلیت اراضی در دشت میان‌دوآب (استان آذربایجان غربی) استفاده کردند. بر اساس نتایج حاصل از مدل سرواتانا، تقریباً در ۸۹/۹ درصد از منطقه، اراضی مناسب و نسبتاً مناسب (S₃b و S₃lb) و ۱۰/۱ درصد به دلیل شوری خاک اراضی نامناسب (N₁) برای منطقه تشخیص داده شدند. ثروتی و همکاران (Servati et al., 2015) به‌منظور تعیین کاربری بهینه و اولویت کشت در اراضی کشاورزی منطقه خواجه (استان آذربایجان شرقی)، از سامانه تصمیم‌گیری میکرولیز استفاده نمودند و گزارش کردند که بر اساس مدل آلماگرا، اولویت کشت در منطقه با یونجه، خربزه، آفتابگردان و ذرت خواهد بود. شریفی و همکاران (Sharifi et al., 2018) تأثیر تغییر اقلیم بر

4. Terraza
5. Bioclimatic deficiency
6. Cervatana
7. Almagra

1. Land Suitability Evaluation
2. Microcomputer Land Evaluation Information System (MicroLEIS)
3. Production and Ecosystem Modelling

تعیین مکان‌های مناسب برای محصولات زیتون، هلو، مرکبات و اولویت کشت آن‌ها در منطقه خداآفرین (استان آذربایجان شرقی) جهت احداث باغ می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مطالعاتی

محدوده مورد مطالعه، به وسعت حدود ۱۶۵۵۵ هکتار از اراضی پایاب سد خداآفرین، در شهرستان خداآفرین استان آذربایجان شرقی واقع شده است. از نظر جغرافیایی، منطقه در محدوده ۶۷۵۵۰۰ تا ۶۹۲۵۰۰ متر طول شرقی و ۴۳۳۲۵۰۰ تا ۴۳۴۹۰۰۰ متر عرض شمالی قرار گرفته است (شکل ۱). براساس اطلاعات هواشناسی ایستگاه اقلیم‌شناسی خمارلو بین سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۵، متوسط سالیانه دمای هوا ۱۴/۷ درجه سلسیوس بوده که با اضافه کردن یک درجه به دمای هوای سالیانه، میانگین دمای سالیانه خاک ۱۵/۷ درجه سلسیوس برآورد می‌شود. میزان بارندگی سالانه نیز ۲۸۱ میلی‌متر است. لذا رژیم حرارتی منطقه ترمیک و رژیم رطوبتی اریدیک هم مرز با زیریک بر اساس نرم‌افزار نیوهال (Newhall & Berdanier, 1996) می‌باشد. از نظر زمین‌شناسی نیز منطقه بر روی رسوبات کواترنری رسی و سیلتی همراه با ماسه‌سنگ قرار گرفته است.

ارزیابی تناسب اراضی برخی از محصولات دیم منطقه میان‌دوب را با استفاده از مدل آلماگرا بررسی کردند. نتایج نشان داد که در شرایط فعلی، اولویت کشت دیم در اکثر واحدهای مختلف اراضی با نخود، خربزه و گندم بوده، ولی در آینده به دلیل کشت پاییزه گندم و وقوع نزولات منطقه در فصل پاییز، اولویت کشت به ترتیب گندم، نخود و خربزه خواهد بود. هم‌چنین ثروتی و همکاران (Servati *et al.*, 2014) با هدف کاربرد سیستم مدیریت‌های برای ارزیابی تناسب اراضی برای کشت چغندر قند در منطقه‌ای به وسعت ۷۹۹۰ هکتار واقع در استان آذربایجان شرقی (گلفرج جلفا)، نشان دادند که به ترتیب ۲۴/۳، ۳۹/۹ و ۸/۱ درصد اراضی به ترتیب در کلاس‌های عالی، مناسب، نسبتاً مناسب و نامناسب به دلیل محدودیت‌های بافت و کربنات طبقه‌بندی شدند. لذا با توجه به ضعف دستورالعمل فائو (FAO, 1976) در عدم توجه به محصولات باغی، توانایی سیستم تصمیم‌گیری میکرو لیز در تعیین اولویت کشت و تعداد کم تحقیقات انجام شده در ارتباط با تناسب اراضی محصولات باغی، تعیین تناسب و اولویت کشت تیپ‌های بهره‌وری باغی حائز اهمیت است. هم‌چنین منطقه مطالعاتی جزء اراضی پایاب سد خداآفرین بوده و کمبود آب در منطقه با احداث این سد مرتفع شده و از آب و هوای مناسبی برای کشت انواع محصولات کشاورزی برخوردار است. هدف از این تحقیق



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه و واحدهای اراضی
Figure 1. Location of the study area and land units

تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی خاک
واکنش خاک در گل اشباع (McLean, 1982)، هدایت الکتریکی در عصاره گل اشباع (Roades, 1990)، بافت خاک به روش هیدرومتری (Gee & Bauder, 1986)، درصد ذرات درشت‌تر از شن با روش غربال، سدیم تبدالی با استات آمونیوم یک نرمال در واکنش خاک برابر ۷ (Thomas, 1982)، کربنات کلسیم معادل به روش تیتراسیون برگشتی (Nelson, 1982) و کربن آلی به روش والکلی و بلک اصلاح شده (Nelson & Sommers, 1982) بر روی نمونه‌ها صورت پذیرفت.

انجام مطالعات ارزیابی تناسب اراضی

جهت انجام مطالعات ارزیابی تناسب اراضی، با استفاده از کارت تشریح ۵۴ خاکرخ و آزمایشات فیزیکی و شیمیایی، ۱۱ واحد اراضی (سری خاک) در منطقه جداسازی شد. شایان ذکر است موقعیت خاکرخ‌ها با روش ژئوپدولوژی انتخاب و با راهنمای تشریح خاک (Schoeneberger *et al.*)

مدل ترازا
برای محاسبه محدودیت‌های بیواقلیمی، از پارامترهای بارندگی، دمای حداقل و حداکثر، شاخص رطوبت، تبخیر و تعرق محاسبه شده با روش تورنت‌وایت و ضرایب گیاهی در محیط مدل ترازا استفاده شد. برای تعیین خطر یخبندان، از داده‌های ماه‌هایی با دمای حداقل کم‌تر از ۵ درجه سلسیوس استفاده شد (جدول ۱). ضرایب گیاهی تیپ‌های بهره‌وری با استفاده از جدول ۲ (Farshi *et al.*, 1997) برای برآورد آب مورد نیاز گیاهان باغی کشور محاسبه گردید. در این مدل منطقه بر اساس درصد کاهش تولید، در یکی از کلاس‌های h_1 تا h_4 (جدول ۳) قرار گرفت.

جدول ۱- کلاس‌های خطر یخبندان (De la Rosa & Magaldi, 1982)

Class	The number of months with minimum temperatures below 5°C
F1	0
F2	0-2
F3	2-5
F4	>5

جدول ۲- ضرایب گیاهی تیپ‌های بهره‌وری در منطقه مطالعاتی (Farshi *et al.*, 1997)

Table 2. Plant coefficients of annual production for different land use in studied area (Farshi *et al.*, 1997)

Utilization types	Olive		Peach		Citrus	
	K_C^{*1}	K_y^{**2}	K_C	K_y	K_C	K_y
Month						
OCT	0.4	0.3	0.45	0.4	0.4	0.25
NOV	0.4	0.3	0.45	0.4	0.4	0.25
DES	0.4	0.3	0.45	0.45	0.4	0.25
JAN	0.4	0.35	0.49	0.45	0.45	0.3
FEB	0.4	0.35	0.49	0.45	0.45	0.3
MAR	0.4	0.35	0.5	0.45	0.45	0.3
APR	0.5	0.4	0.6	0.55	0.55	0.5
MAY	0.6	0.4	0.7	0.55	0.65	0.5
JUN	0.8	0.4	0.9	0.55	0.75	0.5
JUL	1.2	0.7	1.3	0.9	1.15	0.8
AUG	1.2	1.4	1.35	1.5	1.15	1.4
SEP	0.9	0.6	0.95	0.8	0.85	0.75
K_{ys}^{***}	1.15		1.06		1.23	

K_C^* : ضریب ماهیانه تیپ بهره‌وری؛ K_y^{**} : ضریب کارایی تیپ بهره‌وری؛ K_{ys}^{***} : ضریب کاهش عملکرد سالانه محصول

1. crop coefficient
2. yield coefficient

جدول ۳- کلاس رطوبت بر مبنای کاهش تولید در اثر تنش رطوبتی (De la Rosa & Magaldi, 1982)

Table 3. Moisture class based on production decrease due to moisture deficit (De la Rosa & Magaldi, 1982)

Class	Range of annual reduction in crop production (%)
h1	<20
h2	20-40
h3	40-60
h4	>60

کمتر از ۲۰، ۲۰-۴۰، ۴۰-۶۰ و بیشتر از ۶۰ درصد کاهش عملکرد نشان می‌دهند.

کلاس‌های بیواقلیمی نهایی به وسیله ترکیب دو کلاس رطوبت و یخبندان، با استفاده از جدول (۴) تعیین گردیدند. هر یک از کلاس‌های C₁، C₂، C₃ و C₄ به ترتیب

جدول ۴- کلاس‌های بیواقلیمی نهایی در مدل ترازا (De la Rosa & Magaldi, 1982)

Table 4. Final Bioclimatic Classes in the Terraza Model (De la Rosa & Magaldi, 1982)

No. month with <5°C reduction in crop production	f1	f2	f3	f4
h1	C1	C2	C3	C4
h2	C2	C2	C3	C4
h3	C3	C3	C3	C4
h4	C4	C4	C4	C4

بیواقلیمی (b) (شکل ۲)، قابلیت و پتانسیل اراضی برای طیف وسیعی از اراضی کشاورزی به صورت کلاس‌های S₁ (استعداد عالی)، S₂ (استعداد خوب)، S₃ (استعداد متوسط) و N (استعداد بحرانی) دسته‌بندی می‌شود. ویژگی‌های اراضی نیز بین عمق صفر تا ۱۰۰ سانتی‌متری خاک به صورت وزنی توسط سامانه میانگین‌گیری شدند.

مدل سرواتانا

مدل سرواتانا در واقع جدا کننده اراضی مستعد کشاورزی از مناطقی است که مستعد برای احداث جنگل و بوته‌های مناسب با شرایط اقلیمی منطقه می‌باشد (De la Rosa & Magaldi, 1982). در این مدل، بر اساس ویژگی‌های شیب (t)، خاک (l)، خطر فرسایش (r) و محدودیت



شکل ۲- الگوریتم عمومی مدل سرواتانا قابلیت اراضی (De la Rosa et al., 1992)

Figure 2. General scheme of a Cervatana model for land capability (De la Rosa et al., 1992)

مدل آلماگرا

مدل آلماگرا مبتنی بر روش حداکثر محدودیت^۱ (FAO, 1981) بوده و هر فاکتور دارای تأثیر مشخص برای کلاس‌بندی خاک در مجموعه مورد نظر می‌باشد. نامطلوب‌ترین فاکتور، مشخص‌کننده نوع محدودیت موجود در خاک برای محصول انتخابی می‌باشد (De la Rosa *et al.*, 2004). برای ارزیابی تناسب اراضی با استفاده از این مدل، ویژگی‌های مختلف اراضی از جمله ویژگی‌های خاک به صورت کدهای مشخص تعریف و وارد مدل شد.

نتایج و بحث

مشخصات خاک‌های منطقه

نتایج مطالعات فیزیکی، شیمیایی و مورفولوژیکی خاک‌خ-های مورد مطالعه، نشان داد که خاک‌های منطقه مطالعاتی بر اساس کلید رده‌بندی آمریکایی (Soil Survey staff, 2014) در رده اریدی سول‌ها و زیررده‌های Calcids, Cambids و Gypsisols و انتی سول‌ها با زیررده Orthents قرار دارند. همچنین بر اساس سامانه WRB (2014) در گروه‌های مرجع Cambisols, Calsisols, Gypsisols و Regosols رده‌بندی شدند.

نتایج مدل ترازا

این مدل اثر توأمان متغیرهای اقلیمی را که بیشترین تأثیر بر ارزیابی زمین‌نما و خاک دارند، به صورت کمی ارائه می‌کند. جدول (۵) کلاس‌های بیواقلیمی نهایی محاسبه شده با مدل ترازا را نشان می‌دهد. نتایج موید این مطلب است که تیپ‌های بهره‌وری زیتون و هلو، با تنش رطوبتی متوسط مواجه شده و در کلاس کمبود رطوبت h_2 قرار گرفته‌اند. بدین معنی که در دوره رشد، بین ۲۰ تا ۴۰ درصد کاهش تولید خواهند داشت. مرکبات نیز در کلاس کمبود رطوبت h_3 بوده و در دوره رشد با کاهش ۴۰ تا ۶۰ درصدی تولید مواجه خواهد شد. کلاس خطر یخبندان نیز برای تیپ‌های بهره‌وری زیتون، هلو و مرکبات به ترتیب f_2 ، f_3 می‌باشد. با لحاظ نمودن مقادیر آب آبیاری مصرفی (جدول ۶)، کاهش عملکرد سالانه تیپ‌های

بهره‌وری مورد مطالعه تحت شرایط کشت آبی محاسبه و مدیریت صحیح جهت افزایش راندمان آبیاری پیشنهاد گردید.

نتایج جدول ۶ نشان داد که با مصرف ۱۰۳۸ تا ۲۰۷۶ متر مکعب بر هکتار آب برای زیتون و نیز ۱۳۶۶ تا ۲۷۳۲ متر مکعب بر هکتار برای هلو و اختصاص ۴۲۳۶ تا ۶۳۵۴ متر مکعب بر هکتار برای مرکبات، می‌توان نیازهای رطوبتی تیپ‌های مورد مطالعه را مرتفع و از کاهش عملکرد جلوگیری نمود. بر اساس نتایج به دست آمده، محدودیت منابع آب و رقابت بخش‌های مختلف در استفاده از این منابع از یک طرف، و افزایش سطح اراضی فاریاب از طرف دیگر، اهمیت بهره‌برداری بهینه از این منابع را دوچندان می‌کند. پاکپور ربطی و همکاران (Pakpour Rabati *et al.*, 2012) با مطالعات خود در پیرانشهر (آذربایجان غربی)، گزارش کردند که برای ذرت، آفتابگردان و سویا، نیاز آبی به ترتیب ۵۵۰۰، ۲۴۰۰ تا ۳۰۰۰ متر مکعب در هکتار می‌باشد. ثروتی و همکاران (Servati *et al.*, 2015) در منطقه خواجه نشان دادند تمامی تیپ‌های بهره‌وری مورد مطالعه (گندم، یونجه و هندوانه) به جز ذرت در کلاس کمبود رطوبت h_1 هستند. بدین معنی که در دوره رشد کمتر از ۲۰ درصد کاهش تولید خواهند داشت.

جدول ۵- کلاس‌های محدودیت‌های بیواقلیمی نهایی در

مدل ترازا برای تیپ‌های بهره‌وری انتخابی

Table 5. Final bioclimatic deficiency classes in Terraza Model for selected land uses

Utilization types	Bioclimatic classes
Olive	C2 (h2-f2)
Peach	C2 (h2-f2)
Citrus	C3 (h3-f3)

نتایج مدل سرواتانا

جدول (۷) کلاس‌بندی نهایی استعداد و قابلیت اراضی منطقه مورد مطالعه را با استفاده از مدل سرواتانا نشان می‌دهد. در شکل (۳) نیز نقشه قابلیت و استعداد ذاتی اراضی منطقه مورد مطالعه ارائه شده است.

جدول ۶- اطلاعات آبیاری تیپ‌های بهره‌وری مختلف در منطقه مطالعاتی

Table 6. Water irrigation supplements of different land uses in the study area

Utilization types	Amount of irrigation water (M ³ ha ⁻¹)	Water efficiency	Calculation period (day)
Olive	5190	1038-2076	250
Peach	6830	1366-2732	200
Citrus	10590	4236-6354	230

جدول ۷- کلاس تناسب و وسعت واحدهای اراضی در کاربری‌های مختلف

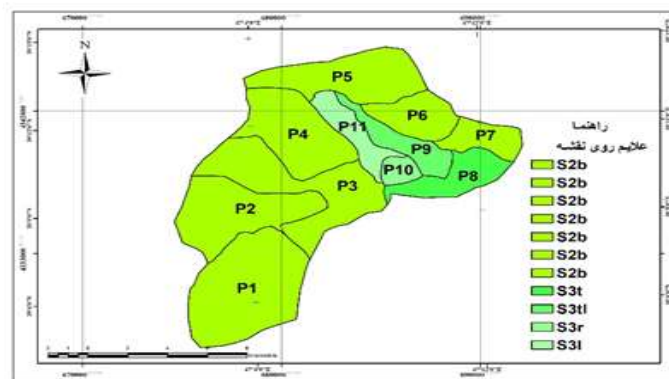
Table 7. Capability classes and extension of soil unit for different land uses.

Utilization types	Olive	Peach	Citrus	Area per unit (ha)	Percentage per unit
Land unit					
1	S _{2b}	S _{2b}	S _{2b}	3251.6	19.64
2	S _{2b}	S _{2b}	S _{2b}	2180.8	13.17
3	S _{2b}	S _{2b}	S _{2b}	2599	15.70
4	S _{2b}	S _{2b}	S _{2b}	2037.7	12.31
5	S _{2b}	S _{2b}	S _{2b}	1976.5	11.94
6	S _{2tb}	S _{3tr}	S _{2tb}	963.6	5.82
7	S _{2b}	S _{2b}	S _{2b}	702.9	4.25
8	S _{3ttr}	S _{3ttr}	S _{3t}	990.2	5.97
9	N	S _{3ttr}	S _{3tl}	799.1	4.83
10	S _{3r}	S _{3r}	S _{3b}	297.8	1.8
11	S _{3l}	S _{3l}	S _{3lb}	756.6	4.57

t: slop limitation, l: soil limitation, r: erosion limitation, Bioclimatic limitation

ثروتی و همکاران (Servati *et al.*, 2015) در منطقه خواجه گزارش نمودند بر اساس مدل سرواتانا، ۲۷/۸ درصد کل اراضی جزء اراضی نامستعد تشخیص داده شدند. ۷۲/۲ درصد کل اراضی نیز در کلاس‌های مستعد قرار گرفتند. آنایا رومرو و همکاران (Anaya-Romero *et al.*, 2015) و نیکنام و همکاران (Niknam *et al.*, 2018) در مناطق مطالعاتی خود از مدل سرواتانا در راستای طبقه‌بندی اراضی خود استفاده نموده و گزارش کردند که این مدل کارایی لازم برای تفکیک اراضی مستعد و غیر مستعد را دارا می‌باشد.

نتایج مدل سرواتانا نشان داد که ۱۳۷۱۲/۱ هکتار از اراضی (واحدهای ۱ تا ۷) به دلیل محدودیت بیوآقلیمی، برای کشاورزی نسبتاً مناسب (S₂) و ۲۸۴۳/۷ هکتار از اراضی (واحدهای ۸ تا ۱۱) به دلیل محدودیت توأم شیب، عوامل خاکی و خطر فرسایش، شرایط بحرانی برای کشت و توسعه تیپ‌های بهره‌وری دارند. بر اساس این مدل، ۸۲/۸۲ درصد از اراضی مورد مطالعه مستعد برای کشاورزی و توسعه تیپ‌های بهره‌وری بوده و ۱۷/۱۸ درصد باقی‌مانده می‌تواند در بخش مرتع یا جنگل‌کاری به‌منظور توصیه گونه‌های مناسب مورد استفاده قرار گیرد.



شکل ۳- نقشه قابلیت اراضی منطقه مورد مطالعه بر اساس مدل سرواتانا

Figure 3. Land capability map of studied area based on Cervatana Model

نتایج مدل آماگرا

جدول (۸) کلاس محدودیت اراضی را به صورت اعداد ۱ تا ۵ برای ویژگی‌های عمق موثر (p)، بافت (t)، زهکشی (d)، کربنات (c)، شوری (s)، سدیمی بودن (a) و توسعه خاکرخ (g)، با استفاده از مدل آماگرا برای تیپ‌های بهره‌وری مورد مطالعه نشان می‌دهد. نتایج موید این مطلب است که هیچ کدام از تیپ‌های بهره‌وری مورد مطالعه در کلاس S₁ قرار نگرفتند.

واحدهای (۱، ۴ و ۷) مجموعاً با مساحت ۵۹۹۲/۲ هکتار، دارای تناسب فعلی متوسط (S2t) بوده که به علت محدودیت بافت، قابل اصلاح نیست. واحد (۳) با ۲۵۹۹ هکتار وسعت، در کلاس (S2ag) و واحد (۱۰) با ۲۹۷/۸ هکتار وسعت در کلاس (S2tc) قرار گرفت. در ۸۸۸۹ هکتار از اراضی نیز محدودیت ناشی از بافت، محدودیت توأم بافت و کربنات و نیز محدودیت سدیمی بودن و توسعه یافتگی منجر به کلاس‌بندی اراضی به صورت (S2) گردید. واحدهای (۲ و ۵) با وسعت ۴۱۵۷/۳ هکتار، دارای تناسب (S3t) و واحدهای (۶ و ۸) با ۱۹۵۳/۸ هکتار دارای تناسب (S3p) می‌باشند. در این واحدها محدودیت‌های ناشی از بافت و عمق خاک قابل اصلاح نبوده و کلاس آتی تناسب تغییر نمی‌یابد. در ۶۱۱۱/۱ هکتار محدودیت ناشی از بافت و عمق باعث کلاس‌بندی اراضی به صورت (S3) گردید. واحد (۱۱)، با وسعت ۷۵۶/۶ هکتار در کلاس (S4t) با محدودیت شدید بافت قرار گرفت. ۷۹۹/۱ هکتار (واحد ۹) در کلاس نامناسب دائمی (S5p) جای گرفت که کلاس آتی این واحدها با توجه به محدودیت شدید بافت، تغییر نمی‌یابد و با اقدامات مدیریتی قابل اصلاح و رفع نخواهد بود. نتایج نشان داد، ۲۷۵۲/۹ هکتار از اراضی مورد مطالعه به دلیل محدودیت عمق به ترتیب در کلاس‌های (S5 و S3) قرار گرفتند. نتایج حاصل از ارزیابی تناسب اراضی با استفاده از مدل آماگرا برای تیپ بهره‌وری زیتون نشان داد، محدودیت ناشی از بافت خاک در ۱۳۸۰۲/۹ هکتار از اراضی مورد مطالعه (واحدهای ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۷، ۱۰ و ۱۱) منجر به کلاس‌بندی آن‌ها به صورت (S4 و S3 و S2) گردید.

در ۱۹۵۳/۸ هکتار از اراضی مورد مطالعه (واحدهای ۶ و ۸)، محدودیت توأم بافت و عمق منجر به کلاس‌بندی آن‌ها به صورت (S4 و S3) گردید. واحد (۹) نیز با وسعت ۷۹۹/۱ هکتار، در کلاس همیشگی (S5p) به دلیل

محدودیت شدید عمق جای گرفت. همچنین نتایج نشان داد کشت و توسعه تیپ بهره‌وری مرکبات، به ترتیب در مناطقی با وسعت ۳۲۵۱/۶ هکتار (واحد ۱) به دلیل محدودیت توأم بافت و توسعه یافتگی خاکرخ در کلاس (S2tg)، ۲۵۹۹ هکتار (واحد ۳) به دلیل محدودیت توأم بافت، سدیمی بودن و توسعه یافتگی خاکرخ در کلاس (S2tag) و ۲۹۷/۸ هکتار از اراضی مورد مطالعه (واحد ۱۰) به دلیل محدودیت توأم بافت و آهک در کلاس (S2tc) جای گرفتند. ۶۱۴۸/۴ هکتار از اراضی مطالعاتی در کلاس (S2) به دلیل محدودیت‌های بافت، سدیمی بودن، آهک و توسعه یافتگی خاکرخ قرار دارند. همچنین محدودیت شدید بافت در واحدهای (۲، ۴، ۵، ۷ و ۱۱) ۷۶۵۴/۵ هکتار از اراضی مطالعاتی را در کلاس نامناسب (S4t) قرار داد. واحدهای (۸ و ۹) نیز با مساحت ۱۷۸۹/۳ هکتار به دلیل محدودیت عمق، به ترتیب در کلاس‌های (S3p) و (S5p) جای گرفتند. نتایج نشان داد محدودکننده‌ترین عامل‌ها به ترتیب فراوانی شامل، بافت خاک، عمق موثر، آهک، توسعه یافتگی و سدیمی بودن می‌باشد. با عنایت به مطالب فوق، این‌گونه می‌توان گفت که مدل آماگرا نوع محدودیت واحدهای مختلف اراضی را به تفکیک نشان می‌دهد. دلاروزا و همکاران (De la Servati et al., 2009) و ثروتی و همکاران (Servati et al., 2014) بر پایه سیستم میکروولیز وسعت کلاس‌های تناسب اراضی و نوع محدودیت اراضی را برای تولید تیپ‌های بهره‌وری انتخابی مشخص نمودند. نهایتاً کلاس‌های تناسب اراضی، با استفاده از مدل آماگرا برای تیپ‌های بهره‌وری مطابق با جدول (۹) طبقه‌بندی شدند و در جدول (۱۰) مساحت و درصد هر یک از کلاس‌های تناسب اراضی برای تیپ‌های بهره‌وری ارائه شده است. در شکل ۴ (الف، ب و ج) نقشه ارزیابی کیفی تناسب اراضی با استفاده از مدل آماگرا به تفکیک ارائه شده است. بر اساس نتایج به دست آمده (جدول ۱۰) و نقشه اولویت کشت (شکل ۵)، تیپ بهره‌وری هلو با اختصاص ۵۳/۶۹ درصد از اراضی در کلاس (S₂) بر اساس معیارهای اقلیم، خاک و زمین‌نما، مناسب‌ترین محصول نسبت به سایر محصولات انتخابی، برای قرار گرفتن در اولویت کشت و توسعه می‌باشد.

جدول ۸- کلاس محدودیت واحدهای مختلف اراضی برای تیپ‌های بهره‌وری انتخابی

Table 8. Limitations Class of different Land units for selected land use

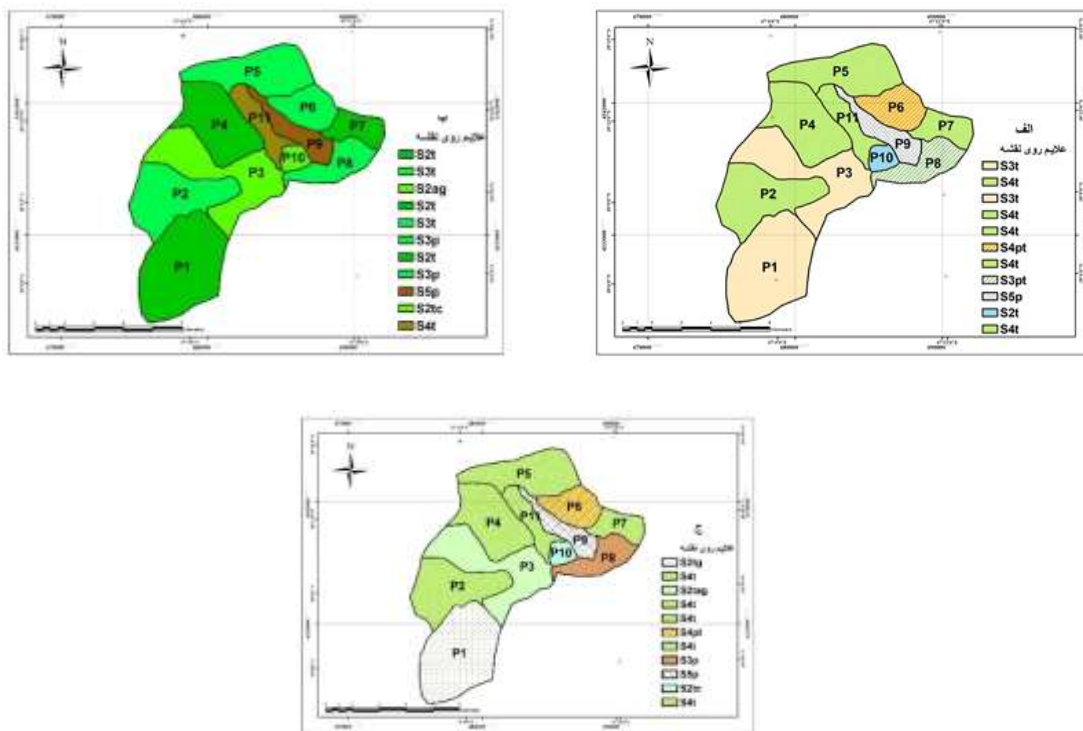
Properties Land unit	Useful depth (p)			Texture (t)			Drainage (d)			Carbonate (c)			Salinity (s)			Sodium sat. (a)			Profile dev. (g)					
	olive	peach	citrus	olive	peach	citrus	olive	peach	citrus	olive	peach	Citrus	olive	peach	citrus	olive	peach	citrus	olive	peach	citrus			
1.1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2.1	2	2	2	4	3	4	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
3.3	1	1	1	3	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4.1	1	1	1	4	2	4	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2
5.5	2	2	2	4	3	4	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
6.6	4	3	4	4	2	4	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
7.1	1	1	1	4	2	4	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2
8.5	3	3	3	3	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2
9.2	5	5	5	3	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10.5	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11.1	1	1	1	4	4	4	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1

جدول ۹- نتایج کلاس‌های تناسب اراضی با استفاده از مدل آلمگرا

Table 9. Suitability classes results by Almagra model

Utilization types Land unit	Olive	Peach	Citrus	Area per unit (ha)	Percentage per unit
1.1	S3t	S2t	S2tg	3251.6	19.64
2.1	S4t	S3t	S4t	2180.8	13.17
3.3	S3t	S2ag	S2tag	2599	15.7
4.1	S4t	S2t	S4t	2037.7	12.31
5.5	S4t	S3t	S4t	1976.5	11.94
6.6	S4pt	S3p	S4pt	963.6	5.82
7.1	S4t	S2t	S4t	702.9	4.25
8.5	S3pt	S3p	S3p	990.2	5.97
9.2	S5p	S5p	S5p	799.1	4.83
10.5	S2t	S2tc	S2tc	297.8	1.8
11.1	S4t	S4t	S4t	756.6	4.57

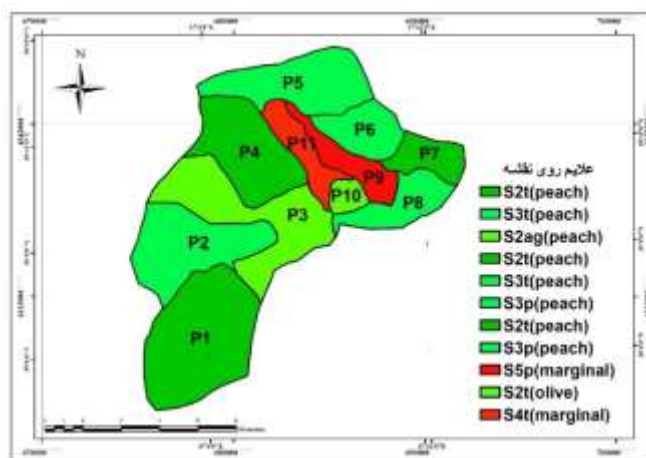
S1: No limitation, S2: Slight limitation, S3: Moderate limitation, severe limitation, S5: Very severe limitation, p: Deep limitation, t: texture limitation, d: drainage limitation, c: carbonate limitation, S: Salinity limitation, a: alkalify limitation, g: profile evolution



شکل ۴- نقشه تناسب اراضی برای زیتون (الف)، هلو (ب) و مرکبات (ج) با مدل آلمگرا
 Figure 4. Land suitability map for olive (a), peach (b) and citrus (c) based on the Almagra model

جدول ۱۰- وسعت کلاس‌های تناسب اراضی برای تیپ‌های بهره‌وری انتخابی
 Table 10. Extension of Land Suitability Classes for selected land use

Suitability classes	Olive		Peach		Citrus	
	ha	%	ha	%	ha	%
S1	-	-	-	-	-	-
S2	297.8	1.8	8889	53.69	6148.4	37.14
S3	6840.8	41.32	6111.1	36.91	990.2	5.98
S4(N1)	8618.1	52.05	756.6	4.57	8618.1	52.05
S5(N2)	799.1	4.83	799.1	4.83	799.1	4.83



شکل ۵- نقشه نهایی اولویت کشت در منطقه مطالعاتی
 Figure 5. The cultivation priority map in the study area

نتیجه‌گیری کلی

بافت و عمق باعث کلاس‌بندی اراضی به صورت (S₃) گردید. نتایج ارزیابی تناسب اراضی برای تیپ بهره‌وری زیتون نشان داد، محدودیت ناشی از بافت خاک در ۱۳۸۰۲/۹ هکتار از اراضی مورد مطالعه منجر به کلاس‌بندی آن‌ها به صورت (S₄ و S₃ و S₂) گردید. برای تیپ بهره‌وری مرکبات نیز ۶۱۴۸/۴ هکتار از اراضی مطالعاتی در کلاس (S₂) قرار دارند و بقیه اراضی نامناسب برای کشت این محصول هستند. نهایتاً می‌توان چنین عنوان کرد که سیستم تصمیم‌گیری میکرولیز کلاس‌های تناسب را با جزئیات بیشتری نشان می‌دهد. در واقع این روش محدودیت‌های اراضی را برای کاشت تیپ‌های بهره‌وری مختلف نشان می‌دهد که می‌تواند کشاورزان و کارشناسان را در راستای مدیریت پایدار اراضی و اصلاح آن‌ها یاری نماید. همچنین مدل آلماگرا به لحاظ صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌ها، می‌تواند در ارزیابی سریع و اجمالی یک منطقه بسیار کارا باشد.

کلاس‌های بیواقلمی نهایی محاسبه شده با مدل ترازا نشان داد که تیپ‌های بهره‌وری زیتون و هلو در کلاس کمبود رطوبت h₂ و مرکبات در کلاس h₃ کلاس‌بندی شدند. لذا همه محصولات انتخابی با تنش رطوبتی مواجه خواهند شد. بر اساس مدل سرواتانا، ۸۲/۸۲ درصد از اراضی مورد مطالعه دارای تناسب خوب (S₂) و ۱۷/۱۸ درصد باقی‌مانده نیز می‌تواند در بخش مرتع یا جنگل‌کاری به‌منظور توصیه‌گونه‌های مناسب مورد استفاده قرار گیرد. نتایج ارزیابی تناسب با مدل آلماگرا نشان داد که هیچ کدام از تیپ‌های بهره‌وری مورد مطالعه در کلاس S₁ قرار نگرفتند. برای تیپ بهره‌وری هلو، ۸۸۸۹ هکتار از اراضی مورد مطالعه در اثر محدودیت ناشی از بافت، محدودیت توأم بافت و کربنات و محدودیت سدیمی بودن و توسعه یافتگی، در کلاس (S₂) قرار گرفتند. همچنین در ۶۱۱۱/۱ هکتار از اراضی مورد مطالعه محدودیت ناشی از

References

- Alamdari P., and Amanifar S. 2016. Land suitability classification of East Azerbaijan research station for tomato, potato, onion and bean. *International Journal of Agricultural Management and Development*, 6(1): 117-122.
- Anaya-Romero M., Abd-Elmabod S.K., Muñoz-Rojas M., Castellano G., Ceacero C.J., Alvarez S., Méndez M., and De la Rosa D. 2015. Soil threats under climate change scenarios in the Andalusia region southern Spain. *Land Degradation and Development*, 26(5): 441-449.
- Anonymous, 2014. World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. FAO, Rome, Italy.
- De la Rosa D., Anaya-Romero M., Pereira E.D., Heredia N., and Shahbazi F. 2009. Soil-specific agroecological strategies for sustainable land use- A case study by using MicroLEIS DSS in Sevilla Province (Spain). *Land Use Policy*, 26: 1055-1065.
- De la Rosa D., and Magaldi D. 1982. *Approximation to a land evaluation system with special reference to Mediterranean regions*. Technical Report: Sevilla. CEBAS. CSIC.
- De la Rosa D., Mayol F., Diaz-Pereira E., Fernandez M., and De la Rosa DJr. 2004. A land Evaluation Decision Support System (MicroLEIS DSS) for agricultural soil protection. *Environmental Modeling and Software*, 19: 929-942. Drought. *Tree Physiology* 15: 379-385.
- De la Rosa D., Moreno J.A., Garcia L.V., and Almorza J. 1992. MicroLEIS: A microcomputer-based Mediterranean Land Evaluation System. *Soil Use and Management*, 8: 89-96.
- FAO. 1976. A framework for land evaluation. FAO Soils Bulletin Series No. 32. FAO, Rome.
- FAO. 1981. Report on the agroecological zones project. Vol. 3. Methodology and results for South and Central America. World Soil Resource. 48/5. Rome.
- Farshi A., Shariati R., Jarallahi R., Ghaemi M., Shahabifar M., and Tavalaei M.M. 1997. Estimated Water Requirements for Major Agronomic and Horticultural Plants of the Country (Iran). Volume II, garden plants. Research and development of Soil and Water Research Institute, 629p.
- Gee G.W., and Bauder J.W. 1986. Particle-size analysis. In: A. Klute (Ed.), *Methods of Soil Analysis*. Part 1. Physical and mineralogical methods. 2nd Ed. Agron. Monogr. 9. *Soil Science Society of America and American Society of Agronomy*, Madison, pp. 383-411.
- Givi G. 1997. Qualitative land suitability evaluation for crops and garden plants, Soil and Water Research Institute, Technical Journal No. 1015. 100p.

- Kutter A., Nachtergaele F.O., and Verheye W.H. 1997. The new FAO approach to land use planning and management, and its application in Sierra Leone. *Interdenominational Theological Center Journal*, 3: 278-283.
- McLean E.O. 1982. Soil pH and Lime requirement. In: A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney (Eds.), *Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Micromorphological Properties*. 2nd Ed. Agron. Monogr. 9. *Soil Science Society of America and American Society of Agronomy*, Madison, pp. 199-224.
- Nelson R.E. 1982. Carbonate and gypsum. In: Page, A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney (Eds.), *Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological methods*. 2nd Ed. Agron. Monogr. 9. *Soil Science Society of America and American Society of Agronomy*, Madison, pp. 181-197.
- Nelson W., and Sommers L. 1982. Total carbon, organic carbon and organic matter. In A.L. Page et al (Eds.) *Methods of Soil Analysis. Part 2*. 2nd Ed. Agron. Monogr. No. 9. *Soil Science Society of America and American Society of Agronomy*, Madison, pp. 532-581.
- Newhall F., and Berdanier C.R. 1996. Calculation of soil moisture regimes from the climatic record. *Natural Resources Conversations Service, Soil Survey Investigation Report*, No. 46, 13p.
- Niknam P., Shahbazi F., Oustan S.H., and Sokouti R. 2018. Using MicroLEIS DSS to assess the impact of climate change on land capability in the miandoab plain, Iran. *Carpathian journal of earth and environmental sciences*, 13(1): 225–234.
- Pakpour Rabati A., Jafarzadeh A.A., Shahbazi F., and Ammary P. 2012. Land Use Planning of Piranshar, Pasveh and Jaldian Using Decision Support Models. *Water and soil science journal*, 22(3): 139-156. (In Persian)
- Rezaei H., Shahbazi F., and Alavikia S.S. 2011. Statistical Analysis of Results of Parametric Methods and Almagra Model in Land Suitability Evaluation. *Water and soil science journal*, 21(4): 65-80. (In Persian)
- Roades J.D. 1990. Soluble salts. In: A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney (Eds.), *Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Micromorphological Properties*. 2nd Ed. Agron. Monogr. 9. *Soil Science Society of America and American Society of Agronomy*, Madison, pp. 167-179.
- Sadat hashemi S., and Kiani F. 2018. Qualitative Land Suitability Evaluation for Canola and Sugar Beet Cultivations with FAO Different Methods (Gyan area, Hamadan Province). *Applied soil research*, 5(2): 16-30. (In Persian)
- Schoeneberger, P.J., Wysocki, D.A., Benham, E.C., and Broderson, W.D. 2012. *Field Book for Describing and Sampling Soils*. Natural Resources Conservation Service, USDA, National Soil Survey Center, Lincoln, NE, 280p.
- Servati M., Jafarzadeh A.A., Shahbazi F., Mohammadi H., and Teimourpour N. 2015. Land Use Designation for Agricultural and Non-Agricultural Purposes by MicroLEIS DSS. *Journal of Soil Management and Sustainable Production*, 5(3): 233-246. (In Persian)
- Servati M., Momtaz H., Omrani M., and Mohammadi H. 2014. Land suitability of Golfaraj region for Sugar beet cultivation using Mediterranean system. *Applied soil research*, 2(2): 1-11. (In Persian)
- Sharifi P., Servati M., and Mohammadkhani N. 2018. Climate change impact on land suitability evaluation for some rainfed crops in Miandoab region. *Iranian journal of soil research*, 32(2): 243-253. (In Persian)
- 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, Ghent, Belgium.
- 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.
- 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.
- Thomas, G. W. 1982. Exchangeable Cations, Pp. 159-165 In: *Methods of soil analysis. Part II* (page A. L. Miller. R. H., and Keeney. D. R., (Ed). 2nd Ed. America Society of Agronomy and Soil Science of America. Madison. Wisconsin, USA.
- USDA. 2014. Keys to Soil Taxonomy. 12nd Edition. Soil Survey staff. Natural Resources Conversations Service. 360p.

Determination of the Priority of Cultivation for some Types of Garden Utilization for Construction of Orchard in the Khodaafarin Area

Omid Ahmadi¹, Parisa Alamdari^{2*}, Moslem Servati³, Tooraj Khoshzaman⁴

(Received: December 2018

Accepted: January 2019)

Abstract

Land suitability evaluation is the most important step in land use planning and rapid assessment of the land suitability with high precision and accuracy is necessary. Therefore, the use of computer models for management and assessment of soil resources is inevitable. The aim of this study was to use MicroLEIS system in the form of a Terraza model to identify the bioclimatic deficiency, Cervatana capability and land suitability prediction and Almagra for land suitability evaluation of olive, peach and citrus utilization types in an area of 16555 hectares in the northeast of East Azerbaijan province (Khodaafarin County). The morphological and physiochemical characteristics of 11 control profiles were studied. The studied soils were classified in two order of Aridisols and Entisols and suborder of Calcids, Cambids, Gypsids and Orthents. Based on Terraza, the olive and peach utilization types were in h₂ class of deficiency of humidity and citrus was in class of h₃. Thus, during the growth period, their production will be reduced between 20 to 40% and 40 to 60% respectively. The results of Cervatana showed that 82.82% of the study area was talent to agriculture and the 17.18% are recommended for pasture or forest plantation. The results of the evaluation of suitability to the Almagra also showed that none of the studied utilization types are in the S1 class. The most limiting of soil factors is the frequency and spread of soil texture, useful depth, lime, profile development and sodium saturation. Finally, the peach utilization type is the most suitable product considering the climatic and the characteristics of landscape and soil, and the priority of cultivation in the area is peach, olive and citrus.

Keywords: Land suitability, Sustainable development, MicroLEIS

Ahmadi, O. Alamdari, P. Servati, M. Khoshzaman, T. 2021. Determination of the priority of cultivation for some types of garden utilization for construction of orchard in the khodaafarin area. *Applied Soil Research*. 8(4):85-97.

1. M.Sc. Graduated Student of Soil Science, Faculty of Agriculture, University of Zanjan

2. Assistant professor, Faculty of Agriculture, University of Zanjan

3. Assistant professor, Shahid Bakeri High Education Center of Miandoab, Urmia University

4. Researcher of Soil and Water Research Department, Zanjan Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization

*Corresponding Author Email: p_alamdari@znu.ac.ir