پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: ارزیابی و تناسب اراضی

بررسی امکان کشت دیم گندم در منطقه خواجه

محمدجواد وحیدی*[۱]، مسلم ثروتی[۲]
۱*و ۲ به ترتیب- استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند و استادیار مرکز آموزش عالی شهید باکری میاندوآب، دانشگاه ارومیه
* Email: m.jvdi@birjand.ac.ir

چکیده

هدف از این تحقیق کاربرد سیستم میکرولیز برای ارزیابی تناسب اراضی گندم در منطقه خواجه بود. بدین منظور، داده-های مزرعه‌ای و آزمایشگاهی از ۲۶ واحد اراضی اخذ شد. سپس با استفاده از مدل‌های ترازا، سرواتانا و آلماگرا، به‌ترتیب محدودیت‌های بیواقلیمی، کلاسهای قابلیت و ارزیابی کیفی تناسب اراضی تعیین شدند. نتایج مدل ترازا نشان داد که کشت دیم گندم با کاهش عملکرد ۴۰ تا ۶۰ درصدی امکان‌پذیر است. همچنین رعایت برخی توصیه‌های مدیریتی مانند تعیین زمان حساس گیاه به آب آبیاری موجب صرفه جویی در مصرف آب بدون هرگونه تأثیر منفی در میزان عملکرد سالانه محصول می-شود. ارزیابی کیفی تناسب اراضی مستعد برای تیپ بهره‌وری گندم با استفاده از مدل آلماگرا نشان داد که ۲۴/۵، ۲۴/۱، ۲۱/۴، ۱۵/۳ و ۱۴/۷درصد اراضی به ترتیب در کلاس‌های عالی، مناسب، نسبتاً مناسب، نامناسب قابل اصلاح، نامناسب غیر قابل اصلاح عمدتاً به دلیل محدودیت‌های شوری و قلیائیت طبقه‌بندی شدند.

واژه های کلیدی: میکرولیز، آلماگرا، سیرا، ترازا

مقدمه

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 می‌باشد (FAO, 1976). با این حال مدل‌های دیگری نیز وجود دارد که می‌تواند کلاس‌های تناسب وامکان کشت دیم و آبی را برای تیپ‌های بهره‌وریی خاص تعیین نمایند. لذا از مدل‌های سیستم میکرولیز [۱] برای این منظور می‌توان استفاده کرد. در سال ۱۹۹۰ سیستم تصمیم‌گیری میکرولیز به-عنوان 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 (De la Rosa et al, 1992). لازم به‌ذکر است، واسنجی این مدل در نواحی مختلف سویل اسپانیا انجام شده است (De la Rosa et al, 2004). مدل ترازا محدودیت‌های بیواقلیمی، مدل سرواتانا قابلیت اراضی برای کاربری‌های کشاورزی و مدل آلماگرا کلاس کیفی تناسب اراضی را برای تیپ های 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، و برای آفتابگردان و سیب زمینی دارای تناسب عالی (S_1) و سایر تیپ‌های بهره‌وری مورد مطالعه، تناسب کمتری دارد. تناسب اراضی وهبا و همکاران (Wahba et al, 2007) خاک‌هایی با زیرگروه‌های مختلف را با استفاده از سیستم تصمیم‌گیری میکرولیز برای تیپ‌های بهره‌وری ذرت و آفتابگردان مورد ارزیابی قراردادند و نتیجه گرفتند که این خاک‌ها برای تیپ‌های بهره‌وری فوق در کلاس نامناسب قرار داشته و توپوگرافی مهمترین عامل محدود کننده است. سالم و همکاران (Salem et al, 2008) مطالعه‌ای را در منطقه البستان کشور مصر با استفاده از مدل آلماگرا انجام دادند. نتایج نشان داد بیشترین مساحت اراضی مطالعاتی را کلاس‌های تناسب S_2 و S_3 به خود اختصاص دادند. هدف از این تحقیق تعیین تناسب اراضی منطقه خواجه، برای کشت گیاه گندم با استفاده از سیستم تصمیم‌گیری میکرولیز و بررسی امکان کشت دیم آن در منطقه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه خواجه با وسعتی حدود ۷۵۰۰ هکتار در استان آذربایجان‌شرقی بوده و ما بین ˝۳۰ ´۷ ˚۳۸ تا ˝۳۰ ´۱۱ ˚۳۸ عرض شمالی و ˝۳۰ ´۳۷ ˚۴۶ تا ˝۳۰ ´۴۴ ˚۴۶ طول شرقی واقع شده است. مواد مادری از مجموعه تشکیلات مارنی- آهکی دوره‌های پلیوسن و میوسن و تشکیلات آهکی همراه با رسوبات دوران چهارم بر روی خاکستر آتشفشانی تشکیل شده است. نهشته‌های این منطقه به صورت واحدهای مارنی، ژیپس، ماسه‌سنگ، شیل و آهک‌های ماسه‌ای ته‌نشست شده‌اند. اطلاعات ۳۰ ساله ایستگاه سینوپتیک تبریز به‌عنوان نزدیکترین ایستگاه بین سال‌های ۹۴-۶۵ نشان داد که خاک‌های این منطقه دارای رژیم رطوبتی Aridic border to Xeric و رژیم حرارتی Mesic می‌باشند. جهت نیل به اهداف ذکر شده، تعداد ۸۰ خاکرخ به صورت شبکه‌بندی منظم انتخاب و بر اساس روش نقشه برداری آمریکا (Schoenberger et al, 2006) تشریح و از هر افق نمونه برداری خاک انجام و به آزمایشگاه منتقل گردید. پس از آنالیز نمونه‌ها و تجزیه و تحلیل نتایج، خاک‌های بر اساس سیستم جامع رده‌بندی آمریکایی (USDA, 2014) در رده‌های انتی‌سول و اریدی‌سول قرار گرفتند. سپس تعداد ۲۶ خاکرخ بعنوان خاکرخ‌های شاهد هر واحد نقشه انتخاب و ارزیابی و تناسب اراضی بر اساس سیستم تصمیم‌گیری میکرولیز صورت گرفت. تعیین احتیاجات گندم با استفاده از چهارچوب فائو مشخص (Sys et al,1993) و مطالعات آزمایشگاهی و تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها بر اساس روش‌های استاندارد تعیین شدند.

با توجه به الگوریتم سیستم تصمیم‌گیری میکرولیز، نحوه استفاده از مدل‌های ارزیابی اراضی بدین ترتیب می‌باشد. مشخص نمودن محدودیت‌های اقلیمی با استفاده از مدل ترازا است که مهم‌ترین ویژگی مورد استفاده در این مدل شامل تشعشع خورشیدی، دما، محدودیت رطوبت و خطر یخبندان می‌باشد. برای محاسبه محدودیت رطوبتی ابتدا بایستی تعادل رطوبتی از روش تورنت وایت محاسبه و با محاسبه تعادل رطوبتی بسته به نوع محصول و نیاز آبی مربوطه درصد کاهش تولید نسبت به تولید پتانسیل محاسبه می‌شود و بر اساس میزان کاهش تولید در یکی از کلاس‌های h1 تا h4 قرار می‌گیرد. خطر یخبندان نیز از داده‌های مربوط به ماه‌هایی که دما کمتر از ۶ درجه سلسیوس است، محاسبه شده و در یک کلاس بین f1 تاf4 قرار می‌گیرد. کلاس بیوفیزیکی نهایی به وسیله ترکیب دو کلاس فوق‌الذکر تعیین می‌شود. سپس پتانسیل اراضی برای مشخص کردن اراضی مستعد از اراضی دیگر با استفاده از مدل Cervatana انجام می‌پذیرد. این مدل بر اساس فاکتورهای موقعیت مکانی (شیب)، خاک شامل عمق موثر، کلاس بافت، مقدار ذرات درشت‌تر از شن، کلاس زهکشی و شوری برای عمق صفر تا ۵۰ سانتی‌متر، خطر فرسایش بر اساس معادله جهانی فرسایش، محدودیت بیو اقلیمی که قبلا از مدل Terraza به‌دست آمده به کلاس‌های اراضی با استعداد عالی S1، اراضی با استعداد خوب S2، اراضی با استعداد بحرانی S3 و اراضی نا مستعد N دسته‌بندی می‌شود. برای ارزیابی اراضی غیر مستعد اراضی قابل کشت را نیز می‌توان با مدل Almagra مورد ارزیابی قرار داد و تناسب هر واحد نقشه را برای نباتات خاص مشخص نمود. در این مدل ویژگی‌های اراضی به صورت کدهایی وارد می‌شوند. در نهایت کلاس‌های تناسب برای تیپ‌های بهره‌وری مورد مطالعه تعیین می‌شوند. در این مدل بر اساس مقایسه به روش محدودیت، هر فاکتور دارای تاثیر تعریف شده و کافی برای کلاس‌بندی خاک در مجموعه مورد نظر ندارد (De la Rosa 1992).

نتایج و بحث

جدول ۱ میانگین وزنی ویژگی‌های اراضی را برای ارزیابی تناسب اراضی نشان می‌دهد. کلاس‌های بیواقلیمی نهائی محاسبه‌شده با مدل ترازا به‌صورت C_3 (h_3- f_2) برای تیپ‌های بهره‌وری گندم می‌باشد. گندم در کلاس h_3 بوده و ۴۰ تا ۶۰ درصد کاهش تولید خواهند داشت. کلاس خطر یخبندان برای این تیپ‌های بهره‌وری f_2 بوده که بین ۰ تا ۲ ماه از سال دمای زیر ۶ درجه سلسیوس و خطر یخبندان وجود دارد.

نتایج نشان داد که تیپ بهره‌وری گندم در طول دوره رشد با بیشترین میزان تنش رطوبتی مواجه شده و ۴۰ تا ۶۰ درصد تولید کاهش می‌یابد. بنابراین کشت دیم گندم در منطقه امکان‌پذیر نبوده و کاشت گندم در منطقه بایستی به صورت فاریاب

انجام گیرد. بنابراین اگر چنانچه تنش رطوبتی به‌وسیله آبیاری در منطقه مرتفع گردد، از نظر بیواقلیمی محدودیتی در منطقه وجود نخواهد داشت.

با لحاظ نمودن مقادیر آب آبیاری مصرفی طبق عرف محلی کاهش عملکرد سالانه تیپ‌های بهره‌وری مورد مطالعه تحت شرایط کشت آبی محاسبه و مدیریت صحیح جهت افزایش راندمان آبیاری پیشنهاد گردید.

جدول ۱-میانگین وزنی ویژگی‌های اراضی در منطقه مطالعاتی

واحد اراضی	رس (٪)	سیلت (٪)	شن (٪)	کلاس بافت	ذرات >۲mm	آهک (٪)	گچ (٪)	EC (dS/m)	ESP (٪)
۱	۳۴/۸۷	۲۷/۱۳	۳۸	CL	۷/۰۴	۱۹/۲۵	۲/۲۱	۰/۹۲	۱۰/۱
۲	۳۶/۳۴	۳۶/۳۹	۲۷/۲۷	CL	۳/۴۵	۱۳/۰۶	۰/۸۴	۱/۵۷	۱۳
۳	۲۴/۸۷	۴۰/۶۸	۳۴/۷۹	L	۱۷/۶	۱۴/۲۷	۱۷/۳۳	۶/۹۵	۱۱/۲۴
۴	۱۵/۶۸	۱۷/۰۹	۶۷/۲۴	SL	۱۳/۹	۹	۱/۴۳	۴۰/۱۸	۷/۵
۵	۳۱/۴۹	۳۲/۵۹	۳۵/۹۲	CL	۶/۸۸	۱۴/۱۱	۱/۰۲	۱/۴۴	۴/۹۸
۶	۳۹/۳	۳۵/۶۳	۲۵/۰۷	CL	۳/۹۶	۱۲/۸۴	۸/۶۷	۲۶/۱۸	۴/۹۵
۷	۴۲/۹۴	۳۱/۹۱	۲۵/۱۷	C	۴/۵۴	۱۰/۴۲	۱/۵۳	۳۳/۹۴	۲۰/۶۱
۸	۲۹/۰۵	۳۲/۹۵	۳۸	CL	۶/۴۹	۱۸/۷۷	۱/۶۲	۱/۳۵	۵/۹۱
۹	۲۶/۹۷	۲۰/۲	۵۲/۸۳	SCL	۶/۰۸	۱۶/۷۲	۸/۰۱	۴/۱۴	۸/۱
۱۰	۲۷/۱۵	۲۶/۸۲	۴۸/۱۴	SCL	۱۵/۸۴	۱۵/۲۱	۷/۸۵	۲/۶۹	۱۱/۷۶
۱۱	۳۸/۳	۳۲/۸	۲۸/۹۱	CL	۳/۸۸	۱۹/۱۵	۴/۵۴	۱/۴	۷/۴۸
۱۲	۳۳/۳۸	۳۶/۳۳	۳۰/۵۴	CL	۲/۶۷	۱۳/۸۱	۱/۱	۴/۰۵	۱۱
۱۳	۴۱/۲۷	۳۱/۵۹	۲۷/۱۴	C	۶/۸۱	۱۵/۸۳	۱۵/۱۲	۵/۳۵	۱۵/۲۵
۱۴	۲۴/۰۱	۲۲/۷۱	۵۳/۲۷	SCL	۲۵/۴۱	۱۸/۷۸	۰/۲۹	۲/۳۱	۷/۷۵
۱۵	۳۵/۱۵	۲۵/۹۱	۳۸/۹۳	CL	۱۰	۱۹/۷۷	۱/۸۴	۲/۲	۹/۸۷
۱۶	۱۷/۰۸	۱۴/۴۲	۶۸/۸۶	SL	۱۳/۳۹	۹/۸۶	۲/۵	۸/۸۵	۱۲/۷۶
۱۷	۲۹/۲۷	۳۰/۳۵	۴۰/۳۷	CL	۷/۴۴	۲۲/۱۵	۶/۹۱	۱۵/۸۸	۱۰/۳۴
۱۸	۳۳/۵۱	۲۷/۸۲	۳۸/۶۸	CL	۳/۹	۱۷/۴۹	۸/۲۴	۷/۳۲	۶/۶۵
۱۹	۳۹/۸۶	۴۱/۶۶	۱۸/۴۸	SiCL	۳/۹۶	۱۶/۳۲	۱/۸	۰/۷۳	۴/۷۳
۲۰	۳۷/۱۳	۳۳/۰۸	۲۹/۴	CL	۳/۲۲	۱۴/۶۴	۱۳/۵۹	۸/۳۶	۹/۹۸
۲۱	۳۵	۴۳/۲	۲۱/۸۱	CL	۲/۷۸	۱۵/۱۸	۳/۲۹	۸/۳۵	۷/۵۱
۲۲	۲۴/۶۱	۳۳/۴۷	۵۶/۰۵	SCL	۵/۵۵	۱۲/۴۹	۱۲/۹۲	۷/۷۶	۹/۱۴
۲۳	۳۲/۰۸	۲۹/۱۶	۴۷/۹۲	SCL	۲/۵۶	۵/۷۱	۲۸/۶۷	۲/۸۸	۹/۰۴
۲۴	۳۶/۱۸	۲۰	۳۳/۸۶	CL	۷/۴۵	۱۷/۷۳	۱/۳	۴/۶۵	۱۰/۲۵
۲۵	۳۷/۳	۲۹/۱۶	۳۳/۴۹	CL	۳/۵۷	۶/۷۴	۲۵/۷۳	۴/۴۴	۹/۲۲
۲۶	۳۴/۸۳	۳۰/۴۶	۳۴/۱۶	CL	۲/۱۸	۲۱/۶۸	۳/۲۶	۲/۴۵	۱۰/۲۳

جدول ۲-اطلاعات آبیاری زراعت فاریاب بر اساس عرف محلی

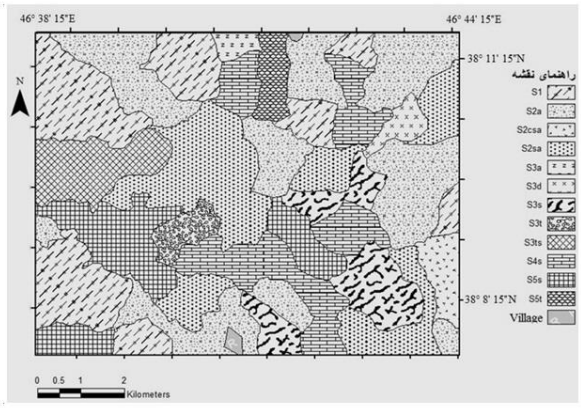
تیپ بهره‌وری	مقدار آب آبیاری (M3/ha)	دفعات آبیاری	ماه‌های آبیاری
گندم	۳۰۰۰	۲	مهر

جدول ۳ نتایج ارزیابی تناسب اراضی را به صورت اعداد ۱تا ۵ (کلاس محدویت) برای هر کدام از ویژگی‌های عمق موثر (p)، بافت (t)، زهکشی (d)، کربنات (c)، شوری (s)، سدیمی بودن (a) و توسعه خاکرخ (g) با استفاده از مدل آلماگرا، برای تیپ بهره‌وری گندم نشان می‌دهند.

نهایتاً ارزیابی نهائی تناسب اراضی، با استفاده از مدل نیز که به روش محدودیت ساده عمل می‌کند، برای تیپ بهره‌وری گندم به صورت جدول ۴ می‌باشد. نقشه تناسب اراضی برای گندم نیز در منطقه مطالعاتی به صورت شکل ۱ می‌باشد.

جدول ۳- کلاس محدودیت واحدهای اراضی با استفاده از مدل آلماگرا برای گندم

ویژگی‌ها / واحد اراضی	عمق خاک	بافت	زهکشی	کربنات	شوری	اشباع سدیم	توسعه‌یافتگی خاکرخ
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۱
۲	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۱
۳	۱	۳	۱	۱	۳	۲	۲
۴	۱	۳	۳	۲	۵	۲	۳
۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۶	۱	۱	۱	۱	۵	۱	۱
۷	۱	۲	۱	۱	۵	۴	۱
۸	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۹	۱	۱	۱	۱	۲	۲	۱
۱۰	۱	۳	۱	۱	۱	۲	۲
۱۱	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۱
۱۲	۱	۱	۱	۱	۲	۲	۱
۱۳	۱	۲	۱	۱	۲	۳	۱
۱۴	۱	۵	۱	۱	۱	۲	۳
۱۵	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۱
۱۶	۱	۱	۱	۲	۴	۲	۳
۱۷	۱	۱	۱	۱	۵	۲	۱
۱۸	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۱
۱۹	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲۰	۱	۱	۱	۱	۴	۲	۱
۲۱	۱	۱	۳	۱	۴	۲	۱
۲۲	۱	۲	۱	۱	۳	۲	۱
۲۳	۱	۲	۳	۲	۱	۲	۱
۲۴	۱	۱	۱	۱	۲	۲	۱
۲۵	۱	۱	۱	۲	۲	۲	۱
۲۶	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۱



شکل ۱-نقشه تناسب اراضی برای تیپ بهره‌وری گندم در منطقه خواجه

جدول ۴-کلاس‌های تناسب اراضی برای تیپ بهره‌وری گندم با مدل آلماگرا

تیپ بهره‌وری / واحد اراضی	گندم
۱	S_2a
۲	S_2a
۳	S_3ts
۴	S_5s
۵	S_1
۶	S_5s
۷	S_5s
۸	S_1
۹	S_2sa
۱۰	S_3t
۱۱	S_2a
۱۲	S_2sa
۱۳	S_3a
۱۴	S_5t
۱۵	S_2a
۱۶	S_4s
۱۷	S_4s
۱۸	S_3s
۱۹	S_1
۲۰	S_4s
۲۱	S_4s
۲۲	S_3s
۲۳	S_3d
۲۴	S_2sa
۲۵	S_2csa
۲۶	S_2a

S_1: بدون محدودیت،S_2: محدودیت کم، S_3: محدودیت متوسط، S_4: محدودیت شدید، S_5: محدودیت خیلی شدید
p: محدودیت عمق، t: محدودیت بافت،d: محدودیت زهکشی،c: محدودیت کربنات،S: محدودیت شوری،a: محدودیت محدودیت سدیمی بودن

نتایج موید این مطلب است که از ۷۳۳۵ هکتار منطقه مطالعاتی ۲۴/۵، ۲۴/۱ ، ۲۱/۴، ۱۵/۳ و ۱۴/۷ درصد از اراضی به‌ترتیب در کلاس‌های عالی، خوب، بحرانی، نامتناسب قابل اصلاح و نامتناسب غیرقابل اصلاح طبقه‌بندی شدند. محدودیت در اکثر واحدها شوری و قلیائیت و در بعضی واحدهای اراضی کربنات، زهکشی و بافت می‌باشد.

منابع

Baninemeh J. 2003. Land evaluation for land use planning with special attentions to sustainable Orumiyeh area, Iran. MSc Thesis, Italy University of Netherland.

Darvish K.M., Wahba M.M. 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., Moreno J.A., 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 D.J. 2004. A land evaluation decision support system (MicroLEIS DSS) for agricultural soil protection. Environmental Modeling and Software. 19: 929-942.

FAO. 1976. A framework for land evaluation. FAO Soils Bulletin No. 32. FAO Rome.

Salem M.Z., Ageeb G.W. and Rahim I.S. 2008. Land suitability for agricultural of certain in Albostan area, Egypt. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences. 4: 485-491.
Schoeneberger P.J., Wysocki D.A., Benham E.C. and Broderson W.D. 2006. Field Book for Describing and Sampling Soils. Natural Resources Conservation Service, USDA, National Soil Survey Center, Lincoln, NE.
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.
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.
Sys C., Van Ranset E., Debaveye J. and Beernaert F. 1993. Land Evaluation: Crop Requirements. International Training Center for Post Graduate Soil Scientist, Ghent University, Ghent.
USDA. 2014. Keys to Soil Taxonomy, 12th edition, United State Department of Agriculture, National Soil Survey Center. Natural Resources Conservation Service.
Wahaba M.M., Darvish Kh.M. and Awad F. 2007. Suitability of specific crops using MicroLEIS program in Sahel Baraks, Egypt. Journal of Applied Sciences Research. 3(7): 531-539.

Exploring the possibility of rain-fed wheat cultivation in the Khajeh region

M. J. Vahidi[1*] and M. Servati[2]
1*-Assistant Prof, Soil Science Department, University of Birjand
2-Assistant prof, Shahid Bakeri High Education Center of Miandoab, Urmia University

Abstract
The purpose of this research is using MicroLESE land evaluation to land suitability evaluation for Wheat in an area with 7500 ha extension, which is located in Khajeh region. For arrived this present study, soil morphological and analytical data were carried out for 26 land units. Based on each model, bioclimatic deficiency, land capability and qualitative land suitability were determined using different models. The result of Terraza model showed that rainfed cultivation is possible with 40-60 percentages in yield. 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. Therefore, qualitative land suitability evaluation of susceptible lands using Almagra model revealed that 24.5, 24.1, 21.4 and 30 of total area can take place in excellent (S1), suitable (S2), moderately suitable (S3) and unsuitable (S4,S5) respectively by soil texture and carbonate.

Keywords: MicroLESE, Terraza, Cervatana, Almagra