ارزیابی خصوصیات خاک و تناسب کیفی اراضی برای محصول آبی گندم در منطقه گلم‌زرد، شهرستان مهران

محمود رستمی‌نیا[۱*]، علی چابک[۲]، اصغر رحمانی[۳]
۱- استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام، ۲- دانش آموخته کارشناسی‌ارشد علوم و مهندسی خاک دانشگاه ایلام، ۳- دانش آموخته کارشناسی‌ارشد علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران
m.rostaminya@ilam.ac.ir

چکیده

هدف از این تحقیق تهیه نقشه خاک و ارزیابی تناسب واحدهای اراضی منطقه گلم‌زرد در شهر مهران برای کشت گندم آبی می‌باشد که بر اساس خصوصیات اراضی، اطلاعات اقلیمی، خاکی و توپوگرافی و به روش پارامتریک انجام گرفت. تعداد ۱۹ پروفیل حفر، تشریح، نمونه‌برداری و خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک‌ها به روش‌های استاندارد تعیین شدند. نتایج تجزیه خاکها نشان داد که هدایت الکتریکی (EC) همه خاکها کمتر از ۱dS/m، pH همه خاک‌ها بیش از ۷/۶ و لایه‌های زیرین حدود ۸ می‌باشد. متوسط درصد وزنی آهک معادل در بخش کنترلی عمده خاکها بیش از ۵۰ درصد و درصد کربن آلی خاک سطحی عمدتاً کمتر از ۱/۵ درصد بوده و با افزایش عمق کاهش می‌یابد. افق مشخصه سطحی اکریک و افق‌های مشخصه زیرسطحی کمبیک، کلسیک و جیپسیک تشخیص داده شد. بر اساس سیستم رده‌بندی خاک آمریکایی، خاک‌ها در رده‌های Inceptisols و Entisols و چهار فامیل خاک رده‌بندی شدند. نتایج تناسب اراضی نشان داد که محدودیت‌های خاکی برای کاشت محصول زراعی گندم در منطقه به ترتیب عبارتند از: درصد بالای قطعات سنگی، عمق کم خاک، درصد بالای آهک معادل. اقلیم منطقه گلم‌زرد برای کاشت آبی گندم دارای کلاس مناسب (S_1) و ۹۰ درصد اراضی در کلاس تناسب S_3 (بحرانی) و ۱۰درصد در کلاس S_2 (متوسط) قرار گرفت.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی تناسب اراضی، خاک، روش پارامتریک، گندم

مقدمه

جلوگیری از تخریب و انهدام منابع خاک و حفاظت آن یکی از مهمترین وظایف و مسئولیت‌هایی است که نسل حاضر در برابر آیندگان دارد، و این مهم تنها از طریق برنامه‌ریزی و بهره‌برداری صحیح از منابع خاک امکان پذیر است. بهره‌برداری از اراضی می‌بایست بر اساس استعـداد و تناسب آن برای مصارف گوناگون صورت گیرد تا علاوه بر کسب حداکثر بازده ظرفیت تولیدی، اراضی نیز برای استفاده‌های بعدی حفظ شود (فائو، ۱۹۷۶). تناسب اراضی درجه انطباق مشخصات و ویژگی های یک قطعه از اراضی با نوع خاصی از کاربری می‌باشد. در واقع با استفاده از ارزیابی تناسب اراضی، محدودیت ها و پتانسیل ذاتی واحدهای اراضی برای پشتیبانی از کاربری‌های مشخص در مدت زمان طولانی شناسایی، و باعث کاهش هزینه‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی می‌گردد (پراکش، ۲۰۰۳).

مطالعات جعفرزاده و اتابک آذر (۲۰۰۴) در منطقه شکریازی سلماس به وسعت ۴۶۳۰ هکتار نشان داد که ۱۵/۷درصد منطقه تناسب بحرانی برای گندم، جو، چغندرقند و یونجه داشته است. همچنین ۱۷/۴ درصد برای آفتابگردان و تمامی منطقه مورد مطالعه برای سیب زمینی دارای تناسب متوسط می‌باشد. همچنین ۲۴ و ۲۳/۳ درصد به ترتیب برای گندم و چغندرقند کاملاً مناسب تشخیص داده شد. باقرزاده و همکاران (۱۳۹۰) در ارزیابی کیفی تناسب اراضی دشت نیشابور برای کاشت سه گیاه زراعی گندم، ذرت و پنبه با استفاده از GIS بیان داشتند که مهمترین عامل محدودکننده کاشت گندم در منطقه مذکور،

خصوصیات فیزیکی خاک می‌باشد، در حالیکه تولید ذرت و پنبه به طور عمده توسط شرایط اقلیمی محدود شده است. ۱۰۰ درصد دشت نیشابور برای کشت گندم دارای کلاس تناسب S_3 و S_2 بود، در حالیکه این دو کلاس برای محصول ذرت مجموعاً ۶۹/۱۵ درصد محاسبه شد. همچنین کلاس تناسب اراضی برای محصول پنبه عمدتاً N_1 و N_2 برآورد شد. نظر به اینکه در منطقه گلمزرد مهران تاکنون هیچگونه مطالعه خاکشناسی انجام نگرفته بود لذا هدف از این تحقیق تهیه نقشه خاک و ارزیابی تناسب اراضی و تعیین مناسب‌ترین آن‌ها برای کشت گندم آبی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در ناحیه جنوب غربی کشور، در بخش صالح آباد شهرستان مهران، استان ایلام، در محدوده‌ای با طول جغرافیایی ۳۳۳۱۵۰ تا ۳۳۳۳۰۰ شمالی و عرض جغرافیایی ۴۶۰۰۱۸ تا ۴۶۰۰۱۸ شرقی با مساحت ۲۵۰ هکتار و در فاصله ۵ کیلومتری مرز ایران و عراق واقع گردیده است. بر اساس روش طبقه‌بندی اقلیمی آمبرژه منطقه مورد مطالعه جزء مناطق بیابانی گرم شدید است. با استناد به نقشه رژیم‌های رطوبتی و حرارتی ایران (بنایی، ۱۳۷۷) منطقه مذکور دارای رژیم رطوبتی یوستیک (Ustic) و رژیم حرارتی هایپرترمیک (Hyperthermic) می‌باشد. بعد از انجام بازدید از منطقه مطالعاتی و بررسی‌های صحرایی، در کل اراضی تعداد ۱۹ پروفیل حفر و ۴ تا از آن‌ها به عنوان پروفیل‌های شاهد انتخاب شد. خصوصیات خاک شامل pH خاک، قابلیت هدایت الکتریکی، درصد آهک، درصد گچ، کربن آلی و کلاس بافت خاک اندازه‌گیری شدند. برای رده‌بندی خاک‌ها از سیستم آمریکایی (۲۰۱۴) استفاده شد.

ارزیابی تناسب اراضی به روش پارامتریک (ریشه دوم) انجام شد. در این روش ابتدا شاخص و درجه اقلیمی محاسبه و سپس از طریق مقایسه خصوصیات اراضی با نیازهای تیپ‌های بهره‌وری از اراضی، کلاس تناسب کیفی اراضی به روش پارامتریک (ریشه دوم) تعیین می‌شود و با استفاده از درجات اختصاص داده شده به هر خصوصیت از معادله ۱ شاخص اراضی بدست می‌آید (سایس، ۱۹۹۱):

معادله (۱)
$$I = R_{\min} \times \sqrt{\frac{A}{100} \times \frac{B}{100} \times \frac{C}{100} \times \dots}$$

در این معادله: I = شاخص اراضی، R_{min}= کمترین درجه بین تمام خصوصیات A، B، C و.... سایر درجات می‌باشند. با استفاده از شاخص محاسبه شده، کلاس تناسب طبق جدول ۱ تعیین می‌شود.

جدول ۱- مقادیر عددی شاخص برای کلاس‌های مختلف تناسب اراضی (سایس، ۱۹۹۱)

شاخص اراضی	کلاس تناسب	
	علامت	تعریف
۷۵-۱۰۰	S_1	مناسب
۵۰-۷۵	S_2	تناسب متوسط
۲۵-۵۰	S_3	تناسب کم (بحرانی)
۰-۲۵	N	نامناسب

نتایج و بحث

نتایج تشریح پروفیل‌ها و مطالعات صحرایی نشان داد که خاک‌های اراضی منطقه گلمزرد از لحاظ مورفولوژیکی به دو بخش تقسیم می‌شوند: یکی اراضی با تکامل کم پروفیلی خاک تشکیل شده روی دشت رسوبی و تراس رودخانه‌ای بدون افق مشخصه زیرسطحی و خاکی کم عمق با لایه محدودکننده سنگریزه‌دار (بیش از ٪۹۰) در پروفیل‌های ۱۶و ۱۳ و دیگری اراضی

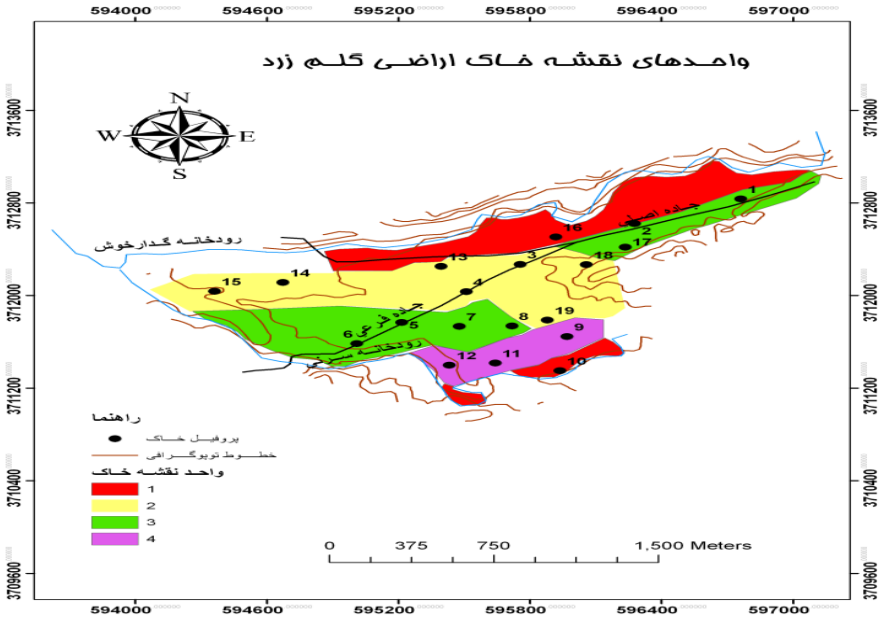
با تکامل خوب پروفیلی خاک تشکیل شده روی دشت رسوبی دامنه‌ای و تپه‌های گچی و دارای افق‌های مشخصه زیرسطحی کمبیک، کلسیک و جیپسیک (پروفیل‌های ۶ و ۹). افق مشخصه سطحی خاکها عمدتاً افق آکریک با رنگ قهوه‌ای روشن و ماده آلی کم می‌باشد. رده‌های خاک‌های منطقه عبارتنداز انسپتی‌سولز و انتی‌سولز، شامل زیررده‌های Ustepts و Orthents، گروه‌های بزرگ Calciustepts، Ustorthents و Haplustepts و زیرگروه‌های Aridic و Gypsic (جدول ۱). بر اساس نتایج بدست آمده منطقه مورد مطالعه به چهار واحد خاک با چهار فامیل خاک متفاوت تقسیم و نقشه خاک تهیه شد (شکل ۱).

نتایج تجزیه خاک‌ها (جدول ۱) نشان داد که کلاس بافتی خاک سطحی عمدتاً لوم شنی (Sandy Loam) و کلاس بافت زیرسطحی در واحدهای خاک ۱ و ۲ خیلی سبک شنی لومی (Loamy Sand) و در واحدهای ۳ و ۴ بافت سنگین لومی رسی (Clay Loam) می‌باشند، که عموم افق‌های زیرین خاکها از نظر بافتی نسبتاً سبک با درصد بالای شن (بیش از ٪۴۰) می‌باشد. شوری (EC) همه خاکها بجز واحد خاک گچی کمتر از ۱ds/m و جزو خاکهای غیرشور محسوب می‌شوند. pH همه خاکها بیش از ۷/۶ که در لایه‌های زیرین ۸ می‌شود یعنی از سطح به عمق افزایش می‌یابد. دلیل بیشتر بودن pH خاک در اراضی مذکور می‌تواند وجود ماده آلی کمتر و در نتیجه فعالیت زیستی کمتر موجودات زنده خاک و درصد بالای آهک باشد. حضورگچ ثانویه در واحد خاک شماره ۳ حدود ۳۰ درصد حجمی و درصد وزنی آهک معادل به طور متوسط در واحد ۴ به ۳۰ درصد و در واحدهای ۱، ۲ و ۳ به بالای ۵۰ درصد می‌رسد. در منطقه رطوبتی اریدیک کاهش بارندگی و نبودن CO_2 کافی برای انحلال آهک باعث تجمع آهک در افق سطحی می‌شود و تغییرات میزان آهک در طول خاکرخ دارای نوسانات زیادی نمی‌باشد. نتایج مطالعه خرمالی و همکاران (۲۰۰۹) که در اراضی تپه ماهوری لسی انجام شد نشان داد که در ارضی کشت شده مقدار آهک سطحی در مقایسه با دیگر کاربری‌ها بیشتر بود که دلیل آن دست خوردگی و شخم می‌باشد که باعث می‌شود مقدار آهک در سطح همانند عمق خاک که آهک آن زیاد است باشد.کمتر بودن مقدار آهک در افق سطحی می‌تواند به دلیل دریافت آب از اراضی بالا دست باشد که باعث شست‌وشوی آهک از افق سطحی می‌شود.

جدول ۲- نتایج تجزیه‌های فیزیکوشیمیایی و رده‌بندی خاک پروفیل‌های شاهد منطقه گلم زرد

افق	ضخامت (cm)	بافت	آهک (%)	گچ (%)	سنگریزه (%)	کربن آلی (%)	pH_{paste}	EC (ds/m)
profileNo.16		**Fragmental, Carbonatic, Hyperthermic, Aridic Ustorthents**						
Ap	۰-۲۰	SL	۵۳	-	۱۰	۰/۹۳۶	۷/۶۲	۰/۳۶۴
C_1	۲۰-۴۰	LS	۶۳/۵	-	+۹۰	۰	۸/۰۲	۰/۱۵۸
C_2	۴۰-۹۰	LS	۶۳/۷۵	-	+۹۰	۰	۸/۰۵	۰/۱۵۰
C_3	+۹۰	LS	۶۴	-	+۹۰	۰	۸/۱	۰/۱۴۵
profileNo.13		**Fine-loamy over Fragmental, Carbonatic, Hyperthermic, Aridic Haplustepts**						
Ap	۰-۲۰	L	۲۸/۷۵	-	-	۰/۶۶۳	۷/۷۹	۰/۲۸۷
Bw	۲۰-۵۷	SL	۵۵/۷۵	-	۵	۰/۴۰۹	۸/۰۸	۰/۴۹۷
CB	۵۷-۸۵	SL	۶۳/۲۵	-	۶۰	۰/۲۹۲	۷/۷۵	۰/۲۵۱
C	۸۵-۱۵۰	LS	۶۲/۷۵	-	+۹۰	۰	۸/۰۷	۰/۰۹۹
profileNo.6		**Fine-loamy, Carbonatic, Hyperthermic, Gypsic Haplustepts**						
Ap	۰-۱۵	SL	۵۰/۵	-	-	۰/۶۴۲	۷/۷۳	۰/۱۷۱
Bw_1	۱۵-۵۰	CL	۵۴/۲۵	-	-	۰/۶۰۴	۷/۸۵	۰/۳۱۷
Bw_2	۵۰-۷۵	CL	۵۵/۲۵	-	-	۰/۳۳۶	۷/۹۷	۰/۵۱۲
By	۷۵-۱۵۰	SL	۵۵/۵	۲۸/۳۰	-	۰	۷/۹۰	۲/۱۱
profileNo.9		**Fine-loamy, Mixed, Active, Hyperthermic, Aridic Calciustepts**						
Ap	۰-۱۵	SL	۳۳/۲۵	-	۱۵	۰/۷۰۲	۸/۳۵	۰/۱۱۲
Bk	۱۵-۶۰	SL	۳۵/۲۵	-	۱۰	۰/۵۰۷	۸/۰۱	۰/۲۳۱
Bw	۶۰-۸۵	SL	۳۰	-	۲۰	۰/۱۵۶	۸/۰۷	۰/۲۳۳
CB	+۸۵	SL	۳۵/۵	-	+۷۵	۰	۷/۹۵	۰/۲۶۱

درصد کربن آلی خاک سطحی عموماً کمتر از ۱ درصد بوده و با افزایش عمق کاهش می‌یابد. فرانزلوبرز (۲۰۰۲) نشان داد که کربن آلی خاک تحت اقلیم مرطوب و سرد نسبت به اقلیم خشک‌تر در یک توالی اقلیمی بیشتر تجمع می‌یابد. اقلیم به ویژه بارندگی و دما تعیین کننده میزان کربن آلی افق‌های سطحی می‌باشد که تعیین کننده نوع افق سطحی است. به طورکلی با افزایش دما، کاهش بارندگی و درشت‌تر شدن بافت خاک میزان ماده آلی خاک کاهش می‌یابد.



شکل ۱- نقشه پراکنش واحدهای خاک اراضی گلم‌زرد

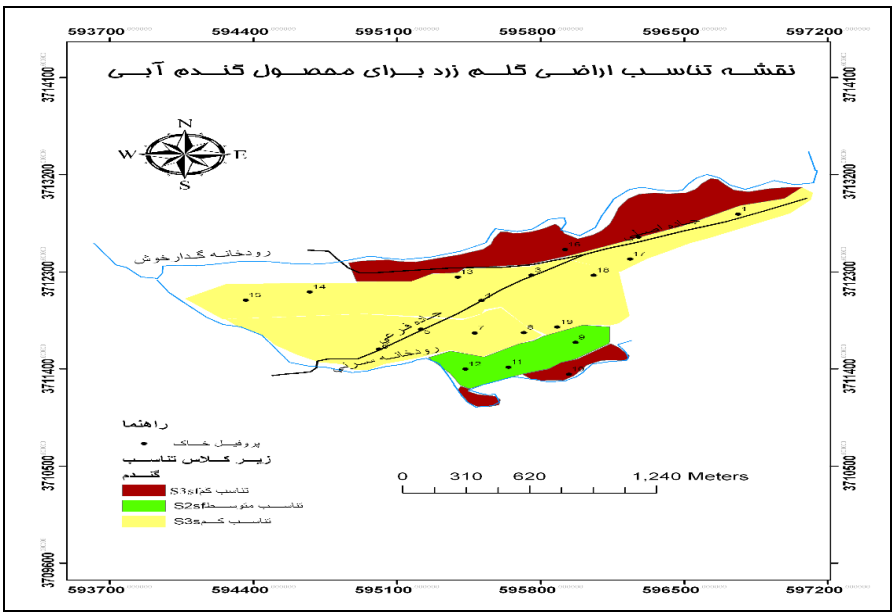
نتایج ارزیابی اقلیمی و خاکی منطقه نشان داد که اقلیم منطقه گلم‌زرد برای کاشت آبی گندم دارای کلاس مناسب (S_1) و خصوصیت اقلیمی محدود کننده‌ای برای کشت آبی این محصول در منطقه مشاهده نمی‌شود. ارزیابی خصوصیات خاک نشان می‌دهد که محدودیت‌های خاک برای کاشت محصول زراعی گندم در منطقه به ترتیب اولویت عبارتند از: درصد بالای سنگریزه، عمق کم خاک، درصد بالای آهک معادل (جدول ۳). واحدهای خاک شماره ۱، ۲ و ۳ برای کاشت آبی گندم دارای کلاس تناسب اراضی S_3 (تناسب کم) می‌باشد. واحد خاک شماره ۴ که شامل اراضی با عمق نسبتاً خوب و با افق آهکی برای کاشت آبی گندم دارای کلاس تناسب اراضی S_2 (تناسب متوسط) می‌باشد (شکل ۲).

حمیدرضا باقرزاده و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهش خود نشان دادند که دشت نیشابور برای کشت گندم دارای کلاس تناسب S_2 و S_3 است. رستمی‌نیا (۱۳۷۸) در مطالعه خود که بر روی ارزیابی کیفی و کمّی تناسب اراضی دشت مهران بود نتیجه گرفت که بیشتر واحدهای اراضی از نظر کشت گندم در کلاس S_2 و S_3 قرار دارند که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. محنت کش (۱۹۹۹) در پژوهش خود نشان داد که اغلب واحدهای اراضی منطقه مورد مطالعه کشت گندم در کلاس‌های S_2، S_3 و N قرار گرفته‌اند که با پژوهش حاضر همخوانی دارد.

جدول ۳- درجه هر یک از خصوصیات خاک و اقلیم و کلاس نهایی تناسب اراضی گلم‌زرد برای کاشت گندم آبی

کلاس تناسب اراضی	شاخص اراضی به روش ریشه دوم	درجه تناسب اقلیمی	گچ ٪	ESP	EC (ds/m)	pH	آهک ٪	سنگریزه ٪	عمق خاک (cm)	بافت	شماره پروفیل	شماره واحد خاک
S3s	۲۵/۲۹	۹۹/۷	۱۰۰	۱۰۰	۹۹/۷	۹۲/۸	۸۵	۴۰	۶۰	۸۵	۱۶	۱
S3s	۴۹/۹	۹۹/۷	۱۰۰	۱۰۰	۹۹/۵	۹۲	۶۳/۷۳	۸۴/۷	۹۳/۳	۸۵	۱۳	۲
S3s	۴۷/۳۳	۹۹/۷	۹۹/۱	۱۰۰	۹۹/۴	۹۴	۵۳/۴۴	۱۰۰	۱۰۰	۸۵	۶	۳
S2sf	۶۴/۶	۹۹/۷	۱۰۰	۱۰۰	۹۹/۷	۸۷/۲۵	۸۵/۶۷	۸۴/۱۴	۹۳/۳	۸۵	۹	۴

S3: تناسب کم S2:تناسب متوسط s:دارای محدویت فیزیکی خاک (درصد سنگریزه، درصد آهک و عمق خاک) f: محدودیت حاصلخیزی



شکل ۲- کلاس‌های تناسب اراضی گلم‌زرد برای کاشت آبی گندم

منابع

باقرزاده ح.ر.، باقرزاده ع. و معین راد ح. ۱۳۹۰. ارزیابی کیفی تناسب اراضی دشت نیشابور برای کشت گندم (Triticum aestivum L.)، ذرت (Zea mays L.) و پنبه (Gossypium herbaceum L.) با استفاده از GIS، نشریه بوم شناسی کشاورزی، ۴: ۵۱-۴۱.

بنایی م ح. ۱۳۷۷. نقشه رژیم‌های رطوبتی و حرارتی ایران، موسسه تحقیقات خاک و آب کشور ایران.

رستمی‌نیا م. ۱۳۷۸. ارزیابی کیفی و کمّی تناسب اراضی دشت مهران برای محصولات زراعی مهم منطقه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد خاک‌شناسی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

FAO, 1976. A framework for land evaluation. FAO Soils Bulletin No.32. Rome, FAO, 72 pp.

Franzluebbers, A.J. 2002. Soil organic matter stratification ratio as an indicator of soil quality. Soil Tillage Res. 66: 95-106.

Jafarzadeh, AA, and Atabak Azar, MR, 2004. Land suitability evaluation of shakaryazi region for wheat, barley, sugar beet, Sunflower and alfalfa. Pp. 349-352. Collection of Extended Abstracts, CIGR International Conference, Beijing, China.

Khormali, F., Ajami, M., Ayoubi, Sh., Srinivasarao, C., and Wani, S.P. 2009. Role of deforestation and hillslope position on soil quality attributes of loess derived soil in Golestan province, Iran. Agriculture, Ecosystems and Environment, 134: 178-189,

Mehnatkesh, A. 1999. Economic, qualitative and quantitative land suitability evaluation of Shahrekord area for important crops. M.Sc. thesis, College of Agriculture, Isfahan University of Technology. (In Persian).

Prakash T.N. 2003. Land Suitability Analysis for Agricultural Crops: A Fuzzy Multicriteria Decision Making Approach. M.S. Thesis. International Institute for geoinformation science and earth observation, Netherlands.

Soil Survey Staff. 2014. Keys to soil taxonomy, 12th ed. USDA, NRCS. U.S. Gov. Print. Office, Washington, DC.

Sys, C., Van ranst, E. and Debaveye, J., 1991a. Land evaluation. Part I. Principles in land evaluation and crop production calculation, International training center for post graduate soil scientist. Ghent University, Ghent, 274 pp.

Assessment of soil properties and land suitability for irrigated wheat crop in Golamzard area, Mehran city

M. Rostaminia[*1], A. Chabok [2], A. Rahmani
Assistant professor, Soil Science Department, College of Agriculture, Ilam University, *: Corresponding Author Email: m.rostaminya@ilam.ac.ir
Graduated from Ms.c Science and soil Engineering Department, Ilam University, a.chabok68@gmail.com
Graduated from Ms.c Science and soil Engineering Department, Tehran University, a.rahmani1393@yahoo.com

Abstract
The study aims to provide soil map and land suitability evaluation for Golamzard area in Mehran city for cultivation of wheat crop which is conducted parametric square root method based on land characteristics, the climate and soil data as well as topography. A total of 19 soil profiles, description, sampling and soil physico-chemical properties were determined using the standard analytical methods. The soil analysis results showed that electrical conductivity (EC) of all soils is less than 1dS/m, all soils pH is more than 7.6 as well as in the subsurface horizons as 8. The average weight percent of calcium carbonate equivalent is soils more than 50% in control section and the percentage of soil organic carbon levels is less than 1.5% which decreases with increasing depth. Ochric epipedon was diagnostic surface horizon as well as cambic, calcic and gypsic subsurface diagnostic horizons. Based on keys to soil taxonomy system, soils were ranked in Inceptisols and Entisols orders and four families. The suitability land results showed that the high percentage of rock fragments, shallow soil depth, and calcium carbonate equivalent high percentage are important limiting factors in the area. According to the obtained results climate is highly suitable for wheat and 90% of study area are marginally suitable (S_3) and 10% moderately suitable (S2).

Key words: land suitability evaluation, soil, parametric method, wheat.