مجله علمی کشاورزی، جلد ۲۷، شماره ۲، سال ۱۳۸۳

تغییرپذیری تناسب کیفی اراضی (روش پارامتریک) در یک واحد نقشه خاک تفصیلی در منطقه فرخ‌شهر استان چهار محال و بختیاری

محمدحسن صالحی[۱]، حسین خادمی[۲]، جواد گیوی[۳] و مصطفی کریمیان اقبال[۴]

چکیده

خلوص واحدهای نقشه تحت تاثیر تغییر پذیری خاکهاست. بنابراین، دقت روش‌هایی که بر اساس نقشه‌های خاک برای توصیه کشت محصول بکار می‌روند نیز مورد سوال خواهد بود. در این تحقیق، دقت روش پیشنهادی سایز و همکاران برای ارزیابی تناسب کیفی اراضی در یک واحد نقشه خاک تفصیلی مورد ارزیابی آماری قرار گرفته است. بدین منظور، نتایج ۳۱ پروفیل موجود در این واحد جهت معیارهای این روش برای تعیین تناسب کیفی گندم آبی مورد ارزیابی قرار گرفت و با نتیجه حاصل از پروفیل شاهد مقایسه شدند. نتایج آماری بیانگر این هستند که در سطح سری خاک و فاز سری، به ترتیب ۱۶/۱ و ۲٤ درصد از پروفیلها از لحاظ کلاس تناسب اراضی با پروفیل شاهد هماهنگ می‌باشند. بر اساس تجزیه خوشه‌ای و در نظر گرفتن پروفیل‌های مشابه با پروفیل شاهد، این مقادیر به ترتیب به ۳۲/۲ و ٤۸ درصد افزایش می‌یابند. بنابراین، تعمیم کلاس تناسب اراضی پروفیل شاهد به کل واحد نقشه می‌تواند تا حد نسبتا زیادی گمراه کننده باشد. بهمین دلیل توصیه می‌شود حداقل هنگامی که درجه تناسب اراضی در حوالی مرز کلاسها قرار دارد در تفسیر نتایج دقت شود. بر اساس نتایج، استفاده از این روش در سطوح کمتر از فاز سری و نیز کشاورزی دقیق توصیه نمی‌شود.

واژه های کلیدی: خلوص واحدهای نقشه، تغییرپذیری خاک، روش سایز، گندم.

مقدمه

با توجه به تغییرات مکانی خصوصیات خاک، واحدهای نقشه نیز از این امر مستثنی نیستند. بنابراین، خلوص واحدهای نقشه از جمله فاکتورهایی است که در کیفیت نقشه‌های تهیه شده اثر خواهد گذاشت. بهمین دلیل از دهه ۱۹۷۰ به بعد به معیارهای کمی رده‌بندی و نقشه‌برداری و تغییر پذیری خاکها بیشتر توجه شده است (۹،۱۴،۱۹و۲۴). یکی از اهداف نقشه‌برداری خاک طراحی واحدهای نقشه‌ای است که ناهمگنی درون واحدی کمتری داشته باشند (۲۰). در هر حال، سهم قابل توجهی از ناخالصی‌ها در صورتیکه عکس العمل مشابهی با مدیریت محصول و کاربردهای مهندسی داشته باشند قابل تحمل خواهد بود. شاید مهمترین محدودیت جدی نقشه‌برداری‌های خاک، تعمیم نتایج حاصل از پروفیلهای شاهد به کل واحد نقشه بدون در نظر گرفتن تغییرات مکانی و زمانی خاک است (۱۶). بنابراین، در نظر گرفتن و کمی‌کردن تغییرات مکانی خاک برای ایجاد تفسیرهای دقیق‌تر و توصیه کشت محصول ضروری است (۲۴).

اگر چه سایز و همکاران (۲۰ و ۲۱) سعی در کمی کردن ارزیابی تناسب اراضی داشته‌اند ولی چون روش آنها براساس پروفیل شاهد پایه‌گذاری شده است، تاثیر تغییرپذیری خاک در واحدهای نقشه بر روی تناسب اراضی برای محصولات مختلف زیاد مورد توجه قرار نمی‌گیرد. در کشور ما نیز اگرچه مطالعاتی در زمینه تناسب اراضی صورت گرفته (۱،۲،۴،۵و۶)، ولی این مطالعات نیز با توجه به معیارهای پروفیل شاهد انجام شده است و هیچکدام

۳ و ۱- استادیار و دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهر کرد

۲- دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

٤- استاد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

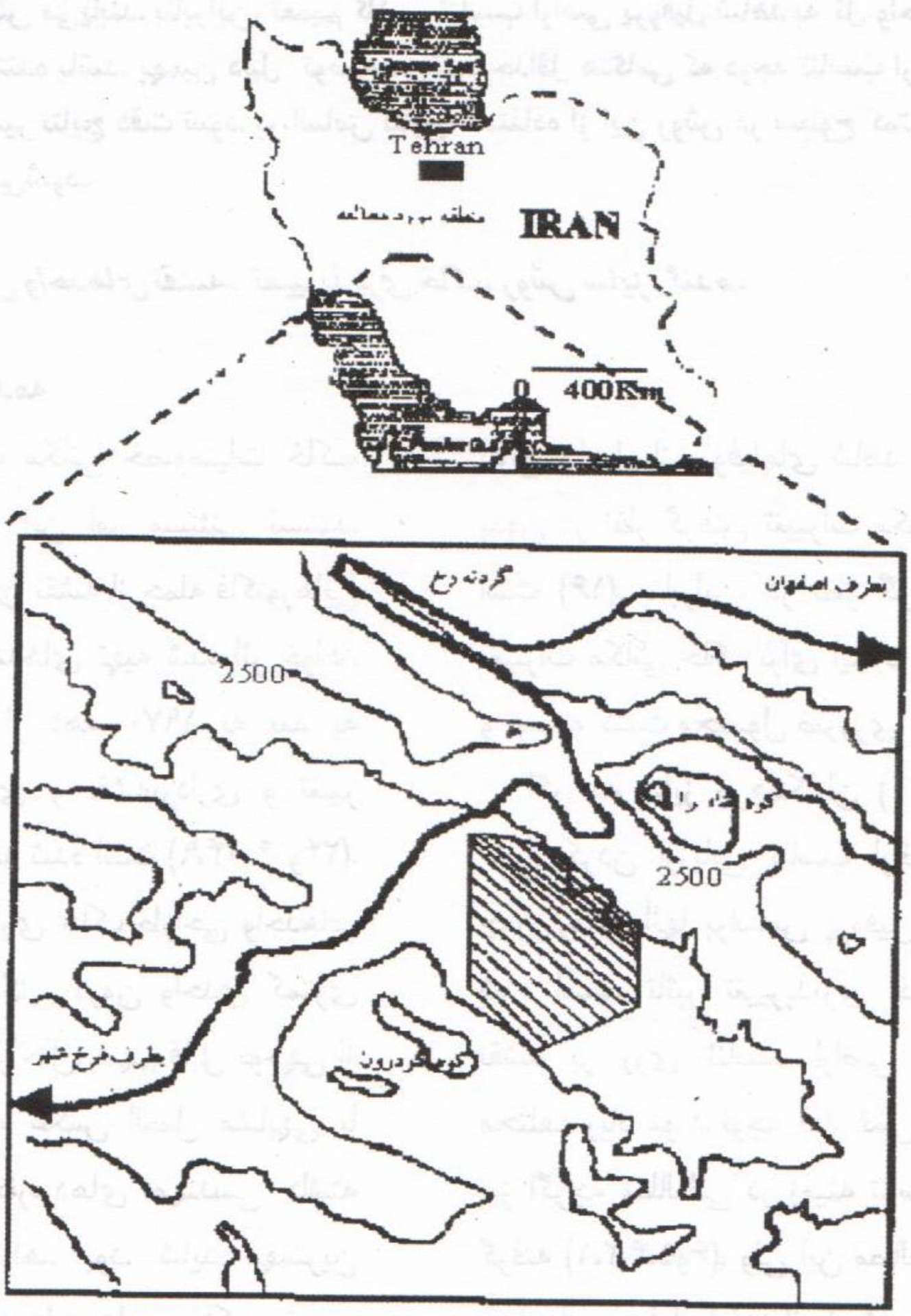
تاریخ دریافت: ۸۲/۱۱/۲۰

تاریخ پذیرش: ۸۳/۱۱/۳

خلوص و تغییرات تناسب محصول را مورد بررسی قرار نداده‌اند. مطالعات سیدجلالی (۳) بیانگر این است که نتایج حاصل از روش‌های محدودیت ساده، تعداد و شدت محدودیت و روش پارامتری از نوع ریشه دوم برای طبقه‌بندی تناسب گندم آبی تقریبا یکسان است ولی روش استوری کلاس تناسب را یک کلاس پایین‌تر (نامناسب‌تر) نشان می‌دهد. هدف از مطالعه حاضر، ارزیابی آماری روش پیشنهادی سایز و همکاران (۲۱ و ۲۰) جهت تعیین طبقه‌بندی تناسب کیفی اراضی برای گندم آبی با استفاده از روش پارامتری از نوع ریشه دوم در یک واحد نقشه خاک تفصیلی بوده است.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه دارای وسعت تقریبی ۱۳۰۰ هکتار است که در شمال شرقی فرخ شهر و ۱۵ کیلومتری شهرکرد بین عرضهای جغرافیایی ′ ۱۷ ° ۳۲ و ′۲۰ ° ۳۲ شمالی و طولهای جغرافیایی ′ ۳ ° ۵۱ و ″۳۰ ′ ۵ ° ۵۱ شرقی قرار دارد (شکل ۱).

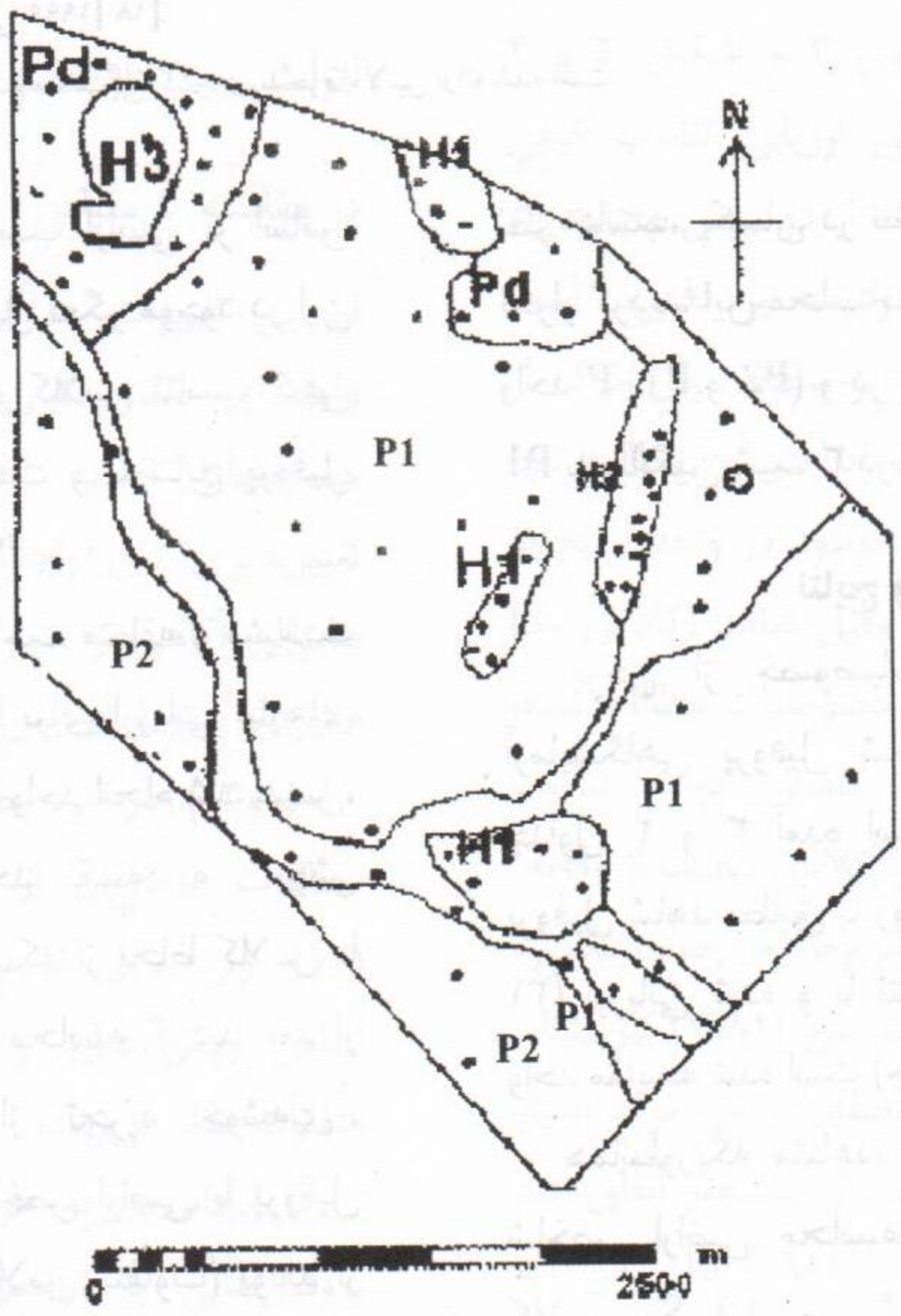


شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه (قسمت هاشور خورده).

این منطقه دارای میانگین بارندگی سالیانه برابر ۲۱۰ میلیمتر بوده و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۲۲۲۰ متر است. تپه، دشت دامنه‌ای، مسیل و دشت‌سر، لندفرمهای منطقه را تشکیل می‌دهند وکوههایی از سازندهای آهکی کرتاسه این منطقه را احاطه کرده است. رژیم رطوبتی و حرارتی خاک به ترتیب زریک و مزیک می‌باشند.

برای رسیدن به اهداف مطالعه، با توجه به لندفرمهای موجود در منطقه و پس از مطالعه و تفسیر عکسهای هوایی، نقشه‌های زمین‌شناسی، توپوگرافی و نیز بازدیدهای صحرایی، نقشه اولیه خاک تهیه و در نهایت با حفر ۸۵ پروفیل و ۱۵ نقطه مشاهده، نقشه نهایی خاک منطقه تهیه گردید (شکل ۲). در این ارتباط، مطابق با معیارهای رده‌بندی امریکایی (۱۸)، نوع خاک‌ها تا حد فامیل تعیین و با توجه به مشخصات آنها و معیارهای تفکیک، سری‌های متفاوتی تشخیص داده شد که بدلیل عدم هماهنگی تعریف سری‌ها در کشور، از حروف لاتین برای نامگذاری آن‌ها استفاده گردید. همچنین، در این مطالعات بر اساس میانگین شیب واحد، واحدP به دو فاز سری با نام‌های P1 و P2 تفکیک شد که در راهنمای نقشه خاک نشان داده شده است (جدول ۱).

سپس، نمونه‌های افق‌های پروفیل شاهد مربوط به واحد همگون P (شکل ۲)، به آزمایشگاه منتقل و جهت تعیین اطلاعات مورد نیاز زمین و خاک برای گندم آبی (۴ و ۲۲) مورد بررسی قرار گرفت و درجه تناسب اراضی برای هر یک از خصوصیات تعیین شد. برای تعیین درجه و کلاس تناسب اقلیم برای گندم پاییزه رقم امید، از نتایج محنت کش (۶) استفاده گردید و در نهایت شاخص اراضی و کلاس تناسب کیفی اراضی به روش پارامتریک برای این گیاه محاسبه شد.



شکل ۲- نقشه نهایی خاک منطقه مورد مطالعه

جدول ۱- راهنمای نقشه خاک

نوع واحد نقشه	سری و فاز سری خاک[۲]	فامیل خاک[۱]	علامت واحد نقشه
ممگون	A	Clayey skeletal, carbonatic, mesic, Typic Calcixerepts	H_1
ممگون	B	Loamy skeletal, carbonatic, mesic, Typic Calcixerepts	H_2
ممگون	C	Clayey skeletal, carbonatic, mesic, Typic Calcixerepts	H_3
کمپلکس D، C و E	D	Loamy skeletal, carbonatic,mesic, Petrocalcic Calcixerepts	Pd
ممگون	سری C با شیب ۲ تا ٤ درصد	Clayey skeletal, carbonatic, mesic, Typic Calcixerepts	**P1**
ممگون	سری C با شیب ٤ تا ٦ درصد	Clayey skeletal, carbonatic, mesic, Typic Calcixerepts	**P2**
کمپلکس E و مناطق متفرقه	E	Loamy skeletal, carbonatic, mesic, Typic Haploxerepts	O

۱ - بر اساس رده بندی آمریکایی ۱۹۹۹[۱۸].

۲- نام سری‌های خاک بدلیل عدم هماهنگی کشوری با حرف لاتین ارائه شده است.

پس از تعیین کلاس تناسب اراضی بر اساس نتایج پروفیل شاهد، ۳۱ پروفیل دیگر موجود در این واحد نیز برای تعیین درجه و کلاس تناسب کیفی اراضی مورد ارزیابی قرار گرفت و با نتایج پروفیل شاهد مقایسه گردید (جدول ۴).

با توجه به کم بودن مساحت منطقه و مشابهت اقلیمی، محاسبات آماری تنها برای ارزیابی نیازهای زمین و خاک ۳۱ پروفیل این واحد انجام شد. سپس، خلوص کلاس تناسب واحد نقشه به روش پارامتریک برای پروفیل‌هایی که از لحاظ کلاس با پروفیل شاهد یکسان بودند محاسبه گردید. بعد از این مرحله، با استفاده از تجزیه خوشه‌ای[1]، پروفیل‌هایی که از لحاظ شاخص اراضی با پروفیل شاهد، مشابه (ولی دارای کلاس متفاوت) بودند از نظر تناسب، یکسان در نظر گرفته شده و محاسبات تکرار گردید. این محاسبات در حالت سری برای کل واحد P (P1 و P2) و در حالت فاز سری برای واحد P1 با میانگین شیب ۳ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

برخی از خصوصیات مرفولوژیکی و نتایج آزمایشگاهی پروفیل شاهد واحد همگون P در جداول ۲ و ۳ آمده است. بر اساس این نتایج، پروفیل شاهد مطابق با روش سایز و همکاران (۲۰و ۲۱) ارزیابی شده و با نتایج سایر پروفیل‌های این واحد مقایسه شده است (جدول ۴).

همانطوریکه مشاهده می‌شود اگر چه بر اساس شاخص اراضی محاسبه شده، پروفیل شاهد در کلاس S_2 قرار می گیرد ولی این شاخص در نزدیکی مرز کلاس‌های S_2 و S_3 قرار دارد. بنابراین،

1- Cluster analysis

جدول۲- برخی از مشخصات مرفولوژیکی پروفیل شاهد واحد P

افق	عمق (سانتی متر)	رنگ مرطوب	بافت	ساختمان	واکنش
A	۰-۲۵	10YR4/4	SiCL	gr3vf	esd
Bk1	۲۵-۶۰	10YR5/4	SiC	abk3f	esc2rsm
Bk2	۶۰-۹۰	10YR5/4	SiC	abk3f	esm3rsm
Bk3	۹۰-۱۴۰	10YR5/4	SL	abk1f	evc3rsm, sc

جدول۳- برخی از نتایج آزمایشگاهی پروفیل شاهد واحد P

افق	ضخامت (سانتی متر)	موادآلی	آهک	سیلت	رس	شن	سنگریزه	هدایت الکتریکی (dSm^{-1})	pH
		درصد							
A	۰-۲۵	۰/۶	۲۵/۰	۵۴/۵	۳۷	۸/۵	۱	۰/۴	۷/۵
Bk1	۲۵-۶۰	۰/۵	۴۷/۲	۵۰/۸	۴۳/۷	۵/۴	۲۸	۰/۵	۷/۷
Bk2	۶۰-۹۰	۰/۵	۳۸/۲	۵۱	۴۱/۲	۷/۷	۵۰	۱/۰	۷/۷
Bk3	۹۰-۱۴۰	۰/۳	۷۲	۲۶	۱۷	۵۷	۷۶/۵	۰/۷	۷/۷

تعمیم کلاس S_2 به کل واحد منطقی بنظر نمی‌رسد. با توجه به جدول ۴ و اشکال ۳ و ۴ مشخص می‌شود که روش ارزیابی تناسب کیفی اراضی بروش پارامتریک که از دو روش محدودیت ساده و شدت، تعداد محدودیت نیز دقیق‌تر است حتی در یک نقشه تفصیلی و سطح سری خاک از دقت کافی برخوردار نیست زیرا در این مطالعه تنها ۱۶/۱ درصد از پروفیلهای موجود در واحد از لحاظ کلاس تناسب اراضی با پروفیل شاهد (کلاس S_2) هماهنگ بوده‌اند. در بین خصوصیات مطالعه شده، بیشترین تاثیر بر روی کاهش درجه تناسب پروفیل‌ها و در حقیقت تغییر کلاس تناسب از S_2 به S_3 در سطح سری خاک مربوط به درصد سنگریزه و آهک بوده است. مطالعات بورو (۱۹۸۱) نیز نشان داده است که تغیرات در فاصله کم می تواند بسیار مهم بوده و در فواصل کمتر از چند متر اتفاق افتد (۹). مارسمن و دی‌گرویتر (۱۹۸۶) بیان می‌کنند تغییرات در فاصله کم[1] می‌تواند دلیل اصلی عدم افزایش معنی‌دار دقت نقشه‌های با مقیاس $\frac{1}{10000}$ در مقایسه با مقیاس $\frac{1}{50000}$ باشد (۱۳). مطالعات ارزیابی تغییرات عملکرد و خصوصیات خاک در واحدهای نقشه نشان داده است که تغییرپذیری خصوصیات خاک داخل واحدهای نقشه همانند تغییرپذیری بین واحدهای نقشه زیاد بوده است. بنابراین آگاهی از تغییر پذیری خاک در مزارع برای مدیریت بهتر و افزایش محصول نیز ضروریست (۹، ۱۰، ۱۱و۲۳). در این مطالعه نیز اگر چه واحد P در مطالعات صحرایی از نوع همگون گزارش شده (۱۷)، ولی برای توصیه کشاورزی گندم آبی بر اساس روش سایز و همکاران از نظر تفسیری متفاوت بنظر می‌رسد.

با انجام تجزیه خوشه‌ای و با در نظر گرفتن پروفیل‌هایی با شاخص اراضی مشابه (نه فقط

1-Short- range variation

کلاس یکسان) با پروفیل شاهد، ۳۲/۲ درصد از پروفیلها (دو برابر مقدار قبل) دارای کلاس تناسب اراضی یکسان با کلاس پروفیل شاهد خواهند بود. این مقدار با خلوص آماری رده‌بندی در سطح سری خاک برای این واحد که توسط صالحی و همکاران (۱۷) گزارش شده بسیار نزدیک بهم هستند. همانطوریکه از اشکال ۳ و ۴ مشاهده می‌شود در حالت فاز سری با تفکیک واحد P بر اساس درصد شیب به دو واحد P1 و P2، همگنی کلاس S_2 در واحد P1 بالاتر رفته ولی همچنان فراوانی کلاس S_3 (۶۵ درصد) نسبت به فراوانی کلاسS_2 گزارش شده بر اساس پروفیل شاهد (۲۴ درصد) بیشتر است. اما در حالت فاز سری، با افزودن پروفیل‌های با شاخص اراضی مشابه با کلاس S_2 و در نظر گرفتن آنها بعنوان کلاس S_2، همگنی کلاس S_2 به ۴۸ درصد رسیده که در مقایسه با حالات دیگر در بالاترین مقدار خلوص قرار دارد و این مقدار نزدیک به مقدار خلوص تفسیری بدست آمده در سطح سری خاک و نیز خلوص صحرایی گزارش شده برای این واحد (۱۷) است. در این حالت، خلوص کلاس S_3 به ۴۵ درصد کاهش می‌یابد. این نتایج بیانگر این هستند که در سطح فاز سری خاک، نتایج پروفیل شاهد می‌تواند بیشترین همگنی خاکها از لحاظ مدیریتی را برای روش سایز فراهم نماید. به بیان دیگر، می‌توان گفت با وجود متفاوت بودن معیارهای رده بندی آمریکایی (۱۸) با روش سایز و همکاران، نتیجه حاصل از این روش، شباهت زیادی با دقتی که عملا از طریق رده بندی خاک برای مدیریت واحد بدست آمده (خلوص تفسیری) نشان می‌دهد.

در هر حال، استفاده از کلاسهای تناسب اراضی بدلیل دامنه نسبتاً وسیع و تعمیم نتایج آن به کل واحد می‌تواند تا حد نسبتا زیادی گمراه کننده باشد زیرا اگر نقشه پیوسته‌ای بر اساس نتایج پروفیل شاهد تهیه گردد این نقشه فقط کلاس S_2 را نشان خواهد داد. بهمین دلیل توصیه می شود حداقل هنگامی که درجه تناسب اراضی در حوالی مرز کلاسها قرار دارد در توصیف واحد و تفسیر نتایج دقت شود. در این حالت استفاده از جداول آماری و توصیف و تفسیر تغییرات تناسب و اثر آن روی محصول می‌تواند مفید باشد. همچنین، تهیه نقشه‌های تناسب اراضی بر اساس نقشه‌های خاکی که در سطوح بالاتر از فاز سری تهیه شده باشند زیاد قابل اعتماد نیست زیرا عکس‌العمل گیاه نسبت به زمین با توجه به ناخالصی‌های موجود در واحد تغییر پذیر خواهد بود. بنابراین، شناسایی ناخالصی‌های واحدهای نقشه و بعبارتی همگون‌تر بودن هر چه بیشتر آنها، مهمترین عامل موفقیت این روش محسوب می‌شود.

با توجه به اینکه دسترسی به خلوص مورد انتظار برای نقشه برداری کاملا امکان پذیر نیست استفاده از این روش در کشاورزی دقیق[1]، بخصوص در مناطقی که تغییرات خاک زیاد است، توصیه نمی‌شود. در این زمینه استفاده از فنون جدید مانند سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، سنجش از دور (RS) و نیز زمین آمار می‌تواند به بهبود روش‌های نمونه‌برداری و نقشه‌برداری و در نتیجه شناسایی هر چه بهتر خاکها و خصوصیات آنها کمک نماید.

نتیجه‌گیری

نتایج حاکی از آن است که اگر چه معیارهای روش سایز و همکاران کاملا با معیارهای رده بندی آمریکایی مطابق نیست ولی دقت حاصل از آن در سطح فاز سری خاک، شباهت نسبتا زیادی با خلوص تفسیری و تخمین خلوص صحرایی در نقشه برداری انجام شده دارد. در هر حال، استفاده از این روش در کشاورزی دقیق ودر سطح بالاتر از فاز سری بخصوص زمانی که درجه تناسب در حوالی

1- Precision agriculture

جدول٤- نتایج ارزیابی کیفی برای کشت گندم آبی در واحد P براساس پروفیل شاهد و سایر پروفیل‌ها[1].

اقلیم	پستی و بلندی	خصوصیات فیزیکی خاک				حاصلخیزی	شاخص اراضی	کلاس اراضی	کلاسهای مشابه بر اساس تجزیه خوشه‌ای[2]	
	شیب (٪)	بافت و ساختمان	سنگریزه (٪ حجمی)	عمق خاک (cm)	آهک (٪)	pH			سری	فاز سری (شیب۳ درصد)[3]
پروفیل شاهد ۹٦/۱۹	۷۱		۸۲/.۳		۷۸/۵۷	۹٦/۸۷	۵۳/۱	S_2		
	٦۰		۵۲/۵		۹۱/۸۷	۹٦/۸۷	۳٤/۰٦	S_3		
	۷۱		٦۲/۳		۵۹/۹۵	۹٦/۲۵	۲۹/۳۵	S_3		
	۷۱		٦٤/۷۲		۸۸/۳	۹٦/۲۵	٤۷/٦	S_3	A	A
	٦۰		۵۲/۰۸		٤۷/۹۲	۹٦/۸۷	۲۱/۵۲	N		
	۷۱		٦٦/٤۷		۵٤/۲	۹۷/۵	۳٤/۸	S_3		
	۷۱		٤۷/۰۳		٦۲/۱۲	۹٦/۸۷	۳۹/۹۲	S_3		
	٦۰		۵۳/٦۱		۷۷/۰۵	۹۷/۵	۳٤/۰۷	S_3		
	٦۰		۷۰/٤۸		٤۰/۰٦	۹۷/۵	۲٤/۳۵	N		
	۷۱		۸۲/٦٦		۷۷/۰۷	۹٦/۲۵	۵۲/٦۲	S_2	A	A
سایر پروفیل ها	۷۱		۷۵/۹۱		٤۵/۳٤	۹۷/۵	۳۱/۱۱	S_3		
	۷۱		٦٤/٤۱		۲۰/٤	۹۷/۵	۱۲/۸۹	N		
	٦۰		٦۸/٤		۷۸/۳۲	۹٦/۲۵	٤۰/۷۸	S_3		
	۷۱		۸۲/۰۸		٦۷/۹۷	۹٦/۸۷	٤۸/۳٤	S_3	A	A
	۷۱		۷۲/۰٤		۸۲/٦٦	۹۹/۳۷	۵۱/۷	S_3	A	A
	۷۱		۸۰/۱۳		۵٦/۵۲	۹۷/۵	۳۹/۸٤	S_3		
	۷۱		۷۱/۳		۹۰/۹۸	۹۷/۵	۵۳/٤۵	S_2	A	A
	۷۱		٦۸/۱۵		۷٤/٤۷	۹۷/۵	٤٦/۳۲	S_3	A	A
	۷۱		٦۵/۰۸		۸۸	۹٦/۲۵	٤۷/۷۷	S_3	A	A
	۷۱		۷۲/۱۲		٦۹/٦۳	۹٦/۲۵	٤٦/۲۷	S_3	A	A

ادامه جدول ٤- نتایج ارزیابی کیفی برای کشت گندم آبی در واحد P براساس پروفیل شاهد و سایر پروفیل‌ها.

اقلیم	پستی و بلندی	خصوصیات فیزیکی خاک			حاصلخیزی	شاخص اراضی	کلاس اراضی	گروکلاس‌های مشابه بر اساس تجزیه خوشه‌ای	
	شیب (٪)	بافت و ساختمان	سنگریزه (٪ حجمی)	عمق خاک (cm)	آهک (٪)	pH			سری	فاز سری واحد P1 (میانگین شیب ۳ درصد)
سایر پروفیل ها	۷۱		۸۲/۹۱		۷۵/۹۸	۹٦/۲٥	٥۲/۳۳	S_2	A	A
	۷۱		٦٥/۳۹		۷۲/۹۷	۹٦/۸۷	۲۹/٤	S_3		
	۷۱		۷۰/۷۳		٦۳/۹٥	۹٦/۸۷	۲۷/۸۷	S_3		
	٦۰		٥۲/۱		۸۹/۱۳	۹٦/۲٥	۳۰/٥۱	S_3		
	٦۰		٤۹/۷۳		۸٥/۷۲	۹٦/۸۷	۲۸/٦٥	S_3		
	٦۰		٥۰/٥		۸۳/٥٤	۹٦/۲٥	۳۳/۲	S_3		
	۷۱		٦٦/٦٥		۷٦/۱۳	۹٦/۲٥	۳۹/۲٤	S_3		
	٦۰		٥۲/۹۷		۷۳/٥۱	۹۷/٥	۳۲/۸۸	S_3		
	٦۰		۷۳/۷۱		٥۸/۸٤	۹۷/٥	۳٦/٥۷	S_3		
	۷۱		٦۱/۲۷		۷۸/۳۷	۹٦/۸۷	۳٦/۷۱	S_3		
	۷۱		۷۱/۲۹		۸۷/۰۱	۹٦/۸۷	٥۲/۰۹	S_2	A	A
	۷۱		٤۸/۷۷		٥٥/٤	۹۷/٥	۲٤/٦٥	N		

۱- خصوصیاتی از اراضی (واحد نقشه) از قبیل زهکشی، میکرورلیف و ... که در مطالعات محدودیتی نداشته ارائه نشده‌اند.

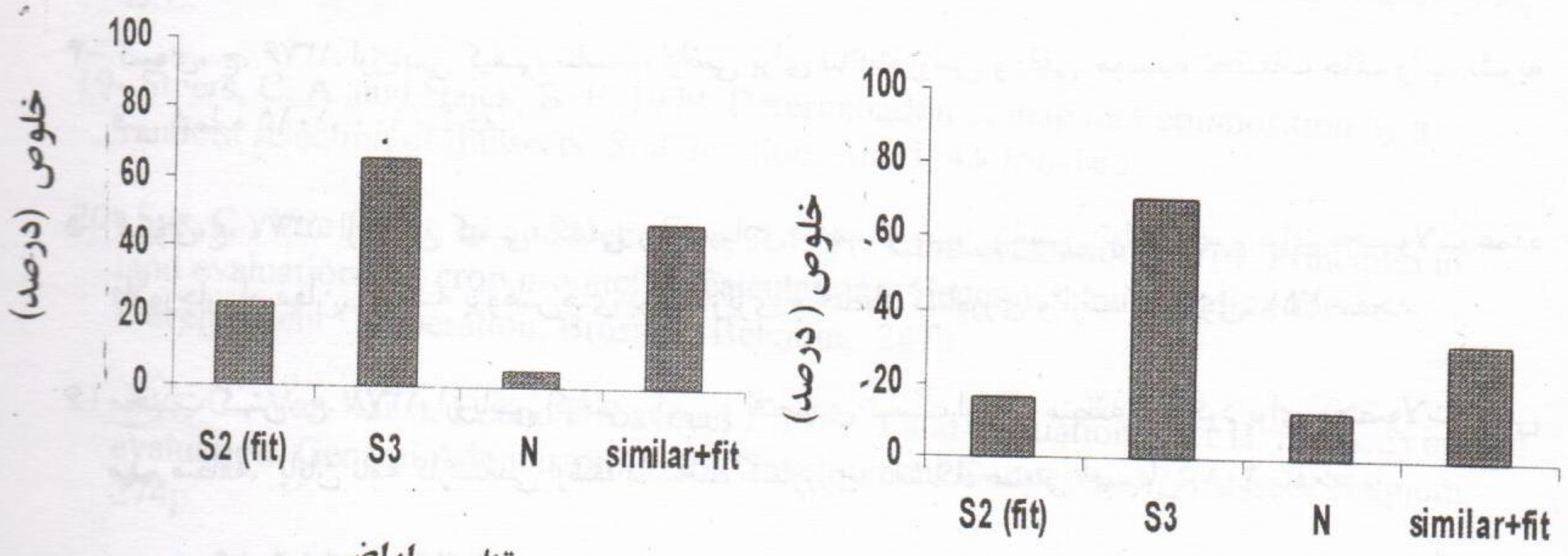
۲- حروف یکسان، کلاس‌های تناسب مشابه با کلاس پروفیل شاهد در سطوح سری و فاز سری را نشان می‌دهند.

۳- بر اساس میانگین شیب ۳ درصد، درجه شیب ۷۱ تعیین شده است.

مرز کلاس‌ها قرار دارد توصیه نمی شود زیرا خلوص خاک‌های مشابه از نظر تفسیری در واحد نقشه و در نتیجه قابلیت اعتماد به نقشه خاک، به مقدار چشمگیری کاهش می‌یابد.

انجام مطالعاتی از این قبیل در مناطق مختلف می‌تواند ایده‌ای از تغییرپذیری این روش ایجاد نموده و اعتماد بیشتری به نتایج آن در مطالعات ارزیابی اراضی تناسب فراهم نماید.

توصیه می‌شود مطالعات مشابهی برای ارزیابی تناسب کمی اراضی با تعداد نمونه بیشتر در این زمینه صورت گیرد. استفاده از زمین آمار و فنون جدید مانند سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور می‌تواند گام مثبتی برای رسیدن به نقشه‌های دقیق‌تر و قابل اعتمادتر تلقی شود.



شکل۳- کلاس تناسب اراضی واحد P در سطح سری خاک

ستون سمت چپ (fit) کلاس‌های یکسان و ستون سمت راست(similar+fit) کلاس‌های یکسان و مشابه با پروفیل شاهد را بر اساس تجزیه خوشه‌ای نشان می‌دهد (بر اساس نتایج ۳۱ پروفیل).

شکل٤- کلاس تناسب اراضی واحد P1 در سطح فاز سری خاک (میانگین شیب ۳ درصد)

ستون سمت چپ(fit) کلاس‌های یکسان و ستون سمت راست (similar+fit) کلاس‌های یکسان و مشابه با پروفیل شاهد را بر اساس تجزیه خوشه‌ای نشان می دهد (بر اساس نتایج ۲۰ پروفیل).

منابع

۱- ایوبی، ش. ۱۳۷۵. ارزیابی تناسب کیفی و کمی اراضی برای محصولات زراعی مهم منطقه برآآن شمالی (اصفهان). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۸۸ صفحه.

۲- بازگیر، م. ۱۳۷۸. شناسایی و رده بندی خاکها و ارزیابی کیفی و کمی تناسب اراضی منطقه تالاندشت استان کرمانشاه برای گندم، جو و نخود دیم. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۲۱۴ صفحه.

۳- سید جلالی، ع. ۱۳۸۰. مقایسه روش‌های طبقه‌بندی تناسب اراضی برای گندم آبی. مجله علوم خاک و آب، ویژه‌نامه خاکشناسی و ارزیابی ارضی، موسسه تحقیقات خاک و آب، ۱۵۰ صفحه.

۴- گیوی، ج. ۱۳۷۶. ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای نباتات زراعی و باغی. موسسه تحقیقات خاک وآب، نشریه فنی شماره ۱۰۱۵، ۱۰۰ صفحه.

۵- گیوی،ج. ۱۳۷۷. ارزیابی کیفی، کمی و اقتصادی تناسب و تعیین پتانسیل تولید اراضی برای محصولات عمده فلاورجان اصفهان. موسسه پژوهش‌های برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی وزارت کشاورزی، ۳۵۱ صفحه.

۶- محنت کش، ع. ۱۳۷۸. ارزیابی کیفی، کمی و اقتصادی تناسب اراضی منطقه شهرکرد برای محصولات زراعی مهم منطقه. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۲۰۱ صفحه.

7- Becktt, P. H. T. and Webster, R. 1971. Soil variability: A review. Soil Fert. 34:1-15.

8- Burough, P. A. 1981. The spatial variability of the soil of the trialfield PAGVI. Rapport nr. 1607. Stiboka, Wageningen. 31p.

9- Edmonds , W. J. and Lentner, M. 1986. Statistical evaluation of the taxonomic composition of three soil maps in Virginia. Soil Sci. Soc. Am. J. 50: 997-1001

10- Han, S., Schneider, S. M., Evans, R. G., Rawlins, S. L., 1996. Spatial variability of soil properties on two center-pivot irrigated fields. pp. 97-106, *In:* P.C. Robert (ed.), Proceedings of the third International Conference on Precision Agriculture, Minneapolis, MN. ASA, CSSA, SSSA, Madison, WI.

11- Karlen, D. L., Sadler, E. J. and Busscher, W. J. 1990. Crop yield variation associated with coastal plain soil map units. Soil Sci. Soc. Am. J. 54: 859-865.

12- Klute, A. 1986. Methods of soil analysis, Part 1- Physical and Mineralogical methods. 2nd edition, SSSA book series, No 5, Madison, WI.

13- Marsman, B. A. and De Gruigter, J. J. 1986. Quality of soil maps: A comparison of survey methods in a sandy area. Soil Surv. Pap. no. 15. Stiboka, Wageningen, The Netherlands.

14- Nordt, L. C., Jacob, J. S. and Wilding, L. P. 1991. Quantifying map unit composition for quality control in soil survey, pp. 183-197, *In:* M. J., Mausbach, L. P. Wilding (eds.), Spatial variability of soils and landforms. Soil Sci. Soc. Am. Spec. Pub. No 28. SSSA Madison, WI.

15- Page, A. L., Miller, R. H., Keeney, D. R. 1982. Methods of soil analysis, Part 2- Chemical methods. 2nd edition, SSSA book series, No 5, Madison, WI.

16- Rogowski, A. S. and Wolf, J. K. 1994. Incorporating variability into soil map unit delineations. Soil Sci. Soc. Am. J. 58: 163-174.

17- Salehi, M. H., Eghbal, M. K. and Khademi, H. 2003. Comparison of soil variability in a detailed and reconnaissance soil map in central Iran. Geoderma, 111: 45-56.

18- Soil Survey Staff. 1999. Soil Taxonomy: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. USDA, SCS, US. Govt. Print. Office, Washington, D.C.

19- Steers, C. A. and Hajek, B. F. 1979. Determination of map unit composition by a random selection of transects. Soil Sci. Soc. Am. J. 43:156-160.

20- Sys, C., Van Ranst, E. and Debaveye, J. 1991. Land evaluation, part I: Principles in land evaluation and crop production calculations. General Administration for Development Cooperation, Brussels, Belgium, 247p.

21- Sys, C., Van Ranst, E. and Debaveye, J. 1991. Land evaluation, part II: methods in land evaluation. General Administration for Development Cooperation, Brussels, Belgium, 274p.

22- Sys, C., Van Ranst, E., Debaveye J. and Beernaert, F. 1993. Land evaluation, part III: Crop requirements. General Administration for Development Cooperation, Brussels, Belgium, 199p.

23- Thomas, P. J., Baker, J. C., Zelazny, L. W. and Hatch, D. R. 2000. Relationship of map unit variability to shrink-swell indicators. Soil Sci. Soc. Am. J. 64: 262-268.

24- Young, F. J., Hammer, R. D. and Williams, F. 1997. Estimation of map unit composition from transect data. Soil Sci. Soc. Am. J. 61: 845-861.

Variability of Qualitative Land Suitability Evaluation (Parametric method) in a Detailed Map Unit in Farrokhshahr Area, Chaharmahal and Bakhtiari Province

M. H. Salehi[1], H. Khademi[2], J. Gyavi[3] and M. Karimiyan Eghbal[4]

Abstract

Quality of soil maps for different land uses is affected by variability of soils in the map units. Thus, accuracy of procedures used for crop recommendation would be questionable. This study was conducted for statistical evaluation of the procedure presented by Sys et al. (1991) for land suitability evaluation in Farrokhshahr area, Chaharmahal and Bakhtiari province. Results from thirty-one pedons in a selected detailed map unit was compared with the results obtained from representative pedon. Purity of suitability class was 16.1 and 24% at series and phases of series levels, respectively. According to cluster analysis, considering land indices, similar to that of the reference pedon, purity improves to 32.2 and 48%. These results also indicate that the use of land suitability class, because of its extended range and generalization of evaluation results derived from reference profile to the whole land unit, can be miss-leading considerably. For this reason, it is advised to take care in the interpretation of the results, at least when the suitability of a land is at the vicinity of the evaluated class indices. Also, due to low purity in soil map units, the use of this method in the level upper than phases of series level and also precision agriculture is not recommended. Combined new techniques like geostatistics, GIS and RS can be used to improve soil sampling and mapping methods.

Keywords: *Quality of Soil Map, Variability, Sys et al, Wheat*