# ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصولات زراعی مهم منطقه براآن شمالی در استان اصفهان

شمس‌الله ایوبی[۱]، احمد جلالیان[۲] و جواد گیوی[۳]


## چکیده

*ارزیابی کیفی تناسب اراضی، بررسی برایند عوامل فیزیکی مؤثر بر تولید محصولات زراعی در عرصه اراضی کشاورزی، بدون در نظر گرفتن مقادیر عملکرد و فاکتورهای اجتماعی-اقتصادی است. هدف از این مطالعه تعیین تناسب کیفی اراضی منطقه براآن شمالی واقع در شرق اصفهان، برای کشت آبی گندم، جو، ذرت و برنج بوده است. برای تعریف واحدهای اراضی، مطالعه خاک‌شناسی نیمه تفصیلی در منطقه صورت گرفته، پنج سری و ۲۵ فاز سری شناسایی گردید. تیپ های بهره‌وری رایج در منطقه، شامل کشت آبی گندم، جو، ذرت و برنج با سطح نهاده متوسط مشخص شد. نیازهای فیزیولوژیک هریک از گیاهان با استفاده از منابع موجود تا حد ممکن تعیین و درجه‌بندی گردید. مبنای اساسی ارزیابی بر چهارچوب فائو و روش پیشنهادی سایز استوار شده است. ارزیابی کیفی به دو روش محدودیت ساده و پارامتریک (عددی)، در سطح تفصیلی و با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰، از طریق مقایسه مشخصات زمین واقلیم با نیازهای رویشی محصولات مورد مطالعه صورت گرفته است.*

*نتایج این مطالعات نشان داد که عوامل محدود کننده تولید محصولات زراعی در منطقه مورد بررسی، علاوه بر متغیرهای اقلیمی برای برخی محصولات، عبارتند از: شوری، زه‌کشی و شرایط فیزیکی خاک، به ویژه بافت خاک، سنگ‌ریزه و مقدار آهک. تناسب فیزیکی اراضی برای تولید برنج، در اغلب واحدهای اراضی بسیار کم است. نتایج ارزیابی فیزیکی به روش پارامتریک (بااستفاده از معادله ریشه دوم)، قرابت نزدیکی با نتایج روش محدودیت ساده نشان داد.*


**واژه‌های کلیدی:** *طبقه‌بندی اراضی، ارزیابی تناسب اراضی، واحد اراضی، پارامتریک، تیپ‌های بهره‌وری از اراضی*

## مقدمه

نظر به رشد سریع جمعیت و توسعه شهرها که عوامل مؤثری در محدود شدن زمین برای کشاورزی به شمار می آیند، نیاز به استفاده بهینه از اراضی بیش از هر زمان دیگری احساس می گردد. کشاورزی پایدار در صورتی تحقق می یابد که اراضی بر

۱. دانشجوی دکتری خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان
۲. دانشیار خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان
۳. استادیار خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]

حسب تناسب برای انواع مختلف کاربری ها طبقه بندی شده و مورد بهره برداری قرار گیرند(۱۶). ارزیابی کیفی تناسب اراضی، برآورد کارایی اراضی برای استفاده‌های خاص، بدون توجه به برآورد میزان تولید و در نظر گرفتن عوامل اجتماعی-اقتصادی است (۱۵و۱۶). گام اساسی را در این زمینه، خواروبار جهانی در سال ۱۹۷۶ میلادی با تدوین نشریه شماره ۳۲ برداشته است. در پی تدوین این نشریه و نشریات شماره ۴۲، ۴۸، ۵۲ و ۵۵ فائو، روش‌های متعددی در کشورهای مختلف بر اساس این چهارچوب پایه گذاری شد (۱۲، ۱۶، ۱۷ و ۱۸).

یانگ و همکاران (۲۶) بر اساس راهنمای فائو، ارزیابی تناسب اراضی را برای کشورهای در حال توسعه مورد بررسی و مطالعه قرار دادند. آنها ضمن معرفی چهار سطح مدیریت، "واحدهای مدیریتی خاک"[1] رابرای انواع استفاده‌های اصلی مورد ارزیابی قرار دادند. اوگان کانل (۲۲) در نیجریه، خاک را در چهارچوب ارزیابی تناسب اراضی برای نخل روغنی ارزیابی نمود. وی ضمن شناسایی چهار سری خاک و استفاده از معادله ریشه دوم روش پارامتریک، مهم‌ترین فاکتورهای محدودکننده تولید نخل روغنی را حاصل‌خیزی خاک وتوزیع اندازه ذرات خاک تشخیص داد. چی‌نن (۱۳) در ارزیابی فیزیکی اراضی در ناحیه سامفیای زامبیا، پنج واحد شناخته شده خاک را برای چهار محصول مختلف مورد ارزیابی قرار داد. وی نشان داد که اکثر واحدهای خاک برای کاساوا[2] و سورگوم بهترین تناسب را داشته، و برای ذرت وقهوه که نیاز به حاصل‌خیزی زیادتری دارند، از تناسب کمتری برخوردارند.

مانریک و همکاران (۲۰و۲۱) بر مبنای راهنمای فائو، روشی را برای طبقه بندی تناسب اراضی سیب زمینی ارائه کرده و مورد آزمون قرار دادند. اطلاعات مورد نیاز این ارزیابی از مطالعات رده‌بندی خاک[3] استخراج می‌گردد، و بر اساس این خصوصیات تعدادی کیفیت اراضی[4] ساخته می‌شود. این کیفیات با نیازهای گیاهی سیب زمینی مقایسه شده و ارزیابی نهایی با عمل تطابق انجام گرفته است. در مرحله آزمون، این پژوهشگران ۶۲ خاک مختلف از آمریکا، برزیل، نیوزیلند و مالزی را برای سه سطح نهاده صفر، کم و زیاد مورد ارزیابی قرار دادند. دسترسی به عناصر غذایی، اسیدیته خاک و دسترسی به رطوبت، از جمله مهم‌ترین کیفیات اراضی محدودکننده در تولید سیب زمینی بوده است. آنها هم چنین نشان دادند که براساس خصوصیات رده بندی خاک، این روش در طبقه بندی تناسب اراضی برای سیب زمینی مناسب است.

اُسی (۲۳) تناسب اراضی پنج سری مختلف خاک را درمنطقه جنوب شرقی نیجریه، به صورت کیفی برای کشت زراعی ذرت، برنج و کاساوا، تحت شرایط دیم با سطح نهاده کم تعیین کرد. وی با استفاده از روش محدودیت ساده در ارزیابی، نشان داد که مهم‌ترین عوامل محدودکننده در تولید این محصولات، عمق خاک، حاصل‌خیزی خاک، فرسایش و زه‌کشی می‌باشند. امبریچ و همکاران (۱۴) بر اساس چهارچوب فائو، بخشی از اراضی سوماترای شمالی[5] واقع در اندونزی را برای نخل روغنی ارزیابی کردند. آنها ضمن استفاده از روش پیشنهادی سایز، نتیجه گرفتند که عواملی نظیر کربن آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی، اسیدیته خاک، اکسیژن قابل استفاده و فرسایش پذیری، مهم‌ترین خصوصیات و کیفیات کنترل کننده تولید نخل روغنی در منطقه مورد مطالعه هستند.

موحدی نائینی (۹) ارزیابی کیفی تناسب اراضی منطقه گرگان رابرای محصولات زراعی مهم منطقه انجام داده است. ضیائیان و همکاران (۲) ارزیابی کیفی تناسب اراضی منطقه دارنجان استان فارس را برای گندم و جو دیم، به دو روش محدودیت ساده و پارامتریک تعیین نموده‌اند.

مطالعه حاضر به منظور شناسایی خصوصیات وتعیین تناسب کیفی واحدهای اراضی منطقه براآن شمالی واقع در استان اصفهان، برای کشت آبی محصولات زراعی مهم منطقه شامل گندم، جو، ذرت و برنج انجام شده است.

1. Soil management units 2. Cassava 3. Soil taxonomy 4. Land quality 5. North-Sumatra



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]

## مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه به مساحت ۳۳۱۴ هکتار در استان اصفهان، در فاصله ۳۰ کیلومتری شرق اصفهان بین عرض شمالی ′۳۲°۳۳ و ′۳۲°۳۶ و طول شرقی ′۵۱°۵۲ و ′۵۱°۵۷ واقع شده است (نقشه ۱). منطقه از نظر آب و هوایی جزو مناطق خشک بوده، و اقلیم آن خشک، گرم و نیمه سرد می باشد (۱۱). حدود بارندگی سالیانه در آن ۹۰-۱۰۰ میلی‌متر، حداقل رطوبت نسبی ۲۵ و حداکثر آن ۷۵ درصد است. میانگین حداقل دمای سردترین ماه سال ۵- درجه سانتی‌گراد و میانگین حداکثر گرم‌ترین ماه سال ۲۵ درجه سانتی‌گراد است. تعداد روزهای یخ‌بندان ۱۰۰ روز، و میزان تبخیر سالیانه ۲۰۰۰ میلی متر اندازه‌گیری شده است. از نظر رخساره‌های زمین شناسی نیز شامل رسوبات آبرفتی دوران چهارم زمین شناسی است.

چهار تیپ بهره‌وری رایج و مهم در منطقه شناسایی شده است: کشت آبی گندم پاییزه (رقم قدس)، کشت آبی جو پاییزه (رقم والفجر) کشت آبی ذرت (رقم سینگل کراس ۷۰۴) و کشت آبی برنج (رقم لنجان). سطح نهاده مصرفی ومیزان سرمایه‌گذاری در منطقه متوسط بوده، و کارگران عمدتا" عضو خانواده کشاورز هستند. کشت در منطقه مورد مطالعه نیمه مکانیزه و منبع تولید نیرو، تراکتور است. تأمین آب آبیاری از چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق و کانال انحرافی از زاینده رود صورت گرفته، و آبیاری به روش ثقلی انجام می گیرد. تولید مازاد بر مصرف خانواده و خوراک دام، برای فروش به بازار عرضه می‌شود.

بر اساس منابع موجود، مراحل مختلف رشد هر محصول، شامل مراحل کاشت، جوانه‌زنی، رویشی، تبدیل مریستم رویشی به زایشی، گرده افشانی، رسیدگی و برداشت تعیین شده است (جدول ۱). در مورد گندم، با توجه به این که از ۱۱ دی تا ۱۹ اسفند دمای هوا زیر حد بحرانی است، این دوره زمانی از فصل رشد ومرحله رویشی حذف شده است. [دمای بحرانی، درجه حرارتی است که کمتر از آن رشد فیزیولوژیک گیاه متوقف می‌شود. این دما برای گندم ۵ درجه سانتی‌گراد است (۲۵)].

ویژگی‌های اراضی مورد ارزیابی شامل خصوصیات اقلیمی، خاک و توپوگرافی است. خصوصیات اقلیمی شامل درجه حرارت، رطوبت نسبی و تابش خورشیدی در مراحل مختلف دوره رشد بوده و خصوصیات خاک و توپوگرافی مشتمل بر شیب، سیل‌گیری، زه‌کشی، بافت و ساختمان خاک، درصد سنگ‌ریزه، عمق خاک، میزان آهک و گچ ، ظرفیت تبادل کاتیونی رس، اسیدیته و شوری و قلیاییت خاک می‌باشد. در زمینهٔ خصوصیات حاصل‌خیزی، ویژگی‌هایی نظیر ظرفیت تبادل کاتیونی، درصد اشباع بازی، مواد آلی و اسیدیته خاک مطرح هستند. سایز و همکاران (۲۵) معتقدند که خصوصیاتی مانند مواد آلی و درصد اشباع بازی در مناطق خشک نیازی به ارزیابی ندارند. از طرفی، به دلیل هوادیدگی کم در خاک‌های منطقه، مقادیر ظرفیت تبادل کاتیونی رس بیش از حد نیاز گیاهان بوده و محدودیتی ایجاد نمی‌کند. لذا برای ارزیابی خصوصیات حاصل‌خیزی، به میزان اسیدیته خاک اکتفا شده است. در این مطالعه، ابتدا پس از تعیین اهداف مطالعه و مشورت‌های مقدماتی، بخشی از منطقه براآن شمالی که در سال ۱۳۴۷ مورد مطالعات تفصیلی خاک‌شناسی و طبقه بندی اراضی قرار گرفته بود، انتخاب شد. سپس ۳۷ پروفیل در واحدهای تفکیک شده قبلی حفر گردید، و با استفاده از راهنمای تشریح، پروفیل خاک مورد تشریح قرارگرفته و از هر افق نمونه برداری انجام شد.

نمونه های خاک جمع آوری شده، پس از عبور از الک دو میلی‌متری، مورد آزمایش‌های فیزیکوشیمیایی قرار گرفتند. بافت خاک به روش پیپت بدون آهک زدایی تعیین گردید(۱۹). آزمایش‌های شیمیایی شامل تعیین اسیدیته عصاره اشباع با دستگاه پ- هاش متر، اندازه گیری هدایت الکتریکی عصاره اشباع توسط هدایت سنج، اندازه گیری میزان گچ به روش استون، اندازه گیری میزان آهک با روش تیتراسیون برگشتی، اندازه‌گیری درصد مواد آلی به روش سوزاندن‌تر، اندازه گیری میزان ظرفیت تبادل کاتیونی خاک با اشباع خاک از کاتیون سدیم به وسیله استات سدیم نرمال و سپس جانشینی آمونیوم به جای



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]

جدول ۱. مراحل رشد به تفکیک محصول[1]

| نوع محصول | رقم | تاریخ کاشت | زمان تا ۵۰% سبز شدن | مرحله انتقال | مرحله رویشی | مرحله گرده‌افشانی | مرحله رسیدگی فیزیولوژیک |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| گندم | قدس | ۱۵ آبان | ۲ آذر | ۲۹-۲۵ اسفند | ۱۲ آذر تا ۱۰ دی + ۱۰ تا ۱۹ اسفند | ۲۸-۲۲ اردیبهشت | ۲۰ خرداد تا ۲ تیر |
| جو | والفجر | ۱۰ آبان | ۲۷ آبان | ۲۰-۱۳ بهمن | ۲۷ آبان تا ۱۳ بهمن | ۲۷-۲۰ فروردین | ۲۰-۱۰ خرداد |
| ذرت | سینگل کراس ۷۰۴ | ۲۰ اردیبهشت | ۲۹ اردیبهشت | ۲۷-۲۵ خرداد | ۲۰ اردیبهشت تا ۲۵ خرداد | – | ۱ مرداد تا ۱ مهر |
| برنج | لنجان | ۲۰ اردیبهشت | ۲۵ اردیبهشت | ۲۵-۲۰ خرداد | ۲۰ اردیبهشت تا ۲۰ خرداد | | ۲۵ مرداد تا ۲۵ شهریور |

۱. مراحل مختلف رشد از مطالعات انجام شده در استان اصفهان اقتباس شده است (۱، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۱۰).

[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]

نقشه ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

سدیم روی کلوییدها، و اندازه‌گیری میزان سدیم موجود در محلول با دستگاه فلیم فتومتر بود(۲۴).

با استفاده از راهنمای هماهنگ کننده سری‌ها در منطقه اصفهان بر اساس رده بندی جدید (۸)، و بر اساس خصوصیات مورفولوژیک و نتایج آنالیزهای فیزیکی و شیمیایی، سری‌های موجود شناسایی و بر پایهٔ خصوصیاتی نظیر شوری و قلیاییت، درصد سنگ‌ریزه و وضعیت زه‌کشی، فازهای مختلف هر سری مشخص گردید. خصوصیات مزبور بر مبنای جداول سایز و نشریه طبقه بندی اراضی برای آبیاری (نشریه ۲۰۵) درجه بندی شده است (جدول ۲). در ارزیابی فیزیکی اراضی، تیپ‌های بهره‌وری رایج در منطقه مورد مطالعه، بر اساس خصوصیاتی نظیر نوع و رقم محصول، چگونگی مصرف محصول، حجم سرمایه گذاری، میزان نیروی کار مورد نیاز، کاردانی کشاورزان، سطح مکانیزاسیون و میزان نهاده‌های مصرفی براساس راهنمای فائو تعریف شده است (۱۵ و ۱۶).

اطلاعات اقلیمی مورد نیاز از ایستگاه تحقیقاتی خاک و آب منشیان، واطلاعات مربوط به مراحل دوره رشد محصولات مختلف از مطالعات انجام شده در استان اصفهان استخراج شده است (۱، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۱۰). نیازهای فیزیولوژیک هر گیاه عمدتاً از جداول تدوین شده توسط سایز (۲۵)، و جداولی که اخیراً برای شرایط ایران تهیه شده (۷)، اقتباس شده است. برای تعیین میانگینی از خصوصیات بافت، سنگ‌ریزه، آهک، شوری و قلیاییت تا عمق ۱۰۰ سانتی متری، معیارهای وزنی ۱/۷۵، ۱/۲۵، ۰/۷۵ و ۰/۲۵ برای چهار بخش مساوی پروفیل اعمال شده است (۲۵). استفاده از معیارهای وزنی به این دلیل است که به قسمت فوقانی پروفیل، که توسعه ریشه در آن بیشتر است، اهمیت زیادتری داده شود. برای ارزیابی میزان ظرفیت تبادل کاتیونی، مقدار آن درعمق ۵۰ سانتی‌متری، و برای ارزیابی اسیدیته خاک، متوسط پ-هاش در عمق ۲۵ سانتی‌متری از سطح خاک مد نظر قرار گرفته است.

ارزیابی کیفی تناسب اراضی، که حاصل مقایسه نیازهای فیزیولوژیک هر محصول با خصوصیات اراضی مورد مطالعه



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]

جدول ۲. مقادیر عوامل مختلف در تعریف فازهای مختلف هر سری[1]

| خصوصیت | درجه محدودیت | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | بدون محدودیت | محدودیت کم | محدودیت متوسط | محدودیت زیاد | محدودیت خیلی زیاد |
| شوری (dS/m) | <۴ | ۴-۸ | ۸-۱۶ | ۱۶-۳۲ | >۳۲ |
| قلیاییت (SAR) | <۶/۵ | ۶/۵-۱۳ | ۱۳-۱۸ | ۱۸-۲۴ | >۲۴ |
| درصد سنگ‌ریزه | <۳ | ۳-۱۵ | ۱۵-۳۵ | ۳۵-۷۵ | >۷۵ |
| وضعیت زه‌کشی | مناسب | نسبتاً مناسب | نسبتاً ضعیف | ضعیف | خیلی ضعیف |

۱. داده‌های جدول براساس هماهنگی با جداول نیازهای گیاهان (۲۵)، و راهنمای مطالعات شناسایی و تشریح نیم‌رخ خاک (نشریه شماره ۷۵۸، موسسه تحقیقات خاک و آب) تنظیم شده است.

می‌باشد، به دو روش محدودیت ساده و پارامتریک، در سطح تفصیلی و بامقیاس ۱:۲۰۰۰۰ صورت گرفته است. در روش پارامتریک برای محاسبه شاخص ها، از معادله ریشه دوم استفاده شده است (۲۵).

$$I = R_{min} \times \sqrt{\frac{A}{۱۰۰} \times \frac{B}{۱۰۰} \times ...}$$

در این معادله:

I = اندیس یا شاخص

$R_{min}$ = حداقل درجه[1] مربوط به خصوصیات مختلف

A,B,... = درجات خصوصیات دیگر غیر از خصوصیت با حداقل درجه

درنهایت، با تعیین شاخص و استفاده از راهنمای ارائه شده توسط سایز (۲۵)، کلاس‌های کیفی تناسب اراضی، و عوامل محدودکننده رشد در واحدهای اراضی برای هر محصول تعیین شد.

## نتایج وبحث

### تشریح واحدهای نقشه خاک

مطالعات نیمه تفصیلی خاک‌شناسی، منجر به شناسایی پنج سری خاک اصفهان، نکوآباد، خمینی شهر، زاینده‌رود و دارگان، و در مجموع ۲۵ فاز سری در منطقه مورد مطالعه گردید. واحدهای خاک مزبور به عنوان مبنای ارزیابی، در نقشه ۲ و جدول ۳ معرفی شده‌اند. خاک‌های منطقه از نظر رده‌بندی در رده‌های انتی سول[2] و اریدی سول[3] قرار می‌گیرند. برخی از خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و مورفولوژیک پروفیل‌های شاهد سری‌های موجود در منطقه، در جداول ۴ و ۵ ارائه شده است.

### ارزیابی کیفی اراضی

نتایج نهایی کیفی واحدهای اراضی مختلف برای تیپ های بهره‌وری مختلف، به دو روش محدودیت ساده و پارامتریک، در جداول ۶ و ۷ ونقش های تناسب اراضی ۳ تا ۶ ارائه شده است. نتایج ارزیابی فیزیکی به دو روش مزبور، قرابت نزدیکی را نشان می‌دهد، و این به علت استفاده از معادله ریشه دوم در روش پارامتریک است، زیرا استفاده از روش پارامتریک استوری[4] در محاسبه شاخص اراضی به خاطر اثرهای متقابل زیاد بین خصوصیات اراضی، کلاس اراضی را نسبت به روش محدودیت ساده خیلی کمتر برآورد می‌کند. هر چند با این وضعیت نیز در برخی واحدهای اراضی برای بعضی محصولات تفاوت هایی ناچیز در برآورد کلاس اراضی بین دو روش دیده می‌شود، و این عمدتاً به سبب نحوه متفاوت ارزیابی سه

1. Rating 2. Entisols 3. Aridisols 4. Storie



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]

جدول ۳. راهنمای نقشه خاک منطقه مورد مطالعه

| واحد اراضی | خصوصیات[1] | مساحت | | رده‌بندی خاک (رده‌بندی جدید ۱۹۹۶) |
|---|---|---|---|---|
| | | هکتار | درصد | |
| ۱-۱ | خاک سری اصفهان، بافت افق سطحی لومی رسی، زه‌کشی نسبتاً مناسب، سنگ‌ریزه و شوری و قلیاییت فاقد محدودیت | ۵۱۱ | ۱۵/۴ | Typic Haplocambids |
| ۱-۲ | خاک سری اصفهان، بافت افق سطحی لومی رسی، زه‌کشی تا حدی ضعیف، سنگ‌ریزه و شوری و قلیاییت فاقد محدودیت | ۶۰۷/۶ | ۱۸/۳ | Typic Haplocambids |
| ۱-۳ | خاک سری اصفهان، بافت افق سطحی لومی رسی، زه‌کشی نسبتاً مناسب، شوری دارای محدودیت کم، سنگ‌ریزه و قلیاییت فاقد محدودیت | ۹۲/۴ | ۲/۸ | Typic Haplocambids |
| ۱-۴ | خاک سری اصفهان، بافت افق سطحی لومی رسی، زه‌کشی تا حدی ضعیف، شوری دارای محدودیت متوسط، قلیاییت دارای محدودیت زیاد و سنگ‌ریزه فاقد محدودیت | ۴۴/۸ | ۱/۴ | Typic Haplocambids |
| ۱-۵ | خاک سری اصفهان، بافت افق سطحی لومی رسی، زه‌کشی تا حدی ضعیف، شوری دارای محدودیت کم، قلیاییت فاقد محدودیت و سنگ‌ریزه دارای محدودیت متوسط | ۱۲ | ۰/۴ | Typic Haplocambids |
| ۱-۶ | خاک سری اصفهان، بافت افق سطحی لومی رسی، زه‌کشی تا حدی ضعیف، شوری دارای محدودیت کم، قلیاییت و سنگ‌ریزه فاقد محدودیت | ۵۴۰ | ۱۶/۳ | Typic Haplocambids |
| ۱-۷ | خاک سری اصفهان، بافت افق سطحی لومی رسی، زه‌کشی ضعیف، شوری و قلیاییت و سنگ‌ریزه فاقد محدودیت | ۷۰/۴ | ۲/۱ | Typic Haplocambids |
| ۱-۸ | خاک سری اصفهان، بافت افق سطحی لومی رسی، زه‌کشی ضعیف، شوری دارای محدودیت کم، قلیاییت و سنگ‌ریزه فاقد محدودیت | ۱۲۲۸/۸ | ۳/۸ | Typic Haplocambids |
| ۱-۹ | خاک سری اصفهان، بافت افق سطحی لومی رسی، زه‌کشی ضعیف، شوری دارای محدودیت متوسط، قلیاییت دارای محدودیت خیلی زیاد و سنگ‌ریزه فاقد محدودیت | ۳۳/۶ | ۱ | Typic Haplocambids |
| ۱-۱۰ | خاک سری اصفهان، بافت افق سطحی لومی رسی، زه‌کشی ضعیف، شوری دارای محدودیت زیاد، قلیاییت دارای محدودیت خیلی زیاد و سنگ‌ریزه دارای محدودیت متوسط | ۱۶/۴ | ۰/۵ | Typic Haplocambids |
| ۱-۱۱ | خاک سری اصفهان، بافت افق سطحی لومی رسی، زه‌کشی ضعیف، فاقد محدودیت شوری، قلیاییت و سنگ‌ریزه | ۲۲/۶ | ۰/۷ | Typic Haplocambids |

۱. در تمامی واحدهای اراضی شیب ۲-۰ درصد و عمق خاک بیش از ۱۵۰ سانتی‌متر است.



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]

ادامهٔ جدول ۳. راهنمای نقشه خاک منطقه مورد مطالعه

| واحد اراضی | خصوصیات[1] | مساحت هکتار | مساحت درصد | رده‌بندی خاک (رده‌بندی جدید ۱۹۹۶) |
|---|---|---|---|---|
| ۱-۱۲ | خاک سری نکوآباد، بافت افق سطحی لومی رسی سیلتی، زه‌کشی ضعیف، فاقد محدودیت شوری، قلیاییت و سنگ‌ریزه | ۲۱ | ۰/۶ | Aquic Haplocalcids |
| ۲-۲ | خاک سری نکوآباد، بافت افق سطحی لومی رسی سیلتی، زه‌کشی ضعیف، شوری دارای محدودیت کم، قلیاییت و سنگ‌ریزه فاقد محدودیت | ۱۲/۸ | ۰/۴ | Aquic Haplocalcids |
| ۱-۳ | خاک سری خمینی شهر، بافت افق سطحی رسی سیلتی، زه‌کشی ضعیف، فاقد محدودیت شوری، قلیاییت و سنگ‌ریزه | ۶۵۹ | ۱۹/۹ | Typic Haplocalcids |
| ۲-۳ | خاک سری خمینی شهر، بافت افق سطحی رسی سیلتی، زه‌کشی نسبتاً مناسب، محدودیت شوری زیاد، قلیاییت دارای محدودیت خیلی زیاد و سنگ‌ریزه دارای محدودیت متوسط | ۲۲/۸ | ۰/۷ | Typic Haplocalcids |
| ۳-۳ | خاک سری خمینی شهر، بافت افق سطحی رسی سیلتی، زه‌کشی نسبتاً مناسب، فاقد محدودیت شوری، قلیاییت و سنگ‌ریزه | ۲۱۹/۲ | ۶/۶ | Typic Haplocalcids |
| ۴-۳ | خاک سری خمینی شهر، بافت افق سطحی رسی سیلتی، زه‌کشی ضعیف، دارای محدودیت شوری کم، قلیاییت و سنگ‌ریزه فاقد محدودیت | ۱۸/۸ | ۰/۶ | Typic Haplocalcids |
| ۵-۳ | خاک سری خمینی شهر، بافت افق سطحی رسی سیلتی، زه‌کشی تا حدی ضعیف، دارای محدودیت شوری متوسط، قلیاییت و سنگ‌ریزه فاقد محدودیت | ۱۳/۲ | ۰/۴ | Typic Haplocalcids |
| ۶-۳ | خاک سری خمینی‌شهر، بافت افق سطحی رسی سیلتی، زه‌کشی تا حدی ضعیف، دارای محدودیت شوری کم، قلیاییت دارای محدودیت زیاد و فاقد محدودیت سنگ‌ریزه | ۶۰/۸ | ۱/۸ | Typic Haplocalcids |
| ۱-۴ | خاک سری زاینده‌رود، بافت افق سطحی لومی، زه‌کشی نسبتاً مناسب، محدودیت شوری متوسط، قلیاییت دارای محدودیت کم و فاقد محدودیت سنگ‌ریزه | ۳۵/۲ | ۱/۱ | Typic Torrifluvents |
| ۲-۴ | خاک سری زاینده‌رود، بافت افق سطحی لومی، زه‌کشی تا حدی ضعیف، محدودیت شوری و قلیاییت کم و سنگ‌ریزه فاقد محدودیت | ۳۴/۸ | ۱ | Typic Torrifluvents |
| ۳-۴ | خاک سری زاینده رود، بافت افق سطحی لومی، زه‌کشی تا حدی ضعیف، محدودیت شوری زیاد، قلیاییت دارای محدودیت خیلی زیاد و سنگ‌ریزه با محدودیت زیاد | ۵۳/۸ | ۱/۶ | Typic Torrifluvents |

۱. در تمامی واحدهای اراضی شیب ۲-۰ درصد و عمق خاک بیش از ۱۵۰ سانتی‌متر است.



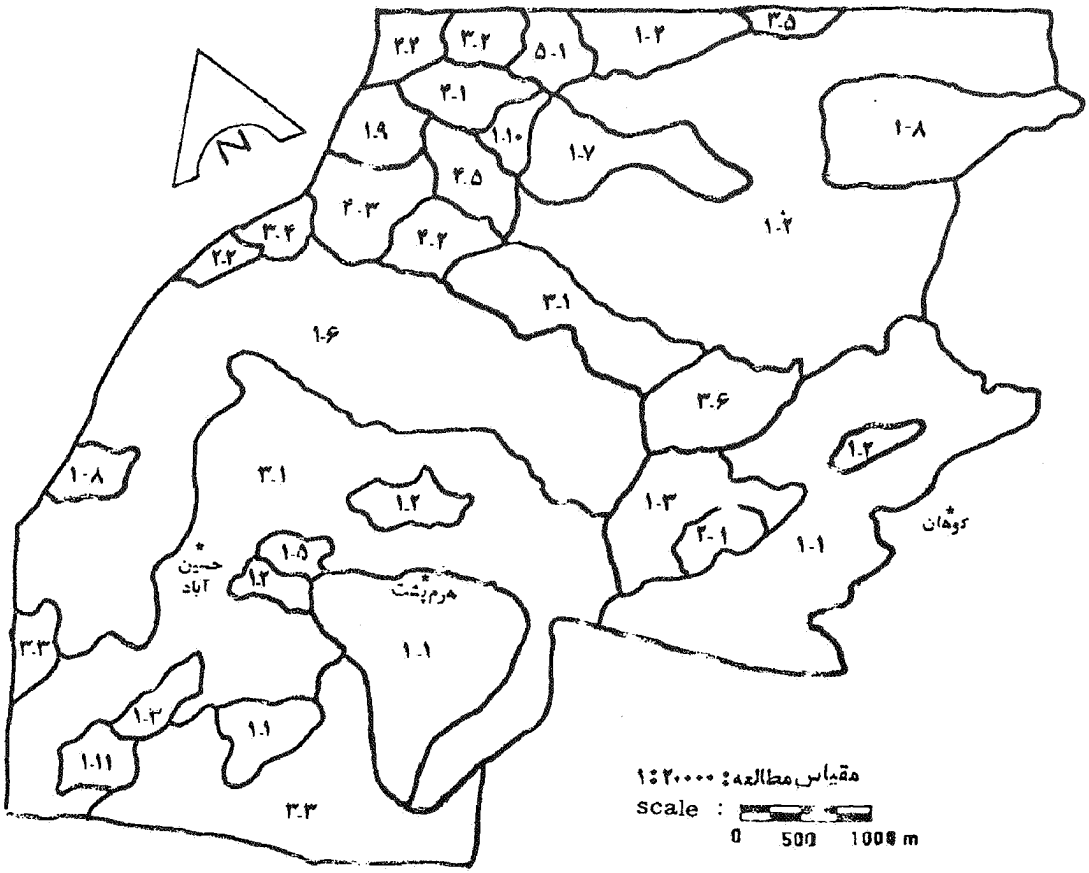
[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]

ادامهٔ جدول ۳. راهنمای نقشه خاک منطقه مورد مطالعه

| واحد اراضی | خصوصیات[1] | مساحت هکتار | مساحت درصد | رده‌بندی خاک (رده‌بندی جدید ۱۹۹۶) |
|---|---|---|---|---|
| ۴-۴ | خاک سری زاینده رود، بافت افق سطحی لومی، زه‌کشی تا حدی ضعیف، محدودیت شوری زیاد، محدودیت قلیاییت متوسط و سنگ‌ریزه دارای محدودیت متوسط | ۲۵/۶ | ۰/۸ | Typic Torrifluvents |
| ۴-۵ | خاک سری زاینده‌رود، بافت افق سطحی لومی، زه‌کشی ضعیف، دارای محدودیت شوری زیاد، قلیاییت دارای محدودیت خیلی زیاد و سنگ‌ریزه فاقد محدودیت | ۳۶/۶ | ۱/۱ | Typic Torrifluvents |
| ۵-۱ | خاک سری دارگان، بافت افق سطحی رسی، زه‌کشی ضعیف، دارای محدودیت شوری و قلیاییت زیاد و سنگ‌ریزه فاقد محدودیت | ۲۷/۲ | ۰/۸ | Typic Aquicambids |

۱. در تمامی واحدهای اراضی شیب ۲-۰ درصد و عمق خاک بیش از ۱۵۰ سانتی‌متر است.




نقشه ۲. واحدهای خاک تفکیک شده در منطقه مورد مطالعه (نقشه خاک)



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]

جدول ۴. برخی خصوصیات مورفولوژیک پروفیل‌های شاهد سری‌های مختلف خاک

| افق | عمق (cm) | رنگ خاک (مرطوب) | ساختمان | پایداری خاک‌دانه‌ها: خشک | مرطوب | خیس | مرز بین افق‌ها | وضعیت آهک |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | پروفیل شاهد سری اصفهان | | | | | |
| Ap | ۰-۴۰ | ۱۰ YR ۴/۵ / ۴/۵ | massive | sh | fi | S/P | as | esd |
| Bw1 | ۴۰-۷۰ | ۱۰ YR ۴ / ۴ | ۱ cabk | h | fi | VS/VP | | esd |
| Bw2 | ۷۰-۱۰۰ | ۱۰ YR ۴ / ۴/۵ | ۲ fabk | h | fi | VS/VP | dw | esd |
| Bw3 | ۱۰۰-۱۵۰ | ۱۰ YR ۴ / ۳/۵ | ۱ cabk | sh | fi | VS/VP | | esd |
| | | | پروفیل شاهد سری نکوآباد | | | | | |
| Ap | ۰-۲۰ | ۱۰ YR ۴/۵ / ۳/۵ | massive | h | efi | S/P | as | evd |
| Bw | ۲۰-۵۵ | ۱۰ YR ۵ / ۳ | ۱ mabk | h | vfi | VS/VP | cw | evd |
| Bk | ۵۵-۹۰ | ۱۰ YR ۴ / ۲/۵ | ۱ cabk | sh | vfi | VS/VP | aw | esc2rsm |
| Bkg | ۹۰-۱۵۰ | ۱۰ YR ۴/۵ / ۲ | ۲ mabk | eh | fi | VS/VP | | esm2r sc,sm |
| | | | پروفیل شاهد سری خمینی شهر | | | | | |
| Ap | ۰-۳۰ | ۱۰ YR ۴ / ۴ | ۱ cabk | sh | efi | VS/VP | aw | esd |
| Bk | ۳۰-۶۰ | ۱۰ YR ۴/۵ / ۳ | ۱ cabk | h | efi | VS/VP | aw | esc1ism |
| Bw1 | ۶۰-۸۵ | ۱۰ YR ۴ / ۴ | ۲cpr-abk | sh | efi | VS/VP | as | esc1ism |
| Bw2 | ۸۵-۱۳۵ | ۱۰ YR ۴/۵ / ۳ | ۲mpr-abk | h | fi | VS/VP | aw | esf1ism |
| Bkg | ۱۳۵-۱۵۰ | ۱۰ YR ۴/۵ / ۲ | ۲cpr-abk | vh | efi | VS/VP | | esc1ism |
| | | | پروفیل شاهد سری زاینده رود | | | | | |
| Ap | ۰-۲۵ | ۱۰ YR ۴ / ۴ | massive | h | fi | SS/SP | aw | esd |
| c1 | ۲۵-۵۵ | ۱۰ YR ۵ / ۴ | massive | eh | fi | SS/SP | es | esd |
| c2 | ۵۵-۹۰ | ۱۰ YR ۴/۵ / ۳/۵ | massive | sh | fi | SS/SP | aw | evd |
| c3 | ۹۰-۱۳۰ | ۱۰ YR ۴/۵ / ۴ | massive | h | fi | SS/SP | as | esd |
| cg | ۱۳۰-۱۵۰ | ۱۰ YR ۴/۵ / ۱/۵ | massive | sh | fi | SS/SP | | esd |



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]

ادامهٔ جدول ۴. برخی خصوصیات مورفولوژیک پروفیل‌های شاهد سری‌های مختلف خاک

| افق | عمق (cm) | رنگ خاک (مرطوب) | ساختمان | پایداری خاک‌دانه‌ها | | | | وضعیت آهک |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | خشک | مرطوب | خیس | مرز بین افق‌ها | |
| | | | | پروفیل شاهد سری دارگان | | | | |
| Ap | ۰-۲۵ | ۱۰ YR $\frac{۴/۵}{۴}$ | ۱ cabk | eh | fi | VS/P | as | evd |
| Bw | ۲۵-۶۵ | ۱۰ YR $\frac{۴/۵}{۳/۵}$ | ۲ fabk | sh | fi | VS/VP | cw | evd |
| Bwg | ۶۵-۱۰۰ | ۱۰ YR $\frac{۴}{۲}$ | ۱ fabk | sh | vfi | VS/VP | aw | esd |
| Cg | ۱۰۰-۱۵۰ | ۱۰ YR $\frac{۴/۵}{۱/۵}$ | massive | h | fi | VS/VP | | esd |

خصوصیت عمق خاک، سنگ‌ریزه و بافت خاک است که در روش محدویت ساده هرکدام به طور جداگانه ارزیابی می‌شوند، ولی در روش پارامتریک، شاخصی مرکب از هر سه خصوصیت مورد ارزیابی قرار می گیرد. به عنوان نمونه، واحد اراضی ۵-۱ برای گندم، در روش محدودیت ساده به علت محدودیت سنگ‌ریزه در کلاس $S_۲$ قرار می‌گیرد، ولی در روش پارامتریک درجه تناسب محاسبه شده برای این سه عامل، واحد اراضی مزبور را در کلاس $S_۱$ قرار می‌دهد. این مسئله در واحد اراضی ۱۱-۱ برای گندم، و در واحد اراضی ۵-۱ برای جو دیده می‌شود.

بخشی از تفاوت در نتایج را می‌توان به اثرهای متقابل ناشی از ضرب کردن درجات تناسب در یکدیگر، برای محاسبه شاخص اراضی در روش پارامتریک دانست. در حالی که در روش محدودیت ساده درکلاس $S_۲$ قرار گرفته‌اند، ولی به علت اثر متقابل ناشی از ضرب کردن درجات تناسب در روش پارامتریک، و تبدیل شاخص اقلیمی محاسبه شده به درجه اقلیمی برای تلفیق با درجات سایر خصوصیات، کلاس بالاتری نسبت به روش محدودیت ساده برآورد شده است. این امر در واحدهای اراضی ۱-۱، ۲-۱، ۳-۱، ۴-۱، ۵-۱، ۶-۱، ۷-۱، ۱۱-۱، ۱-۲ و ۲-۲ برای جو مشهود است. با توجه به صحت و مزایای بیشتر روش پارامتریک (۲۵) به نتایج این روش پرداخته می‌شود.

همان طور که نتایج ارائه شده در نقشه‌های ۳ تا ۶ نشان می‌دهد، واحدهای اراضی ۱-۱، ۲-۱، ۵-۱، ۶-۱، ۷-۱، ۱-۲ و ۲-۲ به مساحت ۱۷۷۴/۸ هکتار دارای بهترین تناسب برای گندم و جو، واحد اراضی ۱۱-۱ به مساحت ۲۲/۶ هکتار دارای بهترین تناسب برای گندم، واحد اراضی ۳-۱ به مساحت ۹۲/۴ هکتار دارای بهترین تناسب برای کشت جو، واحد اراضی ۱-۴ به مساحت ۳۵/۲ هکتار دارای تناسب متوسط برای جو، واحدهای اراضی ۴-۱، ۸-۱، ۴-۳، ۵-۳، ۶-۳ و ۲-۴ به مساحت ۲۹۵/۲ هکتار دارای‌تناسب متوسط برای گندم و جو، واحدهای اراضی ۱-۳ و ۳-۳ به مساحت ۸۷۸/۲ هکتار دارای تناسب متوسط برای گندم، جو وبرنج، واحد اراضی ۹-۱ به مساحت ۳۳/۶ هکتار دارای تناسب کم برای گندم و سایر واحدهای اراضی شامل ۱۰-۱، ۲-۳، ۳-۴، ۴-۴، ۵-۴ و ۱-۵ از لحاظ فیزیکی برای تمامی محصولات مورد مطالعه نامناسب می باشند. با نگرشی اجمالی به نتایج کیفی می‌توان دریافت که عمده واحدهای اراضی برای تولید گندم و جو مناسب بوده و تناسب کمتری برای تولید ذرت نشان می‌دهند، در حالی که دارای تناسب کم برای تولید برنج هستند.

مهم‌ترین عوامل محدود کننده تولید گندم در منطقه، شوری، ماندابی و خصوصیات فیزیکی خاک، به ویژه آهک،



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]

**جدول ۵. برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی پروفیل‌های شاهد سری‌های مختلف**

| افق | عمق (cm) | شن (%) | سیلت (%) | رس (%) | بافت | سنگ‌ریزه (%) | آهک (%) | مواد آلی (%) | CEC ($\frac{Cmol(+)}{kg}$) | pH عصاره‌اشباع | EC (dS/m) | SAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | پروفیل شاهد سری اصفهان | | | | | | |
| Ap | ۰-۴۰ | ۲۳/۲۷ | ۴۵/۴۳ | ۳۱/۳ | Cl | ۲۱/۴۳ | ۳۲/۳ | ۱/۲۶ | ۱۸/۷ | ۷/۷ | ۶/۲۲ | ۲/۸۵ |
| Bw1 | ۴۰-۷۰ | ۷/۸۳ | ۴۵/۶۷ | ۴۶/۵ | SiC | ۰/۲۹ | ۳۲/۸۲ | ۰/۵۶ | ۱۹/۱۳ | ۸ | ۰/۵۶ | ۰/۹۶ |
| Bw2 | ۷۰-۱۰۰ | ۲/۶۶ | ۳۹/۸۲ | ۵۷/۵۲ | SiC | ۰/۱۴ | ۳۵/۳۹ | ۰/۴۲ | ۲۰/۱۷ | ۷/۹ | ۰/۴۲ | ۲/۱۴ |
| Bw3 | ۱۰۰-۱۵۰ | ۵/۶۹ | ۳۶/۰۱ | ۵۸/۳ | C | ۰ | ۳۱/۷۹ | ۰/۴۲ | ۲۱/۶۱ | ۷/۵ | ۰/۴۲ | ۳/۵۷ |
| | | | | | | پروفیل شاهد سری نکوآباد | | | | | | |
| Ap | ۰-۲۰ | ۷/۸۹ | ۵۳/۵۲ | ۳۸/۵ | SiCl | ۰ | ۳۶/۵ | ۱/۴ | ۱۶/۴ | ۷/۲ | ۳/۵۳ | ۲/۷۷ |
| Bw | ۲۰-۵۵ | ۴/۸ | ۳۹/۹ | ۵۵/۳ | C | ۰/۰۱ | ۳۶ | ۰/۷ | ۱۷/۹ | ۷/۹ | ۲/۳۸ | ۴/۹۳ |
| Bk | ۵۵-۹۰ | ۵/۸۲ | ۳۹/۶۸ | ۵۴/۵ | C | ۰ | ۳۱/۵ | ۰/۴۸ | ۱۸/۹ | ۸ | ۲/۵۴ | ۳/۹۳ |
| Bkg | ۹۰-۱۵۰ | ۵/۸۲ | ۳۹/۶۸ | ۵۴/۵ | C | ۰ | ۳۱/۵ | ۰/۴۸ | ۱۸/۹ | ۸ | ۲/۵۴ | ۳/۹۳ |
| | | | | | | پروفیل شاهد سری خمینی شهر | | | | | | |
| Ap | ۰-۳۰ | ۹ | ۴۶/۴ | ۴۴/۶ | SiC | ۰/۲۹ | ۴۸ | ۱/۹ | ۳۱/۴۸ | ۷/۹ | ۱/۵۶ | ۱/۷۱ |
| Bk | ۳۰-۶۰ | ۱۵/۵۱ | ۴۳/۵۹ | ۴۰/۹ | SiC | ۰/۱۴ | ۴۴ | ۰/۷ | ۲۱/۳ | ۷/۵۶ | ۱/۹۲ | ۱/۹۸ |
| Bw1 | ۶۰-۸۵ | ۱۲/۳ | ۳۸/۳۵ | ۴۹/۳۵ | C | ۰ | ۳۷/۵ | ۰/۵۶ | ۲۶/۵۲ | ۷/۱ | ۲/۳۳ | ۲/۱۹ |
| Bw2 | ۸۵-۱۳۵ | ۴ | ۳۹/۵ | ۵۵/۵ | C | ۰/۴۳ | ۳۹ | ۰/۵ | ۲۳/۹۱ | ۸ | ۲/۷ | ۴/۵۴ |
| Bkg | ۱۳۵-۱۵۰ | ۳/۶ | ۴۱/۹ | ۵۴/۵ | C | ۰ | ۳۵ | ۰/۳۶ | ۲۶/۰۹ | ۷/۵ | ۳/۷۳ | ۸/۴۹ |

[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]

ادامه جدول ۵. برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی پروفیل‌های شاهد سری‌های مختلف

| افق | عمق (cm) | شن (%) | سیلت (%) | رس (%) | بافت | سنگ‌ریزه (%) | آهک (%) | مواد آلی (%) | CEC $(\frac{Cmol(+)}{kg})$ | pH عصاره‌اشباع | EC (dS/m) | SAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | پروفیل شاهد سری زاینده‌رود | | | | | | |
| Ap | ۰-۲۵ | ۴۲/۸۵ | ۳۹/۹۵ | ۱۷/۲ | I | ۱/۴۳ | ۳۰ | ۰/۲۲ | ۸/۱ | ۷/۶ | ۲۴/۷۸ | ۲۷/۴۴ |
| C1 | ۲۵-۵۵ | ۵۶/۳۵ | ۲۷/۵۵ | ۱۶/۱ | Si | ۱/۴۳ | ۳۰/۵ | ۰ | ۷/۹ | ۷/۴ | ۲۶/۲۶ | ۳۰/۷۲ |
| C2 | ۵۵-۹۰ | ۵۶/۶ | ۲۷/۵ | ۱۵/۹ | Si | ۰/۲۹ | ۳۲/۵ | ۰/۰۶ | ۶/۶۹ | ۷/۷ | ۱۶/۴۱ | ۱۱/۹۹ |
| C3 | ۹۰-۱۳۰ | ۶۷/۴ | ۱۶/۴ | ۱۶/۲ | Si | ۱۴/۲۹ | ۲۳/۷۵ | ۰/۱۴ | ۶/۸ | ۷/۳ | ۱۴/۸۲ | ۱۵/۸۱ |
| Cg | ۱۳۰-۱۵۰ | ۸۷/۷۷ | ۷/۷۳ | ۴/۵ | S | ۵۷/۱۴ | ۱۰/۵ | ۰ | ۱/۶ | ۷/۴ | ۱۱/۲ | ۱۳/۵۸ |
| | | | | | | پروفیل شاهد سری دارگان | | | | | | |
| Ap | ۰-۲۵ | ۱۲ | ۴۶ | ۴۲ | C | ۰/۷۱ | ۴۱ | ۱/۱ | ۱۵/۵ | ۷/۶ | ۳۱/۱۸ | ۲۸/۴۳ |
| Bw | ۲۵-۶۵ | ۱۴ | ۴۴ | ۴۲ | C | ۰/۴۳ | ۳۹/۵ | ۰/۶۸ | ۱۶ | ۷/۷۵ | ۱۲/۹۱ | ۱۸/۹۴ |
| Bwg | ۶۵-۱۰۰ | ۱۸ | ۴۴ | ۳۸ | C | ۰ | ۴۴/۵ | ۰/۴۵ | ۱۳/۲ | ۷/۵ | ۱۲/۱۲ | ۵/۱۳ |
| Cg | ۱۰۰-۱۵۰ | ۸/۱۵ | ۴۸/۷۳ | ۴۳/۱۲ | SiC | ۰ | ۳۸ | ۰/۱۹ | ۱۴/۵ | ۷/۴ | ۹/۷ | ۴/۵۶ |

بافت خاک به روش پیپت تعیین شده و علایم بافتی مشخص شده به شرح ذیل است:

Cl = لومی رسی  SiC = رسی سیلتی  SiCl = لومی رسی سیلتی  C = رسی  Si = لومی شنی  I = لومی  S = شنی



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]

جدول ۶. نتایج ارزیابی نهایی کیفی واحدهای اراضی مختلف برای انواع محصولات به روش محدودیت ساده[۱]

| واحد اراضی | گندم پاییزه | جوپاییزه | ذرت | برنج |
|---|---|---|---|---|
| ۱-۱ | $S_1$ | $S_2c$ | $S_2s$ | $S_2nw$ |
| ۱-۲ | $S_1$ | $S_2c$ | $S_2sc$ | $S_3n$ |
| ۱-۳ | $S_2n$ | $S_2c$ | $N_1n$ | $N_1n$ |
| ۱-۴ | $S_2n$ | $S_2c$ | $N_1n$ | $N_1n$ |
| ۱-۵ | $S_2s$ | $S_2c$ | $S_2sn$ | $S_3sn$ |
| ۱-۶ | $S_1$ | $S_2c$ | $S_2s$ | $S_2nw$ |
| ۱-۷ | $S_1$ | $S_2c$ | $S_2s$ | $S_2nc$ |
| ۱-۸ | $S_2w$ | $S_2wc$ | $S_2nw$ | $S_3s$ |
| ۱-۹ | $N_1n$ | $S_3n$ | $N_2n$ | $N_2n$ |
| ۱-۱۰ | $N_2n$ | $N_2n$ | $N_2n$ | $N_2n$ |
| ۱-۱۱ | $S_2s$ | $S_2sc$ | $S_2s$ | $S_3s$ |
| ۲-۱ | $S_1$ | $S_2s$ | $S_2s$ | $S_2nc$ |
| ۲-۲ | $S_1$ | $S_2c$ | $S_2sn$ | $S_3n$ |
| ۳-۱ | $S_2s$ | $S_2sc$ | $S_3s$ | $S_2cw$ |
| ۳-۲ | $N_2n$ | $N_2n$ | $N_2n$ | $N_2n$ |
| ۳-۳ | $S_2s$ | $S_2sc$ | $S_3s$ | $S_2cw$ |
| ۳-۴ | $S_2s$ | $S_2s$ | $S_3s$ | $S_3n$ |
| ۳-۵ | $S_2s$ | $S_2sc$ | $N_1n$ | $N_1n$ |
| ۳-۶ | $S_2s$ | $S_2sc$ | $S_3s$ | $S_2nw$ |
| ۴-۱ | $S_3n$ | $S_2sc$ | $N_2n$ | $N_2n$ |
| ۴-۲ | $S_2s$ | $S_2sc$ | $S_3s$ | $N_1n$ |
| ۴-۳ | $N_1n$ | $N_1n$ | $N_2n$ | $N_2n$ |
| ۴-۴ | $N_2n$ | $N_2n$ | $N_2n$ | $N_2n$ |
| ۴-۵ | $N_1n$ | $N_1n$ | $N_2n$ | $N_2n$ |
| ۵-۱ | $N_2n$ | $N_2n$ | $N_2n$ | $N_2n$ |

۱. علایم c، s، n و w به ترتیب مشخص کننده محدودیت‌های اقلیمی، خصوصیات فیزیکی خاک، شوری و قلیاییت و زه‌کشی می‌باشند.



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]

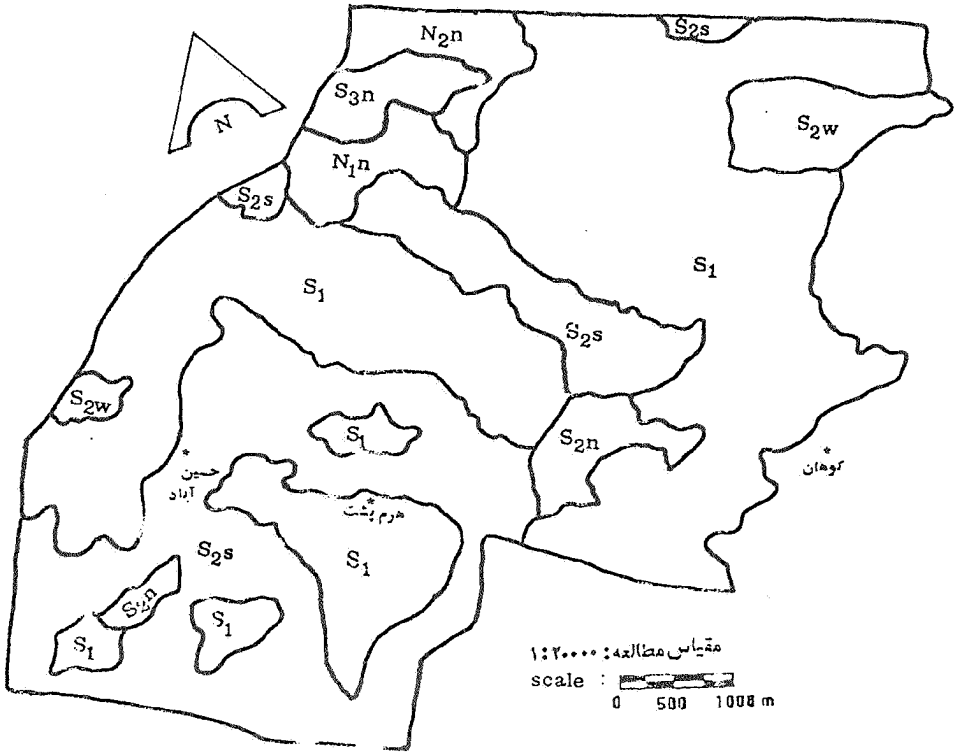
جدول ۷. نتایج ارزیابی نهایی کیفی واحدهای اراضی مختلف برای انواع محصولات به روش پارامتریک

| واحد اراضی | گندم پاییزه | | جو پاییزه | | ذرت | | برنج | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | شاخص اراضی | تحت کلاس اراضی | شاخص اراضی | تحت کلاس اراضی | شاخص اراضی | تحت کلاس اراضی | شاخص اراضی | تحت کلاس اراضی |
| ۱-۱ | ۸۳/۵۹ | $S_1$ | ۷۶/۰۲ | $S_1$ | ۶۳/۹۵ | $S_2s$ | ۴۹/۰۳ | $S_3nw$ |
| ۱-۲ | ۸۳/۳۵ | $S_1$ | ۷۷/۱۵ | $S_1$ | ۵۳/۶۷ | $S_2n$ | ۳۱/۰۳ | $S_3n$ |
| ۱-۳ | ۶۸/۲۳ | $S_2n$ | ۷۶/۳۱ | $S_1$ | ۲۵/۹۸ | $S_3n$ | ۱۹/۹۳ | $N_1n$ |
| ۱-۴ | ۶۱/۵۱ | $S_1$ | ۷۱/۱۹ | $S_2c$ | ۲۱/۶ | $N_1n$ | ۱۷/۷۲ | $N_1n$ |
| ۱-۵ | ۸۳/۴۸ | $S_1$ | ۷۶/۲ | $S_1$ | ۵۹/۷۲ | $S_2sn$ | ۲۷/۱۸ | $S_3sn$ |
| ۱-۶ | ۸۵/۶۴ | $S_1$ | ۷۸/۵۳ | $S_1$ | ۶۳/۲۵ | $S_2s$ | ۴۰/۶۹ | $S_3n$ |
| ۱-۷ | ۸۳/۴۳ | $S_1$ | ۷۵/۹ | $S_1$ | ۵۸/۱۶ | $S_2s$ | ۴۰/۷۶ | $S_3n$ |
| ۱-۸ | ۶۱/۰۹ | $S_2w$ | ۶۰/۱۳ | $S_2w$ | ۳۹/۴۵ | $S_3nw$ | ۲۶/۴۹ | $S_3n$ |
| ۱-۹ | ۲۴/۳۵ | $S_3n$ | ۲۹/۱۸ | $N_1n$ | ۰ | $N_2n$ | ۴/۰۴ | $N_2n$ |
| ۱-۱۰ | ۰ | $N_2n$ | ۰ | $N_2n$ | ۰ | $N_2n$ | ۰ | $N_2n$ |
| ۱-۱۱ | ۷۸/۸ | $S_1$ | ۷۱/۶۵ | $S_2c$ | ۵۶/۸۸ | $S_2s$ | ۲۶/۹۷ | $S_3s$ |
| ۲-۱ | ۸۰/۷۲ | $S_1$ | ۷۵/۷۷ | $S_1$ | ۵۵/۰۴ | $S_2s$ | ۵۰/۴۳ | $S_2nw$ |
| ۲-۲ | ۸۰/۶۳ | $S_1$ | ۷۵/۵۷ | $S_1$ | ۵۱/۷۲ | $S_2sn$ | ۳۰/۰۳ | $S_3n$ |
| ۳-۱ | ۵۹/۰۱ | $S_2s$ | ۵۵/۲۵ | $S_2s$ | ۳۱/۸۹ | $S_3s$ | ۵۲/۶۵ | $S_2cs$ |
| ۳-۲ | ۰ | $N_2n$ | ۰ | $N_2n$ | ۰ | $N_2n$ | ۰ | $N_2n$ |
| ۳-۳ | ۵۹/۱۴ | $S_2s$ | ۵۵/۲۸ | $S_2s$ | ۳۲/۰۳ | $S_3s$ | ۵۳/۸۷ | $S_2w$ |
| ۳-۴ | ۵۷/۵۵ | $S_2s$ | ۵۵/۹۲ | $S_2s$ | ۲۵/۲۵ | $S_3s$ | ۲۵/۸۹ | $S_3n$ |
| ۳-۵ | ۵۲/۳۲ | $S_2s$ | ۵۴ | $S_2s$ | ۱۷/۸۸ | $N_1n$ | ۲۰/۲۶ | $N_1n$ |
| ۳-۶ | ۵۶/۸۴ | $S_2s$ | ۵۴/۲ | $S_2s$ | ۲۷/۰۸ | $S_3s$ | ۴۲/۸۲ | $S_3nw$ |
| ۴-۱ | ۴۰/۱۸ | $S_3n$ | ۵۲/۵۴ | $S_2s$ | ۱۴/۰۴ | $N_1n$ | ۸/۵۹ | $N_2n$ |
| ۴-۲ | ۶۰/۸۱ | $S_2s$ | ۶۰/۱۹ | $S_2s$ | ۳۳/۲۲ | $S_3n$ | ۱۴/۷۸ | $N_1n$ |
| ۴-۳ | ۱۵/۳۱ | $N_1n$ | ۱۶/۴۸ | $N_1n$ | ۰ | $N_2n$ | ۰ | $N_2n$ |
| ۴-۴ | ۹/۹۳ | $N_2n$ | ۶/۶۴ | $N_2n$ | ۰ | $N_2n$ | ۰ | $N_2n$ |
| ۴-۵ | ۱۶/۴۳ | $N_1n$ | ۱۸/۴۳ | $N_1n$ | ۰ | $N_2n$ | ۰ | $N_2n$ |
| ۵-۱ | ۹/۶۹ | $N_2n$ | ۶/۸۵ | $N_2n$ | ۰ | $N_2n$ | ۰ | $N_2n$ |

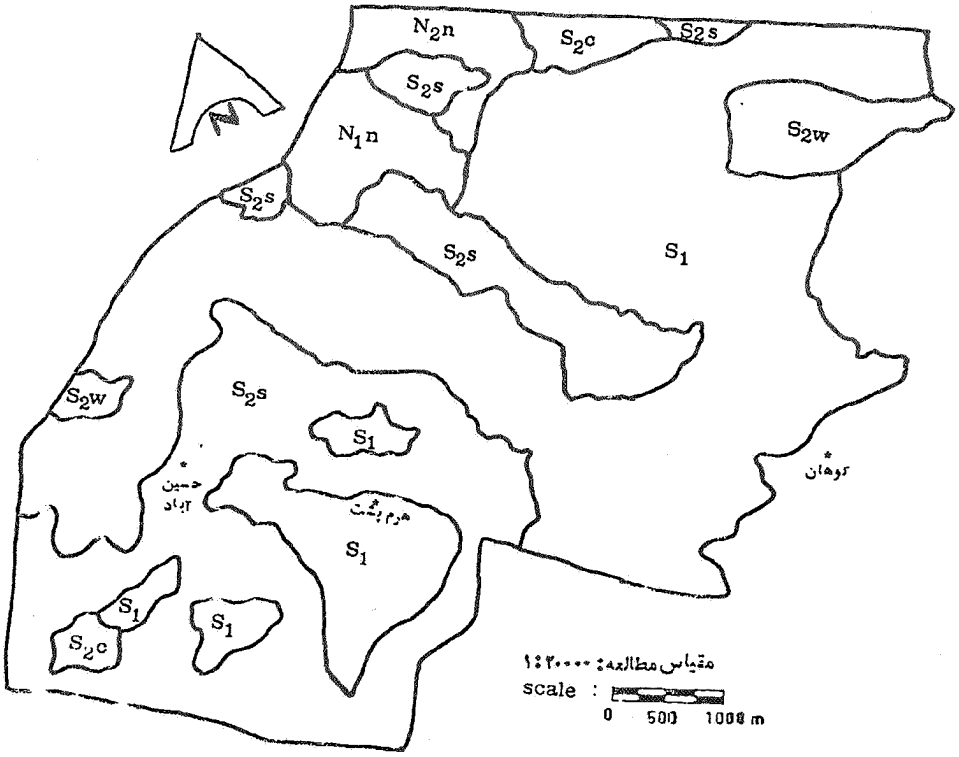


[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]




نقشه ۳. توزیع کلاس‌های تناسب کیفی برای کشت گندم در منطقه مورد مطالعه

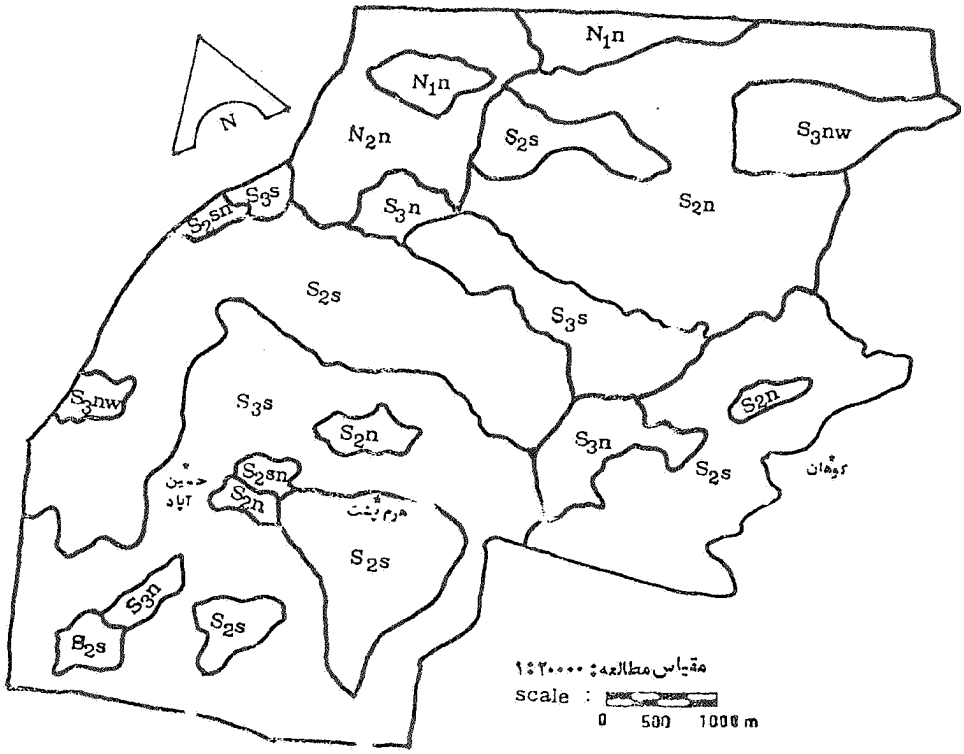



نقشه ۴. توزیع کلاس‌های تناسب کیفی برای کشت جو در منطقه مورد مطالعه

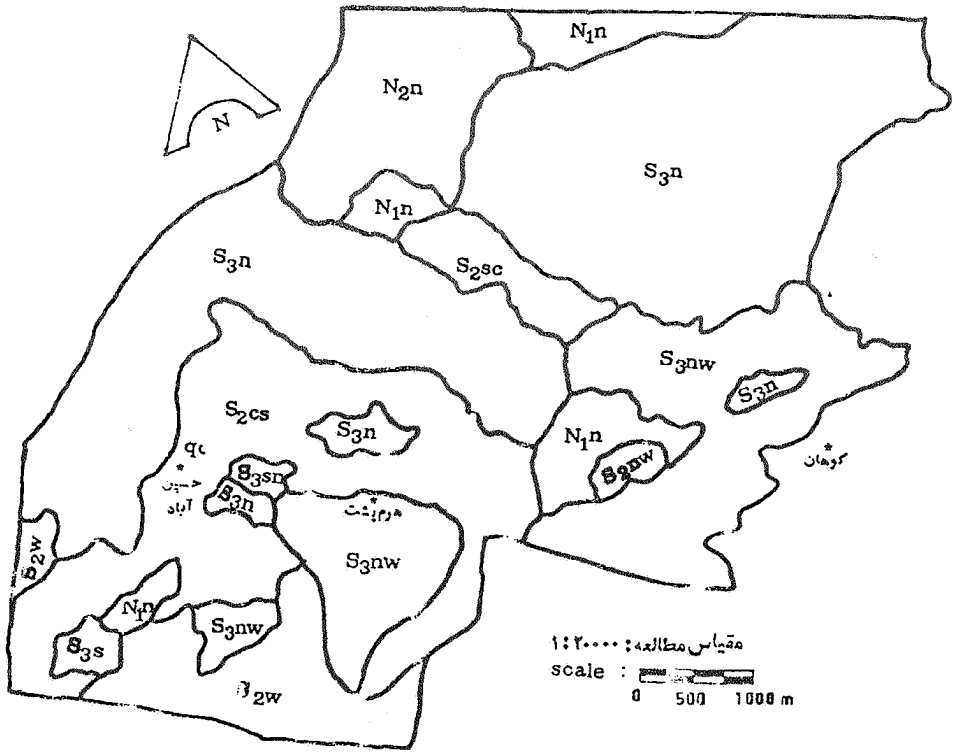


[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]




نقشه ۵. توزیع کلاس‌های تناسب کیفی برای کشت ذرت در منطقه مورد مطالعه




نقشه ۶. توزیع کلاس‌های تناسب کیفی برای کشت برنج در منطقه مورد مطالعه



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]

سنگ‌ریزه و بافت خاک است. عمده‌ترین عوامل محدودکننده تولید جو، درجه حرارت کم در طول مرحله رویشی، زه‌کشی، شوری و شرایط فیزیکی خاک، از جمله سنگ‌ریزه، آهک و بافت خاک می‌باشد. از اهم عوامل محدودکننده تولید ذرت، شوری و قلیاییت، زه‌کشی و خصوصیات فیزیکی خاک، از جمله آهک و سنگ‌ریزه است. مهم‌ترین عوامل محدودکننده تولید برنج، شامل درجه حرارت کم در طول مراحل انتقال و رسیدگی محصول، شوری، زه‌کشی مناسب و خصوصیات فیزیکی خاک، از جمله سنگ‌ریزه و بافت سطحی خاک بوده، که منجر به تناسب فیزیکی کم این محصول در منطقه مورد مطالعه شده است.

## سپاسگزاری

بدین وسیله از دانشگاه صنعتی اصفهان به خاطر تأمین هزینه‌های این طرح، و از آقای مهندس مهدی محمدی عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک وآب برای پیشنهادهای ارزنده ایشان، کمال تشکر و قدردانی می‌گردد.

## منابع مورد استفاده

۱. آتشی، س. ۱۳۷۲. مقایسه ذرت و سورگوم از نظر خصوصیات فیزیولوژیکی، عملکرد دانه و راندمان مصرف آب در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۲. ضیائیان، ع. و ع. ابطحی. ۱۳۷۵. ارزیابی تناسب اراضی دشت دارنجان در استان فارس. پنجمین کنگره علوم خاک ایران.
۳. طالبیان مشهدی، م. ۱۳۷۲. اثر فاصله ردیف کاشت و تراکم بوته بر رشد و نمو، عملکرد و اجزای عملکرد سه هیبرید ذرت در منطقه اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۴. طهماسبی، ز. ۱۳۶۸. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و کنترل خسارت کرم ذرت در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۵. عسکرزاده، م.ع. ۱۳۷۳. اثرات تاریخ کاشت بر رشد و عملکرد ارقام جو پاییزه در منطقه اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۶. فصیحی، خ. ۱۳۷۴. مقایسه رشد، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم پاییزه در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۷. گیوی، ج. ۱۳۷۶. ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای نباتات زراعی و باغی. موسسه تحقیقات خاک وآب، تهران.
۸. محمدی، م. ۱۳۷۲. گزارش مطالعات هم‌بستگی خاک‌های جنوبی خشک منطقه مرکزی ایران. جلد اول، منطقه مرکزی، استان اصفهان (میمه - شهرضا).
۹. موحدی نایینی، س.ع. ر. ۱۳۷۲. ارزیابی تناسب اراضی محصولات مهم زراعی منطقه گرگان. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
۱۰. نکوئی، اکبر. ۱۳۷۱. بررسی شاخص های رشد ارقام گندم در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان.
۱۱. هنرجو، ن. ۱۳۷۱. مقایسه چگونگی تحول و تکامل و بررسی کانی‌های رسی در خاک‌های تراس‌های رودخانه زاینده رود اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
12. Chinene, V. R. N. 1991. The Zambian land evaluation system (ZLES). Soil Use and Manage. 7: 21-30.
13. Chinene, V. R. N. and V. Shitumbanuma. 1988. Land evaluation of the proposed Musaba state farm in Samfya district, Zambia. Soil Survey and Land Evaluation 8: 179-182.
14. Embrechts, J. and C. Sys. 1988. Physical land evaluation. Using a parametric method application to oilpalm in north Sumatra, Indonesia. Soil Survey and Land Evaluation 8: 111-122.
15. FAO. 1976. A framework for land evaluation. FAO Soils Bull. NO. 32.
16. FAO. 1983. Guidelines: Land evaluation for rainfed agriculture. FAO Soils Bull. NO. 52, FAO, Rome.



[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]

17. FAO. 1984. Guidelines: Land evaluation for forestry. FAO Soils Bull. No. 48, FAO, Rome.
18. FAO. 1985. Guidelines: Land evaluation for irrigated agriculture. FAO Soils Bull. No. 55, FAO, Rome.
19. Gee, G. W. and J. W. Bauder. 1986. Particle size analysis. 1. Methods of soil analysis. Am. Soc. Agron. 9: 383-411.
20. Manrique, L. A. and G. Uehara. 1984. A proposed land suitability classification for potato. I. Methodology. Soil Sci. Soc. Am. J. 48: 843-847.
21. Manrique, L. A. and G. Uehara. 1984. A proposed land suitability classification for potato. II. Experimental. Soil Sci. Soc. Am. J. 48: 847-852.
22. Ogunkunle, A. O. 1993. Soil in land suitability evaluation. An example with oilpalm in Nigeria. Soil Use and Manage. 9: 35-40.
23. Osie, B. A. 1993. Evaluation of some soil in south-western Nigeria for arable crop production. Soil. Sci. Plant. Anal. 24: 757-773.
24. Page, A. L., R. H. Miller and D. R. Keeney. 1992. Method of Soil Analysis. Part II: Chemical and Mineralogical Properties. Second ed. SSSA Pub., Madison, Wis.
25. Sys, C., E. Van Ranst and J. Debaveye. 1991. Land Evaluation. Part I: Principles in Land Evaluation and Crop Production Calculations. General Administration for Development Cooperation. Agric. Pub. NO. 7, Brussels, Belgium.
26. Young, A. and P. F. Goldsmith. 1977. Soil survey and land evaluation in developing countries. A case study in Malawi. The Geograph. J. 143: 407-438.

[ Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2024-05-22 ]

[ DOR: 20.1001.1.24763594.1380.5.1.6.6 ]