ارزیابی کیفی، کمّی و اقتصادی تناسب اراضی برای گندم، ذرت و کنجد در دشت مهران، استان ایلام

احمد جلالیان[۱]، محمود رستمی نیا[۱]، شمس الله ایوبی[۲*] و امیر مظفر امینی[۳]

(تاریخ دریافت: ۸۵/۲/۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۵/۱۱/۲۴)

چکیده

در کشور ما، به خاطر رشد روزافزون جمعیت و توسعه شهرها از امکان گسترش سطح زیر کشت به مرور زمان کاسته می‌شود و در نتیجه نیاز شدیدی به استفاده بهینه از اراضی موجود احساس می‌شود. مطالعات تناسب اراضی با بررسی جنبه‌های فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی اراضی، استفاده بهینه و پایدار از هر زمینی را ممکن می‌سازد. هدف از این مطالعه تعیین تناسب کیفی، کمّی و اقتصادی اراضی دشت مهران برای محصولات منطقه شامل گندم، ذرت و کنجد بوده است. مراحل مختلف این تحقیق شامل مطالعات صحرایی، آزمایشگاهی و ارزیابی اراضی بود. در ارزیابی کیفی مشخصات اقلیمی، پستی و بلندی و خصوصیات خاک منطقه با نیازهای رویشی هر محصول مقایسه و بسته به میزان تطابق آنها کلاس تناسب کیفی به روش پارامتریک (ریشه دوم) تعیین شد. مبنای ارزیابی کمّی، میزان عملکرد در واحد سطح و مبنای ارزیابی اقتصادی، سود ناخالص در واحد سطح در نظر گرفته شد. نتایج ارزیابی کیفی نشان داد که عمده واحدهای اراضی برای محصولات مورد نظر دارای کلاس تناسب متوسط هستند که این امر ناشی از محدودیت خصوصیات فیزیکی خاک می‌باشد. مقایسه کلاس‌های کیفی و کمّی در مورد گندم و ذرت نشان می‌دهد که کلاس‌های کمی در سطح برابر یا بالاتری نسبت به کلاس‌های کیفی قرار دارند که ناشی از سطح مدیریت بالای کشت این محصولات است، در حالی که کلاس‌های کمّی در مورد کنجد در سطح پایین‌تری نسبت به کلاس‌های کیفی قرار گرفته که این به‌واسطه مدیریت ضعیف در کشت و کار این محصول است. نتایج تناسب اقتصادی نشان داد که سود آورترین محصول در منطقه گندم بوده و تناوب زراعی گندم و کنجد در واحدهای تحت کشت این محصولات دارای سودآوری بیشتری از تناوب گندم و ذرت می‌باشد و این سودآوری در آینده با رعایت اصول صحیح مدیریت در مورد کنجد قابل بهبود می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی تناسب اراضی، کیفی، کمّی، اقتصادی، گندم، ذرت، کنجد

۱. به ترتیب استاد و دانشجوی سابق خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲. استادیار خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، در حال حاضر استادیار خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۳. استادیار توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: ayoubi@cc.iut.ac.ir

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-08]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.33.2]

مقدمه

نظر به رشد روز افزون جامعه بشری و توسعه شهرها که عوامل مؤثری در محدود شدن زمین برای کشاورزی به شمار می‌آیند، نیاز به استفاده بهینه از سرزمین بیش از هر زمان دیگری احساس می‌گردد. کشاورزی پایدار در صورتی تحقق می‌یابد که اراضی بر حسب تناسب برای انواع مختلف کاربری‌ها طبقه‌بندی شوند(۱ و ۷). ارزیابی تناسب اراضی کارایی اراضی برای استفاده‌های خاص را تعیین کرده و درجه سازگاری و مطابقت مشخصات اراضی را با نیازهای نوع ویژه‌ای از بهره وری تعیین می‌کند(۱۱). روش ارزیابی تناسب اراضی برای گیاه خاص که یک سیستم پیشنهادی از سوی فائو می‌باشد(۱۱) شامل ارزیابی کیفی و کمّی است. در ارزیابی کیفی تنها جنبه‌های فیزیکی اراضی و در ارزیابی کمّی علاوه بر جنبه‌های فیزیکی، ملاحظات اجتماعی و اقتصادی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. اگر چه یکی از نارسایی‌های اصلی روش کمّی و اقتصادی نوسان قیمت نهاده‌ها و ستاده‌ها می‌باشد، لیکن اخیراً فائو به این نتیجه رسیده است که تنها استفاده از معیارهای فیزیکی نمی‌تواند به عنوان معیاری مناسب جهت تمایز و تفکیک اراضی مورد استفاده قرار گیرد، زیرا یکی از مهم‌ترین معیارهای تصمیم‌گیری زارعین و کاربران میزان درآمدزایی واحدهای تولیدی است(۱۱و ۱۵).

امروزه ارزیابی تناسب اراضی در اکثر کشورهای اروپایی به‌ویژه اروپای شرقی و کشورهای در حال توسعه محور اصلی روش‌های ارزیابی است چراکه این روش کلیه فاکتورهای مورد نیاز جهت استفاده به‌خصوص را مورد توجه قرار می‌دهد (۱). چینن در سال ۱۹۹۱ در منطقه کاپینی زامبیا کارایی این روش را در پیش بینی محصول مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفت که هم‌بستگی معنی‌داری بین محصول واقعی و محصول پیش بینی شده وجود دارد (۱۰). جانسون و همکارانش در سال ۱۹۹۴ با استفاده از مدل رایانه‌ای ALES بر اساس چهارچوب فائو یک مطالعه تناسب اراضی کمّی و اقتصادی را پیاده کردند(۱۳). مسینگ و همکاران در سال ۲۰۰۳ معیارهای لازم جهت انجام مطالعات تناسب اراضی حوزه‌ای در چین را تعیین کردند (۱۴). استینر و همکاران در سال ۲۰۰۰ مطالعه‌ای را در راستای تناسب اراضی حوزه آبخیز رودخانه گیلا انجام دادند (۱۷). در ایران نیز برخی محققین به این موضوع پرداخته‌اند. قاسمی دهکردی و محمودی(۵) ضیائیان و ابطحی (۳) نمونه‌ای از مطالعات کیفی تناسب اراضی را انجام داده‌اند. ایوبی در سال ۱۳۷۵ ضمن مطالعات ارزیابی کمّی و اقتصادی محصولات مهم منطقه برآان شمالی به این نتیجه رسید که برنج علی‌رغم این‌که دارای بیشترین سودآوری در بین محصولات مورد مطالعه است، لیکن عواقب زیست محیطی نامناسبی به دنبال دارد(۱). بازگیر در سال ۱۳۷۷ با انجام مطالعات کمّی و اقتصادی به این نتیجه رسید که در منطقه تالاندشت کرمانشاه نخود دیم نسبت به گندم و جو دیم دارای سودآوری بالاتری بوده و این سودآوری ناشی از افزایش قیمت نخود درسال‌های اخیر می‌باشد(۲). گیوی(۷) نیز در منطقه فلاورجان اصفهان با به کارگیری نرم افزار ALES و روش پارامتریک طبقه بندی کمّی تناسب اراضی را برای محصولات عمده منطقه تعیین کرد. محنت کش در سال ۱۳۷۸ با انجام مطالعات ارزیابی تناسب کمّی و اقتصادی در منطقه شهرکرد به این نتیجه رسید که کشت سیب زمینی در تمامی واحدهای مورد مطالعه دارای سودآوری بیشتری نسبت به گندم و یونجه می‌باشد(۸). با توجه به اهمیت مطالعات ارزیابی در برنامه‌ریزی و استفاده از سرزمین و استفاده پایدار از اراضی و عدم اطلاعات کافی در زمینه پتانسیل اراضی دشت مهران، این تحقیق به منظور بررسی تناسب کیفی، کمّی و اقتصادی این منطقه برای کشت آبی گندم، ذرت و کنجد صورت گرفته است.

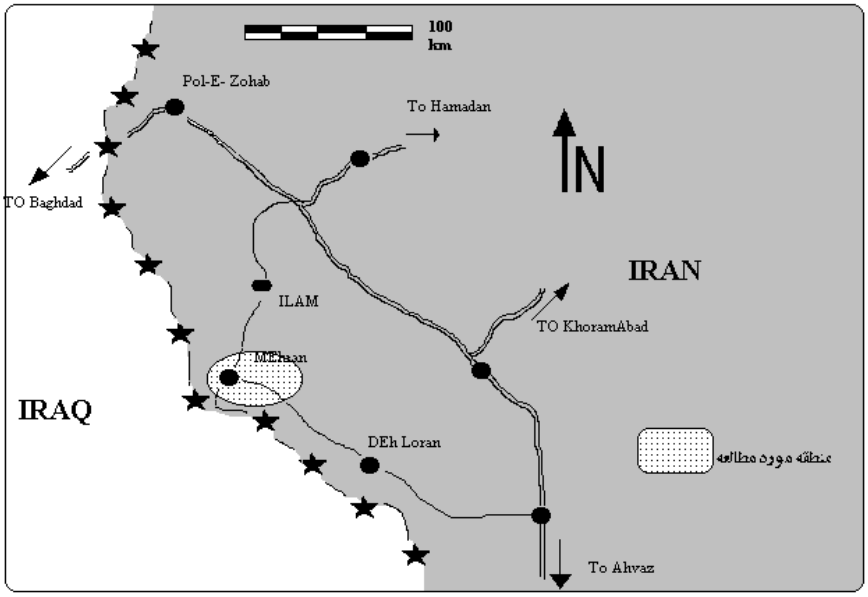
مواد و روش‌ها

موقعیت جغرافیای منطقه مورد مطالعه و مشخصات کلی

منطقه مورد مطالعه در استان ایلام و در دشت مهران بین رودخانه‌های کنجانچم و گاوی میان طول جغرافیایی ″۱۹، ′۸ °۴۶ تا ″۳۰، ′۱۵ °۴۶ شرقی و عرض جغرافیایی ′۶، °۳۳ تا

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-08]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.33.2]



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

″۵۰، ′۱۰،°۳۳ شمالی واقع شده است (شکل ۱). وسعت منطقه مورد مطالعه با احتساب مناطق مسکونی معادل ۳۰۳۵/۱۶ هکتار می‌باشد. میانگین بارندگی منطقه مورد مطالعه ۲۹۲میلی‌متر و میانگین سالانه دما معادل ۲۱/۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. اقلیم منطقه بر اساس اقلیم نمای آمبرژه خشک معتدل و بر اساس اقلیم نمای دومارتن نیمه بیابانی است.

مطالعات خاک‌شناسی و توصیف واحدهای اراضی

در مطالعات صحرایی نقشه خاک قبلی موجود در منطقه با حفر پرفیل‌هایی به روش شبکه‌بندی منظم اقدام به بهنگام کردن نقشه خاک گردید. پس از حفر پروفیل، طبق راهنمای تشریح نیمرخ خاک (۴) نمونه‌های خاک به منظور انجام آنالیزهای فیزیکوشیمیایی جمع‌آوری شدند. بر اساس آنالیزهای اولیه و مشاهدات صحرائی ۱۱ پروفیل به عنوان پروفیل‌های شاهد ۱۱ واحد خاک انتخاب شدند. روی ۴۸ نمونه خاک جمع آوری شده از افق‌های مختلف این پروفیل‌ها برخی آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی لازم به شرح زیر صورت گرفت. تعیین بافت خاک و توزیع اندازه ذرات به روش پیپت (۱۲)، تعیین هدایت الکتریکی عصاره اشباع و اسیدیته گل اشباع، کربن آلی به روش سوزاندن تر(۶)، اندازه گیری گچ به روش استون (۶)، اندازه‌گیری آهک به روش تیتراسیون معکوس(۶)، فسفر به روش اولسن (۶) و تعیین ESP خاک.

توصیف تیپ‌های بهره‌وری انتخاب شده

تیپ‌های بهره‌وری موجود در منطقه که در این تحقیق مورد مطالعه قرار گرفتند، به شرح زیر می‌باشند(الف): کشت گندم پائیزه آبی رقم چمران، عملیات زراعی در اغلب مزارع به صورت مکانیزه است. هدف کشت در این بهره‌وری عمدتاً تولید جهت مصرف خانوارو فروش مازاد آن به خریداران دولتی است. (ب): کشت ذرت آبی رقم سینگل کراس ۷۰۴ که متوسط عملکرد آن در منطقه ۳/۵ تن در هکتار است. اکثر عملیات زراعی این محصول به صورت مکانیزه انجام شده و تولید عموماً جنبه تجاری دارد. (ج): کشت آبی کنجد رقم محلی که متوسط عملکرد آن در منطقه ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار است. عمده عملیات زراعی آن به صورت سنتی و غیر مکانیزه است. هدف این بهره‌وری تأمین نیاز خانوار و فروش مازاد آن در بازارهای محلی است. نیاز اقلیم و خاک و توپو گرافی محصولات مزبور از منابع موجود (۷ و ۱۹) و اطلاعات مربوط به سیکل رشد

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-08]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.33.2]

جدول ۱. راهنمای تعیین سطح مدیریت بر اساس شاخص مدیریت

شاخص مدیریت (MI)	سطح مدیریت
MI> ۰/۷۵	بالا
۰/۵<MI<۰/۷۵	متوسط
MI<۰/۵	پایین

محصولات مورد مطالعه از گزارش‌های مرکز تحقیقات کشاورزی ایلام و پایان نامه کارشناسی ارشد انجام شده در منطقه (۹) و هم‌چنین مشاوره به کشاورزان جمع آوری گردید.

ارزیابی کیفی، کمّی و اقتصادی اراضی

در ارزیابی کیفی تناسب اراضی، نیازهای فیزیکی محصولات مختلف با خصوصیات واحدهای مختلف اراضی به روش پارامتریک (معادله ریشه دوم) مقایسه شده و در نهایت کلاس‌های تناسب کیفی اراضی تعیین شده است(۱۸). جهت انجام مطالعات کمّی و اقتصادی تناسب اراضی، اطلاعات مختلف مدیریتی، میزان تولید واقعی و داده‌های اقتصادی در واحدهای مختلف اراضی با تهیه پرسشنامه‌ها و مشاورت با کشاورزان کسب گردید. در ارزیابی کمّی، بر اساس میزان کل درآمد سالانه و کل هزینه‌های متغیر میزان تولید بحرانی به وسیله معادله ۱ تعیین گردید.

$$\text{تولید بحرانی} = \frac{\text{کل هزینه‌های متغیر}}{\text{قیمت واحد محصول}} \qquad [۱]$$

جهت انجام ارزیابی کمی نیاز به محاسبه تولید پتانسیل هر محصول در منطقه است. این تولید برای هر محصول از روش فائو (۱۸) با معادله نهایی ۲ تعیین گردید.

$$Y=[۰/۳۶ \times bgm \times KLAI \times Hi]/[(1/L)+ ۰/۲۵\ Ct] \qquad [۲]$$

در این معادله Y تولید محصول (Kg/ha)، bgm : حداکثر تولید بیوماس ناخالص (Kg CH2O/ha.year)، KLAI : ضریب تصحیح شاخص سطح برگ، Hi : ضریب برداشت، L : طول فصل رشد (روز)، Ct : ضریب تنفس می‌باشد. تولید پیش‌بینی شده به وسیله حاصل‌ضرب تولید پتانسیل هر محصول در شاخص خاک به دست آمده است. جهت بررسی صحت روش ارزیابی، رابطه رگرسیونی بین تولید مشاهده شده در مزرعه و تولید پیش بینی شده برقرار گردید. در صورت معنی‌دار بودن رابطه فوق بین تولید مشاهده شده و شاخص اراضی، رابطه رگرسیون خطی برای انجام مطالعات ارزیابی کمّی برقرار و حدود کلاس‌هاس کمّی به روش سایز (۱۸) تعیین شد. در مرحله بعد با داشتن مقدار شاخص اراضی در هر واحد اراضی کلاس‌هاس کمی برای محصولات مختلف تعیین گردید. در ارزیابی اقتصادی مبنای ارزیابی سود ناخالص در هر واحد از زمین می‌باشد. با محاسبه سود ناخالص در تمامی واحدهای اراضی، حداکثر سود ناخالص برای هر محصول در منطقه تعیین شده و این مقدار به عنوان مبنایی جهت تفکیک حدود کلاس‌های تناسب اقتصادی طبق دستور العمل فائو (۱۱) در نظر گرفته شد. آنالیز سود ناخالص در این تحقیق براساس قیمت‌های سال مالی ۱۳۷۸ انجام شده است. برای تعیین سطح مدیریت نبات خاص در هر واحد اراضی ابتدا شاخص مدیریت (Management Index) با معادله ۳ تعیین و سپس با استفاده از راهنمای جدول ۱ سطح مدیریت تعیین شده است(۷).

$$\text{شاخص مدیریت=MI} = \frac{\text{متوسط عملکرد کشاورزی}}{\text{تولید پتانسیل زمین}} \qquad [۳]$$

نتایج و بحث

نتایج مطالعات خاک‌شناسی

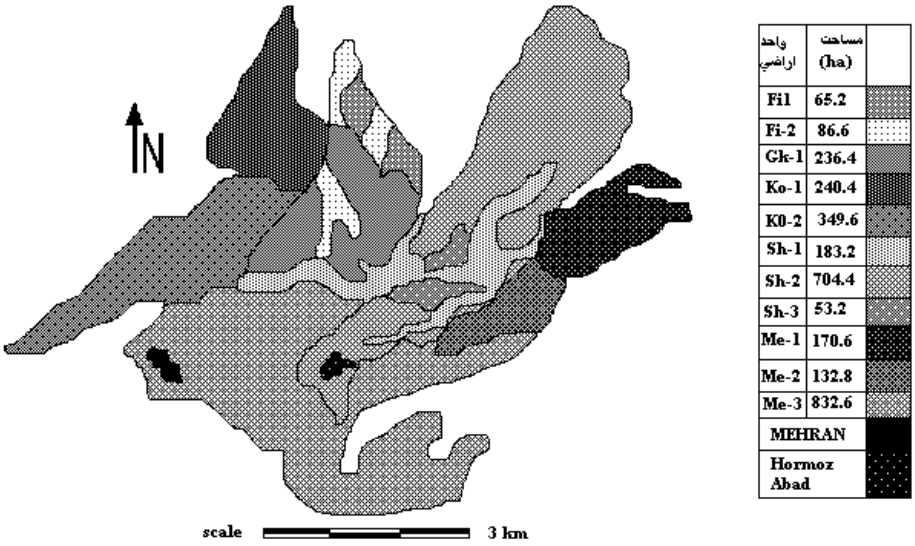
مطالعات خاک‌شناسی انجام شده در منطقه نشان‌دهنده این است که در منطقه مورد مطالعه ۵ سری خاک مشتمل بر سری‌های مهران، کنجانچم، شماور، فیروز آباد و قلعه کهنه شناسایی شده

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-08]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.33.2]

جدول ۲. رده بندی سری‌های مختلف در سیستم طبقه بندی آمریکایی

نام سری	فامیل خاک در سیستم طبقه بندی آمریکائی (۱۹۹۸)
کنانچم(Ko)	Fine Loamy, Carbonatic, Hyperthermic, Fluventic Haplocambids
فیروز آباد (Fi)	Fine Loamy, Carbonatic, Hyperthermic, Typic Haplogypsids
قلعه کهنه(Gk)	Fine , Mixed , Hyperthermic, Typic Calcigypsids
شماور(Sh)	Coarse Loamy, Mixed, Hyperthermic, Typic Haplogypsids
مهران (Me)	Fine Loamy, Carbonatic, Hyperthermic, Typic Argigypsids



شکل ۲. پراکنش جغرافیایی واحدهای مختلف خاک در منطقه مورد مطالعه

و بر اساس خصوصیاتی نظیر درصد شیب، وضعیت زهکشی، وضعیت سیل‌گیری و شوری و قلیائیت به ۱۱ فاز سری تفکیک شدند. شکل ۱ پراکنش جغرافیایی واحدهای مختلف را نشان می‌دهد. رده‌بندی خاک‌های مورد مطالعه به روش طبقه‌بندی آمریکا (۱۶) نشان می‌دهد.

دوره رشد در منطقه مورد مطالعه

براساس آنالیز اطلاعات اقلیمی به روش فائو مشخص شد که دوره رشد منطقه از نظر رطوبتی از سی ام آبان ماه شروع و بیست ونهم اردیبهشت پایان می‌پذیرد و طول آن ۱۴۹ روز می‌باشد. فصل رشد محصولات منطقه خارج از این دوره می‌باشد ولی با توجه به این که کشت آبی محصولات مورد نظر با فرض تأمین آب کافی از منابع سطحی و زیر زمینی در فصل رشد این محصولات انجام می‌گیرد، این مسأله مشکلی ایجاد نمی‌کند. از نظر حرارتی نیز گندم در طول زمستان دچار محدودیت نمی‌شود و دو محصول ذرت و کنجد نیز در تابستان کشت می‌شوند. بنابراین دوره رشد از نظر حرارتی برای محصولات مورد نظر مهیا می‌باشد ولی محدودیت‌های اقلیمی در مراحل مختلف رشد به طور دقیق در ارزیابی کیفی مورد تفصیل قرار گرفته است.

نتایج ارزیابی کیفی اراضی

مقایسه نیازهای اقلیمی، خاک و توپوگرافی محصولات مورد مطالعه با خصوصیات واحدهای مختلف به روش پارامتریک

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-08]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.33.2]

جدول ۳. نتایج نهایی ارزیابی کیفی برای محصولات مورد مطالعه به روش پارامتریک

واحد اراضی	کشت آبی گندم				کشت آبی ذرت				کشت آبی کنجد			
	شاخص اقلیم	کلاس اقلیم	شاخص اراضی	کلاس کیفی نهایی	شاخص اقلیم	کلاس اقلیم	شاخص اراضی	کلاس کیفی نهایی	شاخص اقلیم	کلاس اقلیم	شاخص اراضی	کلاس کیفی نهایی
Ko-1	۹۴/۹	S1	۶۴/۰۹	S2s	۷۶/۶۵	S1	۵۰/۶۱	S2s	۸۱	S1	۵۱/۲۹	S2f
Ko-2	۹۴/۹	S1	۵۹/۰۵	S2s	۷۶/۶۵	S1	۴۵/۵۴	S3s	۸۱	S1	۵۵/۹۵	S2f
Fi-1	۹۴/۹	S1	۳۹/۴۷	S3s	۷۶/۶۵	S1	۳۰/۱۵	S3sn	۸۱	S1	۳۶/۳۶	S3fst
Fi-2	۹۴/۹	S1	۲۳/۵۵	N	۷۶/۶۵	S1	۱۱/۹۳	N	۸۱	S1	۱۵/۹	N
Gk-1	۹۴/۹	S1	۵۱/۰۴	S2s	۷۶/۶۵	S1	۳۰/۸۹	S3s	۸۱	S1	۴۰/۹۸	S3fs
Sh-1	۹۴/۹	S1	۲۴	N	۷۶/۶۵	S1	۲۳	N	۸۱	S1	۵۳/۶۶	S2f
Sh-2	۹۴/۹	S1	۴۸/۸۸	S3s	۷۶/۶۵	S1	۳۰/۱۲	S3s	۸۱	S1	۴۵/۵۳	S3fs
Sh-3	۹۴/۹	S1	۵۳/۳۳	S2s	۷۶/۶۵	S1	۳۴/۰۲	S3sn	۸۱	S1	۵۲/۶۴	S3fn
Me1	۹۴/۹	S1	۵۶/۸۱	S2s	۷۶/۶۵	S1	۳۵/۳۲	S3sn	۸۱	S1	۵۰/۹۴	S2fn
Me2	۹۴/۹	S1	۶۲/۳۱	S2s	۷۶/۶۵	S1	۵۸/۵۳	S2s	۸۱	S1	۵۴/۲۲	S2f
Me3	۹۴/۹	S1	۶۵/۷۶	S2s	۷۶/۶۵	S1	۵۲/۲۶	S2s	۸۱	S1	۵۷/۱۳	S2f

علائم s، n، t و f به ترتیب نشان‌دهنده محدودیت خصوصیات فیزیکی خاک، شوری و قلیائیت، پستی و بلندی و pH می‌باشد.

انجام شده که نتایج آن به طور خلاصه مشتمل بر شاخص اقلیم، کلاس اقلیم، شاخص اراضی و کلاس نهایی کیفی تناسب در جدول ۳ ارائه شده است. نتایج این مطالعات نشان می‌دهد که منطقه مورد مطالعه از نظر اقلیم محدودیت چندانی برای محصولات مورد نظر نداشته و برای تمامی محصولات در کلاس S1 قرار می‌گیرد. محنت کش(۸) در منطقه شهرکرد نیز نشان داد که اقلیم منطقه برای رشد گندم مناسب بوده است. تناسب کیفی اراضی نشان می‌دهد که برای کشت آبی محصولات گندم و ذرت، خصوصیات فیزیکی خاک بیشترین محدودیت را ایجاد کرده و در اکثر واحدهای اراضی مشکل عمده زیادی گچ و در مرحله بعد مازاد آهک می‌باشد. در برخی واحدها نیز عمق کم خاک و شوری نیز مشکل‌ساز می‌باشند. محنت کش (۸) در منطقه دشت شهرکرد نیز نشان داد که مهم‌ترین محدودیت‌های کشت گندم در منطقه شامل محدودیت‌های فیزیکی خاک، توپوگرافی و زه‌کشی در واحدهای مختلف بوده است. بازگیر (۲) در منطقه تالاندشت استان کرمانشاه نیز نشان داد که مهم‌ترین خصوصیات فیزیکی محدود کننده برای تولید گندم درصد سنگریزه در عمق و سطح بوده است.

برای کشت کنجد علاوه بر برخی محدودیت‌های خصوصیات فیزیکی خاک در برخی واحدها، حاصلخیزی خاک (pH) در کلیه واحدها به عنوان محدودیت اصلی شناخته می‌شود. در واحدهای Fi-1و Fi-2 عمق کم خاک و در واحدهای Sh-3 و Me-1 با توجه به حساسیت کنجد به شوری، این پارامتر ایجاد محدودیت می‌نماید.

ارزیابی کمّی تناسب اراضی

بر اساس پارامترهای اقلیمی مانند دمای متوسط روزانه و دمای متوسط شبانه روز در طول فصل رشد، تعداد روزهای فصل رشد، تعداد ساعات آفتابی، عرض جغرافیایی، شاخص سطح برگ، ضریب برداشت، در صد رطوبت دانه، وروش فتوسنتزی محصول، تولید پتانسیل محصولات مورد نظر به روش فائو محاسبه و مقدار آن برای گندم، ذرت و کنجد به ترتیب ۷/۴۲، ۹/۲۲ و ۱/۴۴ تن در هکتار به دست آمد. ایوبی (۱) در منطقه اصفهان میزان تولید پتانسیل گندم، را ۹/۰۸ تن در هکتار به دست آورد. بازگیر (۲) در منطقه کرمانشاه تولید پتانسیل را با استفاده از پارامترهای اقلیمی و زراعی برای

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-08]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.33.2]

جدول ۴. نتایج آنالیزهای اقتصادی، هزینه‌های متغیر و تولید بحرانی برای هر محصول

محصول	گندم	ذرت	کنجد
	قیمت کل (ریال)	قیمت کل (ریال)	قیمت کل (ریال)
عملیات آماده سازی زمین و خاک ورزی	۱۸۰۰۰۰	۱۳۰۹۶۰	–
کود شیمیایی(کود، کود پاشی و حمل)	۱۰۲۶۰۰	۱۲۸۰۰۰	–
بذر (بذر پاشی و کاشت بذر)	۲۰۷۴۶۲	۱۵۷۵۰۰	۱۹۳۵۰
سموم مصرفی	۳۳۵۰۰	–	–
آب	۵۰۰۰۰	۷۵۰۰۰	۱۲۵۰۰۰
کارگر	۱۵۰۰۰۰	۱۲۰۰۰۰	۹۰۰۰۰
برداشت	۵۰۰۰۰	۶۰۰۰۰	۶۰۰۰۰
حمل و نقل	۳۵۰۰۰	۵۶۵۷۰	۳۵۵۰۰
جمع کل هزینه‌های متغیر (ریال)	۸۰۸۵۶۲	۷۲۸۲۱۰	۳۲۹۸۵۰
قیمت هر واحد تولید (ریال بر کیلوگرم)	۷۲۰	۵۰۰	۳۸۰۰
تولید بحرانی (کیلوگرم در هکتار)	۱۱۲۳	۱۴۵۶/۵	۸۶/۸

گندم۷/۶۳ تن در هکتار به‌دست آورد. مقایسه نتایج سایر محققین با نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که تولید پتانسیل هر محصول در هر منطقه بستگی به شرایط تشعشع خورشیدی، طول روز، دما و سایر پارامترهای اقلیمی دارد.

آنالیزهای اقتصادی بر اساس هزینه‌های متغیر و قیمت نهاده‌ها و قیمت واحد تولید انجام شده و تولید بحرانی برای هر محصول محاسبه شده که نتایج آن در جدول ۴ خلاصه شده است. ایوبی (۱) در منطقه برآآن شمالی اصفهان برای تولید گندم مقدار بحرانی ۲/۶ تن در هکتار را به دست آورد. محنت‌کش (۷) نیز در منطقه دشت شهرکرد مقدار ۲/۳ تن در هکتار را به دست آورد. این نتایج مؤید آن است تولید بحرانی علاوه بر تأثیر پذیری از شرایط اقتصادی کشور به شرایط بازارهای محلی کشور نیز بستگی دارد.

تولید پیش بینی شده بر اساس شاخص خاک و تولید پتانسیل محاسبه شده و سپس رابطه رگرسیون آن با تولید مشاهده شده در مورد گندم و ذرت به ترتیب با ضریب تشخیص ۰/۸۱۶ و ۰/۸۲۶ معنی دار می‌باشد. این ارتباط معنی‌دار گواه صحت روش ارزیابی و درجه بندی صحیح خصوصیات اراضی است. محنت کش(۷) نیز رابطه معنی‌داری (r^2=۰/۷۷ , P<۰/۰۱) بین تولید پیش بینی شده و مشاهده شده گندم به دست آورد. بازگیر(۲) نیز برای گندم ضریب تشخیص معنی‌دار در سطح احتمال ۹۹ درصد (r^2=۰/۶۷) به‌دست آورد. وان رانست و همکاران (۲۰) در مطالعه خود روی ذرت در منطقه کامرون با استفاده از روش فوق، بدون در نظر گرفتن فاکتورهای مدیریتی نشان دادند که متوسط تولید پیش بینی شده در منطقه ۲ تن در هکتار می‌باشد، حال آن‌که متوسط برداشت زارعین یک تن درهکتار بوده است. آنها اختلاف زیاد بین دو تولید را این گونه توضیح دادند که عوامل مدیریتی ضعیف در منطقه نظیر استفاده از واریته‌های کم بازده، عدم اقدامات حفاظتی در برابر فرسایش، در پیش بینی تولید لحاظ نشده‌اند.

برای محصول کنجد به علت کشت تنها در پنج واحد اراضی و عدم اطلاعات کافی نمی توان این رابطه را جستجو کرد و در این صورت جهت انجام ارزیابی کمّی برای کنجد از مقادیر تولید واقعی استفاده شده است. رابطه بین شاخص اراضی و تولید مشاهده شده در مورد گندم و ذرت در سطح ۱ درصد ارتباط معنی‌داری نشان می‌دهد که معادلات مربوطه در جدول ۵ ارائه شده است.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-08]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.33.2]

جدول ۵ . معادله رگرسیون خطی بین شاخص اراضی و تولید واقعی

محصول	معادله مربوطه	ضریب تشخیص
گندم	Y=۶۸/۹۲ X-۱۱۱۷/۹۹	۰/۸۱۶ **
ذرت	Y= ۷۳/۶X – ۲۲۰/۵۴	۰/۸۲۶**

Y: تولید (kg/ha) X: شاخص اراضی

جدول ۶ . حدود کلاس‌های کمّی تناسب اراضی برای محصولات مورد مطالعه (تولید بر حسب کیلوگرم در هکتار)

محصول	S1	S2	S3	N
گندم	>۵۵۶۲/۷۵	۱۵۷۲/۳–۵۵۶۲/۷۵	۱۰۱۰/۷–۱۵۷۲/۳	<۱۰۱۰/۷
یونجه	>۶۹۱۱/۲۵	۲۰۳۹–۶۹۱۱/۲۵	۱۳۱۱–۲۰۳۹	<۱۳۱۱
سیب زمینی	>۱۰۷۶/۲۵	۷۱۷/۵–۱۰۷۶/۲۵	۳۵۸/۷۵–۷۱۷/۵	<۳۵۸/۷۵

جدول ۷. کلاس‌های کمّی تناسب اراضی برای محصولات مختلف (تولید برحسب کیلوگرم در هکتار) و شاخص مدیریت

محصول	گندم			ذرت			کنجد		
واحد اراضی	تولید برآورد شده	کلاس کمّی اراضی	شاخص مدیریت	تولید برآورد شده	کلاس کمّی اراضی	شاخص مدیریت	تولید واقعی	کلاس کمّی اراضی	شاخص مدیریت
Ko-1	۳۲۹۹	S2	۰/۶۸	۳۵۰۴	S2	۰/۶۱	300	N	۰/۳۸
Ko-2	۲۹۵۲	S2	۰/۶۳	۳۱۳۱	S2	۰/۶۱	۳۷۵	S3	۰/۴۴
Fi-1	۱۶۰۲	S3	۰/۶۵	۱۹۹۸/۶	S3	۰/۷۹	–	–	–
Fi-2	۵۰۶	N	۰/۵۳	–	–	–	–	–	–
Gk-1	۲۴۰۰	S2	۰/۶	۱۹۳۶	S3	۰/۷۶	–	–	–
Sh-1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sh-2	۲۲۵۰	S2	۰/۷	۱۹۹۶	S3	۰/۵۴	۳۲۰	N	۰/۴۶
Sh-3	۲۵۵۷	S2	۰/۵۲	–	–	–	–	–	–
Me1	۲۷۹۷	S2	۰/۶۹	۲۳۷۹	S2	۰/۷۲	–	–	–
Me2	۳۱۷۵	S2	۰/۸۲	۴۰۸۷	S2	۰/۸۱	۴۳۳	S3	۰/۵۲
Me3	۳۴۱۴	S2	۰/۸۴	۳۶۲۶	S2	۰/۶۹	۴۵۰	S3	۰/۵۲

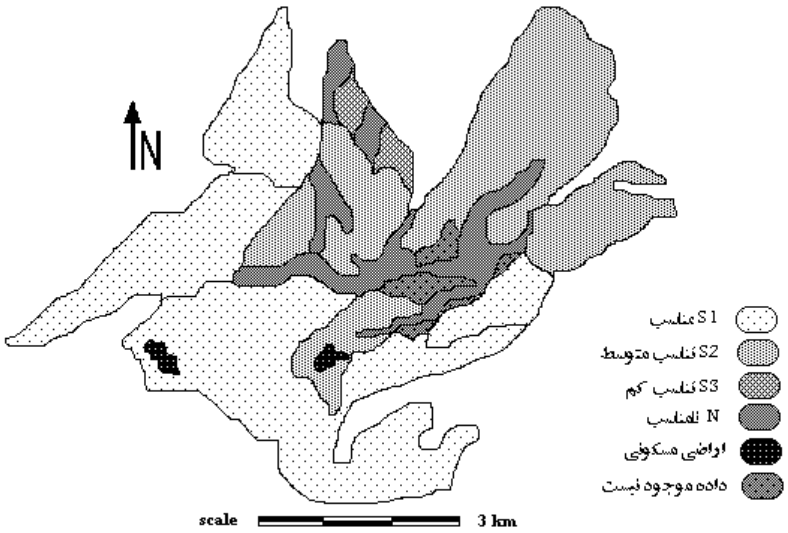
حدود کلاس‌های کمّی تناسب اراضی طبق روش سایز (۱۸) با استفاده از تولید بحرانی و تولید پتانسیل تعریف و به صورت جدول ۶ خلاصه گردیده است.

بر اساس مقدار تولید برآورد شده در واحدهای مختلف برای محصولات گندم و ذرت و مقدار تولید واقعی برای کنجد کلاس‌های کمّی تناسب تعیین شده که نتایج آن در جدول ۷ نمایش داده شده است.

نتایج تعیین سطح مدیریت (جدول ۷) نشان می‌دهد که شاخص سطح مدیریت در مورد گندم در دامنه ۰/۸۴–۰/۵۲ قرار دارد که طبق راهنمای مربوطه (جدول ۱) سطح مدیریت این کشت در منطقه متوسط و بالاست. شاخص مدیریت کشت ذرت از ۰/۵۴ تا ۰/۸۱ درتغییر است که نشان‌دهنده سطح مدیریت متوسط و بالا در منطقه است. ولی شاخص مدیریت کنجد بین ۰/۵۲–۰/۳۸ قرار داشته که بیانگر سطح مدیریت کم تا متوسط

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-08]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.33.2]



شکل ۳. پراکنش جغرافیایی کلاس‌های تناسب اقتصادی اراضی در منطقه مورد مطالعه برای کشت گندم

برای این بهره وری است. همان‌طور که نتایج ارزیابی کمی نشان داد در عمده واحدها کلاس کمی تناسب کمی برای کشت گندم و ذرت در کلاس S2 و برای کشت کنجد در کلاس S3 قرار گرفته است. دلیل اصلی کاهش محصول در مورد گندم وذرت مسائل مدیریتی نمی‌باشد و عمدتاً مربوط به محدودیت‌های خاک می‌باشد. لیکن در مورد کنجد علاوه بر محدودیت‌های اراضی مشکلات مدیریتی (نظیر سطح پایین مدیریت، غیر مکانیزه بودن کشت، عدم استفاده از کود و سموم دفع آفات و عدم ضد عفونی بذر) در کاهش تولید نقش موثری ایفا می‌کنند. نتایج ارزیابی کمّی نشان می‌دهد که در تمامی واحدهای اراضی برای محصولات گندم و ذرت نسبت به کلاس ارزیابی کیفی عموماً در یک سطح و یا بالاتر از آن قرار دارد که دلیل آن سطح مدیریت بالا برای کشت این محصولات در منطقه است. این نتیجه‌گیری با نتایج مطالعات گیوی (۷)، بازگیر (۲)، ایوبی (۱) و محنت‌کش(۸) مطابقت نشان می‌دهد. به علت مدیریت ضعیف در کشت کنجد کلاس‌های کمّی این محصول در تمامی واحدها در سطح پایین تری از کلاس‌های کیفی قرار دارد.

ارزیابی تناسب اقتصادی اراضی

با استفاده از اطلاعات موجود در جدول ۴ در ارتباط با محصولات مختلف، سود ناخالص هر محصول در هر واحد اراضی تعیین شده و سپس براساس سود حداکثر ناخالص از واحدهای مختلف بر اساس روش فائو محدوده کلاس‌های اقتصادی تعیین شد.

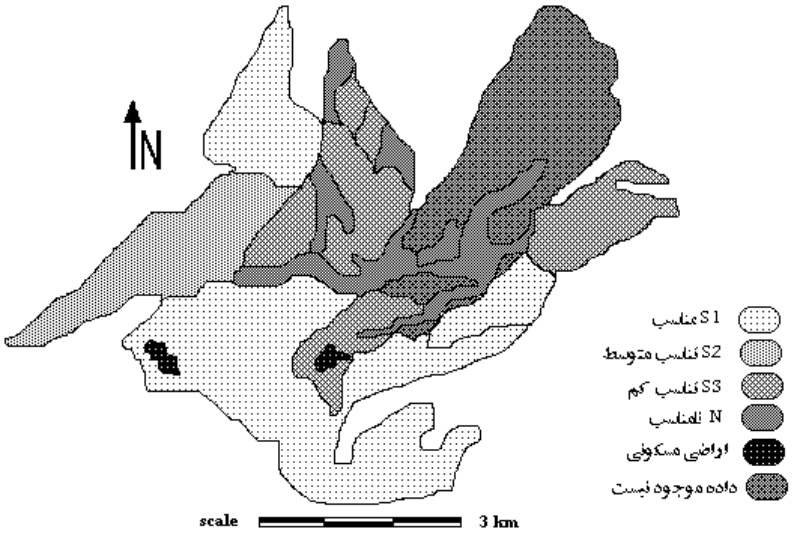
در مرحله بعد با مقایسه سودآوری هر واحد اراضی برای هر محصول با جدول مزبور، کلاس تناسب اقتصادی اراضی برای محصولات مختلف محاسبه شده که نتایج آن به صورت نقشه‌هایی در شکل‌های شماره ۳ تا ۵ نمایش داده شده است.

واحدهای Ko-1 و Ko-2 جهت کشت گندم در کلاس خیلی مناسب اقتصادی قرار دارند و این به‌واسطه خصوصیات مناسب خاک‌های این واحدها و تولید دهی بالا و سطح مدیریت بالا می‌باشد. واحدهای Me-2 و Me-3 نیز با توجه به این‌که با آب رودخانه گاوی با کیفیت بهتر آبیاری می‌شوند، در کلاس S1 اقتصادی قرار دارند. در مورد ذرت نیز روند مشابهی دیده می‌شود. ولی در مورد کنجد علی‌رغم تناسب فیزیکی کم و سطح مدیریت پایین در اکثر واحدهای کشت شده، به‌واسطه قیمت مناسب کنجد در سال‌های اخیر در کلاس S1 قرار گرفته‌اند.

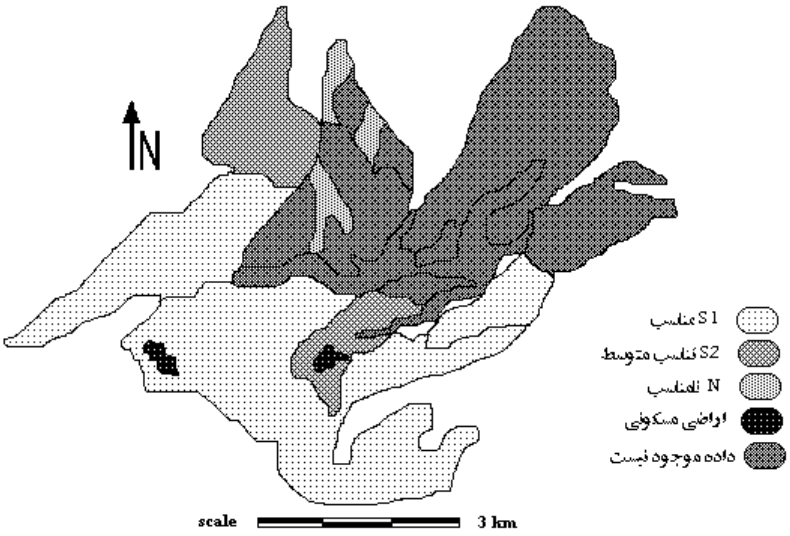
نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که بیشترین سود ناخالص ممکن معادل ۱۶۴۹۵۱۸ ریال در هر هکتار برای کشت آبی

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-08]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.33.2]



شکل ۴. پراکنش جغرافیایی کلاس‌های تناسب اقتصادی اراضی در منطقه مورد مطالعه برای کشت ذرت



شکل ۵. پراکنش جغرافیایی کلاس‌های تناسب اقتصادی اراضی در منطقه مورد مطالعه برای کشت کنجد

گندم در واحد اراضی Me-3 به دست آمده است. در مجموع در همه واحدهای اراضی تناوب کشت آبی گندم و کنجد نسبت به تناوب کشت گندم و ذرت در همان واحدها دارای سودآوری بالاتری است. به طور کلی در منطقه مورد مطالعاتی در بین محصولات، کشت آبی گندم از سودآوری بیشتری برخوردار بوده و کشت ذرت دارای کمترین سودآوری است. با رعایت اصول صحیح مدیریتی در مورد کشت کنجد و ارتقای سطح مکانیزاسیون در منطقه تناوب زراعی گندم-کنجد می‌تواند به عنوان بهترین ترکیب زراعی تیپ‌های بهره وری به زارعین توصیه گردد. نتایج این تحقیق می‌تواند به خوبی در راستای تصمیم گیری و برنامه‌ریزی‌های محلی در دشت مهران استفاده شود.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-08]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.33.2]

منابع مورد استفاده

۱. ایوبی، ش. ۱۳۷۵. ارزیابی تناسب کیفی وکمّی اراضی برای محصولات زراعی مهم منطقه براآن شمالی (اصفهان). پایان نامه کارشناسی ارشد خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲. بازگیر، م. ۱۳۷۷. ارزیابی تناسب کیفی، کمّی و اقتصادی اراضی دشت تالاندشت کرمانشاه برای کشت گندم، جو و نخود دیم. پایان نامه کارشناسی ارشد خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۳. ضیائیان، ع. و ع. ابطحی. ۱۳۷۵. ارزیابی تناسب اراضی دشت دارنجان در استان فارس. پنجمین کنگره علوم خاک ایران، کرج.

۴. فرامرز نیا، م. و ف. کشمیری. ۱۳۶۳. *راهنمای تشریح پروفیل خاک*. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. تهران.

۵. قاسمی دهکردی، و. و ش. محمودی. ۱۳۷۵. بررسی تناسب اراضی منطقه برخوار. پنجمین کنگره علوم خاک ایران، کرج.

۶. علی احیائی، م. ۱۳۷۲. *شرح و روش‌های تجزیه شیمیایی خاک*. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران.

۷. گیوی، ج. ۱۳۷۷. ارزیابی کیفی، کمّی و اقتصادی تناسب و تعیین پتانسیل تولید اراضی برای محصولات منطقه فلاورجان اصفهان. مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، سازمان کشاورزی استان اصفهان.

۸. محنت کش، ع. ۱۳۷۳. *تعیین آب مورد نیاز و دور آبیاری سیب زمینی در شهرکرد*. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری.

۹. هاشم بیگی، ع. ۱۳۷۸. بررسی اثرات تراکم بوته بر رشد، عملکرد و اجزای عملکرد هیبریدهای ذرت در منطقه مهران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دزفول.

10. Chinene, V. R. N. 1991. The Zambian land evaluation system(ZLES). Soil Use and Manag. 70: 21-30.
11. FAO. 1983. Guidelines: Land evaluation for rainfed agriculture. FAO, Soil Bull. No: 52.
12. Klute, A. 1986. Methods of Soil Analysis. Part 1, Physical and Mineralogical Methods. 2nd Edition. Soil Sci. Soc.Am. Inc 1188 p.
13. Johnson, A. K. L., R. A. Crabm and J. R. Mc Alpine. 1994. Integration of biophysical and economic data using an expert system: results from a case study in northern Australia. Soil Use and Management. 10: 181-188.
14. Messing , I., M. H. Fagerstrom, L. Chen and B. Fu. 2003. Criteria for land suitability evaluation in a small catchment on the loess plateau in China. Catena. 54: 215-234.
15. Rossiter, D. G. 1995. Economic land evaluation: Why and how. Soil Use and Manag. 11: 132-140.
16. Soil Survey Staff. 1998. Keys to soil taxonomy. 8th edition. USDA, NRCS, 326 p.
17. Steiner, F., L. Mc Sherry and J. Cohen. 2000. Land suitability analysis for the upper Gila River watershed. Landscape and Urban Plan. 50: 191-214.
18. Sys, C. E. Vanranst and J. Debaveye. 1991. Land evaluation. Part II. Principles in land evaluation and crop production calculation, International Training Center for Post Graduate soil scientist, Ghent University, Ghent.
19. Sys, C., E. Vanranst and J. Debaveye. 1993. Land evaluation. Part I. Crop requirements, International training center for post graduate soil scientist, Ghent University, Ghent.
20. Van Ranst, E., X. Scheldeman, L. Van Mechelen, M. Van Meirvenne and P. Kips. 1995. Modeling the land production potential for maize in north-west Cameroon using GIS. Proceeding of the ISSS International symposium (working group RS and DM).489-502pp.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-04-08]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1386.11.42.33.2]