

## بررسی و تعیین تناسب کیفی اراضی برای محصولات فاریاب (گندم، جو و پنبه) در منطقه اشتهارد

فریدون سرمیدیان<sup>۱</sup>، شاهرخ فاتحی<sup>۲</sup> و شهلا محمودی<sup>۳</sup>  
۱، ۲، ۳، استادیار، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران  
تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۱۱/۲۹

### خلاصه

در این پژوهش، ارزیابی تناسب کیفی اراضی برای محصولات فاریاب گندم، جو و پنبه در ناحیه‌ای به وسعت ۱۵ هزار هکتار در منطقه اشتهارد واقع در ۶۰ کیلومتری جنوب غربی کرج انجام گردید. با مطالعه روش های موجود ارزیابی تناسب اراضی و با توجه به اطلاعات موجود هر سه روش محدودیت ساده، تعداد و شدت محدودیت و پارامتریک برای مطالعه انتخاب و مورد استفاده قرار گرفت. به منظور کنترل و به هنگام نمودن اطلاعات مربوط به خاک پس از بررسی گزارشهای خاکشناسی موجود، چهار سری خاک اشتهارد، جعفرآباد، شورقلعه و عبدالآباد که از نظر وسعت سطوح بیشتری را در منطقه می‌پوشانند و در بیشتر آنها کشت و کار صورت می‌گیرد انتخاب و در آنها ۹ پروفیل حفر و مطالعه گردید. پس از مطالعات و بررسی های صحرایی و مطالعات آزمایشگاهی، ویژگیهای خصوصیات اراضی تعیین گردید. برای تعیین مشخصات اقلیمی از اطلاعات هواشناسی ایستگاه سینوپتیک کرج و دیگر ایستگاههای نزدیک به منطقه استفاده شد. سه محصول اصلی گندم، جو و پنبه بر اساس سطح زیر کشت، میزان عملکرد و شرایط اقلیمی منطقه به عنوان استفاده‌های عمده در زراعت آبی انتخاب و با مقایسه نیازهای آنها با خصوصیات اراضی کلاسهای تناسب برای هر یک تعیین شد. نتایج بدست آمده نشان داد مهمترین خصوصیات اراضی محدودکننده شامل میکورلیف<sup>۱</sup>، بافت، ساختمان، عمق خاک، ذرات درشت تر از شن، مقدار گچ، اسیدیته، بالا بودن سفره آب زیرزمینی و شوری و سدیمی بودن خاک می‌باشد. کلاسهای اقلیمی در منطقه برای گندم و جو مناسب (S<sub>1</sub>) و برای پنبه نسبتاً مناسب (S<sub>2</sub>) تعیین گردید. تجزیه داده‌های بارندگی و تبخیر و تعرق نشان داد طول دوره رشد حدود ۱۳۵ روز است که از دهه دوم ماه نوامبر (دهه سوم آبان) شروع و در دهه سوم ماه مارس (دهه اول فروردین) به پایان می‌رسد. در تعیین شاخص‌های اراضی برای هر سه محصول یاد شده همیشه شاخص اراضی بدست آمده برای گیاه زراعی جو بالاتر از شاخص‌های بدست آمده برای گندم و پنبه بود و از دو روش پارامتریک شاخص استوری و ریشه دوم، روش ریشه دوم با واقعیت های موجود در منطقه هماهنگی بیشتری نشان می‌دهد.

**واژه‌های کلیدی:** تناسب کیفی اراضی، تناسب اقلیمی، خصوصیات اراضی، خصوصیات خاک، گندم،

جو و پنبه

### مقدمه

چگونگی بهره برداری از آن دارد. بنابراین شناخت پتانسیل تولید اراضی و اختصاص دادن آنها به بهترین و سودآورترین و درعین حال پایدارترین سیستم بهره وری از جایگاه اهمیت ویژه ای

یکی از مهمترین منابع طبیعی و زیربنای همه کارهای کشاورزی خاک است که حیات انسان و حیوانات بستگی به

برخوردار است. شاید اغراق نباشد اگر بگوییم که ارزیابی اراضی قدمتی به اندازه آغاز تمدن بشری در دره های حاصلخیز و کنار رودخانه‌ها و دریاچه‌ها دارد. اگر از کشاورزان هر نقطه دنیا در مورد شناختشان از اراضی و محصولات بپرسند، آنها بر اساس تجربه و اطلاعات خود می‌دانند چه زمینی خوب است و چه محصولی در چه زمینی بهتر بار می‌آید. برای نمونه در جنوب رواندا کشاورزان دانش مناسبی از خاکهایشان دارند و آنها را برای رفع نیازهای خود طبقه‌بندی می‌کنند. این طبقه‌بندی که جهت تعیین استعداد یا پتانسیل کشاورزی خاکها صورت می‌گیرد به مبنای معیارهایی مانند حاصلخیزی خاک، عمق خاک، ساختمان، رنگ و غیره می‌باشد (۱۴). در هر حال طبقه‌بندی علمی اراضی سابقه‌ای کم و بیش ۷۰ ساله دارد. در سال ۱۹۷۶ در کالیفرنیا آمریکا استوری (۲۰) روشی را ارائه نمود که ارکان اساسی آن خصوصیات پدولوژیکی و دیگر خصوصیات از خاک است که بر ظرفیت تولید و استفاده بالقوه اراضی تأثیر می‌گذارند. این خصوصیات به ترتیب شامل مشخصات پروفیل (فاکتور A)، بافت خاک سطحی (فاکتور B)، شیب زمین (فاکتور C) و شرایطی از خاک (فاکتور X) شامل زهکشی، شوری و سدیمی بودن، میزان عناصر غذایی، اسیدیته، فرسایش و میکروارلیف می‌باشد. در پایان شاخص استوری از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$R=A.B.C.X_1.X_2.....X_n$$

بر اساس مقادیر SIR خاکها به شش گروه از درجه عالی ( $SIR=100-80$ ) تا درجه خیلی ضعیف ( $SIR < 10$ ) تقسیم می‌شود. در سال ۱۹۷۰ ریکوایر و همکاران (۱۹۷۰) روش پارامتریک را برای ارزیابی اراضی ارائه دادند. آنها بیان نمودند که عوامل محدود کننده مفاهیم پیچیده ای اند و بهتر است که قابلیت اراضی بر اساس تولید تعیین گردد. برای اینکار از شاخص تولید که مبین تولید به عنوان نتیجه تمام فاکتورها است استفاده می‌کردند (همانند شاخص استوری). در سال ۱۹۷۴ سائز و ورهی سیستم پارامتریک برای اهداف آبیاری را پیشنهاد کردند که اساس آن ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک می‌باشد. در این سیستم فاکتورهای مؤثر بر تناسب خاک برای آبیاری عبارتند از: ویژگیهای فیزیکی (قابلیت نفوذ و مقدار آب قابل استفاده)، ویژگیهای شیمیایی (شوری و سدیمی بودن) و ویژگیهای زهکشی و پستی و بلندی است و یک شاخص قابلیت اراضی (Ci)

بر اساس حاصلضرب فاکتورهای یاد شده بدست می‌آید. دیگر روشهای طبقه‌بندی اراضی عبارتند از: طبقه‌بندی قابلیت اراضی برای نواحی حاره و مرطوب (۲۱) روش ارزیابی اراضی برای آبیاری پیشنهاد شده توسط فائو (F.A.O) در ایران (۱۳)، روش ارزیابی اراضی اداره آبادانی ایالات متحده برای آبیاری (۲۶) که همانند دیگر روشها از ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک و زهکشی و پستی و بلندی برای کلاس‌بندی اراضی مورد استفاده قرار می‌گیرد. تا سال ۱۹۷۰ بیشتر کشورهای جهان روش ارزیابی اراضی خودشان را استفاده می‌کردند. این باعث می‌شد تبادل اطلاعات مشکل باشد، از طرفی نیاز به مباحث بین المللی برای رسیدن به بعضی اصول استاندارد احساس می‌شد. بنابراین فائو یکسری نتایج کارشناسی در مورد ارزیابی اراضی را از اوایل سال ۱۹۷۰ مدنظر قرار داد و پس از مدتی در سال ۱۹۷۶ این نتایج را در نشریه ای به نام چارچوب ارزیابی اراضی<sup>۱</sup> گردآوری و منتشر کرد. سپس فائو این روش را با انتشار راهنماهایی برای کشت دیم و آبی و جنگل در سالهای ۱۹۸۳، ۱۹۸۴، ۱۹۸۵، ۱۹۸۶ و ۱۹۸۷ گسترش داد. روش فائو مفاهیمی نو را ارائه می‌دهد که از آن جمله یکی تیپ بهره‌برداری از اراضی<sup>۲</sup> است که اصطلاح تکنیکی می‌باشد و جایگزین اصطلاح عمومی کاربری اراضی<sup>۳</sup> می‌شود. تیپهای بهره‌برداری از اراضی در واقع چگونگی استفاده اراضی در عمل است که همه جنبه‌های استفاده از اراضی که می‌تواند در تفاوت‌های اراضی مؤثر واقع گردد را شامل می‌شود. در این روش، مفهوم تیپ بهره‌برداری از اراضی، سیستم کشت، روشهای مدیریتی و زمینه‌های اقتصادی- اجتماعی را نیز دربر می‌گیرد. شاید مهمترین مفهومی که در روش فائو وارد شده کیفیت اراضی<sup>۴</sup> است. کیفیت‌های اراضی ویژگیهایی از اراضی می‌باشند که به طور مستقیم بر تناسب یک یا چند نوع استفاده مؤثرند ولی بطور مستقیم قابل اندازه‌گیری نیستند و از خصوصیات اراضی<sup>۵</sup> که قابل اندازه‌گیری اند بدست می‌آید. مفهوم دیگری که توسط فائو مورد استفاده قرار می‌گیرد نیازهای کاربری اراضی<sup>۶</sup> می‌باشند. برای ارزیابی تناسب اراضی برای کشت

1. Land frame work evaluation
2. Land utilization types
3. Land use
4. Land quality
5. Land characteristic
6. Land use requirement

مطالعه خاکشناسی به صورت اجمالی و بر اساس مطالعات انجام شده توسط مؤسسه تحقیقات خاک و آب در منطقه آبیگ کرج انجام گرفته است. در ابتدا گزارش اجمالی خاکشناسی منطقه مطالعه شد و بر اساس نقشه خاک ۱۰۰/۰۰۰:۱ موجود چهار سری خاک شورقلعه، عبدل آباد اشتهارد و جعفرآباد انتخاب شد. برای کنترل گزارشهای قبل ۹ نیمرخ شاهد با توجه به وسعت سریها حفر و مطالعه شد و نمونههای خاک برای تجزیههای شیمیایی، فیزیکی و کانی شناسی به آزمایشگاه گروه خاکشناسی دانشگاه تهران منتقل شد. در این پژوهش با استفاده از روشهای محدودیت ساده، تعداد و شدت محدودیت و پارامتریک (۱۲، ۲۳، ۲۴) ارزیابی اراضی در سه مرحله زیر انجام شد.

الف - انتخاب کیفیتها یا ویژگیهای اراضی

ب - تعیین نیازهای تیپهای بهره برداری از اراضی

ج - مطابقت نیازهای تیپهای بهره برداری از اراضی با کیفیتها یا ویژگیهای اراضی

الف - تعیین کیفیتها یا ویژگیهای اراضی

این مرحله همه کیفیتها یا ویژگیهایی از اراضی که به ظرفیت تولید یک تیپ بهره برداری از اراضی تأثیر می گذارند را در بر می گیرد. به طور کلی این ویژگیها را می توان به دو بخش تقسیم کرد:

۱- ویژگیهای اقلیمی

۲- ویژگیهای خاک و پستی و بلندی

۱- ویژگیهای اقلیمی

اطلاعات و دادههای اقلیمی که برای ارزیابی گیاهان یکساله مثل گندم لازم است در صورت امکان بایستی ده روز - ده روز باشد در غیر این صورت باید دادههای ماهانه در یک دوره حداقل ۱۰ ساله جمع آوری شود. اطلاعات لازم شامل بارندگی، دمای متوسط، دمای حداکثر، دمای حداقل، دمای شبانه، دمای روزانه، ساعت آفتابی، رطوبت نسبی و تبخیر و تعرق می باشد. برای هر گیاه در منطقه باید ویژگیهای زیر تعیین شود:

۱- طول دوره رشد

۲- تاریخ کشت

۳- وارسته گیاه

گیاهان گوناگون لازم است نیازهای آن گیاهان از نظر شرایط اقلیمی و ویژگیهای زمین و خاک مشخص شوند. نوآوری آخر روش فائو مفهوم واحدهای نقشه اراضی است که معرف نواحی قابل شناسایی زمین هستند که همه ویژگیهای مناسب برای استفاده از اراضی را در بر می گیرد. در این سیستم اصطلاح اراضی دارای معنا و مفهوم گسترده ای است و به طور کلی مفاهیم خاک، اقلیم، زمین شناسی و استفاده رایج از اراضی را با خود دارد (۱۱).

از کارهای انجام گرفته براساس روش فائو درجهان و ایران به موارد زیر می توان اشاره کرد:

طبقه بندی تناسب اراضی برای سیب زمینی و برخی گونه های لگومینه توسط مارینکو و اوهارا (۱۲) و مارینکو (۱۳) در خاک هاوایی، تناسب کیفی و کمی اراضی مزارع دانشگاه زامبیا توسط چینن (۷) برای برخی محصولات کشاورزی، تناسب اراضی انستیتو تحقیقات نارگیل واقع در جنوب نیجریه برای کشت نارگیل توسط اوگن کوئل (۱۴) و از کارهای انجام شده در ایران موحدی نائینی (۷)، ضیایان (۲)، سپهوند (۳)، قاسمی (۴)، ایوبی (۱)، بهشتی (۵)، سرمدیان (۶) و ملک زاده (۹).

## مواد و روشها

این پژوهش در اراضی اطراف شهرستان اشتهارد حذفاصل ارتفاعات حلقه در شمال و کوه کردها و قراگونی در جنوب و از روستای فتح آباد در غرب تا ۵ کیلومتری شرق اشتهارد صورت گرفته است. عرض جغرافیایی منطقه بین ۳۵ درجه و ۳۸ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۴۴ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی بین ۵۰ درجه و ۱۳ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۲۴ دقیقه شرقی می باشد. ارتفاع متوسط اراضی ۱۲۷۰ متر و مساحت منطقه ۱۵۰۰۰ هکتار می باشد. در منطقه سه واحد فیزیوگرافی واریزه های بادبزی شکل سنگریزه دار، دشتهای دامنه ای و اراضی پست وجود دارد. رژیم رطوبتی خاک weak Aridic و رژیم حرارتی آن Thermic است. منطقه روی پادگانه های آبرفتی واقع شده که تحت تأثیر تشکیلات الیگوسن و میوسن شامل بازالت و آندزیت در جنوب اراضی و تشکیلات میوسن و پیلوسن شامل ماسه سنگ، گنگلومرا، مارن و مارن گچ دار در شمال اراضی می باشد.

$$t = \frac{(P_3 - E_{3/2}) \times 10}{P_3 - P_1 + E_{2/2} - E_{1/2}}$$

(۲) و (۳) انتخاب واریته‌ها و تاریخ کشت مناسب که در منطقه اشتهاارد بنا بر توصیه سازمان کشاورزی گندم رقم مهدوی، جو رقم الفجر و پنبه رقم بومی منطقه کشت می‌شود.

## ۲- ویژگیهای خاک و پستی و بلندی

اطلاعاتی مانند شیب، زهکشی، سیلگیری و ویژگیهای خاک با انجام مطالعات خاکشناسی بدست می‌آید. برای ارزیابی تناسب اراضی، بسیاری از ویژگیها به خصوص ویژگیهای خاک، برحسب نوع ویژگی و عمق مربوط با در نظر گرفتن فاکتورهای وزنی محاسبه می‌گردد. نیمرخهای خاک برحسب عمق به زیر بخش‌هایی با مقاطع یکسان تقسیم می‌شود و برای هر مقطع یک فاکتور وزنی استفاده می‌شود. (جدول ۶) برای غلات، گیاهان مرتعی و گیاهان ریشه‌ای یکساله بسیاری از پارامترهای خاک تا عمق یک متری از سطح خاک محاسبه می‌شود و در صورت وجود یک لایه محدود کننده این پارامترها تا این لایه محاسبه می‌شود.

- ویژگیهای فیزیکی خاک (S) عبارتند از: بافت، ساختمان، مقدار ذرات درشت‌تر از شن، عمق خاک، کربنات کلسیم و گچ.

- ویژگیهای حاصلخیزی (f) عبارتند از: ظرفیت تبادل کاتیونی، درصد اشباع بازی، اسیدیته و کربن آلی

- ویژگیهای شوری و سدیمی بودن خاک عبارتند از: شوری (هدایت الکتریکی خاک) و درصد سدیم تبدالی (ESP)

## ب - تعیین نیازمندی‌های تیپهای بهره‌برداری از اراضی

این بخش شامل مطالعه نیازهای اقلیمی، خاک و پستی و بلندی تیپ بهره‌برداری از اراضی می‌باشد که به طور جداگانه برای آب و هوا از یک طرف و برای خاک و زمین نما از طرف دیگر انجام می‌گیرد. در این مطالعه از جدول‌های نیازمندی‌های گیاهان: جلد سوم کتاب سائیز (۲۵) و راهنماهای فائو برای کشت دیم و آبی (۱۲، ۱۳) استفاده شده است.

## ج - مطابقت نیازهای تیپهای بهره‌برداری با ویژگیهای اراضی

هنگامی که نیازهای تیپهای بهره‌برداری از اراضی با ویژگیهای اراضی مطابقت داده شوند برای تعیین کلاسهای اراضی از سه روش زیر می‌توان استفاده کرد:

۱- طول دوره رشد: دوره زمانی است که رطوبت فراهم شده بیشتر از نصف تبخیر و تعرق باشد. و نیز تعداد روزهایی که لازم است ۱۰۰ میلی‌متر از رطوبت خاک تبخیر گردد را شامل می‌شود. محاسبات دوره رشد مرجع براساس مدل تراز آبی است که در آن بارندگی با تبخیر و تعرق مقایسه می‌گردد. طول دوره رشد و تعداد دوره‌های خشک در هر سال از نظر اقلیمی و به تنهایی و مستقل از گیاه، خاک و زمین تعیین می‌گردد. در اینجا طول دوره رشد با دو روش ترسیمی و محاسباتی همبستگی خطی محاسبه شده است (۲۳).

روش ترسیمی: در این روش مقادیر ماهیانه یا ده روزه بارندگی، تبخیر و تعرق و نصف تبخیر و تعرق در محور Yها و زمان که وسط هرماه یا دوره‌های ۱۰ روزه است در روی محور Xها نشان داده می‌شود. شروع و پایان دوره رشد و بارندگی زمانی است که منحنی بارندگی منحنی نصف تبخیر و تعرق را قطع کند. البته این در زمانی است که دوره مرطوب نداشته باشیم و در تیپ منحنی‌های حد وسط این حالت حاکم است.

روش همبستگی خطی: برای این منظور از آمار بارندگی و تبخیر و تعرق متوسط ماهانه یا متوسط دوره ده روزه استفاده می‌شود. در صورت در دسترس نبودن آمار ده روزه می‌توان با استفاده از دستورالعمل گومز (۲۳) داده‌های ماهانه را به داده‌های ۱۰ روزه تبدیل کرد و در این مطالعه هم به همین صورت انجام شده است. در این روش فرض می‌شود  $P_1$  و  $P_2$  بارندگی و  $E_1$  و  $E_2$  تبخیر و تعرق در دو ده روز متوالی اند اگر  $P_1 < E_{1/2}$  و  $P_2 > E_{2/2}$  یا  $P_1 > E_{1/2}$  و  $P_2 < E_{2/2}$  باشد زمان شروع دوره رشد و یا دوره بارندگی از فرمول زیر بدست می‌آید:

$$t = \frac{L(P_1 - E_{1/2}) \times 10}{(P_1 - P_2 + E_{2/2} - E_{1/2})}$$

در اینجا  $P_1$  و  $E_1$  آمار بارندگی و تبخیر و تعرق دهه اول نوامبر و  $P_2$  و  $E_2$  آمار بارندگی و تبخیر و تعرق دهه دوم نوامبر است. چون در منطقه مورد مطالعه در تمام طول سال تبخیر و تعرق بیش از بارندگی است پس هیچگونه ذخیره رطوبتی در پایان دوره بارندگی نداریم و پایان بارندگی همان پایان دوره رشد است که از روش زیر محاسبه می‌شود:

$P_3$  و  $E_3$  آمار بارندگی و تبخیر و تعرق دهه سوم مارس و  $P_1$  و  $E_1$  آمار بارندگی و تبخیر و تعرق دهه اول آوریل است:

۱- شاخص استوری: در این روش تمام درجه‌های بدست آمده برای هر ویژگی اراضی، اقلیم، پستی و بلندی و خاک در هم ضرب می‌شوند.

$$I = A \times \frac{B}{100} \times \frac{C}{100} \times \dots$$

A و B و C... درجه‌بندی‌های منفرد

I = شاخص استوری

۲- روش ریشه دوم: در این روش محدودکننده‌ترین ویژگیها به عنوان Rmin در نظر گرفته می‌شود و دیگر درجه‌های مشخص شده برای اقلیم، خاک و پستی و بلندی در هم ضرب شده، جذر آن در Rmin ضرب می‌شود:

$$I = R \min \times \sqrt{\frac{A}{100} \times \frac{B}{100} \times \frac{C}{100} \times \dots}$$

I = شاخص اراضی Rmin = کمترین درجه بین ویژگیهای مختلف

A و B و C... = درجه‌های دیگر ویژگیها

برای تعیین کلاسهای پایانی تناسب اراضی از جدول ۱ استفاده می‌شود.

| جدول ۱ - کلاسهای تناسب اراضی |             |                |
|------------------------------|-------------|----------------|
| شاخص                         | کلاس تناسب  |                |
| ۷۵-۱۰۰                       | مناسب       | S <sub>1</sub> |
| ۵۰-۷۵                        | نسبتا مناسب | S <sub>2</sub> |
| ۲۵-۵۰                        | کمی مناسب   | S <sub>3</sub> |
| ۰-۲۵                         | نامناسب     | N              |

### نتایج و بحث

در این پژوهش نخست ویژگیهای اقلیمی، خاک و زمین نما که به نظر می‌آید محدود کننده باشد انتخاب گردید. ویژگیهای اراضی که برای کشت آبی گندم، جو و پنبه محدود کننده بودند عبارتند از: میکرورلیف، سیل‌گیری، فرسایش، زهکشی، بافت، ساختمان، عمق خاک، درصد ذرات درشت‌تر از شن، مقدار گچ و شوری و سدیمی بودن.

شکل ۱ منحنی طول دوره رشد را برای منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد. داده‌های تبخیر و تعرق براساس آمار ایستگاه کرج (۱۹۸۵-۱۹۹۰) و استفاده از برنامه کامپیوتری Crop.wat براساس فرمول پنمن-ماتیس اصلاح شده در جدول ۲ آورده شده است.

### ۱- روش حداکثر محدودیت یا روش محدودیت ساده<sup>۱</sup>

در این روش ویژگیهای اراضی با نیازهای تیپهای بهره‌برداری از اراضی مقایسه می‌شوند و کلاسها مطابق با ویژگیهای با تناسب کمتر تعیین می‌گردند. نخست ویژگیهای اقلیمی کلاس‌بندی می‌شوند که مقدمه کل کار ارزیابی است. بر اساس این روش اراضی در ۵ کلاس زیر قرار می‌گیرند که عبارتند از: خیلی مناسب (S<sub>0</sub>)، مناسب (S<sub>1</sub>)، کمی مناسب (S<sub>2</sub>)، تناسب بحرانی (S<sub>3</sub>)، نامناسب (N) که خود به دو دسته نامناسب ولی قابل اصلاح (N<sub>1</sub>) و نامناسب و غیر قابل اصلاح (N<sub>2</sub>) تقسیم می‌شود.

### ۲- روش تعداد و شدت محدودیت<sup>۲</sup>

این روش کلاسهای اراضی را مطابق با تعداد و شدت محدودیتها تعریف می‌کند. بر اساس این روش نخست ارزیابی اقلیم صورت می‌گیرد. برای این کار ویژگیهای اقلیمی به چهار گروه (تابش، دما، بارندگی و رطوبت نسبی) تقسیم می‌شود سپس شدیدترین محدودیت برای هر گروه از ویژگیهای اقلیمی مشخص و کلاسهای تناسب اقلیمی بر اساس تعداد سطوح محدودیت تعیین می‌شود. در پایان با در نظر گرفتن کلاس اقلیمی بدست آمده و کلاس هر یک از ویژگیهای خاک و زمین نما کلاس پایانی اراضی بدست می‌آید.

### ۳- روش پارامتریک<sup>۳</sup>

در این روش برای هر ویژگی اراضی درجه‌بندی عددی انجام می‌شود. اگر یک ویژگی اراضی برای یک تیپ بهره‌برداری مناسب باشد، حداکثر درجه ۱۰۰ برای آن در نظر می‌گیرند. اگر همان ویژگی اراضی محدودیت ایجاد کند درجه پایین‌تری به آن داده می‌شود. بعد از اینکه هر کدام از ویژگیهای اراضی درجه‌بندی شد از آن برای تعیین شاخص زمین استفاده می‌شود.

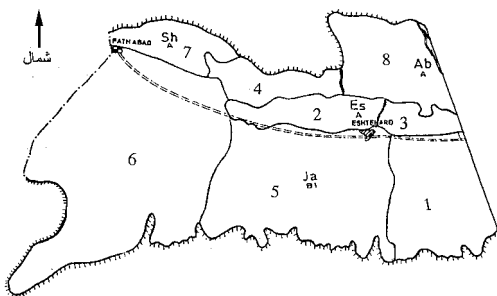
در این روش نیز نخست ارزیابی اقلیم صورت می‌گیرد. ویژگیهای اقلیمی در چهار گروه (تابش، دما، بارندگی و رطوبت نسبی) تقسیم شده و شاخص اقلیمی با استفاده از پایین‌تری درجه‌بندی هر گروه محاسبه می‌شود و در پایان برای ارزیابی کلی اراضی به کار می‌رود. برای بدست آوردن شاخص اراضی از دو روش زیر استفاده می‌شود.

1. Simple Maximum Limitation Method
2. Limitation Methods regarding number and Intensity of Limitation
3. Parametric Method

جدول ۲ - تبخیر و تعرق بر اساس آمار ایستگاه کرج (۱۹۸۵-۱۹۹۰)

| ماه              | تعداد روز | دهه هرماه | تبخیر و تعرق (میلیمتر) | بارندگی (میلیمتر) | دما (درجه سانتیگراد) | نصف تبخیر و تعرق (میلیمتر) |
|------------------|-----------|-----------|------------------------|-------------------|----------------------|----------------------------|
| ژانویه           | ۳۱        | JAN1      | ۱۰/۸۴                  | ۸/۷۱              | -۰/۶۱                | ۵/۲۴                       |
|                  |           | JAN2      | ۱۱/۲۳                  | ۸/۸۲              | -۱/۱۴                | ۵/۶۱۵                      |
|                  |           | JAN3      | ۱۲/۰۳                  | ۹/۲۷              | -۰/۹۵                | ۶/۰۱۵                      |
| فوریه            | ۲۸        | FEB1      | ۱۲/۶۶                  | ۱۰/۰۳             | ۰/۴                  | ۶/۳۳                       |
|                  |           | FEB2      | ۱۴/۶۶                  | ۱۱/۱۵             | ۱/۶۷                 | ۷/۳۳                       |
|                  |           | FEB3      | ۱۷/۴۸                  | ۱۲/۶۱             | ۳/۳۳                 | ۸/۷۴                       |
| مارس             | ۳۱        | MAR1      | ۲۱/۷۲                  | ۱۶/۵۶             | ۵/۹۹                 | ۱۰/۸۶                      |
|                  |           | MAR2      | ۲۵/۷۱                  | ۱۷/۰۶             | ۷/۹۳                 | ۱۲/۸۵۵                     |
|                  |           | MAR3      | ۳۰/۰۷                  | ۱۶/۲۸             | ۹/۷۸                 | ۱۵/۰۳۵                     |
| آوریل            | ۳۰        | APR1      | ۳۵/۱۹                  | ۱۱/۹۵             | ۱۱/۴۲                | ۱۷/۵۹۵                     |
|                  |           | APR2      | ۳۹/۹۸                  | ۱۰/۳              | ۱۳/۲                 | ۱۹/۹۹                      |
|                  |           | APR3      | ۴۴/۸۳                  | ۹/۰۵              | ۱۴/۹۸                | ۲۳/۴۱۵                     |
| می               | ۳۰        | MAY1      | ۴۹/۴۸                  | ۹/۴۱              | ۱۶/۹۲                | ۲۴/۷۴                      |
|                  |           | MAY2      | ۵۴/۶۸                  | ۸/۰۹              | ۱۸/۶۱                | ۲۷/۳۴                      |
|                  |           | MAY3      | ۶۰/۱۴                  | ۵/۹               | ۲۰/۲۵                | ۳۰/۰۷                      |
| ژوئن             | ۳۰        | JUN1      | ۶۸/۲۲                  | ۲/۳۸              | ۲۱/۹                 | ۳۴/۱۱                      |
|                  |           | JUN2      | ۷۲/۴۹                  | ۰/۸۲              | ۲۳/۲۶                | ۳۶/۲۴۵                     |
|                  |           | JUN3      | ۷۵/۲۹                  | ۰                 | ۲۴/۴۴                | ۳۷/۶۴۵                     |
| جولای            | ۳۱        | JUL1      | ۷۶/۱۱                  | ۰/۸۸              | ۲۵/۷۲                | ۳۸/۰۵۵                     |
|                  |           | JUL2      | ۷۶/۳۶                  | ۰/۷۴              | ۲۶/۳۳                | ۳۸/۱۸                      |
|                  |           | JUL3      | ۷۵/۵۳                  | ۰/۵۸              | ۲۶/۵۵                | ۳۷/۷۶۵                     |
| اوت              | ۳۱        | AUG1      | ۷۴/۰۴                  | ۰/۲۸              | ۲۶/۴                 | ۳۷/۰۲                      |
|                  |           | AUG2      | ۷۰/۷۳                  | ۰/۱۵              | ۲۵/۸۳                | ۳۵/۳۶۵                     |
|                  |           | AUG3      | ۶۶/۰۳                  | ۰/۰۷              | ۲۴/۸۷                | ۳۳/۰۱۵                     |
| سپتامبر          | ۳۰        | SEP1      | ۵۸/۱۹                  | ۰/۱               | ۲۳/۳۲                | ۲۹/۰۹۵                     |
|                  |           | SEP2      | ۵۲/۰۲                  | ۰/۱               | ۲۱/۶۹                | ۲۶/۰۱                      |
|                  |           | SEP3      | ۴۵/۷۹                  | ۰/۱               | ۱۹/۷۹                | ۲۲/۸۹۵                     |
| اکتبر            | ۳۱        | OCT1      | ۳۸/۶۶                  | ۳/۲               | ۱۷/۲۳                | ۱۹/۳۳                      |
|                  |           | OCT2      | ۳۲/۸۹                  | ۴/۸۴              | ۱۵/۱                 | ۱۶/۴۴۵                     |
|                  |           | OCT3      | ۲۷/۶۵                  | ۶/۵۶              | ۱۲/۹۷                | ۱۳/۸۲۵                     |
| نوامبر           | ۳۰        | NOV1      | ۲۲/۷۳                  | ۹/۳               | ۱۰/۸۶                | ۱۱/۳۶                      |
|                  |           | NOV2      | ۱۸/۷۷                  | ۱۰/۴۲             | ۸/۷۹                 | ۹/۳۸۵                      |
|                  |           | NOV3      | ۱۵/۵                   | ۱۰/۸۸             | ۶/۷۵                 | ۷/۷۵                       |
| دسامبر           | ۳۱        | DEC1      | ۱۲/۷۸                  | ۹/۸۱              | ۴/۴۶                 | ۶/۳۹                       |
|                  |           | DEC2      | ۱۱/۰۸                  | ۹/۶               | ۲/۷۱                 | ۵/۵۴                       |
|                  |           | DES3      | ۱۰/۲۴                  | ۹/۳۹              | ۱/۲۳                 | ۵/۱۲                       |
| جمع متوسط سالانه |           |           | ۱۴۴۱/۸                 | ۲۴۵/۳۹            | ۱۶/۴۰                | ۷۲۰/۹                      |

الف - کلاس اقلیمی برای محصولهای گندم و جو براساس سه روش گفته شده مناسب (S<sub>1</sub>) بدست آمد و برای پنبه بر اساس روش پارامتریک کلاس اقلیمی نسبتا مناسب (S<sub>2</sub>) و براساس دو روش دیگر تناسب بحرانی (S<sub>3</sub>) تعیین شد.



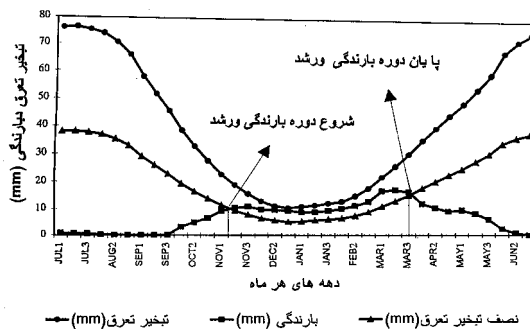
شکل ۲ - واحدهای اراضی مجزا شده در هر سری قدیمی خاک با استفاده از نتایج مطالعات فعلی

جدول ۳ - تاریخ کاشت و برداشت و طول دوره رشد

محاسبه شده در منطقه مورد مطالعه

| نام محصول                               | تاریخ کاشت        | تاریخ برداشت                |
|---|-------------------|-----------------------------|
| گندم                                    | ۲۰ مهر تا ۳۰ آبان | اواخر تیر تا نیمه دوم مرداد |
| جو                                      | ۲۰ مهر تا ۳۰ آبان | نیمه دوم خرداد تا آخر خرداد |
| پنبه                                    | نیمه اول اردیبهشت | اواسط آبان                  |
| طول دوره رشد (روش ترسیمی)               | ۲۴ آبان           | ۱۰ فروردین                  |
| طول دوره رشد (روش محاسباتی همبستگی خطی) | ۲۲ آبان           | ۷ فروردین                   |

محاسبه طول دوره رشد، همانگونه که شکل ۱ نیز نشان می‌دهد، شروع دوره رشد را ۲۲ آبان و پایان آنرا ۷ فروردین بیان می‌دارد. از این تاریخ به بعد برای تأمین نیاز آبی گیاهان گندم و جو باید آبیاری نمود و برای کشت پنبه از زمان کشت حتما نیاز به آبیاری می‌باشد.



شکل ۱ - منحنی طول دوره رشد در منطقه مورد مطالعه بر اساس آمار ایستگاه هواشناسی کرج (۱۹۸۵-۱۹۹۵)

جدول ۳ زمان کاشت، برداشت و مقایسه طول دوره رشد محصولهای گندم، جو و پنبه را نشان می‌دهد. بر اساس تجزیه‌های آزمایشگاهی و تفسیر عکسهای هوایی منطقه ۸ واحد اراضی جدا شد که در شکل ۲ نشان داده شده است. در جدول ۴ طبقه‌بندی و هماهنگی خاکها براساس کلید رده بندی ۱۹۹۸ ارائه شده است. ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاکها و اطلاعات مربوط به پستی و بلندی و زهکشی نیز در جدول ۵ آمده است. براساس نتایج بدست آمده ارزیابی تناسب کیفی اراضی به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۴ - رده‌بندی خاکهای مهم منطقه مورد مطالعه بر اساس سیستم رده‌بندی آمریکائی و سیستم فائو

| فیزیوگرافی                   | شماره پروفیل | سیستم رده‌بندی جامع آمریکائی (۱۹۹۸)                              |                          | زیر گروه  | رده               | فائو/ یونسکو (۱۹۸۹) |
|------------------------------|--------------|--|--------------------------|-----------|-------------------|---------------------|
|                              |              | اسامی فامیل خاک  | اسامی فامیل خاک          |           |                   |                     |
| بادبزنهاي آبرفتي سنگريزه‌دار | ۵            | Loamy- Skeletal, mixed (calcareous), Superactive, Thermic        | Xeric Torriorthents      | انتی سول  | Calcaric Regosols |                     |
|                              | ۱            | Loamy - Skeletal, mixed, Superactive, Thermic                    | Xeric Haplocalcids       | اريدی سول | Haplic calcisols  |                     |
|                              | ۶            | Coarse - Loamy over sandy- skeletal, mixed, superactive, thermic | Xeric Haplocalcids       | اريدی سول | Haplic calcisols  |                     |
| دشت دامنه‌اي آبرفتي          | ۲            | Fine, mixed, active, thermic                                     | Sodic Xeric Haplocalcids | اريدی سول | Haplic calcisols  |                     |
|                              | ۳            | Fine, mixed, active, thermic                                     | Xeric Haplocalcids       | اريدی سول | Haplic calcisols  |                     |
|                              | ۷            | Fine, mixed, active, thermic                                     | Xeric Haplocalcids       | اريدی سول | Haplic calcisols  |                     |
| اراضي پست                    | ۴            | Fine, mixed, active, thermic                                     | Gypsic Haplocalcids      | اريدی سول | Haplic calcisols  |                     |
|                              | ۸            | Fine, mixed, active, thermic                                     | Gypsic Haplocalcids      | اريدی سول | Gypsic solonchaks |                     |

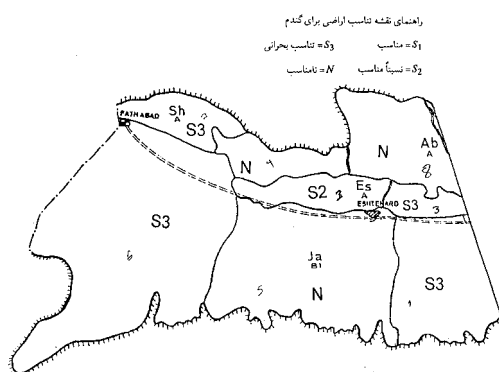
جدول ۵ - برخی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاکها و مشخصات پستی و بلندی و زهکشی در منطقه مورد مطالعه

| واحد نقشه | ماندایی | کلاس زهکشی | شرایط زهکشی درونی خاک | سیلیگری شور | سطح آب زیرزمینی | شدت پستی بلندی (سانتیمتر) | درصد شیب | (سانتیمتر) بافت خاک | (سانتیمتر) درصد سنگریزه | (سانتیمتر) عمق خاک | درصد آهک | درصد گچ | OC%  | pH   | Ec (dS/m) |
|-----------|---------|------------|-----------------------|-------------|-----------------|---------------------------|----------|---------------------|-------------------------|--------------------|----------|---------|------|------|-----------|
| ۱         | P0      | w.d        | O0                    | F0          | >۳۰۰            | ۳۰-۶۰                     | ۳-۵      | S.C.L               | ۵۵                      | ۱۵۰                | ۱۵/۷۱    | -       | ۰/۴۳ | ۷/۵  | ۰/۴۲      |
| ۲         | P0      | w.d        | O0                    | F0          | >۳۰۰            | -                         | ۰-۲      | C.L                 | -                       | ۱۵۰                | ۱۵/۰۸    | -       | ۰/۵۹ | ۷/۹۵ | ۶/۲۳      |
| ۳         | P0      | w.d        | O0                    | F0          | >۳۰۰            | -                         | ۰-۲      | C                   | -                       | ۱۵۰                | ۱۷/۲۸    | ۷/۴۳    | ۰/۶۴ | ۷/۱۸ | ۴/۵۵      |
| ۴         | P0      | w.d        | O0                    | F0          | >۳۰۰            | -                         | ۰-۱      | C                   | -                       | ۷۰                 | ۹/۴      | ۲۰/۵    | ۰/۵۲ | ۸/۲  | ۵۶/۳۵     |
| ۵         | P0      | w.d        | O0                    | F0          | >۳۰۰            | ۲۰-۶۰                     | ۳-۵      | S.L                 | ۶۲-۷                    | ۷۵                 | ۱۹/۲     | -       | ۰/۲۹ | ۷/۵  | ۰/۱۸      |
| ۶         | P0      | w.d        | O0                    | F0          | >۳۰۰            | ۱۵-۳۰                     | ۲        | S.L                 | ۱۸-۱۲                   | ۱۵۰                | ۰/۳۱     | -       | ۰/۳۱ | ۷/۷۴ | ۰/۷۳      |
| ۷         | P0      | w.d        | O0                    | F0          | >۳۰۰            | -                         | ۱-۲      | C                   | -                       | ۶۵                 | ۱۴/۹۱    | ۷/۴۸    | ۰/۲۹ | ۷/۶  | ۱/۵۸      |
| ۸         | P0      | p.d        | O3                    | F1          | ۶۰              | -                         | ۰-۱      | C                   | -                       | >۱۵۰               | ۸/۷      | ۵/۱     | ۰/۴۳ | ۸/۲  | ۱۰۸/۶     |

سپس شاخص تناسب اراضی بر اساس روش استوری و یا روش ریشه دوم تعیین می‌شود و در پایان کلاس تناسب اراضی بدست می‌آید. بر اساس آمار بدست آمده از منطقه برای محصولات (جو، گندم و پنبه) و روش محاسبه بیشترین محصول با استفاده از روش‌های گفته شده و مقایسه آنها با همدیگر مشخص شد از دو روش پارامتریک استوری و ریشه دوم، روش ریشه دوم با واقعیت‌های موجود در منطقه بیشتر تطابق دارد. شکلهای ۳، ۴ و ۵ کلاسهای تناسب کیفی اراضی براساس روش ریشه دوم را نشان می‌دهد.

### سپاسگزاری

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه تهران و معاونت محترم پژوهشی دانشکده کشاورزی که این تحقیق با پشتیبانی مالی و تجهیزاتی آنها صورت گرفته است کمال تشکر و قدردانی را ابراز می‌دارد.



شکل ۳ - راهنمای نقشه تناسب اراضی برای گندم (روش ریشه دوم)

جدول ۶ - فاکتور وزنی ویژگیهای خاک بر حسب تقسیمات عمق

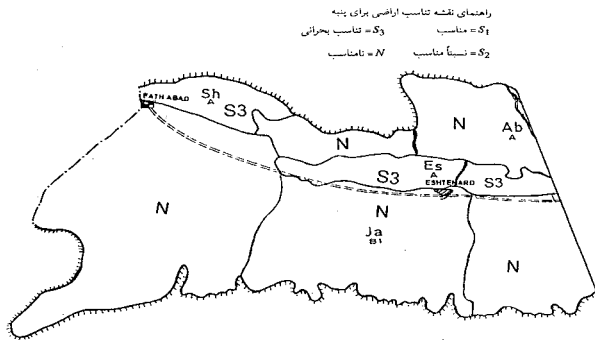
| فاکتور وزنی             | تعداد مقاطع یکسان | عمق (سانتیمتر) |
|-------------------------|-------------------|----------------|
| ۲-۱/۵-۱/۰-۰/۷۵-۰/۵-۰/۲۵ | ۶                 | ۱۲۵-۱۵۰        |
| ۱/۷۵-۱/۵-۱/۰-۰/۵-۰/۲۵   | ۵                 | ۱۰۰-۱۲۵        |
| ۱/۷۵-۱/۲۵-۰/۷۵-۰/۲۵     | ۴                 | ۷۵-۱۰۰         |
| ۱/۵-۱/۰-۰/۵             | ۳                 | ۵۰-۷۵          |
| ۱/۲۵-۰/۷۵               | ۲                 | ۲۵-۵۰          |
| ۱/۰۰                    | ۱                 | ۲۵             |

ب - نتایج کلی تناسب کیفی اراضی در جدولهای ۷، ۸ و ۹ آورده شده است. با توجه به این نتایج مهمترین عوامل محدود کننده در واحدهای ۱ و ۵ و ۶ مقدار ذرات درشت‌تر از شن، بافت خاک، عمق خاک و میکرورولیف، در واحدهای ۴ و ۸ مقدار گچ، شوری و سدیمی بودن خاک، عمق خاک و یا آب زیرزمینی کمتر از یک متر می‌باشد.

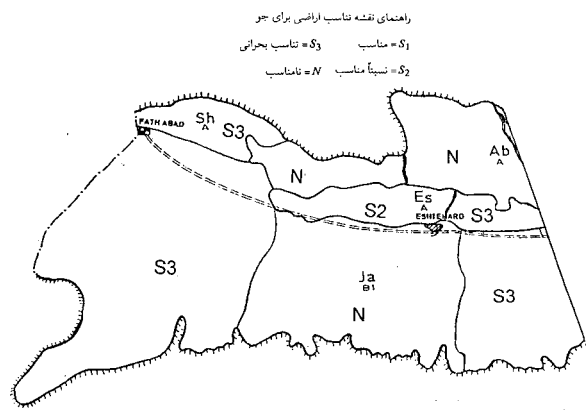
ج - بجز در واحد ۷ در دیگر واحدها دو روش محدودیت ساده و تعداد و شدت محدودیت کلاسهای تناسب مشابهی را نشان می‌دهند.

د- در روش محدودیت ساده با توجه به شدیدترین محدودیت، کلاس تناسب اراضی تعیین می‌شود و ممکن است محدودیت‌های دیگری با شدت کمتر هم باشد که در تعیین کلاس در نظر گرفته نشده است. در روش شدت و تعداد محدودیت هم تعداد محدودیت و هم شدت آن در نظر گرفته می‌شود ولی مشکلتر و دقیقتر از روش قبل است. در روش پارامتریک از ویژگیهای اراضی و درجه‌بندی آنها بر اساس شدت محدودیتها استفاده می‌شود و عددی بین ۰ تا ۱۰۰ می‌گیرند.





شکل ۵- راهنمای نقشه تناسب اراضی برای پنبه (روش ریشه دوم)



شکل ۴- راهنمای نقشه تناسب اراضی برای جو (روش ریشه دوم)

جدول ۷- کلاسهای اراضی تعیین شده برای گندم آبی در اراضی مطالعه شده

| روش پارامتریک                                  |                |                                  |                | روش تعداد و شدت محدودیت                        | روش محدودیت ساده                               | واحد نقشه خاک |
|--|----------------|----------------------------------|----------------|--|--|---------------|
| روش ریشه دوم                                   |                | روش استوری                       |                |  |  |               |
| کلاس اراضی                                     | درجه بندی عددی | کلاس اراضی                       | درجه بندی عددی |  |  |               |
| S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> t <sub>3</sub> f | ۳۲/۵           | Ns <sub>3</sub> t <sub>3</sub> f | ۱۹/۲           | S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> t <sub>3</sub> f | S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> t <sub>3</sub> f | ۱             |
| S <sub>2</sub> S <sub>3</sub> n                | ۵۳/۸۶          | S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> n  | ۳۶/۳۶          | S <sub>2</sub> S <sub>3</sub> n                | S <sub>2</sub> S <sub>3</sub> n                | ۲             |
| S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> n                | ۴۴/۲۴          | S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> n  | ۲۷/۹           | S <sub>2</sub> S <sub>3</sub> n                | S <sub>2</sub> S <sub>3</sub> n                | ۳             |
| Nn <sub>3</sub> s                              | ۰/۱۷۶          | Nn <sub>3</sub> s                | ۰/۰۰۶          | Nn <sub>3</sub> s                              | Nn <sub>3</sub> s                              | ۴             |
| Ns <sub>3</sub> t <sub>3</sub> f               | ۱۷/۹۷          | Ns <sub>3</sub> t <sub>3</sub> f | ۹/۸۷           | Ns <sub>3</sub> t <sub>3</sub> f               | Ns <sub>3</sub> t <sub>3</sub> f               | ۵             |
| S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> t                | ۴۰/۴۷          | S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> t  | ۲۵             | S <sub>2</sub> S <sub>3</sub> t                | S <sub>2</sub> S <sub>3</sub> t                | ۶             |
| S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> f                | ۳۹/۳۲          | Ns <sub>3</sub> f                | ۲۴/۳۴          | S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> f                | S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> f                | ۷             |
| N <sub>n3s3w</sub>                             | ۰/۱۷۶          | N <sub>n3s3w</sub>               | ۰/۰۰۶          | N <sub>n3s3w</sub>                             | N <sub>n3s3w</sub>                             | ۸             |

جدول ۸- کلاسهای اراضی تعیین شده برای جو آبی در اراضی مطالعه شده

| روش پارامتریک                                  |                |                                  |                | روش تعداد و شدت محدودیت                        | روش محدودیت ساده                               | واحد نقشه خاک |
|--|----------------|----------------------------------|----------------|--|--|---------------|
| روش ریشه دوم                                   |                | روش استوری                       |                |  |  |               |
| کلاس اراضی                                     | درجه بندی عددی | کلاس اراضی                       | درجه بندی عددی |  |  |               |
| S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> t <sub>3</sub> f | ۳۳/۹           | Ns <sub>3</sub> t <sub>3</sub> s | ۲۰/۹۶          | S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> t <sub>3</sub> f | S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> t <sub>3</sub> f | ۱             |
| S <sub>2</sub> S <sub>3</sub> n                | ۵۸/۱۹          | S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> n  | ۴۲/۳۲          | S <sub>2</sub> S <sub>3</sub> n                | S <sub>2</sub> S <sub>3</sub> n                | ۲             |
| S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> n                | ۴۸/۹           | S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> n  | ۳۴/۱۷          | S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> n                | S <sub>2</sub> S <sub>3</sub> n                | ۳             |
| Nn <sub>3</sub> s                              | ۰/۱۷۶          | Nn <sub>3</sub> s                | ۰/۰۰۶          | Nn <sub>3</sub> s                              | Nn <sub>3</sub> s                              | ۴             |
| Ns <sub>3</sub> t <sub>3</sub> f               | ۱۸/۵۹          | Ns <sub>3</sub> t <sub>3</sub> f | ۱۰/۳۸          | Ns <sub>3</sub> t <sub>3</sub> f               | Ns <sub>3</sub> t <sub>3</sub> f               | ۵             |
| S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> t                | ۴۲/۵           | S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> t  | ۲۷/۵۵          | S <sub>2</sub> S <sub>3</sub> t                | S <sub>2</sub> S <sub>3</sub> f                | ۶             |
| S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> f                | ۳۹/۷           | S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> f  | ۲۵             | S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> f                | S <sub>2</sub> S <sub>3</sub> f                | ۷             |
| Nn <sub>3</sub> s                              | ۰/۱۷۶          | N <sub>n3s3w</sub>               | ۰/۰۰۶          | N <sub>n3s3w</sub>                             | N <sub>n3s3w</sub>                             | ۸             |

جدول ۹ - کلاسهای اراضی تعیین شده برای پنبه آبی در اراضی مطالعه شده

| روش پارامتریکی        |                |                       |                | روش تعداد و شدت محدودیت | روش محدودیت ساده | واحد نقشه خاک |
|-----------------------|----------------|-----------------------|----------------|-------------------------|------------------|---------------|
| روش ریشه دوم          |                | روش استوری            |                |                         |                  |               |
| کلاس اراضی            | درجه بندی عددی | کلاس اراضی            | درجه بندی عددی |                         |                  |               |
| Ns,t,c                | ۱۷/۵           | Ns,t,c                | ۱۱/۴۸          | S3s,t,c                 | S3s,t,c          | ۱             |
| S <sub>3</sub> s,n,t  | ۳۷/۸۸          | S <sub>3</sub> s,n,c  | ۲۲/۳           | S3s,n,c                 | S3s,n,c          | ۲             |
| S <sub>3</sub> s,n,c  | ۳۶/۹           | Nn,s,c                | ۱۹/۱۸          | S2s,n,c                 | S2s,n,c          | ۳             |
| N <sub>n</sub> ,s,c   | ۰/۱۷۶          | Nn,s,c                | ۰/۰۰۶          | Nn,s,c                  | Nn,s,c           | ۴             |
| Ns,t,f,c              | ۱۴/۰۷          | N <sub>s</sub> ,t,f,c | ۵/۸۶           | Ns,t,c,f                | Ns,t,f,c         | ۵             |
| Ns,t,c                | ۲۰/۵           | Ns,t,c                | ۸/۵۳           | S3s,t,c                 | S3s,t,c          | ۶             |
| S <sub>3</sub> s,f,c  | ۲۵/۱           | Ns,f,c                | ۹/۷۳           | S3s,s,f                 | S2s,f,c          | ۷             |
| N <sub>n</sub> ,s,w,c | ۰/۱۷۶          | N <sub>n</sub> ,s,w,c | ۰/۰۰۶          | Nn,s,w,c                | Nn,s,w,c         | ۸             |

## REFERENCES

## مراجع مورد استفاده

۱. ایوبی، ش. ۱۳۷۵. ارزیابی تناسب کیفی و کمی برای محصولات زراعی مهم منطقه برآن شمالی(اصفهان) پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.
۲. ضیائی، ع. ج. ۱۳۷۴. ارزیابی تناسب اراضی دشت دارنجان در استان فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز.
۳. سپهوند، م. ۱۳۷۵. ارزیابی تناسب اراضی بای محصولات دیم و آبی در دشت خاوه نور آباد. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.
۴. قاسمی دهکردی، و. ۱۳۷۵. مطالعات خاکشناسی و تعیین تناسب اراضی منطقه برخوار اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.
۵. بهشتی، الف. ۱۳۷۶. تعیین تناسب اراضی دشت حسن آباد کرمانشاه برای کشت گندم و چغندر آبی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس.
۶. سرمیدان، ف. ۱۳۷۶. بررسی ژنز و رده بندی خاکها و تناسب اراضی در سه اقلیم خشک، نیمه خشک و مرطوب منطقه شرق مازندران (گرگان و گنبد). رساله دکتری (ph.D) دانشگاه تهران.
۷. موحدی نائینی، س. ع. ر. ۱۳۷۲. ارزیابی تناسب اراضی محصولات مهم زراعی منطقه گرگان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.
۸. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، ۱۳۵۰. پیدایش و رده بندی خاکهای منطقه کرج - آبیک. نشریه شماره ۲۹۸.
۹. ملک زاده، ب. ۱۳۷۶. مطالعه خصوصیات ژنتیکی، مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی و ارزیابی تناسب اراضی خاکهای منطقه کوشک استان فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.
10. Chinene, V. R. N. 1992. Land evaluation FAO frame work:an example from zambia : soil use and managements.8:130-139.
11. F.A.O.1976.A framework for land evaluation. Soils Bulletin No 32,F.A.O.Rome, 72 PP.
12. F.A.O.1983.Guide Lines: land evaluation for irrigated agriculture, Soils Bulletin No F.A.O.Rome.
13. F.A.O.1985.Guide Lines: land evaluation for rain fed agriculture soil Bulletin.52,FAO,Rome,237 PP.
14. Harbararema, E. & K. G. Steiner. 1997.Soil suitability classification by farmer in southern Rw and a : Geoderma . 72: 75- 87.
15. Klingebiel, A. A. & P. H. Montgomery. 1966. Agricultural Handbook N 210 ,USDA , Washington.
16. Marinque. L. A. & G. Uehara. 1984. A proposed Land suitability classification for potato I. Methodology, II: Experimental. Soil Sci. Am. j. 48: 843-852.
17. Marinque. L. A. 1985. B. Land suitability assessment for forage legumes. Soil Sci. Am.J.

18. Ogun kunel. 1993. Soil in land suitability evaluation on example with oil palm in Nigeria, soil use and managements. Vol. 9: 35- 40.
19. Riquier, J., D. L. Bramao & J. P. Cornet. 1970. A new system of soil appraisal in terms of actual and potential productivity. FAO Soil Resources , Development and Conservation Service. Land and Water Development Division . FAO. Rome/38pp.
20. Storie & R. Earl. 1976. Sotrie index Rating. Division of Agriculture science university of california special publication 3203.
21. Sysic. & R. Frankart. 1971. Land Capability classification in the Humic Tropics. African Soils. Vol. XVI, N3: 153-175.
22. Sys, C. & W. Verheye. 1974. Land evaluation for irrigation of arid regions by the use of the parametric method. Thrans. Loth intern. Soil Congr., Moscw ,10:149-155.
23. Sys, C., E. VanRanst, & J. Debaveye .1991. A land evaluation Part I: Principle land evaluation and crop production calculations. General Administration for developments cooperation. Agric. Publ.No.7.Brussels, Belgiume.247 pp.
24. Sys, C., E. VanRanst, & J. Debaveye. 1991. B Land evaluation Part II: Principle land evaluation and crop production calculations. General Administration for developments cooperation. Agric. Publ.No.7.Brussels, Belgiume.247 pp.
25. Sys, C., E. VanRanst & J. Debaveye. 1991. C land evaluation Part III: Principle land evaluation and crop production calculations. General Administration for developments cooperation. Agric. Publ.No.7.Brussels, Belgiume.199 pp.
26. USDA . 1951. Soil Surrey Manual. Agric. Handbook N18, washington DC , 503pp.

## **An Investigation for the Determination of Qualitative Land Suitability for Irrigated Wheat, Barley and Cotton in Eshtehard Area**

**F. SARMADIAN<sup>1</sup>, SH. FATEHI<sup>2</sup>, AND SH. MAHMOUDI<sup>3</sup>**

**1, 2, 3, Assistant Professor, Former Graduate Student, and Associate Professor,  
Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran**

**Accepted, Feb. 19, 2004**

### **SUMMARY**

Land suitability evaluation has been carried out for irrigated wheat, barley and cotton in an area of about 15000 ha in Eshtehard region 60 km from Karaj. In order to have more dependable soil data, particularly to control soil boundaries and update the soil information, the soil reports were studied and four soil series (being the most important soils with regard to the coverage, agricultural activity and climatic conditions) namely, Eshtehard, Abdolabad, Jafarabad and Shoorghaleh were selected for more detailed soil survey. Nine soil profiles were studied and their morphological, and physicochemical characteristics determined. Climatic data from Karaj synoptic meteorological station as well as some other closeby meteorological stations have been used for climatological evaluation. Based on coverage, yield and climatic conditions, wheat, barley and cotton have been considered and compared in the present land suitability evaluation on the basis of an irrigated agricultural system. In this region, the most important limiting land characteristics are: microrelief, texture and structure, soil depth, coarse fragments, gypsum content, soil reaction, drainage as well as salinity and alkalinity. In the survey area climate classes determined for wheat and barley are suitable ( $S_1$ ) while for cotton moderately suitable ( $S_2$ ). Analysis of rainfall and ETO data reveals that the growing period is about 135 days, starting on November 2<sup>nd</sup> until 3<sup>rd</sup> March. Using the two parametric methods (storie and square root) for determination of land indices for the three crops, land indices for barley were always higher than those for wheat and cotton with the square root method being revealed to be more applicable of the two methods.

**Key words:** Land quality evaluation, Climatic suitability, Land characteristics, Soil characteristics, Wheat, Barley, Cotton