بررسی تناسب اراضی برای محصولات تحت آبیاری با استفاده از سنجش از دور (R.S) و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی(G.I.S) درمنطقهٔ ورامین

کامران مروج، فریدون سرمدیان، شهلا محمودی و سید محمد رضا ابراهیمی خمامی

مقدمه

ارزیابی تناسب اراضی در دشت ورامین که یکی از قطب های کشاورزی استان تهران است، با استفاده از سامانه های اطلاعات جغرافیایی (G.I.S) و پردازش رقومی تصاویر ماهواره ای (Digital Image processing) انجام گردید. به طور کلی نقشه تناسب اراضی برای یک محصول خاص، الگوی توزیع مناسب بودن آن محصول را برای هر واحد نقشه در داخل یکایک واحدهای اراضی نشان می دهد (۱۱). سامانه های اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور را می توان به تنهایی و جدا از یکدیگر دراین نوع مطالعات به کار برد. اما استفاده توأم از آنها راندمان مطالعه را دو چندان می نماید، چرا که این دو در واقع مکمل هم هستند. همان طور که می دانید بخش اعظمی از کشورمان را مناطق خشک و نیمه خشک فرا گرفته و در این مناطق نیز خاک های نیمه بیابانی و بیابانی وسعت زیادی دارند. این گونه خاک ها دارای مقدار نسبتاً زیادی کوارتز می باشند که در مقایسه با خاک های مشابه دیگر انعکاس طیفی متفاوتی دارند. این تأثیر وقتی قطعیت می یابد که ترکیبات نمکی به صورت قشری اگر چه نازک سطح روی خاک را بپوشانند که در این صورت این نوع خاک ها بر روی تصاویر ماهواره ای زمینه رنگی روشن تری نسبت به خاک های معمولی دارند. ترکیبات نمکی موجود درخاک نظیر کربنات کلسیم، کلرید سدیم و پتاسیم هیدروژن سولفات در ناحیه طول موج مرئی (۰/۷ μm - ۰/۴) چنانچه بر روی سطح خاک قرار گیرند، گاهی بین ۶۵٪ تا ۸۹٪ طول موج را بازتاب می کنند. با توجه به اهمیت و کارایی استفاده از اطلاعات ماهواره ای جهت انجام مطالعات خاکشناسی، دانشمندان به منظور افزایش کاربرد این فن آوری تحقیقات زیادی کرده اند. ازآن جمله R.E.Frost عقیده دارد که خاک های دارای خصوصیات مشابه درمحدوده های انعکاس طیفی مشابهی وجود دارند (۳). در این تحقیق از ماهواره های لندست که سنجنده های آنها به نامهای M.S.S (Multispectral Scanner) و T.M (Thematic Mapper) معروف است، استفاده گردید. از جمله مشکلات استفاده از داده های این نوع سنجنده ها که Kyoo-seock lee و همکارانش (۱۹۸۸) در تحقیقات خود به آن اشاره کردند، این است که ارزش انعکاس طیفی یک پیکسل (حداقل مساحتی که می توان در روی تصویر ماهواره ای جدا و قابل تشخیص نمود) این سنجنده ها (خاصه T.M) مخلوطی از خصوصیات طیفی خاک و پوشش گیاهی است. به همین دلیل در بررسی خصوصیات خاک ها بوسیله سنجنده فوق بهتر است که از داده های تهیه شده در اوایل فصل بهار [ماه های فروردین و اردیبهشت] که عامل پوشش گیاهی در حداقل است، استفاده شود به طور کلی طبقه بندی خاک ها در جاههایی مؤثر است که بین خاک های مورد مطالعه تفاوت فاحشی از نظر بافت خاک سطحی، میزان ماده آلی یا وضعیت زهکشی خاکها وجود دارد. آنها معتقدند که دو باند مادون قرمز میانی یعنی باندهای ۵ و ۷ یا (۱/۷۵μm - ۱/۵) و (۲/۳۵μm - ۲/۰۸) مناطق مهمی از داده های سنجنده T.M برای بررسی مشخصات خاک هستند (۸). Lee وهمکاران (۱۹۸۷) دریافتند که داده های T.M می توانند به طور موفقیت آمیزی روی یک دشت تقریباً مسطح حاصل از رسوبات آتشفشانی برای تعیین مرز بین خاکهای شنی با زهکشی خوب و هیستوسولها استفاده شوند (۷). Thompson و همکاران (۱۹۸۴) داده های T.M را برای جدا و تفکیک نمودن واحدهای نقشه برداری خاک روی Land scapes زیر پوشش گیاهی با استفاده از روش نمونه برداری ارزیابی کردند. نتایج آنها پیشنهاد می کند که باندهای طیفی جدید در سنجنده T.M (۵، ۶ و ۷) پتانسیل خوبی برای تفکیک نمودن خصوصیات مهم خاک، حتی اگر خاک های مطالعه شده زیر پوشش گیاهی باشد، دارد (۸).

همان طور که در ابتدای بحث ذکر شد، سنجش از دور یا R.S و سامانه های اطلاعات جغرافیایی یا G.I.S تکمیل کنندهٔ نیازهای یکدیگر می باشند. مثلاً G.I.S ابزاری بسیار مفید برای آماده سازی نقشه T.M.U (Thematic Mapping Unit) می باشد. ادغام نقشه های زمین شناسی، توپوگرافی و مدلهای رقومی عوارضی زمینی یا D.T.M تفسیر شده براساس اطلاعات سنجنده T.M، بوسیلهٔ G.I.S بسیار دقیق تر و سریعتر انجام می شود. همچنین زمان لازم برای ورود داده ها و گرفتن خروجی را نیز بسیار کاهش می دهد. (درحدود ۸۰٪ -۶۰٪). M.Liengsakul، S.Mekpaitoonwatana و H.Huizing درتحقیقی(۱۹۹۳) که در تایلند انجام داده اند برخی از نتایج و یافته های خود را بدین گونه بیان می کنند که استفاده از G.I.S دقت نقشه ها بویژه تهیه نقشه کلاس های شیب منطقه مورد مطالعه را افزایش می دهد. آنها دریافتند که پردازش رقومی تصاویر ماهواره ای (شامل مراحل پیش پردازش تصاویر، کنترل صحرایی و تهیه نقشه نهایی) به طور قابل توجهی زمان مطالعات را در مقایسه با روش های سنتی تفسیر عکسهای هوایی، کاهش می دهد. همچنین نقشه های رقومی کاربری - پوشش اراضی دارای دقت مکانی بالاتری خواهند شد (۹). یکی ازتوانائی های استفاده از فن آوریهای G.I.S و R.S تهیه نقشه هایی است که از روی هم اندازی سایر نقشه ها حاصل می شود و انجام این عمل بوسیله دست و روش های سنتی بسیار مشکل و وقت گیر است. برای مثال Griselda Armesto و Gustavo Calvanse (۱۹۹۳) از اطلاعات نقشه های باروری خاک به ازاء هر هکتار و شدت کاربری اراضی کشاورزی، نقشه بهره وری مؤثر هر واحد اراضی را تهیه کردند (۱۱). S.Rahman و

L.C.Munn و G.F.Vance (۱۹۹۴) پیشنهاد کردند که استفاده از G.I.S درافزایش راندمان و دقت نقشه های خاک کمک خواهد کرد و احتمالاً می تواند ابزاری برای تولید نقشـــه های خاک اجمالی در شروع مطالعات دقیق تر به کار رود. این دانشمندان اقدام به بررسی ژنز خاکهـای جنگلی حوضـــهٔ آبخیز لیبی کریک کردند و نقشه های به دست آمده با کمک G.I.S و نقشـــه هایی که توسط سازمان جنگلهای ایالت متحده تهیه شده است را مقایسه نمـــودند (۱۲). درسال ۱۹۹۸ گروهی از طراحان کاربری اراضـــی کشـــور هند از G.I.S و داده هـــای ماهـــواره I.R.S-LISS III برای تجزیه وتحلیل اطلاعات منابع خاک در طراحی کاربری اراضی منـــطقهٔ اورنگ آباد این کشور استفاده کردند. آنها G.I.S را برای مدیریت داده های منابع اراضی و کیفیت خاک به کار بردند. به گـونه ای که هر واحد نقشه در محیط G.I.S حاوی کـلیه اطـــلاعات خـــاکشناسی، فیزیـــوگرافـــی، عناصـر تـــــوپوگرافـــی و... در خـــود می باشد (۱۰). در این تحقیق نیز به طور همزمان از فن آوری پردازش تصاویر ماهواره ای و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در ارزیابی تناسب اراضی استفاده شده است.

منطقهٔ مطالعاتی

منطقهٔ مورد بررسی در جنوب شرقی استان تهران (ایران) قرار گرفته است. مختصات جغرافیایی آن در سیستم U.T.M بین طول های ۵۶۰۰۰۰ تا ۵۸۰۰۰۰ متر و بین عرض های ۳۹۱۰۲۳۶ تا ۳۹۲۰۲۳۶ متر می باشد. این منطقه وسعتی معادل ۲۰۰۰۰ هکتار ($۲۰۰km^2$) را در بر می گیرد که از شمال به دامنه های جنوبی البرز، از شرق به ایوانکی و دریاچهٔ نمک، از غرب به شهر ری و از جنوب به کوههای بی بی شهربانو محدود می شود (شکل۱). اقلیم این منطقه خشک و دارای زمستان های خنک و خیلی کوتاه است. میانگین سالانه بارندگی نیز بین ۱۵۰-۱۴۰ میلی متر و میانگین روزانه دما حدود ۱۸ درجه سانتی گراد می باشد. فیزیوگرافی غالب در منطقه شامل اراضی باریزنی شکل سنگریزه دار واریزه ای، باریزنی شکل سنگریزه دار آبرفتی، دشت های دامنه ای و دشت های سیلابی است (۶). از نظر توپوگرافی، مسطح و با شیب های از صفر تا پنج درصد در اکثر مناطق می باشد. رژیم رطوبتی و حرارتی منطقه با توجه به داده های ایستگاه هواشناسی موجود در منطقه و طبق روش نیوهال به ترتیب خشک ضعیف (Weak Aridic) و Thermic است. بخش عمده ای از منطقه تحت زراعت آبی قراردارد و سایر قسمت های آن به سبب محدودیت های مختلف به شکل چراگاههای موقتی استفاده می شود. زراعت های عمدهٔ آن شامل غلات و محصولات صیفی وجالیزی می باشد (۴).

مواد و روش ها

مواد به کار برده شده در این مطالعه شامل:

۱ـ نقشهٔ توپوگرافی منطقه (۱۹۷۵) با مقیاس ۵۰۰۰۰: ۱

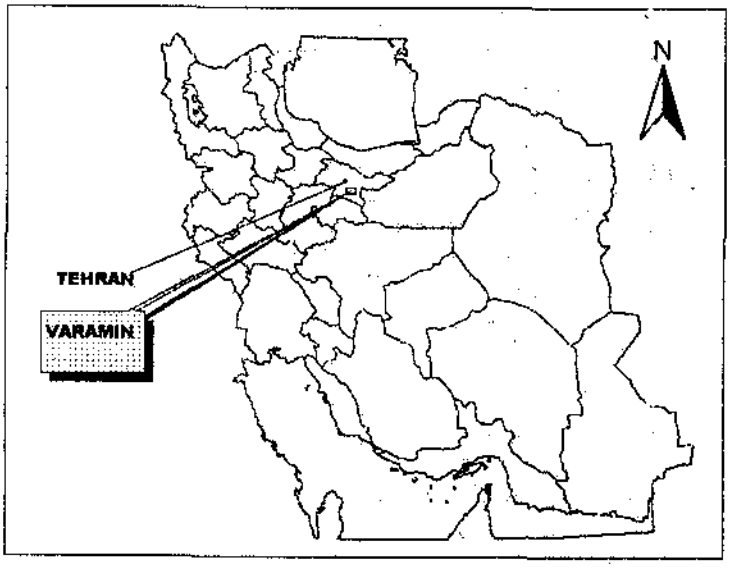
۲ـ نقشه زمین شناسی استان تهران با مقیاس ۱۰۰۰۰۰: ۱

۳ـ آمار هواشناسی یک دورهٔ ۱۰ ساله مربوط به منطقه تحت بررسی از ایستگاه هواشناسی مامازن

۴ـ اطلاعات رقومی ماهواره لندست چهار (سال ۱۹۸۷)، سنجنده T.M

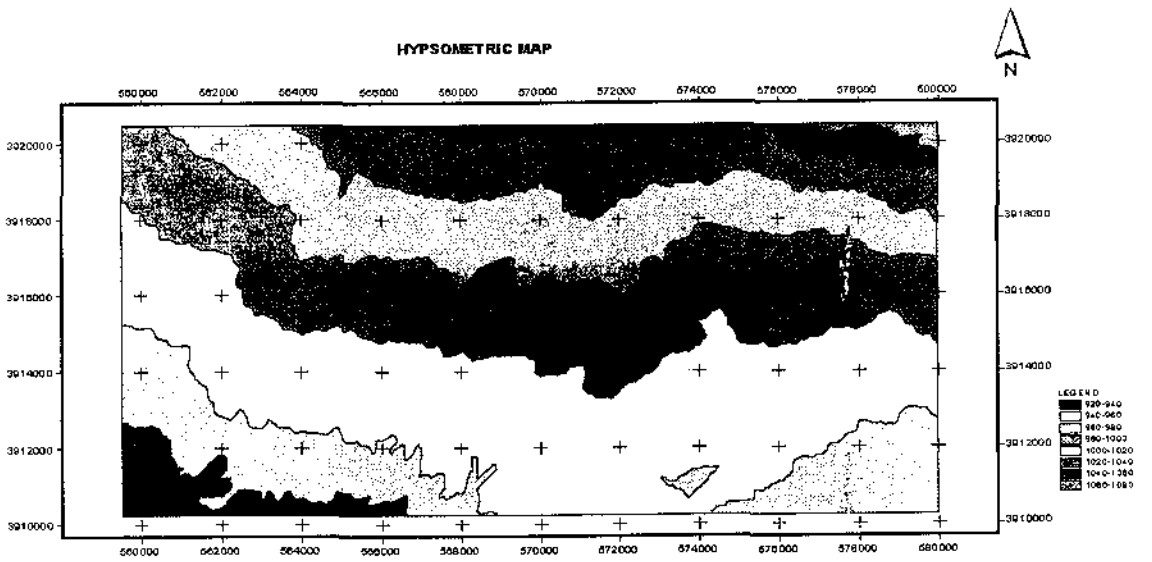
۵ـ عکس های ماهواره ای (سال ۱۹۹۸) سنجنده T.M

۶ـ نرم افزارهای Arc/Info ver:3.4.2، Arcview ver:3.1 و Idrisi ver:2.0

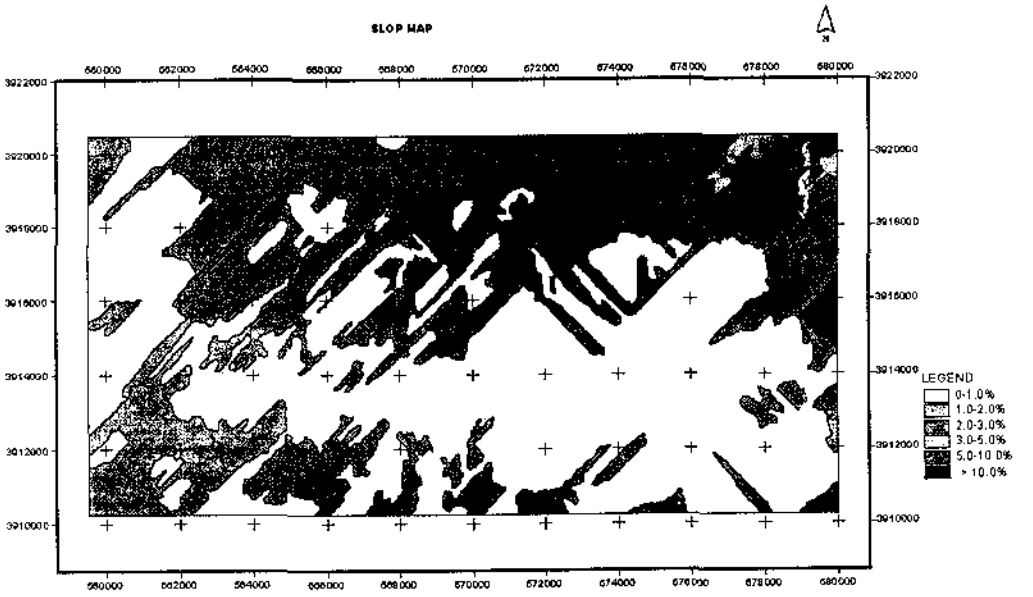


شکل(۱) موقعیت جغرافیایی منطقه مطالعاتی

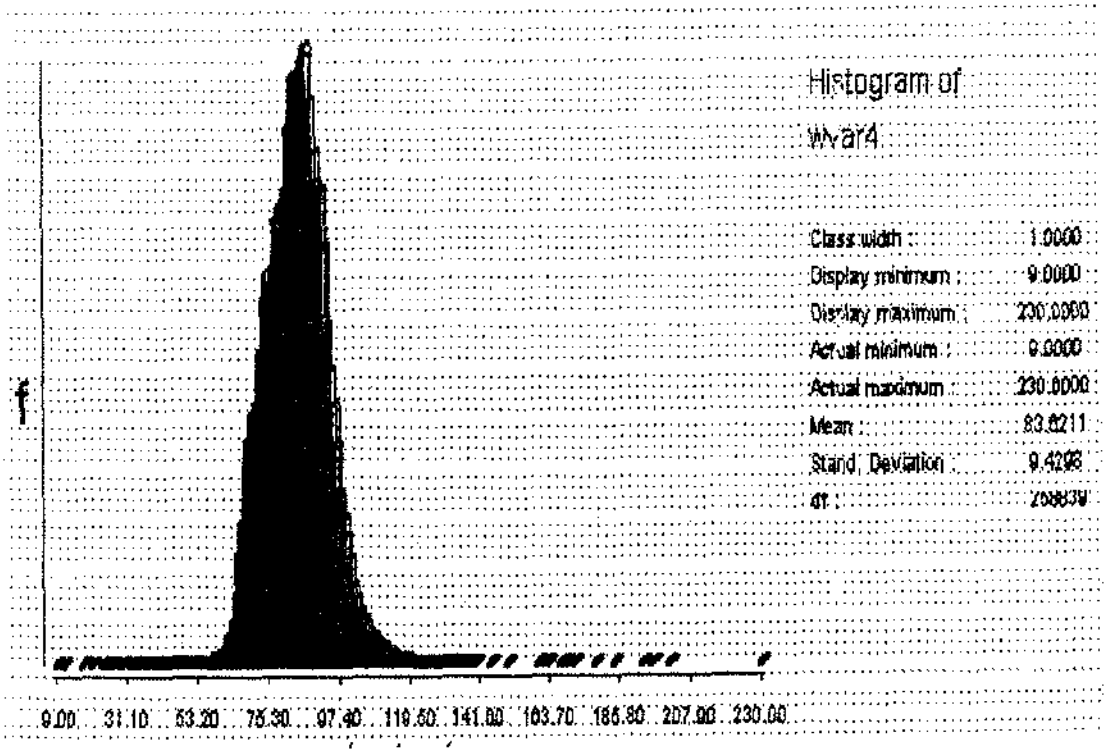
در این مطالعه ابتدا نقشه های طبقات ارتفاعی (Hypsometry) و شیب از طریق رقومی نمودن خطوط تراز نقشه توپوگرافی مربوط به منطقه در محیط G.I.S تهیه شد (نقشه های شماره ۱ و ۲). نقشه های فوق با هدف افزایش دقت و راندمان انجام مطالعه تهیه گردید. از سوی دیگر چون اندازه سلولهـــای رستری داده هـــای سنجنده T.M، ۲۸/۵×۲۸/۵ متر است، به همین دلیل اندازه سلولهای نقشه های شیب و طبقات ارتفاعی نیز با همین ابعاد انتخـــاب گردید (۸). درمرحلهٔ بعدی داده های رقومی ماهواره ای به منظور بازسازی اطلاعات تحت فرآیند پیش پردازش که شامل بسط دادن مغایرتها (Streching) و تصحیح هندسی (Geocoding) است، قرار گرفتند. با توجه به هیستوگرام فراوانی انعکاس های طیفی منطقه، (به طور مثال شکل (۲) که مربوط به باند چهار یا مادون قرمز نزدیک از منطقهٔ مورد بـــررسی می باشد) از روش های خطی اشباع شده و متعادل سازی هیستوگرام برای بهبود کنتراست استفاده گردید که هر دو روش نتایج مشابهی را دادند. در نتیجه از روش متعادل سازی هیستوگرام برای بهبود وضوح تصویر استفاده شد که نتیجهٔ آن برای تصویر باند چهار از منطقه تحت بررسی پس از انجام این عمل درشکل(۳) ارائه شده است. سپس از ترکیب سه باند ۴، ۳ و ۲ یک تصویر رنگی کاذب، همزمان با عمل بهبود وضوح باندها تهیه شد (شکل۴). آن گاه اقدام به تصحیح هندسی تصاویر باندهای مورد نیاز و تصویر رنگی فوق الذکر نمودیم. دراین تحقیق از روش تبدیل مختصات با استفاده از نقاط کنترل زمینی یا (Ground Control Points) یا $G.C.P_s$ که بر پایه نقشه استوار است، استفاده شد. در این روش موقعیت نقاط در نقشه توپوگرافی با مقیاس ۵۰۰۰۰: ۱ و موقعیت همان نقاط در تصویر با هم مقایسه می شود. تعداد ۱۳ نقطه کنترل اولیه در روی نقشه و تصویر رقومی انتخاب شد که از بین آنها ۵ نقطه دارای بهترین توزیع و کمترین خطا انتخاب شدند. پس از بازنویسی مجدد با استفاده از مدل چند جمله ای خطی به منظور بهبود تصویر، عمل درون یابی انجام شد. با توجه به وضعیت توپوگرافی منطقه و با عنایت به این مسئله که تصویر پس از تصحیح هندسی، طبقه بندی می شود، روش نزدیکترین همسایه به عنوان مناسب ترین روش برای عمل درون یابی به کاربرده شد (۱ و ۵). درنهایت تصاویر باندهای مورد نیاز و همچنین تصویر رنگی کاذب تهیه شده با میزان خطای نهایی ($R.M.S_t$) معادل ۰/۵ پیکسل تصحیح هندسی گردید. همچنین عمل تصحیح هندسی در سیستم مختصات U.T.M انجام گرفت. پس از آماده سازی تصاویر باندهای مختلف و انجام پیش پردازش های ذکر شده روی آنها، از بین تصاویر هفت باند طیفی سنجنده T.M، باندهای دو، سه، چهار و پنج برای انجام طبقه بندی خاک و تولید نقشه های واحد خاک منطقه انتخاب شدند. باندهای یک، شش و هفت به جهت نداشتن خصوصیات مورد نظر برای انجام طبقه بندی (نظیر قدرت تفکیک زمینی کم باند شش و نیز کاربرد باندهای یک و هفت عمدتا در مطالعات دیگر) از آنها استفاده نشد. سپس اقدام به عمل طبقه بندی نظارت شده با استفاده از الگوریتم حداکثراحتمال (Maximum Likelihood) برای اختصاص هر پیکسل به محتمل ترین کلاس شد. لازم به توضیح است که در طبقه بندی اطلاعات حاصل از داده های ماهواره ای و تولید نقشه خاک یکی از اساسی ترین خصوصیت کلاسهای طیفی، فراوانی ارزش عددی طیفی پیکسلها یا D.N (DigitalNumber) می باشد. همچنین کلاسهای طیفی ـ اطلاعاتی باید به گونه ای تعیین گردند که معرف ویژگیهای انعکاسی غالب موجود در منطقه تحت مطالعه باشند که با توجه به این مهم، تعداد هفت کلاس آموزشی تعریف گردید. پس از انجام طبقه بندی، نقشه یا تصویر تولید شده تحت پردازش نهایی قرار گرفت. به همین منظور ابتدا فیلتر مد با اندازهٔ ۵×۵ انجام گردید تا چند ضلعی های بســیار کوچــکی که تولید شده اند در چند ضلعی های بزرگتر مجاور خود ادغام شوند. سپس سایر پردازش ها در محیط G.I.S و با استفاده از نرم افزار Arc/Info انجام گرفت که از آن جمله می توان به افزودن آیتم های اطلاعاتی جدید به فایل نقشه و تولید خروجی از آن اشاره کرد. آن گاه پس از انجام مطالعات صحرائی (شامل حفر و تشریح پروفیل های مورد لزوم) و بازدیدهای مکرر از منطقه و بررسی نتایج آزمایشات، ۱۲ واحد نقشه خاک از طبقه بندی باندهای فوق الذکر و پردازشهای پس از آن حاصل گردید. واحدهای خاک تولید شده، طبق روش رده بندی آمریکایی (1999.S.T) رده بندی شدند که نتایج آن در جدول (۱)، ارائه شده است (۱۴).



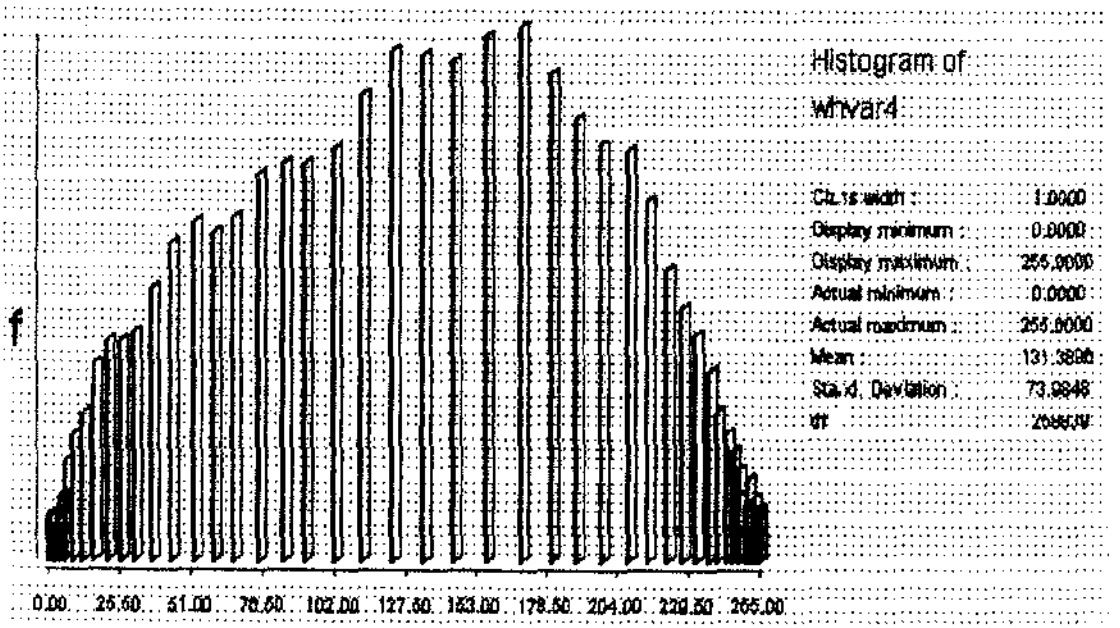
نقشه (۱) طبقات ارتفاعی منطقه



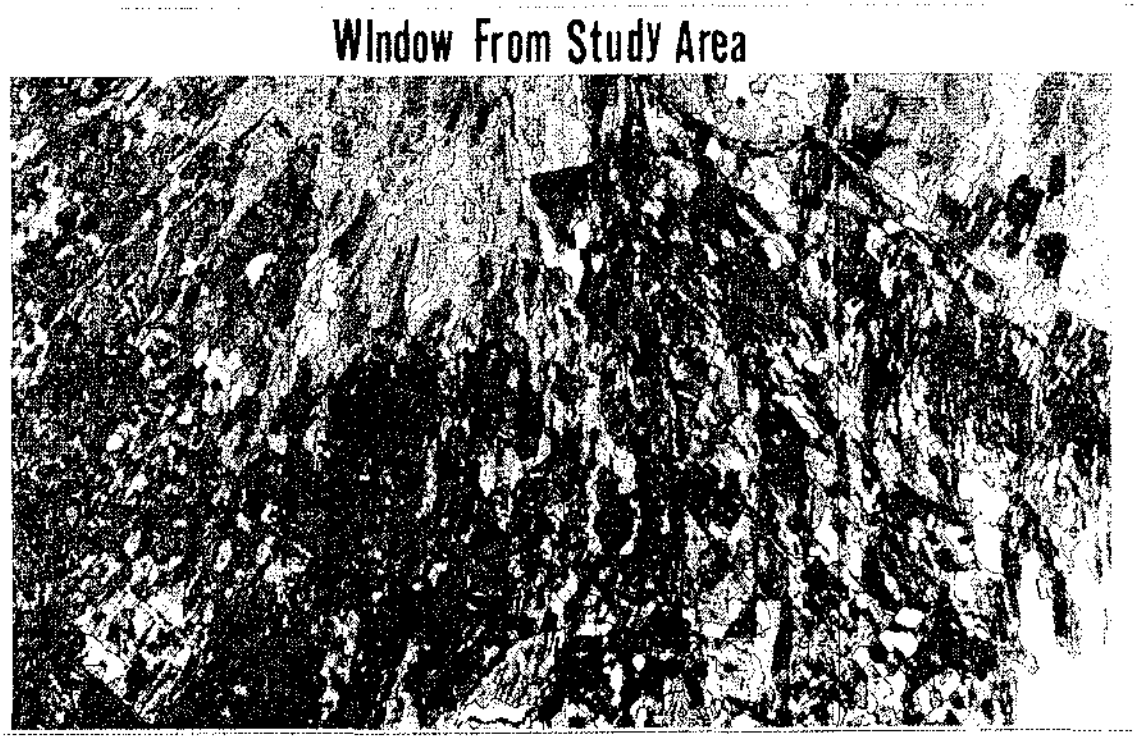
نقشه (۲) شیب منطقه



شکل(۲) هیستوگرام فراوانی انعکاسهای طیفی باند چهار از منطقه مطالعاتی



شکل(۳) هیستوگرام فراوانی بهبود کنتراست انعکاسهای طیفی باند چهار



شکل (۴) تصویر رنگی کاذب

جدول(۱) رده بندی واحدهای نقشه خاک

NO.	CLASSIFICATION (S.T)
1	Gypsic Haplosalids, fine, mixed Thermic
2	Xeric Haplocalcids, fine, mixed Thermic
3	Xeric Haplocambids, loamy over sandy skeletal aniso, mixed Thermic
4	Xeric Haplocambids, fine, mixed Thermic
5	Sodic Haplocambids, fine loamy, mixed Thermic
6	Xeric Haplocambids, fine loamy, mixed Thermic
7	Xeric Haplocambids, loamy skeletal, mixed Thermic
8	Xeric Torrifluvents, sandy over loamy skeletal, mixed Thermic
9	Xeric Torrifluvents, sandy skeletal, mixed Thermic
10	Sodic Haplocalcids, fine, mixed Thermic
11	Sodic Haplogypsids, fine, mixed Thermic
12	Xeric Haplogypsids, fine, mixed Thermic

ارزیابی خصوصیات اراضی

در این مرحله خصوصیات اراضی با نیازهای نوع کاربری اراضی تطبیق داده می شود و کلاس های تناسب کیفی اراضی با دو روش محدودیت ساده و روش پارامتریک (خاصه روش های استوری و ریشه دوم) تعیین می گردد (سایز و همکاران، ۱۹۹۱)، (۱۳). همچنین نوع بهره وری مورد نظر شامل گندم، جو، ذرت دانه ای و پنبه با آبیاری سطحی، مدیریت متوسط و نیمه مکانیزه است.

نتایج و بحث

با توجه به اینکه در منطقه مطالعاتی کشت آبی انجام می شود، لذا محدودیت های مربوط به بارندگی تأثیری در کلاس اقلیمی منطقه ندارد، زیرا در هر مرحله از نیاز آبی گیاه عملیات آبیاری صورت می گیرد. مهمترین پارامتر اقلیمی محدود کننده دما می باشد که این عامل درمورد کشت ذرت دانه ای و پنبه که درماههای فصول بهار، تابستان و پائیز انجام می شود و با توجه به تجزیه و تحلیل آمارهای هواشناسی موجود در منطقه، محدودیت دمایی مشاهده نمی شود. اما در مورد گندم و جو زمستانه چون متوسط روزانه دما فقط درماه ژانویه (۱۱ دی تا۱۲ بهمن) کمتر از ۶/۵ درجه سانتی گراد است، پس

محدودیت دمایی برای رشد آنها فقط در این ماه وجود دارد که در این ماه نیز، این دو محصول درخواب زمستانه به سر می برند.

الف ـ ارزیابی اقلیمی

هریک از انواع بهره برداری از اراضی مورد مطالعه دارای نیازهای اقلیمی خاص خود می باشند. با توجه به تاریخ کاشت این محصولات و مدت زمان هر یک از مراحل مختلف رویش آنها و با عنایت به داده های ایستگاه هواشناسی موجود در منطقه و تجزیه و تحلیل آنها، کلاس و درجه بندی نیازهای اقلیمی گیاهان مورد نظر طبق دو روش محدودیت ساده و پارامتریک مورد محاسبه قرار گرفت که نتایج آن درجدول(۲) ارائه شده است.

جدول(۲) نتایج مقایسه داده های اقلیمی منطقه با نیازهای اقلیمی انواع بهره برداریهای اراضی

P.M		S.L.M	PLANT TYPE
S.R.M	S.M		
S1	S1	S1	**W-WHEAT**
S1	S1	S1	**W-BARLEY**
S2	S2	S2	**MAIZE**
S2	S2	S2	**COTTON**

ب ـ ارزیابی تناسب اراضی

پس از درجه بندی محدودیت های اراضی برای انواع بهره برداری از اراضی مورد نظر و مشخص شدن نیازهای محصولات، کلیه این عوامل با خصوصیات اراضی که از طریق مطالعات وبررسی ها به دست آمده است، مطابقت شده و بر آن اساس کلاس و تحت کلاس اراضی تعیین گردید. نتایج آن درجداول و نقشه های ارزیابی تناسب کیفی اراضی برای گندم، جو، پنبه و ذرت دانه ای در شرایط فعلی ارائه شده است (جداول ۳، ۴، ۵ و ۶ و نقشه های ۴، ۵، ۶ و ۷). لازم به ذکراست که در بررسی برخی خصوصیات اراضی علاوه برتحقیقات سایز و همکارانش از مطالعات آقای دکتر سرمدیان به جهت انعکاس بیشتر با خصوصیات اراضی منطقه استفاده شده است (۱۳ و ۲).

جدول (۳) کلاس وتحت کلاسهای تناسب کیفی اراضی برای گندم آبی

واحد نقشه خاک	روش محدودیت ساده	روش پارامتریک	
		روش استوری	روش ریشه دوم
۱	N2 f,n,s	N f,n,s	N f,n,s
۲	S2 f	S2 f	S1
۳	S3 f,t,w	S3 f,t,w	S2 f,t,w
۴	S2 f	S2 f	S2 f
۵	N1 f,n	S3 f,n	S3 f,n
۶	S2 f	S2 f	S1
۷	S3 f,s,t,w	N f,s,t,w	S3 f,s,t,w
۸	S2/S3 f,s,t,w	S3 f,s,t,w	S3 f,s,t,w
۹	N2 f,s,t,w	N f,s,t,w	N f,s,t,w
۱۰	N2 f,n	S3 f,n	S3 f,n
۱۱	N2 f,n	N f,n	N f,n
۱۲	S2 f,S	S2 f,S	S2 f,S

جدول (۴) کلاس وتحت کلاسهای تناسب کیفی اراضی برای جوآبی

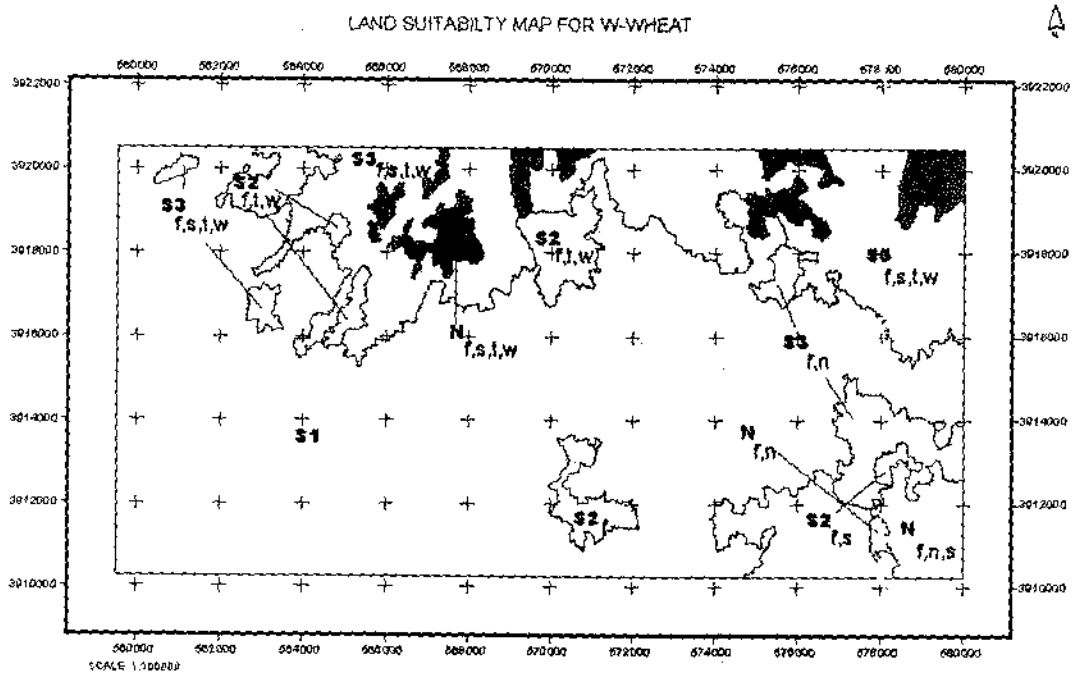
واحد نقشه خاک	روش محدودیت ساده	روش پارامتریک	
		روش استوری	روش ریشه دوم
۱	N2 f,n,s	N f,n,s	N f,n,s
۲	S2 f	S1	S1
۳	S3 f,t,w	S3 f,t,w	S2 f,t,w
۴	S2 f	S2 f	S2 f
۵	S3 f,n	S3 f,n	S2 f,n
۶	S2 f	S1	S1
۷	S3 f,s,t,w	N f,s,t,w	S3 f,s,t,w
۸	S2/S3 f,s,t,w	S3 f,s,t,w	S3 f,s,t,w
۹	N2 f,s,t,w	N f,s,t,w	N f,s,t,w
۱۰	S2 f,n	S2 f,n	S2 f,n
۱۱	N2 f,n	N f,n	N f,n
۱۲	S2 f,s	S2 f,s	S2 f,s

جدول (۵) کلاس وتحت کلاسهای تناسب کیفی اراضی برای پنبه

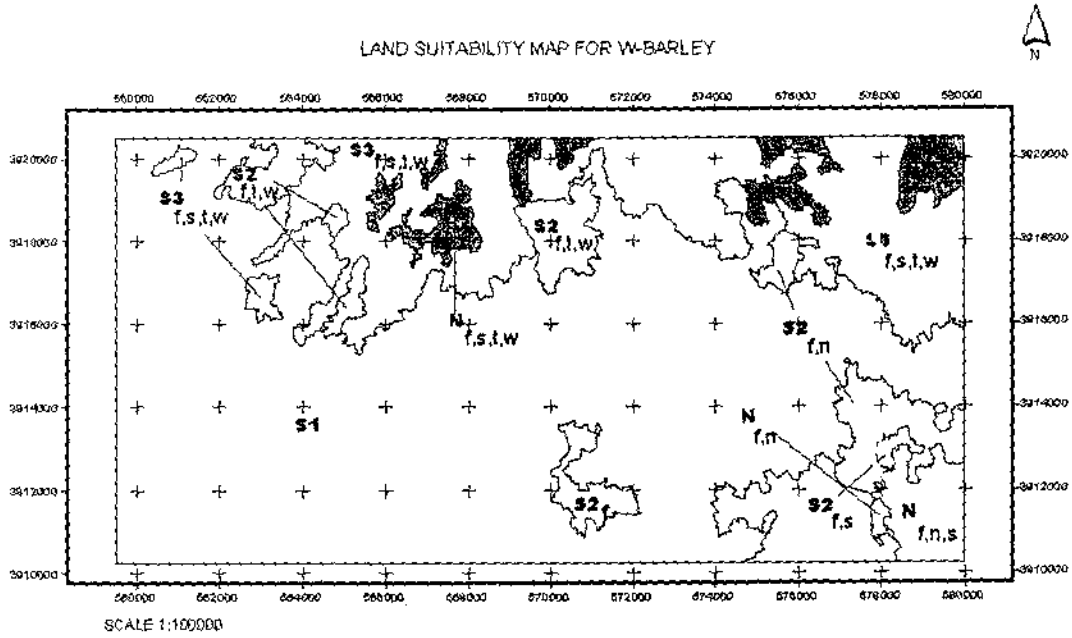
واحد نقشه خاکی	روش محدودیت ساده	روش پارامتریک	
		روش استوری	روش ریشه دوم
۱	N2 c,f,n,s	N c,f,n,s	N c,f,n,s
۲	S2 c	S2 c	S2 c
۳	S3 c,f,s,t,w	S3 c,f,s,t,w	S3 c,f,s,t,w
۴	S3 c,f,s	S2 c,f,s	S2 c,f,s
۵	S3 c,n	S3 c,n	S2 c,n
۶	S2 c,f	S2 c,f	S2 c,f
۷	S3 c,f,s,t,w	N c,f,s,t,w	S3 c,f,s,t,w
۸	S2 c,f,s,t,w	S3 c,f,s,t,w	S3 c,f,s,t,w
۹	N2 c,f,s,t,w	N c,f,s,t,w	N c,f,s,t.w
۱۰	S3 c,n	S3 c,n	S2 c,n
۱۱	N2 c,f,n	N c,f,n	N c,f,n
۱۲	S2 c,s	S2 c,s	S2 c,s

جدول (۶) کلاس وتحت کلاسهای تناسب کیفی اراضی برای ذرت دانه ای

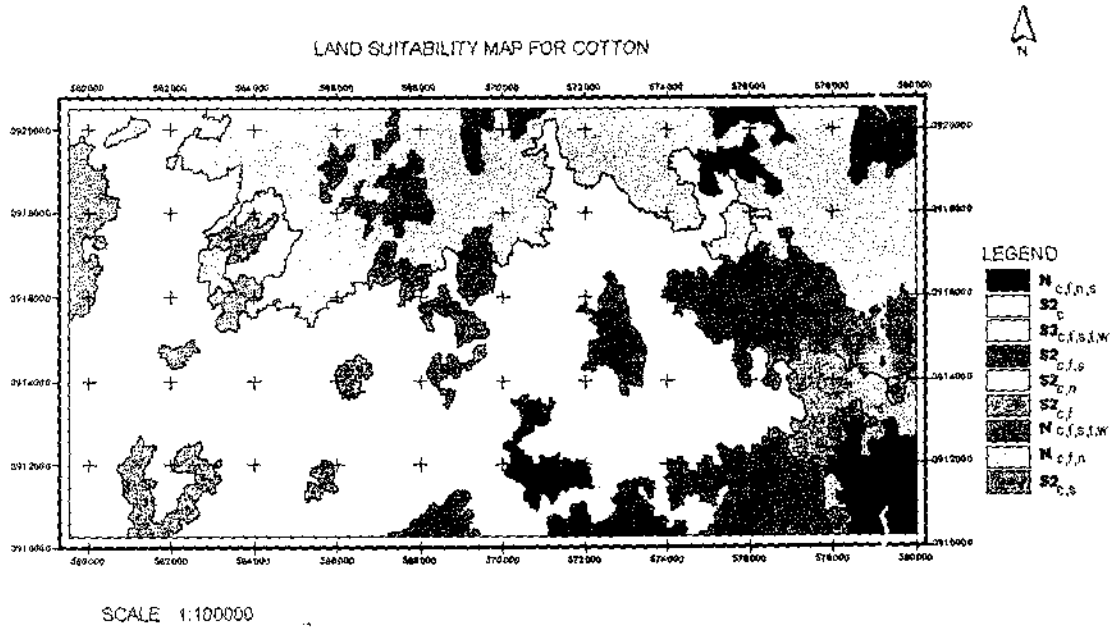
واحد نقشه خاکی	روش محدودیت ساده	روش پارامتریک	
		روش استوری	روش ریشه دوم
۱	N2 c,s,n	N c,s,n	N c,s,n
۲	S2 c	S2 c	S2 c
۳	S3 c,f,s,t,w	S2 c,f,s,t,w	S3 c,f,s,t,w
۴	S2 c,f,s	S2 c,f,s	S2 c,f,s
۵	N2 c,s,n	N c,s,n	N c,s,n
۶	S2 c,s	S2 c,s	S2 c,s
۷	S3 c,f,s,t,w	N c,f,s,t,w	S3 c,f,s,t,w
۸	S2 c,f,s,t,w	S3 c,f,s,t,w	S2 c,f,s,t,w
۹	S3 c,f,s,t,w	N c,f,s,t,w	S3 c,f,s,t,w
۱۰	N2 c,n	N c,n	S3 c,n
۱۱	N2 c,f,n,s	N c,f,n,s	N c,f,n,s
۱۲	S2 c,s	S2 c,s	S2 c,s



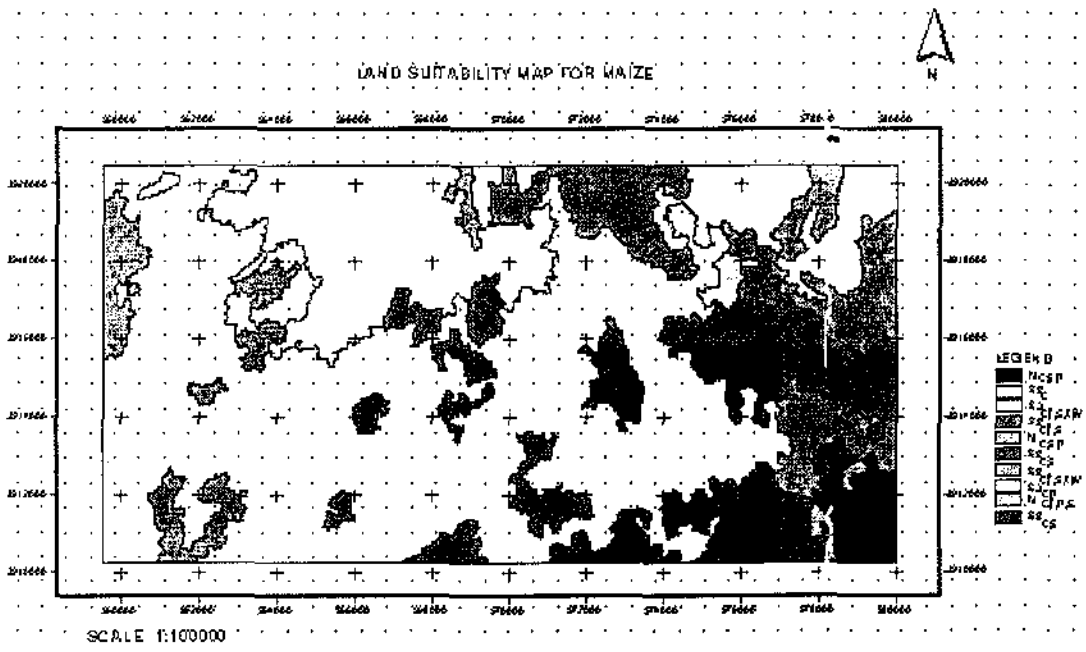
نقشه (۴) ارزیابی تناسب کیفی برای گندم آبی



نقشه (۵) ارزیابی تناسب کیفی برای جوآبی



نقشه (۶) ارزیابی تناسب کیفی برای پنبه



نقشه(۷) ارزیابی تناسب کیفی برای ذرت دانه ای

نتیجه گیری

با توجه به تحقیق انجام شده، نتایج زیر را می توان ارائه نمود:

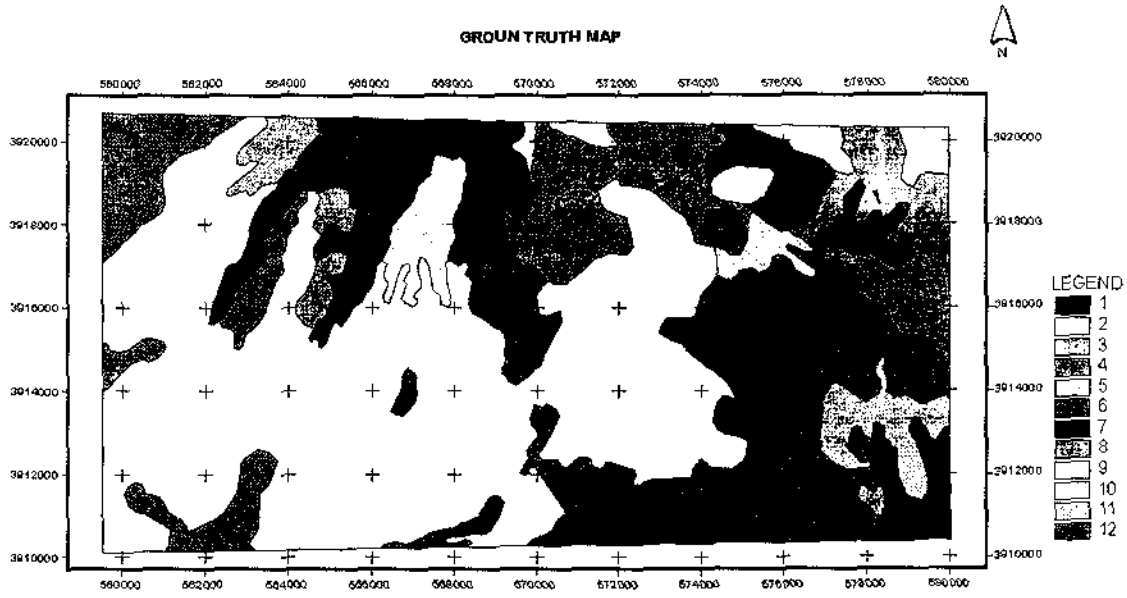
۱ـ بهترین روش تعیین و بیان دقت نقشه های حاصل از طبقه بندی داده های ماهواره ای به روش رقومی، مقایسه آن با نقشه مرجع یا نقشه واقعیت زمینی می باشد. نتایج حاصل از این چنین مقایسه هایی درجداولی بنام جدول خطا درج می گردد (جدول ۷).

جدول (۷) جدول خطابین نقشه مرجع حاصل از مطالعه با روشهای سنتی و نقشه رقومی

	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
۱	۵۱۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۹	۰
۲	۰	۱۲۱۳۸	۳۳۳	۳۷	۴۲	۳۳۵۲	۰	۲۴۳	۴۵	۱۰۴	۰	۵۲۵
۳	۰	۰	۱۴۰۱	۰	۰	۰	۹	۴۶	۰	۰	۰	۰
٤	۰	۱	۰	۳۲۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
٥	۰	۰	۰	۰	۴۳۲	۲۴۷	۰	۰	۰	۰	۰	۴
٦	۰	۱۲۶۳	۰	۰	۱	۱۰۳۳۰	۰	۶۸	۰	۰	۰	۰
۷	۰	۰	۱۱۹	۰	۰	۱۴۵	۳۹۷۳	۱۲۵	۴۳	۰	۰	۰
۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۷۳	۳۵۴۹	۶	۰	۰	۰
۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸۴۰	۹۹	۸۹۹	۰	۰	۰
۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۵۳	۰	۰
۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰۰	۱۵	۰
۱۲	۰	۰	۰	۰	۲۷	۷۲	۰	۰	۰	۰	۰	۳۹۲۹

با توجه به جدول فوق:

الف ـ صحت کلی نقشه رقومی مساوی ۸۲٪ می شود. این فاکتور از قدرت بیان کنندگی پایینی برخوردار است و به منظور حذف توافقی اتفاقی از صحت کلی، ضریب کاپا نیز محاسبه گردید که مساوی ۷۵٪ شد. نقشهٔ واقعیت زمینی مورد استفاده، در نقشه (۸) ارائه شده است. این نقشه که پیش تر در مطالعات قبلی و با روش های سنتی و دستی مطالعات خاکشناسی تهیه شده بود، با استفاده از عکس های ماهواره ای سال ۱۹۹۸ کنترل شد.



نقشه (۸) نقشه مرجع

ب ـ همان طور که پیش بینی می شد واحد اراضی شمارهٔ یک به خوبی تفکیک شده است (صحت کاربر= ۹۸٪ و صحت تولید کننده آن =۱۰۰٪) که علت آن تفاوت فاحش در انعکاس طیفی آن نسبت به سایر واحدها می باشد.

ج ـ واحدهای ۲ و ۶ به خوبی از یکدیگر تفکیک نشده اند و می توان گفت یکی از دلایل عدم تفکیک مطلوب آنها از یکدیگر پوشیده بودن اراضی از گیاه باشد که مانع انعکاس مناسب خاک های این دو واحد شده است (این واحدها به ترتیب دارای صحت کاربر=۶۱٪ و ۸۲٪ و صحت تولید کننده =۸۵٪ و ۶۴٪ هستند).

د ـ واحد شمارهٔ ۹ از ۷ به خوبی تفکیک نشده است. ازجمله دلایل این عدم تفکیک نامناسب، نزدیک بودن انعکاس طیفی آنها به سبب شباهت زیاد بافت خاک سطحی و نیز درصد سنگریزه سطحی می تواند باشد. (این واحدها به ترتیب دارای صحت کاربر مساوی ۵۰٪ و ۸۹٪ و نیز صحت تولید کننده =۹۱٪ و ۷۲٪ هستند).

ه ـ زمانی که یک طبقه یا Category به خوبی از طبقه ای دیگر تفکیک نشود، آن طبقه نسبت به طبقه یا طبقات دیگر دارای صحت کاربر کمتر اما در مقابل دارای صحت تولید کننده بیشتری است.

۲ـ طبقه بندی رقومی نسبت به روش های دستی وسنتی، جزئیات را بادقت بیشتری نشان می دهد.

۳ـ به طور کلی خاک هایی که در افق سطحی آنها درصد سیلت بالایی وجود دارد، دارای انعکاس طیفی بیشتری نسبت به سایر خاک ها هستند. این موضوع در منطقه تحت بررسی، در نقاطی که خصوصیت فوق به خوبی مشاهده می شود، وجود دارد که سبب می شود با پدیده شوری که انعکاس طیفی بالایی دارند مشابه بوده و اشکالاتی را در تجزیه و تحلیل داده ها به وسیله رایانه به وجود آورد.

۴ـ روش ارزیابی پارامتریک (خاصه روش ریشه دوم) نسبت به روش محدودیت ساده و نیز روش استوری دقیق تر بوده و در منطقه مورد بررسی، این روش سازگاری بیشتری دارد.

ـ تجزیه و تحلیل داده های هواشناسی منطقه نشان می دهد که از نظر اقلیمی هیچ گونه محدودیتی برای کشت گندم وجو وجود ندارد. اما در مورد پنبه دو عامل درجه حرارت شب در دوره گلدهی و میانگین درجه حرارت در مرحلهٔ رسیدن از بین تمام نیازهای اقلیمی مربوط به پنبه پایین ترین درجه می باشند که حتی با تغییر در تاریخ کاشت در یک دامنه معقولی و مناسب، باز هم این عوامل محدود کننده بوده و بهبود نمی یابند. در مورد ذرت دانه ای نیز نسبت n/N در مرحلهٔ رشد، محدود کننده ترین عامل اقلیمی است که در این مورد هم با تغییر در تاریخ کاشت، نه تنها درجه و کلاس این عامل بهبود نمی یابد بلکه سایر نیازهای اقلیمی نیز دچار کاهش درجه و افزایش محدودیت می شوند. نکته ای که بسیار مهم است، در بررسی نیازهای اقلیمی و اراضی گیاهان باید علاوه بر نوع گیاه به رقم و واریته آنها نیز توجه نموده و جداول استاندارد موجود بر این اساس اصلاح شوند.

پیشنهادات

۱ـ در مطالعات گوناگون خاکشناسی با استفاده از تصاویر رقومی ماهواره ای، سعی شود از تصاویر تهیه شده در زمانی که زمین فاقد پوشش گیاهی است یا در حداقل می باشد، استفاده گردد. همچنین می توان به طور همزمان تصاویر دارای پوشش گیاهی و فاقد آن را به کار برد.

۲ ـ برای اجتناب از تداخل پدیـــــده های متفاوتی که دارای انعکاس طیفی مشابهی در تجزیه و تحلیهای رایانه ای هستند، جا دارد که تصاویر تهیه شده توسط سایر سنجنده ها از قبیل سنجنده های ماهواره SPOT فرانسه و یا I.R.S هندوستان و نیز سایر روشهای طبقه بندی از قبیل طبقه بندی بر مبنای موقعیت مکانی (مختصاتی) پدیده ها (به جای طبقه بندی براساس تفاوت انعکاس طیفی) نیز مورد بررسی و مطالعه گردد.

۳ـ انجام مطالعات بیشتر بر روی سایر داده های رقومی ماهواره ای و روش های پردازش آنها (از جمله روش های دیگر طبقه بندی داده ها) و انتخاب بهترین روش برای استفاده در مطالعات ارزیابی تناسب اراضی.

۴ـ پیشنهاد می شود بتدریج استفاده از داده های رقومی ماهواره ای برای تهیه نقشه های موضوعی فراگیر شود و به همین منظور کاربرد روش های طبقه بندی هیبرید یا دو رگهٔ که آمیزه ای از روش های سنتی و جدید می باشد در ابتدا توصیه می گردد.

منابع

۱ـ زبیری، م.، ع، مجد.، ۱۳۷۵، آشنایی با فن سنجش از دور و کاربرد در منابع طبیعی، انتشارات دانشگاه تهران.

۲ـ سرمدیان، ف.، ۱۳۷۶، بررسی ژنز و رده بندی خاک ها و تناسب اراضی در سه اقلیم خشک و نیمه خشک و مرطوب منطقهٔ شرق مازندران (گرگان و گنبد)، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۳ـ محمد پور، الف. ۱۳۵۴، استفاده از تصاویر ماهواره ای در مطالعات خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

۴ـ مطالعات طرح جامع و احیاء و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی حوزهٔ آبریز مرکزی و همدان، ۱۳۷۳-۱۳۶۸، جلد سوم، منابع آب، معاونت طرح و برنامه وزارت جهاد کشاورزی.

۵ـ نجفی دیسفانی، م.، ۱۳۷۷، پردازش کامپیوتری تصاویر سنجش از دور، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت).

۶ـ نشریه فنی شمارهٔ ۳۳۱، ارزیابی منابع و قابلیت اراضی گرمسار و ورامین، مؤسسهٔ تحقیقات خاک و آب وزارت جهاد کشاورزی.

7- Lee, kyoo-seock , G. B. Lee,and E. J. Tyler, 1988. Thematic mapper and digital elevation modelling of soil characteristics in hilly terrain, Soil Sci.Soc.Am.J.,52:1104-1107.

8-Lee, kyoo-seock ,G.B.Lee,and E.J.Tyler,1988. Determination of soil characteristics from thematic mapper Data of a cropped organic- inorganic soil land scape , Soil Sci.Soc,Am.J.52: 1100-1104.

9-Lieng Sakul,Montri.,Somboon Mekpaipoon Watana , Paiboon Paramojanee , Kees Bronsveld and Wermon Huizing ,1993.Use of G.I.S and remote sensing for soil mapping and for locating new sites for permanent cropland-A case study in the " highlands" of northern thailand , Geoderma , 60, 293-307.

10- Maji,A.K.,N.D.R.krishna and O.Challa ,1998. Geographical Information system in Analysis and interpretation of soil Resource data for land use planning , Journal Of Indian Society Of Soil Science, VOL :46,NO.2,p.p 260-263.

11- Merolla ,Silvia.,Griselda Armesto and Gustavo Calvanse ,1994-3.A G.I.S Application for assessing agricultural land , I.T.C Journal

12- Rahman ,S., L.C.Munn , G.F.Vane and C.Arneson ,1997. Wyoming rocky mountain forest soils :mapping using an are /info geographic information system , Soil Sci ,Soc.Am. J.61:1730-1732.

13- Sys. Ir.C.,E.Van Ranst & Ir. j. Debaveye., 1991, 1993, land evaluation , part (III). General Administration for Development cooperation, Brussels.

14- U.S.D.A,1999,keys to soil taxonomy , eight edition,Natural Resources Conservtion Service.