تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از RS و GIS
مطالعه موردی شهرستان پاکدشت

دکتر سیمین تولایی، دانشیاردانشکده ادبیات وعلوم انسانی، دانشگاه تربیت معلم
نرگس حاجی نوروزی، کارشناس ارشد جغرافیا وبرنامه ریزی روستایی

چکیده

شهرستان پاکدشت با مساحت حدود ۶۰۴ کیلومتر مربع، در زمین‌های آبرفتی جنوب رشته کوه‌های البرز قرار گرفته است . از لحاظ کشاورزی از استعدادهای بالفعل و بالقوه فراوانی برخوردار است. واقع‌شدن این شهرستان در ۲۰ کیلومتری کلان شهر تهران باعث گردیده است تا این شهرستان از مهاجرپذیرترین مناطق اطراف تهران گردد. این مهاجرت بی‌رویه و پیش‌بینی نشده باعث گسترش ناموزون نقاط شهری و برخی از روستاها و تخریب اراضی کشاورزی گردیده است. بدین‌ترتیب شناخت وضعیت طبیعی منطقه، تهیه نقشه کاربری و پوشش اراضی و تغییرات آن جهت برنامه‌ریزی و مدیریت بهتر، لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

در این تحقیق برای تهیه و تجزیه و تحلیل نقشه کاربری و پوشش اراضی، ابتدا نقشه‌های توپوگرافی و تصاویر ماهواره‌ای منطقه تهیه شد. پس از رقومی و موزائیک‌کردن نقشه توپوگرافی، نقشه‌های شیب، جهت شیب و ارتفاع منطقه به منظور شناخت وضعیت و توان طبیعی منطقه در محیط نرم‌افزار GIS تولید گردید. متعاقباً عملیات تصحیح و پردازش بر روی تصاویر ماهواره‌ای در محیط نرم‌افزاری Geomatica انجام شد.

سپس با استفاده از طبقه‌بندی نظارت شده و الگوریتم حد اکثر احتمال، نقشه طبقه‌بندی شده کاربری اراضی تولید شد. براساس یافته‌های این پژوهش نیمه شمالی منطقه اساساً برای فعالیت‌های انسانی خصوصاً کشاورزی مناسب نبوده و در نقطه مقابل نیمه جنوبی منطقه با توجه به توان‌های طبیعی عرصه تاخت و تاز فعالیت‌های انسانی و مهاجرت‌های بی‌رویه قرارگرفته است وبیش از

[Downloaded from jgs.khu.ac.ir on 2024-04-19]

همه مشمول مدیریت بهینه اراضی می‌باشد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که غالب‌ترین کاربری‌های منطقه متعلق به اراضی بایر (۵۰/۵۵ درصد) می‌باشد. در مراتب بعدی اراضی کشاورزی واراضی ساخته شده به ترتیب با ۳۹/۳۳ و۹/۲۲ درصد قرار دارند. طبق نتایج حاصله مساحت شهر پاکدشت از ۴۳۰ هکتار در سال ۱۳۷۹ به ۷۳۴ هکتار در سال ۱۳۸۳ افزایش یافته که این افزایش نشان‌دهنده رشد فیزیکی شهر پاکدشت می‌باشد. بدین‌ترتیب ۳۰۴ هکتار از اراضی باز و کشاورزی اطراف شهر به زیر ساخت وساز رفته است.

واژه‌گان کلیدی: تجزیه و تحلیل کاربری اراضی، پوشش اراضی، مهاجرت بی-رویه، تخریب اراضی کشاورزی، سنجش از دور ، سیستم اطلاعات جغرافیایی

مقدمه

گسترش شهر و توسعه شهرنشینی و بدنبال آن تخریب بی‌رویه اراضی کشاورزی و جنگل‌ها و مراتع و تبدیل آن به مناطق مسکونی مسائل و مشکلاتی را در کشورهای در حال توسعه بوجود آورده است. امروزه برنامه‌ریزی و مدیریت فضاهای شهری و روستایی نیازمنددستیابی به اطلاعات دقیق فضایی در زمان‌های متوالی در خصوص تغییرات کاربری‌های اراضی می‌باشد. در حقیقت نقشه‌های کاربری و پوشش اراضی مدیران و برنامه‌ریزان را در امر اتخاذ تدابیر صحیح و تصمیم‌گیری‌های اصولی‌یاری نموده ونقش بسیار مهمی را در توسعه و برنامه‌ریزی منطقه‌ای ایفا می‌نماید. بدین‌منظور دانش مربوط به کاربری و پوشش اراضی در رابطه با برنامه‌ریزی و مدیریت فعالیت‌های سرزمینی بسیارضروری است. دراین میان سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، ابزار اساسی برای تجزیه و تحلیل کلی این تغییرات و داده‌های پوشش سطح زمین و تغییرات موردنیاز، محسوب می‌شود.

[Downloaded from jgs.khu.ac.ir on 2024-04-19]

شهرستان پاکدشت در محدوده جغرافیایی ´۵۶ °۵۱ تا ´۳۴ °۵۱ طول شرقی و ´۳۵ °۳۵ تا ´۱۷ °۳۵ عرض شمالی واقع شده است. این شهرستان با مساحت ۶۰۴ کیلومترمربع از دو بخش مرکزی و شریف‌آباد، دو شهر پاکدشت و شریف-آباد، ۶ دهستان و ۵۵ روستا تشکیل شده است. جمعیت آن بالغ بر ۱۶۰۵۰۷ نفر بوده که از این تعداد ۴۹۲۲۰ نفر (۳۰ درصد) در نقاط شهری و۱۰۷۲۳۳ نفر (۷۰درصد) در نقاط روستایی سکونت دارند .

منطقه موردمطالعه با ارتفاع ۱۱۰۷ متر از سطح دریا در زمین‌های آبرفتی جنوب رشته‌کوه‌های البرز قرارگرفته است که از لحاظ کشاورزی دارای استعدادهای بالفعل و بالقوه فراوانی است و دارای حدود ۲۴۶۳۹ هکتار اراضی کشاورزی می‌باشد.

واقع‌شدن این شهرستان در ۲۰ کیلومتری کلان شهر تهران، سهولت ایاب و ذهاب و ارزانی سکونت نسبت به شهر تهران و وجود کارخانجات وکارگاه‌های متعدد باعث گردیده تا این شهرستان از مهاجرپذیرترین مناطق اطراف تهران گردد. به طوری که جمعیت مناطقی از این شهرستان مانند پاکدشت، مامازند، قوهه، خاتون‌آباد، یبر و همچنین مراکز روستایی از جمله : حصار امیر، شهرک انقلاب در طی ۵ سال اخیر به دو برابر افزایش یافته است. این مهاجرت بی‌رویه و پیش‌بینی نشده باعث گسترش ناموزون شهرپاکدشت و تخریب اراضی کشاورزی آن گردیده است. شدت و سرعت این گسترش موجب افزایش بی‌سابقه قیمت زمین و ساختمان، دگرگونی و تغییر بافت محل‌های سکونت، ظهور محل‌های جدیدالاحداث پیش‌بینی نشده، مشکلات تراکم و ترافیک، حاشیه‌نشینی، بروز مشاغل کاذب و صدها عارضه بیمارگونه دیگر شده است (وزارت کشور، ۱۳۷۸).

[Downloaded from jgs.khu.ac.ir on 2024-04-19]

عوامل مذکور ضرورت برنامه‌ریزی منطقه‌ای استفاده از اراضی را در این شهرستان ایجاب می‌نماید.

هدف نهایی این پژوهش تهیه و تجزیه و تحلیل نقشه‌های کاربری و پوشش اراضی شهرستان پاکدشت می‌باشد تا با در اختیارگزاردن نحوه پراکنش کاربری‌ها و تغییرات آنها تصویر مناسبی در اختیار برنامه‌ریزان در سطح کلان قرار گیرد.

روش شناسی

جهت انجام این تحقیق از داده های زیر استفاده شد:

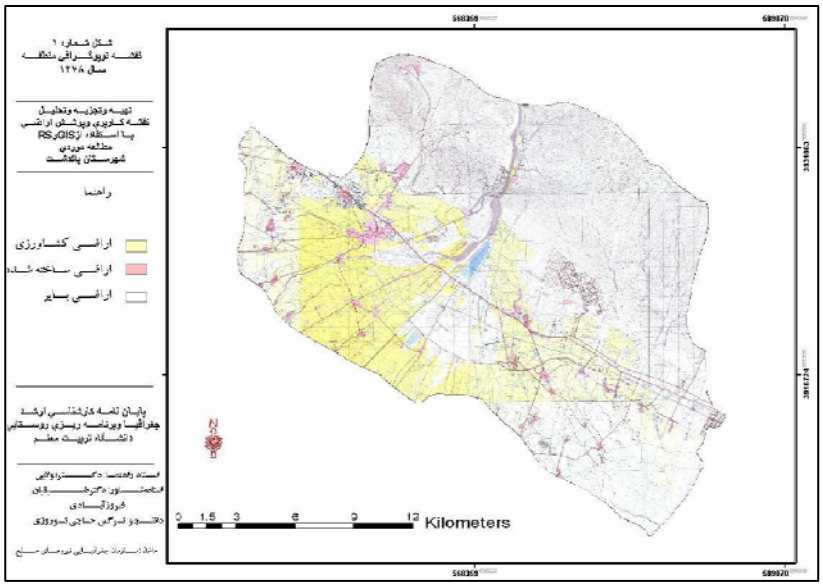
- نقشه‌های توپوگرافی۲۵۰۰۰: ۱ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح ۸۵۶ K برگ‌های خاورشهر (۶۳۶۱ IIISw)، پاکدشت (۶۳۶۰IV NE)، پارچین (۶۳۶۱ IISE)، قیام‌د شت (۶۳۶۱ IIISE)، قرچک 6360 (IVNW)، علی‌آباد (۶۳۶۰ ISE)، شریف‌آباد (۶۳۶۰ INW)، جلیل‌آباد (6360 I SW)، تیمیسیان (6361IISE)، جنداب (۶۳۶۰ INE) که از سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح تهیه شد.
- تصویر ماهواره‌ای IRS (۲۰۰۴) مربوط به سنجنده LISS کشور هند (ردیف / گذر IS - ۶۹۴۵) دارای ۵ باند، که از سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح تهیه شده است.
- لایه GIS مرز شهرستان پاکدشت تهیه شده از وزارت کشور .

به منظور تهیه و تجزیه و تحلیل نقشه کاربری و پوششی اراضی منطقه موردمطالعه، به ترتیب مراحل زیر صورت گرفت:

ابتدا تعداد ۱۰ شیت نقشه ۱:۲۵۰۰۰ بوسیله اسکنر به صورت رستری اسکن شد. سپس در محیط نرم‌افزاری Geomatica زمین مرجع گردید. به نقشه فوق،

[Downloaded from jgs.khu.ac.ir on 2024-04-19]

مختصات واقعی در سیستم مختصات UTM (بیضوی مقایسه‌ای E0012WGS 84) داده شد. پس از رقومی‌کردن و موزائیک‌کردن آنها بوسیله لایه مرز، حوزه منطقه مشخص گردید. از نقشه توپوگرافی منطقه، برای شناسایی مقدماتی منطقه، شناسایی انواع کلاس‌ها و هم‌چنین تصحیح هندسی استفاده گردید شکل (شماره ۱).



برای تعیین تغییرات ارتفاع منطقه از خطوط منحنی میزان بهره گرفته شد و مدل رقومی ارتفاع (TIN)[1] تهیه گردید (شکل شماره۲). در این منحنی هر رنگ نشان‌دهنده یک اختلاف ارتفاع سطح در منطقه است از این مدل علاوه بر کاربرد

1-Trianulated Irregular Network

[Downloaded from jgs.khu.ac.ir on 2024-04-19]

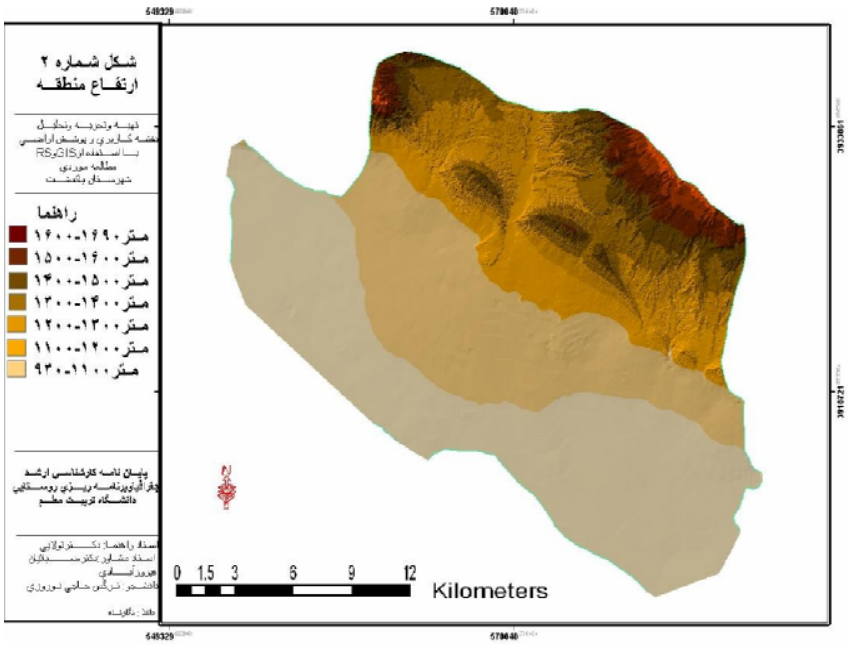
آن در راستای تهیه نقشه ارتفاع، برای تهیه نقشه‌های شیب و جهت شیب نیز استفاده شده است.

شکل شماره ۳ و جدول شماره ۱ به ترتیب شیب منطقه و طبقه‌بندی متناظر آن را ارایه می‌دهند.

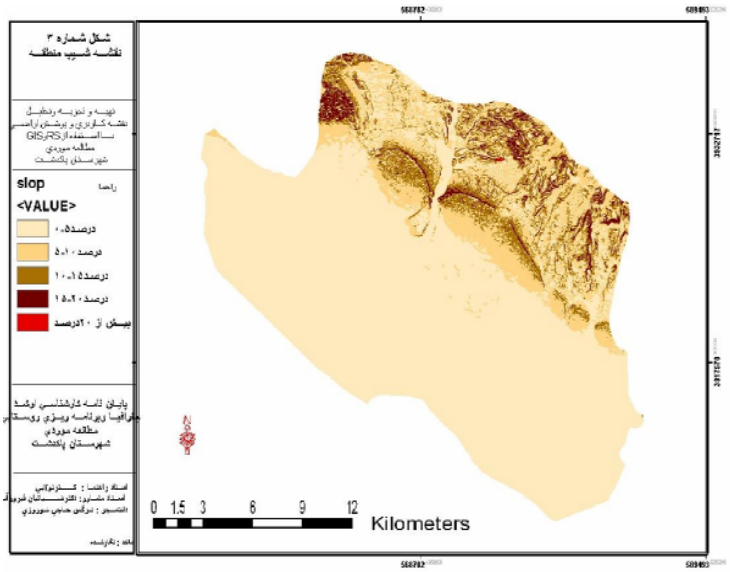
جدول(شماره ۱): طبقه‌بندی شیب منطقه موردمطالعه

طبقات شیب(درصد)	مساحت Km^2	درصد مساحت
۰-۵	۲۴۳/۶۳	۳۴
۵-۱۰	۹۱/۷	۱۲/۸۰
۱۰-۱۵	۱۲۱/۱۴	۱۶/۹۰
۱۵-۲۰	۲۰۴	۲۸/۴۷
بیشتراز ۲۰	۵۶/۱	۷/۸۳

ماخذ: نگارنده



[Downloaded from jgs.khu.ac.ir on 2024-04-19]

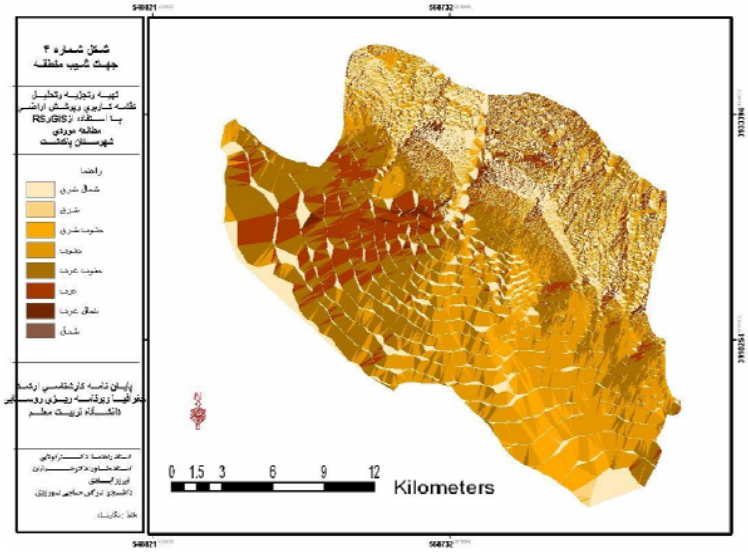


جدول شماره۲ و شکل شماره ۴ نیز طبقه‌بندی جهت شیب را نشان می‌دهند.

جدول شماره ۲: طبقه‌بندی جهت شیب منطقه موردمطالعه

طبقات شیب	مساحت(km^2)	درصد مساحت
۲۲/۵-۶۷/۵ (شمال شرقی)	۱۶۶/۱۵	۱۱/۶
۶۷/۵-۱۱۲/۵ (شرق)	۱۴۴/۱۶	۷/۴۸
۱۱۲/۵-۱۵۷/۵ (جنوب شرق)	۱۶۶/۸۴	۸/۶۶
۱۵۷/۵-۲۰۲/۵(جنوب)	۴۷۲/۲۸	۲۴/۵۱
۲۰۲/۵-۲۴۷/۵(جنوب غرب)	۴۳۵/۹۱	۲۲/۶۳
۲۴۷/۵-۲۹۲/۵(غرب)	۲۲۵/۱۱	۱۱/۶۸
۲۹۲/۵-۳۳۷/۵ (شمال غرب)	۹۶/۳۲	۵
۳۳۷/۵-۳۶۰ (شمال)	۲۱۹/۸۰	۱۱/۴۱

[Downloaded from jgs.khu.ac.ir on 2024-04-19]



نتایج حاصل از این نقشه‌ها نشان می‌دهد که حدود ۴۷ درصد اراضی منطقه بین ارتفاع ۹۳۰ تا ۱۱۵۰ متری قرارگرفته‌اند. شیب‌های کمتر از ۱۵ درصد در ۶۵ درصد از منطقه گسترش‌یافته و جنوب منطقه بیشترین فراوانی (حدود ۲۵ درصد) را به لحاظ شیب مناسب، به خود اختصاص داده است.

تهیه نقشه کاربری اراضی

برای تهیه نقشه کاربری و پوشش اراضی از روش طبقه‌بندی نظارت شده [1] و الگوریتم حداکثر احتمال استفاده شد. در این فرایند ابتدا تصویر ماهواره‌ای IRS با باندهای انتخابی مناسب در برنامه Geomatica تولید شد. سپس با

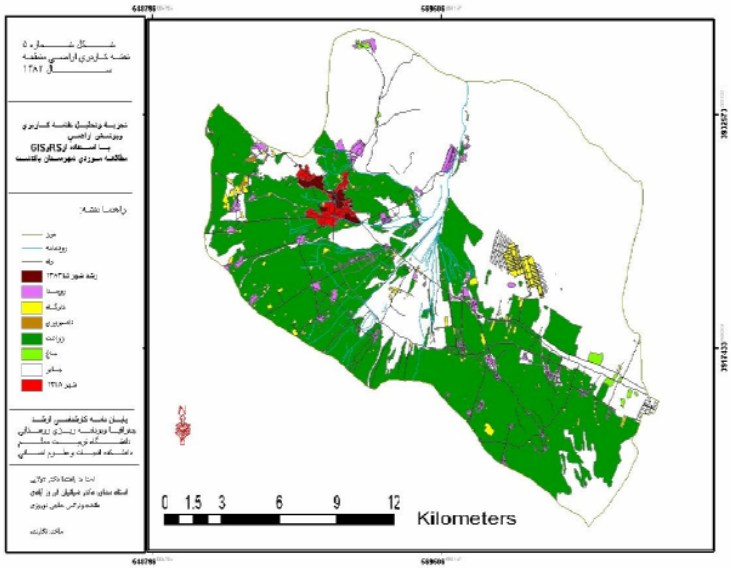
[1] - Surperwised classification

[Downloaded from jgs.khu.ac.ir on 2024-04-19]

استفاده از مدارک و اطلاعاتی که به نوعی در شناسایی پدیده‌های تصویر موثر هستند، نظیر نقشه توپوگرافی و بازدیدهای محلی، بر روی هر پدیده، تعـدادی مناطق یا سطوح به عنوان نمونه[1] انتخـاب شـد تـا از آنهـا بـرای طبقـه‌بنـدی استفاده شود. در انتخاب مناطق نمونه رعایت نکاتی ضروری می‌نمود از جمله: به صورتی انتخاب شوند که بر روی پدیـده‌هـای گونـاگون تـصویر، بـه شـکل مناسب پراکنده شده باشند، نمونه به گونه‌ای انتخاب شود تـا از نظـر انعکـاس طیفی همگنی مطلوب مشاهده شود و بـه عـلاوه نمونـه‌هـا از نظـر انـدازه بـه طورمناسب انتخاب‌شوند. پس ازرعایت مـوازین فـوق تعـداد پیکـسل‌هـای هـر منطقه محاسبه شد. با استفاده از متدلوژی فـوق در نهایـت ۳ کـلاس، شـامل اراضی کشاورزی، اراضی ساخته شده و اراضی بایر بر روی تصویر انتخاب شـد. جدول شماره ۳ تعداد پیکسل‌ها و میزان مساحت هر کدام از کلاس‌ها را نشان می‌دهد. چنانچه ملاحظه می‌گردد، غالب‌ترین کاربری‌های منطقـه متعلـق بـه اراضی بایر ۵۱/۵۵ درصد می‌باشد در مراتب بعدی اراضی کـشاورزی و اراضـی ساخته شده به ترتیب با ۳۹/۳۳ و ۸/۲۲ در صد قرار دارند. همان‌طور که شکل شماره ۵ نشان می‌دهد عمده فعالیت‌های انسانی در نیمـه جنـوبی شهرسـتان متمرکز است.

[1] - Training site

[Downloaded from jgs.khu.ac.ir on 2024-04-19]



جدول شماره ۳:تعداد پیکسل‌ها و مساحت‌های مربوطه

	کلاس	تعداد پیکسل سال ۲۰۰۴	مساحت(هکتار) سال ۲۰۰۴	درصد سال ۲۰۰۴
۱	اراضی کشاورزی: زراعت و باغ	۳۵۸۰۴۱	۲۴۶۳۹	۳۹/۳۳
۲	اراضی ساخته شده: ساختمان‌ها، راه‌ها، تاسیسات و...	۲۱۹۲۲	۳۸۵۴	۸/۲۲
۳	اراضی بایر شامل کوه، شنی، سنگلاخی و بایر	۳۹۸۷۹۲	۲۶۳۸۵	۵۱/۵۵

تحلیل یافته‌ها و نتایج:

با عنایت به اطلاعات جمع‌آوری شده و نقشه‌های ارتفاع (شکل شماره ۲) و شیب (شکل شماره ۳) این منطقه از نظر مورفولوژیکی به دو واحد کوهستانی و

[Downloaded from jgs.khu.ac.ir on 2024-04-19]

دشت تقسیم می‌شود. نیمه شمالی منطقه عرصه کوه‌ها و تپه‌ها و شیب بیش از ۱۵ درصد است که حدود ۳۷ درصد اراضی منطقه را شامل می‌شود. نیمه جنوبی منطقه بین ارتفاع ۹۳۰ تا ۱۱۵۰متر قرار گرفته و شیب کمتر از ۱۵ درصد را به خود اختصاص داده است. بدین‌ترتیب نیمه شمالی منطقه با دارابودن ارتفاع بیش از ۱۱۵۰ متر و شیب بیش از ۱۵ درجه برای فعالیت‌های انسانی اساساً مناسب نمی‌باشد. در نقطه مقابل، نیمه جنوبی با توجه به توان‌های طبیعی عرصه تاخت وتاز فعالیت‌های انسانی قرارگرفته است (نقشه کاربری و پوشش اراضی شماره ۵). این منطقه عرصه تمامی فعالیت‌های اقتصادی از جمله کشاورزی، صنعتی و سکونتگاهی می‌باشد. دراین منطقه، همه نقاط مسکونی درمراحل اولیه‌شکل‌گیری، با هدف استفاده از خاک‌های حاصلخیز برای زراعت در کنار اراضی مرغوب استقرار یافته‌اند. رشد و افزایش جمعیت این شهرستان بدلیل مجاورت فیزیکی آن به کلان شهر تهران و مهاجرپذیربودن آن منجر به رشد فیزیکی فاقد برنامه‌ریزی شهر پاکدشت و روستاهای اطراف و بلعیده‌شدن اراضی مرغوب کشاورزی گردیده است که مقایسه نقشه ۱و۵ بیانگر این موضوع می‌باشد. در تائید این ادعا مساحت شهر پاکدشت در سال ۱۳۷۹حدود ۴۳۰ هکتار بوده و در سال ۱۳۸۳ به ۷۳۴ هکتار افزایش یافته است. این امر حاکی از آن است که رشد فیزیکی این شهر باعث از بین رفتن اراضی باز و کشاورزی اطراف شهر گردیده است.

با توجه به مطالب ذکر شده می‌توان نتیجه گرفت که:

شهرستان پاکدشت یکی از نواحی مستعد کشاورزی کشور می‌باشد که به دلیل مجاورت فیزیکی با شهر تهران، یکی از مهاجرپذیرترین نقاط نیز محسوب می‌گردد. مدیریت صحیح در برنامه‌ریزی توسعه و عمران و فعالیت‌های سرزمینی مستلزم شناخت جامع و دقیق از وضعیت طبیعی و پوشش اراضی منطقه و

[Downloaded from jgs.khu.ac.ir on 2024-04-19]

همچنین نحوه استفاده از اراضی می‌باشد. با توجه به بررسی نقشه‌های وضعیت طبیعی و کاربری و پوشش اراضی منطقه ملاحظه گردید که اراضی نیمه جنوبی شهرستان با توجه به توان‌های طبیعی برای کاربری‌های گوناگون مناسب می‌باشد که عمده فعالیت‌های انسانی نیز در این قسمت انجام می‌گیرد. این منطقه دارای اراضی کشاورزی بسیارخوبی است. از سوی دیگر روند رشد فیزیکی نقاط شهری و روستایی پاسخی به نیازهای آتی انسان‌ها از نظر استقرار و سکونت می‌باشد چنانچه این روند بدون برنامه صورت گیردو ادامه یابد، در آینده شاهد بلعیده‌شدن اراضی حاصلخیز کشاورزی خصوصاً اراضی زراعی اطراف شهر پاکدشت و روستاهای اقماری شهر خواهیم بود. بنابراین باید دقت بیشتری در نحوه استفاده از اراضی در نیمه جنوبی صورت گیرد. لذا پیشنهاد می‌گردد که از مها جرت‌های بی‌رویه وبدنبال آن رشد فیزیکی نقاط مسکونی جلوگیری شود. مکان‌یابی بهینه مناطق مسکونی در چار چوب مشخصات کامل اکولوژی و زمین‌شناسی برای پاسخ‌گویی به نیازهای آتی مرتبط با افزایش جمعیت در نیمه شمالی منطقه از دیگر پیشنهادات این پژوهش است.

از طرف دیگر نظر به اینکه افزایش جمعیت علاوه بر افزایش نیازهای استقراری و سکونتی، نیاز به افزایش تامین مواد غذایی نیز دارد، لذا حفظ و احیاء اراضی کشاورزی و جلوگیری از تخریب و تبدیل و تغییر کاربری غیرمجاز وغیرضروری اراضی کشاورزی منطقه که به عنوان بستر تولیدات کشاورزی دارای اهمیت حیاتی است قویاً توصیه می‌گردد.

[Downloaded from jgs.khu.ac.ir on 2024-04-19]

منابع

۱- زبیری، م. مجد، ع. آشنایی با فن سنجش از دور و کاربرد در منابع طبیعی (اطلاعات ماهواره‌ای، عکس‌های هوایی، فضایی) چاپ سوم، انتشارات دانشگاه نهران، ۱۳۸۰.

۲- سرکارگراردکانی، ع . ارزیابی الگوریتم طبقه‌بندی فازی به منظور تهیه نقشه کاربری اراضی از تصاویر ماهواره‌ای، پایانامه کارشناسی ارشد، گرایش سنجش از دور, دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۷.

۳- سیمای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی شهرستان پاکدشت، وزارت کشور، استانداری تهران، فرمانداری شهرستان پاکدشت، ۱۳۷۸.

۴- علوی‌پناه، سید کاظم. سنجش از دور در علوم زمین، (علوم خاک)، دانشگاه تهران، ۱۳۸۲.

۵- غیاثوند، غ. تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چندزمانه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گرایش سنجش از دور، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۷.

۶- قراگوزلو، علیرضا. GIS و ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست، تهران، سازمان نقشه‌برداری کشور،۱۳۸۴.

۷- کرمی، تاج‌الدین. برنامه‌ریزی کاربری اراضی با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، (منطقه موردمطا لعه: خرم‌آباد)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، سنجش از دور، دانشگاه تربیت مدرس،۱۳۷۸.

۸- مجد ،ع. دستورالعمل تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از تفسیر اطلا عات ماهواره‌ای، وزارت کشاورزی، معاونت طرح وبرنامه،اداره کل آمار واطلاعات،۱۳۷۳.

۹- مخدوم، م. شالوده آمایش سرزمین، چاپ ششم. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۸۴.

۱۰- مطالعات جامع توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی استان تهران، سازمان برنامه و بودجه استان تهران،۱۳۷۷.

۱۱- وزارت برنامه و بودجه، دستورالعمل تهیه و تصحیح نقشه‌های وضع موجود کاربری زمین در استان‌های کشور، تهران، ۱۳۷۵.

12- Conglton, R.G. Oderwald, R. G. and Meadr R. A. (1983), Assessing Landsat Classifcation Accuracy Using Discrete Multivariate Analysis Statistical Photogrammertric Engineering and Remote Sensing, Vol. 49, PP. 1671-1678.

[Downloaded from jgs.khu.ac.ir on 2024-04-19]

13- Conner, S.J, ,Thomson M.C , Suflas, and Williams J.B.,(2002), Use of GIS&RS, Monitoring The Effects of Vector-born Disease. Charles G. O, Member, H. Jason S. King, John. (2003), Multitemporal land use and land cover Classification of Urbanized Areas Within Sensitive Coastal Environments, TRANSACTIONS ON GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING, VOL. 41, NO.
14- Thomas M. Lillesand (1987), Remote sensing and image interpretation, second edition,John wiley &Son.
15- Nigam; P.K (2001), Division of Urban Survey Planning and Management of Land Resource& Urban Sciences International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC) Eschewed, The Netheriands.

منابع آماری و نقشه‌ها و تصاویر

۱- سازمان جغرافیایی ارتش، تصویر ماهواره‌ای IRS (سال ۲۰۰۴) مربوط به سنجنده LISS.
۲- مرکز سنجش از دور ایران، تصویر ماهواره‌ای لندست مربوط به سنجنده TM (سال ۱۹۹۸)
۳-مرکز آمار ایران، شناسنامه آبادی‌ها، استان تهران، ۱۳۷۵

[Downloaded from jgs.khu.ac.ir on 2024-04-19]