نشریه حفاظت منابع آب و خاک، سال هشتم، شماره سوم، بهار ۱۳۹۸

ISSN 2251-7480

سیر تغییرات کاربری اراضی در دشت مرودشت – استان فارس

خاطره نوبهاران[1*]، علی ابطحی[2] و شهلا محمودی[3]

۱*) دانشجوی دکتری خاکشناسی، واحد علوم وتحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.ایران.

* نویسنده مسئول مکاتبات: khatere.nobaharan@gmail.com

۲) استاد خاکشناسی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

۳) استاد خاکشناسی دانشگاه تهران ، تهران.ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۲/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۴/۲۰

چکیده

در زمینه تغییرات کاربری اراضی مطالعات نسبتاً زیادی در ایران انجام شده، که اغلب بر جنبه‌های منفی این پدیده تأکید داشته‌اند. در این تحقیق با استفاده از تصاویر ماهواره لندست سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۴ و ۲۰۱۸، تغییرات کاربری و پوشش اراضی در منطقه مرودشت استان فارس مورد بررسی قرار گرفته است. از امکانات مدل زنجیره مارکف در محیط IDRISI Andes V.15 استفاده شده و شرایط کاربری و پوشش اراضی برای سال ۲۰۳۲ پیش‌بینی شده است. نتایج این پژوهش نشان داد حدود ۱۹۶۰۰۰ هکتار، معادل ٪۹۱ از اراضی کاربری کشاورزی داشته و مراتع، اراضی بایر و مناطق مسکونی به ترتیب با ۴/۹، ۲/۷ و ۱/۶ درصد در رتبه‌های بعدی قرار دارند، که مجموعاً بیش از ۲۰۰۰۰ هکتار از سطوح اراضی منطقه را در بر می‌گیرند. طی یک دوره ۲۸ ساله که از سال ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۱۸ را شامل شده، سطوح اراضی کشاورزی و مراتع همواره با کاهش حدود ۹ درصدی همراه بوده است. این در حالی است که اراضی بایر و مناطق مسکونی افزایش سطح داشته اند. به‌طوری که سطح اراضی بایر از ۲/۷ درصد به ۱۱/۲۹ درصد افزایش یافته است. بطور کلی، نتایج این تحقیق نشان‌دهنده این است که در دراز مدت سطح اراضی کشاورزی در حال کاهش و اراضی بایر در حال افزایش می‌باشد؛ بنابراین برنامه‌های مدیریتی فوری برای جلوگیری از تخریب اراضی کشاورزی ضرروری است.

کلمات کلیدی: تصاویر ماهواره لندست، تغییر کاربری اراضی، دشت مرودشت استان فارس،زنجیره مارکف.

[1] برگرفته از رساله دکتری

مقدمه

تغییر کاربری اراضی در قرن بیست و یکم یکی از چالش‌های مهم و اساسی امنیت غذایی و پایداری محیط‌زیست است. طی سال‌های ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۹ سرانه اراضی قابل کشت در جهان ۱/۴۶ و در ایران ۲/۰۵۴ درصد کاهش یافته است که اثرات اقتصادی و اجتماعی و زیست‌محیطی آن قابل انکار نیست.

در ایران تغییر کاربری اراضی در پنجاه سال گذشته سریع‌تر و بیش از هر زمان دیگری بوده است (Bahrami *et al*., 2010). مطالعات تغییر کاربری ایران عمدتاً از جنبه تأثیر آن بر ویژگی‌های بیوفیزیکی خاک صورت گرفته است و آثار اجتماعی و اقتصادی کمتر منظور بوده است. علاوه بر مطالعات انجام شده، پس از دهه ۹۰ میلادی در غالب پروژه تغییر کاربری و پوشش اراضی (land use – Lucc) (cover change) نیز مطالعاتی انجام شده که آثار آن در دو گروه اجتماعی و محیطی مانند مهاجرت، فقر، نابرابری، کاهش تنوع زیستی و حاصلخیزی خاک تقسیم بیان گردیده است. این مطالعات در ایران بسیار کم و اغلب از جنبه تأثیر بر خصوصیات بیوفیزیکی خاک بوده و به جنبه‌های اجتماعی و اقتصادی کمتر توجه شده است. مثلاً Moshiri و Ghomashpasand (۲۰۱۳) در لاهیجان نتیجه گرفتند که این تغییرات به مهاجرت و بیکاری منجر شده است. البته Motiee Langarudi و همکاران (۲۰۱۳) نتایج مثبت اقتصادی حاصل از تغییرات کاربری را گزارش کردند.

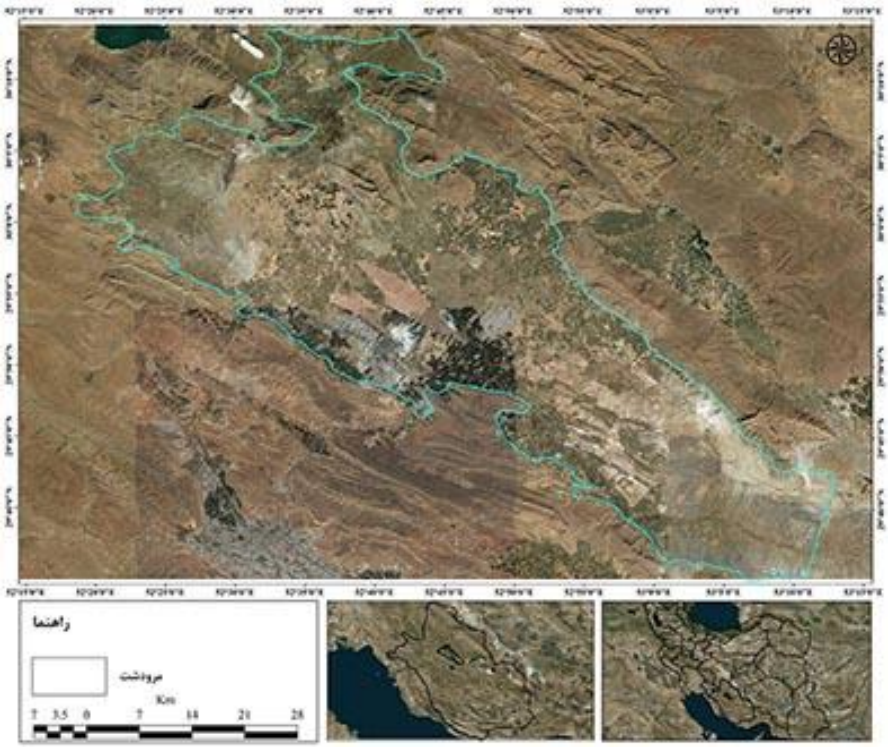
Karimi و Komalu (۲۰۱۵) نیز زنجیره مارکوف را یکی از بهترین و مؤثرترین روش‌ها برای پیش‌بینی تغییرات کاربری و پوشش اراضی دانسته‌اند. این محققین تصاویر سالهای ۱۹۸۷، ۲۰۰۲ و ۲۰۱۴ را مورد استفاده قرار داده و تغییرات را برای سال ۲۰۲۴ پیش‌بینی نموده‌اند. همچنین Azizi Ghalaty (۲۰۱۶) استفاده از تصاویر ماهواره لندست سال‌های ۱۹۸۷، ۲۰۰۰ و ۲۰۱۲ و کاربری مدل زنجیره های مارکوف تغییرات کاربری و پیش‌بینی آتی آن را برای سال‌های آتی در دشت کوهمره سرخی استان فارس مورد تحقیق قرار دادند.

بعضی از محققین،در تغییر کاربری اراضی به ترتیب آثار اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی را حائز اهمیت بیش‌تری می دانستند، ترابی و همکاران (۱۳۹۳). با استفاده از تکنیک‌های روزآمد، محققین دیگری نیزتغییر کاربری در اردبیل را با استفاده از روش زنجیره‌های مارکوف و سلول‌های خودکار را مورد مطالعه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که جمعیت شهری طی ۲۷ سال ۱/۵ برابر شده و ۳۴ درصد تغییر کاربری صورت گرفته است. احدی نژاد روشتی و همکاران (۱۳۹۰). میرعلیزاده فرد وعلی بخشی (۱۳۹۵) تحقیقی را در مورد تغییر کاربری اراضی در دشت برتش دهلران واقع در استان ایلام طی سه دوره زمانی ۱۹۸۸، ۲۰۰۱ و ۲۰۱۳ با استفاده از تصاویر ماهواره لندست با استفاده از طبقه‌بندی شبکه عصبی کوهونن و بکارگیری مدل پیش بینی مارکوف و رویکرد مدلساز تغییر کاربری اراضی Land change Modeler (LCM) انجام دادند و تغییرات را برای سال ۲۰۳۰ پیش بینی نمودند. نتایج حاکی از تخریب و کاهش اراضی جنگلی کم تراکم و مراتع متوسط و افزایش سایر کاربری‌ها بود. واحدیان بیکی و همکاران (۱۳۹۰) اثر توسعه فیزیکی منطقه ۵ شهر تهران را با استفاده از نرم‌افزارهای ELW1S و GIS بررسی نموده و اثرگذاری عامل توسعه شهر بر تغییر کاربری‌های سبز و تبدیل آنها به کاربری های شهری در منطقه را گزارش نموده‌اند. محمد زاده و همکاران (۱۳۹۲) نیز تغییر کاربری اراضی را در غرب حوضه آبریز دریاچه ارومیه مورد بررسی قرار داده و نتایج نشان دادند که تغییر کاربری اراضی زراعی و آلی به باغی از سال ۱۳۵۲ و تغییر کاربری اراضی دیم به باغی از سال ۱۳۷۴ آغاز شده با استفاده از تکنیک تحلیل عاملی – اکتشافی، ۶۵ درصد واریانس پیامدهای تغییر کاربری با عوامل سودآوری و رفاه بهبود کیفیت هوا و خاک، ارتقای پایگاه و نقش اجتماعی، کاهش حجم کاری، استفاده بیشتر از عناصر تغذیه ایی، بهبود مهارت‌های بازاریابی و آلودگی اکوسیستم‌های آلی و خاکی تعیین شد. در استان کرمان،سنجری و همکاران (۱۳۹۲) تغییر کاربری در منطقه زرند را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای سال‌های ۱۳۵۵، ۱۳۶۵، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۴ مورد بررسی قرار داده

و نتیجه گرفتند که تغییر اراضی به صورت تبدیل اراضی بایر و اراضی رسوبی کشت نشده به اراضی باغی و مناطق مسکونی و صنعتی بوده است. نظیر این تحقیق در استان مازندران هم انجام شده است. امیرنژاد (۱۳۹۲) تغییر کاربری را در بخشی از اراضی استان مازندران انجام دادند و نتایج مطالعه نشان می دهد که بیشترین میزان تمایل به تغییر کاربری مربوط به ساخت مسکن بوده است که به علت نیاز به مسکن و افزایش قیمت زمین بوده است. همچنین رجب زاده، فائزه (۱۳۹۵) در تحقیقی مشابه، تغییرات کاربری اراضی جنوب غرب تهران را با استفاده از تکنیک سنجش از دور و زنجیره مارکوف مورد بررسی قرار داد و تغییر کاربری اراضی کشاورزی به مسکونی و تجاری را در سطوح وسیع گزارش کرد.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه با ۲۱۶۰۸۰/۶ هکتار در محدوده جغرافیایی "۰۰ '۱۹ °۵۱ تا "۳۰ '۱۲ °۵۳ طول شرقی و "۰۰ '۳۶ °۲۹ تا "۰۰ '۱۴ °۳۰ عرض شمالی در شمال استان فارس واقع شده است (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه

تصاویر ماهواره‌ای

مبنای مطالعه حاضر استفاده از تصاویر ماهواره‌ای مربوط به ادوار مختلف می‌باشد. بررسی وضعیت کاربری اراضی مرودشت طی دو پروسه کلی صورت پذیرفت. در ابتدا تصاویر مربوط ماهواره لندست از سنجنده‌های مختلف برای سه دوره زمانی ۱۹۹۰، ۲۰۰۴ و ۲۰۱۸ به شماره سطر ۳۹ از شماره مسیر ۱۶۲ از سایت سازمان زمین شناسی ایالات متحده آمریکا، تهیه گردید (جدول ۱).

جدول ۱. ویژگی تصاویر ماهواره‌ای استفاده شده

تاریخ میلادی	تاریخ شمسی	ماهواره	سنجنده
آوریل، ۱۹۹۰	فروردین، ۱۳۶۹	لندست ۴	MSS
می، ۲۰۰۴	اردیبهشت، ۱۳۸۳	لندست ۷	ETM+
ژانویه، ۲۰۱۸	دی، ۱۳۹۶	لندست ۸	OLI

بررسی کیفیت تصاویر

از آنجایی که تصاویر خام سنجش از دور همیشه دارای خطاهایی در هندسه و همچنین مقادیر ثبت شده برای پیکسل‌ها می‌باشند از اینرو می‌بایست نسبت به رفع اینگونه خطاها اقدام نمود. به دسته اول این خطاها، خطاهای هندسی و به دسته دوم خطاهای رادیو متریکی می‌گویند. بعضی از خطاهای هندسی یا رادیومتریکی در ایستگاه‌های گیرنده زمینی تصحیح می‌شوند؛ ولی در نهایت تصاویر باید توسط کاربران از لحاظ وجود این خطاها بررسی شده و در صورت لزوم تصحیح گردند. بدین منظور با استفاده از نرم‌افزار ERDAS اقدام به بررسی خطاهای ناشی از عملیات پیش پردازش (شامل کشیدگی کنتراست، حذف اثرات ناشی از خطاهای کالیبراسیون و انتقال و بارزسازی لبه‌ها) بر روی تصاویر خام شد سپس در محیط نرم‌افزار ENVI تصحیح هندسی (زمین مرجع نمودن) تصاویر انجام گردید.

طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای و ارزیابی صحت تصاویر طبقه‌بنده شده

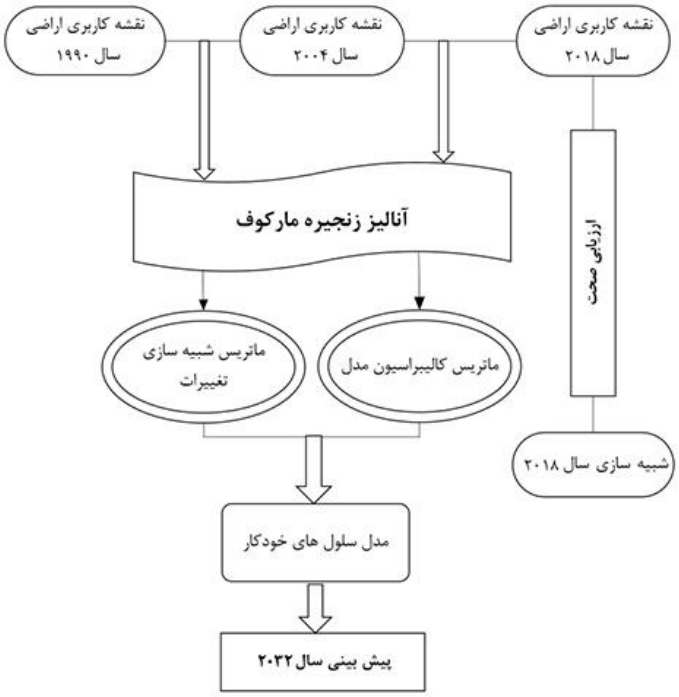
از آنجایی که انجام تحقیق حاضر منوط به در اختیار داشتن نقشه‌های کاربری اراضی سه مقطع زمانی فوق‌الذکر می‌باشد لذا پس از ارزیابی کیفیت تصاویر ماهواره‌ای اخذ شده اقدام به تهیه نقشه کاربری اراضی در سه مقطع زمانی شد. بدین منظور با توجه به شناخت قبلی از منطقه و با بررسی‌های میدانی صورت گرفته، نسبت به تعیین نقاط تعلیمی و طبقه بندی تصاویر در قالب چهار کاربری (اراضی کشاورزی، اراضی بایر، مناطق مسکونی و مراتع) اقدام گردید. طبقه بندی یکی از روش‌های رقومی پرکاربرد استخراج اطلاعات از تصاویر ماهواره‌ای می‌باشد که یک فرایند تصمیم‌گیری است که در آن داده‌های تصویری به فضای کلاس‌های مشخص انتقال می‌یابند. این روش به کاربران امکان تولید انواع اطلاعات مختلف (نظیر تولید نقشه‌های پوششی و کاربری، محاسبه حجم تراکم پوشش‌های گیاهی، کشف تغییرات و...) را می‌دهد.

عمل طبقه‌بندی با استفاده از گروه‌های مختلف نمونه‌های آموزشی مربوط به هر طبقه که تعدادی بین ۴۰۰ تا ۶۰۰ سلول را در بر می‌گیرد، پس از اجرای مکرر عمل طبقه‌بندی در قالب روش آزمون و خطا، نقشه کاربری اراضی منطقه برای دوره‌های مذکور تولید گردید. در نهایت برای از بین بردن اثر فلفل- نمکی که یکی از اثرات معمول در کار با سامانه‌های دارای قدرت تفکیک متوسط همانند ماهواره لندست می‌باشد از فیلتر حداکثر ۳×۳ استفاده‌شد Lillesand و Kiefer (۱۹۹۹) در این تحقیق از روش‌های رایج طبقه بندی نظارت شده در محیط نرم‌افزار ENVI استفاده شد. جهت ارزیابی دقت نقشه‌های کاربری تولید شده، با تعیین صحت کلی و ضریب کاپای هر کدام از کاربری‌ها تولید شده، روشی که دارای بالاترین ضریب کاپا و صحت کلی بود به عنوان مناسب‌ترین روش انتخاب شد. پس از تهیه نقشه‌های نهایی کاربری اراضی برای هر دوره، با استفاده از روش مقایسه تصاویر که معمول‌ترین روش آشکارسازی تغییرات برای مقایسه مستقل تصاویر می‌باشد اقدام به بررسی تغییرات آنها گردید. این روش بخاطر استفاده از دو تصویر به صورت مستقل و نیز کاهش مشکل نرمالیزه کردن تفاوت بین سنسورها و شرایط اتمسفری دو دوره زمانی، مؤثرترین تکنیک ثابت شده می‌باشد.

پیش‌بینی تغییرات کاربری آتی منطقه

به منظور پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی منطقه از ماتریس تغییرات کاربری و مدل زنجیره‌ای مارکوف استفاده شد. آنالیز زنجیرهٔ مارکوف به‌منظور تعیین احتمال تغییر هر طبقه کاربری به دیگر طبقات کاربری یا بدون تغییر آن مورد استفاده قرار می‌گیرد Mitsova و همکاران (۲۰۱۱) در این پژوهش آنالیز زنجیره مارکوف به منظور تهیه ماتریس کالیبراسیون مدل و ماتریس شبیه‌سازی تغییرات استفاده شد. به‌منظور اجرای آنالیز زنجیره مارکوف با اجرای دستور Markov chain در محیط نرم‌افزار Idrisi Andes v.15 اقدام شد. برای تعیین احتمال تغییر با استفاده از زنجیره مارکوف، به دو نقشه‌ی کاربری اراضی مورد نیاز می‌باشد که معمولاً این نوع داده‌ها با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای به دست می‌آیند (Tang *et al.*, 2008). بدین‌صورت که اولین نقشه به‌عنوان نقشه زمان t و نقشه دوم به عنوان نقشه زمان t+1 به زنجیره مارکوف معرفی می‌شود حاصل این مرحله تهیه ماتریس احتمال تغییرات کاربری اراضی می‌باشد. سپس دو عدد که بیانگر فاصله زمانی بین دو نقشه کاربری و فاصله زمانی بین نقشه دوم و نقشه‌ای که شبیه‌سازی تغییرات برای آن سال انجام خواهد شد، به مدل زنجیره مارکوف معرفی می‌شود و بدین طریق نقشه شبیه‌سازی شده برای دوره زمانی t+2 بدست می‌آید. در پایان کار با استفاده از روش Cross Tabulation که در واقع یکی از بهترین روش‌های مقایسه پس از طبقه بندی در آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی می‌باشد، لایه‌های کاربری اراضی تهیه شده در محیط نرم افزار IDRISI به صورت ماتریسی و دو به دو با الگوریتم حداکثر مشابهت مقایسه و میزان و روند تغییرات در کاربری مورد مقایسه قرار می‌گیرد. بعد از تعیین سطوح کاربری اعمال شده در دوره‌های زمانی مورد بررسی، با استفاده از توابع مربوطه نظیر تجزیه و تحلیل‌های پس از طبقه‌بندی نقشه تغییرات کاربری اراضی اقدام به تهیه میزان تغییر در هر کاربری به صورت اعداد و ارقام کمی مشخص می‌شود. به این صورت که هر کاربری چند درصد و یا چند هکتار دچار تغییر گردیده است. ماتریس شبیه‌سازی تغییرات با استفاده از نقشه تغییرات مربوط به دو دوره زمانی t+1 و t+2 اقدام به پیش‌بینی تغییرات دوره زمانی n ساله آتی استفاده می‌شود.

در این مطالعه آنالیز زنجیره‌ی مارکوف برای دو منظور تهیه گردید. ماتریس اول جهت کالیبراسیون مدل، که طی آن نقشه‌های مربوط به سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۴ به مدل معرفی شد و ماتریس آن برای سال ۲۰۱۸ (برابر با ۱۴ سال) تهیه گردید. ماتریس دوم برای شبیه‌سازی تغییرات که در آن از نقشه‌های سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۱۸ استفاده شد و ماتریس آن برای سال ۲۰۳۲ (برابر با ۱۴ سال) به دست آمد. شکل ۲ ساختار روش مدل زنجیره‌ای مارکوف را برای پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی نشان می‌دهد.



شکل ۲. ساختار مدل زنجیره مارکوف برای پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی

ارزیابی صحت مدل‌سازی تغییرات کاربری و آشکارسازی تغییرات

ارزیابی صحت مدل‌سازی تغییرات کاربری اراضی بر اساس ضریب کاپا و صحت کلی و با استفاده از دستور Post Classification در محیط ENVI 4.8 انجام شد. به‌منظور ارزیابی صحت مدل زنجیره مارکوف نیز در شبیه‌سازی تغییرات کاربری اراضی از شاخص کاپا استفاده شد. ضریب کاپا، صحت طبقه‌بندی را نسبت به یک طبقه‌بندی کاملا تصادفی (حالتی که یک تصویر کاملاً به صورت تصادفی طبقه‌بندی شده باشد) محاسبه می‌کند (Mitsova *et al.*, 2011) این ضریب با استفاده از رابطه ۱ بدست می‌آید:

$$K = \frac{\phi_1 - \phi_2}{1 - \phi_2}$$ رابطه (۱)

که در آن Φ_1و Φ_2 از روابط ۲ و ۳ بدست آمده‌اند.

$$\phi_1 = 1/n \sum_{i=1}^{n} p_{ii}$$ رابطه (۲)

در این رابطه n برابر با تعداد کل نمونه‌های آموزشی؛ p_{ii}= عناصر قطر اصلی؛ p_{ix} = جمع ستون‌ها و p_i = جمع ردیف‌ها است.

$$\phi_2 = 1/n^2 \sum_{i=1}^{n} p_{ix} p_i$$ رابطه (۳)

به منظور آشکارسازی تغییرات منطقه، افزایش یا کاهش سطح کلاس‌ها طی ۲۸ سال گذشته و نیز ۱۴ سال آتی، نقشه‌های کاربری اراضی تولید شده وارد محیط نرم‌افزار Arc GIS 10.4 شد و با مقایسه نقشه‌های مذکور مساحت و درصد سطح هر کدام از کلاس‌ها محاسبه گردید.

کنترل صحرائی با نقاط مشاهده ای و بازدیدهای منطقه‌ای انجام شده است. تصویر شماره ۱ موقعیت نقاط کنترل صحرائی را نشان می‌دهد.

شکل شماره۳. جانمایی نقاط کنترل صحرایی

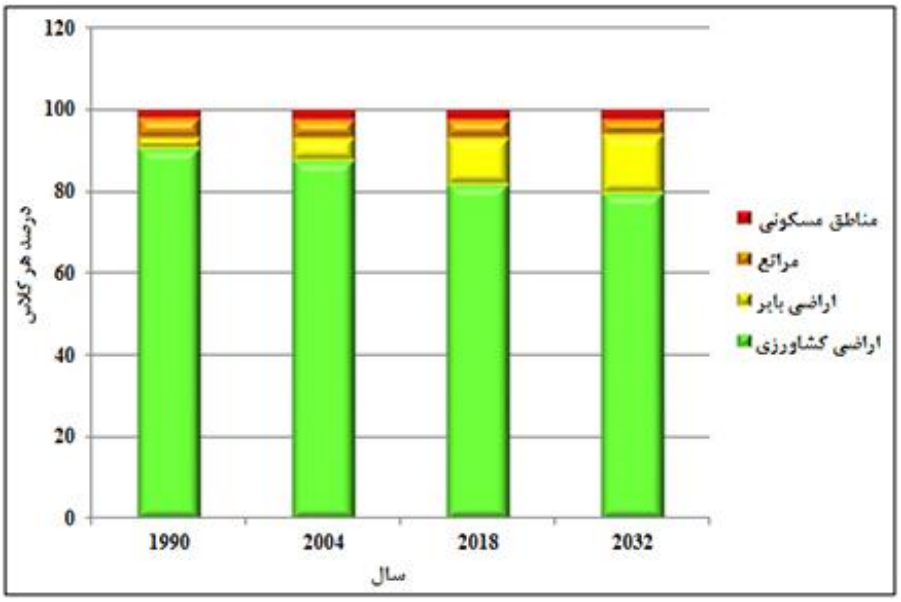
نتایج

نتایج مربوط به دقت روش‌های طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای در سه دوره زمانی ۱۹۹۰، ۲۰۰۴ و ۲۰۱۸ شمسی در جدول شماره ۲ ارائه شده است. روش‌های استفاده شده در این مطالعه از دقت متفاوتی برخوردارند. به‌عبارتی دقت طبقه‌بندی کاربری اراضی سال ۱۹۹۰ نسبت به دو دوره دیگر پایین بوده به‌طوریکه بالاترین ضریب کاپا و درصد صحت کلی بدست آمده به ترتیب برابر با ۰/۷۷ و ۷۹/۸۳ می‌باشد که مربوط به روش ماهالانوبیس است. دقت طبقه‌بندی کاربری اراضی مربوط به سال ۲۰۰۴ از دوره قبلی (۱۹۹۰) بالا بوده اما از دوره (۲۰۱۸) پایین‌تر می‌باشد. به عبارت دیگر طبقه‌بندی کاربری اراضی سال ۲۰۰۴ به‌ترتیب با ضریب کاپا و درصد صحت کلی ۰/۸۱ و ۸۵/۱۷ از دقت متوسطی برخوردار می‌باشد. طبقه‌بندی کاربری اراضی مربوط به سال ۲۰۱۸ از دقت بالایی برخوردار می‌باشد که به ترتیب با ضریب کاپا و درصد صحت کلی برابر با ۰/۹۰ و ۹۲/۵۲ با روش حداکثر احتمال تولید شد.

جدول ۲. دقت روش‌های طبقه بندی نظارت شده در ۳ دوره زمانی

سال (شمسی)	انواع روشهای سیستم طبقه‌بندی نظارت شده	ضریب کاپا	صحت کلی (درصد)
۱۹۹۰	Max- Likelihood	۰/۷۶	۷۹/۰۴
	Mahalanobise Distance	۰/۷۷	۷۹/۸۳
	Minimum Distance	۰/۵۹	۶۲/۴۲
۲۰۰۴	Max- Likelihood	۰/۶۸	۷۱/۴۵
	Mahalanobise Distance	۰/۸۱	۸۵/۱۷
	Minimum Distance	۰/۷۴	۷۷/۳۶
۲۰۱۸	Max- Likelihood	۰/۹۰	۹۲/۵۲
	Mahalanobise Distance	۰/۸۹	۹۱/۰۶
	Minimum Distance	۰/۸۴	۸۶/۶۹

از جمله مراحل اصلی این تحقیق طبقه‌بندی محدوده مطالعاتی به چهار کلاس اراضی کشاورزی، اراضی بایر، مناطق مسکونی و اراضی رها شده و مراتع می‌باشد که بواسطه تهیه نقاط تعلیمی طبقات مختلف از یکدیگر متمایز می‌شود. شکل ۳ روند تغییرات طبقات مختلف اراضی را طی دوره‌های گذشته و آتی به وضوح نشان می‌دهد. اشکال ۴، ۵ و ۶ آشکارسازی تغییرات طبقه‌بندی اراضی را در محدوده مطالعاتی در دوره‌های زمانی مختلف به‌خوبی نشان می‌دهد.



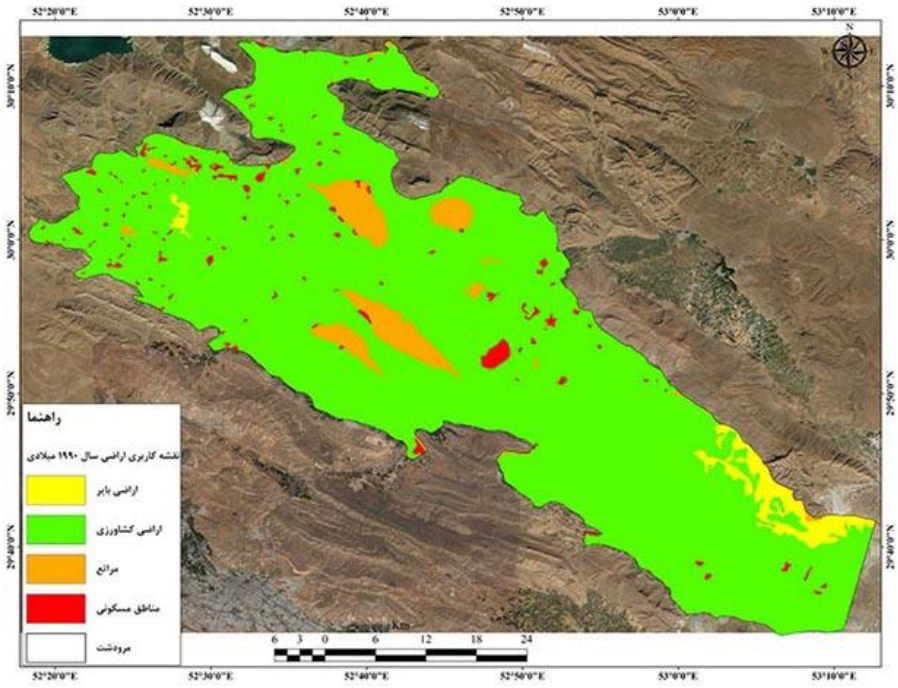
شکل ۴.نمودار تغییرات سطح طبقات در طی ۲۸ سال گذشته و ۱۴ سال آتی

نتایج به دست آمده نشان می‌دهد تغییرات محسوس سطوح کاربری اراضی مرودشت طی دوره ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۴ مربوط به کاهش ۳ درصدی از سطوح اراضی کشاورزی و افزایش ۳ درصدی سطوح بایر و رها شده منطقه می‌باشد، که سطحی معادل با ۶۳۰۰ هکتار را شامل می‌شود. دو کاربری‌های مناطق مسکونی و مراتع، با افزایش سطح جزئی

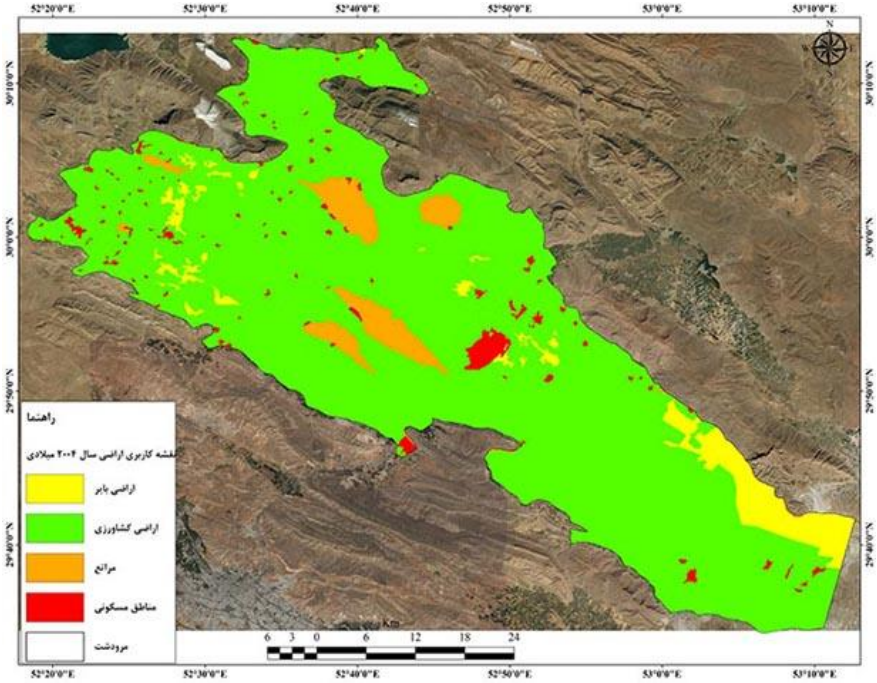
همراه بوده است (شکل ۴). دوره ۱۴ ساله بعدی نیز از سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۸ را شامل شده که روند مشابهی با ۱۴ سال گذشته نشان می‌دهد. به‌عبارت بهتر از سطوح اراضی کشاورزی و مراتع کاسته شده و بر سطوح اراضی بایر و مناطق مسکونی افزوده شده است. تغییرات شاخص حاکی از کاهش تقریبی ۶ درصدی اراضی کشاورزی و افزایش تقریبی ۶ درصدی اراضی بایر می‌باشد و سطحی معادل با ۱۲۰۰۰ هکتار را دربر می‌گیرد (شکل ۴).

نتایج بدست آمده از نمودار میله‌ای شکل ۴ نشان داد بیشترین سطح از اراضی منطقه مطالعاتی در حدود ۱۹۶۰۰۰ هکتار (۹۱٪) تحت پوشش اراضی کشاورزی بوده است.

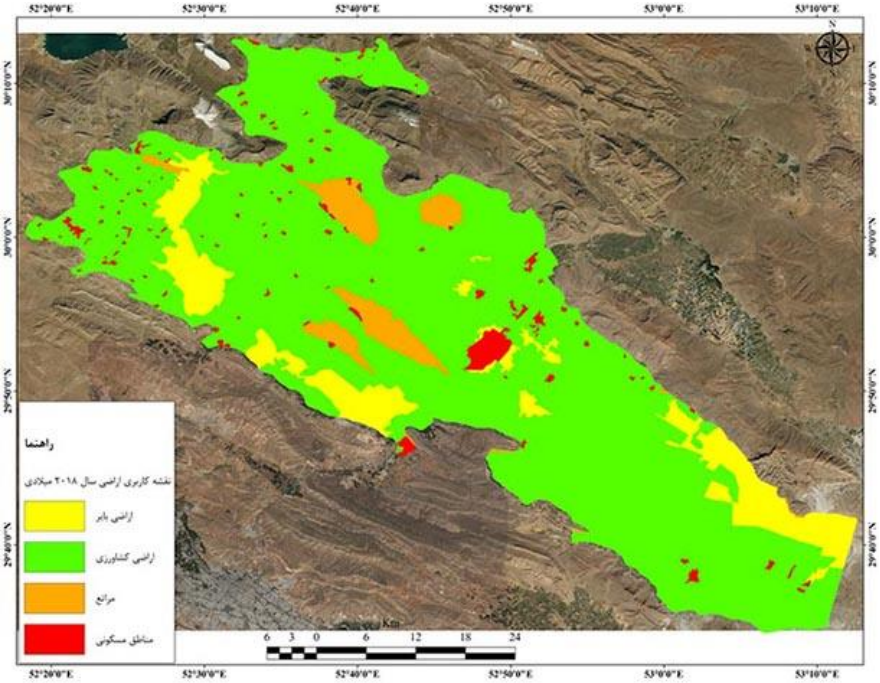
مراتع، اراضی بایر و مناطق مسکونی به ترتیب با ۴/۹، ۲/۷ و ۱/۶ درصد در رتبه‌های بعدی قرار دارند و مجموعاً بیش از ۲۰۰۰۰ هکتار از سطوح اراضی منطقه را در بر می‌گیرند. در طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۸، سطوح اراضی کشاورزی و مراتع همواره با کاهش قابل توجهی همراه بوده است، بیشترین تغییرات مربوط به سطوح اراضی کشاورزی می‌باشد که با کاهش ۹ درصدی همراه بوده است. این در حالی است که دو کاربری اراضی بایر و مناطق مسکونی با افزایش سطح همراه بوده و اراضی بایر از ۲/۷ درصد به ۱۱/۲۹ درصد، بیشترین افزایش تغییرات سطح را داشته است.



شکل ۵. نقشه‌ی کاربری اراضی حاصل از پردازش تصاویر ماهواره‌ای در سال ۱۹۹۰



شکل ۶. نقشه‌ی کاربری اراضی حاصل از پردازش تصاویر ماهواره‌ای در سال ۲۰۰۴



شکل ۷. نقشه‌ی کاربری اراضی حاصل از پردازش تصاویر ماهواره‌ای در سال ۲۰۱۸

بررسی نقشه‌های کاربری اراضی طی سه دوره ۱۹۹۰، ۲۰۰۴ و ۲۰۱۸ نشان می‌دهد کاهش سطوح اراضی کشاورزی در بخش‌های جنوب شرق و غرب منطقه مطالعاتی بیشتر مشهود است. با کاهش سطوح اراضی کشاورزی تغییرات کاربری به اراضی بایر در حال گسترش می‌باشد و در کنار آن مناطق مسکونی نیز در حال رشد می‌باشد.

ارزیابی نتایج مربوط به کالیبراسیون مدل برای پیش‌بینی تغییرات آتی منطقه که با استفاده از مدل زنجیره مارکوف و با

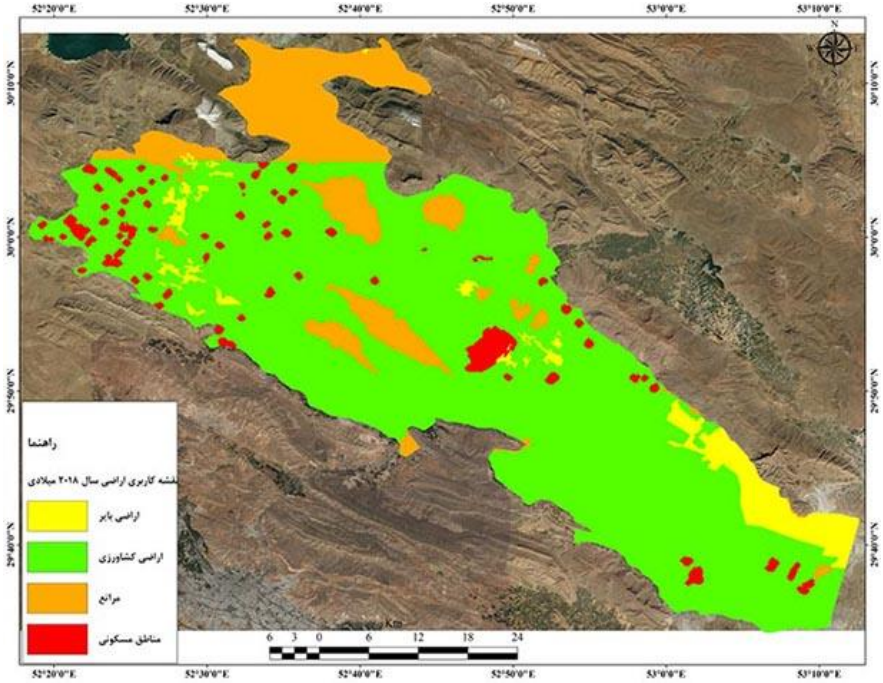
استفاده از نقشه کاربری سال ۲۰۱۸ صورت پذیرفت در جدول شماره ۳ آمده است. ارزیابی دقت پیش‌بینی با مدل زنجیره‌ای مارکوف که به منظور کالیبراسیون مدل استفاده شده به کمک نقشهٔ کاربری تولید شده برای سال ۲۰۱۸ انجام شده است.

اختلاف طبقات مختلف از ۱۰/۶۸درصد در کاربری مناطق مسکونی تا ۱/۳۹ درصد در مراتع متفاوت می‌باشد. که کل اختلاف سطح مشاهده شده در دو نقشه کاربری پیش‌بینی شده و پردازش‌شده ۲۴/۱۴ درصد می‌باشد.که تغییر توجهی می‌باشد. ضریب کاپای کلی ۰/۸۲۵بدست آمده که حاکی از قابلیت و دقت قابل قبول مدل زنجیره مارکوف در پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی می‌باشد. دلیل بالا بودن ضریب کاپای کلی با وجود اختلاف سطح نقشه کاربری پیش‌بینی شده با نقشه کاربری تولید شده را می‌توان تطابق مکانی بالای نقاط در نقشه پیش‌بینی شده با نقشه کاربری تولیدی برای سال ۲۰۱۸ دانست.

جدول ۳. مقایسهٔ نتایج سطوح طبقات پیش‌بینی‌شده و پردازش‌شده از نقشهٔ کاربری اراضی سال ۲۰۱۸

ردیف	طبقات کاربری اراضی	مساحت طبقات کاربری اراضی					
		نقشه کاربری پیش‌بینی شده سال ۲۰۱۸		نقشه کاربری پردازش شده سال ۲۰۱۸		اختلاف سطح	
		(هکتار)	(درصد)	(هکتار)	(درصد)	(هکتار)	(درصد)
۱	اراضی کشاورزی	۱۷۶۸۹۶/۰	۷۵/۶۰	۱۶۳۳۵۷/۵	۸۱/۸۶	−۱۳۵۳۸/۴	−۶/۲۶
۲	اراضی بایر	۲۴۴۰۹/۴	۵/۵۰	۱۱۸۶۸/۸	۱۱/۳۱	−۱۲۵۴۰/۶	−۵/۸۱
۳	مناطق مسکونی	۴۷۷۰/۵	۳/۵۹	۷۷۵۷/۸	۲۰/۲	۲۳۰۹۱/۷	۱۰/۶۸
۴	مراتع	۱۰۰۰۴/۸	۱۵/۳۱	۶۹۷۲/۸۴	۴/۶۳	۲۹۸۷/۳	۱/۳۹
۵	کل	۲۱۶۰۸۰/۶	۱۰۰	۲۱۶۰۸۰/۶	۱۰۰	–	–

شکل ۸ نقشه شبیه‌سازی شده سال ۲۰۱۸ را نشان می‌دهد. همانگونه که در شکل نیز مشاهده می‌شود پیش‌بینی نقشه تغییرات کاربری اراضی سال ۲۰۱۸ تطابق بالایی را با نقشه تولید شده از تصاویر ماهواره‌ای نشان می‌دهد، به‌گونه‌ای که به‌غیر از سطح کمی در جهت غرب منطقه که در پیش‌بینی اراضی بایر عملکرد ضعیفی داشته و نیز شمال منطقه را به جای اراضی کشاورزی به اشتباه مرتع پیش‌بینی نموده است در بقیه نقاط از عملکرد بسیار بالایی برخوردار می‌باشد.



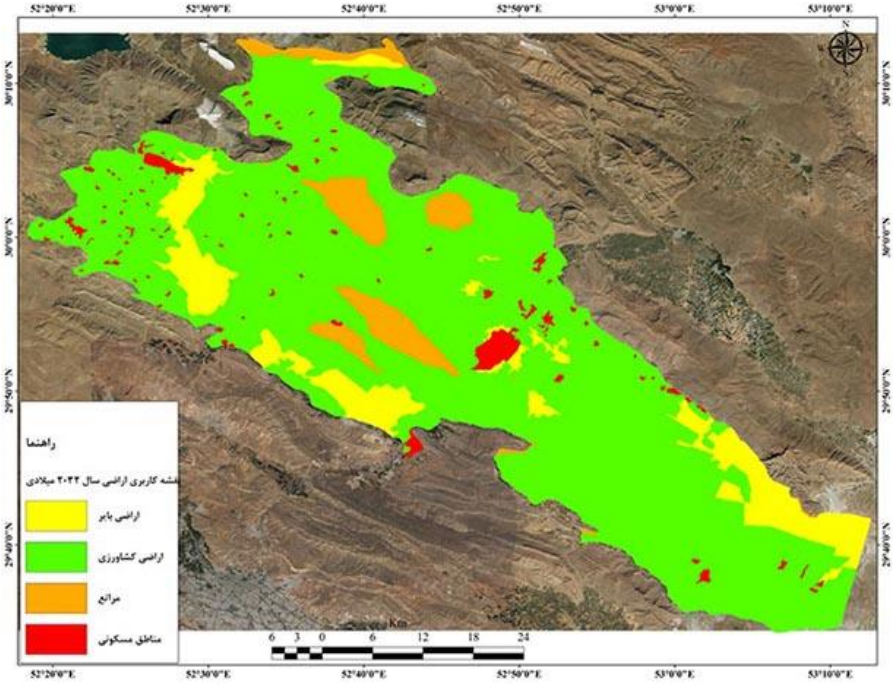
شکل ۸. نقشه شبیه‌سازی تغییرات کاربری اراضی در سال ۲۰۱۸؟

پس از بررسی نتایج مربوط به کالیبراسیون مدل که از مدل‌سازی تغییرات کاربری اراضی در سال ۲۰۱۸ با ضریب کاپای ۰/۸۲حکایت داشت، با اطمینان قابل قبول به استفاده از مدل سلول‌های خودکار مارکوف به‌منظور پیش‌بینی میزان تغییرات ۱۴ سال آتی و برای سال ۲۰۳۲ اقدام شد. نتایج مربوط به بارزسازی تغییرات در سال ۲۰۳۲ به‌گونه‌ای است که ادامه روند تغییر طبقات را در ۲۸ سال گذشته اثبات می‌کند. تغییرات سطوح حاکی از روند کاهشی دو کاربری اراضی کشاورزی و مراتع بوده و در مقابل از افزایش سطوح اراضی بایر و مناطق مسکونی حکایت دارد.

پیش‌بینی تغییرات آتی منطقه حاکی از کاهش ۲/۱ درصدی اراضی زراعی و ۱/۱ درصدی مراتع می‌باشد که به‌ترتیب سطحی نزدیک به ۴۵۰۰ و ۲۳۰۰ هکتار را در بر می‌گیرد. پیش‌بینی‌ها هم‌چنین حاکی از افزایش سطح کاربری‌های اراضی بایر و مناطق مسکونی دارد که به ترتیب با افزایش ۳/۰۶ و ۰/۰۸ درصدی سطحی برابر با ۶۶۲۳/۸ و ۱۶۶/۸ هکتار را در بر می‌گیرد. جدول ۴ مساحت طبقات کاربری اراضی حاصل از مدل سلول‌های خودکار مارکوف را در سال ۲۰۳۲ نشان می‌دهد. شکل ۸ نیز پراکنش طبقات مختلف کاربری اراضی آتی منطقه را در سال ۲۰۳۲ نشان می‌دهد. تغییرات طبقات مختلف کاربری اراضی از ابتدا دوره مورد بررسی (سال ۱۹۹۰) تا سال ۲۰۳۲ در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۴. مساحت طبقات کاربری اراضی حاصل از مدل سلول‌های خودکار- مارکوف

سال	مساحت طبقات کاربری اراضی منطقه به هکتار و (درصد)			
	اراضی کشاورزی	اراضی بایر	مناطق مسکونی	مراتع
۲۰۳۲	۱۷۲۴۳۹/۳ (۷۹/۸۰)	۳۱۰۳۳/۲ (۱۴/۳۷)	۷۹۳۷/۳ (۲/۲۸)	۷۶۷۰/۹ (۳/۵۵)



شکل ۹. نقشه شبیه‌سازی تغییرات کاربری اراضی در سال ۲۰۳۲

همانگونه که ملاحظه می‌شود پیش‌بینی نقشه تغییرات کاربری اراضی سال ۱۴۰۵ به‌گونه‌ای است که توسعه مناطق مسکونی در بخش‌های مختلف منطقه در قالب مناطق روستایی و شهری به خوبی به تصویر کشیده است. بدیهی است که با افزایش جمعیت منطقه افزایش سطوح مسکونی نیز افزایش خواهد یافت. افزایش سطوح اراضی بایر در بخش‌های مختلف منطقه کاملاً مشهود و منطقی می‌باشد، که بیشتر در جهات جنوب شرق، غرب، مرکز و شمال منطقه را در بر می‌گیرد. پیش‌بینی تغییرات سطوح کاربری مختلف از روند منطقی برخوردار می‌باشد و ادامه روند تغییرات گذشته را اثبات می‌نماید. تنها ایرادی که نسبت به پیش‌بینی تغییرات آتی منطقه وارد می‌باشد، پیش بینی کاربری مرتع برای سطح کوچکی از اراضی شمالی منطقه (۰/۹ درصد) می‌باشد که به نوعی غیرمنطقی به‌نظر می‌رسد که با توجه به نوع کاربری‌های موجود در منطقه می‌بایست اراضی بایر و یا حتی‌الامکان مناطق مسکونی پیش‌بینی می‌شد. که البته با توجه به سطح ناچیز آن خللی در پیش‌بینی آتی منطقه بوجود نمی‌آورد.

جدول۵. سطوح تغییرات طبقات کاربری اراضی از ابتدا (سال ۱۹۹۰) تا سال ۲۰۳۲

سال	مساحت طبقات کاربری اراضی منطقه به هکتار و (درصد)			
	اراضی کشاورزی	اراضی بایر	مناطق مسکونی	مراتع
۲۰۳۲	۲۳۳۶۳/۱ (۱۰/۸۱)	۲۵۱۷۸/۹ (۱۱/۶۴)	۱۳۱۵/۸ (۰/۶۱)	۳۱۳۱/۶ (۱/۴۴)

با توجه به نتایج مندرج در جدول ۵ از ابتدای دوره بررسی تغییرات کاربری اراضی منطقه تا سال آتی ۲۰۳۲، روند منظمی در کاهش سطوح اراضی کشاورزی و مراتع و به تبع آن توسعه اراضی بایر و مناطق مسکونی مشاهده می‌شود. در این بین نزدیک به ۱۱ درصد از سطح اراضی کشاورزی منطقه در حال تخریب و تغییر کاربری به اراضی بایر و مناطق

مسکونی می‌باشد. به عبارتی تخریب سطوح کشاورزی از سال ۱۹۹۰ شروع شده و در طی ۲۸ سال از سطحی معادل با ۱۹۵۸۰۲/۴ هکتار به ۱۷۶۸۹۶ هکتار می‌رسد که با تخریب ۸/۸ درصدی، وسعتی نزدیک به ۱۹۰۰۰هکتار را شامل می‌شود. در مقایسه با کاربری اراضی کشاورزی، اراضی بایر بیشترین رشد را داشته که با افزایش سطح ۸/۵۸ درصدی سطحی معادل با ۱۸۵۵۵/۱ هکتار را در بر می‌گیرد.

بحث و نتیجه‌گیری

مبانی مدیریت منابع طبیعی، متاثر از اطلاعات مربوط به تغییرات کاربری اراضی می‌باشد. نتایج این پژوهش بیانگر تغییرات قابل توجهی در سطوح اراضی منطقه مورد مطالعه می‌باشد. با توجه به اینکه سرعت کاهش کاربری اراضی کشاورزی و افزایش سطح اراضی بایر نسبت به دیگر کاربری‌ها بالا می‌باشد می‌توان دلیل احتمالی این امر را کاهش ذخایر آبی کشور در پی خشکسالی‌های پی‌درپی که در منطقه و کل کشور بیان نمود. کاهش تأمین آب مورد نیاز برای آبیاری اراضی کشاورزی و نیز محدودیت‌هایی نظیر افزایش قلیائیت و شوری خاک که بی‌ارتباط با کاهش ذخایر آبی منطقه نمی‌باشد، دلیل اصلی افزایش سطوح اراضی بایر می‌باشد. این نتیجه بر عکس اتفاقی است که در منطقه زرند کرمان پیش آمده است و اراضی بایر به باغ و مسکونی تبدیل شده‌اند، سنجری صالح و ناصر برومند (۱۳۹۲). با روند موجود در طی سال‌های آتی نیز از سطح اراضی کشاورزی کاسته شده و بر سطح اراضی بایر و رهاشده افزوده خواهد شد. از طرف دیگر افزایش جمعیت منطقه در طی سال‌های آتی و تامین نیاز غذایی انسان دلیل مبرم دیگری‌ست که به نظر می‌رسد بر لزوم افزایش سطوح اراضی کشاورزی تاکید می‌نماید، اما با توجه به وضعیت حاکم بر منطقه که از کمبود آب مورد نیاز برای تأمین نیاز بخش کشاورزی حکایت دارد، عملا این احتمال غیرممکن به نظر می‌رسد. با افزایش سطوح اراضی بایر، رها شده و شوره‌زارها فشار بر کاربری مرتع افزایش یافته و از سطوح مراتع منطقه کاسته شده و بر سطوح اراضی کشاورزی و مناطق مسکونی افزوده خواهد شد، و احتمال مهاجرت افزایش خواهد یافت. اتفاقی که Moshiri و Ghomashpasand (۲۰۱۳) از لاهیجان گزارش کرده‌اند.

مسلماً پتانسیل بالای منطقه برای کشاورزی، افزایش سطح توقعات و تقاضای بیش‌تر برای کسب درآمد، به‌ویژه در دهه‌های اخیر از یک سمت و وابستگی اهالی منطقه به امور کشاورزی از طرف دیگر موجب بالا بردن سطوح اراضی کشاورزی منطقه بوده است. که در طی دهه‌های اخیر سطوح اراضی کشاورزی روند معکوسی به خود گرفته است. از عمده‌ترین علل شدت وقوع تغییرات و تخریب اراضی کشاورزی و افزایش اراضی رهاشده علاوه بر شرایط محیطی، می‌توان به اثرات محرک‌های مختلف اجتماعی و اقتصادی اشاره داشت که عدم مدیریت جامع منابع طبیعی، رشد جمعیت و به تبع آن افزایش نیاز غذایی جمعیت منطقه، کاهش ذخایر آب زیرزمینی و سطحی منطقه با توجه مدیریت غلط این منبع ارزشمند و توسعه زیرساخت‌ها نمونه‌های بارز آن می‌باشد، که با نتایج Wijanarto (2006) (۲۰۰۶)، Opeymei (۲۰۰۶) و Guan و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت دارد. با توجه به موارد مذکور ریشه تمامی مشکلات موجود در منطقه مرودشت با نبود برنامه جامع آمایش سرزمین، عدم برنامه‌ریزی دقیق به‌منظور مدیریت وضعیت فعلی و امکان پیش‌بینی وضعیت آتی و مدیریت غلط و ناکارآمد ارتباط تنگاتنگی دارد.

با مقایسه کاربری‌های بدست آمده و کاربری پیش‌بینی شده مشاهده می‌شود که این تغییرات کاربری به سمت بایر و شوره‌زار شدن اراضی در حال گسترش است. متغییر روند تغییرات کاربری‌ها و به‌خصوص بی‌ثباتی روند مدیریتی موجود ممکن است فرآیند تحلیل زنجیرهٔ مارکوف را تحت تأثیر قرار دهد. با توجه به اینکه در بیشتر مدل‌های پیش‌بینی اساس بر ثابت بودن روابط متقابل تغییرات و علت‌های آن در طول زمان می‌باشد ولی فرآیندهای تغییرات استفاده از زمین پویا هستند، از این‌رو این‌گونه مدل‌سازی‌ها باید برای دوره‌های کوتاه مدت اجرا شوند (Mas *et al.*, 2004). بعضی از محققین مدل زنجیره مارکف را یکی از بهترین و موثرترین روش‌ها

برای پیش‌بینی تغییرات کاربری و پوشش اراضی دانسته‌اند (Karimi and Komalu, 2015).

مکان‌یابی نقاط جدید جهت ایجاد و گسترش مناطق شهری و صنعتی بر اساس توان بوم شناختی، اجرای طرح‌های آمایش سرزمین به منظور تعیین استعداد طبیعی اراضی از دیدگاه ملی و منطقه‌ای با تکیه بر منابع طبیعی، اقتصادی- اجتماعی و فرهنگی منطقه، ارائه الگوهای صحیح مدیریتی برای مدیریت اراضی، نظارت سالانه نحوه مدیریت سرزمین از طریق تهیه داده‌های سنجش از دور و بازدیدهای میدانی، اجرای طرح‌های مناسب الگوی کشت متناسب با پتانسیل و توان اکولوژیک منطقه بر اساس شرایط حاکم بر منطقه با تکیه بر منابع موجود، ترویج راهکارهای کشاورزی به کشاورزان از جمله پیاده‌سازی الگوی کشت مناسب با اراضی زراعی و باغی از جمله راهکارهای کاهش تغییر کاربری اراضی در این تحقیق می‌باشد.

تشکر و قدر دانی

بدین وسیله از زحمات بی دریغ استاد ارجمند جناب آقای دکتر پذیرا مدیر محترم گروه خاکشناسی واحد علوم و تحقیقات تهران، که همواره راهنما و یاور دانشجویان، بالاخص اینجانب بوده‌اند تقدیر و تشکر می‌گردد.

فهرست منابع

احد نژاد روشتی، م، زلفی.ع. و شکری‌پور دیزج، ح. ۱۳۹۰. ارزیابی و پیش‌بینی گسترش فیزیکی شهرها با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چند زمانه‌ای و سیستم اطلاعات جغرافیائی (مطالعه موردی شهر اردبیل ۱۴۰۰-۱۳۶۳). فصلنامه آمایش محیط. ۱۵: ۱۲۵-۱۰۷.

امیرنژاد، ح. (۱۳۹۲)،بررسی عوامل مؤثر بر تمایل کشاورزان جهت تغییر کاربری اراضی در استان مازندران. نشریه تحقیقات اقتصاد کشاورزی ۵ (۴): ۹۴-۷۹.

براتی، ع.، اسدی، ع.، کلانتری، خ.، آزادی، ح. و مأموریان. م. ۱۳۹۳. تحلیل آثار تغییر کاربری اراضی کشاورزی از دیدگاه کارشناسان سازمان امور اراضی کشاورزی ایران. تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران. ۴۵ (۴): ۶۳۹-۶۵۰.

رجب‌زاده، ف. ۱۳۹۵. تغییرات کاربری اراضی جنوب غرب تهران با استفاده از تکنیک سنجش از دور و زنجیره مارکوف، مجله حفاظت آب و خاک. ۶ (۲): ۷۱-۵۹.

سنجری، ص. و برومند، ن. ۱۳۹۲. پایش تغییرات کاربری/ پوشش اراضی در سه دهه گذشته با استفاده از تکنیک سنجش از دور (مطالعه موردی زرند، استان کرمان). مجله کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم طبیعی. ۴ (۱): ۶۷-۵۷.

محمدزاده، ش.، صدیقی، ح.، پزشکی‌راد، غ.، مخدوم، م. و شریفی‌کیا، م. ۱۳۹۲. تحلیل پیامدهای تغییر کاربری اراضی به باغی از دیدگاه باغداران در غرب حوضه آبریز دریاچه ارومیه. تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران. ۴۵ (۴): ۷۸۵-۷۷۵.

میرعلیزاده، ر. و علی بخشی، م. ۱۳۹۵. پایش و پیش‌بینی روند تغییرات کاربری اراضی با استفاده از مدل زنجیره مارکوف و مدلساز تغییرات کاربری اراضی (مطالعه موردی: دشت برتش دهلران، ایلام).

واحدیان بیکی، ل.، پوراحمد، الف. و سیف‌الدینی،ف. ۱۳۹۰. اثر توسعه فیزیکی شهر تهران بر تغییر کاربری اراضی منطقه ۵. فصلنامه علمی- پژوهشی و نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی. ۴ (۱): ۴۶-۲۹.

Azizi Ghalaty, S., Romgzan, K., Sadigy, J., Heydarian, P. and Taghizadeh, A. 2016. Predicting locational trend use changes using CA- Markov model (case study: Kohmare sorkhi, Fars province). Journal of RS and GIS for natural resources (Journal of applied RS and GIS techniques in material resource science). 7 (1): 59-71.

Bahrami, A., Emadodin, I., Ranjbar Atashe, M., and Rudolf Bork,. H. 2010. Land-use change and soil degradation: A case study. North of Iran. Agriculture and Biology Journal of North America. 1(4): 600-605

Guan, D., Gao, W., Watari, K. and Fukahori, H. 2008. Land use change of Kitakyushu based on landscape ecology and Markov model. Journal of Geographical Sciences, 18(4): 455-468.

Karimi, K. and Komalu, CH.B. 2015. Monitoring, assessment and prediction of spatial changes of land use/ cover using Markov chain model (core study: Bastagh plain, south Khorasan). journal of RS and GIS for natural resources (Journal of applied RS and GIS techniques in material resource science). 6 (2): 75-88.

Lillesand, T. M., Kiefer, R.W. and Chipman, J.W. 2004. Remote sensing and image interpretation: John Wiley and Sons Ltd. Mas, J.F., H. Puig, J.L. Palacio & A. Sosa- López. (2004). Modeling deforestation using GIS and artificial neural networks, Environmental Modeling & Software. 19: 461–471.

Mitsova, D., Shuster, W. and Wang , X.. 2011. A cellular automata model of land cover change to integrate urban growth with open space conservation. Landscape and Urban Planning. 99:141-153.

Moshiri, S.R.. and Ghomashpasand, M.T. 2013. Analyzing the Effect of Agricultural Land use change in Rural of Central part of the Lahijan During The Recant Decade.

Motiee Langroudi, S.H., Rezavani, M., and Kateb A. 2013. Economic Effects of Agricultural Land use change on Rural Area (Dehestan of Licharaki Hasan- Rood Bandar Anzali). Journal Research & Rural Planning. 1(1), 1-19. (in Farsi).

Opeyemi, Z.A. 2008. Monitoring the growth of settlements in Ilorin, Nigeria (a GIS and remote sensing approach). The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 37, 225-232.

Tang J, Wang L. and Yao Z. 2008. Analyses of urban landscape dynamics using multi-temporal satellite images: A comparison of two petroleum-oriented cities. Landscape and Urban Planning, 87:269-278

Wijanarto, A. B. 2006. Application of Markov change detection technique for detecting Landsat ETM derived land cover change over Banten Bay. Jurnal Ilmiah Geomatika.12(1): 355-368.

ISSN 2251-7480

Trend of landuse/cover change in Marvdasht plain - Fars province

Khatereh Nobaharan[1*], Ali Abtahi[2] and Shahla Mahmoudi[3]

1[*]) Ph.D. student, Department of Soil Science, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
[*]Corresponding author email: khatere.nobaharan@gmail.com
2) Professor, Department of Soil Science, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran
3) Professor, Department of Soil Science, College of Agriculture, Tehran University, Tehran, Iran

Received: 15-05-2018 Accepted: 11-07-2018

Abstract

In Iran, there are many investigations about landuse change which usually mention negative side. In this research landuse/land cover change trend investigate with use of landsat image and Markov chain in IDRISI Andes V15 software at the period of 1990, 2004 and 2018, and predicted changes for 2032 in Marvdasht region. There are about 196000 ha, equal to 91%, that used for cultivation, while range land, bare land and urban area are about 20000 ha, respectively 4.9, 2.7 and 1.6 percent of region area. In 28 years, from 1990 to 2018, agricultural and range lands decrease about 9%, while bare lands and urban area increased. At this period bare lands increased from 2.7% to 11.29% of the total region area. In general, the results of this study indicate that in the long-term, agricultural lands are declining and bare land is increasing, Hence immediate management plans are necessary to prevent the destruction of agricultural land.

Keywords: Fars province, landsat image, land use/cover change, Markov chain, Marvdasht.