

## پایش تغییرات کاربری و پوشش اراضی در اثر توسعه مکانی و جمعیتی شهرستان سمیرم با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای

فاطمه هادیان<sup>۱\*</sup>، رضا جعفری<sup>۲</sup> و حسین بشری<sup>۳</sup>

\*۱- نویسنده مسئول، دانشجوی دکترای مرتعداری، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران

پست الکترونیک: [hadian.fatemeh@gmail.com](mailto:hadian.fatemeh@gmail.com)

۲- استادیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران

۳- دانشیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۶/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۳/۳/۱۲

### چکیده

افزایش روند شهرنشینی یکی از مهمترین عوامل تخریب منابع طبیعی در منطقه سمیرم واقع در بخش زاگرس جنوبی است. مهمترین هدف این مطالعه بررسی تأثیر توسعه شهرنشینی پیرامون تغییرات پوشش زمین / کاربری اراضی محدوده منطقه سمیرم طی ۳۷ سال با استفاده از تصاویر لندست MSS (۱۹۷۶) و TM (۲۰۱۳) و بررسی تغییرات جمعیتی می‌باشد. ابتدا پردازش‌های لازم (تصحیحات هندسی، اتمسفری و توپوگرافی) بر روی تصاویر اعمال شد و بعد با استفاده از بازدید زمینی و نرم‌افزار GoogleEarth نمونه‌های تعلیمی انتخاب شدند. نقشه‌های کاربری/پوشش اراضی نواحی و تغییرات آن با استفاده از روش طبقه‌بندی حداکثر احتمال و مقایسه پس از طبقه‌بندی استخراج و صحت کلی و ضریب کاپای آنها محاسبه شد. بر اساس نتایج، صحت نقشه‌های کاربری و پوشش اراضی تولید شده در بازه زمانی مطالعاتی به ترتیب سال‌های ۱۹۷۶ و ۲۰۱۳ حدود (صحت کلی) ۸۰ و ۹۲٪ می‌باشد. افزایش جمعیت منطقه از ۴۱۹۷۳ به ۶۵۰۴۷ منجر به افزایش ۹۰ و ۲۶ درصدی سطح اراضی شهری و کشاورزی و کاهش ۴ درصدی وسعت اراضی مرتعی شده است. افزایش ۲/۵ برابری در طبقه خاک بدون پوشش یکی دیگر از مهمترین تغییرات در منطقه می‌باشد. عواملی نظیر خشکسالی، تمرکز امکانات رفاهی در شهرها نسبت به روستاها و عشایر موجب افزایش مهاجرت به شهر سمیرم و بروز اثرات منفی در منطقه شده است. بنابراین باید در برنامه‌های توسعه این منطقه یک رویکرد همه جانبه نگر در نظر گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: کاربری اراضی، سنجش از دور، سمیرم، داده‌های ماهواره‌ای.

### مقدمه

امروزه رشد جمعیت از یکسو و محدودیت منابع از سوی دیگر مسائل و مشکلات زیادی را ایجاد کرده است. وضعیت بازار و اقتصاد جهانی از جمله مهمترین عواملی است که کاربری‌های اراضی را تحت تأثیر خود قرار داده است. به‌عنوان مثال قیمت گوشت در برابر قیمت گندم تعیین‌کننده

تغییرات کاربری اراضی مرتعی و کشاورزی در آمریکا بوده است (Ghorbani et al., 2010). البته افزایش جمعیت باعث تغییر کاربری کشاورزی به مسکونی، تجاری و صنعتی شده است. گسترش و توسعه مناطق صنعتی و مسکونی و رشد توسعه فیزیکی شهرها در جهت افقی و گسترش مداوم ساخت و سازهای شهری سبب کاهش زمین‌های کشاورزی،

۸۰ سال گذشته به ۳۸ هزار هکتار می‌رسد که حدود ۸۲ درصد آن اراضی قابل کشت و حاصل‌خیز بوده است (قیومی، ۱۳۷۹). برخی از دلایل این تغییرات به دلیل دسترسی به آب و انرژی، نیروی انسانی، شبکه‌های ارتباطی، موقعیت جغرافیایی و قرار گرفتن آن در مرکز فلات ایران به دور از مرزها و نزدیک به بازارهای کشور و امنیت و فرصت‌های شغلی می‌باشد (غازی، ۱۳۹۱). بر اساس یک تحقیق در ۴۶ سال گذشته مساحت اراضی تغییر کاربری یافته در اطراف کلان‌شهرهای تهران، کرج، تبریز، اهواز، شیراز و مشهد به ترتیب برابر با ۱۵۴۰، ۵۵۰، ۱۸۰، ۵۲۵، ۷۱۰ و ۷۶۰ هکتار بوده است (مومنی، ۱۳۸۴). مجموعه عوامل اشاره شده باعث افزایش روند بیابان‌زایی حتی در مناطق نیمه‌خشک شده و تغییرات کاربری اراضی باعث اختلال در اکوسیستم‌ها می‌شود. این مسئله باعث کاهش سطح اراضی مرتعی و جنگلی و افت سطح آب زیرزمینی این مناطق نیز می‌شود.

امروزه دستیابی به اطلاعات جدید در زمینه تغییرات جغرافیایی از طریق فناوری سنسور از دور آسان‌تر شده است. این فناوری نسبت به سایر روش‌های سنتی ارزان‌تر بوده و سرعت عمل بیشتری داشته و از نظر اقتصادی بسیار توجیه‌پذیر می‌باشد (هادیان و همکاران، ۱۳۹۰ و همکاران، ۱۳۸۹). البته با استفاده از تصاویر ماهواره لندست تغییرات کاربری اراضی را در حوزه سد طالقان در یک دوره زمانی ۲۰ ساله با استفاده از ۳ تصویر لندست در قبل، همزمان و چند سال بعد از احداث سد بررسی کردند. نتایج آنان نشان داد که سدسازی موجب تخریب پوشش گیاهی منطقه شده است و سطح اراضی کشاورزی و دیم به دلیل مهاجرت و بازگشت مردم دارای نوسان بوده اما افزایش قابل توجهی در مناطق مسکونی به دلیل ساخت تفرج‌گاه‌ها در اطراف سد مذکور ایجاد شده است (متکان و همکاران، ۱۳۸۹). Rimal (۲۰۱۲) با استفاده از ۴ تصویر سنجنده‌های TM (Thematic mapper)، ETM (Enhanced Multi Spectral) و MSS (Thematic Mapper Plus) و Scanner (میزان تغییرات کاربری اراضی منطقه نپال را در

باغی و مرتعی و افزایش مهاجرت‌ها و توزیع نامناسب کاربری‌ها شده و خطرات زیست‌محیطی را نیز بدنبال داشته است (مصدقی، ۱۳۸۲ و مظفری، ۱۳۸۷). توسعه و تحولات صنعتی امکانات رفاهی بسیاری را در اختیار انسان قرار داده اما مشکلات عدیده‌ای را نیز بدنبال خود آورده است. در یک منطقه باید نوع کاربری‌ها تنظیم و هماهنگ و متناسب منابع و محیط‌زیست باشد و شناسایی خصوصیات و پیامدهای هر کاربری ضرورت دارد. یعنی باید مشخص شود که کدام کاربری‌ها، به چه نحوی و با چه دامنه‌ای محیط خود را تحت تأثیر قرار داده است. از تغییرات مهم دیگر که در اثر گسترش مناطق شهری بوجود آمده است می‌توان به انتقال آب و تغییر وضعیت هیدرولوژیکی منطقه در نتیجه احداث سد بر روی رودخانه‌ها اشاره کرد. احداث سد نیز اثرات محیطی، بیولوژیکی، بهداشتی و اقتصادی-اجتماعی مهمی در محیط اطراف خود بوجود می‌آورد که یکی از این اثرات محیطی تغییر کاربری اراضی است. برای تأسیس سدها بخصوص سدهای مخزنی بزرگ، پوشش گیاهی طبیعی از جمله جنگل‌ها و مراتع تخریب می‌شوند که این مسئله بر فرسایش‌پذیری حوزه‌های آبخیز نیز تأثیرگذار است (فرخ‌زاده و رستم‌زاده، ۱۳۸۶). انتقال آب و احداث سد باعث توهم پرآبی شده و به تبع آن روند صنعتی شدن شهرها افزایش یافته و به تبع آن مهاجرت به شهرها برای اشتغال بیشتر شده و توسعه بی‌حد و بی‌قواره شهرها را بدنبال خود دارد.

در سال‌های اخیر بحث تغییر کاربری‌ها در برخی اوقات بصورت یک بحران خود را نشان داده است (تقوایی و همکاران، ۱۳۹۱). به عنوان مثال در کلان‌شهر اصفهان که مساحتی در حدود ۳۷۸۶۰۵ هکتار را شامل شده و مجموعه‌ای از شهرهای اصفهان، خمینی‌شهر، خوراسگان، شاهین‌شهر و نیز شهرک‌ها و دهستان‌هایی را شامل می‌شود سطح بسیار چشمگیری از این اراضی بدلیل فعالیت‌های صنعتی و کاربری‌های شهری تخریب یافته است (قیومی و مومنی، ۱۳۸۰). میزان این تبدیل و تخریب‌ها در اطراف زاینده‌رود و در واحد هیدرولوژیک برخوار- اصفهان طی

حاضر بررسی تغییرات کاربری اراضی در اثر توسعه مکانی و جمعیتی شهرستان سمیرم واقع در منطقه زاگرس جنوبی در یک بازه زمانی ۳۷ ساله (۲۰۱۳-۱۹۷۶) با استفاده از داده‌های ماهواره لندست می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

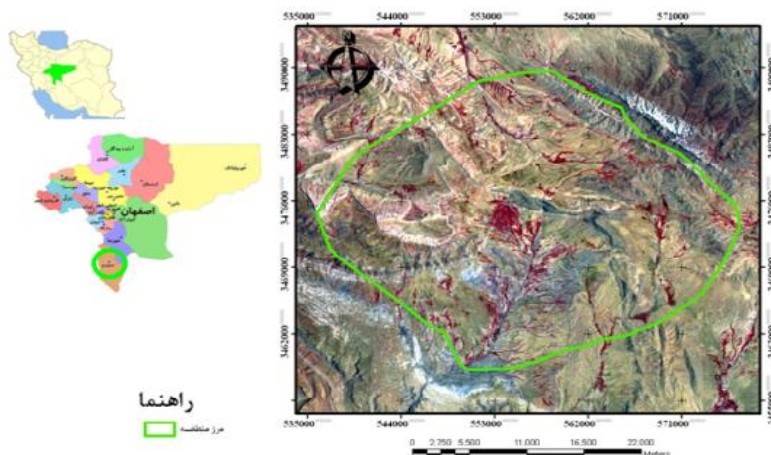
منطقه مورد مطالعه یک محدوده ۸۳۲۴۹ هکتاری از شهرستان سمیرم در جنوب استان اصفهان است (شکل ۱) که به دلیل کوهستانی بودن، بارش نسبتاً مناسب و چشمه‌های فراوان، قابلیت خوبی برای باغداری بخصوص باغ‌های سیب دارد. این منطقه به واسطه وجود مراتع خوب، یکی از قطب‌های دامداری استان اصفهان می‌باشد. تولیدات عمده شهرستان سمیرم محصولات کشاورزی و دامداری است. پوشش گیاهی غالب منطقه را انواع گونه‌های گون (*Astragalus spp*) و گراس‌های چندساله تشکیل داده و در دشت‌های پیرامون سمیرم پرورش زنبور عسل رواج دارد. عمده‌ترین محصول کشاورزی منطقه گندم است که به صورت آبی و دیم کشت می‌شود و مهمترین محصول باغی منطقه نیز سیب است (خداقلی، ۱۳۸۹).

آب و هوای شهرستان سمیرم براساس تقسیم‌بندی کوپن جزو مناطق سرد با تابستان‌های خشک و گرم و در ارتفاعات جنوبی جزو مناطق سرد با تابستان‌های خشک و خنک می‌باشد. این منطقه در تقسیم‌بندی گوسن دارای اقلیم استپی سرد و طبق روش آمبرژه مناطق مرتفع شمالی و شمال‌غرب آن دارای اقلیم نیمه‌مرطوب سرد و مرطوب سرد می‌باشد (کاظمی حسن آبادی، ۱۳۸۶). بطور کلی منطقه تقریباً دارای یک اقلیم نیمه‌خشک بوده و میزان بارش میانگین سالانه آن حدود ۵۳۶ میلی‌متر می‌باشد اما در سال‌های اخیر بخصوص سال‌های آبی ۱۳۷۹-۱۳۷۸ و ۱۳۸۷-۱۳۸۶ منطقه با خشکسالی‌های متعددی مواجه بوده است (شکل ۲).

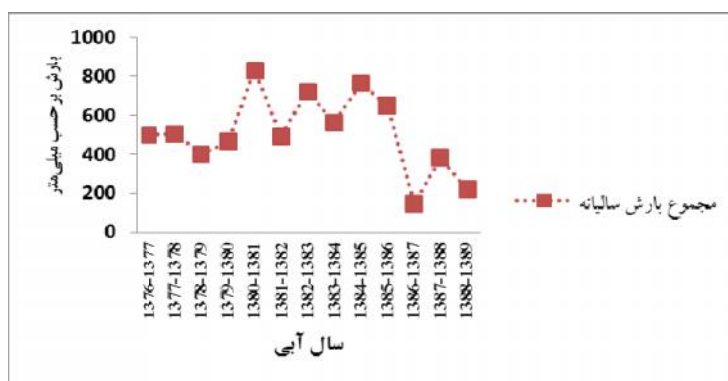
یک بازه زمانی ۳۳ ساله (۲۰۰۹-۱۹۷۶) بررسی کرد. در این تحقیق از روش طبقه‌بندی نظارت شده برای تفکیک اراضی استفاده شد. نتایج نشان داد که طی دوره مطالعه، میزان وسعت اراضی شهری افزایش یافته و این امر باعث کاهش اراضی کشاورزی در منطقه شده است (Rimal, 2012). علی‌زاد گوهری و همکاران (۲۰۱۲) روند تغییرات اراضی شهرستان نایین (استان اصفهان) را بین سال‌های ۲۰۰۲-۱۹۹۰ با استفاده از تصاویر لندست مطالعه کردند. نتایج آنان نشان داد، طی دوره مورد مطالعه وسعت مناطق مسکونی و مناطق کشاورزی روند صعودی داشته اما این تغییرات باعث کاهش مناطق مرتعی شده و افزایش سطح زمین‌های بدون پوشش و بایر را به دنبال داشته است (Alizad Gohari et al., 2012). Singh (2012) در هند با کمک ۳ تصویر لندست (TM, ETM+, MSS) و یک تصویر سنجنده استر (ASTER) تغییرات کاربری اراضی شهر دهلی را در یک دوره ۳۱ ساله مطالعه کرد. این تحقیق نشان داد که در سه دهه گذشته میزان مناطق مسکونی افزایش و اراضی کشاورزی کاهش یافته است (Singh, 2012).

افزایش جمعیت در مناطق شهری حاصل مهاجرت بی‌رویه روستائیان بوده که این امر موجب کاهش نیروی کار در روستاها و نیز بیکاری و افزایش شغل‌های کاذب در شهرها می‌شود، ضمن آنکه افزایش مناطق مسکونی سبب تغییرات نامناسب کاربری اراضی در شهرها می‌گردد. سرائی و ابراهیمی با تحقیقی در شهر بابل‌سر به این نتیجه رسیدند که گسترش ناموزون فیزیکی شهر، عدم تعادل فضای اجتماعی و آلودگی شهر در نتیجه افزایش شهرنشینی و مهاجرت روستائیان می‌باشد (سرائی و ابراهیمی، ۱۳۸۸).

امروزه با افزایش روند شهرنشینی و افزایش جمعیت در مناطق دارای پوشش گیاهی خوب و عشایرنشین نظیر رشته‌کوه‌های زاگرس، وضعیت منابع طبیعی این مناطق با تخریب‌های بسیاری مواجه شده است. بنابراین، هدف مطالعه



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه



شکل ۲- میزان بارش سالیانه شهر سمیرم (بر حسب میلی‌متر)

روغن را به فروش می‌رساند (دربندی، ۱۳۶۰ و گزیده‌های آماری، ۱۳۹۱).

از میان پارامترهای مطالعات جمعیتی می‌توان به بعد خانوار؛ تراکم جمعیت، تراکم نسبی و میزان رشد جمعیت اشاره کرد که مطابق تعریف (بشری، ۱۳۹۱): تعداد افراد خانوار را بعد خانوار گویند. متوسط بعد خانوار هر منطقه از تقسیم جمعیت منطقه بر تعداد خانوارهای آن منطقه تعیین می‌شود. مطالعه الگوهای توزیع و تراکم جمعیتی اساسی‌ترین نکته در درک جغرافیای هر سرزمین است و از تقسیم کل جمعیت به مساحت کل منطقه تراکم نسبی بدست می‌آید که واحد آن نفر در هکتار می‌باشد. تراکم زیستی نیز از تقسیم کل جمعیت به کل مساحت اراضی مسکونی، زراعی و باغی منطقه بدست می‌آید که واحد آن نفر در هکتار می‌باشد، یعنی

#### آمار جمعیت منطقه

میزان جمعیت شهرستان سمیرم در سرشماری سال ۱۳۵۵ (۱۹۷۶ میلادی) با احتساب روستاهای اطراف ۴۱۹۷۳ نفر (متعلق به ۹۳۲۷ خانوار) بوده که در سرشماری سال ۱۳۹۰ به ۶۵۰۴۷ نفر (۱۸۰۸۷ خانوار) رسیده است. در سال ۱۳۵۵ جمعیت شهر سمیرم ۱۳۴۹۰ نفر بوده و در سال ۱۳۹۰ این تعداد بیش از ۳۴۹۵۵ نفر (۱۰۲۸۰ متعلق به خانوار) شده است. منطقه سمیرم بدلیل داشتن چراگاه‌های وسیع سکونتگاه طوایف گوناگون ایل‌های قشقایی و بختیاری است که از اردیبهشت تا آبان‌ماه در آنجا سکونت دارند. ایل دیگری که به سمیرم مهاجرت می‌کند، ایل معروف لر بویراحمدی است که در تابستان و پاییز به سمیرم مهاجرت کرده و فراورده‌های دامی و کشاورزی خود مانند پشم و

خصوصیات داده‌های مورد استفاده  
برای مطالعه تغییرات کاربری اراضی منطقه سمیرم از  
تصاویر ماهواره لندست ۴، ۵ و ۷ استفاده شد (جدول ۱).  
به‌منظور کاهش تغییرات بازتاب گیاهان که از شرایط  
فنونلژیکی گیاهان منطقه ناشی می‌گردد، سعی شد که  
تصاویر مورد استفاده از نظر فصلی تقریباً در وضعیت  
یکسانی قرار داشته باشند (Senseman et al., 1996).

در کل حوزه به ازای هر هکتار زمین مسکونی، زراعی و  
باغی چند نفر وجود دارد.  
میزان رشد جمعیت: مقدار افزایش جمعیت یک منطقه را  
در مدت معین (معمولاً یک سال) نسبت به هزار یا صد نفر  
از جمعیت نشان می‌دهد (تقوی، ۱۳۸۱).  
معادله (۱)  
$$r = (p(t_1)/p(t_2))^{0.1} - 1$$
  
در این رابطه، p مقدار جمعیت،  $t_1$  و  $t_2$  دوره زمانی اول و  
دوم و r میزان رشد جمعیت می‌باشد.

جدول ۱- داده‌های ماهواره‌ای مورد استفاده

ماهواره	سنجنده	زمان جمع‌آوری		قدرت تفکیک (WRS <sup>2</sup> ) (Pass/Row)	تعداد باند‌ها	زاویه آزیموت خورشید	زاویه ارتفاع خورشید
		شمسی	میلادی				
لندست ۱	MSS	۱۳۵۵/۰۳/۲۲	۱۹۷۶/۰۶/۱۲	۱۷۶/۳۸	۴	۹۷/۸۳	۵۹/۴۸
لندست ۷*	ETM+	۱۳۷۹/۰۴/۰۵	۲۰۰۰/۰۶/۲۵	۱۶۳/۳۸	۸	۱۰۴/۸۷	۶۶/۶
لندست ۸	OLI	۱۳۹۲/۰۳/۱۵	۲۰۱۳/۰۶/۰۵	۱۶۳/۳۸	۹	۱۱۰/۶۶	۶۹/۳۴

\*: این تصویر به علت دارا بودن قدرت تفکیک مکانی بالای باند پانکروماتیک می‌باشد، و فقط برای تصحیح هندسی مورد استفاده قرار گرفت. + قدرت تفکیک باند پانکروماتیک  
سنجنده ETM+ ۱۵ متر است. در این مطالعه از باندهای حرارتی استفاده نشده است.

ارتفاع (Digital Elevation Model:DEM) با اندازه  
پیکسل ۶۰ متری استخراج شد و بعد با استفاده از مدل  
لامبرت در نرم‌افزار Erdas Imagine تصحیح توپوگرافی  
تصاویر انجام شد (Riano et al., 2003).

تهیه نقشه کاربری اراضی  
در این تحقیق برای انتخاب کلاس کاربری/پوشش، با  
استفاده از اطلاعات جانبی، نقشه‌های توپوگرافی و  
بازدیدهای زمینی یک لیست از کاربری‌های اراضی در  
منطقه تهیه شد که مشخصات آنها در جدول ۲ آمده است.  
برای طبقه‌بندی کاربری اراضی تصاویر ماهواره‌ای از روش  
طبقه‌بندی نظارت شده و حداکثر احتمال در نرم‌افزار Erdas  
Imagine استفاده شد که این روش بر پایه انتخاب نمونه‌های  
تعلیمی توسط کاربر و کار صحرایی استوار است (رمضانی و  
همکاران، ۱۳۹۰).

نمونه‌های تعلیمی برای طبقه‌بندی نظارت شده با استفاده

پیش‌پردازش تصاویر ماهواره‌ای  
به‌منظور پیش‌پردازش تصاویر (جدول ۱) ابتدا ابعاد تمام  
پیکسل‌ها به ۶۰ متر تغییر یافت. سپس تصحیح‌های هندسی،  
اتمسفیری و همچنین بعلت کوهستانی بودن منطقه تصحیح  
توپوگرافی بر روی کلیه تصاویر اعمال شد. در تصحیح  
هندسی ابتدا باندهای ۱۵ متری سنجنده TM با خطای  
۰/۳۸ پیکسل به نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ ثبت  
داده شد و از آن برای زمین مرجع نمودن تصاویر لندست با  
روش ثبت تصویر به تصویر استفاده گردید (Jafari et al.,  
2007). با توجه به اینکه در این مطالعه از دو تصویر  
ماهواره‌ای متعلق به زمان‌های مختلف استفاده شده بود،  
تصحیح اتمسفیری Dark subtraction نیز بر روی آنها در  
نرم‌افزار ENVI (The Environmental for Visualizing Images)  
اعمال شد (Song et al., 2001).  
از نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، نقشه رقوم

بازدید زمینی، داده‌های سامانه موقعیت‌یاب جهانی (GPS: Google Earth) و نرم‌افزار (Global Positioning System) و نرم‌افزار انتخاب شدند.

از شاخص گیاهی (Normalized Difference) NDVI (Vegetation Index)، آنالیز تسلدکپ (Tasseled cab) (Principle Component Analysis) آنالیز مؤلفه اصلی

جدول ۲- طبقات کاربری اراضی موجود در منطقه مورد مطالعه

نام کاربری	کد کاربری	توضیحات
مرتع	۱	انواع گونه‌های گون (Astragalus spp) و گونه‌های گندمی چند ساله (نظیر <i>Stipa barbata</i> ) و یکساله در این مراتع غالب می‌باشند.
زمین‌های کشاورزی و باغ‌ها	۲	شامل اراضی زیر کشت محصولات آبی (گندم) و باغ‌ها (سیب)
خاک بدون پوشش	۳	اراضی با خاک بدون پوشش گیاهی یا بسیار فقیر
مناطق صنعتی و مسکونی	۴	تأسیسات و مناطق مسکونی
مخزن آب	۵	مخزن سد قره قاج

## نتایج

نتایج بدست‌آمده از این تحقیق نشان داد که میزان وسعت اراضی شهری در این بازه زمانی سی و چهارساله به میزان ۹۰٪ افزایش یافته است که این امر حاصل تبدیل به ترتیب ۳۰۷/۸ و ۱۵۰/۶۶ هکتار از مراتع، زمین‌های کشاورزی و باغ‌ها به مناطق مسکونی و صنعتی می‌باشد (جدول ۳). در این منطقه میزان جمعیت در دوره مورد بررسی از ۴۱۹۷۳ نفر به ۶۵۰۴۷ نفر و جمعیت شهر سمیرم از ۱۳۴۹۰ نفر به ۳۴۹۵۵ نفر افزایش یافته است که در دوره‌های اخیر با توجه به سیاست‌های سازمان امور عشایر کشور درباره تأمین نیازهای رفاهی عشایر و خشکسالی‌های متعدد باعث یک‌جانشینی برخی از عشایر در منطقه شده است و در بسیاری از مناطق این افراد به کشاورزی مشغول شده‌اند.

براساس نتایج، در این منطقه بدلیل افزایش جمعیت میزان سطح اراضی مسکونی و صنعتی در سال ۱۹۷۶ حدود ۴۷/۷ هکتار بوده ولی طی این سال‌ها ۳۰۷/۸ هکتار از اراضی مرتعی، ۱۵۰/۶۶ هکتار به اراضی کشاورزی و باغ‌ها و ۱۱/۶۱ هکتار به خاک بدون پوشش تغییر کاربری داده و به مناطق صنعتی و مسکونی تبدیل شده است، بنابراین

## ارزیابی صحت طبقه‌بندی

ارزیابی صحت نقشه کاربری اراضی با استفاده از ۵۰ نقطه کنترل زمینی در هریک از طبقات انجام شد (جعفری، ۱۳۹۱). به‌منظور ارزیابی صحت نقشه سال ۲۰۱۳ از بازدید زمینی و نقاط برداشت شده به کمک GPS استفاده گردید و در نقاط کوهستانی بدلیل صعب‌العبور بودن از نرم‌افزار Google Earth کمک گرفته شد. ارزیابی صحت تصویر ۱۹۷۶ با استفاده از نقشه توپوگرافی ۲۵۰۰۰۰ منطقه در سال ۱۳۵۲ (۱۹۷۳) انجام شد.

## آشکارسازی تغییرات

برای آشکارسازی تغییرات از برنامه Change Detection در نرم‌افزار ENVI بدلیل اطلاعات کاملی که از تغییرات انواع کاربری اراضی به یکدیگر ارائه می‌کند، استفاده شد. تغییرات کاربری اراضی در یک دوره زمانی (۲۰۱۳-۱۹۷۶) ۳۷ ساله، بررسی و روش مقایسه بعد از طبقه‌بندی برای بررسی پایش تغییرات کاربری اراضی مورد استفاده قرار گرفت (رمضانی و همکاران، ۱۳۹۰).

مراتع است (جدول ۳ و شکل‌های ۴ و ۳). البته در حدود ۳۴۹۹/۱۱ هکتار از زمین‌های کشاورزی به اراضی کشاورزی رها شده تبدیل شده‌اند که بیانگر این نکته است که این مناطق در اثر بکارگیری روش‌های نامناسب کشاورزی، فرسایش یافته و بصورت غیر قابل استفاده درآمده و یا گیاهان نامرغوب مرتعی نظیر ورک (*Hultemia*) و خارشتر (*Persica*) در آن رشد کرده‌اند (شکل‌های ۴ و ۳).

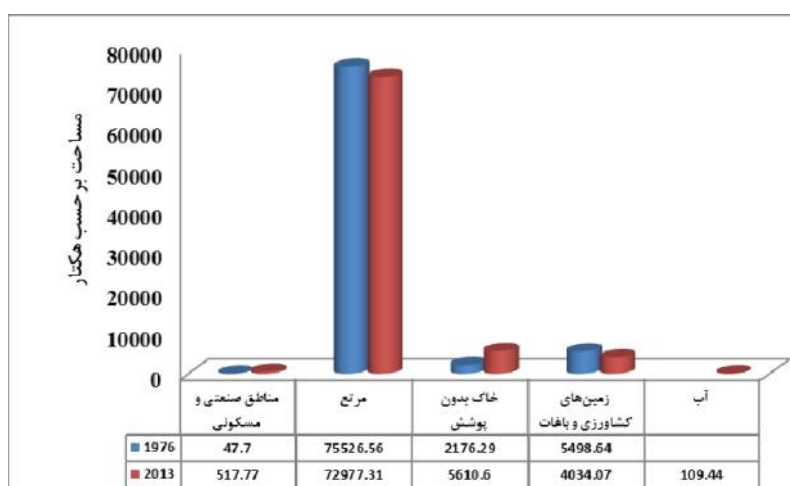
اراضی مسکونی و صنعتی در سال ۲۰۱۳ به ۵۱۷/۷۷ هکتار رسیده است (ردیف ۱، جدول ۳). بررسی دو تصویر ماهواره‌ای در این تحقیق (۱۹۷۶ و ۲۰۱۳) نشان داد که طی ۳۷ سال گذشته در کل منطقه از میزان اراضی مرتعی در حدود ۳٪ کاسته شده است که ۴۵۸۸/۵۶ هکتار به خاک بدون پوشش و ۲۳۱۱/۵۶ هکتار به زمین‌های کشاورزی و باغ تغییر کاربری داده‌اند. وسعت زمین‌های کشاورزی و باغ‌ها نیز از ۵۴۹۸/۶۴ به ۴۰۳۴ هکتار رسیده است که بیشتر این تغییرات حاصل تخریب

جدول ۳- تغییرات مساحت کاربری اراضی (بر حسب هکتار) در دوره مورد مطالعه

زمین‌های کشاورزی و باغ‌ها	خاک بدون پوشش	مرتع	مناطق صنعتی و مسکونی
۱۵۰/۶۶	۱۱/۶۱	۳۰۷/۸	مناطق صنعتی و مسکونی
۳۴۹۹/۱۱	۱۲۲۸/۷۷	۶۸۲۴۹/۴۳	مرتع
۱۱۳/۹۴	۹۰۸/۱	۴۵۸۸/۵۶	خاک بدون پوشش
۱۶۹۴/۷	۲۷/۸۱	۲۳۱۱/۵۶	زمین‌های کشاورزی و باغ‌ها
۴۰/۲۳	---	۶۹/۲۱	مخزن آب

به‌عنوان مثال ۳۰۷/۸ هکتار از اراضی مرتعی در سال ۲۰۱۳ به مناطق مسکونی تبدیل شده است

اعداد داخل جدول بیانگر میزان سطح از کاربری اراضی است که در سال ۲۰۱۳ به سایر کاربری‌ها تبدیل شده است.



شکل ۳- مساحت کاربری اراضی در منطقه مورد مطالعه در سال‌های ۱۹۷۶ و ۲۰۱۳

NDVI با سایر نقشه‌ها ادغام شده و نقشه‌های حاصل با روش طبقه‌بندی نظارت‌شده بدست آمد. تعداد طبقات

ارزیابی صحت نقشه‌های مورد مطالعه به‌منظور تهیه نقشه نهایی کاربری اراضی نقشه شاخص

صنعتی و مسکونی و مخزن آب بالاترین میزان و در کاربری‌های مراتع و زمین‌های کشاورزی کمترین میزان را داشت. در نقشه کاربری سال ۱۹۷۶ که از نقشه‌های توپوگرافی برای صحت‌سنجی استفاده شده بود نیز مراتع کمترین صحت و مناطق مسکونی بیشترین صحت را نشان دادند. بطور کلی نقشه تولید شده سال ۲۰۱۳ که با مطالعات صحرایی نیز صحت‌سنجی شده بود، ضریب کاپا و صحت کاربری بالاتری را نسبت به ۱۹۷۶ نشان داد (جدول ۴).

پوشش و کاربری اراضی در منطقه در سال ۱۹۷۶ به ۴ طبقه شامل مرتع، زمین‌های کشاورزی و باغ‌ها، خاک بدون پوشش و مناطق مسکونی و صنعتی کلاس‌بندی شد. در سال ۲۰۱۳ یک کاربری جدید (مخزن آب) در منطقه بوجود آمد. در نقشه طبقه‌بندی شده کاربری اراضی منطقه، صحت کلی کاربری بالای ۹۲٪ و ضریب کاپای کلی بالاتر از ۹۰٪ برای سال ۲۰۱۳ بدست آمد. میزان صحت کاربری‌های اراضی در نقشه تولیدی سال ۲۰۱۳ در مناطق بدون پوشش، مناطق

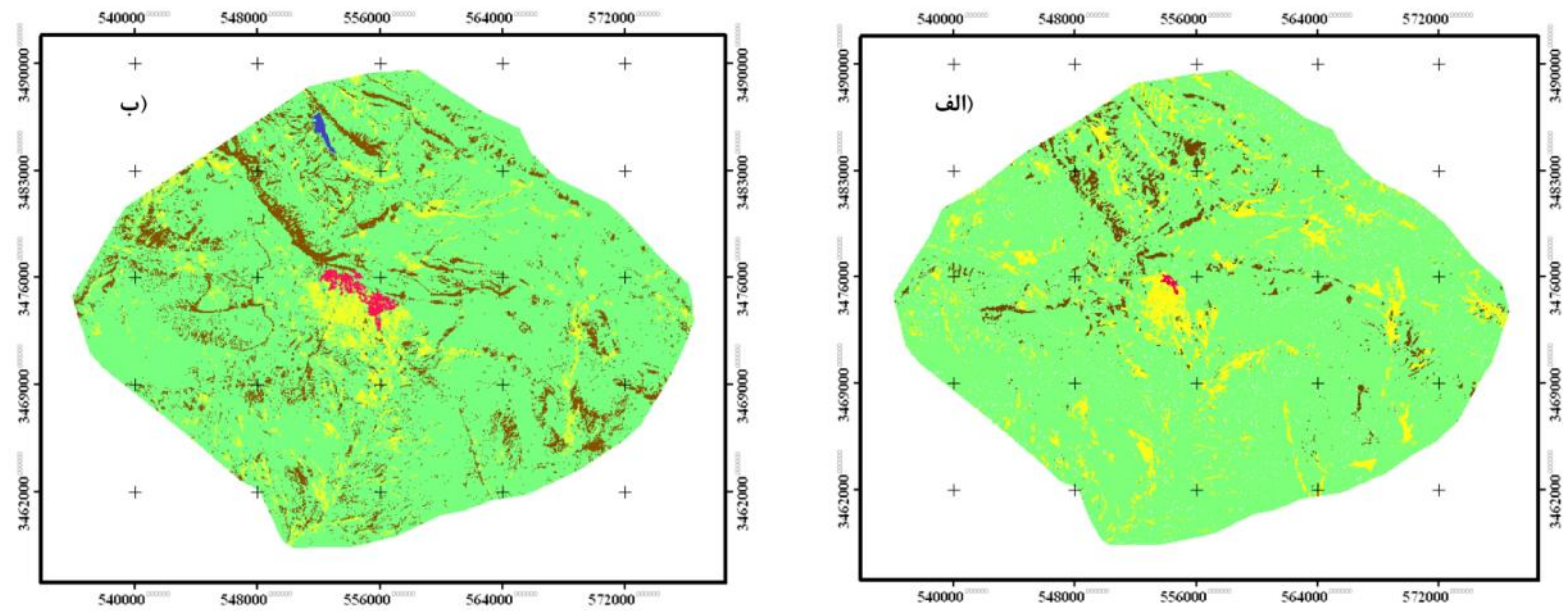
جدول ۴- نتایج ماتریس خطای نقشه طبقه‌بندی شده مطالعاتی (براساس محاسبه ماتریس خطای ضریب کاپا و صحت کلی در نرم‌افزار IMAGINE

(ERDAS

	سال ۲۰۱۳		سال ۱۹۷۶	
	صحت کاربر	ضریب کاپا	صحت کاربر	ضریب کاپا
مناطق صنعتی و مسکونی	۹۵/۸۳	۰/۹۵	۹۶/۳۰	۰/۹۵
مرتع	۸۵/۱۱	۰/۷۹	۷۹/۵۵	۰/۷۱
خاک بدون پوشش	۱۰۰	۱	۸۵/۷۱	۰/۸۰
زمین‌های کشاورزی و باغ‌ها	۸۸	۰/۸۶	۶۸/۰۹	۰/۶۰
مخزن آب	۱۰۰	۱	---	---
	صحت کلی	کاپای کلی	صحت کلی	کاپای کلی
	۹۲/۱۱	۰/۹۰	۸۰/۳۹	٪۷۴



## پایش تغییرات کاربری و پوشش اراضی در اثر توسعه مکانی و جمعیتی شهرستان سمیرم



### راهنما

- خاک بدون پوشش
- زمین‌های کشاورزی و باغات
- مخزن آب
- مرتع
- مناطق صنعتی و مسکونی



شکل ۴- نقشه کاربری اراضی منطقه به روش طبقه‌بندی نظارت‌شده (حداکثر احتمال)، سال ۱۹۷۶ (الف) و ۲۰۱۳ (ب)

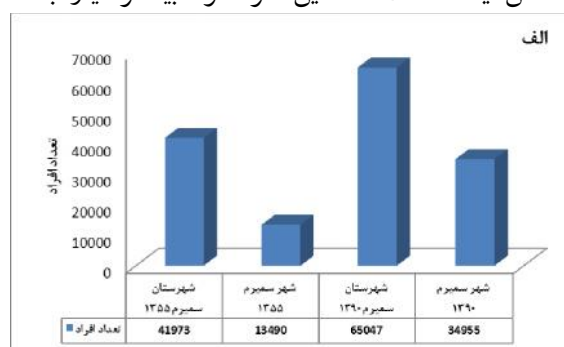
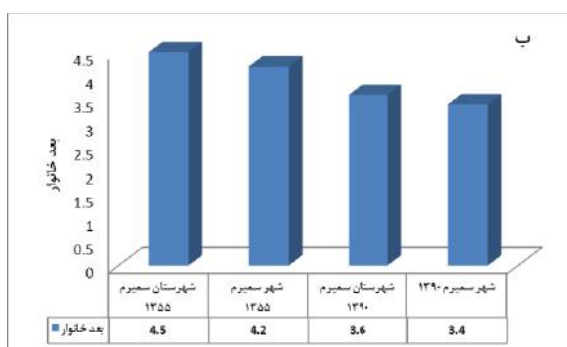
## بررسی جمعیت منطقه

بررسی جمعیت شهر سمیرم بیانگر این است که میزان جمعیت از ۱۳۴۹۰ به ۳۴۹۵۵ نفر افزایش یافته است (شکل ۵). میزان رشد جمعیت نیز بیانگر این است که در شهر سمیرم میزان جمعیت ۲/۸۴ ولی در کل شهرستان این میزان حدود ۱/۲۹ می‌باشد.

متوسط بعد خانوار در کل شهرستان سمیرم سال ۱۳۵۵، ۴/۵ نفر و در سال ۱۳۹۰، ۳/۵ نفر بوده است، که به نظر می‌رسد این روند در منطقه دارای روند کاهشی می‌باشد. درحقیقت تغییرات شکل خانواده‌ها از گسترده به هسته‌ای موجب افزایش نیاز به مسکن و کاهش بعد خانوار شده و این امر به نوبه خود بر تغییرات کاربری اراضی تأثیر بسزایی داشته است. میزان تراکم زیستی منطقه از ۸ به ۷/۳۴ نفر در هکتار کاهش یافته است؛ که این امر خود بیانگر نیاز به

افزایش رفاه اجتماعی در اثر تحولات فرهنگی جامعه می‌باشد و نتیجه آن تخریب زمین‌های بیشتر در منطقه است. بنابراین با افزایش جمعیت، تخریب اراضی با سرعت زیادتری افزایش خواهد یافت.

میزان تراکم نسبی منطقه از ۱/۹۸ هکتار در سال ۱۳۵۵ به ۱/۲۷ هکتار برای هر نفر در سال ۱۳۹۰ در کل منطقه رسیده است. اما در مورد شهر سمیرم این مقدار از ۰/۰۰۳ به ۰/۰۱۴ هکتار برای هر نفر افزایش پیدا کرده است؛ که به نظر می‌رسد میزان نیاز به رفاه بیشتر و کاهش بعد خانوار باعث تخریب اراضی مرتعی و افزایش مناطق مسکونی شده است، ضمن اینکه افزایش جمعیت نیز نیاز به مواد غذایی بیشتر دارد و نیز باعث تغییرات کاربری اراضی مرتعی و تبدیل آن به اراضی کشاورزی می‌شود (شکل ۶).



شکل ۶- تغییرات تعداد افراد (الف) و بعد خانوار (ب) در شهر سمیرم و کل شهرستان سمیرم

باعث کاهش تولیدات دامداری شده و مراکز صنعتی تا حدی توسعه یافته‌اند که این امر نیز تخریب مراتع و آلودگی مناطق اطراف را به دنبال داشته است (ضیاء توانا و قادرمزی، ۱۳۸۸ و مقدم، ۱۳۷۷). فطرس و همکاران (۱۳۹۰) شهرنشینی را از مهمترین مسائل جهانی، که جوامع بشری اعم از توسعه یافته و یا در حال توسعه با آنها مواجه هستند، معرفی می‌کند. اهمیت این موضوع نه تنها از جنبه زیست‌محیطی و آثار آن بر روی سامانه‌های منابع طبیعی، بلکه از نظر اقتصادی نیز دارای اهمیت است. بنابراین، کم و کیف محیط‌زیست در فرایند توسعه پایدار نقش و جایگاهی اساسی دارد. رشد اقتصادی و افزایش جمعیت به‌ویژه

## بحث

نتایج این تحقیق بیانگر این بود که میزان گسترش شهرنشینی در سمیرم باعث از بین رفتن پوشش گیاهی (مرتع و زمین‌های کشاورزی) در اطراف شهر سمیرم شده است، بنابراین می‌توان بیان کرد که علاوه بر افزایش جمعیت، روند تغییرات سکونتگاه‌های انسانی از مناطق روستایی به شهری، رشد فزاینده شهرنشینی و تداوم این روند ضمن توسعه شهرها باعث از بین رفتن زمین‌های کشاورزی و محیط‌زیست اطراف می‌گردد (ضرابی و همکاران، ۱۳۹۰). بازتاب اکولوژیکی شهرنشینی، دست‌اندازی به زمین‌های کشاورزی و منابع طبیعی اطراف می‌باشد. خشکسالی نیز

قابل استفاده شده و گیاهان مرتعی خشبی در آن رشد کرده که قابل استفاده دام نبوده و این مناطق نیازمند عملیات اصلاحی با هزینه‌های فراوان می‌باشند. علاوه بر این از دلایل تخریب مراتع و تبدیل آنها به اراضی خاک لخت می‌توان علاوه بر چرای مفرط به چرای زودرس نیز اشاره کرد. انتقال دام‌ها با کامیون از قشلاق به مراتع بیلاقی سمیرم سبب شده است که مسیری که عشایر طی یک ماه به این منطقه می‌رسیدند در شرایط جاری یک روزه برسند. البته در گذشته زمان کوچ باعث می‌شد که مراتع آمادگی کافی برای چرا پیدا کنند اما ورود زود هنگام عشایر به منطقه باعث دست‌اندازی آنها به مراتع روستایی شده و باعث منازعات زیاد، چرای زودرس و تخریب مراتع و تبدیل این مراتع به مراتع غیر قابل استفاده و تشدید فرسایش خاک شده است (جنگجو، ۱۳۸۸).

بررسی تغییرات بارش منطقه نشان می‌دهد که در دوره مورد مطالعه میانگین بارش منطقه حدود ۵۳۶ میلی‌متر است ولی منطقه در سه سال اخیر حدود ۲۲۰، ۳۸۲ و ۱۴۷ میلی‌متر بارندگی داشته است که این امر بیانگر این است که وجود خشکسالی نیز نقش مهمی در تخریب پوشش گیاهی و نیز افزایش خاک بدون پوشش در منطقه داشته است. خاک بدون پوشش از ۲۱۷۶ به ۵۶۱۰ هکتار رسیده است که ۴۵۸۸/۵۶ هکتار از آن حاصل از بین رفتن پوشش گیاهی مراتع است (شکل‌های ۳-۴). مطالعات دیگر نیز تغییرات بارش را یکی از عوامل اصلی بر تغییرات پوشش گیاهی معرفی می‌کنند که با توجه به نوع پوشش گیاهی این تأثیرات متفاوت است (Kilshye Onema & Taigbenu, 2009).

علاوه بر مشکلات خشکسالی، افزایش سطح زمین‌های کشاورزی و نیاز به آب بیشتر در شمال غربی شهر سمیرم در سال‌های اخیر باعث تأسیس سد قره قاچ شده است که حاصل آن زیر آب رفتن حدود ۱۰۹ هکتار از زمین‌های مرغوب مرتعی و کشاورزی است و در اثر عملیات احداث سد نیز بسیاری از زمین‌های اطراف تخریب شده است و وجود مخزن آب نیز باعث هدر رفتن مقداری آب در اثر

جمعیت شهرنشین مستلزم مصرف بیشتر انرژی و افزایش دی اکسید کربن هواست (فطرس و همکاران، ۱۳۹۰). سه رکن پایداری در توسعه یک منطقه اقتصادی پایدار، جامعه پایدار و محیط‌زیست پایدار است و این محیط باید بتواند کالاها و خدمات اکوسیستم را بطور مستمر و بادوام در اختیار اقتصاد و اجتماع قرار دهد (غازی، ۱۳۹۰). این مسئله نه تنها در سمیرم بلکه در نواحی دیگر استان اصفهان نیز اتفاق افتاده است. در استان اصفهان و به‌ویژه شهر اصفهان با توجه به مسئله انتقال آب از حوزه رودخانه کارون به حوزه زاینده‌رود اصفهان از طریق تونل بهشت‌آباد، پیش‌بینی می‌شود که همچنان این روند توسعه کمی جمعیت و تغییر کاربری اراضی‌ها از منابع طبیعی به اراضی مسکونی و صنعتی ادامه داشته باشد و برای متوقف کردن این مسئله نیاز است که از گسترش صنایع آلاینده (نظیر نیروگاه‌ها، ذوب آهن، کارخانجات سیمان، پالایشگاه نفت و غیره) که آلاینده‌های آنها با محیط‌زیست استان در تعارض است جلوگیری شده و در برنامه‌های آینده انتقال آنها به نواحی دیگر و به دور از مراکز شهری در دستورکار قرار بگیرد. مبرهن است که اگر این مسئله اتفاق بیفتد نیروی کار برای کار در این مراکز صنعتی و دادن خدمات به ایشان به این استان سرازیر نشده و با کاهش رفت و آمد وسایل نقلیه کیفیت هوا بهتر شده و با ممانعت از سرازیر شدن فاضلاب‌های صنعتی به رودخانه زاینده‌رود، گام مؤثری در بهبود کیفیت منابع طبیعی استان برداشته خواهد شد. در منطقه سمیرم نیز افزایش جمعیت و یک‌جانشینی عشایر باعث تغییر کاربری اراضی شده و عشایر در نتیجه تخریب مراتع و در برخی مواقع عدم اقتصادی بودن فعالیت‌هایشان و سایر مشکلات معیشتی و رفاهی آنها و همچنین سیاست‌های دولت مجبور به یک‌جانشینی شدند (Ghorbani et al, 2010). عشایر با وجود اینکه مهارت زیادی در امر دامداری دارند اما تخصصی در زمینه کشاورزی ندارد و این مسئله باعث مشکلات شدید فرسایشی و تخریب در منطقه مطالعاتی شده است (مقدم، ۱۳۷۷). بدیهی است که پس از گذشت چند سال زمین‌های کشاورزی بر اثر فرسایش غیر

زمان با افزایش جمعیت و تغییرات شیوه زندگی اهالی و از جمله یک‌جانشینی عشایر، کاربری اراضی منطقه تغییرات زیادی داشته است و این تغییرات کاربری/ پوشش اراضی باعث تغییرات منفی فراوان در منابع طبیعی و محیط‌زیست شده است. افزایش خاک بدون پوشش (از ۲۱۷۶ به ۵۶۱۰ هکتار)، توسعه زمین‌های شهری و افزایش مناطق مسکونی (۴۷ به ۵۱۷ هکتار) و نیز کاهش سطح مراتع (۷۵۵۲۶ به ۷۲۹۷۷ هکتار) و در نتیجه تخریب پوشش گیاهی و از بین رفتن مراتع مرغوب منطقه از جمله این تغییرات می‌باشد، که در صورت ادامه چنین روندی، کاهش تولیدات دامی عشایر و افزایش شهرنشینی تشدید شده و آلودگی زیست محیطی در اثر فعالیت‌های صنعتی افزایش می‌یابد. با افزایش جمعیت و نیز کاهش بعد خانوار در اثر تغییرات شیوه زندگی نیاز به امکانات بیشتر از جمله مسکن و حمل و نقل نیز افزایش پیدا می‌کند که این امر به نوبه خود تخریب بیشتر اراضی و محیط‌زیست را در پی خواهد داشت. با توجه به سیاست‌های اخیر دولت مبنی بر افزایش جمعیت در آینده، تغییرات کاربری اراضی و منابع طبیعی آینده منطقه مورد مطالعه مبهم است. بنابراین ضرورت دارد که آمایش سرزمین در منطقه انجام شود و با نظارت بیشتر بر روند تغییرات کاربری اراضی و مدیریت مناسب و همه‌جانبه‌نگر، از روند منفی تغییرات کاربری و از بوجود آمدن چشم‌اندازهای بیابانی در این منطقه غیر بیابانی جلوگیری بعمل آید. ارائه امکانات رفاهی به عشایر و روستائیان (مدرسه صحرائی و خدمات دامداری و کشاورزی)، اعطای تسهیلات در مواقع خشکسالی و توجه بیشتر به اشتغال جوانان در روستاها، اصلاح و احیای مراتع و اقتصادی کردن بیشتر این حرفه از عواملی است که می‌تواند در جهت جلوگیری از مهاجرت روستائیان و گسترش شهرنشینی مؤثر واقع شود. به طوری که توسعه پایدار ضمن تأمین نیازهای نسل امروز باید بتواند زندگی سالم نسل‌های آینده را نیز تضمین کند و این گونه توسعه محقق نمی‌شود مگر با شناخت ظرفیت محیط، شناخت مزیت‌های نسبی، شناخت نیازها و حقوق مردم و رعایت آن (بصیری، ۱۳۹۰).

تبخیر می‌گردد. متکان و همکاران (۱۳۸۹) نیز بیان کردند که با احداث سد بسیاری از پوشش گیاهی اطراف تخریب می‌شود (متکان و همکاران، ۱۳۸۹). Wijesundara و Dayawansa (۲۰۱۱) سدسازی را عامل مهمی برای تغییرات کاربری اراضی معرفی می‌کنند.

عامل عمده جذب مهاجران روستایی توسط شهرها، دستیابی به چشم‌اندازهای بهتر اقتصادی بعثت وجود امکانات اشتغال و کسب درآمد در شهرهاست (Azizpoor et al., 2009).

ثواب (۱۳۸۸) تغییرات شیوه زندگی و در نتیجه کاهش بعد خانوار را یکی از دلایل نیاز به مسکن معرفی می‌کند، ضمن اینکه تغییرات زندگی از شیوه روستایی به شهری یکی دیگر از دلایل نیاز به مسکن در شهرها شمرده می‌شود (ثواب، ۱۳۸۸). مطالعات بسیاری نیز افزایش جمعیت شهری و میزان رشد آنها نسبت به مناطق روستایی را یکی از مهمترین دلایل تغییرات کاربری اراضی بیان می‌کنند (Brush & Palmer, 1979 و Meyer & Turner, 1992).

افزایش جمعیت شهر سمیرم در نتیجه مهاجرت روستائیان و یک‌جانشینی عشایر در منطقه در سال‌های اخیر دلیل نیاز به امکانات رفاهی بیشتر و خشکسالی‌های اخیر شدت یافته است که این امر موجب کاهش تولیدات کشاورزی، افزایش بیکاری در شهر و نیز تغییرات کاربری نامناسب در شهر سمیرم شده است، البته برخی از محققان نیز به نتایج مشابهی دست یافته‌اند (سرائی و ابراهیمی، ۱۳۸۸).

یکی از عواملی که امروزه موجب افزایش شهرنشینی شده است توزیع نامناسب امکانات رفاهی می‌باشد که بدلیل تمرکز ثروت و امکانات رفاهی در یک منطقه، موجب شده سایر مناطق از رشد و توسعه بازمانند. عامل دیگر توزیع نامتعادل اشتغال در بخش‌های مختلف اقتصادی (کشاورزی صنعت و خدمات) است. این امر موجب شده است که بیشتر مردم بجای تمرکز در بخش‌های تولیدی به واسطه‌گری و کارهای خدماتی غیر مولد مشغول شوند (وارثی و سروری، ۱۳۸۵).

نتایج کلی این تحقیق حکایت از آن بود که در طول

## منابع مورد استفاده

- ضیاء توانا، م. ح.، قادرمزی، ح.، ۱۳۸۸. تغییرات کاربری اراضی روستاهای بیراشهری در فرآیند خزش شهر روستای نایسر و حسن اباد سنج. پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۶۸: ۱۳۵-۱۱۹.
- غازی ا.، ۱۳۹۱، توسعه پایدار، چالشی بزرگ در قطب اصفهان، مجموعه مقالات همایش علمی کاربردی شهرنشینی، محیط زیست و سلامت. مرکز مطالعات و پژوهش‌های شورای اسلامی شهر اصفهان، انتشارات سازمان فرهنگی تفریحی شهرداری اصفهان.
- فرخ‌زاده، م. و رستم زاده، ه.، ۱۳۸۶، ارزیابی اثر سدهای بزرگ در تغییر کاربری اراضی با استفاده از سنجش از دور و GIS سد ستارخان اهر. برنامه‌ریزی و آمایش فضا، ۱۱(۱): ۴۶-۴۷.
- فطرس، م. ح.، فردوسی، م. و مهریما، ح.، ۱۳۹۰. بررسی تاثیر شدت انرژی و گسترش شهرنشینی بر تخریب محیط زیست در ایران (تحلیل هم‌جمعیتی). محیط شناسی، ۳۷(۶۴): ۲۲-۱۳.
- قیومی محمدی، ح.، ۱۳۷۹. هشداری در مورد تبدیل اراضی کشاورزی به شهری، مطالعه موردی اصفهان. مجله پژوهشی علوم خاک و آب، ۱۴(۲): ۱۶۳-۱۵۴.
- قیومی محمدی ح و مومنی، ع.، ۱۳۸۰. بررسی تغییر کاربری ارضی مستعد کشاورزی در واحد هیدرولوژیک برخوار- اصفهان. مجموعه مقالات نخستین کنفرانس بهسازی زمین، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران.
- کاظمی حسن‌آبادی، ر.ا.، ۱۳۸۶، مقایسه نقشه‌های پوشش گیاهی تولیدی با داده‌های دو سنجنده MODIS و WIFS - IRS در منطقه سمیرم- بروجن، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- گزیده‌های آماری، ۱۳۹۱. وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی، مرکز آمار و اطلاعات راهبردی، شماره ۱۱.
- متکان، ع. ه.، سعیدی، خ.، شکیبیا، ع. ر و حسینی اصل، ا.، ۱۳۸۹. بررسی تغییرات پوشش اراضی در ارتباط با احداث سد طالقان با استفاده از تکنیک سنجش از دور. تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۱۶(۱۹): ۴۵-۶۴.
- مصدقی، م.، ۱۳۸۲، مرتع داری در ایران. انتشارات دانشگاه امام رضا، ایران، ۳۳۳ص.
- مظفری، غ. و اولی زاده، ا.، (۱۳۸۷). بررسی وضعیت توسعه فیزیکی سقز و تعیین جهات بهینه توسعه آبی آن. محیط شناسی، ۳۴(۴۷): ۲۰-۱۱.
- مقدم، م. ر.، ۱۳۷۷. مرتع و مرتعداری. انتشارات دانشگاه تهران، ایران، ۴۱۸ص.
- مومنی، ع.، ۱۳۸۴. بررسی ابعاد مکانی و اقتصادی تغییر کاربری اراضی در حواشی کلان شهرهای ایران. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، موسسه بشری، ح.، ۱۳۹۱، مطالعات اقتصادی اجتماعی حوزه آبخیز چاشت خوران سمنان، مطالعه تفصیلی حوزه آبخیز نهضت آباد. شرکت آرمان گستر آتیه، ۱۵۸ص.
- بصری، م.، ۱۳۹۱، تصویر توسعه اصفهان در آیین پایدار. مجموعه مقالات همایش علمی کاربردی شهرنشینی، محیط زیست و سلامت، مرکز مطالعات و پژوهش‌های شورای اسلامی شهر اصفهان، انتشارات سازمان فرهنگی تفریحی شهرداری اصفهان.
- تقوی، ن.ا.، ۱۳۸۱، جمعیت و تنظیم خانواده، نشر دانیال، ایران، ۱۷۸ص.
- تقوایی، م.، قیومی محمدی، ح. و نصیری، ی.، ۱۳۹۱. رشد بی برنامه‌ی شهرها و اثرات منفی آن بر پایداری محیطی. مجموعه مقالات همایش علمی کاربردی شهرنشینی، محیط زیست و سلامت، مرکز مطالعات و پژوهش‌های شورای اسلامی شهر اصفهان، انتشارات سازمان فرهنگی تفریحی شهرداری اصفهان.
- ثواب، ز.، ۱۳۸۸، بررسی عوامل موثر بر نیاز به مسکن با تاکید بر تغییر شکل خانواده و مراحل دور زندگی در شهر نی ریز. جمعیت، ۱۱۹-۱۴۳.
- جعفری، ر.، ۱۳۹۱. روش‌های میدانی در سنجش از دور. انتشارات نشر دانشگاهی، تهران، ایران، ۲۰۸ص.
- جنگجو، م.، ۱۳۸۸. اصلاح و توسعه مراتع. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ایران، ۲۳۹ص.
- خدافلی، م.، ۱۳۸۳. طرح شناخت مناطق الوولژیک کشور "تیپ‌های گیاهی منطقه سمیرم". موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ایران، ۱۴۰ص.
- دربندی، م.، ۱۳۶۰، آبادی‌های کشور جمهوری اسلامی ایران "سمیرم". سازمان جغرافیایی ارتش، ایران.
- رضائی، ن.، جعفری، ر. و ایزانلو، ا.، ۱۳۹۰. بررسی تغییرات کاربری اراضی اسفراین خراسان شمالی در ۴ دهه گذشته. سنجش از دور و GIS ایران، ۳(۲): ۳۷-۱۹.
- سراتی، م. ح. و ابراهیمی، س.، ۱۳۸۸. فرآیندی توسعه پایدار شهری در شهرهای ساحلی، مطالعه موردی: شهر بابلسر. جغرافیا، ۷(۲۳): ۱۴۸-۱۳۳.
- ضرابی، ا.، صابری، ح.، محمدی، ج. و وارثی، ح. ر.، ۱۳۹۰. تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری (مطالعه ی موردی: مناطق شهر اصفهان). پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۷۷: ۱۷-۱.

- NDVI-rainfall relationship in the Semliki watershed of the equatorial Nile. *Physics and Chemistry of the Earth*, 34:711-721.
- Meyer, W. B. and Turner, B. L., 1992. Human population growth and global land-use/cover change. *Review of Ecology and Systematics*, 63:39-61.
- Riano, D., Chavieco, E., Salas, J. and Aguado, I., 2003. Assessment of different topographic corrections in Landsat-TM data for mapping vegetation types. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 41(5):1056 - 1061.
- Rimal, B., 2012. Spatiotemporal dynamics of land use pattern response to urbanization in Biratnagar sub-metropolitan city, Nepal. *Engineering Science and Technology*, 2(1):75-82.
- Senseman, G. M., Bagleya, C. F. and Tweddale, S. A., 1996. Correlation of rangeland cover measures to satellite imagery derived vegetation indices. *Geocarto International*, 11(3):29 - 38.
- Singh, D., 2012. The use of multi-temporal and multi-spectral satellite data to detect land use and land cover changes in the urban city Delhi. *Asian Journal of Geoinformatics*, 12(2):1-8.
- Song, C., Woodcock, C.E., Seto, K. C., Lenney, M. P. and Macomber, S. A., 2001. Classification and change detection using Landsat TM data: When and how to correct atmospheric effects?. *Remote Sensing of Environment*, 74:230-244.
- Torahi, A. A. and Chand Rai, S., 2011. Land cover classification and forest change analysis, using satellite imagery (A case study in Dehdez area of Zagros mountain in Iran). *Journal of Geographic Information System*, 3:1-11.
- Wijesundara, C. J. and Dayawansa, N. D. K., 2011. Construction of large dams and their impact on cultural landscape, a study in Victoria reservoir and the surrounding area. *Tropical Agricultural Research*, 22(1):211-219.
- تحقیقات خاک و آب، وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.
- وارثی، ح. ر. و سروری، ز.، ۱۳۸۵. تحلیلی بر ارتباط متقابل توسعه، مهاجرت و شهرنشینی در ایران. جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، ۶: ۱۹۶-۱۷۹.
- هادیان، ف.، جعفری، ر.، بشری، ح. و سلطانی، س.، ۱۳۹۰. بررسی گروه‌های مختلف شاخص‌های گیاهی سنجش از دوری در مطالعه تپ‌های مرتعی (مطالعه موردی: سمیرم، اصفهان). مرتع، ۵ (۴): ۴۲۰-۴۲۹.
- Alizad Gohari, N., Latifi, M., Nasri, M., Yeganeh, H. and Sarsangi, A. R., 2012. Change Detection of Land Use Changes in Naeyn City of Using Satellite Data of Landsat. *Middle-East. Journal of Scientific Research*, 11(4):439-444.
- Azizpoor, M., Hoseinzade Dalir, K. and Esmailpoor, N., 2009. Investigation of relationship between rapid horizontal growth of Yazd and population movements. *Geography and Environmental Planning*, 20(34): 105-124.
- Brush, R. O. and Palmer, J. F., 1979. Measuring the impact of urbanization on scenic quality: land use change in the Northeast. Pages 23-25 in *Proceeding of Our National Landscape: A Conference on Applied Techniques for Analysis and Management of the Visual Resource*.
- Ghorbani, M., Mehrabi, A. A., Servati, M. R. and Nazari Samani, A. A., 2010. An Investigation of the Population Changes on Relationship with Land use Changes (Case study: Upland watershed of Taleghan). *Journal of Range and Watershed Management*, 63(1): 75-88.
- Jafari, R., Lewis, M. M. and Ostendorf, B., 2007. Evaluation of vegetation indices for assessing vegetation cover in southern arid lands in south Australia. *The Rangeland Journal*, 29:39-49.
- Kileshye Onema, J.-M. and Taigbenu, A., 2009.

## Monitoring land use and land cover changes in Semirom region based on spatial development and population variation using satellite data

F. Hadian<sup>1\*</sup>, R. Jafari<sup>2</sup> and H. Bashari<sup>3</sup>

1\*-Corresponding author, Ph.D. Student in Range Management, Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Iran, Email: [hadian.fatemeh@gmail.com](mailto:hadian.fatemeh@gmail.com)

2-Assistant Professor, Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Iran

3-Associate Professor, Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Iran

Received:9/7/2013

Accepted:6/2/2014

### Abstract

Urbanization has been a major factor of natural resource degradation in the Semirom region of Isfahan province. This study aimed to evaluate the impact of urban development through land cover/ land use changes over a 37-year period using Landsat 1976 MSS and 2013 TM images and population data. First, necessary processing (geometric, radiometric, and topographic) was applied on images. Then, by using field assessment and GoogleEarth software, sample points were selected. The land use/ cover maps of the region and their changes were extracted by maximum likelihood classifier and post classification methods and their accuracy were assessed through overall accuracy and Kappa statistics. The accuracy assessment showed that the accuracy of maps in 1976 and 2013 was about (overall accuracy) 80% and 92%, respectively. The population was increased during three decades from 41973 to 65047 persons, which has led to an increase of 0.90 and 0.26 in the urban, and agriculture area and a 3 percent decrease of rangeland area. The 2.5 fold increase in bare land area in 2013 in comparison with 1976 indicated the severity of land degradation in the study area. Overall, drought and urban area attractions have facilitated the migration of people from villages to the city and had considerable negative effects in natural resources. Therefore, the region requires a holistic approach in all economic, social, and environmental developments.

**Keywords:** Land use, remote sensing, Semirom, satellite data.

