



سجش از دور

GIS ایران



سنجش از دور و GIS ایران / سال یازدهم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۸ / Vol.11, No. 2, Summer 2019 / Iranian Remote Sensing & GIS

۱-۲۰

## واکای پیامدهای خزش شهری در سکونتگاه‌های روستایی پیرامونی (مورد مطالعه: روستاهای جنوب کلانشهر تهران)

ناصر شفیعی ثابت<sup>۱\*</sup>، ملیحه ایوبی<sup>۲</sup>، ابوالفضل فدایی باشی<sup>۳</sup>

۱. استادیار گروه جغرافیای انسانی و آمایش دانشگاه شهید بهشتی
۲. کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی روستایی دانشگاه شهید بهشتی
۳. کارشناس جغرافیا و برنامه ریزی روستایی دانشگاه شهید بهشتی

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۳/۲۸

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۵/۳۱

### چکیده

کلانشهرها به دلیل تمرکز فوق العاده قدرت، سرمایه و جمعیت به شکل افقی به مراکز پیرامونی کشیده می‌شوند و این توسعه فیزیکی، اغلب به صورت ناموزون شکل گرفته و باعث بروز مشکلات زیادی همچون تغییر کاربری اراضی، دگرگونی‌های اجتماعی - اقتصادی، طبیعی و در نتیجه بروز مسائل زیست محیطی می‌شود. عواملی مانند رشد شهری، ارزش زمین و تراکم توسعه از عوامل اساسی شکل‌گیری خزش شهری به‌شمار می‌روند که ساختار درونی شهرها را دگرگون کرده و باعث گسترش شاخص‌های شهری به‌صورت ناهمگن در نواحی پیرامونی شده و این نواحی را تبدیل به فضاهای بی‌برنامه می‌کند. در این پژوهش، الگوهای خزش شهری و تحلیل تغییرات به‌وجود آمده طی سه دوره به‌وسیله سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور و با استفاده از داده‌ها و تصاویر ماهواره ای لندست TM سال ۱۹۸۶ و +ETM سال ۲۰۰۰ و +ETM سال ۲۰۱۴ (۱۳۶۵-۱۳۷۹-۱۳۹۳) هجری شمسی انجام شد. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که طی سه دوره گذشته، ساخت‌وسازهای مسکونی در این ناحیه به‌طور چشمگیری افزایش پیدا کرده است. به‌طوری‌که مساحت این ساخت‌وسازها از ۴/۸۹ درصد در سال ۱۹۸۶ به ۱۰/۳ درصد در سال ۲۰۱۴ افزایش پیدا کرده و در مقابل، مساحت اراضی زراعی از ۶۱/۳۳ درصد در سال ۱۹۸۶ به ۴۴/۷ درصد در سال ۲۰۱۴ کاهش یافته است. البته ساخت‌وسازهای پراکنده و خزش شهری در ناحیه مورد مطالعه به‌صورت الگوی خزش گسسته بوده که باعث رخداد ناپایداری در بخش کشاورزی و اقتصاد روستایی ناحیه شده است. همچنین گسترش شبکه راه‌ها، بزرگراه‌ها، شبکه برق و ساخت‌وسازهای غیرمسکونی، خزش شهری گسسته را در ناحیه مورد مطالعه تشدید کرده است. لذا به منظور کاهش ناپایداری کشاورزی و تغییر کاربری اراضی ارزشمند کشاورزی و مرتعی، توجه به برنامه‌ریزی یکپارچه کاربری زمین در کنار برنامه‌ریزی یکپارچه شهری و روستایی، پیشنهاد می‌شود.

کلید واژه‌ها: خزش شهری، تغییر کاربری اراضی، روستاهای پیرامونی، کلانشهر تهران

## ۱- مقدمه

در کلانشهرهای کشورهای توسعه‌یافته، رشد ناموزون و بدون برنامه جمعیت و فعالیت، باعث گسترش شتابان شهری و در نتیجه کمبود امکانات زیرساختی و منابع آن شده است. از دلایل خزش شهری، می‌توان به رشد فوق‌العاده زیاد جمعیت، صرفه اقتصادی، مجاورت و نزدیکی با منابع، گسترش شهرنشینی به صورت شعاعی در اطراف یک شهر خوش ساخت یا به صورت خطی در طول بزرگراه‌ها اشاره کرد. این توسعه ناموزون اطراف بزرگراه‌ها یا اطراف شهر و در حومه روستا به عنوان «خزش»<sup>۱</sup> مطرح می‌شود (Theobald, 2001). الگوهای عملیاتی و زیرساختی همچون ساخت جاده‌ها و امکانات خدماتی مثل هتل‌ها، اغلب باعث تشویق توسعه منطقه‌ای می‌شود. خزش شهری، نهایتاً باعث تغییر در کاربری زمین شده و با ارائه خدمات به کاربری‌های تغییر یافته و گسترش ساخت‌وسازها، باعث افزایش قیمت زمین می‌شود که بر اقتصاد و کیفیت زندگی محیطی شهرهای کوچک تاثیر می‌گذارد (Turkstra, 1996).

به سخن دیگر، تمرکز سرمایه و جمعیت در کلانشهرها در کشورهای در حال توسعه همچون ایران - متأثر از سیاست‌های تمرکزگرایانه سکونتگاهی - به سمت مراکز پیرامونی و روستاهای اطراف است که این خود علاوه بر تغییر کاربری اراضی کشاورزی و کارکرد آن در روستاهای پیرامونی، باعث دگرگونی‌های شدید در محیط طبیعی، اجتماعی و اقتصادی شده و فعالیت‌های کشاورزی و سایر فعالیت‌های مرتبط به آن را دچار چالش می‌کند (شفیعی ثابت، ۱۳۹۳). به عبارت دیگر، توسعه فیزیکی کلانشهری، فرایندی پویا و مداوم است که طی آن محدوده‌های فیزیکی و فضاهای کالبدی آن در جهات عمودی و افقی از حیث کمی و کیفی افزایش می‌یابد. اگر این روند، سریع و بی‌برنامه باشد در نتیجه، سیستم‌های شهری را با مشکلات زیادی مواجه می‌کند. از جمله پیامدهای عمده شهرنشینی شتابان، گسترش فضایی شهر،

«خزش» و «خورندگی»<sup>۲</sup> روستاها و اراضی پیرامونی آن‌هاست که در کلانشهرهای منطقه‌ای و حتی ملی، نظیر تهران نمود گسترده‌تری دارد (شفیعی ثابت و بزرگ نیا، ۱۳۹۲).

بدین ترتیب، گسترش غیرقابل کنترل رشد جمعیت و مهاجرت، در مناطق شهری باعث رخداد «خزش شهری»<sup>۳</sup> می‌شود. بنابراین، رشد جمعیت و خزش شهری هر دو به‌طور مستقیم به یکدیگر وابسته هستند. تعدیل اقتصادی و صنعتی شدن اقتصاد، روستاهای پیرامون شهرها را به فضایی بدون برنامه تبدیل کرده است. از این‌رو، خزش شهری را می‌توان به مثابه تغییر مناطق روستایی به شهرهای کوچک نیز قلمداد کرد که تبعاتی مانند از بین رفتن محیط زیست، زمین‌های کشاورزی، مراتع و جنگل‌ها را به‌دنبال داشته است (Deep & Saklani, 2014). باتوجه به توسعه کلانشهری، شهر به مناطق پیرامونی گسترش پیدا می‌کند. از قرن بیستم میلادی، وقوع این پدیده در اروپا و در سطح جهان باعث ایجاد مشکلات جدی در این مناطق شده است. خزش شهری با ویژگی‌های متعدد خود، روی مناطق با تراکم پایین، اثر گذاشته (Ambarwati et al, 2014)؛ و باعث پراکندگی و گسترش ساخت‌وسازها در نواحی مجزا می‌شود که به‌وسیله زمین‌های خالی، از دیگر مناطق جدا شده‌اند. در سال‌های اخیر، خزش، توسعه شتابان شهری و تغییر چشم‌انداز که در حومه‌های شهری دیده می‌شود، نتیجه توسعه شتابان اقتصادی است (Kamila & pal, 2015). علاوه بر این، خزش شهری، هزینه خدمات عمومی را افزایش داده، فضاهای بارز کشاورزی، بوم‌شناختی و چشم‌اندازها را اشغال می‌کند و باعث ایجاد یک مدل تحرک و جابجایی می‌شود که اساس آن اتومبیل است. این مدل جابجایی، هزینه‌های زیادی در مناطق پیرامون شهری تحمیل می‌کند و باعث نابرابری در توزیع فرصت‌ها و امکانات در آن‌ها می‌شود. همچنین، از لحاظ

1. Sprawl
2. Gobbled - up
3. Urban Sprawl

کلانشهرها شده است. فرایند رشد سریع شهرها در ایران در چهار دهه گذشته با توجه به تغییر در ساختار کلانشهرها، در تعدادی از آن‌ها سه برابر و سطح شهرنشینی از ۳۸ درصد به ۶۸ درصد افزایش یافته است. یکی از ویژگی‌های اصلی این رشد، افزایش شدید جمعیت بوده است (Azimi, Rafieian, Pooyan, 2012).

تهران، به مثابه یکی از این گونه‌های کلانشهری است؛ که افزایش شدید جمعیت در آن باعث شده تا این کلانشهر برای رشد و توسعه، نه تنها در مقیاس منطقه‌ای، بلکه در مقیاس ناحیه‌ای نیز از طریق ادغام روستاها و اراضی کشاورزی، به منابع طبیعی و انسانی به نحوی ناپایدار و سلطه آمیز، دست اندازی کند. به این ترتیب، روابط و مناسبات حاکم بین این کلانشهر و روستاهای پیرامونی از ماهیتی نابرابر، نامتعادل و سلطه‌آمیز برخوردار است (شفيعی ثابت، ۱۳۹۳) در ناحیه مورد مطالعه نیز رشد سریع، شتابان و ناموزون کلانشهر تهران، باعث شده جمعیت در حال افزایش آن که از اقصی نقاط فضای سرزمینی به سوی آن جذب می‌شوند، برای به دست آوردن مکانی ارزان‌تر برای زیست، سکونت و کار به سرعت کاربری اراضی پیرامون آن را تغییر دهند و از حالت کشاورزی به مسکونی، خدماتی و یا صنعتی تبدیل نمایند. براساس چنین چالش‌هایی، این پژوهش به دنبال پاسخگویی به سؤال‌های زیر است: ۱- خزش شهری و کلانشهر تهران تا چه اندازه در تغییر کاربری اراضی ارزشمند کشاورزی و مرتعی در سه دهه گذشته در ناحیه مورد مطالعه اثرگذار بوده است؟ ۲- الگوی خزش شهری در ناحیه مورد مطالعه چگونه بوده و چه پیامدهایی در سکونتگاه‌های روستایی پیرامونی داشته است؟

باتوجه به سؤال‌های فوق، این پژوهش تلاش دارد با تجزیه و تحلیل پدیده خزش شهری بستر لازم برای کاهش اثرات آن به ویژه در زمینه تغییر کاربری اراضی ارزشمند کشاورزی و برنامه‌ریزی کاربری زمین فراهم سازد.

زیست‌محیطی نیز نامناسب و آثار زیانباری دارد. بنابراین، خزش شهری اغلب همراه با مشکلاتی برای کشورهای در حال توسعه است. مثل پدیده تبعیض بین گروه‌های انسانی (جدایی‌گزینی اجتماعی)، مشکل دسترسی به اشتغال برای گروه‌های با شرایط نامساعد و یا آسیب‌های زمین‌شناختی برای بیشتر مناطق شهری است (Rojas et al, 2013). باتوجه به این که اصلی‌ترین منابع برای تولید غذا و مواد اولیه صنایع، زمین‌های کشاورزی هستند؛ همچنان که ارزش زمین در پیرامون شهرها و کلانشهرها در فرآیند توسعه اقتصادی افزایش می‌یابد، زمین‌های کشاورزی به زمین‌های غیرکشاورزی تبدیل می‌شود. به سخن دیگر، خزش شهری به سرعت باعث «خورندگی» در زمین‌های کشاورزی اولیه می‌شود تا پذیرای رشد شدید جمعیت و پاسخگویی تقاضای بالای توسعه در شهرها باشند (Li & Nadolny, 2013).

براساس ادبیات و پیشینه موضوع، انواع مختلفی از عوامل جاذب و دافع، ساکنین شهرهای بزرگ را برای نقل مکان به حومه شهری یا حتی خارج از شهر مشتاق می‌سازد. برخی از این عوامل نظیر عوامل جمعیت‌شناختی و تمرکز زدایی اقتصادی هستند که از رقابت مالی شهرداری‌ها، یارانه‌های عمومی برای حمل و نقل از طریق افزایش کاربری اراضی حومه و ضعف سیستم برنامه‌ریزی کاربری اراضی در مقیاس‌های شهری و منطقه‌ای استفاده می‌کنند (Razing and Rosentraub, 2000; Su and Desalvo, 2008; Ulfarsson and Carruthers 2006). در این راستا، سیاست‌های برنامه‌ریزی زیادی بر پایه درک تاثیرات خزش انجام گرفته است. اگر خزش شهری پیامدهای منفی در پی داشته باشد، برنامه‌ریزان، راهبردهایی برای محدود کردن جهش حومه‌نشینی شهری پیدا می‌کنند. در غیر این صورت اگر خزش شهری پیامدهای منفی نداشته باشد؛ بحث رشد شهری در مقابل رشد حومه شهر مطرح می‌شود (Nguyen, 2010). در ایران، رشد فیزیکی سریع در شهرها و پیامدهای منفی خزش شهری، منجر به گسترش و تغییر در ساختار درونی بسیاری از

## ۲- ادبیات و پیشینه پژوهش

خزش شهری، یکی از بحث انگیزترین موضوعاتی است که توجه دانشمندان از رشته‌های مختلف مثل جغرافیا، برنامه‌ریزی، سلامت عمومی، اقتصاد و جامعه‌شناسی را به خود جلب کرده است.

در جغرافیا، بحث اصلی خزش شهری توسط «هاروی و کلارک<sup>۱</sup>» مطرح شده است «کلاوسن و سارگنت<sup>۲</sup>» نقش مالکان زمین در این فرایند را مهم و اساسی تلقی می‌کنند. آن‌ها تاثیر سه عامل رشد شهری، ارزش زمین و تراکم توسعه در امر خزش شهری موثر دانسته‌اند و مطرح کردند که این سه عامل باعث آسیب به زمین‌های کشاورزی می‌شود. «مادیل<sup>۳</sup>» به عنوان اکولوژیست، خزش شهری را به عنوان توسعه و گسترش شاخص‌های شهری به صورت ناموزون بیان می‌کند (Staley, 1999). براساس واکاوی ادبیات موضوع، رشد شهری به صورت مشخصی بر تخریب محیط زیست، اندازه مصرف منابع و کارایی زیر ساخت‌ها تاثیر گذار است (Alberti, 2005; Batty et al, 2003; Burchell et al 2002; Ewing, 1997; Sidentop, 2005). علاوه بر ارزیابی تاثیرات اجتماعی و اقتصادی پدیده خزش، پژوهش‌های شهری به عوامل و نیروهایی که باعث شکل‌گیری رشد شهری و به ویژه خزش شهری شده‌اند، تمرکز کرده‌اند که باعث تغییرات کاربری اراضی، کاهش تراکم شهری و باعث پراکنش کارکردهای اقتصادی و اجتماعی شده است. (Jaeger et al, 2010; Sidentop and Fine, 2010). بدین ترتیب، پدیده خزش شهری شامل مجموعه پیچیده‌ای از عوامل جمعیت‌شناختی، اجتماعی - اقتصادی و فیزیکی است. (Sidentop and Fine, 2012). در این راستا، تفکر اقتصاد نئوکلاسیک ردپای رشد فیزیکی شهرها و کاهش تراکم آن‌ها را به وسیله ترکیبی از تاثیرات جمعیت‌شناختی و رشد اقتصادی، افزایش رفاه، افزایش تحرک فردی و کاهش اجاره زمین کشاورزی توضیح می‌دهد (Glaser and Kahn, 2004; Mieszkowsk and Milles, 1993).

بدین ترتیب، خزش شهری فرایندی است که دلایل آن ریشه در موضوعات اجتماعی و اقتصادی دارد. با این حال نتایج فیزیکی ممکن است در کشورهای مختلف متفاوت باشد با توجه به فقدان سیاست‌های ویژه در الگوهای کاربری اراضی، تراکم‌ها و طراحی شهری به رغم جنبه‌های مشترک رشد شهری در مناطق متروپلیتن، راه‌های مختلفی برای مقابله با این موضوع وجود دارد. به عنوان مثال، توسعه شهری در حاشیه شهر بروکسل، پورتو و میلان با الگوهای کاربری اراضی متمرکز در آمستردام، مونیخ و منچستر در تضاد است. تحقیق درباره خزش شهری به‌طور قابل توجهی به مطالعات موردی مناطق انتخاب شده متروپلیتن با یک زمینه ملی محدود می‌شود و برای این موضوع داده‌های سازگار با کاربری اراضی و پوشش زمین در دسترس است. اطلاعات روشن و در دسترس درباره تاثیرات منطقه‌ای و ملی در تغییر کاربری اراضی و شکل فیزیکی آن نادر است. مطالعات کمی وجود دارد که شواهدی را در مورد تفاوت‌های قابل توجه در الگوهای شهرنشینی و همچنین جنبه‌های مشترک مثل تبدیل زمین غیر شهری به کاربری‌های اراضی شهری و کاهش تراکم شهری فراهم سازد (Angel, 2012; Schneider, 2010; Woodcock, 2008; Schwarz, 2010). زمین‌های رها شده و فضاهای خالی که بین مناطق ساخته شده و توسعه یافته هستند، به سرعت توسط پیشروی‌ها و توسعه‌ها بیشتر اشغال می‌شوند. بنابراین، مناطق خزش یافته می‌توانند به فرم شهری فشرده تبدیل شوند که پیوستگی‌هایی با زیرساخت‌ها دارند (Kaseko et al, 2006). طبق نظر جاگر<sup>۴</sup>، برتیلر<sup>۵</sup>، کیناست<sup>۶</sup>، شوئیک<sup>۷</sup> خزش شهری حوزه‌ای را مشخص می‌کند که در آن ساخت‌وساز انجام شده و مقداری پراکندگی در چشم‌انداز شکل گرفته باشد. هر چقدر منطقه توسط ساختمان‌ها

1. Harvey and Clark
2. Clawson and Sargent
3. Madill
4. Jagger
5. Bertiller
6. Kienast
7. Schwick

راستا، مشخص نیست که کشورهای صنعتی و مناطق شهری آن‌ها چگونه به صورت بین‌المللی در مورد الگوی خزش شهری با هم مقایسه می‌شوند. اما مطالعاتی در مورد تغییرات کاربری اراضی شهری به وسیله توسعه الگوهای کشورهای اروپایی انجام شده است. یک پژوهش، نتایج اندازه‌گیری مقایسه‌ای و ارزیابی شکل‌گیری رشد شهری را در ۲۶ کشور اروپایی مورد بررسی قرار داده است. در ۲۰ سال گذشته، مناطق اروپایی الگوهای متضادی از توسعه شهری و خزش شهری را نشان داده‌اند. خزش یافته‌ترین کشورهای اروپایی در دهه ۱۹۹۰ و دهه اول ۲۰۰۰، کشور ایرلند، پرتغال و اسپانیا بوده است که این تغییرات نه تنها در رشد شهری بلکه در تغییرات کاربری اراضی بوده‌اند. نتیجه این تحقیق نشان می‌دهد که این تفاوت‌ها فقط به وسیله اختلافات و تنوع در جمعیت شناختی و فشار رشد اقتصادی نبوده است، بلکه مطالعات تجربی نشان می‌دهد که در کنار عوامل اجتماعی و اقتصادی نیروها و عوامل زیادی کاربری اراضی شهری و تغییرات کاربری اراضی را شکل می‌دهد. در میان تمامی این عوامل، نظام حکومت‌های محلی نیز نقش مهمی را ایفا می‌کنند (Siedentop and Fina, 2012)

در اسپانیا، از اواسط دهه ۱۹۹۰ زمین منطقه مسکونی شهر، از خط ساحلی ایالت «آلیکانته» رشد قابل توجهی داشته است. این رشد نواحی مسکونی عمدتاً متأثر از شهرهایی بوده که ابتدا در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ شاهد ورود گردشگران بوده، ولی علاوه بر این، مناطق جدید اصولاً تحت تأثیر عقب نشینی اندک آن‌ها از خط ساحلی‌اند. در این پژوهش، برجسته کردن پیامدهای تغییر کاربری اراضی مناطق شهری در طول زمان و فضا بر روی منابع زمین، و به طور غیر مستقیم ارتباط میان نوع شناسی جدید شهری و تقاضای آب است. به این منظور، فرآیند تحلیل با عواملی مانند شدت جریان، نوع زمین شهری و تفاوت‌های فضایی میزان ساخت‌وساز انجام شده است.

1. Putnam

2. Alicante

اشغال شده باشد؛ و هرچقدر ساخت‌وسازها پراکنده باشد، درجه خزش بالاتر می‌رود (Hunang et al, 2007; Subet Sarvestani et al, 2011). مطالعات انجام شده در شهر بانکورا که توسط سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش‌ازدور صورت گرفته است نشان می‌دهد که رشد ساخت‌وسازها در مناطق پیرامونی افزایش پیدا کرده است و این خزش اثرات زیانبار زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی زیادی را به وجود آورده است (Kamila & pal, 2015). پژوهش دیگر در شهر دهردون، اوتاراخان هند نشان می‌دهد که مناطق شهری و ساخته شده در طی دوره ۲۰۰۴-۲۰۰۹ به‌طور چشمگیری افزایش داشته‌اند. (Deep & Saklan, 2014).

علاوه بر این، مقوله خزش شهری به عنوان توسعه غیر پیوسته تجاری و محل سکونت با تراکم پایین و جدایی از شهر اصلی مرکز بحث و مذاکره میان دانشمندان قرار گرفته است. به گونه‌ای که مخالفان خزش اعتقاد دارند که به علت ارتباط خزش با زیاد شدن فاصله مسافت‌ها و افزایش وابستگی به اتومبیل، مسئولیت کاهش کیفیت زندگی از جنبه‌های مختلف بر عهده آن است. خزش باعث افزایش مسافت‌ها و افزایش ترافیک و همچنین مصرف انرژی و تبعیض نژادی و عدم فعالیت فیزیکی و کاهش کیفیت زمین و آب است. تعدادی از محققان ادعا کرده‌اند که خزش پیامدهای منفی بر منابع فیزیکی و اجتماعی دارد طبق گفته پوتنام<sup>۱</sup> (Putnam, 2001, Putnam et al, 1994) شبکه‌های اجتماعی از ارزش برخوردار هستند و ارتباط بین افراد مزایای بالقوه و واقعی زیادی دارد. پوتنام خزش و حومه نشینی را در میان دیگر دلایل اصلی مثل کمبود وقت، پیشرفت‌های تکنولوژی و تفاوت نسل‌ها را برای کاهش سرمایه اجتماعی در آمریکا مقصر می‌داند.

به علاوه، در آمریکا، خزش شهری به سرعت چشم اندازه‌های نخستین زمین‌های کشاورزی کنتاکی را از غالب کشاورزی به چهل تکه‌ای از قطعات پراکنده تبدیل کرده است. این ایالت در بخش مرکزی شرقی آمریکا قرار گرفته است (Kew and lee, 2013). در این

متعددی انجام شده است. مطالعه «حجت» نشان داد، روستاییان پس از اصلاحات ارضی، تحت تأثیر پیامدهای آن به شهر وابسته شدند، الگوی گسترش و معماری شهر را پذیرفتند و خزشی تدریجی از موقعیت پیشین به سمت جاده به مثابه شریان دسترسی و بهره‌مندی از خدمات شهر را آغاز کرد (حجت، ۱۳۸۵). در پیرامون کلانشهر تهران، خزش و گسترش ناموزون شهر تهران به نواحی پیرامونی منجر به بروز نابسامانی و عدم تعادل در عرصه‌های طبیعی، اجتماعی، اقتصادی و سازمان فضایی روستاهای پیرامونی شده است. پیامد این روابط نامتعادل با سکونتگاه‌ها باعث بروز مسائل عدیده زیست محیطی و اقتصادی شده است (شفیعی ثابت و سعیدی، ۱۳۸۶). در شهر بیرجند، جریان جمعیت و جریان سرمایه دو جریان غالب فضایی پیرامون این شهر بوده که سبب تحولات فضایی در آن شده است. گسترش فیزیکی و کالبدی لجام گسیخته و تغییرات بافت سکونتگاهی، گسترش واحدهای خدماتی و کارگاهی، افزایش ساخت‌وساز در بخش مسکن موجب پدیده خزش روستایی شده که تخریب زمین‌های زراعی و باغی را در پی داشته است (افراخته و حجتی پور، ۱۳۹۱).

همچنین، پژوهش‌ها در پیرامون کلانشهرهای ایران همچون: تهران، مشهد، تبریز و اصفهان، و دیگر کلانشهرها پدیده خزش شهری و خوردگی چشم‌انداز روستایی را به وضوح آشکار ساخته است. به عنوان مثال، در پژوهشی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و تخمین توسعه شهری رشت در شمال ایران طی ۱۰ سال (۱۹۹۷-۲۰۰۶) با اولویت قرار دادن شاخص‌های زیست محیطی، چشم‌انداز و حمل و نقل مشخص شد که طی این سال‌ها تقاضا برای تغییر کاربری به‌طور چشمگیری افزایش یافته است و دست‌اندازی‌هایی نیز به خدمات عمومی مثل فضای سبز و زمین ورزش صورت گرفته است که بر اثر توسعه شهری و خزش شهری به وجود آمده است (Azimi et al, 2012).

این روش با در نظر گرفتن کاربری اراضی، در سالهای ۱۹۵۶، ۱۹۷۸ و ۲۰۱۳، با توجه به الگوهای غالب توسعه شهری از مختصات فتوگرامتری مورد استفاده در مطالعات زمین منطقه شهری و توسعه نقشه‌کشی، استفاده می‌کند (Morote and Hernandez, 2016). در شهر بوخارست بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۶ تغییرات کاربری زیادی صورت گرفته است که اراضی کشاورزی تبدیل به ساخت‌وسازهای شهری، صنعتی و تجاری شده است (Bianca et al, 2012). در برزیل گسترش مناطق شهری برای ایجاد پروژه‌های خانه‌سازی با قیمت پایین در مکان‌هایی که از مرکز شهر دور هستند رایج است. بنابراین زیرساخت‌های انجام شده به عنوان عاملی برای ارزش‌گذاری زمین به کار می‌رود که این عامل باعث بروز خزش ناپیوسته و گسسته در فضای پیرامونی شهر گشته است (Polidoro & Lollo & Barros, 2012). در شیلی، خزش شهری بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۹ در منطقه کلانشهری سانتیاگو طی ۲۰ سال از ۹۰۰۰ هکتار به بیشتر از ۱۷۰۰۰ هکتار گسترش یافته؛ و همچنین مناطق ساخته شده در روستاهای پیرامونی از ۲۸٪ به ۴۷٪ افزایش پیدا کرده است (Rojas & Muniz, 2013). در ایالات متحده پیش‌بینی می‌شود که ۷ میلیون هکتار از زمین‌های کشاورزی و ۷ میلیون هکتار از زمین‌های حساس از نظر زیست محیطی و ۵ میلیون هکتار از دیگر زمین‌ها طی دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵ بر اثر خزش شهری از بین برود (Burchell et al, 2005). متأثر از خزش شهری، «اگلین»<sup>۱</sup> به بررسی خزش روستایی می‌پردازد و خزش شهری را در برابر خزش روستایی قرار می‌دهد. اگلین، خزش روستایی را حاصل گسترش روستاها به خارج از محدوده اصلی بافت روستایی و به هم پیوستن آن با روستای بعدی تفسیر می‌کند. به اعتقاد او، الگوی جدیدی در مناطق روستایی در حال ظهور است که نیاز به درک و شناخت دارد و لازم است که محدودیت‌ها و راه‌های جلوگیری از آن شناسایی شود (Egline, 2010).

در ایران نیز در زمینه خزش شهری مطالعات

1. Eglin

در پژوهشی دیگر در پیرامون شهر همدان آشکار شد، اراضی کشاورزی (زراعی و باغی) نسبت به سایر اراضی بیشترین میزان تغییر را داشته‌اند. افزایش شدید ساخت‌وسازهای شهری و مسکونی، کاهش سطح اراضی زراعی و باغی و افزایش اراضی رها شده در اثر بی‌آبی را در پی داشته است. یکی دیگر از دلایل خزش شهری در ناحیه همدان، از طریق گسترش شبکه راه‌ها صورت گرفته است. گسترش راه‌ها و حمل و نقل عمومی باعث شد تا انتقال جمعیت بین نواحی روستایی و شهر همدان با سهولت بیشتری و در زمان کمتری انجام گیرد. هجوم جمعیت و خزش گسسته شهر همدان به سکونتگاه‌های روستایی پیرامونی به ویژه در ناحیه مورد مطالعه، باعث کاهش شدید اراضی کشاورزی و در نتیجه ناپایداری کشاورزی و مسائل عدیده زیست محیطی و اجتماعی اقتصادی را به همراه داشته است. همچنین، باعث تغییر عملکرد اقتصادی روستاها از حالت تولیدی کشاورزی به شکل غیر تولیدی و عمدتاً خدمات کاذب می‌شود که پیامدهای منفی فضایی و اجتماعی - اقتصادی فراوانی به دنبال داشته است (شفيعی ثابت و خاکسار، ۱۳۹۶).

در پژوهشی دیگر، در پیرامون شهر همدان نتایج نشان داد، نیمی از دست اندرکاران نهادی بیش از ۵ نوع تضاد با دیگر نهادها دارند. یک سوم از پیوندهای شبکه در اختیار دست اندرکاران مرکزی و نهادهای کلیدی و سیاست‌گذارهای اصلی قرار دارد و بقیه نهادها در جریان تغییر کاربری، نقش منفعلانه، حاشیه‌ای و تسهیل‌کننده دارند. جذب سرمایه‌ها و سرمایه‌گذاری در پیرامون شهر، کمبود زمین در محدوده شهر، تلاش برای ایجاد شغل و زمینه‌های کسب درآمد و تقاضای گسترده برای ایجاد واحدهای تک خانواری روند تغییر کاربری را شدت بخشیده است. لزوم توجه به منطقه شهری همدان و پیوندهای روستایی شهری و اتخاذ سیاست‌های تعاملی با تاکید بر صیانت از عرصه‌های سکونتگاهی می‌تواند به مدیریت خردمندانه اراضی منجر شود (سعیدی و همکاران، ۱۳۹۶).

یافته‌های پژوهشی دیگر نشان می‌دهد، میان متغیرهای مربوط به توانمندی محیط روستا (تعداد خدمات و زیرساخت)، سیاست‌های تمرکزگرایانه (میزان وام توزیع شده و تعداد فعالیت‌های عمرانی اجرا شده) و میزان تبدیل اراضی کشاورزی رابطه خطی مستقیم و معنی‌دار وجود دارد. همچنین، رابطه خطی معکوس میان فاصله از کلانشهر تهران و شهرهای پیرامون آن و میزان تغییر کاربری اراضی کشاورزی مشاهده شده است. بدین ترتیب، سیاست‌های تمرکزگرایانه سکونتگاهی و خزش کلانشهری بیشترین تأثیر را در تغییر کاربری اراضی کشاورزی و ناپایداری کشاورزی داشته است (شفيعی ثابت، ۱۳۹۳).

پژوهش دیگری در دو شهر ارومیه و اصفهان به‌عنوان دو کلان‌شهر منطقه‌ای و با محیط‌طبیعی و ساختار اقتصادی متفاوت، با استفاده از داده‌های دورکاوی و تصاویر ماهواره‌ای لندست ۷ سال ۲۰۰۱ و لندست ۸ سال ۲۰۱۳، انجام شد. مقایسه تصاویر ماهواره‌ای و همچنین اطلاعات برگرفته از مرکز آمار ایران نشان می‌دهد که شهرهای ارومیه و اصفهان به صورت گسترده‌ای با افزایش جمعیت و تغییر کاربری اراضی واقع شده در حریم، به خزش خود ادامه می‌دهند. نتایج حاصل از روش هلدردن و بررسی رشد بدقواره شهری در این دو شهر در طی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۳۵ نشان می‌دهد که گسترش فیزیکی این شهرها، به ویژه در ارومیه، بیش از نیاز واقعی جمعیت آن بوده و در نتیجه، روند تبدیل زمین‌های کشاورزی و روستایی پیرامون آنها به ویژه در ارومیه با شدت ادامه یافته است. همچنین صنعتی‌شدن شهر اصفهان و ایجاد شهرک‌های مسکونی و مراکز اداری و دانشگاهی در پیرامون شهر اصفهان منجر به افزایش مهاجرت از روستاها، شهرها و استان‌های همجوار به این کلانشهر شده است و به دنبال آن جمعیت و نیاز به اراضی شهری، تغییر کاربری اراضی زراعی و آیش اطراف شهر و نهایتاً شکنندگی و ناپایداری منابع محیط زیست صورت گرفته است (جلالیان و همکاران، ۱۳۹۴).

و اجتماعی - اقتصادی آن را عمدتاً در سکونتگاه‌های روستایی پیرامون کلانشهرها و شهرهای بزرگ آشکار کرد. اما، تحقیق حاضر، ضمن واریسی الگوی خزش شهری که در هیچ یک از مطالعات داخلی تاکنون انجام نشده، به دنبال واکاوی خزش شهری و تجزیه و تحلیل‌های فضایی و تغییرات موقتی آن به‌وسیله تکنولوژی‌های مکانی همچون سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور با داده‌ها و نقشه‌های مربوط است.

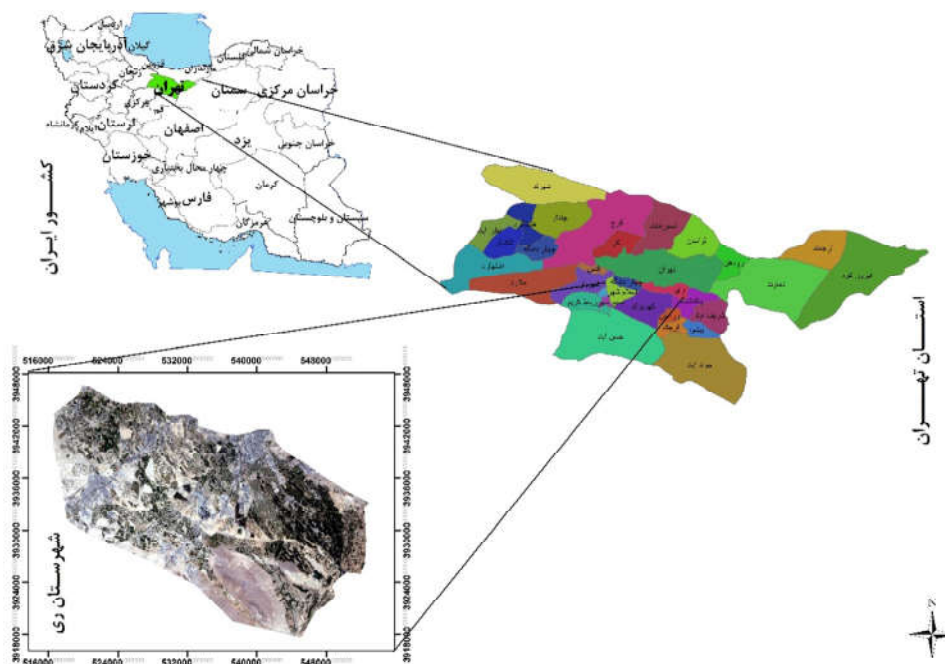
براساس ادبیات موضوع، سنجش از دور تکنولوژی مرتبط با زمین است. بنابراین، در تدوین و پیاده‌سازی راهبردهای توسعه که مرتبط با زمین می‌باشد، بسیار سودمند است (Sudhira, 2003).

### ۳- قلمرو پژوهش

قلمرو ناحیه مورد مطالعه شامل بخش مرکزی شهرستان ری و قسمت شمالی بخش کهریزک را در برمی‌گیرد که گسترش شتابان شهری و کلانشهری در آن رخ داده است. (شکل ۱)

نتایج پایش تحولات کالبدی- فضایی در دوره زمانی ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۵ در پیرامون شهر همدان نشان داد، پدیده خزش در دو سطح محدوده قانونی روستاها (بافت کالبدی روستا یا محدوده طرح‌های) و خارج محدوده قانونی و بافت کالبدی روستا (بیرون محدوده طرح‌های) اتفاق افتاده است. به جز روستاهای قاسم آباد، حسن آباد شورین و علی آباد پشت شهر که به شهر همدان الحاق شده اند و خزش محدوده قانونی آنها هم از نوع خزش روستایی و هم خزش شهری است، در سایر سکونتگاهها پدیده خزش ناشی از خزش روستایی است. در خارج از محدوده روستاها و فواصل بین بافت کالبدی سکونتگاههای روستایی و پیرامون آنها خزش عمدتاً روستایی، شهری و صنعتی- کارگاهی است که خود زائیده مجموعه عوامل و نیروهای متنوعی است (طالشی و ضیاء نوشین، ۱۳۹۷)

بدین ترتیب، مطالعات صورت گرفته در زمینه خزش شهری ابعاد و پیامدهای مختلف محیط زیستی



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی ناحیه مورد مطالعه در استان تهران و ایران - مأخذ: مرکز آمار ایران و سازمان فضایی ایران



#### ۴- مواد و روش‌ها

روش تحقیق، مبتنی بر روش تحلیلی و علی است، بدین معنی که بر اساس روش تحلیلی و با کمک تصاویر ماهواره‌ای (RS) و تحلیل‌های حاصل از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، به بررسی روند تغییرات کاربری اراضی طی سه دوره ۲۰۱۴، ۲۰۰۰، ۱۹۸۶ و تعیین کلاس‌های ۸ گانه کاربری راضی (ساخت‌وساز مسکونی، ساخت‌وساز غیر مسکونی، زراعت، باغات، اراضی رها شده، توده سنگی و اراضی بایر و راه‌ها) پرداخته شد. سپس پیامدهای خزش شهری در سکونتگاه‌های روستایی پیرامون کلانشهر تهران و عوامل مؤثر بر آن مورد واکاوی قرار گرفت. سپس با استفاده از روش عملی به بررسی پدیده خزش شهری و الگوی خزش در ناحیه مورد مطالعه و پیامدهای آن در اثر تغییرات غیر اصولی کاربری اراضی اقدام شده است که در این زمینه به آسیب شناسی قوانین و مقررات سازمان‌های مختلف در مواجهه با اکو سیستم‌ها پرداخته شده است. در گردآوری داده‌ها از روش‌های زیر استفاده شد.

الف. روش کتابخانه‌ای: شامل بررسی تصاویر ماهواره‌ای لندست TM سال ۱۹۸۶ و ETM+ سال ۲۰۰۰ و ETM+ سال ۲۰۱۴ و نقشه ۱:۲۵۰۰۰ ناحیه مورد مطالعه برای تشخیص بهتر پدیده‌ها و مقایسه آن با تغییرات کاربری اراضی طی دوره‌های بعد، و برای تعیین میزان تغییرات کاربری اراضی محدوده مورد مطالعه؛ و همچنین تحلیل عوامل مؤثر بر خزش و تغییر کاربری اراضی در روستاهای پیرامونی جنوب کلانشهر تهران استفاده شد.

ب. روش میدانی: شامل کنترل زمینی تصاویر به کمک GPS و مشاهده میدانی.

تحلیل داده‌ها نیز به کمک فرآیند زیر و با استفاده از پردازش‌های GIS صورت گرفته است:

در واقع، تکنیک GIS، به منظور استخراج ثبت تغییرات کاربری اراضی و پوشش اراضی است که از

طریق تهیه نقشه کاربری اراضی یا نحوه استفاده از زمین و نوع فعالیت‌های انسانی در قسمت‌های مختلف ناحیه مورد مطالعه بوده است. نقشه‌های کاربری اراضی شرایط فعلی و توزیع جغرافیایی نحوه استفاده از زمین را در فعالیت‌هایی چون کشاورزی، باغداری، مرتع‌داری و غیره نشان می‌دهد. این گونه اطلاعات در برنامه‌ریزی‌های بخش کشاورزی، منابع طبیعی در توسعه شهر و روستا نقش اساسی ایفا می‌کند. این نقشه‌ها با استفاده از داده‌های رقومی، تهیه شد که در اینجا به مراحل انجام آن اشاره می‌شود. مراحل انجام کار برای تهیه نقشه کاربری اراضی شامل عملیات پیش پردازش، عملیات بارزسازی شکل، طبقه بندی اطلاعات و بررسی‌ها و پردازش نهایی است.

۱- تصحیح هندسی تصاویر: تصحیح هندسی که برای انجام این تحقیق صورت گرفته، به روش تصحیحات سیستماتیک شامل دو مرحله زمین مرجع نمودن و تهیه داده‌های وکتوری از تصاویر ماهواره‌ای و نقشه ۱:۲۵۰۰۰ ناحیه مورد مطالعه بوده است. نکته مهمی که باید ذکر شود این است که تصاویر ماهواره‌ای دارای فرمت رستر است و پیکسل‌های این تصاویر سطر و ستون‌هایی می‌سازند که هیچ گونه ارتباطی با مختصات زمینی ندارند. بنابراین، برای زمین مرجع کردن باید نقاطی به تعداد قابل قبول و با پراکنش مناسب بر روی نقشه در نظر گرفته شود و داده‌های رقومی از تصاویر تهیه شود تا بدین وسیله بتوان به شناسایی اراضی به تفکیک نوع کاربری پرداخت و همچنین بتوان مساحت هریک از این کاربری‌ها را محاسبه نمود. علاوه بر این، بیش از ۳۰ نقطه کنترل زمینی (GCO2) با کمک سیستم مرجع UTM مشخص شد و موقعیت آنها توسط گیرنده GPS و نقشه‌های پایه برداشت شد. میزان خطای RMS در عملیات زمین مرجع سازی حدود ۵۶/۰٪ پیکسل تعیین شد، که نشان‌دهنده دقت قابل قبول است.

۲- بارزسازی بیشتر تصاویر: به منظور بارزسازی بیشتر تصاویر ETM+ و TM، عملیات ترکیب داده‌ها

کلاس  $w_i$  تعلق خواهد داشت، اگر مقدار احتمال تعلق به این کلاس یعنی  $p(w_i | x)$  بزرگتر از احتمال دیگر کلاس‌ها باشد. برای محاسبات این احتمالات از قانون بیز کمک گرفته می‌شود. این قانون به صورت رابطه ۳ نوشته می‌شود:

$$P(w_i | x) = \frac{p(x | w_i) p(w_i)}{p(x)} \quad \text{رابطه ۳.}$$

در این رابطه،  $x$  بردار مقادیر طیفی و  $w_i$  کلاس طیفی نام می‌باشد.  $p(w_i | x)$  به نام احتمال ثانویه کلاس  $w_i$  نامیده می‌شود. احتمال ثانویه در روش بیشترین شباهت، مبنای تصمیم‌گیری است.  $p(w_i | x)$  احتمال یافتن پیکسلی از کلاس  $w_i$  در موقعیت  $x$  در فضای چند طیفی است.  $p(w_i)$  را احتمال اولیه در کلاس  $w_i$  می‌نامند. احتمال اولیه درصد کلی حضور یک کلاس در تصویر را بیان دارد. پس از محاسبه اجزاء مختلف قانون بیز می‌تواند یک بردار احتمالات  $p(w_i | x)$  تولید نمود که سرانجام بر طبق آن تصمیم‌گیری انجام شد. بنابراین، الگوریتم این طبقه بندی عبارت از محاسبه این اجزا و در نهایت مقایسه احتمالات ثانویه کلاس‌های مختلف با یکدیگر است.

۵- انجام ارزیابی دقت: پس از انجام طبقه بندی، ارزیابی دقت انجام پذیرفت. دقت کلی حاصل از طبقه بندی به طور متوسط ۸۲ درصد به دست آمد.

۶- آشکار سازی تغییرات کاربری اراضی: در مرحله بعد با استفاده از طبقات کاربری مشخص شده در هر دوره، آشکار سازی تغییرات انجام شد. لازم به ذکر است که آشکار سازی تغییرات تصویر  $TM$  و  $ETM+$  انجام شد. به منظور استخراج دقیق محدوده پوشش گیاهی و رصد تغییرات آن در دوره مطالعاتی از شاخص گیاهی تفاضلی نرمال شده (NDVI) استفاده شده است. شاخص NDVI از معروفترین شاخص‌های گیاهی است و با استفاده از باندهای مرئی قرمز و مادون قرمز نزدیک از طریق رابطه ۴ محاسبه می‌شود.

$$NDVI = \frac{\text{Band4} - \text{band3}}{\text{band4} + \text{band3}} \leftarrow NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

انجام شد تا قدرت تفکیک مکانی تصاویر فوق افزایش یابد. عملیات ترکیب تصاویر چند طیفی با باند سیاه و سفید (PAN) به منظور افزایش قدرت مکانی با استفاده از «الگوریتم بروی» و در محیط نرم افزار «ERDAS» انجام شد (Krieger, 1999).

۳- تلفیق تصاویر: «روش بروی» یکی از سریعترین روش‌های تلفیق تصاویر با قدرت تفکیک مختلف است. در این روش ابتدا باندهای تصویر چند طیفی، نرمال سازی شده، سپس با تصویر با قدرت تفکیک بالاتر ضرب می‌شوند. «روش بروی» بر اساس رابطه ۱ محاسبه شده است:

$$\text{رابطه ۱. } DN_{fi} = \frac{DN_{bi}}{DN_{b1} + DN_{b2} + DN_{b3}} DN_p$$

در این رابطه  $DN_{bi}$  درجه خاکستری پیکسل در باند  $I$  ام تصویر چند طیفی،  $DN_p$  درجه خاکستری پیکسل در تصویر با قدرت بالاتر،  $DN_{fi}$  عدد به دست آمده برای پیکسل در تصویر خروجی است. به این ترتیب اطلاعات مکانی بیشتری به تصویر چند طیفی اضافه شده و حاصل، تصویر با کیفیت بصری بهتر خواهد بود.

۴- طبقه بندی نظارت شده: پس از انجام بارزسازی تصاویر با استفاده از نمونه‌های آموزشی برداشتی، اقدام به طبقه بندی نظارت شده تصویر شد. قابل ذکر است که هر کلاس کاربری تعداد ۱۰ نمونه برداشت شد. طبقه بندی نظارت شده بر روی تصاویر با استفاده از الگوریتم حداکثر شباهت (MLC) انجام شد.

طبقه بندی بیشترین شباهت یکی از معروفترین روش‌های آماری طبقه بندی است که جزء روش‌های مبتنی بر پیکسل قرار می‌گیرد. در این نوع طبقه بندی، کلاسی به پیکسل مورد نظر انتساب می‌شود که بیشترین امکان تعلق پیکسل به آن وجود دارد. به اصلاح ریاضی می‌توان این منطق را این گونه نوشت:

$$\chi \in w_i \text{ if } p(w_i | x) \text{ for all } j \neq i$$

به این معنی که پیکسل با بردار مقادیر طیفی  $x$  به

پیرامونی آن شده است، به گونه‌ای که بررسی روند تغییرات کاربری اراضی طی سه دوره مورد مطالعه ۱۹۸۶، ۲۰۰۰ و ۲۰۱۴ میلادی (۱۳۶۵، ۱۳۷۹، ۱۳۹۳ هجری شمسی) نشان می‌دهد، در ناحیه مورد مطالعه بر اثر توسعه شهری و رشد خزنده شهر به شکل گسسته، بیشترین میزان تغییر کاربری زمین در یک دوره ۲۵ ساله یعنی از سال ۱۹۸۶ میلادی (۱۳۶۵ شمسی) تا سال ۲۰۱۴ (۱۳۹۳ شمسی) در اراضی مرتعی و بایر، و زراعی بوده است. به سخن دیگر، این اراضی به ترتیب به میزان ۱۶۱۸ و ۱۰۱۴ هکتار در این دوره کاهش یافته است. در مقابل، ساخت‌وساز مسکونی، در سال ۲۰۱۴ میلادی (۱۳۹۳ شمسی) نسبت به سال ۱۹۸۶ میلادی (۱۳۶۵ شمسی) به میزان ۳۳۵۹ هکتار و ساخت‌وساز غیر مسکونی به میزان ۴۷۲۹ هکتار افزایش یافته است. همچنین، اراضی زراعی و باغی رها شده در اثر کم آبی به میزان ۴۰۳۱ هکتار افزایش، شبکه راه با ۱۸۷۵ هکتار افزایش و سرانجام اراضی باغی با مقدار ۱۵۰ هکتار افزایش، به ترتیب بیشترین میزان افزایش را به خود اختصاص داده‌اند. افزایش اراضی رها شده در اثر کم آبی به میزان ۴۰۳۱ هکتار در ناحیه مورد مطالعه، خطر تبدیل شدن آن را به ساخت‌وسازهای مختلف افزایش می‌دهد. مقایسه آمارهای به دست آمده بیانگر آن است که ساخت‌وساز مسکونی و غیرمسکونی همچنان روند افزایشی دارد، به طوری که نتایج آماری سه دوره نشان می‌دهد که از سال ۱۳۶۵ تا سال ۱۳۹۳ حدود ۸ درصد به میزان ساخت‌وسازها در ناحیه مورد مطالعه افزوده شده است (شکل ۲ تا ۳، جدول و نمودار ۱). بنابراین، تغییر کاربری اراضی کشاورزی در روستاهای پیرامون شهر تهران، این نکته را بیان می‌دارد که گسترش شتابان کلانشهر تهران به سوی حومه‌ها و فضای پیرامونی بیشتر در سکونتگاه‌های روستایی بوده که از لحاظ سطح زیرکشت زراعی و باغی و همچنین اراضی زراعی و باغی رها شده در اثر بی آبی وسعت بیشتری

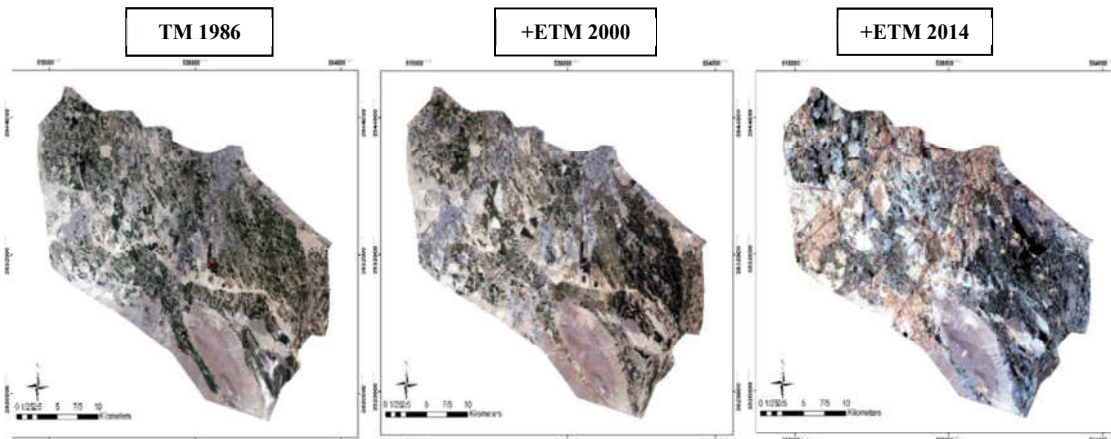
ویژگی خاص این شاخص، که آن را از شاخص‌های دیگر مجزا می‌سازد، مقدار نرمال در دامنه بین +۱ و -۱ است که بررسی و نمایش مقادیر را به راحتی امکان پذیر می‌سازد. مقادیر مختلف NDVI بین ۰/۵ تا ۰/۱ برای مناطق گیاهی تنگ؛ مقادیر بین ۰/۱ تا ۰/۵ برای مناطق گیاهی معمولی و از ۰/۵ به بالا برای مناطق گیاهی بسیار متراکم و غنی است. آب، برف و یخ دارای مقادیر NDVI منفی هستند و خاک‌ها دارای مقادیر کمتر از ۰/۵ و ابرها نیز معمولاً دارای مقادیر حول صفر هستند.

۷- رقوم‌سازی: رقوم‌سازی عبارت از تبدیل نقشه‌های آنالوگ و سایر داده‌های گرافیکی به شکل قابل خواندن توسط کامپیوتر است (ابراهیمی و طالبی، ۱۳۹۲). عملیات رقوم‌سازی در محیط Arc Map انجام شد و برای انجام این کار از تصاویر ماهواره‌ای زمین مرجع شده ماهواره‌های لندست TM و ETM+ و نقشه ۱:۲۵۰۰۰ ناحیه استفاده شد. کاربری‌های مختلف با استفاده از شیپ فایل‌های خطی و سطحی از هم تفکیک شد و در نهایت نقشه‌های کاربری اراضی تهیه شده است.

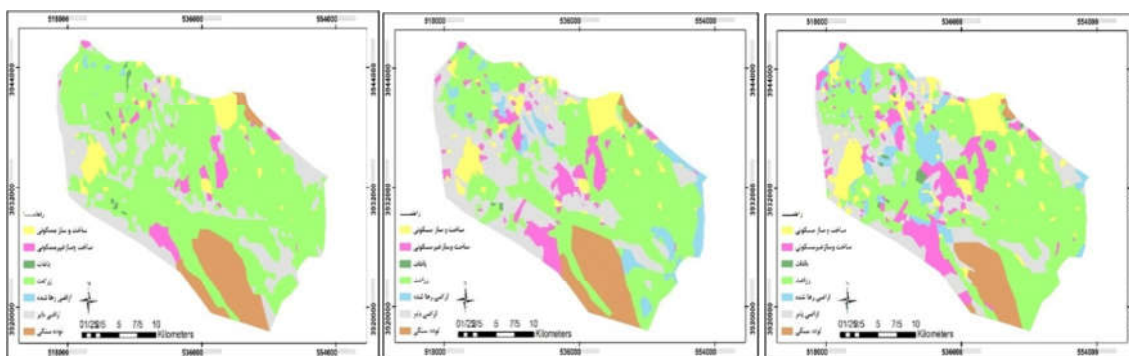
##### ۵- نتایج و بحث

طی سه دهه گذشته با صنعتی شدن و افزایش شهرنشینی، جمعیت کلانشهر تهران و شهرهای پیرامون آن افزایش یافته است. از این رو، این شهرها گنجایش و ظرفیت پذیرش این مقدار از افزایش جمعیت ناشی از مهاجرت را به سمت خود نداشته‌اند. همچنین، گرانی زمین و مسکن در کلانشهر تهران و درآمد پایین مهاجران ورودی به این شهر که قادر به پرداخت هزینه‌های شهری نیستند؛ به ناچار به روستاهای پیرامونی کلانشهر تهران از جمله ناحیه مورد مطالعه (که فاصله کمی از این کلانشهر دارد)، هجوم می‌برند. جابجایی سریع مهاجران و افزایش چشم‌گیر جمعیت در روستاهای پیرامونی کلانشهر تهران باعث خزش شهری و تغییرات شدید کاربری اراضی و بافت دوگانه سنتی و نوین در سکونتگاه‌های روستایی

داشتند. از این رو، پیامدهای منفی اجتماعی-اقتصادی و محیطی-اکولوژیک خزش شهری در این گونه از روستاها به دلیل تغییر شدید کاربری زمین و در پی آن تغییر عملکرد کشاورزی بیشتر بوده است.



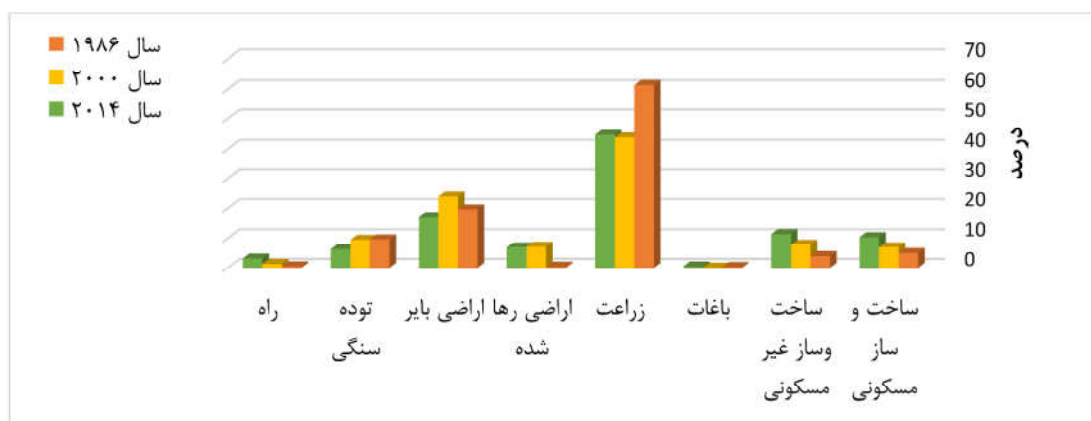
شکل ۲. تصاویر ماهواره‌ای TM 1986، +ETM 2000، +ETM 2014 قلمرو پژوهش در حوضه جنوب تهران (منبع: سازمان فضایی ایران)



شکل ۳. پراکنش کلاس‌های استخراج شده در سه دوره مورد مطالعه کاربری اراضی سال ۱۹۸۶ کاربری اراضی سال ۲۰۰۰ کاربری اراضی سال ۲۰۱۴

جدول ۱. مساحت کلاس‌های ۸ گانه استخراج شده از تصاویر TM 1986، +ETM 2000 و +ETM 2014				
کلاس	تصویر	TM 1986	+ETM 2000	+ETM 2014
ساخت‌وساز مسکونی	کیلومتر مربع	۳۰/۴۴	۴۲/۵۸	۶۴/۰۳
	درصد	۴/۸۶	۶/۸	۱۰/۳
ساخت‌وساز غیر مسکونی	کیلومتر مربع	۲۳/۸۰	۴۸/۰۸	۷۱/۰۹
	درصد	۳/۸۳	۷/۷	۱۱/۴
باغات	کیلومتر مربع	۱/۸۹	۰/۸۸	۳/۳۹
	درصد	۰/۳	۰/۱	۰/۵
زراعت	کیلومتر مربع	۳۷۹/۶	۲۷۲/۳۲	۲۷۸/۱۷
	درصد	۶۱/۰۳	۴۳/۸	۴۴/۷
اراضی رها شده	کیلومتر مربع	۲/۱۵	۴۳/۵۳	۴۲/۴۶
	درصد	۰/۳۵	۷	۶/۸
اراضی بایر	کیلومتر مربع	۱۲۱/۳۶	۱۴۸/۰۴	۱۰۵/۱۸
	درصد	۱۹/۵۱	۲۳/۷	۱۶/۹
توده سنگی	کیلومتر مربع	۵۹/۴۶	۵۸/۳۸	۳۸/۶
	درصد	۹/۵۶	۹/۴	۶/۲
راه	کیلومتر مربع	۳/۳	۸/۱۹	۱۹/۰۸
	درصد	۰/۵۳	۱/۳	۳/۱
جمع	کیلومتر مربع	۶۲۲	۶۲۲	۶۲۲
	درصد	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش



نمودار ۱. مساحت کلاس‌های ۸ گانه استخراج شده از تصاویر TM 1986، ETM+ 2000 و ETM+ 2014  
مأخذ: یافته‌های پژوهش

۱۳۹۰ در حدود ۴ برابر افزایش یافته است (آمارنامه استان تهران در سالهای ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۰). این مسئله بیانگر نیاز به زمین بیشتر برای ساخت‌وسازهای مسکونی و غیر مسکونی برای جمعیت در حال افزایش کلانشهر تهران و کانون‌های روستایی پیرامون آن است. بنابراین، در برنامه‌ریزی و طرح‌ریزی شهری و روستایی برای کاهش تغییر کاربری زمین اتخاذ راهبردها و سیاست‌های مسؤله‌بر برای حفاظت از محیط زیست و زمین‌های ارزشمند کشاورزی و مرتعی به منظور ایجاد تعادل و توازن فضایی در سکونتگاه‌های پیرامون شهر تهران ضروری است.

براساس یافته‌های پژوهش و همچنین واکاوی ادبیات و پیشینه پژوهش، عامل مؤثر در تغییرات بهره‌برداری از اراضی موجود به‌ویژه تغییر کاربری زمین کشاورزی و مرتعی، افزایش جمعیت و در پی آن افزایش ساخت‌وسازها و هجوم و جابجایی سریع و بدون برنامه‌ریزی جمعیت به سوی فضای پیرامونی شهر تهران بوده است. همچنین، به دلیل برون‌ریزی جمعیت و صنایع کارگاهی به سوی فضاهای پیرامونی شهر، بخش زیادی از زمین‌های کشاورزی به ساخت‌وسازهای مسکونی و غیر مسکونی تبدیل شده است. علاوه بر این، زمین‌های کشاورزی رها شده در اثر بی‌آبی در بین ساخت‌وسازهای پراکنده و بدون برنامه‌ریزی، در حال

همچنین بررسی تصاویر ماهواره‌ای در سال ۲۰۱۴ نشان می‌دهد که افزایش ساخت‌وسازهای مسکونی باعث ناپدید شدن کشاورزی در ناحیه مورد مطالعه شده است. در نتیجه روستاها از حالت کشاورزی و تولیدی خارج می‌شوند و بیشتر حالت خدماتی و خوابگاهی به خود می‌گیرند. کاهش سطح زیر کشت اراضی زراعی و مرتعی و در مقابل افزایش شدید ساخت‌وساز مسکونی و غیر مسکونی و گسترش فوق‌العاده شبکه راه‌ها و بزرگراه‌ها؛ همگی نشان‌دهنده تشدید خزش شهری و روستایی در این ناحیه است. به طوری که روستاها، کارکرد کشاورزی خود را تغییر داده‌اند و بافت ساخته شده به تدریج بافت غالب این ناحیه را تشکیل داده است. با افزایش امکانات و حمل و نقل، مساحت شبکه راه‌ها نیز افزایش بسیار زیادی یافته است (جدول ۱). شایان ذکر است، با افزایش راه‌ها، امکان مهاجرت و رفت و آمدهای روزانه به روستاهای پیرامونی نیز افزایش پیدا کرده است. این عامل یکی از تاثیر گذارترین عوامل در بحث گسترش شتابان و افقی کلانشهر تهران، خزش شهری و در نتیجه تغییر کاربری اراضی در این ناحیه بوده است.

علاوه بر این، بررسی داده‌های جمعیتی شهر تهران و کانون‌های جمعیتی پیرامونی آن نشان می‌دهد که جمعیت ساکن در این شهر از سال ۱۳۶۵ تا سال

قطعه قطعه شدن زیستگاه‌ها و موضوعات وابسته به سلامتی می‌دانند. بنابراین، یافته‌های این پژوهش با یافته‌های پژوهشگرانی که در اروپا، به نقش عوامل اجتماعی و اقتصادی و اختلاف جمعیت شناختی و فشار رشد اقتصادی و همچنین عوامل سیستم حکومت‌های محلی در رخداد خزش و گسترش آن اشاره کرده‌اند منطبق بوده است.

همچنین، با یافته‌های پژوهشگران در آمریکای شمالی و جنوبی که اظهار کردند: خزش شهری به سرعت چشم اندازهای نخستین زمین‌های کشاورزی را به تکه‌های کوچک و پراکنده تبدیل کرده است، بحث قطعه قطعه شدن زمین‌های کشاورزی و تبدیل آنها به زمین‌های کشاورزی کوچک و پراکنده و در نتیجه آن تغییرات کاربری اراضی به علت بی ارزش شدن این زمین‌ها و تبدیل آنها به ساخت‌وسازهای شهری، صنعتی و تجاری مشابهت دارد. در این راستا، به عنوان مثال: در شیلی مناطق کلانشهری طی ۲۰ سال از ۹۰۰۰ هکتار به ۱۷۰۰۰ هکتار گسترش پیدا کند و در ایالت متحده آمریکا پیش بینی‌هایی صورت گرفته است که طی دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵، ۲۹ میلیون هکتار از زمین‌ها بر اثر خزش شهری از بین برود.

در کشورهای آسیایی و از جمله ایران نیز خزش شهری را همراه با گسترش ناموزون شهری، بافت لگام گسیخته و تغییرات بافت سکونتگاهی، استفاده از زمین‌های کشاورزی برای کاربری‌های مسکونی، تجاری و صنعتی، آسیب رسانی به محیط زیست، فشار بر منابع، تحولات فضایی، حاشیه نشینی، توسعه نامناسب شبکه راه، تغییرات اقتصادی و اجتماعی و مواردی مانند اینها می‌دانند. با توجه به نتایج بدست آمده مشاهده می‌شود که در شرایط کشور ایران، تحقیق حاضر که پیرامون کلانشهر تهران انجام شد؛ با پژوهش‌های محققانی که در اروپا به بحث مسائل زیست محیطی و عدم وجود سیاست‌های حمایتی جهت جلوگیری از گسترش این ساخت‌وسازها اشاره کرده‌اند، منطبق بوده است. با این تفاوت که در ایران به‌رغم وجود قوانین در

تبدیل شدن به ساخت‌وسازهای مختلف هستند. براساس ادبیات و پیشینه موضوع، کم توجهی به برنامه‌ریزی یکپارچه روستایی - شهری در کانون‌های پیرامونی شهرها، باعث بروز ناهنجاری‌های فضایی در سکونتگاه‌های پیرامونی آن شده است. بدین ترتیب، در اثر گسترش شتابان و ناموزون شهر تهران سازمان فضایی روستایی پیرامون آن از لحاظ عملکردی و ساختاری به شدت دگرگون شده است. به گونه‌ای که بافت روستایی نوین در کنار بافت روستایی قدیمی و منسجم، در سطح وسیعی به صورت ساخت‌وسازهای پراکنده شکل گرفته و در حال گسترش است. البته، قطعه قطعه شدن زمین‌های کشاورزی که مازاد اقتصادی حاصل از قیمت فروش آنها برای ساخت‌وسازها، خیلی بیشتر از مازاد حاصل از تولید و فروش محصولات کشاورزی است، باعث شده، زمین‌های کشاورزی نزدیک شهر تهران و ری به تدریج ارزش و اهمیت کشاورزی خود را از دست بدهد و زمینه آسان‌تری برای تبدیل و تخریب آنها فراهم شود. بنابراین، ادامه روند فعلی باعث دگرگونی در عملکرد روستاها در اثر تغییر زمین‌های ارزشمند کشاورزی و ناپایداری کشاورزی آنها می‌شود که پیامدهای منفی و مخرب محیط زیستی و اجتماعی - اقتصادی همچون گسترش حاشیه نشینی، اسکان غیررسمی و تغییرات ناهنجار اجتماعی، فرهنگی، جمعیتی، اقتصادی و گسترش شتابان شبکه راه‌ها و بزرگراه‌ها و حمل و نقل می‌شود. که تغییر کاربری زمین را بیش از پیش تشدید می‌نماید.

یافته‌های تحقیقات انجام شده در اروپا از خزش شهری تفسیری زیست محیطی ارائه می‌دهد و آن را عمدتاً ناشی از عدم وجود سیاست‌های دولتی پیش‌گیری کننده از گسترش این گونه ساخت‌وسازها و همچنین عدم توجه به آثار زیان‌بار اجتماعی - اقتصادی و زیست محیطی مانند پیامدهای تغییر کاربری اراضی در طول زمان و شرایط ایجاد شده بر روی منابع زمین به طور مستقیم و غیر مستقیم با تقاضا برای منابع آب، از بین رفتن زمین‌های کشاورزی، حوضه بندی خاک،

آن خواهد داشت. پایین‌ترین درجه خزش مربوط به وضعیت زمانی است که تمام منطقه شهری با هم به شکل یک دایره متراکم شده باشد. بالاترین درجه ممکن خزش در منطقه، این است که به طور کامل ساخته شده تلقی شود. بنابراین، درصد زیاد منطقه شهری در یک چشم انداز و پراکندگی زیاد قطعات زمین، درجه بالایی از خزش شهری است (Jaeger et al, 2010).

«هاروی و کلارک» سه شکل عمده از خزش شهری را شناسایی کرده‌اند. اول: خزش توسعه مستمر با چگالی کم؛ دوم: خزش توسعه نواری و سوم: خزش توسعه حرکت گره گره‌ای (گسسته) است. این‌ها در واقع رشد توسعه ای، رشد شاخه ای خطی، و رشد شاخه‌ای خوشه‌ای (و همچنین جدا شده) که توسط «ویلسون و همکاران<sup>۱</sup>» تعریف شده، هستند. الگوهای توسعه‌ای اغلب به عنوان خزش مشخص می‌شوند همچنین شامل: چگالی کم، تصادفی، تعداد زیاد محل سکونت تک خانوادگی، شعاعی ناپیوسته، کاربری زمین تکی و یا جدایی فیزیکی کاربری‌های زمین، توسعه تجاری گسترده، نوار تجاری، توسعه شهری پیرامونی با افزایش تدریجی مصرف زمین، و غیر فشرده در میان سایر کاربری‌ها است (Angel et al, 2007)

معیارهای تفسیر چشم انداز ممکن است به طور مستقیم مشهود باشد، یعنی، بتوان در آن از مفهوم علائم ریاضی درک شهودی روشنی داشت. در صورت اندازه گیری غیر مستقیم، بررسی شهودی مناسب از طریق آزمودن کامل رفتار آن، بدون بدست آوردن درک بصری بیشتر امکان پذیر نیست. تفسیر بصری در اصل امری غیر ضروری برای استفاده عملی یک معیار است، اما اغلب برای تفسیری قانع کننده و مرتبط با نتایج مقایسه با دیگر معیارها ضروری است. هنگامی که از طریق پراکندگی، قطعات زمین یک منطقه شهری بیشتر و بیشتر از هم فاصله می‌گیرند (شکل ۴)، قطعات زمین به سمت بیرون گسترش پیدا می‌کنند (در حالی که مقدار کل منطقه شهری ثابت مانده) آنگاه مقیاس‌ها باید به طور یکنواخت افزایش یابد (Jaeger et al, 2010).

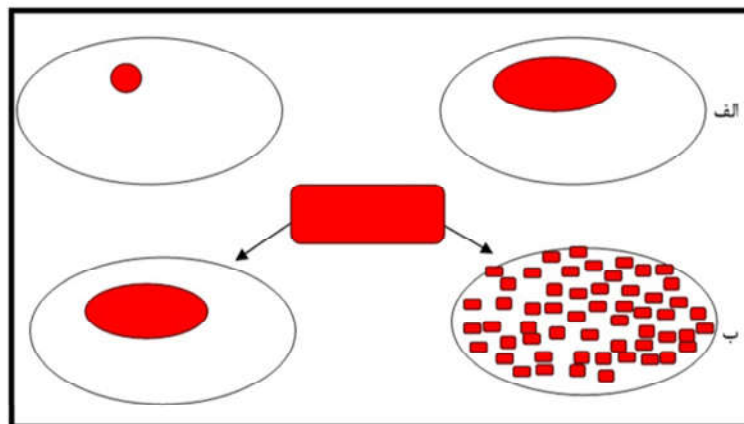
1. Wilson et al, 2003.

این زمینه به دلیل کاهش نظارت بر ساخت‌وسازها، قطعه قطعه شدن اراضی، اتخاذ سیاست‌های تمرکز گرایانه سکونتگاهی و مواردی مانند آن، باعث گسترش ساخت‌وسازها و بروز پدیده خزش شهری شده است که آثار زیان‌باری از لحاظ فشار بر منابع و از بین رفتن زمین‌های ارزشمند زراعی، باغی و مرتعی در برداشته است. همچنین، یافته‌های پژوهش در آمریکا با یافته‌های تحقیق حاضر در زمینه زمین‌خواری، تغییر کاربری اراضی، بافت نامنظم سکونتگاه‌ها و بروز آثار منفی زیست محیطی در نتیجه از بین رفتن زمین‌های کشاورزی، هماهنگی دارد. ولی، بروز پیامدهایی همچون افزایش هزینه‌های حمل و نقل، کیفیت زمین و مسائل اجتماعی در این تحقیق به اثبات نرسیده است. در کشورهای آسیایی نیز نتایج پژوهش «مؤسسه علوم محیط زیست هند»، «حجت»، «شفيعی ثابت و سعیدی» در زمینه گسترش ناموزون شهری، بافت لگام گسیخته و تغییرات بافت سکونتگاهی، استفاده از زمین‌های کشاورزی برای کاربری‌های مسکونی، تجاری و صنعتی، آسیب رسانی به محیط زیست و تحولات فضایی مورد توجه این تحقیق نیز بوده است.

یافته‌های تحقیق حاضر نشان می‌دهد که مردم به دنبال یافتن خانه و سرپناه، به علت پایین بودن هزینه زمین و مسکن به روستاهای ناحیه مورد مطالعه مهاجرت کرده‌اند که در نتیجه آن شاهد گسترش ناموزون شهری در این ناحیه هستیم. علاوه بر این، گسترش شبکه راه‌ها و سیستم حمل و نقل و وجود اراضی بایر و رها شده در اثر کم آبی و بی‌آبی و به دنبال آن سوداگری زمین و کم توجهی و فقدان کنترل هدفمند در راستای ساخت‌وسازهای بی‌رویه و هدایت نشده، زمینه را برای خزش شهری و ساخت‌وسازهای پراکنده فراهم کرده است.

## ۶- الگوی خزش

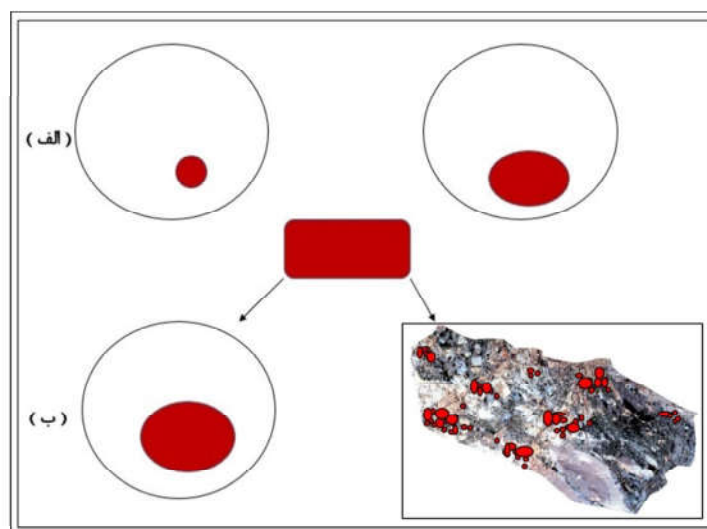
درجه خزش شهری، بستگی به چگونگی شدت تراکم و یا قطعات زمین شهری گسترش یافته و ساختمان‌های



شکل ۴. الگوی گسسته خزش شهری (Jaeger et al, 2010)

با توجه به عدم تطابق ساختار چشم انداز موجود با شرایط زیست محیطی ناحیه از جمله ایجاد ساختمان‌های مرتفع، پراکندگی ساختمان‌ها با الگوی گسسته، باعث بروز پیامدهای منفی زیست محیطی شده که این امر حاکی از شرایط نامساعدی است که در دهه اخیر در بسیاری از کلانشهرها همچون تهران با آن مواجه شده اند. این موضوع زنگ خطری را در ارتباط با حفظ محیط زیست و کنترل ساخت‌وسازها در ارتباط با تبدیل کاربری اراضی و در نهایت نابودی محیط زیست منطقه نشان می‌دهد.

با بررسی دوره‌های مختلف زمانی، تصاویر ماهواره‌ای به دست آمده از ناحیه مورد مطالعه، آشکار شد که در این ناحیه با توجه به پراکندگی و رشد لگام‌گسیخته و فاصله موجود میان ساختمان‌های قدیمی، نسبت به ساختمان‌های تازه‌تأسیس مسکونی و غیرمسکونی در این ناحیه، الگوی گسسته از خزش ایجاد شده است (شکل ۵). قسمت (الف) در شکل ۵- پراکندگی محدود ساختمان‌ها، در مقابل میزان بالایی از منطقه ساخته شده است و قسمت (ب) نشان دهنده بافت ساخته شده در ناحیه مورد مطالعه در جنوب کلانشهر تهران در مقابل آرایش یکنواخت ساختمان‌ها است.



شکل ۵. الگوی خزش شهری در ناحیه مورد مطالعه در جنوب کلانشهر تهران



## ۷- نتیجه گیری و پیشنهاد

براساس ادبیات و پیشینه موضوع، گسترش شتابان شهری و به ویژه کلانشهری از مهم‌ترین پدیده‌هایی است که در بسیاری از کشورهای جهان و از جمله ایران به دلیل اثرات زیان‌باری که در محیط زیست برجای می‌گذارد و تغییر و تحولاتی که موجب برهم زدن نظم فضایی به ویژه در پیرامون شهرهای بزرگ آن‌ها می‌شود، نگرانی‌های بسیاری را در پی داشته است. همچنان که ارزش زمین برای توسعه اقتصادی افزایش می‌یابد، زمین‌های کشاورزی به زمین‌های غیر کشاورزی تبدیل می‌شود. خزش شهری به سرعت باعث «خوردگی» در زمین‌های کشاورزی ابتدایی می‌شود تا پذیرای رشد شدید جمعیت و پاسخگوی تقاضای بالای توسعه در شهرها باشد.

همانگونه که در ادبیات موضوع نیز ذکر شد؛ در مطالعات مربوط به تحولات فضایی و تغییر کاربری اراضی کشاورزی توجه به این نکته که کدام عناصر به آرامی و کدام عناصر با سرعت بیشتری تغییر می‌کنند، از اهمیت شایانی برخوردار است. در این تحقیق نمایان شد که در ناحیه مورد مطالعه اراضی کشاورزی ( زراعی و باغی ) و مرتعی نسبت به سایر اراضی بیشترین میزان تغییر را داشته اند. در صورتی که اراضی فاقد پوشش گیاهی ( توده سنگی) به میزان کمتری تغییر یافته اند. همچنین با گسترش کلانشهر تهران و غصب حق‌آبه زمین‌های کشاورزی این ناحیه مساحت اراضی کشاورزی رهاشده در اثر بی‌آبی در سال ۱۳۹۳ نسبت به سال ۱۳۶۵ افزایش چشمگیری یافته است. این مقوله امکان تبدیل و تغییر کاربری اراضی رهاشده به ساخت وسازهای مسکونی و غیر مسکونی را به شدت افزایش داده است.

افزایش شدید ساخت‌وسازهای شهری و مسکونی، کاهش سطح اراضی زراعی و مرتعی و افزایش اراضی رهاشده را در پی داشته است. یکی دیگر از دلایل خزش شهری در ناحیه مورد مطالعه، از طریق گسترش شبکه راه‌ها صورت گرفته است. گسترش راه‌ها و حمل

و نقل عمومی باعث گردید تا انتقال جمعیت بین نواحی روستایی و کلانشهر تهران با سهولت بیشتری و در زمان کمتری انجام گیرد. به گونه‌ای که مردم در روز برای کار و کسب درآمد به تهران مراجعه می‌کنند و هنگام شب به محل سکونت خود در سکونتگاه‌های پیرامونی برمی‌گردند. براساس یافته‌های پژوهش، مهاجران که از اقصی نقاط کشور به تهران می‌آیند؛ سطح درآمد آنها جوابگوی هزینه‌های زندگی در تهران نیست بنابراین به حومه‌ها که شرایط اقتصادی برایشان مساعدتر است؛ روی می‌آورند. هجوم جمعیت و خزش گسترده کلانشهر تهران به سکونتگاه‌های روستایی پیرامونی به ویژه در ناحیه مورد مطالعه، باعث کاهش شدید اراضی کشاورزی و در نتیجه ناپایداری کشاورزی و مسائل عدیده زیست محیطی و اجتماعی - اقتصادی را به همراه داشته است. بنابراین، اگر سیاست‌گذاری و اقدامات لازم در زمینه برنامه‌ریزی کاربری زمین و برنامه‌ریزی یکپارچه روستایی - شهری در راستای جلوگیری از ادامه این روند صورت نگیرید، آثار زیان‌بار زیست محیطی و اجتماعی - اقتصادی به دلیل فشار بر منابع، تبدیل و تغییر کاربری اراضی و در نتیجه نابودی زمین‌های ارزشمند کشاورزی بیش از پیش تشدید خواهد شد.

در این راستا، برای حفظ محیط زیست سکونتگاه‌های روستایی، پیرامون شهر و پایداری ابعاد طبیعی، اجتماعی - اقتصادی آنها و برای حفظ اراضی ارزشمند کشاورزی، مدیریت محلی لازم است با اجرای سخت‌گیرانه و دقیق قوانین موجود در زمینه تغییر کاربری اراضی و اعمال نظارت‌های سخت‌گیرانه بر این گونه ساخت‌وسازها، از هرگونه سوء استفاده سودجویان و سوداگران زمین در از بین بردن این گونه عرصه‌ها جلوگیری کند. همچنین، مدیریت محلی، با ساماندهی ساخت‌وسازها و جلوگیری از رشد لگام گسیخته شهر، از طریق شناسایی نوع زمین و انتخاب بهترین کاربری مورد استفاده برای آن، استفاده از زمین‌های شهری در

خورندگی چشم انداز و تحول کاربری اراضی کشاورزی ( مطالعه موردی روستاهای پیرامونی کلانشهر تهران، جغرافیا، ۵ (۳)، ۴۱-۲۴. شفیع‌ی ثابت، ن.، خاکسار، س.، ۱۳۹۶، پیامدهای محیطی - اکولوژیک خزش شهری در سکونتگاه‌های روستایی پیرامون شهر همدان، علوم محیطی، ۱۵ (۳)، ۷۴-۵۵. طالشی، م.، ضیاء نوشین، م.، ۱۳۹۷، تحولات کالبدی ناشی از خزش روستایی در سکونتگاه‌های روستایی پیرامون همدان، پژوهش و برنامه ریزی روستایی، ۲۱ (۱)، ۱۶۰-۱۴۱.

Alberti, M., 2005, **The effects of urban patterns on ecosystem function**, International regional science review, 28(2), 168-192.

Ambarwati, L., Verhaeghe, R., Pel, A. J., & van Arem, B., 2014, **Controlling Urban Sprawl with Integrated Approach of Space-Transport Development Strategies**. rocedia-Social and Behavioral Sciences, 138, 679-694.

Angel, S., 2012, **Planet of cities**, Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy.

Angel, S., Parent, J., & Civco, D., 2007, **Urban sprawl metrics: an analysis of global urban expansion using GIS**, In Proceedings of ASPRS 2007 Annual Conference, Tampa, Florida May (Vol. 7, No. 11).

Azimi, N., Rafeian, M. & Pooyan, S., 2012, **Land use Change and its Implication on the Spatial Structure of City, The Case of Rasht, Iran**, Journal of Basic and Applied Scientific Research. 2(3): 4861-4870

Batty, M., Besussi, E., & Chin, N., 2003, **Traffic, urban growth and suburban sprawl**.

کاربردی‌های مخصوص شهری و جلوگیری از اتلاف فضایی زمین در کاربری‌های غیرشهری، از گسترش بیش از پیش حاشیه نشینی، اسکان غیررسمی و ایجاد مسکن‌های غیر قانونی در اراضی ارزشمند کشاورزی جلوگیری به عمل آورد. علاوه براین، توسعه طرح‌های شهری و روستایی نیز باید در راستای ایجاد زیر ساخت‌هایی برای سیستم‌های زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی متعادل و پایدار باشد.

#### ۸- منابع و ماخذ

افراخته، ح.، حجتی‌پور، م.، ۱۳۹۲، **خزش شهری و پیامدهای آن در توسعه پایدار روستایی؛ مورد: روستاهای پیرامونی شهر بیرجند**، جغرافیا، ۳۹ (۱۱)، ۱۸۵-۱۵۸.

جلالیان، ح و همکاران، ۱۳۹۴، **تحلیل خزش شهری و تحولات کاربری اراضی (مطالعه تطبیقی شهرهای ارومیه و اصفهان)**، برنامه ریزی توسعه کالبدی، ۴ (۲)، ۹۸-۷۳.

حجت، ع.، ۱۳۸۵، **تاثیر اصلاحات ارضی بر شکل روستاهای ایران**، نشریه هنرهای زیبا، ۲۶، ۸۵-۷۵.

سعیدی و همکاران، ۱۳۹۶، **تحلیل شبکه سازمانی موثر بر خزش روستایی در سکونتگاه‌های روستایی پیرامون همدان**. پژوهش‌های روستایی، ۸ (۳)، ۴۶۹-۴۵۴.

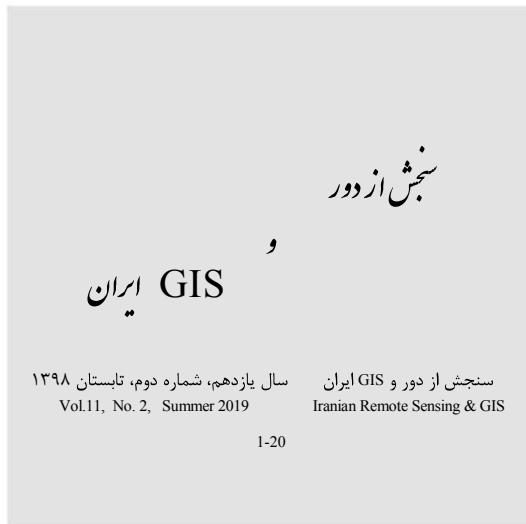
شفیع‌ی ثابت، ن.، ۱۳۹۳، **خزش کلانشهر تهران و ناپایداری کشاورزی روستاهای پیرامون**، نشریه آمایش محیط، ۲۴ (۷)، ۱۶۲-۱۴۵.

شفیع‌ی ثابت، ن.، بزرگ‌نیا، ف.، ۱۳۹۲، **اثرات فضایی کلانشهر تهران در تغییر کاربری اراضی کشاورزی روستاهای پیرامون**، نخستین کنفرانس بین المللی اکولوژی سیمای سرزمین، ۱۳ صفحه

شفیع‌ی ثابت، ن.، سعیدی، ع.، ۱۳۸۷، **پدیده**

- Burchell, R., Downs, A., McCann, B., & Mukherji, S. 2005, **Sprawl costs: Economic impacts of unchecked development**, Island Press.
- Burchell, R.W., Lowenstein, G., Dolphin, W.R., Galley, C.C., Downs, A., Seskin, S., Still, K.G. & Moore, T., 2002, **Costs of Sprawl – 2000**, Transit Cooperative Research Program (TCRP) Report 74, published by Transportation Research Board, Washington
- Deep, S., & Saklani, A., 2014, **Urban sprawl modeling using cellular automata**, The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science, 17(2), 179-187.
- 19) Eglin, R., 2010, **Land Prioritization. The journal for development and governance issues Transformer**, Anew Village Region, 16(2): 3.
- Ewing, R., 1997, **Is Los Angeles-style sprawl desirable?**, Journal of the American planning association, 63(1), 107-126.
- Glaeser, E. L., & Kahn, M. E., 2004, **Sprawl and urban growth**, Handbook of regional and urban economics, 4, 2481-2527.
- Huang, J., Lu, X. X., & Sellers, J. M., 2007, **A global comparative analysis of urban form: Applying spatial metrics and remote sensing**, Landscape and urban planning, 82(4), 184-197.
- Jaeger, J. A., Bertiller, R., Schwick, C., & Kienast, F., 2010, **Suitability criteria for measures of urban sprawl**, Ecological indicators, 10(2), 397-406.
- 24) Kamila, A., & Pal, S. C., 2015, **Urban Growth Monitoring and Analysis of Environmental Impacts on Bankura-I and II Block using Landsat Data**, International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS, 4(1), pp-965.
- Kasanko, M., Barredo, J. I., Lavalle, C., McCormick, N., Demicheli, L., Sagris, V. & Brezger, A., 2006, **Are European cities becoming dispersed? A comparative analysis of 15 European urban areas**. Landscape and urban planning, 77(1), 111-130.
- Kew, B., & Lee, B. D., 2013, **Measuring sprawl across the urban rural continuum using an amalgamated sprawl index**, Sustainability, 5(5), 1806-1828
- Krieger, D. J., 1999, **Saving open spaces: Public support for farmland protection**, American Farmland Trust, Center for Agriculture in the Environment.
- Li, S., & Nadolnyak, D. A., 2013, **Agricultural Land Development in Lee County, Florida: Impacts of Economic and Natural Risk Factors in a Coastal Area**, In 2013 Annual Meeting, February 2-5, 2013, Orlando, Florida (No. 143087). Southern Agricultural Economics Association.
- Mieszkowski, P., & Mills, E. S., 1993, **The causes of metropolitan suburbanization**, The Journal of Economic Perspectives, 7(3), 135-147.
- Morote, Á. F., & Hernández, M., 2016, **Urban sprawl and its effects on water demand: A case study of Alicante, Spain**, Land Use Policy, 50, 352-362.
- Nguyen, D., 2010, **Evidence of the impacts of urban sprawl on social capital**, Environment and Planning B: Planning and Design, 37(4), 610-627.
- Peiser, R. B., 1989, **Density and urban sprawl**, Land economics, 65(3), 193-204.
- Polydor, M., Lolo, I. & Barons, M., 2012, **Urban Sprawl and Challenges for Urban Planning**, Journal of Environmental Protection, 3, 1010-1019

- Putnam, R.D., 2001, **Bowling alone: The collapse and revival of American community**, Simon and Schuster.
- Putnam, R.D., Leonardi, R. & Nanetti, R.Y., 1994, **Making democracy work: Civic traditions in modern Italy**, Princeton university press.
- Razin, E., & Rosentraub, M., 2000, **Are fragmentation and sprawl interlinked? North American evidence**, Urban Affairs Review, 35(6), 821-836.
- Rojas, C., Muñoz, I., & Pino, J., 2013, **Understanding the urban sprawl in the mid-size Latin American cities through the urban form: analysis of the Concepción metropolitan area (Chile)**, Journal of Geographic Information System, 5(03), 222.
- Schneider, A., & Woodcock, C. E., 2008, **Compact, dispersed, fragmented, extensive? A comparison of urban growth in twenty-five global cities using remotely sensed data**, pattern metrics and census information. Urban Studies, 45(3), 659-692.
- Schwarz, N., 2010, **Urban form revisited—Selecting indicators for characterizing European cities**, Landscape and Urban Planning, 96(1), 29-47.
- Siedentop, S., 2005, **Urban Sprawl-verstehen, messen, steuern. Ansatzpunkte für ein empirisches Mess- und Evaluationskonzept der urbanen Siedlungsentwicklung [Urban sprawl-understanding, measuring, controlling: starting points for an empirical measurement and evaluation concept of urban development]** DISP 160 23–35
- Siedentop, S. & Fina, S., 2010, **Monitoring urban sprawl in Germany: towards a GIS-based measurement and assessment approach**, Journal of Land Use Science, 5(2), 73-104.
- Siedentop, S. & Fina, S., 2012, **Who sprawls most? Exploring the patterns of urban growth across 26 European countries**, Environment and Planning A, 44(11), 2765-2784.
- Staley, S.R., 1999, **Urban Sprawl" and the Michigan Landscape: A Market-oriented Approach: Examination of the Causes, Problems, and Benefits of" urban Sprawl," and Recommendations for Sound Land Use Public Policies**, Mackinac Center for Public Policy.
- Su, Q., & DeSalvo, J. S., 2008, **The effect of transportation subsidies on urban sprawl**. Journal of Regional Science, 48(3), 567-594.
- Subet sarvestani, M., Latifi, I. and Kanaroglou, P., 2011, **three Decades of Urban Growth in the City of Shiraz, Iran: A Remote Sensing and Geographic Information System Application**, Cities, 28, 320-329
- Sudhira, H. S., Ramachandra, T. V. & Jagadish, K.S., 2003, **Urban sprawl pattern recognition and modeling using GIS**, map India, 28-31.
- Theobald, D. M., 2001, **Quantifying urban and rural sprawl using the sprawl index**, In annual conference of the Association of American Geographers in New York, on March 2nd.
- Turkstra, J., 1996, **Urban growth and land use options for lower-income groups: a case study of Villavicencio, Colombia**, ITC Journal, (1), 57-63.
- Ulfarsson, G. F., & Carruthers, J. I., 2006, **The cycle of fragmentation and sprawl: a conceptual framework and empirical model**, Environment and Planning B: Planning and Design, 33(5), 767-788.



## Studying the Consequences of Urban Sprawl in Rural Peripheral Settlements (Case study: Southern villages of Tehran metropolis)

Shafiei Sabet, N.<sup>\*1</sup>, Ayoubi, M.<sup>2</sup>, Fadaei Bashi, A.<sup>3</sup>

1. Assistant professor of geography and rural planning, Faculty of Earth Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.
2. M. A. of Geography and Rural Planning, Shahid Beheshti University, Iran
3. B. A. of Geography and Rural Planning, Shahid Beheshti University, Iran

### Abstract

Metropolises are horizontally drawn to the periphery due to the extreme concentration of power, capital and population and this physical development often occurs unevenly, which causes many problems including land use change, natural and socioeconomic transformation, and consequently environmental problems. Factors such as urban growth, land value and development density are among the most important factors in the formation of urban sprawl, which transforms the inner structure of cities and causes the heterogeneous development of urban indicators in periphery, and it transforms the areas into unplanned spaces. In this research, urban sprawl patterns and analysis of changes were carried out during three periods, using GIS and remote sensing, as well as Landsat TM satellite data and images of 1986 and ETM+ 2000 and ETM+ 2014. The findings of this research show that in the past three years, residential construction has increased dramatically in the region. The area of such construction rose from 4.89% in 1986 to 10.3% in 2014. In contrast, the area of agricultural land decreased from 61.33% in 1986 to 44.7% in 2014. Moreover, scattered structures and urban sprawl in the studied area were according to discrete sprawl pattern, which has led to inconsistencies in the agricultural sector and rural economy of the area. Furthermore, the expansion of the network of roads, highways, electricity networks and non-residential construction have exacerbated the discontinuous urban sprawl in the study area. On this basis, attention to the integrated land use planning alongside urban and rural integrated planning might be a remedy to reduce agricultural instability and to change the use of valuable agricultural lands and rangeland.

**Keywords:** urban sprawl, land use change, sprawl pattern, rural settlements, Tehran metropolis