فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۱۶، شمارهٔ ۲، صفحهٔ ۲۵۳-۲۳۴ (۱۳۸۸)

بررسی روند بیابان‌زایی در استان قم با استفاده از داده‌های سنجش از دور با تأکید بر تغییرات استفاده از اراضی و تغییرات کمی و کیفی منابع آب

محمد مهدی فتاحی[*1]

۱*- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی ومنابع طبیعی استان قم و مدرس دانشگاه جامع علمی- کاربردی،
پست الکترونیک: mmh_fattahi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۰/۳۰ تاریخ پذیرش:۸۷/۱۲/۰۵

چکیده

بخش عمده‌ای از مساحت استان قم دارای شرایط خشک و بیابانی است و گسترش بی‌رویه فعالیت‌های انسانی، بدون لحاظ مسائل زیست‌محیطی، باعث تشدید پدیده بیابان‌زایی شده است. در این مقاله، روند بیابان‌زایی با تأکید بر تغییرات استفاده از اراضی و نیز تغییرات کمی و کیفی منابع آب، بررسی گردید. برای ارزیابی روند تغییرات استفاده از اراضی، از داده‌های ماهواره‌ای TM سال ۱۳۶۴ و + ETM سال ۱۳۸۱ شمسی و برای تخمین تغییرات کمی و کیفی منابع آب، از اطلاعات و داده‌های هیدرومتری و هواشناسی استفاده گردید. مقایسه دو نقشه استفاده از اراضی سالهای ۱۳۶۴ و ۱۳۸۱ شمسی تهیه شده از داده‌های ماهواره‌ای و به روش تفسیر بصری نشان داد که مساحت اراضی کشاورزی، مراتع، بیشه‌زارهای جنگلی، تپه‌های ماسه‌ای و دریاچه‌های نمکی به‌ترتیب ۱۲/۵، ۴/۶، ۷۰/۴، ۲۴/۲ و ۱۵/۸ درصد کاهش یافته است، در حالی‌که سایر طبقه‌ها مانند اراضی شور، اراضی شهری و اراضی روستایی به‌ترتیب ۲۶/۶، ۱۲/۷۸ و۳۵/۶ درصد افزایش یافته است. حجم آبهای خروجی از دو رودخانه‌ی اصلی استان قم (قمرود و قره چای)، تا قبل از احداث سدهای ۱۵ خرداد و ساوه (سال ۱۳۷۴)، ۲۶۱ میلیون مترمکعب بوده است، در حالی‌که بعد از احداث سدهای یادشده، به ۶۶ میلیون مترمکعب تقلیل یافته است. میزان افت سطح آب زیرزمینی در دشت قم تا قبل از احداث سد ۱۵ خرداد به طور متوسط حدود ۰/۵ متر در سال بوده که بعد از احداث سد یادشده، به طور متوسط به ۱/۴ متر در سال افزایش یافت. به‌علاوه بیلان آب زیرزمینی نیز کاهش قابل‌توجهی را نشان می‌دهد. در مجموع، به نظر می رسد فعالیت‌های انسانی و دستکاری او در طبیعت (به‌ویژه احداث سدهای ۱۵ خرداد و ساوه بر روی دو رودخانه قمرود و قره‌چای) به‌عنوان دو عامل اصلی تغییر انواع استفاده از اراضی(با کاهش پوشش گیاهی، شور شدن بیشتر اراضی و ...) و افت کمی و کیفی منابع آب در استان قم بوده که می‌تواند تشدید بیابان‌زایی را به‌دنبال داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: استان قم، استفاده از اراضی، بیابان‌زایی، سنجش از دور، منابع آب.

مقدمه

بخش مهمی از مساحت استان قم را مناطق خشک و بیابانی در بر گرفته است. با توجه به محدودیت‌های ارتفاعی و شیب موجود در اراضی تپه ماهوری و کوهپایه‌ای و کوهستانی، منطقه بیابانی استان، اراضی مناسبی برای کلیه فعالیت‌های انسانی به‌شمار می‌رود. احداث دو سد ساوه و ۱۵ خرداد بر روی رودهای قره‌چای و قمرود، به همراه خشکسالی‌های اخیر و

Archive of SID

www.SID.ir

برداشت بی‌رویه از منابع آب سطحی و زیرزمینی تأثیر زیادی بر گسترش پدیده بیابان‌زایی داشته است. مجموعه عوامل یادشده، مهمترین پارامترها در جهت تشدید عدم تعادل و ناپایداری اکوسیستم‌های منطقه به‌ویژه اکوسیستم‌های آبی و بیابانی می‌باشند. از این رو، آلودگی محیط‌های آبی و خاکی همراه با کاهش آب در منطقه و کاهش قابلیت حاصلخیزی خاک و افزایش شوری آن به همراه پیشروی کویر، از عوامل مؤثر در بررسی روند زیست‌محیطی استان به شمار می‌آید. آبخوان‌های حوضه آبخیز استان، نیز تحت تأثیر عوامل متعددی چون برداشت بی‌رویه آب به‌همراه کاهش بارش در سالهای اخیر علاوه بر افت سطح آب، به علت ورود فاضلاب و پساب شهری در برخی نقاط، دچار آلودگی شده است. افزون بر آن، پیشروی جبهه آب شور به سمت سفره‌های آب شیرین، تحت تأثیر تغییرات استاتیکی سطح آب از مسائل آبخوان‌های استان است. گفتنی است که بخشی از سفره‌های آب زیرزمینی قم، علاوه بر تأثیرپذیری از پیشروی جبهه شور، از بار آلودگی وارده نیز در امان نمانده است. سفره‌های آب زیرزمینی جعفرآباد که بخشی از آب شرب شهر قم را تأمین می‌کند نیز دچار آلاینده‌های دامی می‌باشد (مهندسین مشاور عمران زاوه،۱۳۸۱). در مجموع، با کاهش شدید آب دریافتی در آبخیزها و منابع آبی استان و گسترش بی‌رویه فعالیت‌های انسانی، بدون لحاظ مسائل زیست‌محیطی، نمی‌توان به آینده خوشبینانه نگاه کرد.

Carlson *et al.*, (1999)، با استفاده از داده‌های رقومی سنجنده TM سالهای ۱۹۹۱ و ۱۹۹۹ و اطلاعات ماهواره‌ای AVHRR در منطقه کاستاریکا اقدام به تهیه نقشه کاربری اراضی و تغییرات کاربری اراضی نمودند. با استفاده از داده‌های TM سال ۱۹۹۱ طبقه‌بندی نظارت شده انجام دادند و با کمک عکس هوایی به ۵ طبقه (جنگل، زمین‌های زراعی، چراگاه، اراضی شهری و ابر) رسیدند؛ دقت تفکیک جنگل ۹۱ درصد بوده است. آنها توانستند از تصاویر AVHRR که یک سنجنده هواشناسی است اثرهای توسعه شهری روی اقلیم سطح را در طول ۷ سال در کاستاریکا بدست آورند. توسعه شهری باعث می‌شود که درجه حرارت سطح افزایش و پوشش گیاهی و تبخیر و تعرق نیز کاهش یابد و لایه‌های سطحی خشک شود. چون توسعه شهری به طور وسیع اتفاق افتاده است، بنابراین چراگاه و مناطق شهری با تراکم کم به مناطق شهری با تراکم بالا تبدیل شده است.

بنابراین تغییرات کاربری اراضی از سال ۱۸۸۸ تا ۱۹۹۰ میلادی در منطقه‌ای در ایتالیا به همت Gomarasca *et al.*,(1993) مورد بررسی قرار گرفت. برای تهیه نقشه کاربری اراضی در سال های ۱۹۹۰ – ۱۸۸۸ از نقشه‌های توپوگرافی ۱: ۲۵۰۰۰۰ سالهای ۱۹۵۰ – ۱۹۴۵، عکس‌های هوایی ۱: ۲۰۰۰۰ سال ۱۹۸۴ و داده‌های رقومی TM سال ۱۹۹۰ استفاده کردند. با ۷۰ نقطه کنترل و با خطای یک پیکسل، تطابق هندسی انجام دادند. سپس با استفاده از NDVI و طبقه‌بندی نظارت شده به روش بیشترین شباهت، کاربری اراضی را با دقت ۸۰ درصد، طبقه‌بندی کردند. طبقه‌های کاربری اراضی شامل نواحی مسکونی، شالیکاری، اراضی زراعی، چمنزار، جنگل، آب، اراضی غیرقابل‌کشت و اراضی آیش بوده است. آنها نتیجه‌گرفتند در طول یک قرن، اراضی نواحی مسکونی از ۲/۶ درصد به ۳۲ درصد رسیده است و تغییرات خیلی سریع داشته است و چمنزارها و مراتع کاهش یافته و به مناطق

Archive of SID

www.SID.ir

مسکونی مبدل شده‌اند، درحالی‌که اراضی جنگلی تغییر چندانی نکرده است.

میزان تخریب و عوامل مؤثر بر آن در شمال کاشان در طی سالهای ۱۹۷۶ تا ۱۹۸۸ میلادی با استفاده از تصاویر TM و MSS، به وسیله ایرانمنش(۱۳۸۰) مورد بررسی قرار گرفت. وی پس از پردازش‌های اولیه تصاویر ماهواره‌ای، واحدهای زراعی و مرتعی به لحاظ حساسیت در برابر تغییرات به‌عنوان شاخص‌های تخریب از نقشه کاربری و پوشش اراضی در مقیاس ۱:۱۰۰/۰۰۰ انتخاب و رقومی نمود. همچنین جهت تفکیک واحدهای فوق، کلیه نقشه‌ها اعم از توپوگرافی، زمین‌شناسی، واحدهای اراضی و غیره در سیستم اطلاعات جغرافیایی واحد گردآوری شدند که پس از نمونه‌برداریهای صحرایی، از روش‌های معمول طبقه‌بندی محدوده اراضی زراعی و مرتعی تعیین و میزان تخریب آنها برآورد گردید. نتایج تحقیق نشان داد که بهترین ترکیب رنگی کاذب، ترکیب باندهای ۱-۳-۴ برای تصاویر لندست TM و ترکیب رنگی باندهای۱-۲-۳ برای تصاویر MSS می‌باشد. میزان سبزینگی (NDVI) در سال ۱۹۷۶ از مقدار ۰/۸۲ به ۰/۶۹ در سال ۱۹۸۸ کاهش داشته است. وی همچنین عوامل مهم تخریب اراضی را افزایش جمعیت، بهره‌برداری زیاد از منابع آب زیرزمینی، تغییرات کاربری و توسعه آنها اعلام می‌کند.

طباطبایی(۱۳۷۷)، در تحقیقی به بررسی روند تغییرات بیابان‌زایی در استان خوزستان و پردازش تصاویر ماهواره‌ای (IP) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) پرداخت و با مترادف فرض کردن واژه بیابان‌زایی با تخریب و هدررفت خاک، بر شناسایی مناطق تحت فرسایش و نحوه‌ی گسترش آنها تأکید نمود و اراضی تحت فرسایش را در یک دوره زمانی ۲۷ ساله مقایسه نمود. در این بررسی، منطقه مورد مطالعه به دلیل شرایط خاص اقلیمی، زمین‌شناسی، خاک‌شناسی و همچنین نقشی که دخالت‌های انسان در منطقه داشته است، موجب شده تا پدیده فرسایش خندقی عامل فعال در جهت تخریب اراضی و بیابانی‌شدن آن گردد. وی جهت شناسایی اراضی تحت تخریب در زمانهای گذشته به دلیل محدودیت در تهیه تصاویر ماهواره‌ای، از عکس‌های هوایی در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ (سال ۱۹۶۴) استفاده نموده است و نتیجه گرفته است که از مجموع حدود ۳۹۸۰۰۰ هکتار از اراضی مورد تحقیق سال ۱۹۹۱ میلادی با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای لندست TM ، ۵۰/۴ – ۴۶ درصد از اراضی، دچار تخریب شدید ناشی از پدیده فرسایش خندقی هستند. وی همچنین با مقایسه تصاویر ماهواره‌ای(سال ۱۹۹۱ میلادی) با عکس‌های هوایی ۱:۲۰۰۰۰ سال ۱۹۶۴ میلادی(در یک دوره زمانی ۲۷ ساله) و در محدوده‌ای به وسعت تقریبی ۷۹۰۰ هکتار از منطقه مورد مطالعه مشخص نمود که روند تخریب اراضی ۱۵/۶ درصد رشد کرده است.

عبدی (۱۳۸۰)، به بررسی میزان توسعه اراضی شور در دشت قزوین با مساحتی حدود ۴۵۸ هزار هکتار در طول یک دوره زمانی ۳۵ ساله پرداخته است. نتایج این بررسی نشان داده است که دشت‌های حاصلخیزی چون دشت قزوین در معرض شور شدن قرار دارند و مناطقی از دشت که شور بودن اراضی آنها مسجل شده است، را به‌عنوان مبنا انتخاب و بر روی عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای مشخص شدند. با توجه به تباین و ارزش ریز سیماهای موجود (DN[1])، این مناطق به‌ترتیب در عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای، مشخص گردیدند

۱-Digital Number

Archive of SID
www.SID.ir

و از این طریق وضعیت اراضی شور در سال‌های ۱۳۳۴ و ۱۳۶۹ شمسی را مورد ارزیابی و بررسی قرار داده است. وی در نهایت برای این که روند تغییرات اراضی شور بررسی شود، دو نقشه تهیه شده در دو تاریخ مورد اشاره را با هم تلفیق نموده است. اما برای ارائه بهتر نتیجه تحقیق براساس سوابق و تجربیات حاصل شده، اراضی زراعی موجود در دشت در ۳ رده غیر شور، شور و مستعد شوری طبقه‌بندی گردیده است که براساس نتایج حاصل از این تحقیق در طول مدت ۳۵ ساله در حدود ۲۲ درصد از اراضی شور و حدود ۲۷ درصد نیز اراضی غیر شور توسعه یافته می‌باشند.

برخورداری و همکاران (۱۳۸۴)، نیز به منظور بررسی روند تغییرات پوشش اراضی در حوضه آبخیز سد استقلال میناب با استفاده از RS و GIS از تصاویر ماهواره‌ای لندست (۱۹۷۶،۱۹۸۸ و۲۰۰۲) استفاده نموده‌اند. پس از بررسی روش‌های مختلف تهیه نقشه پوشش اراضی از روی تصاویر ماهواره‌ای، بهترین روش را استفاده از تلفیق دو روش شاخص گیاهی و روش طبقه‌بندی نظارت شده، اعلام نموده‌اند. همچنین ارزیابی دقت نقشه‌های تهیه شده با روش ماتریس خطا انجام پذیرفته و نتایج مقایسه نقشه‌های کاربری اراضی حوضه از ۲۵ سال گذشته نشان داده شده است که سطح اراضی مرتعی (مرتع خوب و متوسط) و بیشه‌زارهای جنگلی از ۴۵ درصد سطح حوضه در سال ۱۹۷۶ به ۸ درصد در سال ۲۰۰۲ کاهش یافته است.

مواد و روشها

استان قم با وسعتی معادل ۱۱۲۳۸ کیلومترمربع، ۰/۶۸ درصد از مساحت کل کشور را در بر می‌گیرد. از نظر موقعیت جغرافیایی، این استان در مرکز ایران در فواصل جغرافیایی َ ۰۳ ° ۵۰ تا َ ۰۰ ° ۵۲ طول شرقی و َ۰۶ ° ۳۴ تا َ ۱۳ ° ۳۵ عرض شمالی قرار دارد. این استان تقریباً در مرکز ایران واقع شده و از شمال به استان تهران، از شرق به استان سمنان، دریاچه نمک و دشت کویر، از جنوب به استان اصفهان و از غرب به استان مرکزی محدود می‌شود.

برای بررسی روند تغییرات انواع استفاده از اراضی، از داده‌های ماهواره‌ای TM سال ۱۳۶۴ شمسی (قطعه ۳۶– ۱۶۴ مربوط به ۲۱/ ۴ / ۱۹۸۵ و قطعه ۳۶ – ۱۶۵ مربوط به ۶/۱۷ / ۱۹۸۵ میلادی) و داده‌های ماهواره‌ای سال ۱۳۸۱ شمسی(قطعه ۳۶– ۱۶۴ مربوط به ۹/ ۸ /۲۰۰۲ و قطعه ۳۶ – ۱۶۵ مربوط به۳۱/ ۷ / ۲۰۰۲ میلادی) استفاده گردید. داده‌های ماهواره‌ای سال های ۱۳۶۴ و ۱۳۸۱ شمسی به طور جداگانه، پس از انجام پیش پردازش‌های اولیه مانند: بررسی کیفیت داده‌ها، تصحیح هندسی (با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی رقومی ۱:۲۵۰۰۰)، کنترل دقت هندسی تطابق تصاویر و بارزسازی تصاویر(با استفاده از کشش خطی[۱])، انتخاب بهترین ترکیب رنگی کاذب با استفاده از شاخصOIF[۲] (که در این تحقیق، ترکیب باندی B۵۴۳ بر اساس شاخصOIF به‌عنوان بهترین ترکیب باندی انتخاب گردید)، تفکیک محدوده مطالعاتی از تصاویر اصلی، طبقات نقشه استفاده از اراضی تعیین و جهت طبقه‌بندی مورد استفاده قرار گرفت. برای طبقه‌بندی و تهیه نقشه استفاده از اراضی از داده‌های ماهواره‌ای، از روش تفسیر بصری(چشمی) استفاده گردید. سپس تغییرات کاربریهای مختلف در داده‌های ماهواره‌ای TM سال ۱۳۶۴ و + ETM سال ۱۳۸۱ مورد بررسی و

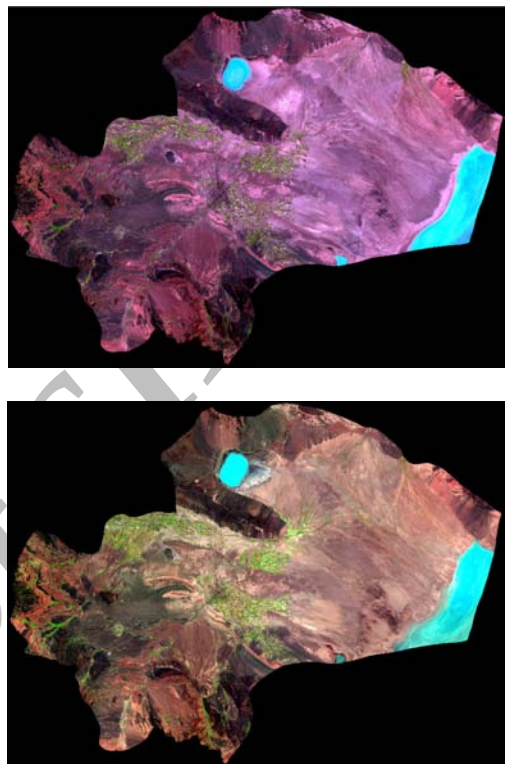
۱ - *linear Streching*

۲-*Optimum Index Factor*

Archive of SID

www.SID.ir

مقایسه قرار گرفت تا روند تغییرات استفاده از اراضی در استان در این دوره زمانی مشخص گردد.



شکل۱- تصاویر ماهواره‌ای استان قم (تصویر بالا ETM^+ سال ۱۳۸۱ شمسی و تصویر پایین TM سال ۱۳۶۴ شمسی)

برای بررسی منابع آب سطحی، جمع‌آوری و تحلیل آمار ایستگاههای هیدرومتری موجود در استان و تعیین میانگین حجم آب آبدهی سالانه رودخانه‌های استان (قمرود و قره‌چای) قبل و بعد از احداث سد ۱۵ خرداد(سال ۱۳۷۴)، بر روی رودخانه قمرود و سد ساوه، بر روی رودخانه قره‌چای و تحلیل آن در یک دوره آماری نسبتاً طولانی انجام شده است. برای بررسی افت کمی منابع آب زیرزمینی استان، دشت‌های متأثر از رودخانه‌های استان (قره‌چای و قمرود) از نظر کاهش بیلان آب زیرزمینی، تغییرات سطح ایستابی و افت آب زیرزمینی، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همچنین برای بررسی افت کیفی منابع آب زیرزمینی استان نیز، اثر رودخانه‌های حوضه آبخیز استان قم (قره‌چای و قمرود) بر کیفیت آب زیرزمینی مورد مطالعه قرار گرفت.

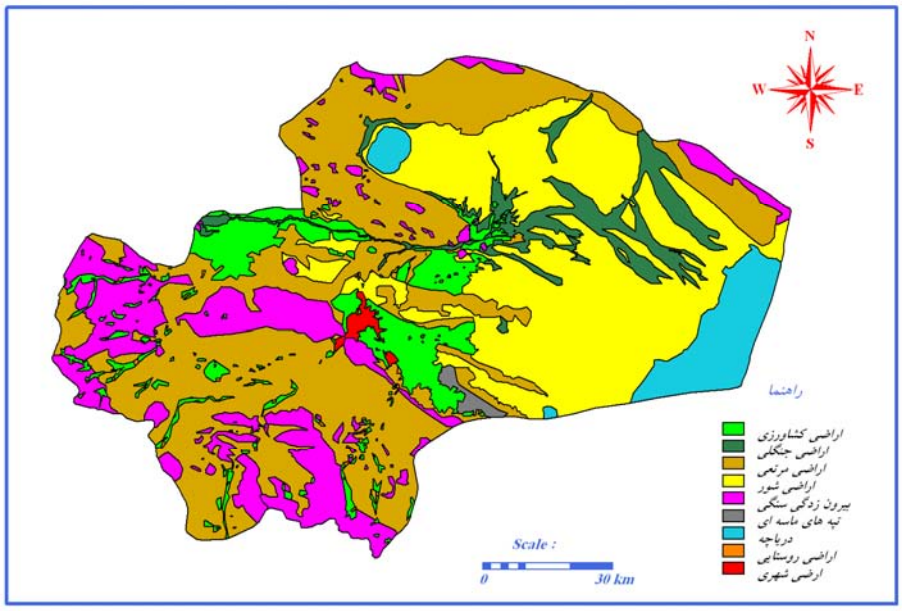
نتایج

الف- تغییرات انواع استفاده از اراضی

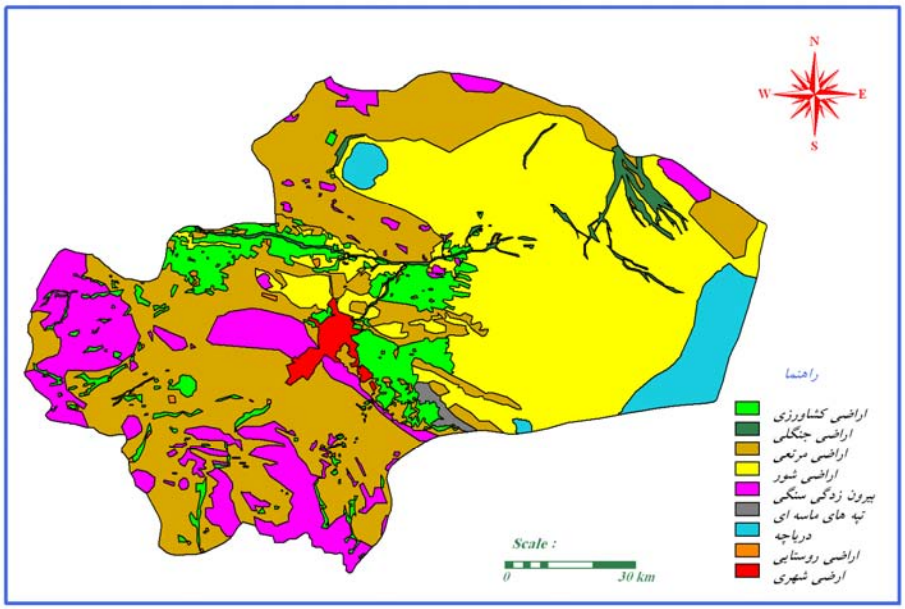
با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای سال‌های ۱۳۶۴ و۱۳۸۱ شمسی، نقشه استفاده از اراضی استان قم در این دو مقطع تهیه گردید (شکلهای ۲و ۳).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- نقشه استفاده از اراضی استان قم در سال ۱۳۶۴ شمسی (تهیه شده با استفاده از تصویر ماهواره‌ای سنجنده TM)



شکل ۳- نقشه استفاده از اراضی استان قم در سال ۱۳۸۱ شمسی (تهیه شده با استفاده از تصویر ماهواره‌ای سنجنده ETM^+)

www.SID.ir

تغییرات انواع استفاده از اراضی در سالهای ۱۳۶۴ و ۱۳۸۱ شمسی که با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای تهیه شده است، مطابق جدول ۱ مورد مقایسه قرارگرفت.

جدول۱- تغییرات انواع استفاده از اراضی در استان قم (سالهای ۱۳۶۴ و ۱۳۸۱ شمسی)

ردیف	نوع استفاده از اراضی	تصویر ماهواره‌ای TM سال ۱۳۶۴ شمسی استان		تصویرماهواره‌ای ETM^+ سال ۱۳۸۱ شمسی استان		تفاضل (هکتار)	درصد تغییرات به مساحت اولیه
		هکتار	درصد	هکتار	درصد		
۱	اراضی کشاورزی	۹۹۶۵۰/۱	۸/۸۷	۸۷۱۷۱/۶	۷/۷۵	-۱۲۴۷۸/۴	-۱۲/۵
۲	اراضی مرتعی	۴۲۹۳۹۸/۷	۳۸/۲۱	۴۰۹۴۲۳/۷	۳۶/۴۳	-۱۹۹۷۵	-۴/۶
۳	بیشه‌زارهای جنگلی	۶۶۴۳۶/۲	۵/۹۱	۱۹۶۳۸/۳	۱/۷۵	-۴۶۷۹۷/۹	-۷۰/۴
۴	اراضی شور	۳۰۶۴۸۵/۱	۲۷/۲۷	۳۸۸۱۴۲/۳	۳۴/۵۳	۸۱۶۵۷/۲	۲۶/۶
۵	بیرون‌زدگی سنگی	۱۵۰۰۹۳/۴	۱۳/۳۶	۱۵۰۰۹۳/۴	۱۳/۳۶	۰	۰
۶	تپه‌های ماسه‌ای	۵۴۴۵/۵	۰/۴۸	۴۱۲۸/۶	۰/۳۷	-۱۳۱۶/۹	-۲۴/۲
۷	دریاچه (سطوح آبدار نمکی)	۵۸۱۴۹/۷	۵/۱۷	۴۸۹۶۰/۹	۴/۳۵	-۹۱۸۸/۸	-۱۵/۸
۸	اراضی روستایی	۲۶۵۶/۹	۰/۲۴	۳۶۰۲/۸	۰/۳۲	۹۴۵/۹	۳۵/۶
۹	اراضی شهری	۵۵۴۹/۸	۰/۴۹	۱۲۷۱۵/۹	۱/۱۳	۷۱۵۰/۱	۱۲۸/۸
	جمع	۱۱۲۳۸۶۵/۶	۱۰۰	۱۱۲۳۸۷۷/۷	۱۰۰		

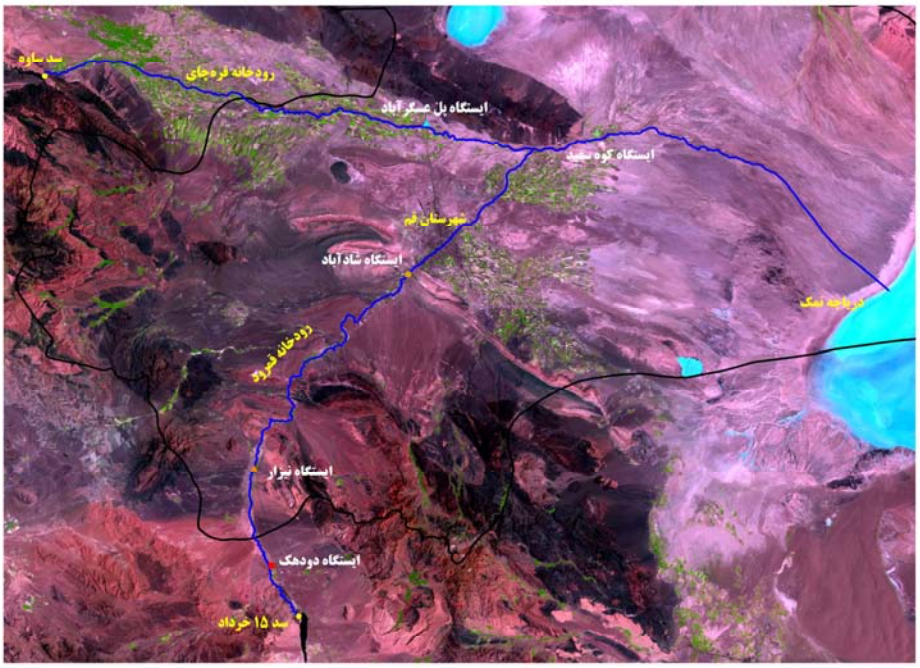
ب- تغییرات کمی و کیفی منابع آب

تغییرات منابع آب سطحی

براساس آمار ایستگاههای هیدرومتری موجود (شکل۴)، میانگین حجم آب سالانه رودخانه قمرود در ایستگاه دودهک در پایین‌دست سد ۱۵ خرداد (شکل۵) با ۶/۲۲ متر مکعب در ثانیه، بالغ بر ۱۹۶ میلیون مترمکعب و در ایستگاه شادآباد نیز که در پایین‌دست سد ۱۵ خرداد واقع شده است (شکل۶)، با متوسط آبدهی ۷/۱۵ متر مکعب در ثانیه، حدود ۲۲۵ میلیون متر مکعب می‌باشد. میانگین آبدهی رودخانه قره‌چای در ایستگاه پل عسگرآباد در پایین دست سد ساوه (شکل۷) نیز با ۸/۷۶ متر مکعب در ثانیه، حدود ۲۷۶ میلیون متر مکعب برآورد شده است (مقدم فردویی، ر.، فتاحی، م.م و نباتی رحمتی، ا. ۱۳۸۷). همچنین متوسط حداکثر لحظه‌ای آبدهی رودخانه قمرود در ایستگاههای شادآباد و دو دهک به‌ترتیب ۲۴/۷۶ و ۲۳/۸۷ مترمکعب در ثانیه بوده است. مجموع آب ورودی به استان قم از رودخانه‌های قمرود و قره‌چای در محل ایستگاههای پل عسگرآباد و شادآباد در دوره ۲۵ ساله ۶۸-۱۳۴۳ و تا قبل از احداث سدهای ۱۵ خرداد و ساوه (سال ۱۳۷۴)، معادل ۵۰۱ میلیون متر مکعب در سال بوده است. بر پایه همین مطالعات، حجم آب خروجی در محل ایستگاه کوه سفید (بعد از پیوند دو رودخانه قمرود و قره چای) ۲۶۱ میلیون متر مکعب بوده است. به این ترتیب به نظر می‌رسد که حدود ۲۲۵ میلیون متر مکعب از حجم جریانهای سطحی ورودی به استان مصرف شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

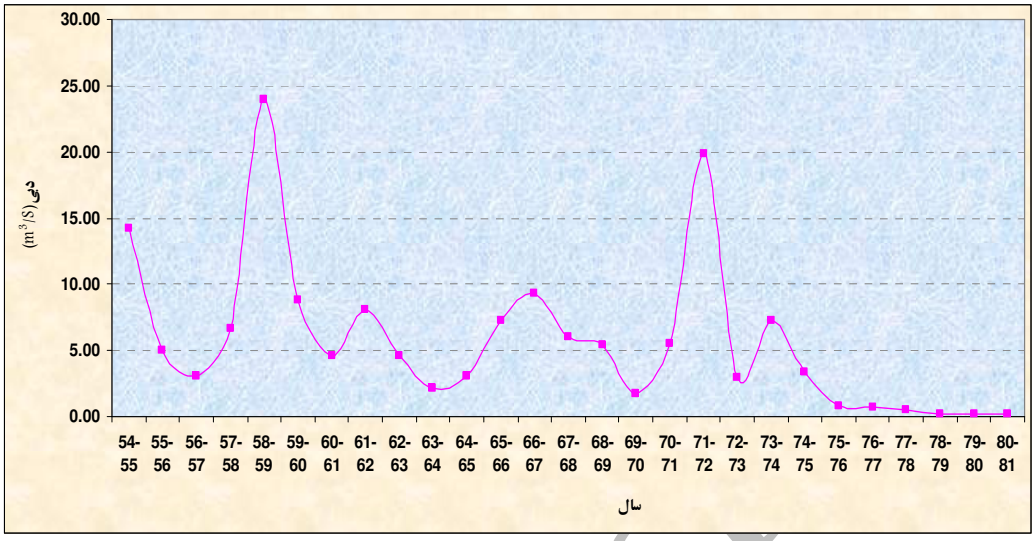


شکل ۴- موقعیت سدهای ساوه و ۱۵ خرداد بر روی تصویر ماهواره‌ای لندست (سال ۲۰۰۲ میلادی)

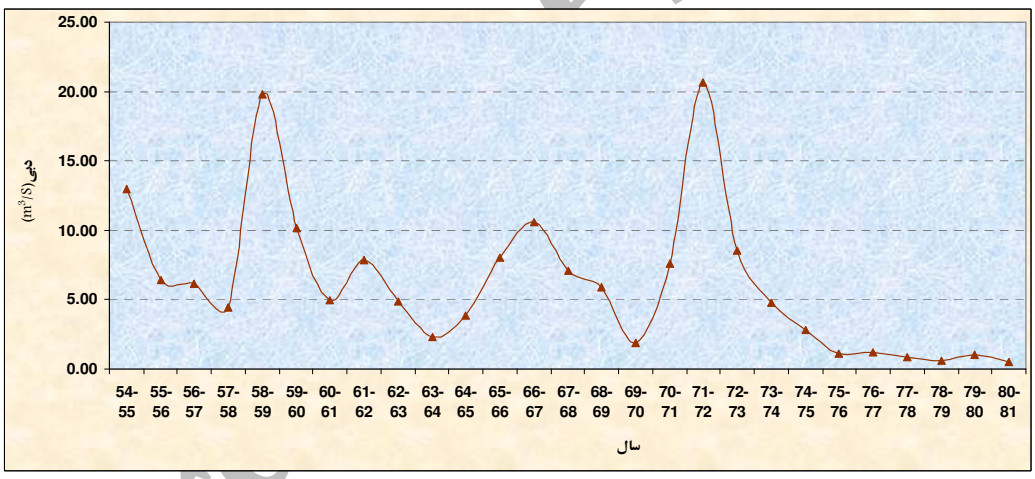
پس از احداث سدهای ۱۵ خرداد و ساوه، مقدار آبهای ورودی به دشت مسیله در ایستگاه کوه‌سفید (شکل۸) که همان خروجی از حوضه‌های بالادست است، توسط دو رودخانه قمرود و قره‌چای، جمعاً ۶۶ میلیون متر مکعب و به وسیله شاخه‌های فرعی دیگر حدود ۹ تا ۱۴ میلیون متر مکعب برآورد شده است. به‌این‌ترتیب، مجموع آب ورودی به دشت مسیله که همان خروجی از استان می‌باشد، برابر ۷۵ تا ۸۰ میلیون متر مکعب می‌شود. در صورتی که تا قبل از احداث سدهای فوق‌الذکر، متوسط حجم آبهای سطحی خروجی از استان ۲۶۱ میلیون متر مکعب بوده است. همچنین تغییرات دبی آب در ایستگاه مسیله، قبل و بعد از احداث سدهای ۱۵ خرداد و ساوه (سال ۱۳۷۴) بر روی رودخانه‌های یادشده، در شکل (۸) به‌وضوح می‌توان مشاهده نمود (مقدم فردویی، فتاحی و نباتی رحمتی، ۱۳۸۷). سال ۱۳۷۴ سال آب‌گیری سدهای ۱۵ خرداد و ساوه است، بنابراین مقایسه باید در دوره قبل و بعد از سال ۱۳۷۴ صورت بگیرد. همان‌طور که در نمودارها ملاحظه می‌شود میزان تغییرات دبی آب بعد از سال ۱۳۷۴ روند نزولی داشته و تقریبا" مماس با محور افقی (یعنی دبی نزدیک به صفر) می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

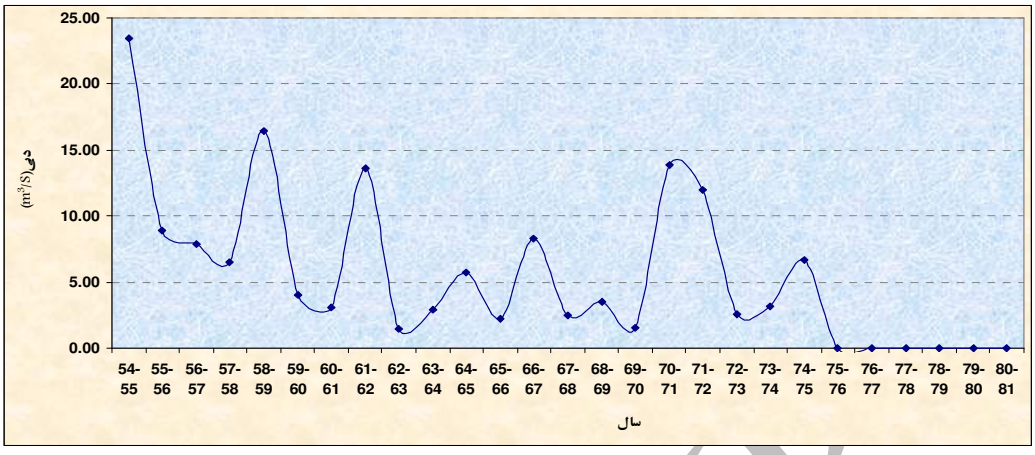


شکل ۵- نمودار بررسی میزان تغییرات بلند مدت دبی آب در ایستگاه دودهک(پایین دست سد ۱۵ خرداد)

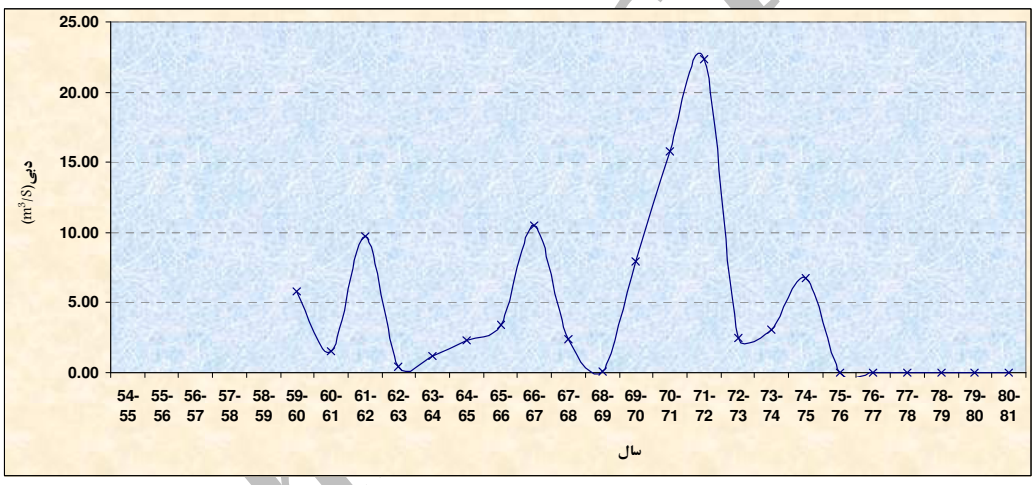


شکل ۶- نمودار میزان تغییرات بلندمدت دبی آب در ایستگاه شادآباد (پایین‌دست سد ۱۵ خرداد)

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۷- نمودار میزان تغییرات بلندمدت دبی آب در ایستگاه عسگرآباد (پایین‌دست سد ساوه)



شکل ۸- نمودار میزان تغییرات دبی آب در ایستگاه کوه‌سفید مسیله (بعد از پیوند دو رودخانه قمرود و قره‌چای)

تغییرات آبهای زیرزمینی

متوسط بارندگی سالیانه در استان قم حدود ۱۴۰ میلی‌متر است. با توجه به مساحت استان قم(۱۱۲۳۸کیلومتر مربع)، میزان نزولات جوی تقریبا" ۱/۷میلیارد متر مکعب می‌باشد که بیش از ۷۵ درصد آن به صورت تبخیر به جو باز می‌گردد(۱/۲میلیارد متر مکعب). میزان ورودی از دیگر حوضه‌ها به استان قم تقریبا"۰/۰۸۲ میلیارد متر مکعب می‌باشد که در مجموع سهم استان قم سالیانه ۴۸۳ میلیون مترمکعب می‌باشد. حجم آب زیرزمینی استحصالی، سالیانه بیش از ۱۱۰۰ میلیون مترمکعب می‌باشد که ۹۲ درصد آن به مصرف کشاورزی، ۶/۵ درصد به مصرف شرب و ۱/۵ درصد آن به مصرف صنعت و خدمات می‌رسد. میزان بهره‌برداری از سفره آب زیرزمینی دشت قم نیز با حدود ۳۲ درصد افزایش از ۵۲۶/۷ به ۶۹۴ میلیون مترمکعب رسیده است. تعداد منابع آب زیرزمینی و میزان متوسط تخلیه سالانه آنها به شرح جدول ۲ می‌باشد (شرکت سهامی آب منطقه‌ای قم، ۱۳۸۴).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تعداد و انواع منابع آبی استان قم در سال ۱۳۸۳

نوع منبع	چاه	چشمه	قنات	جمع منبع آبی
تعداد	۲۵۵۸	۳۸۵	۷۲۴	۳۶۶۷
مقدار تخلیه(میلیون متر مکعب)	۸۳۱/۶	۲۸/۳۰	۲۱۸/۲۷	۱۰۷۸

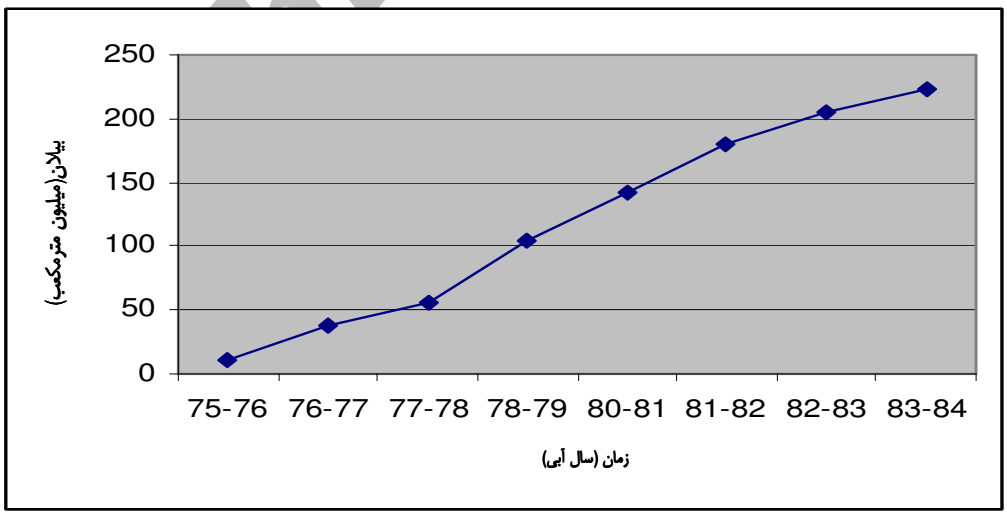
آبهای زیرزمینی در منطقه قم تحت تأثیر نزولات جوی و میزان آورد رودخانه‌ای می‌باشند. بدین‌معنی که آورد رودخانه‌ای باعث تغذیه سفره آب زیرزمینی شده و عامل افت را تقلیل می‌دهد. همچنین با توجه به افزایش جمعیت و بالا رفتن تعداد چاه‌های بهره‌برداری برای مشروب کردن باغها و مزارع، باعث افت سطح آب زیرزمینی شده است،" بنابراین نمی‌توان تنها عامل را کاهش آورد رودخانه‌ای دانست". ولی بدون شک یکی از عوامل مهم تأثیرگذار بوده است. میزان این تأثیرگذاری و شدت آن (با توجه به افزایش برداشت) در این قسمت بررسی شده است.

افت کمی منابع آب زیرزمینی

آبهای زیرزمینی در استان قم تحت‌تأثیر نزولات جوی و میزان آورد رودخانه‌ای می‌باشند. در اینجا از هر کدام از دشت‌های متأثر از رودخانه‌های قمرود و قره‌چای، به‌عنوان نمونه، یک دشت که اهمیت بیشتری دارد، مورد بررسی قرار می‌گیرد. لازم به ذکر است که با توجه به محدودیت‌های ناشی از فقدان یا کمبود آمار و اطلاعات آبهای زیرزمینی در استان قم، عمدتاً دوره آماری منحصر به سال۱۳۷۵ تا سال ۱۳۸۴ می‌باشد.

دشت‌های متأثر از رودخانه قمرود

یکی از دشت‌های متأثر از رودخانه قمرود، دشت قم است که در زیر به بررسی اجمالی وضعیت آبهای زیرزمینی آن می‌پردازیم.



شکل۹- نمودار تجمعی کاهش بیلان آب زیرزمینی دشت قم در طی سالهای ۸۴-۱۳۷۵

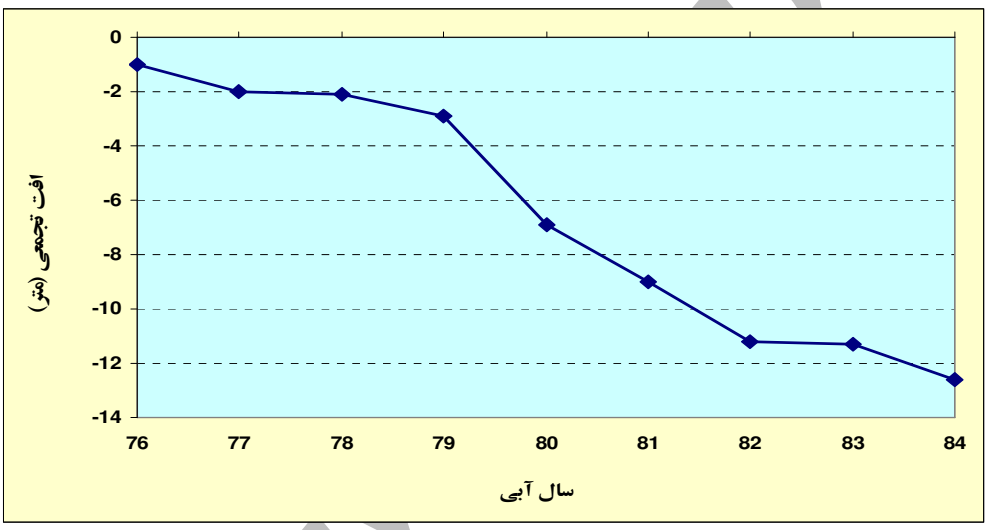
Archive of SID
www.SID.ir

کاهش بیلان آب زیرزمینی

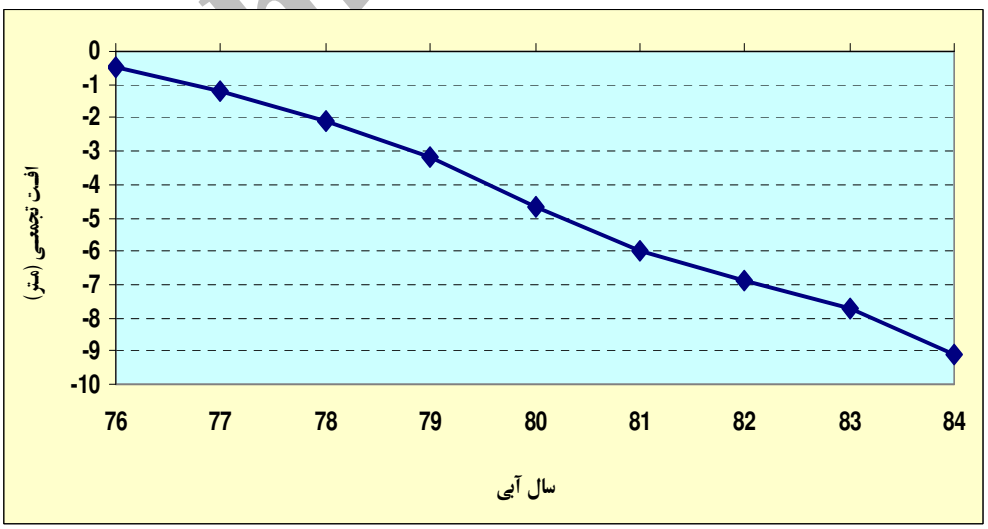
نمودار تجمعی کاهش بیلان آب زیرزمینی دشت قم در شکل ۹ آورده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، این کاهش، روندی کاملا"صعودی دارد. به طورکلی، سالیانه حدود ۲۵ میلیون مترمکعب کسری مخزن برای دشت قم وجود دارد (شرکت سهامی آب منطقه‌ای قم، ۱۳۸۴).

تغییرات سطح ایستابی

همان طورکه در شکل ۱۰ دیده می‌شود، متوسط میزان افت در این دشت برابر ۱/۴ متر در سال می‌باشد. (شرکت سهامی آب منطقه‌ای قم، ۱۳۸۴).



شکل ۱۰- نمودار میزان افت سطح ایستابی دشت قم در طی سالهای ۸۴-۱۳۷۵



شکل ۱۱- نمودار میزان افت آب زیرزمینی دشت قم در طی سالهای ۸۴-۱۳۷۶

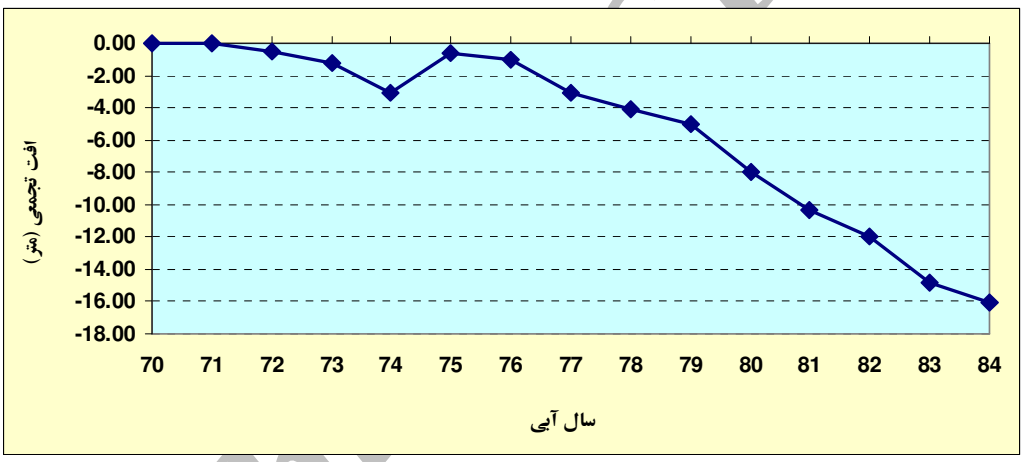
www.SID.ir

تغییرات سطح آب زیرزمینی

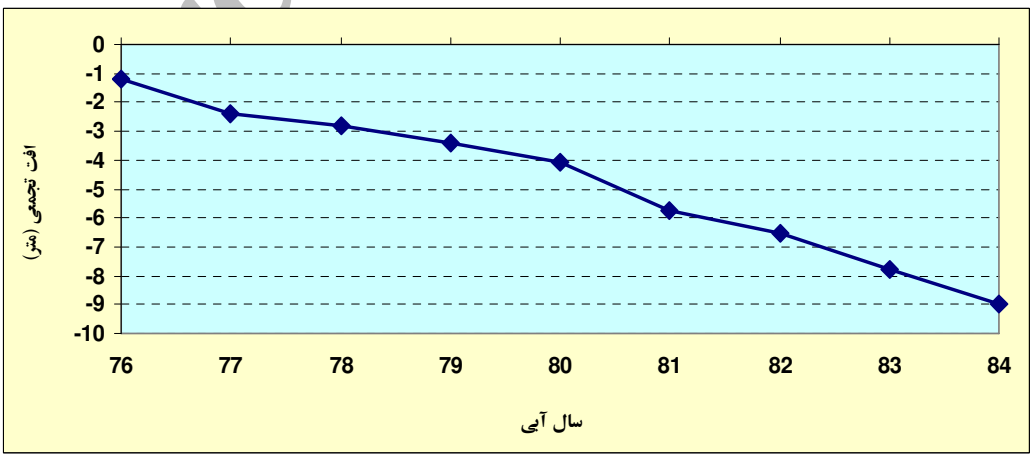
سطح ایستابی دشت قم همان طور که در شکل ۱۱ مشاهده می‌گردد، دارای افت شدیدی است. (شرکت سهامی آب منطقه‌ای قم، ۱۳۸۴).

دشت‌های متأثر از رودخانه قره‌چای

یکی از دشت‌های متأثر از رودخانه قره‌چای، دشت جعفرآباد است که در زیر به بررسی اجمالی وضعیت آبهای زیرزمینی آن می‌پردازیم. به طورکلی این دشت بعد از سال ۱۳۷۰ به علت حفاری چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق یکی از بحرانی‌ترین دشت‌های ایران از لحاظ افت می‌باشد. البته نمودار زیر از یکی از پیزومترهای آب منطقه‌ای قم تهیه شده است که میزان افت مجموع را از سال ۱۳۷۰ تا سال ۱۳۸۴ معادل ۱۶/۱۰متر نشان می‌دهد. به طورکلی میزان افت سالانه در دشت جعفرآباد حدود ۱/۳ متر می‌باشد(شکل۱۲) (شرکت تمابان، ۱۳۸۴).



شکل ۱۲- نمودار میزان افت تجمعی آب زیرزمینی در دشت جعفرآباد در طی سالهای ۸۴-۱۳۷۰



شکل۱۳- نمودار میزان افت تجمعی آب زیرزمینی در دشت مسیله طی سالهای ۸۴ - ۱۳۷۶

www.SID.ir

دشت‌هایی که تحت‌تأثیر هر دو رودخانه هستند

یکی از دشت‌هایی که تحت‌تأثیر هر دو رودخانه قمرود و قره‌چای است، دشت مسیله است که در زیر به بررسی اجمالی وضعیت آبهای زیرزمینی آن می‌پردازیم. رودخانه‌های قره‌چای و قمرود قبل از ورود به مسیله به هم می‌پیوندند. این دشت به طور متوسط، افتی معادل یک متر در سال را دارد(شکل ۱۳)(شرکت تمابان، ۱۳۸۴).

وضعیت کلی آبهای زیرزمینی استان قم

به طور کلی آبهای زیرزمینی استان قم، دارای کسری تصاعدی می‌باشد که باعث فرونشست، پیشروی آب شور و خشک شدن سفره‌های آبی می‌شود. جدول ۳ میزان برداشت و کسری آبهای زیرزمینی استان قم را نشان می‌دهد (شرکت سهامی آب منطقه‌ای قم،۱۳۸۴). میزان کسری آبخوان، بیش از ۲۳۱ میلیون مترمکعب در سال است، چرا که چاه‌های غیرمجاز و اضافه برداشت‌هایی که به صورت غیرقانونی انجام می‌گیرد، خارج از آمار شرکت آب منطقه‌ای قم بوده و میزان نسبتاً قابل ملاحظه‌ای را شامل می‌شود. با انتقال آب از سرشاخه‌های دز به سمت قم، می‌توان با رهاسازی مقداری از آب سد ۱۵ خرداد، کاهش سطح ایستابی و پیشروی آب شور به سمت آبخوان‌ها را تا حدی کنترل نمود.

جدول ۳ - میزان برداشت و کسری آبهای زیرزمینی استان قم در سال۱۳۸۳

ردیف	عنوان	مقدار	واحد
۱	آب زیرزمینی تجدیدشونده	۸۶۵/۱۵	میلیون مترمکعب در سال
۲	تخلیه سالانه از مخازن آب زیرزمینی	۱۰۷۷/۹	میلیون مترمکعب در سال
۳	میزان اضافه برداشت نسبت به پتانسیل تجدیدشوندگی سفره‌ها	۲۳۱/۷۵	میلیون مترمکعب در سال
۴	کسری مخزن در هر سال	۱۲۲/۴۴	میلیون مترمکعب در سال
۵	جایگزین شدن آب شور به‌جای آب شیرین تخلیه شده از آبخوان‌ها	۱۰۹/۳۱	میلیون مترمکعب در سال
۶	ضریب کاهش تخلخل مفید سفره‌های آب زیرزمینی	۱/۰۰۵	درصد

افت کیفی منابع آب زیرزمینی

بررسی اثر سدهای موجود بر روی رودخانه‌های قمرود و قره‌چای بر کیفیت آب زیرزمینی منطقه قم به تنهایی و بدون در نظرگرفتن مسائل دیگر امکان‌پذیر نمی‌باشد، ولی بدون شک، آورد آبی رودخانه‌ها به منطقه قم، یکی از عوامل عمده تأثیرگذار بر روی کیفیت آب زیرزمینی استان قم می‌باشد. یکی دیگر از مشکلات موجود برای بررسی اثر سدهای موجود برروی رودخانه‌های قمرود و قره‌چای بر کیفیت آب زیرزمینی منطقه قم، کمبود یا نبود آمار و اطلاعات هیدروشیمی و تجزیه و تحلیل شیمیایی آب در زمان گذشته می‌باشد که پژوهشگران را در بررسی و مقایسه دوره‌های زمانی ناکام می‌گذارد.

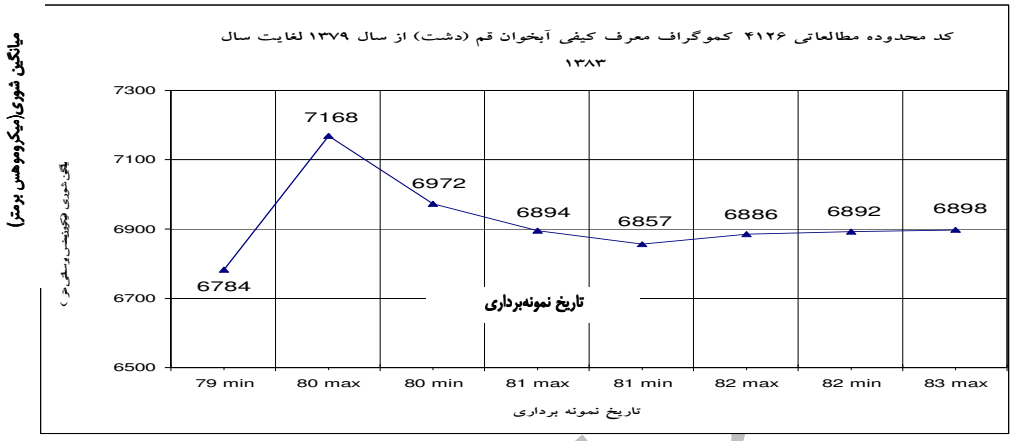
دشت‌های متأثر از رودخانه قمرود

از تعداد ۲۴ حلقه چاه در دشت قم، به عنوان منبع انتخابی، نمونه‌برداری به‌عمل‌آمد. همان‌طورکه در

Archive of SID

www.SID.ir

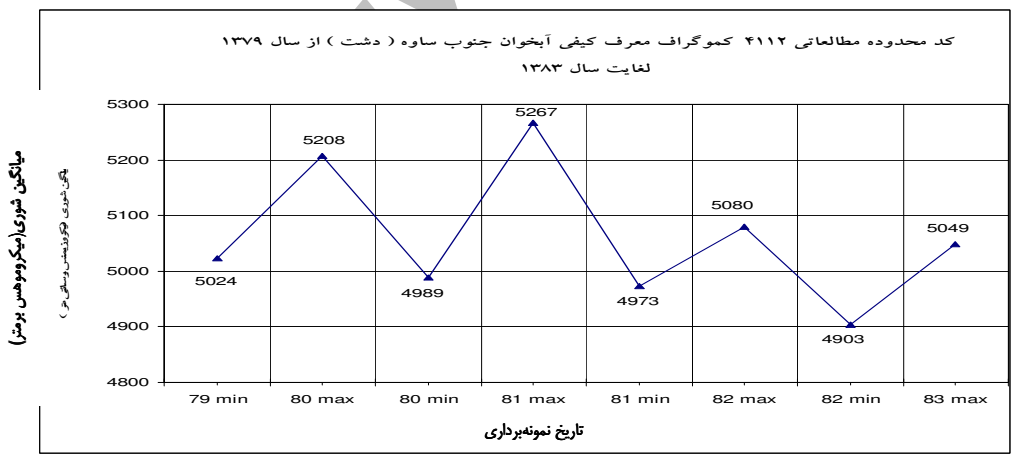
نمودار(شکل۱۴) مشاهده می‌شود کیفیت آب بـه صـورت قابل ملاحظـه‌ای در حـال کـاهش یـافتن اسـت. (شـرکت سهامی آب منطقه‌ای قم، ۱۳۸۴).



شکل ۱۴- نمودار کیفیت آب زیرزمینی خروجی رودخانه قمرود در دشت قم در طی سالهای۸۳-۱۳۷۹

دشت‌های متأثر از رودخانه قره چای (شرکت سهامی آب منطقه‌ای قم، ۱۳۸۴).

از تعداد ۲۳ حلقه چاه عمیـق در دشـت علـی‌آبـاد، بـه عنوان منبع انتخابی، نمونه‌برداری به‌عمل‌آمد (شکل۱۵)

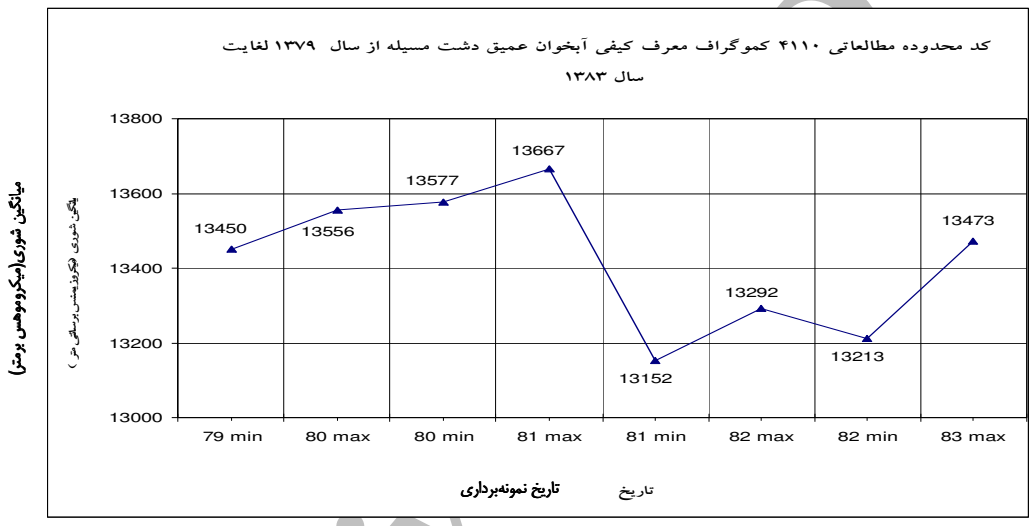


شکل ۱۵- نمودار کیفیت آب زیرزمینی خروجی رودخانه قره‌چای، آبخوان جنوب ساوه (دشت علی‌آباد) در طی سالهای۸۳-۱۳۷۹

www.SID.ir

دشت‌هایی کـه تحـت‌تـأثیر هـر دو رودخانـه هسـتند (دشت مسیله)

دشت مسیله منطقه‌ای است که در انتهای حوزه مرکـزی قرار گرفته و متأثر از هـر دو رودخانـه قمـرود و قـره‌چـای می‌باشد، لذا تأثیر دو سد سـاوه و ۱۵ خـرداد بـر روی ایـن منطقه بیشتر مشهود اسـت. بـا قطـع کامـل آبـدهی توسـط رودخانه قره‌چای و کاهش چشمگیر آبدهی توسط رودخانه قمرود، افزایش EC به‌حدی رسیده است که دیگر کشـت و کار به خطر افتاده است و کشاورزان مجبور به تغییر الگوی کشت گردیده‌اند. به تعداد ۷ حلقه چاه عمیق به عنوان منبـع انتخابی، نمونـه بـرداری بـه‌عمـل آمـده اسـت (شـکل۱۶) (شرکت سهامی آب منطقه‌ای قم، ۱۳۸۴).



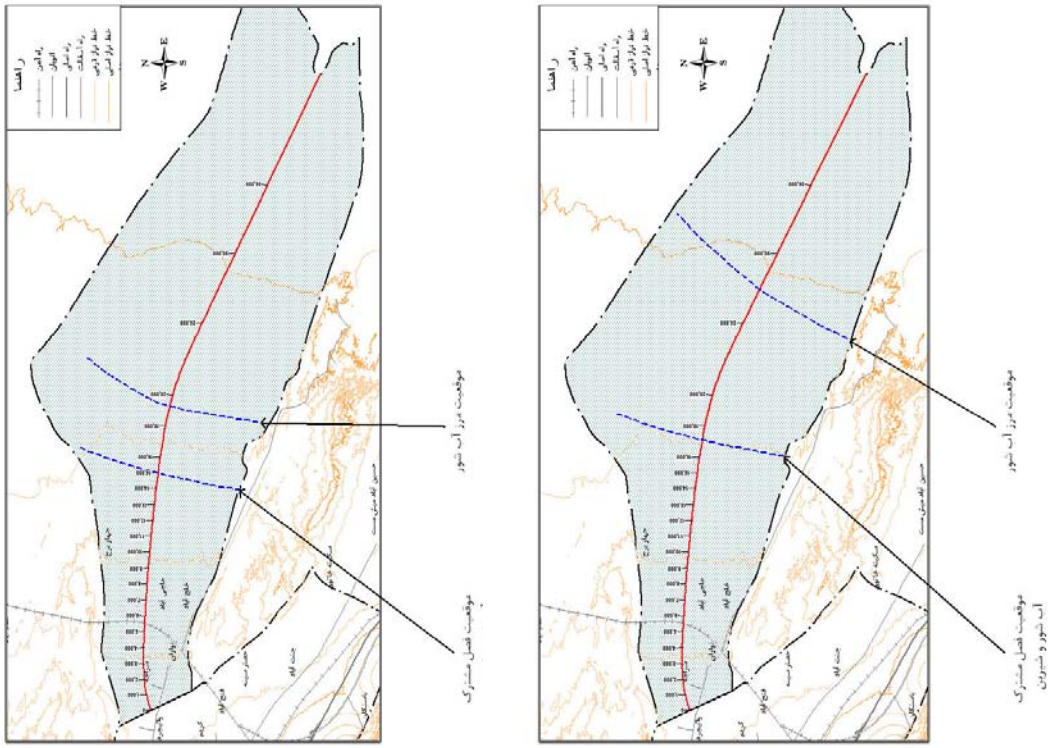
شکل ۱۶- نمودار کیفیت آب زیرزمینی خروجی رودخانه‌های قمرود و قره‌چای در دشت مسیله در طی سالهای۸۳-۱۳۷۹

پیشروی آب شور

با کاهش دبی ورودی رودخانه‌ها و افزایش تعداد چاه‌های بهره‌برداری، باعث پیشروی آب شور از سفره‌های آب شور اطراف دریاچه‌نمک و حوض‌سلطان به سمت سفره‌های آب شیرین مجاور می‌شود. قبل از سال ۱۳۵۲، فاصله آب شور تا مرز بالادست که مدل‌سازی شده بود، برابر با ۲۴۵۰۰ متر بوده که در سال ۱۳۸۲ (یعنی پس از احداث سدهای پانزده خرداد و ساوه بر روی رودخانه‌های قمرود و قره‌چای) مرز آب شور، حدود ۵۰۰۰ متر پیشروی کرده، یعنی در فاصله ۱۹۵۰۰ متری قرار گرفته است و فصل مشترک آب شور و شیرین، حدود ۳۰۰۰ متر پیشروی کرده و در فاصله ۱۵۵۰۰ متری مرز بالادست، قرر گرفته است (شکل ۱۷) (دولتی و همکاران، ۱۳۸۳).

Archive

www.SID.ir



شکل ۱۷- موقعیت آب شور و شیرین و فصل مشترک آب شور و شیرین در سالهای ۱۳۵۲ (سمت راست) و ۱۳۸۲ (سمت چپ) در دشت قم

بحث

تغییرات انواع استفاده از اراضی که در سالهای ۱۳۶۴ و ۱۳۸۱ شمسی که با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای تهیه شده بود، مورد بررسی قرارگرفت. مقایسه دو نقشه نشان داد که مساحت برخی از طبقه‌های استفاده از اراضی مانند اراضی کشاورزی، مراتع، بیشه‌زارهای جنگلی، تپه‌های ماسه‌ای و دریاچه‌ها (سطوح آبدار نمکی) در سال ۱۳۸۱ شمسی نسبت به سال ۱۳۶۴ به‌ترتیب ۶/۵، ۴/۱۲، ۷۰/۴، ۲۴/۲ و ۱۵/۸ درصد کاهش یافته است، ولی سایر طبقه‌ها مانند اراضی شور، اراضی شهری و اراضی روستایی به‌ترتیب ۲۶/۶، ۱۲/۷۸ و ۳۵/۶ درصد افزایش یافته است.

براساس نتایج بدست‌آمده، میزان آب ورودی از رودخانه‌های قمرود و قره‌چای به حوضه آبخیز استان تا قبل از احداث سدهای ۱۵ خرداد و ساوه، معادل ۵۰۱ میلیون مترمکعب بوده است. حجم آبهای خروجی از حوضه آبخیز استان نیز در محل ایستگاه کوه سفید، تا قبل از سدهای یادشده ۲۶۱ میلیون مترمکعب بوده، درحالی‌که بعد از احداث دو سد به ۶۶ میلیون مترمکعب تقلیل یافته

Archive
www.SID.ir

است. به بیان‌دیگر با احداث سدهای یادشده حدود ۲۰۵ میلیون مترمکعب از حجم آبهای ورودی به استان کاسته شده است. با احداث این دو سد، آب ورودی توسط رودخانه‌های قمرود و قره‌چای به حوضه آبخیز استان قم به حداقل ممکن کاهش یافته است. آبهای زیرزمینی در حوضه آبخیز استان قم، تحت تأثیر نزولات جوی و میزان آورد رودخانه‌ای می‌باشند. افزایش جمعیت و بالارفتن تعداد چاه‌های بهره‌برداری نیز از عوامل افت سطح آب زیرزمینی می‌باشد. میزان بهره‌برداری از سفره‌های آب زیرزمینی دشت قم نیز در همین دوره زمانی، با حدود ۳۲ درصد افزایش از ۵۲۶/۷ به ۶۹۴ میلیون مترمکعب رسیده است.

تغییرات سطح آب زیرزمینی در یکی از دشت‌های مهم متأثر از رودخانه قمرود که مورد بررسی قرار گرفت (دشت قم)، تا قبل از احداث سد ۱۵ خرداد حدود ۰/۵ متر در سال افت داشته که بعد از احداث سد یادشده و در دوره زمانی ۱۳۷۵ تا سال ۱۳۸۴، به طور متوسط افتی برابر با ۱/۴ متر در سال داشته و بیلان آب زیرزمینی کاهش قابل‌توجهی را نشان می‌دهد. میانگین افت سطح آب زیرزمینی یکی از دشت‌های مهم متأثر از رودخانه قره‌چای که مورد بررسی قرار گرفت (دشت جعفرآباد)، بعد از احداث سد ساوه برابر با ۱/۳ متر در سال می‌باشد. دشت مسیله که تحت‌تأثیر دو رودخانه قره‌چای و قمرود است، بعد از احداث سدهای ۱۵ خرداد و ساوه، از سال ۱۳۷۵ تا سال ۱۳۸۴ در مجموع افتی معادل ۸/۹ متر را نسبت به قبل از احداث سدهای یادشده نشان می‌دهد و به طور متوسط افتی معادل ۱ متر در سال را دارد. همچنین بررسی منابع آب شور دریاچه‌نمک و منابع آبرفتی دشت قم در یک دوره سی‌ساله (سال ۱۳۵۲ تا ۱۳۸۲)، نشان داد که مرز آب شور حدود ۵۰۰۰ متر و فصل مشترک آب شور و شیرین حدود ۳۰۰۰ متر پیشروی داشته است. در مجموع، می‌توان نتیجه گرفت که روند تغییرات منابع آب استان قم از لحاظ کمی و کیفی دارای افت شدیدی بوده و موجب تشدید عامل بیابان‌زایی در استان شده است. به طورکلی با توجه به نتایج این تحقیق، عامل انسانی و دستکاری او در طبیعت (به‌ویژه احداث سدهای ۱۵ خرداد و ساوه بر روی دو رودخانه قمرود و قره چای) را می‌توان به‌عنوان عامل اصلی تغییر انواع استفاده از اراضی(با کاهش پوشش گیاهی، شور شدن بیشتر اراضی و ...) و افت کمی و کیفی منابع آب (به‌عنوان دو شاخص مهم ایجاد پدیده بیابان‌زایی) در استان قم تلقی نمود که موجب تشدید بیابان‌زایی شده است.

منابع مورد استفاده

- ایرانمنش، ف، ۱۳۸۰، بررسی عوامل مؤثر بر تخریب اراضی و بیابان‌زایی شمال کاشان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست و سیستم اطلاعات جغرافیایی و ضرورت مدیریت آن، مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت اراضی، فرسایش خاک و توسعه پایدار، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان مرکزی.
- برخورداری، ج.، زارع مهرجردی، م. و خسروشاهی، م. ۱۳۸۴، بررسی روند تغییرات پوشش اراضی در حوضه آبخیز سد استقلال میناب با استفاده از RS و GIS، نشریه علمی- ترویجی حفاظت آب و خاک، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری. جلد ۱، شماره۲، ص۵۹ تا ۶۴.
- دولتی، س.، ترابی ص. و گلی، ع. ۱۳۸۳، تعیین فصل مشترک منابع آب شور دریاچه نمک با منابع آبرفتی مجاور(دشت قم)، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان قم.
- شرکت سهامی آب منطقه‌ای قم، ۱۳۸۴، گزارش مطالعات پایه منابع آب استان قم.

Archive of SID

www.SID.ir

- شرکت تمابان، ۱۳۸۴، اطلاعات مربوط به آبهای زیرزمینی حوضه قره‌چای و اطلاعات مربوط به ایستگاههای هیدرومتری بر روی رودخانه قمرود و قره‌چای.
- طباطبایی، س.م. ۱۳۷۷، بررسی روند تغییرات بیابان‌زایی در استان خوزستان با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای (IP) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، دانشگاه تهران.
- عبدی، پ. ۱۳۸۰، بررسی روند تغییرات و توسعه اراضی شور در دشت قزوین با استفاده از GIS و RS ، مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت اراضی- فرسایش خاک و توسعه پایدار، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان مرکزی.
- مقدم فردویی، ر.، فتاحی، م.م. و نباتی رحمتی، ا. ۱۳۸۷، بررسی تأثیر احداث سازه‌های ذخیره‌ای و کنترلی آب در رودخانه‌های قمرود و قره‌چای بر هیدرولوژی منطقه قم، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، معاونت برنامه‌ریزی استانداری قم.
- مهندسین مشاور عمران زاوه، ۱۳۸۱، مطالعات طرح توسعه اقتصادی ـ اجتماعی استان قم، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان قم.
- Carlson, T.N., and Sanchez – Azofeifa, G.A. 1999, Satellite Remote sensing of land use changes in aground senjose , Costarica , Remote sensing of environment, vol.17,PP.247-256.
- Gomarasca, M.A. 1993, one century of landcover changes in the metropolitan area of Milan (Italy), Int.J. Remote Sensing, Vol. 14, No. 2, pp 211 – 223.

Archive of SID

www.SID.ir

Study of trend of desertification trend in Qom province base on remote sensing with emphasis on Landuse changes and water quality and quantity resources

Fattahi M.M .[1*]

1*- Corresponding Author, Research Senior Expert of Agriculture and Natural Resourses Researches Center of Qom province and Lecturer of University of Applied Science and Technology, Qom, Iran, E-mail: mmh_fattahi@yahoo.com

Received: 20.01.2008 Accepted:23.02.2009

Abstract

The major part of Qom province areas have involved arid and desert conditions. Immethodical expansion of human acts with no attention to environmental affairs, caused intensifying desertification phenomena. In this paper, trend of desertification was studied with emphasis on land use changes and as well as water quality and quantity resources. For assessment land use changes, satellite data (TM, 1985 and ETM^+, 2002) and for evaluation of water quality and quantity resources changes, the hydrometric and climatic data were used. Comparison between land use maps of TM and ETM^+, by using visual interpretation method, showed that areas of agriculture lands, rangelands, forest lands, sand dunes and salt lakes, have been decreased in 6.5, 4.14, 70.4, 24.2 and 15.8 percent respectively, whereas, another classes such as saline lands, urban and rural lands have been increased 26.6, 12.78 and 35.6 percent respectively. The output water of 2 main rivers of Qom province (Qomroud and Qarehchay) before establishment of Panzdah-e- Khordad and Saveh dams were 261 million m^3, whereas it decreased to 66 million m^3 after obstacle foundation. Before construction of Panzdah-e-Khordad dams, The fall of underground water level was 0.5 meter per year in Qom plain, which increased in averages to 1.4 meter per year after establishment of the dam. In addition, balance sheet of underground water, reduced remarkable. Totally, it seems that the human activities and retouching environment by him (especially construction of 2 dams on Qom rivers) are two main factors which have changed (with decreasing plant covering, salinization of major areas et cetera) and reduction of quality and quantity of water resources which could lead to aggravation of desertification in Qom province.

Key words: Qom province, land use, desertification, Remote Sensing , water resources

Archive of SID

www.SID.ir