Archive of SID

مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۷۲، شماره ۱، بهار ۱۳۹۸

ص ۵۴-۴۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۲/۱۰
تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۰۳/۳۰

بررسی تأثیر کاشت تاغزارها بر منابع آب زیرزمینی (مطالعهٔ موردی: دشت جعفریهٔ قم)

❖ **بهاره جبالبارزی؛** دانشجوی دکترای مدیریت مناطق بیابانی، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

❖ **غلامرضا زهتابیان؛** استاد دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

❖ **علی طویلی؛** دانشیار دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

❖ **حسن خسروی*؛** دانشیار دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

چکیده

ازجمله گیاهان سازگار با مناطق خشک و نیمه‌خشک، گونه‌های مختلف جنس تاغ هست که به دلیل برخورداری از شرایط مناسب ساختاری و سیستم ریشه‌ای عمیق و مناسب، قادر به استفاده از منابع آب زیرزمینی هستند؛ لذا درک و پذیرش تأثیر تاغ بر منابع آبی محدود موجود در این مناطق به مدیریت بهتر منابع آبی و اکوسیستم‌های طبیعی کمک خواهد کرد. هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر جنگل‌های دست‌کاشت تاغ بر منابع آب زیرزمینی در دشت جعفریهٔ قم می‌باشد. به‌منظور دست‌یابی به این هدف، ابتدا با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و بهره‌گیری از نرم‌افزار JMicroVision، تعداد پایه‌های تاغ موجود در این جنگل‌ها مورد شمارش قرارگرفت. سپس با استفاده از حداقل نیاز آبی سالانهٔ هر پایه تاغ که بر اساس مطالعات لایسیمتری به‌دست آمده است، تعداد پایه‌های تاغ مازاد بر بارندگی منطقه و نیاز آبی آن‌ها محاسبه گردید. سپس با استفاده از نرم‌افزار GMS 8.3 و کد MODFLOW ، وضعیت تراز سطح آب زیرزمینی دشت جعفریه مدل‌سازی گردید. بر اساس نتایج این پژوهش می‌توان گفت که تعداد ۳۷۴۶۲۹۱ تاغ در دشت جعفریه وجود دارد که میزان تخلیهٔ آب زیرزمینی توسط تاغزارها برابر ۵۶/۱۹۴ میلیون مترمکعب برآورد گردید. نتایج حاصل از بررسی تراز آبخوان حاکی از آن بود که افت تراز آب زیرزمینی سالانه به‌طور متوسط ۰/۴۶ متر در دورهٔ اول مطالعاتی (۱۳۸۰-۱۳۷۱) و ۰/۹۳ متر در دورهٔ دوم (۱۳۹۱-۱۳۸۱) مطالعاتی بوده است. به عبارتی افت تراز آب زیرزمینی در دورهٔ دوم ۲/۰۲ برابر دورهٔ اول می‌باشد که این امر نشان‌دهندهٔ افت شدید تراز آب زیرزمینی در دههٔ اخیر که کاشت تاغ صورت گرفته است، می‌باشد. هر چند اثرات مثبت تاغ‌کاری‌های موجود در رابطه با کاهش خسارات طوفان‌های گرد و غبار و ریزگردها در مقابل مصرف این حجم آبی را نباید نادیده گرفت.

کلید واژگان: تاغ‌کاری، جعفریه، MODFLOW ، آب زیرزمینی، JMicroVision.

* نویسنده مسئول: شماره تماس: ۰۹۸۲۶۳۲۲۲۳۰۴۴ +

Email: hakhosravi@ut.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

۱. مقدمه

مناطق خشک و نیمه‌خشک حدود یک‌سوم سطح زمین را به خود اختصاص می‌دهند و زندگی در این مناطق با شدت بیشتری به منابع آبی موجود وابسته است [۷]. کمبود و نوسانات بارش همراه با کمبود رطوبت جو و نوسانات دمایی زیاد، بقای گیاهان را در این مناطق به‌شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. ولی باوجود نوسانات اقلیمی، این مناطق زیستگاهی برای محدودهٔ وسیعی از گیاهان، جانوران و جوامع انسانی می‌باشند. بررسی تأثیر حضور متراکم چنین جامعهٔ گیاهی بر منابع آبی موجود و محدود کویر، از جمله مسائل مهم در مبحث مدیریت منابع آبی است. ازجمله گیاهان سازگار با این شرایط، گونه‌های مختلف جنس تاغ هستند که به دلیل برخورداری از شرایط مناسب ساختاری و سیستم ریشه‌ای عمیق و مناسب، قادر به استفاده از منابع آب زیرزمینی هستند. تاغ گونه‌ای فراتوفیت از خانواده اسفناجیان[1] است که در مناطق خشک و بیابانی به‌خصوص تپه‌های ماسه‌ای رویش دارد. توانایی در جذب رطوبت اندک خاک و هوا، تحمل دماهای بسیار بالا و بسیار پایین محیط، تحمل نور شدید آفتاب، توانایی جذب مواد غذایی از خاک‌های فقیر و بسیار فقیر از ویژگی‌های بارز این گیاه است. وجود ویژگی‌های مذکور باعث شده است از گونه‌های مختلف تاغ از سال ۱۳۴۰ تاکنون به‌عنوان مهم‌ترین گیاه برای مبارزه بیولوژیک با پدیدهٔ بیابان‌زایی استفاده شود. درنهایت سازگاری بالای تاغ به اقلیم منطقه و نتایج مثبت تاغ‌کاری‌ها، باعث توجه روزافزون به استفاده از این گیاه در پروژه‌های مقابله با بیابان‌زایی از طریق کنترل بیولوژیک گردیده است [۳]. البته لازم به ذکر است که وفور حضور این‌گونه موجب مسائلی نظیر کاهش مداوم سطح آب زیرزمینی و ظهور جوندگان مزاحم گردیده است [۱۵]. لذا درک و پذیرش تأثیر تاغ بر منابع آبی محدود موجود در مناطق خشک و نیمه‌خشک که متقاضیان روزافزونی دارد، به مدیریت بهتر منابع آبی و بقای اکوسیستم‌های طبیعی و جوامع انسانی در آینده کمک خواهد کرد. بخشی از مطالعات اخیر به بررسی نقش تاغ در این زمینه معطوف گردیده است. به‌عنوان مثال، [۱۰] طی مطالعه‌ای در منطقهٔ خشک و نیمه‌خشک چین با میزان شن و ماسهٔ ثابت به بررسی و ارزیابی رشد بوتهٔ تاغ و رابطهٔ آن با تغییرات سطح آب زیرزمینی پرداختند و بر اساس محتوی آب خاک اندازه‌گیری شده به این نتیجه رسیدند که با افزایش رشد تاغ میزان آب زیرزمینی کاهش می‌یابد به دلیل این‌که با افزایش رشد بوتهٔ تاغ، ریشهٔ تاغ نیز افزایش می‌یابد و عمیق‌تر می شود، در نتیجه آب زیرزمینی را از عمق زیاد جذب می‌کند و از طرفی آب سطحی نیز تبخیر می‌شود و در نهایت باعث کاهش آب زیرزمینی می‌گردد. [۱۳] طی تحقیقی از کشت گونهٔ سیاه تاغ در لایسیمتر وزنی به بررسی میزان نیاز آبی گونهٔ تاغ در شهرستان یزد پرداختند، نتیجهٔ محاسبهٔ مقدار تولید به ازای مصرف هر واحد آب نشان داد که هر اصله درخت بالغ سیاه تاغ برای رشد مطلوب، به‌طور میانگین سالانه نیاز به ۱/۵ مترمکعب آب دارد. نتایج مطالعات دیگر در تاغزارهای کشور ترکمنستان با بارندگی متوسط سالانه حدود ۱۹۵ میلی‌متر نشان می‌دهد که جنگل‌های تاغ موجود، علاوه‌بر تأمین نیاز آبی جهت تبخیر و تعرق، بخش قابل توجهی (حدود ۳۰ درصد) از نیازهای آبی خود را از منابع زیرزمینی تأمین می‌کنند. بر همین اساس اگر باران خالص (نفوذ یافته) منطقه‌ای کمتر از ۱۲۰ میلی‌متر باشد، تاغزارها کمبود آب مورد نیاز خود را از منابع زیرزمینی می‌گیرند. قطعاً این مقدار نیاز آبی در عرض‌های جغرافیایی پایین‌تر، از جمله ایران بیش از این مقدار است [۶]. [۵] طی مطالعه‌ای به بررسی تأثیر دو عامل عمق کاشت و تراکم بر فاکتورهای رویشی زرد تاغ، در منطقهٔ تاغ‌کاری شدهٔ حسین‌آباد در جنوب شرقی قم پرداختند و در نهایت عمق کاشت ۱۰ سانتی‌متر را به‌عنوان مناسب‌ترین عمق برای جنگل‌کاری پیشنهاد نمودند. همچنین تراکم کاشت ۲۰۰ عدد بذر در واحد سطح جهت جنگل‌کاری با این‌گونه را مطلوب دانستند. تحقیق [۱۲] درزمینهٔ توانمندی مقابله با

[1] Chenopodiaceae

www.SID.ir

Archive of SID

خشکی در سیاه تاغ با بررسی فرم ریشه در شرایط تنش رطوبتی است. بر اساس بررسی این محققان، با اعمال تنش رطوبتی، گیاه برای دستیابی به رطوبت اعماق، طول ریشهٔ خود را افزایش داد. به عبارت دیگر، با مواجه شدن با کمبود آب، حجم ریشهٔ تاغ نیز افزایش می‌یابد و به این طریق حجم وسیع‌تری از خاک را برای کسب آب مورد نیاز در بر می‌گیرد. [۸]، طی مطالعه‌ای در بخش غربی کویر گوربان تونگوت در چین به بررسی توزیع گونهٔ تاغ، ساختار سنی و عمق آب زیرزمینی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که رابطهٔ منفی بین هدایت الکتریکی خاک و تعداد نهال تاغ وجود دارد. همچنین با افزایش ریشهٔ تاغ، آب زیرزمینی کاهش یافته و با کاهش آب یا به عبارتی کمبود آب تعداد زیادی از نهال‌های تاغ از بین می‌روند و با شوری خاک جمعیت گونهٔ تاغ محدود می‌شود. [۱۷]، طی پژوهشی میزان مصرف آب توسط خاک را در طول ۵ سال در تاغزارهای منطقهٔ مینکین واقع در شمال غرب چین مورد بررسی قرار دادند و رطوبت خاک را در ۶ عمق و پارامترهای تراکم، ارتفاع، طول و عرض تاغ را ارزیابی کردند و به این نتیجه رسیدند که پس از گذشت این مدت زمان میزان آب زیرزمینی به میزان ۱۵۰ تا ۲۰۰ سانتی‌متر کاهش یافته است که یکی از دلایل آن را مصرف بیش از حد آب خاک و تراکم بالای تاغ دانستند. [۱۶]، طی تحقیقی در مناطق بیابانی تاکلامکان به بررسی عکس‌العمل رشد ریشهٔ تاغ در مقادیر مختلف آبیاری پرداختند و به این نتیجه رسیدند که با کاهش آبیاری توزیع عمودی ریشه افزایش می‌یابد، همچنین نسبت ریشهٔ تاغ نسبت به ارتفاع آن با کاهش آبیاری افزایش می‌یابد.

با توجه به تاغکاری‌های انجام‌شده در سطح کشور به‌ویژه در مناطق خشک و بیابانی ازجمله منطقهٔ جعفریه، همچنین طبق بررسی‌های انجام شده در کشور ایران و سایر کشورها که بیانگر نیاز آبی هر نهال تاغ در حدود ۱/۵ مترمکعب در سال است و از طرفی افت آب زیرزمینی در این مناطق و نشست زمین، جهت مطالعهٔ دقیق‌تر و مدیریت همه‌جانبه، محاسبهٔ نقش این‌گونه در بهره‌برداری آب زیرزمینی و کاهش تراز سطح آب زیرزمینی نیز بسیار لازم و ضروری به نظر می‌رسد. درنتیجه نیاز است در کنار توجه به کاشت و توسعهٔ این گیاه در مناطق بیابانی به تأثیر آن بر ویژگی‌هایی همچون افت تراز منابع آب زیرزمینی نیز توجه شود. از سوی دیگر افزایش سطوح کشاورزی و کاهش بارندگی در دههٔ اخیر نقش و اهمیت آب را برای دشت جعفریه بیش از پیش برجسته و در کانون توجه محققان و مدیران استان قرارد داده است.

۲. روش شناسی

۱،۲. معرفی منطقهٔ مورد مطالعه

جعفریه یکی از شهرهای استان قم در مرکز ایران است. منطقهٔ مورد مطالعه در موقعیت جغرافیایی ’۳۹ °۵۰ تا ’۰۴ °۵۱ طول شرقی و ’۳۷ °۳۴ تا ’۴۹ °۳۴ عرض شمالی قرار دارد. مساحت منطقه ۶۳۴/۸۷۷ کیلومترمربع هست. منطقهٔ موردنظر به طور متوسط ۹۳۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. متوسط حداقل درجهٔ حرارت سردترین ماه سال ۱۶/۵ درجهٔ سانتی‌گراد و متوسط حداکثر گرم‌ترین ماه سال ۴۲/۵ درجهٔ سانتی‌گراد و میزان بارندگی آن ۱۴۰ میلی‌متر است [۲]. بر اساس مطالعات انجام شده به روش دومارتن منطقه دارای اقلیم خشک، بر اساس روش آمبرژه خشک بیابانی و سرد و بر اساس جدول‌های بیوکلیماتیک در اقلیم نسبتاً سرد و گرم طبقه‌بندی می‌گردد و به‌طور کلی به‌عنوان اقلیم خشک و نیمه‌بیابانی شناخته می‌شود. تابستان‌های آن گرم و خشک و زمستان‌های آن کم‌وبیش سرد است. اختلاف دمای سالانه نسبتاً زیاد و در اغلب اوقات خشکی هوا غلبه دارد [۲]. موقعیت کلی منطقه در شکل ۱ دیده می‌شود.

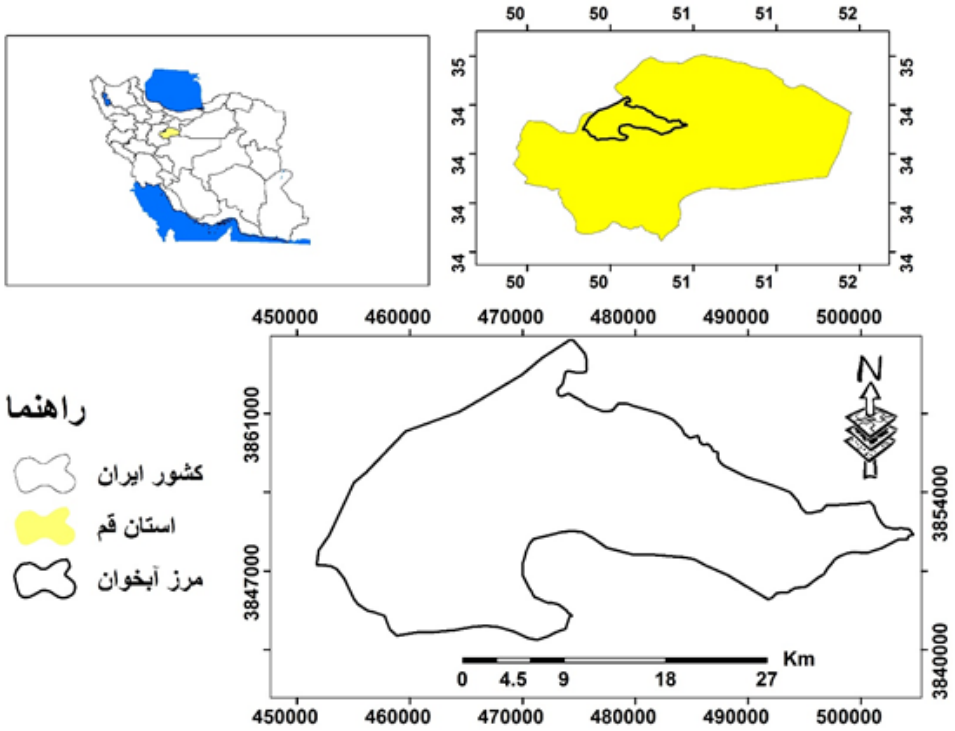
۲،۲. محاسبهٔ تعداد نهال‌های گونهٔ تاغ در منطقهٔ مورد مطالعه

با توجه به اینکه دقیق‌ترین راه شمارش تعداد نهال تاغ در واحد سطح، بازدید میدانی و مشاهده است، اما به دلیل مشکلات بسیاری از جمله عدم دسترسی به برخی از

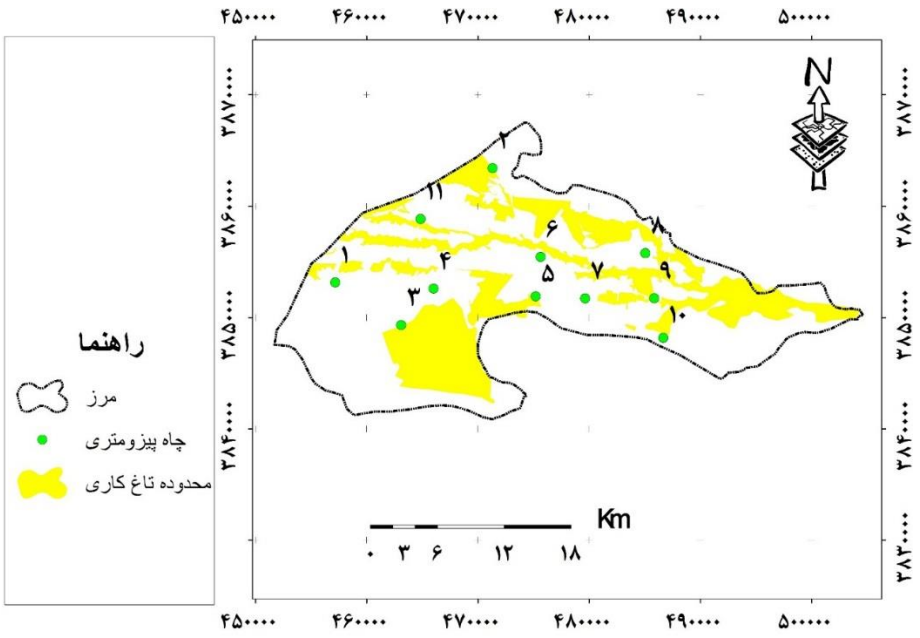
www.SID.ir

Archive of SID

مناطق تاغ‌کاری شـده، کمبود زمان و افزایش هزینه‌ها، در این تحقیق از بازدید میدانی به همراه نرم‌افزار گوگل ارث استفاده شد. در شکل ۲ مناطق تاغ‌کاری شده در منطقهٔ مورد مطالعه و نقاط فرونـشـست در مناطق تاغ‌کاری که از طریق بازدید میدانی و با استفاده از دستگاه GPS به‌دست آمده‌اند، نشان داده شده است.



شکل ۱. نقشهٔ موقعیت منطقهٔ مورد مطالعه



شکل ۲. نقشهٔ تاغ‌کاری‌های دشت جعفریه و نقاط چاه پزومتری در آن

www.SID.ir

Archive of SID

۳،۲. تعیین محدودهٔ تاغزارهای دشت جعفریه

پس از تفسیر تصاویر ماهوارهای گوگل ارث و بازدیدهای زمینی، مرز تاغزارها تعیین گردید، سپس این محدوده به‌صورت شبکهٔ ۱۰۰*۱۰۰ متر برای تعیین تراکم (تعداد پایه در هکتار) آماده شد.

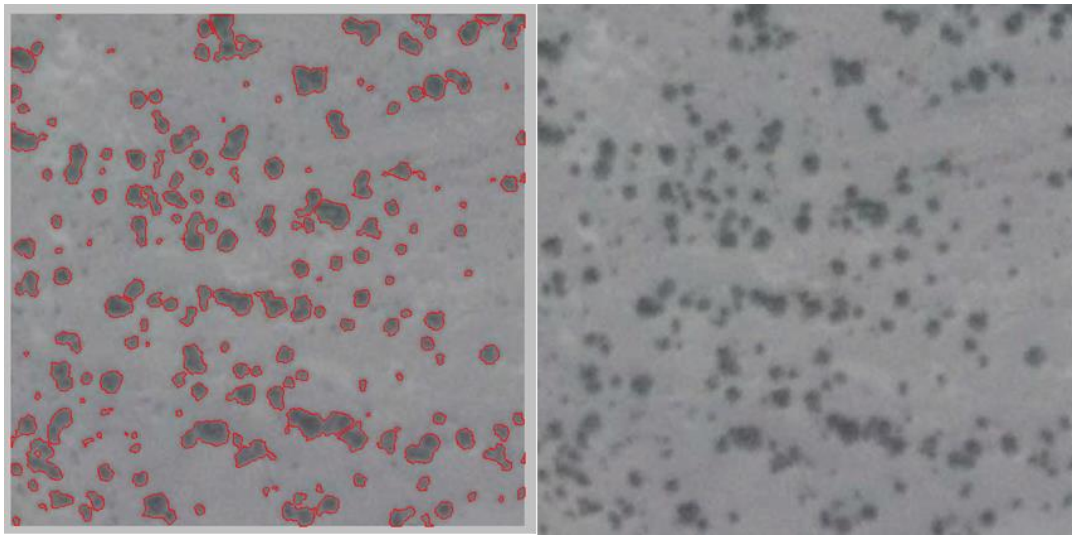
۴،۲. آماده‌سازی و پردازش تصاویر

پس از انطباق مرز تاغزارها به‌صورت شبکهٔ ۱۰۰*۱۰۰ از تصاویر خروجی گرفته شد. سپس به‌منظور افزایش توان تفکیک گونه‌های گیاهی از سایر پدیده‌ها به‌طور اتوماتیک و نرم‌افزاری اقدام به اصلاحات تصاویر و در نهایت شمارش گونه‌های دست‌کاشت بیابانی گردید.

جهت انجام این مراحل از نرم‌افزار JMicroVision استفاده شد. این نرم‌افزار ابزاری برای اندازه‌گیری و طبقه‌بندی پدیده‌های موجود در تصاویر است. این نرم‌افزار قدرتمند، قابلیت پوشش تصاویر بزرگ (بیش از ۱ گیگابایت) را نیز دارد. ابزارهای موجود در نرم‌افزار امکاناتی نظیر بزرگ‌نمایی و بهبود قدرت تفکیک پدیده‌ها را برای کاربران فراهم می سازد و مانند یک میکرو سکوپ با ایجاد حالت‌های مختلف روشنایی، یک نظارت پویا را برای تصاویر و پدیده‌ها ایجاد می‌کند.

۵،۲. تعیین تراکم تاغ‌ها

جهت تعیین تراکم تاغ‌ها، با استفاده از ابزارهای نرم‌افزار JMicroVision قدرت تفکیک پدیده‌ها در تصاویر ارتقاء یافت و سپس از طریق تنظیم حالت‌های مختلف روشنایی و با نظارت پویا، شمارش پایه‌ها انجام شد. نمونه‌ای از این روند در شکل ۳ آمده است.



شکل ۳. تعیین تراکم تاغزارهای محدودهٔ مورد مطالعه

۶،۲. بررسی بیلان و نوسانات آب زیرزمینی توسط MODFLOW

از جمله کاربردهای کد MODFLOW می‌توان مطالعات مربوط به بیلان آب زیرزمینی را برشمرد. اطلاعات مورد نیاز برای انجام این مدل عبارتند از: توپوگرافی سطح زمین، توپوگرافی کف آبخوان، تعریف شرایط مرزی آبخوان، پارامترهای هیدرولیکی سفره، چاه های بهره‌برداری، اطلاعات چاه های مشاهده‌ای، اطلاعات مربوط به تغذیهٔ آبخوان، تعیین مقادیر تبخیر و تعرق آبخوان. در این تحقیق از نرم‌افزار GMS و کد MODFLOW استفاده شده است. روش عددی به‌کار گرفته شده در مدل MODFLOW، روش تفاضل‌های

www.SID.ir

Archive of SID

محدود است. در این روش، سیستم جریان آب زیرزمینی توسط ردیف‌ها، ستون‌ها و لایه‌ها به شبکه‌بندی از سلول‌ها تقسیم می شود. در هر سلول یک نقطهٔ منفرد به نام گره وجود دارد که در آن تراز آب محاسبه می‌شود. به‌منظور انجام این پژوهش، آمار موجود طی ۲ دورهٔ ۱۰ ساله (۱۳۸۰-۱۳۷۱ و ۱۳۹۱-۱۳۸۱) مورد بررسی قرار گرفت. علت استفادهٔ این دوره زمانی، زمان شروع تاغ‌کاری‌های منطقهٔ مورد مطالعه از اوایل دههٔ ۸۰ صورت گرفته و بررسی دقیق‌تر و نتیجه‌گیری بهتر در زمینهٔ علل افت آب بر اساس تراکم تاغ‌کاری‌ها در مناطق مختلف دشت جعفریه نسبت به زمان قبل از تاغ‌کاری (دهه ۷۰) است.

۷،۲. ایجاد مدل مفهومی

تهیهٔ مدل مفهومی یکی از مراحل مهم در تهیهٔ مدل‌سازی آب زیرزمینی است و در واقع مدل مفهومی، ساده کردن شرایط روی زمین و وضعیت موجود چه از نظر فیزیکی و چه از نظر هیدروژئولوژیکی هست [۱۴]. برای ایجاد مدل جریان در نرم‌افزار GMS از روش مدل مفهومی استفاده شده است. در این روش ابزارهای GIS و مدول Map به‌کار برده می‌شوند. تمامی داده‌های موجود در منطقه ازجمله موقعیت منابع تغذیه و تخلیه مانند موقعیت چاه‌ها و تغذیه سطحی، پارامترهای لایه از قبیل هدایت هیدرولیکی، مرزهای مدل و اطلاعات دیگر مورد نیاز برای مدل‌سازی در سطح مدل مفهومی مورد بررسی قرار گرفت و به نرم‌افزار داده شد. سپس شبکه ایجاد و مدل مفهومی به مدل شبکه‌ای[2] تبدیل گردید. محدودهٔ دشت به مدل وارد شد، سپس هر یک از ویژگی‌های آبخوان، منابع تغذیه و تخلیه و چاه‌های مشاهده‌ای در یک پوشش جداگانه تعریف شدند. در مدل مفهومی محدودهٔ مورد مطالعه، موقعیت چاه‌های بهره‌برداری و مشاهده‌ای به مدل داده شد. تعداد ۳۲۴ حلقه چاه بهره‌برداری و ۱۱ حلقه چاه مشاهده‌ای در محدودهٔ مدل قرار گرفته‌اند.

۸،۲. شبکه‌بندی مدل

پس از آن‌که مدل مفهومی تهیه شد، شبکه و ابعاد آن طراحی می‌شود. کد MODFLOW برای حل مسائل از شبکهٔ سلول مرکزی تفاضل محدود استفاده می‌کند. در مدل‌سازی آبخوان دشت جعفریه، برای ایجاد شبکهٔ یکنواخت، ابعاد سلول‌ها با توجه به وسعت منطقه و نیز میزان آمار و اطلاعات موجود ۵۰۰*۵۰۰ متر و تعداد ستون‌ها ۵۳ و تعداد سطرها ۱۰۵ در نظر گرفته شد.

پس از تعیین مرز مدل با وارد کردن لایه‌های اطلاعاتی لازم، ابتدا مدل برای حالت پایدار واسنجی گردید و سپس برای حالت ناپایدار بررسی‌ها و واسنجی انجام شد.

۳. نتایج

۱،۳. نتایج برآورد تراکم تاغزارها

نتایج حاصل از شمارش پایه‌های تاغ در منطقهٔ مورد مطالعه در جدول ۱ آورده شده است. هم‌چنین از حاصل‌ضرب تعداد کل پایه‌های تاغ منطقهٔ مورد مطالعه در نیاز آبی هر پایه تاغ که برابر با ۱/۵ مترمکعب است [۱۳]، نیاز سالانهٔ آبی تاغزارهای منطقه یا میزان تخلیه از منابع آب زیرزمینی توسط تاغزارهای منطقهٔ مورد نظر به‌دست آمد.

جدول ۱. مساحت و تعداد تاغزارهای منطقهٔ مورد مطالعه

مساحت کل تاغزارها (کیلومترمربع)	تعداد کل پایه‌های تاغ	نیاز سالانهٔ آبی (میلیون مترمکعب)
۲۰۳/۵۵۲۲۸	۳۷۴۶۲۹۱	۵۶/۱۹۴۳۶۵

[2] Grid Model

www.SID.ir

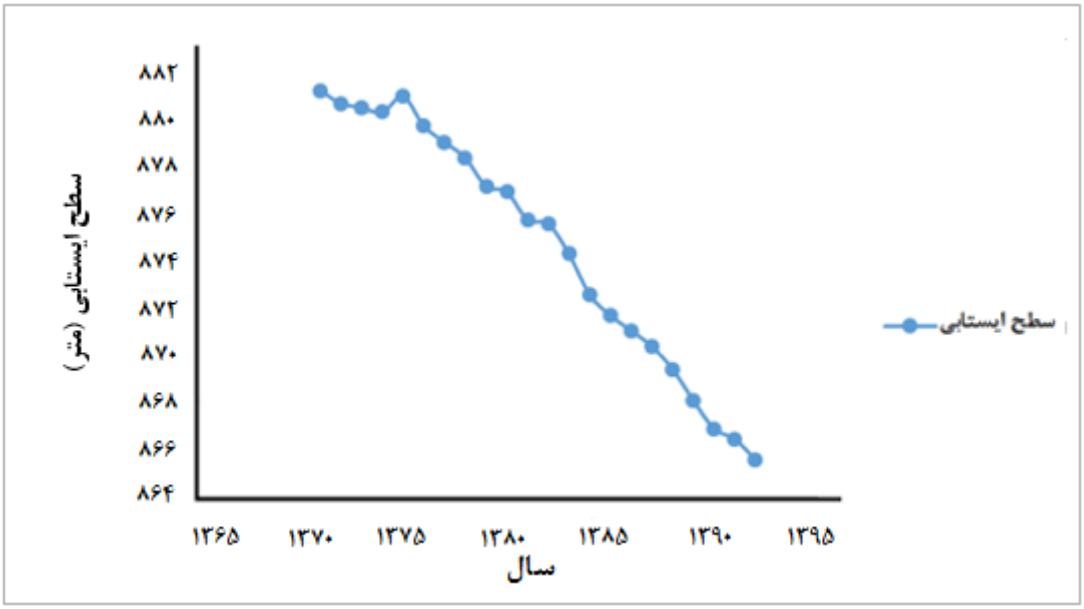
Archive of SID

نتایج جدول ۱ نشان داد که، میزان تخلیهٔ آب زیرزمینی توسط تاغزارها یا نیاز آبی سالانهٔ تاغها که از حاصلضرب تعداد کل پایه‌های تاغ در نیاز آبی هر پایه تاغ به‌دست می‌آید، برابر ۵۶/۱۹۴ میلیون مترمکعب شد. همچنین می‌توان اذعان کرد که این گونه‌ها در منطقهٔ مورد مطالعه ۲۷/۶ میلی‌متر از نیاز خالص آبی سالانهٔ خود را از آبخوان تأمین می‌کنند. از آنجا که میزان باران خالص مورد نیاز این گونه جهت ماندگاری و شادابی ۱۲۰ میلی‌متر است؛ با کم کردن نیاز آبی خالص آن (۲۷/۶ میلی‌متر) از مقدار بارندگی خالص مورد نیاز (۱۲۰ میلی‌متر) می‌توان مقدار نیاز آبی که این گونه از بارندگی تأمین می‌کند را محاسبه کرد؛ که نتایج این پژوهش نشان داد تاغزارها ۹۲/۴ میلی‌متر نیاز آبی خود را از بارندگی تأمین می‌کنند. از طرفی مقدار بارندگی در منطقهٔ مورد مطالعه ۱۴۰ میلی‌متر برآورد گردید که با کم کردن نیاز آبی سالانهٔ تاغزارها که از طریق بارندگی تأمین می‌گردد (۹۲/۴ میلی‌متر) از مقدار متوسط بارندگی منطقه (۱۴۰ میلی‌متر)، مشخص شد که تاغزارهای منطقهٔ مورد مطالعه سالانه ۴۷/۶ میلی‌متر نیاز آبی خود را از بارندگی تأمین می‌کنند و ۵۲/۴ میلی‌متر باقی‌مانده را از آبخوان تأمین می‌کنند.

۲،۳. نتایج مدل‌سازی افت تراز سطح آب زیرزمینی

به‌منظور بررسی متوسط نوسانات سطح آبخوان و تعیین دوره‌های مرطوب و خشک و اندازه‌گیری تغییرات دوره‌ای و سالیانه، مبادرت به محاسبه و ترسیم هیدروگراف تراز آب زیرزمینی دشت جعفریه طی سال‌های (۱۳۹۱-۱۳۷۱) و دو دوره (۱۳۷۱-۱۳۸۰ یا ۱۹۹۲-۲۰۰۱) و (۱۳۹۱-۱۳۸۱ یا ۲۰۱۲-۲۰۰۲) با استفاده از آمار ۱۱ چاه پیزومتری شد؛ که در شکل‌های ۴، ۵ و ۶ مشاهده می‌شوند.

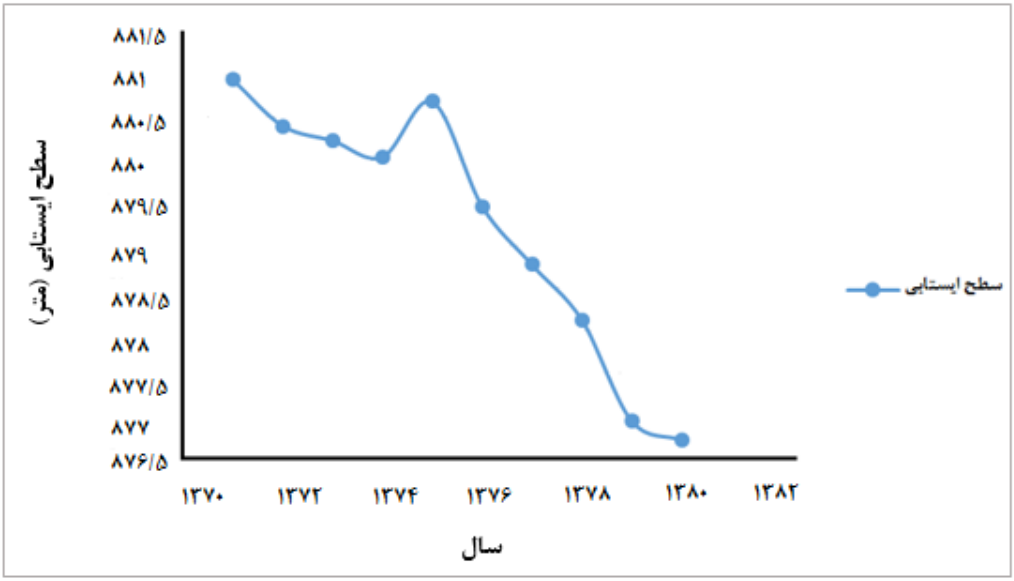
هیدروگراف‌ها نشان دادند که افت سطح ایستابی به‌طور متوسط ۰/۷۳، ۰/۴۶، ۰/۹۳ متر در سال در دشت جعفریه به ترتیب در بازهٔ زمانی ۱۳۷۱-۱۳۹۱، ۱۳۷۱-۱۳۸۰ و ۱۳۸۱-۱۳۹۱ رخ داده است.



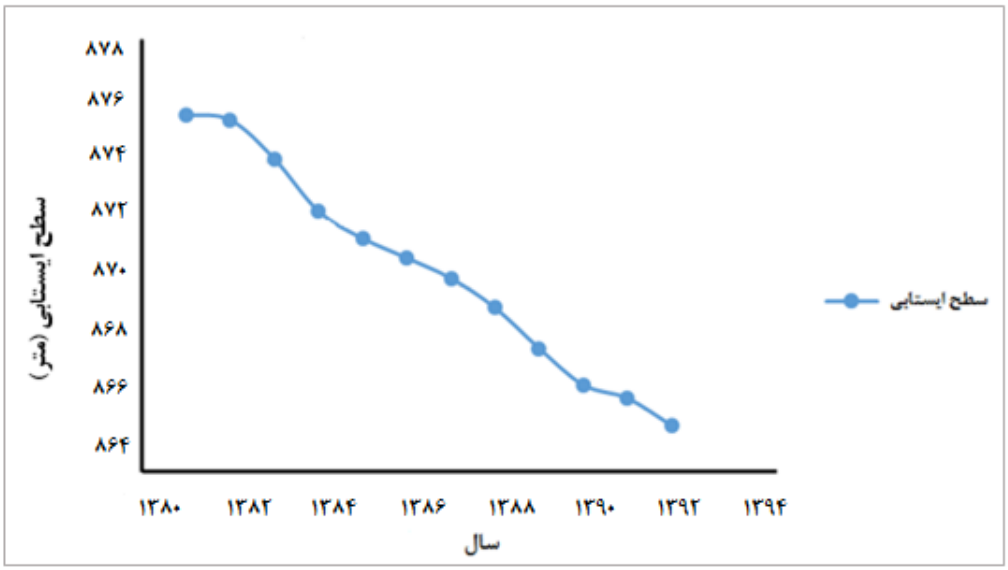
شکل ۴. نمودار هیدروگراف تراز آب زیرزمینی دشت جعفریه طی سال آبی ۱۳۹۱-۱۳۷۱

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵. نمودار هیدروگراف تراز آب زیرزمینی دشت جعفریه طی سال آبی ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۰



شکل ۶. نمودار هیدروگراف تراز آب زیرزمینی دشت جعفریه طی سال آبی ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۱

۴. بحث و نتیجه‌گیری

عواملی هم‌چون افزایش چشمگیر جمعیت کرۀ زمین و بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی برای تأمین نیازهای اقتصادی، تأثیر خود را بر منابع طبیعی و از جمله منابع آب بر جای گذا شته‌اند. منابع آب به عنوان یک مو ضوع با اهمیت در صحنۀ سیاست داخلی کشورها به‌ویژه در مناطق خشک و کم آب جهان نظیر خاورمیانه از دیرباز مطرح بوده و هم‌چنان اهمیت خود را حفظ کرده است. یکی از روش‌های تخلیۀ آب زیرزمینی در مناطق خشک و بیابانی، مصرف آب زیرزمینی توسط گونۀ تاغ است؛

www.SID.ir

Archive of SID

بنابراین در این پژوهش به‌منظور بررسی نقش تاغزارها به عنوان یکی از موارد مهم تخلیهٔ آب زیرزمینی، از آمار و اطلاعات موجود، برآورد ارتفاع مربوط به هر پیزومتر و هیدروگراف تراز آب زیرزمینی استفاده شد. نتایج حاکی از آن بود که افت تراز آب زیرزمینی سالانه به‌طور متوسط ۰/۴۶ متر در دورهٔ اول مطالعاتی (۱۳۸۰-۱۳۷۱) و ۰/۹۳ متر در دورهٔ دوم (۱۳۹۱-۱۳۸۱) مطالعاتی بوده است. به عبارتی افت تراز آب زیرزمینی در دورل دوم ۲/۰۲ برابر دورهٔ اول برآورد شد که این امر نشان‌دهندهٔ افت شدید تراز آب زیرزمینی در دههٔ اخیر است. همچنین این یافته با نتایج تحقیقات [۱]؛ که افت آب زیرزمینی را در دشت مشهد بر اساس ترسیم هیدروگراف تراز آب زیرزمینی بررسی کردند و دلیل افت آب را برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی دانستند، مطابقت دارد. از سوی دیگر تعداد چاه‌ها در دورهٔ دوم افزایش چندانی نداشته است اما در این دوره تاغ‌کاری صورت گرفته است و از طرفی چون میزان افت سفره دو برابر شده، می‌توان گفت که بخشی از سهم مربوط به چاه‌ها در افت سفره توسط تاغ‌کاری‌ها بوده است. همچنین نتایج بررسی میزان افت در سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۱ نشان دهندهٔ این نکته است که افت آب زیرزمینی در نقاط مختلف دشت صورت گرفته اما شدت آن در مناطق مختلف متفاوت است که این به دلیل ساختار پیچیدهٔ آبخوان، میزان برداشت و تراکم چاه‌های بهره‌برداری، بافت خاک و همچنین نوع کاربری های موجود در منطقه (افزایش اراضی کشاورزی در دههٔ اخیر و کاهش زمین‌های بایر و تبدیل شدن آن‌ها به اراضی تاغ‌کاری) می‌باشد؛ بنابراین هر چند تاغ‌کاری سبب کنترل فرسایش بادی می‌گردد ولی به‌دلیل وجود سیستم ریشه‌ای عمیق توانایی استفاده از آب زیرزمینی یا به عبارتی رطوبت موجود در خاک را دارد. این یافته با نتایج تحقیقات [۱۷] که به بررسی میزان مصرف آب توسط تاغزارهای منطقهٔ مینکین در شمال غرب چین پرداختند و [۹] در منطقهٔ خشک و نیمه‌خشک چین که رشد بوتهٔ تاغ و رابطهٔ آن با آب زیرزمینی را ارزیابی کردند مطابقت دارد.

References

[1] Akbari, M., Jorgeh, M. and Madani sadat, H. (2009). Investigation of Groundwater loss using Geographic Information System in Kashan Plain. Journal of water and Soil Conservation Studies. 4(16), 63-78.

[2] Arast, M., Zehtabian, GH. Jafari, M. Khosravi, H. and Shojai, S. (2016). Investigating the effect of urban wastewater, saline water and salt water on some soil properties in Qom Plain. Quarterly Journal of Iranian rangeland and desert research. 23(3), 543-554.

[3] Ekhtesasi, R. (2010). Plants suitable for sand dunes and sandsheets fixation in Iran. Yazd University Press. 246pp.

[4] Ekhtesasi, M. (2011). Plants suitable for stabilizing hills and sandy areas in Iran.

[5] Jahani, A., .Etemad, V. Dolati, M. and Avani, N. (2011). Innestigating the effect of planting depth and plant density on height growth, collar diameter and survival percentage of germ species. Quarterly Journal of Iranian rangeland and desert research. 18(3), 463pp.

[6] Javanshir, K. (1983).Aridland ecosystem. Technical report of combatdesertification and sand dunes fixation office.

[7] Lal, R. (2004). Carbon sequestration in dryland ecosystems. Environmental management, 33(4), 528-544.

[8] Lang-Ming, Si., Tong Liu, Bin Liu, and Lei Li. (2010). Reasons for the degeneration of Holoxylon ammodendron population in the western part of Gurbantonggut Desert.

www.SID.ir

Archive of SID

[9] LIU, Famin., ZHANG, Yhinghua, WU. Yanqing, and ZHANG, Xiaojun. (2003). Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, China. Soil Water Regime under the Shrubberies of Haloxylon ammodendron in the Desert Regions of the Heihe River Watershed.

[10] Liu, F., M. Y. H. Zhang, Y, Q. Wu, and X. J. Zhang. (2002). "Soil water regime under the shrubberies of Haloxylon ammodendron in the desert regions of the Heihe River watershed. Arid Zone Research. 1(19),: 27-31.

[11] mid-asia. Biomedical Engineering and Informatics (BMEI). 3rd International Conference on (volume: 6).2589-2593.

[12] Mirzai Nadoshan, H., Rohipoor, H. Asadikaram, F. Zare, Z. and Zare, S. (2014). The ability to cope whit drought in plants Haloxylon whit root from analysis under moisture stress conditions. Journal of Genetic Research and Plant Breeding in Iran. 22(2), 201-210.

[13] Rad, MMeshkat, M. Soltani, M. and Mirjalili, R. (2011). Determination of saxual (Haloxylon aphyllum) water requirements by lysimeter experiments. Arid Biom Scientific and Research Journal. Vol. 1 No. 3. 14-24 pp.

[14] Razandi, Y. Malekian, A. and Khalighi, SH. (2014). Investigating the status of groundwater resources using simulation of aquifer behavior by Modflow model in Varamin Plain. Thesis of Tehran University, Agricultural and Nautural Resources campus.

[15] Wang, J., and Ma, Q. (2002). Study on restoration strategies, characteristics and status of degenerated artificial Haloxylon ammodendron communities at the edge of Minqin oasis. Acta Botanica Boreali-occidentalia Sinica. 23(12), 2107-2112.

[16] WEI, Jiangl., Liu, guojun. Shan, Lishan. and Zhang, Ximing. (2011). LI Shengyu Response of root distribution of Haloxylon ammodendron seedlings to different irrigation amount in the hinterland of Taklimakan desert. International Conference on Agricultural and Biosystems Engineering Advances in Biomedical Engineering Vols.1-2:49-55.

[17] Yajuan, zhu. and Zhiqing, Jia. (2011). soil water utilization characteristics of Halozylon ammodendron plantation with different age during summer Institute of Desertification studies, Chinese Academy of Forestry. China.

www.SID.ir