



## بررسی تغییرات کاربری اراضی و اثر آن بر پاسخ های هیدرولوژیک زیر حوضه های بالادست سد گلپایگان در ۳۰ سال اخیر

سیامک دخانی\*<sup>۱</sup>

- استادیار دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین دانشگاه کاشان

**([siamakdokhani@gmail.com](mailto:siamakdokhani@gmail.com))\***

### چکیده

تغییرات کاربری اراضی به دلیل توسعه در حوضه های آبخیز امری اجتناب ناپذیر است. این مقاله به بررسی تغییرات میزان تولید رسوب و توان تولید سیلاب در زیر حوضه ها در اثر تغییر کاربری اراضی مرتعی می پردازد. بدین منظور یکی از حوضه های آبخیز بالادست سد گلپایگان با توجه به موقعیت جغرافیایی و خصوصیات هوا اقلیم شناسی و سایر شاخص های اکولوژیک، پوشش گیاهی و ادافیک خود در نظر گرفته شدند نقشه کاربری اراضی فعلی و قبلی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ برای اولین بار در این تحقیق تهیه گردید. بدین منظور از عکسهای هوایی ۱:۲۰۰۰۰، ۱:۵۵۰۰۰ و ۱:۴۰۰۰۰ استفاده شد و سه نقشه کاربری اراضی که شامل نقشه کاربری اراضی فعلی، نقشه کاربری اراضی حداقل مربوط به ۱۰ سال گذشته و نقشه کاربری اراضی مربوط به ۳۰ سال گذشته تهیه گردید. به اراضی دیم، ۱۰/۷ درصد به اراضی کشاورزی آبی و در حدود ۰/۲۳ درصد به باغات تبدیل شده است. در زیر حوضه هایی که میزان تغییر کاربری اراضی بیشتر بوده است، افزایش میزان سیلاب، رسوب دهی و فرسایش به خوبی مشاهده می گردد. تغییر کاربری اراضی مرتعی باعث تغییر و تحولات عمده در خصوصیات فیزیکی و هیدرولوژیک خاک و تغییر در میزان و نوع پوشش گیاهی و توانایی خاک و پوشش گیاهی در حفاظت از خاک و جلوگیری از تولید رسوب گردیده است و بالطبع سایر خصوصیات اکوسیستم رانیز تحت تاثیر خود قرار داده است. خصوصیات پوشش گیاهی در مراتعی که تحت چرای شدید قرار داشته اند به شدت تغییر یافته است. از جمله این عوامل می توان به پوشش تاجی، لاش و لاشبرگ، تراکم پوشش گیاهی، ترکیب گونه های موجود و زاد آوری گونه های مرغوب اشاره کرد.

**کلید واژه ها :** تغییر کاربری اراضی، پاسخهای هیدرولوژیک، سیلاب، رسوب دهی

### مقدمه

از بین منابع تجدید شونده آب و خاک به عنوان منابع اصلی غیر زنده برای بخش زنده اکوسیستم به شمار می روند که با حذف و آسیب دیدن آنها آسیب های جدی به کل سیستم وارد شده و در مورد سیستم های آسیب پذیر و ضعیف گاهاً باعث نابودی کامل آن می گردد. فرسایش خاک به نحوی که منشاء و عامل شروع تخریب تغییر کاربری اراضی باشد در اکثر کشورهای جهان و بویژه در اراضی مرتعی بوفور مشاهده می گردد و این فرایند تبدیل به یکی از مسائل اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی جوامع مختلف گردیده است. (دخانی ۱۳۸۵)

در این مقاله با توجه به این فرض که تخریب و تغییر کاربری اراضی مرتعی خصوصیات خاک از جمله خصوصیات هیدرولوژیک خاک را تحت تاثیر قرار می دهد و باعث بروز آسیب های جدی در سایر نقشهای مراتع در اکوسیستم، مانند حفاظت خاک و جلوگیری از



افزایش فرسایش خاک می گردد. سعی دارد به بررسی و تعیین افزایش سیلاب و فرسایش و رسوب زیر حوضه ها در اثر این تغییرات بپردازد.

از جمله تغییرات در کاربری اراضی مرتعی می توان به تغییر کاربری این اراضی به کشاورزی آبی، کشاورزی دیم و همچنین تغییر کاربری به صورت فشار بسیار زیاد چرای دام و دام گذاری با تراکم بسیار بالا است که مرتع را از تعریف معمول اراضی مرتعی خارج کرده و به صورت چراگاه از آن بهره برداری میگردد اشاره کرد.

نتایج مستقیم و غیر مستقیم تغییر کاربری اراضی و تبدیل مراتع طبیعی به اراضی کشاورزی شامل نابودی پوشش سطحی خاک، فرسایش شدید شونده آبی و بادی و کاهش مواد غذایی خاک می باشد. علاوه بر این روشهای ناکارآمد در مدیریت این اراضی کشاورزی فرآیند فرسایش و قهقرای خاک را تشدید می کند. در طول یک دوره از ۱۹۷۸ تا ۱۹۹۶ اراضی بیابانی با سرعتی معادل ۱۳۰۰ کیلومتر مربع در سال شروع به رشد کردند (قربانی ۱۹۹۷)

احمدی و همکاران (۱۳۸۰) اثرات عملیات بیولوژیک را بر خصوصیات خاک و تولید رسوب در زیر حوضه B حوضه آبخیز زاینده رود مورد بررسی قرار دادند و مشاهده کردند در اراضی که پوشش گیاهی در اثر تغییر کاربری مراتع تغییر کرده بود میزان تولید رسوب افزایش یافته و توان خاک در مقابل عوامل تشدید کننده فرسایش به شدت کاهش یافته است.

ون زی هو و هو لانگ زیو (۲۰۰۲) در بررسی اثرات تغییر کاربری اراضی بر قهقرای خاک در اراضی نیمه خشک شمال چین، خصوصیات پوشش گیاهی و خاک تحت چرای دام طی ۵ تا ۱۰ سال را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند چرای مستمر به عنوان نوعی تغییر کاربری اراضی مرتعی موجب تغییراتی در خاک سطحی و تشدید روند تخریب و فرسایش می گردد.

شهریور و علایی (۱۳۸۰) در بررسی آثار تیمارهای مکانیکی بر اراضی مرتعی دریافتند که اکثر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و هیدرولوژیک خاک در اثر اعمال این تیمارها در لایه های سطحی خاک در اعماق ۱۰ تا ۳۰ سانتی متری دچار تغییر و تحول می گردد.

فایوز و کایو کاکس (۲۰۰۴) در بررسی خصوصیات خاک در برخی خاکهای مدیترانه ای از شاخصهای اندازه ذرات، تراکم، پایداری خاکدانه ها و وزن مخصوص ظاهری استفاده کردند و نتیجه گرفتند در اثر تخریب اراضی تراکم و وزن مخصوص ظاهری خاکها دچار تغییرات معنی داری در اراضی تخریب شده می گردد به صورتی که در این اراضی خاک به شدت متراکم شده و وزن مخصوص ظاهری آن افزایش می یابد و خلل و فرج خاک کاهش می یابد.

اسریدران و پاگور (۲۰۰۳) در بررسی خصوصیات رسهای مارین و آریک از جمله مهمترین در ارزیابی شدت فرسایش خاک در اثر تغییر کاربری در اراضی جنگلی نیز شاخصهای تخلخل، وزن مخصوص ظاهری و شدت نفوذ آب به داخل خاک پیشنهاد شده است. همچنین از شاخص هدایت هیدرولیکی در حالت اشباع نیز به منظور تعیین بهترین کاربری کشاورزی در مناطقی مرطوب استفاده شده است

آثار چرای دام در اواخر قرن ۲۰ در اکثر اراضی مرتعی آمریکا مورد بررسی قرار گرفت و در اکثر بررسی ها مشخص گردید که چرای دام به وضوح بیشتر جنبه های ساختمانی و ساختاری خاک را تغییر می دهد. این خصوصیات شامل تخلخل خاک، خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، میکروبیولوژی، چرخه مواد غذایی و تولید و تشدید فرسایش خاک می شود

مریم زارع و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی اثرات تغییر کاربری اراضی بر پسترش آبکندها در دو منطقه از استان فارس نشان دادند گسترش آبکندها با سه عامل طول جاده مشرف بر اراضی، زراعت دیم و مساحت اراضی زراعی در صد ۹۹ درصد رابطه معنی دار دارد. محمد جواد فیضی و همکاران در بررسی اثرات قرق بر فرسایش دامنه ای عنوان کردند طول دوره آماری برای حصول نتایج بررسی اثرات قرق بر فرسایش دامنه ای باید کافی و بیش از یک دوره ۵ ساله باشد.

شریفی و گرجی در بررسی اثرات تجهیز و نوسازی اراضی شالیزار بر وزن مخصوص ظاهری خاک نشان دادند این عملیات میتواند میزان وزن مخصوص ظاهری خاک را تا حداقل چهار سال پس از اجرا تغییر دهد.



آنتونی آر پالمر و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی فضایی اثرات کلاس های مختلف پوشش اراضی بر مصرف آب با استفاده از شاخص اسپکتوگرافی برگ مدیریت های مختلف اراضی بر میزان مصرف آب در پوشش های مختلف زمین را موثر عنوان کردند

## مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

حوضه آبخیز آغچه با وسعتی معادل ۱۰۵۴۱ هکتار در حاشیه کوههای زاگرس و از زیرحوضه های سد گلپایگان می باشد. مشخصات جغرافیایی آن عبارت است از طولهای شرقی  $49^{\circ} 58' 20''$  تا  $50^{\circ} 09' 22''$  و  $33^{\circ} 00' 07''$  تا  $33^{\circ} 08' 56''$  عرض شمالی. متوسط دمای حوضه ۸٫۵۷ درجه سانتیگراد و متوسط بارش سالیانه آن ۵۱۳٫۳۸ درجه سانتیگراد است بیش از ۱۰۰ میلیمتر از بارش فصول زمستان و پائیز به صورت برف می باشد.

حوضه آبخیز آغچه با دارا بودن بیش از ۵۰۰ میلیمتر بارندگی در سال و سهم بارندگی ۶۰ درصد در فصول پائیز و بهار دارای از توانایی تولید محصولات علوفه ای به صورت دیم برخوردار است. وجود اقلیم خشک تا نیمه خشک سرد و در قسمتهای محدودی نیمه مرطوب سرد نیز امکان کشت و احیاء مراتع با انواع گیاهان مناسب مناطق نیمه خشک را فراهم آورده است. در منطقه علاوه بر این پائین بودن دمای متوسط سالانه به صورت نسبی در مقایسه با سایر اکوسیستم های استپی - نیمه استپی و ارتفاع متوسط بالا باعث کاهش میزان تبخیر و تعرق پتانسیل گردیده است.

به منظور تهیه نقشه کاربری اراضی در سالهای قبل به دلیل نبود اطلاعات از عکسهای هوایی دوره های پیشین استفاده گردید. به منظور مقایسه کاربری اراضی فعلی و کاربری اراضی در سالهای قبل از عکسهای هوایی فوق الذکر استفاده گردید. چنان که برای تهیه نقشه های کاربری اراضی در سالهای پیشین و فعلی به ترتیب از عکس های ۱:۲۰۰۰، ۱:۵۵۰۰ و ۱:۴۰۰۰ استفاده شد. بدین منظور پس از تهیه عکسهای هوایی منطقه و رفع نواقص آنها نقشه کاربری اراضی پس از برجسته بینی و تهیه مرزهای مختلف تهیه گردید و سپس این نقشه های تهیه شده دیجیت و به صورت رقومی جهت استفاده در نرم افزار های GIS<sup>۷۹</sup> آماده گردید .

با توجه به مطالب عنوان شده جهت دست یابی به اطلاعات و تجزیه و تحلیل و نتیجه گیری از اطلاعات فراهم شده مراحل زیر انجام گرفت.

تعیین میزان حجم و ارتفاع رواناب با استفاده از میزان ضریب نگهداشت سطحی و شماره منحنی (CN<sup>۸۰</sup>) در

$$S = \frac{2540}{CN} - 2.54$$

فرمول محاسبه گردید

## نتایج

با توجه به اینکه از عمده ترین عوامل در تعیین میزان حجم و ارتفاع رواناب میزان ضریب نگهداشت سطحی و شماره منحنی (CN<sup>۸۱</sup>)

در فرمول  $S = \frac{2540}{CN} - 2.54$  می باشد. مقادیر فوق برای زیر حوضه های منطقه و با توجه به کاربریهای مختلف ارائه گردیدند جدول (۱).



جدول شماره (۱) مقادیر برآوردی CN در زیر حوضه‌های منطقه مطالعاتی

نام زیر حوضه	شماره منحنی
A1	۸۱/۴۰
A2	۸۲/۳۰
A3	۷۸/۱۰
A3-321	۷۷/۸۰
A3-1	۷۸/۴۰
A3-2	۷۷/۶۰
A3-3	۷۶/۴۰
A4	۷۱/۴۰
A5	۷۲/۶۰
کل حوضه	۷۹/۳۰

مقدار نگهداشت سطحی و ارتفاع رواناب در هر دوره بازگشت بر اساس روش S.C.S محاسبه شده که نتایج آن در جدول (۲) آمده است.

جدول شماره (۲) مقادیر ارتفاع رواناب بر حسب میلی‌متر به ازای دوره بازگشت در زیر حوضه‌های منطقه مطالعاتی

دوره بازگشت (سال) زیر حوضه	2	5	10	25	50	100	200	500
A1	۳/۸۳	۹/۴۷	۱۵/۲۶	۲۳/۵۳	۳۰/۳۲	۳۷/۴۷	۴۴/۸۹	۵۵/۰۵
A2	۱/۱۶	۳/۹۸	۶/۹۰	۱۱/۵۱	۱۵/۴۴	۱۹/۶۷	۲۴/۱۵	۳۰/۳۸
A3	۲/۵۲	۷/۴۶	۱۲/۳۲	۱۹/۸۳	۱۲/۲۶	۳۲/۸۳	۳۹/۸۷	۴۹/۵۹
A3-321	۰/۸۵	۳/۵۹	۶/۵۸	۱۱/۴۵	۱۵/۶۸	۲۰/۲۹	۲۵/۲۰	۳۲/۱۰
A3-1	۰/۲۰	۱/۶۱	۳/۴۰	۶/۵۱	۹/۳۱	۱۲/۴۳	۱۵/۸۲	۲۰/۶۶
A3-2	۰/۲۸	۱/۹۳	۳/۹۷	۷/۴۶	۱۰/۵۸	۱۴/۰۶	۱۷/۸۲	۲۳/۱۶
A3-3	۰/۲۶	۱/۹۳	۴/۰۲	۷/۶۲	۱۰/۸۶	۱۴/۴۷	۱۸/۳۸	۲۳/۹۴
A4	۳/۸۳	۱۱/۱۵	۱۸/۳۲	۲۹/۳۵	۳۸/۵۹	۴۸/۴۱	۵۸/۷۱	۷۲/۹۲
A5	۱/۱۳	۴/۷۶	۸/۷۳	۱۵/۱۹	۲۰/۸۰	۲۶/۹۱	۳۳/۴۳	۴۲/۵۷
کل حوضه	۶/۱۹	۱۴/۶۴	۲۲/۳۳	۳۳/۶۴	۴۲/۸۴	۵۲/۴۴	۶۲/۳۷	۷۵/۸۸

مقادیر ارتفاع رواناب در جدول بر حسب میلی‌متر است. سایر پارامترهای روش SCS مطابق با جدول (۳) می‌باشند



جدول شماره (۳) مقادیر برآوردی پارامترهای هیدرولوژی در روش SCS

خصوصیت زیر حوضه	طول آبراهه (متر)	زمان تمرکز (ساعت)	زمان اوج (ساعت)	دبی اوج
				m <sup>3</sup> /s
A1	۷۴۰۰	۲/۰۶	۱/۳۸	۸/۰۱
A2	5600	۰/۹۷	۰/۶۵	۲۶/۲۳
A3	15150	۲/۱۱	۱/۴۲	۶۹/۹۰
A3-321	9550	۱/۳۳	۰/۸۹	۷۸/۲۶
A3-1	4800	۰/۸۱	۰/۵۴	۱۴/۲۴
A3-2	6800	۰/۹۵	۰/۶۴	۳۹/۴۳
A3-3	6650	۱/۰۶	۰/۷۱	۳۳/۱۴
A4	7000	۲/۴۵	۲/۸۵	۸/۲۲
A5	6000	۲/۲۹	۱/۵۳	۱۱/۷۳
Total	21000	۳/۳۳	۲/۲۳	۹۸/۵۱

لازم به ذکر است در پایین دست این حوضه ایستگاه سراب هنده وجود دارد که تنها ایستگاه هیدرومتری حوضه بالادست سد گلپایگان می باشد که از آمار آن نمی توان جهت این حوضه استفاده نمود

بر اساس روش پیشنهادی در کتاب طبقه بندی جامع خاک (Keys to soil taxonomy) منطقه مورد مطالعه دارای رژیم رطوبتی Xeric است و رژیم حرارتی منطقه Mesic می باشد. وضعیت هیدرولوژیکی خاک ، مطابق جدول (۴) می باشد.

جدول شماره (۴) گروههای هیدرولوژیکی خاک

گروههای هیدرولوژیکی	مساحت	
	هکتار	درصد
A	۱۱۱	۱
B	۴۸۰۸	۴۵/۶
C	۱۷۷۵	۱۶/۸
D	۳۸۴۷	۳۶/۵

لازم به ذکر است که در صورت مدیریت صحیح اراضی کشاورزی آبی این اراضی در گروه A قرار می گیرند.

جدول شماره (۵) انواع اراضی موجود در منطقه و مساحت آنها

درصد مساحت	مساحت (هکتار)	نوع اراضی
۵۷/۲۷	۶۰۳۶/۴۸	مرابع
۲۸/۹۳	۳۰۴۹/۷۳	کشاورزی آبی
۰/۹۵	۱۰۰/۶۵	کشاورزی دیم
۱۰/۸۰	۱۱۳۸/۹۰	رخنمون سنگی
۱/۶۴	۱۷۲/۷۰	باغ
۰/۴۰	۴۲/۶۳	منطقه مسکونی



۱۰۰/۰۰

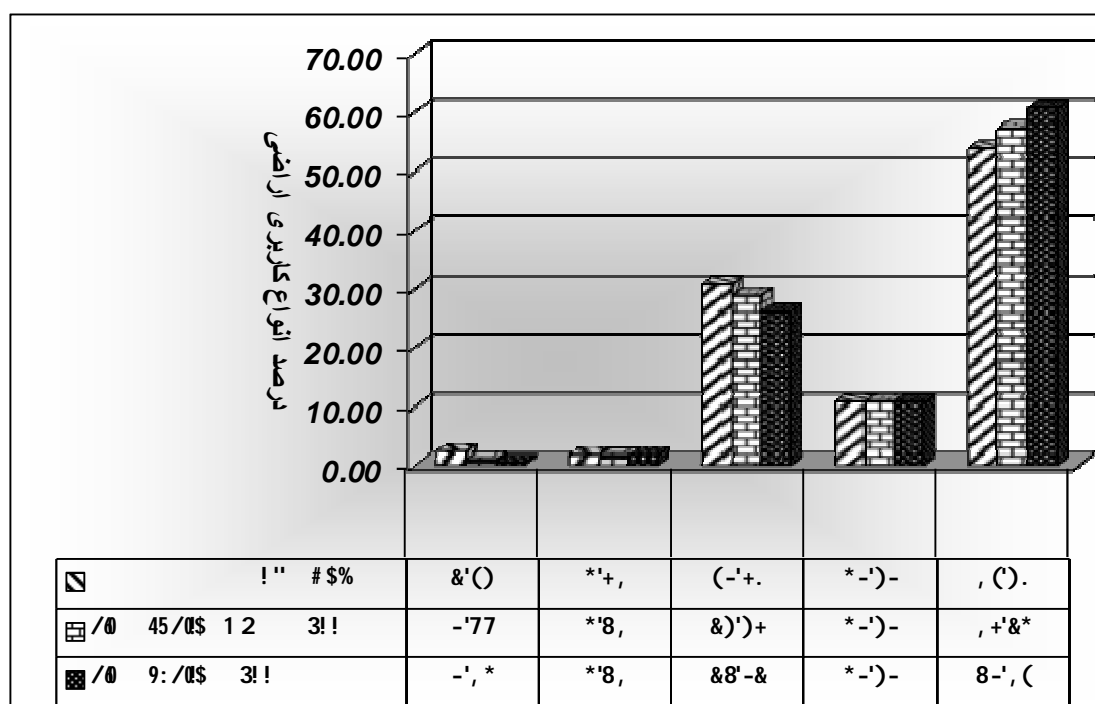
۱۰۵۴۱/۰۰

جمع

با توجه به جدول بالا مشخص می‌گردد که قسمت اعظم اراضی منطقه را اراضی مرتعی و در درجه بعدی اراضی کشاورزی آبی تشکیل می‌دهند. که این موضوع خود اهمیت بررسی اراضی مرتعی را نشان می‌دهد.

### بحث و نتیجه گیری

نقشه‌های تهیه شده در دوره‌های مختلف زمانی از کاربری اراضی منطقه نشان می‌دهد که بیشترین میزان ایجاد تغییر در کاربری اراضی به ترتیب در زیر حوضه‌های A4, A5, A0, A30, A1, A2 و A3-3 وجود داشته است و در سایر زیر حوضه‌ها تغییر کاربری در اراضی وجود نداشته است. مساحت تغییر کاربری اراضی در طی دوره ۳۰ ساله در جدول (۵) آورده شده است. در زیر حوضه‌های A5 و A4 بیش از ۲۰ درصد اراضی مرتعی به سایر کاربریها تبدیل گردیده اند و در زیر حوضه A300 در حدود ۴۰ درصد از اراضی مرتعی به سایر کاربریها تبدیل گردیده اند. با توجه به خصوصیات اقلیمی و منابع آب منطقه عمده ترین تغییرات در کاربری اراضی به ترتیب تغییر در کاربری اراضی مرتعی به کشاورزی آبی و دیم می باشد. (شکل ۱).



شکل (۵) درصد کاربری‌های مختلف اراضی در دوره ۳۰ ساله گذشته

در زیر حوضه‌های A1, A2 و A5 اراضی مرتعی به شدت تحت چپا واقع گردیده اند و میزان فشار چپا در این اراضی از سایر مراتع بیشتر می‌باشد. شکل ۲-۳ وضعیت اراضی مرتعی در هر یک از زیر حوضه‌ها را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج در حدود ۱۵ درصد از اراضی مرتعی حوضه آبخیز مورد مطالعه در ۳۰ سال گذشته مورد تغییر کاربری قرار گرفته است که از این میزان ۴/۷ درصد به اراضی دیم، ۱۰/۷ درصد به اراضی کشاورزی آبی و در حدود ۰/۲۳ درصد به باغات تبدیل شده است.

به لحاظ هیدرولوژیک، حوضه آبخیز مورد نظر توانایی تغذیه منابع آب‌های زیر زمینی را دارا می‌باشد و توانایی نسبی در نفوذ آب در لایه‌های زیرین وجود دارد. میزان ضریب نگهداشت سطحی آن نیز ریسک متوسط تا نسبتاً بالا دارد [۱۷]. حوضه مورد نظر توانایی تولید سیل در کلیه زیر حوضه‌های خود دارد. بیشترین میزان تولید رواناب سطحی به ترتیب به مقدار ۳۸/۵۹ و ۲۰/۸۰ میلی‌متر در دوره



بازگشت ۵۰ سال در زیر حوضه ها A4 و A5 حوضه مشاهده می شود. که ارقام CN و ضریب نگهداشت سطحی نشان از ریسک متوسط تا نسبتاً بالای خطر سیل در منطقه دارد. که سابقه تاریخی وقوع سیل در منطقه نیز به خوبی بر این امر دلالت می کند

### پیشنهادات

الف- با توجه به اینکه تغییر کاربری اراضی مرتعی علاوه بر تاثیر بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مرفولوژی و هیدرولوژیک خاک بر روی سایر خصوصیات خاک مانند خصوصیات بیولوژیک و... تاثیر گذار می باشد. به نظر می رسد مطالعه و بررسی اثرات تغییر کاربری اراضی بر خصوصیات بیولوژیک خاک و همچنین یافر این تغییر کاربری بر خصوصیات کیفی آب حوضه آبخیز بتواند اطلاعات مهمی جهت مدیریت اراضی در اختیار کاربران قرار دهد.

ب- اگرچه استفاده از عکسهای هوایی جهت تعیین روند تغییرات کاربری اراضی در طول دوره زمانی مشخص، به عنوان ابزاری کاربردی و قابل استفاده می باشد. به نظر می رسد با توجه به قدرت تفکیک، مقیاس بزرگتر و سیر تواناییها، تصاویر ماهواره ای بتوانند اطلاعات بهتر و قابل استفاده تری جهت بررسی تاریخچه، چگونگی و میزان تغییرات در کاربری اراضی در اختیار کاربران قرار دهند.

ج- بدلیل اثرات متفاوت و متعدد تغییر کاربری اراضی بر خصوصیات خاک در اعماق و ابعاد مختلف در تحقیقات آینده بررسی این تغییرات در اعماق مختلف و سایر جنبه ها و خصوصیات خاک می تواند اطلاعات با اهمیتی در اختیار بوم شناسان جهت مدیریت بهتر زیست بوم ها قرار دهند.

### منابع

- احمدی، ح. نظری سامانی، ع. ۱۳۷۶. نقش عملیات حفاظت خاک در روند تولید رسوب حوضه های آبخیز، مجموعه مقالات دومین سمینار مرتع و مرتعداری در ایران صص ۲۷۱-۲۷۹، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
- دخانی، س. ۱۳۸۵. بررسی اثرات تغییرات کاربری اراضی مرتعی بر خصوصیات خاک در منطقه بلطاق بویین و میاندشت، پایان نامه کارشناسی ارشد منابع طبیعی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۵ ص.
- دخانی س.، 1392. مکانیابی جمع آوری آب باران بر پایه سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در مناطق غیر خشک و نیمه مرطوب ایران مرکزی ( مطالعه موردی حوزه آبخیز استان اصفهان، پایان نامه دکتری آبخیزداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری ، دانشکده منابع طبیعی ، ۱۵۹ ص
- شریفی، آ.ف.، گرجی، م.، ۱۳۹۰، بررسی اثر تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری بر جرم مخصوص ظاهری خاک در برخی مناطق استان گیلان، هفتمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری دانشگاه صنعتی اصفهان ۱۳۹۰.
- شهریور، و. ملایی، ع. ۱۳۸۴. بررسی تلفیق روش های مکانیکی و بیولوژیکی در کاهش رواناب و رسوب اراضی مرتعی استان کهگیلویه و بویر احمد، مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران صص ۴۰۳-۴۰۸
- صوفی، م.، سلیمان پور، س. م. و مهرناز نیک نام، ۱۳۸۹ بررسی تاثیر تغییر کاربری اراضی بر گسترش آبکندها در برخی مناطق استان فارسف مجموعه مقالات ششمین همایش ملی آبخیزداری، ۹ و ۸ اردیبهشت ۱۳۸۹.
- فیضی، محمدجواد، سادات فیض نیا، محمد زارع، و محمدحسن بحمدی، ۱۳۹۰، بررسی تغییرات مکانی کیفیت آب زیرزمینی با سیستم اطلاعات جغرافیایی مطالعه موردی: دشت بیرجند در خراسان جنوبی، هفتمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان
- موسوی، س. ۱۳۷۶، بررسی اثر قرق بر روند تغییرات پوشش گیاهی و خاک در مراتع استپی رضا آباد سمنان، مجموعه مقالات دومین سمینار ملی مرتع و مرتع داری در ایران، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، صص ۲۵۴-۲۶۲
- A. Jamil, W. Loong, R. Venneker, S. Uhlenbrook, Land-use change impacts on storm-runoff generation: scenarios of land use change and simulation of hydrological response in urban,



agricultural and forested catchment of Peninsular Malaysia Geophysical Research Abstracts, Vol. 10, pp. 62 – 70

.Celik, I., 2005. Land use effects on organic matter and physical properties of soil in a southern Mediterranean highland of Turkey. Soil & Tillage Research 83: 270-277.

Emadi. M., Baghernejad, M., Fathi, H and Saffari M. 2008. Effect of Land Use Change on Selected Soil Physical and Chemical Properties in North Highlands of Iran. Applied science. J. 8(3): 496-502.

Fayos,C.B.,and Carlo,A2001.,influence of soil peroperties on the aggregation of some Mediterranean soil and use of aggregate size and stability as land degredation indicators,Catena Elsevier,vol.44,pp47-67

Ghorbani, B., 1996 – 1997 A mathematical model to predict surface urunoff under sprinkler irrigation condition, Ph. D. Thisi, Silsoe College, Cranfield University. Bedford Uk.

Ben. Hur, M., 1994. "Runoff, erosion and polymer application in moving sprinkler irrigation" . Soil Science, Vol. 158.PP.283 – 290.

Hajabbasi, M.A., Jalalian, A and Karimzadeh, P.R. 1997. Deforestation effects on soil physical and chemical properties, Lordegan, Iran. Plant and Soil, 190: 301-308.

Hamilton, L.S. and A.J . Pearce, 1987. What are soil and water benefits of planting trees in developing country watershed?, In: Soutgate, D.D. and Designer, J.E. (eds) Sustainable Resource Development in the Thrird World. West View, Boulder Colorado, USA, PP. 39 – 58.

M. Susan Moran, Debra P. C. Peters, Mitchel P. McClaran, Mary H. Nichols and Mary B. Adams2008 Ecohydrol. 1, 377–393 Published online in Wiley InterScience.

Noor.M.M.Khan.G.Nabi.1991.Effecct of 6 years livestock exclusion on palatable range vegetation of bandi shah

kohat. Pakestan journal of forestry.1991 41:3.126-129.

Rickson R.J., 1994. "Pontential application of the European Soil Erosion Model (EURUSEM) for the evaluating soil conservation measures" In: Rickson, R.J. (ed) , Conserving soil Resources: European Perspective, CAB Internaticnal Walingford, Oxfordshire,

Wang, X.Y., Gao, H. W. Li, H. W., 2000 "Experimental study on runoff and erosion under conservative tillage "Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering. Vol. 16, pp. 66 – 69.