ارزیابی تغییرات پوشش اراضی در ارتباط با احداث سد طالقان با استفاده از تکنیک های سنجش از دور

دریافت مقاله:۸۹/۸/۱ پذیرش مقاله: ۸۹/۱۱/۲۰
صفحات:۶۴-۴۵

علی اکبر متکان: دانشیار گروه GIS و سنجش از دور- دانشگاه شهید بهشتی
Email:a-matkan@sbu.ac.ir
خاطره سعیدی: کارشناس ارشد GIS و سنجش از دور- دانشگاه شهید بهشتی[1]
Email:khatereh.saeidi61@gmail.com
علیرضا شکیبا: استادیار گروه GIS و سنجش از دور- دانشگاه شهید بهشتی
Email:mypauk@yahoo.com
امین حسینی اصل: مربی گروه GIS و سنجش از دور- دانشگاه شهید بهشتی
Email:a-hosseni@sbu.ac.ir

چکیده

هدف این مقاله، بررسی رابطه میان تغییرات پوشش اراضی با احداث و آبگیری سد مخزنی طالقان به کمک تکنیک های سنجش از دور می باشد. بدین منظور، ابتدا نقشه پوشش اراضی حاصل از طبقه بندی سه تصویر ماهواره ای به روش هیبرید در یک دوره ۲۰ ساله با سه مقطع زمانی قبل، همزمان و بعد از احداث سد به ترتیب در سالهای ۱۳۶۶، ۱۳۸۱ و ۱۳۸۶ استخراج گردید. سپس بررسی تغییرات ۳ نقشه استخراج شده به روش مقایسه پس از طبقه بندی بر مبنای تفاضل، صورت پذیرفت و به منظور بررسی تغییرات مکانی انواع کلاس های مورد نظر از شاخص آماری LQ کمک گرفته شد. نتایج این مطالعه نشان داد که در بازه زمانی مذکور سطح مراتع تقریباً ثابت بوده امّا کیفیت آنها تا حدودی افت داشته است که علت آن تبدیل مراتع به اراضی زراعی و چرای دام می باشد. همچنین، سطح اراضی کشاورزی آبی و دیم به علت مهاجرت و بازگشت مجدد مردم به منطقه در این فاصله دارای نوسان بوده است. در این بازه زمانی،سطح اراضی مسکونی نیز افزایش قابل توجهی داشته که دلیل اصلی آن ویلاسازی و ساخت تفرجگاه توسط افراد بومی و غیر بومی در حوالی دریاچه سد می باشد. بررسی تغییرات الگوی مکانی پوشش های مختلف نیز نشانگر آن است که

---

[1]. نویسنده مسئول: اصفهان-دروازه شیراز- هزارجریب-کوی امام جعفر صادق (ع)- بن بوستان ۵ غربی-پلاک ۷۸

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

بیشترین تغییرات در زیرحوضه های اطراف دریاچه سد و حواشی رودخانه اصلی رخ داده است.

کلید واژگان: تصاویر ماهواره ای، تغییرات پوشش اراضی، تکنیکهای طبقه بندی، حوضه آبخیز طالقان، شاخص آماری LQ

مقدمه

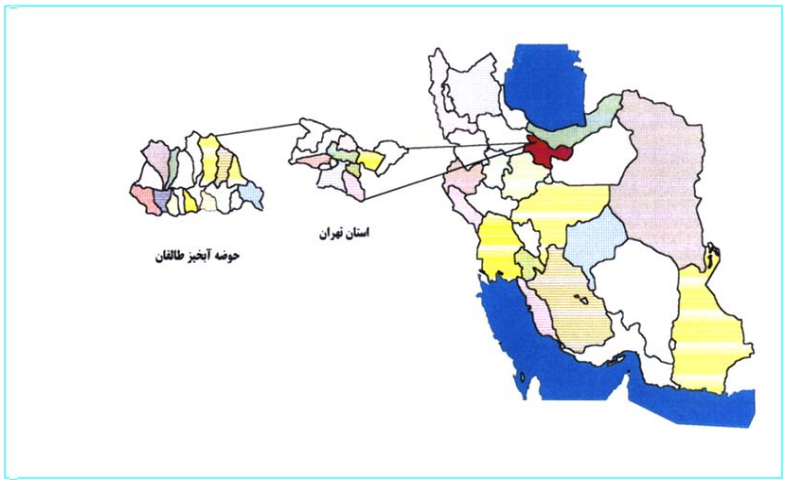
احداث و آبگیری سد میتواند تأثیرات مختلفی را در اراضـی بالادست و پایین دست آن ایجاد نماید که یکی از مهمترین این تأثیرات، تغییرات پوشش اراضی به دنبال ایجاد سد می باشد (ون رمپی،۲۰۰۲). در مقابل، تغییرات پوشش اراضی نیز تأثیـــر بسزایی بر میزان رسوب ایـجاد شده در حوضه آبخیز و در نتیجه تجمع رسوب در مخـــزن سد دارد که در این زمینه،تحقیقات چندی توسط اسمیت و لاری در سال ۲۰۰۷ و رینوس و همکاران در سال ۲۰۰۹ انجام شده است که در آن با استفاده از تصاویر ماهواره ای به تولید نقشه های کاربری و پوشش اراضی پرداخته و به دقت قابل قبولی دست یافته اند. همچنین، سوچین چن در سال ۲۰۰۲ به بررسی نوسانات کاربری حوضه آبخیز سیمونگ در تایوان و اثر آن بر رواناب پرداخت و به این نتیجه رسید که دیمکاری در شیب زیاد و ساخت نواحی غیر قابل نفوذ همچون شهرک ها، تاثیر فراوانی بر مقدار رواناب تولیدی حوضه می گذارد .

به طور کلی، زمانی که در یک حوضه آبخیز با شبکه زهکشی و هیدروگرافی نسبتاً تکامل یافته ، سد احداث می شود، سطح حوضه به دو دسته اراضی بالادست و پایین دست سد تقسیم می گردد (طبیبیان،م.۱۳۸۵). در این مقاله، هدف بررسی ارتباط میان تغییرات سطح و الگوی پوشش اراضی با احداث سد در ناحیه بالادست حوضه آبخیز طالقان میباشد که سد طالقان در نقطه خروجی آن قرار گرفته است.در این راستا، به منظور دستیابی به هدف فوق ،از تکنیک های سنجش از دور بهره گرفته ایم.

حوضه آبخیز طالقان که یکی از زیرحوضه های آبخیز سفید رود به شمار می رود،در دامنه جنوبی رشته کوههای البرز و در بخش شمال غربی تهران واقع شده و حدوداً ۹۰ کیلومتر با تهران فاصله دارد. این حوضه از شمال به حوضه آبخیز الموت، از جنوب به زیاران و صمغ آباد، از شرق به بخشی از حوضه آبخیز کرج و از غرب به حوضه آبخیز شاهرود محدود می گردد. وسعت کل حوضه آبخیز طالقان ۱۴۰۰۰۰ هکتار می باشد. منطقه مورد مطالعه که بالادست این حوضه

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

را شامل میشود ، ۹۴۰۲۸ هکتار مساحت دارد و ۶۷ درصد وسعت کل حوضه را در بر می گیرد. این محدوده در میان عرضهای شمالی″۲۰´۵°۳۶ تا ″۲۱´۱۹°۳۶ و طولهای شرقی ″۲۵´۳۶°۵۰ تا ″۳۷´۱۱°۵۱ واقع گردیده است. (شکل۱)



شکل (۱) موقعیت جغرافیایی حوضه بالادست سد طالقان نسبت به استان تهران و کشور ایران

حوضه آبخیز مورد مطالعه بر اساس شاخه های اصلی و فرعی آبراهه ها به ۱۸ زیر حوضه تقسیم می شود که زیر حوضه مهران با مساحت ۱۰۰۰۲ هکتار، بزرگترین و زیر حوضه گته ده با مساحت ۲۴۷۶ هکتار،کوچکترین زیر حوضه های آن می باشند (جدول ۱)

متوسط ارتفاع حوضه مورد مطالعه ۲۸۱۶ متر و شیب متوسط آن ۲۶ درجه است. بر اساس طبقه بندی اقلیمی دومارتن، حوضه آبخیز طالقان دارای اقلیم های مدیترانه ای، نیمه مرطوب، مرطوب و خیلی مرطوب می باشد. فصول بهار و زمستان پرباران ترین فصول سال در سطح حوضه به شمار می روند که حداکثر بارندگی در این دو فصل،در ماههای اسفند، فروردین و اردیبهشت رخ می دهد. همچـنین، بر اساس مطالعات خاکشناسی به عمل آمده ، خاک موجود در حوضه آبخیز طالقان، در رده های آنتی سول و انسپتی سول قرار می گیرد. خاک های آنتی سول، بدون تکامل پروفیلی و یا با تکامل کم و بیشتر در اراضی کوهستانی و تپه ای قرار دارند اما خاک های انسپتی سول دارای تکامل نسبی بوده و بر روی اراضی با سطوح قدیمی و پایدار تر تشکیل شده اند. مطالعات زمیـن شناسی در حوضه آبخیز طالقان نیز نشان می دهد که لایه

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

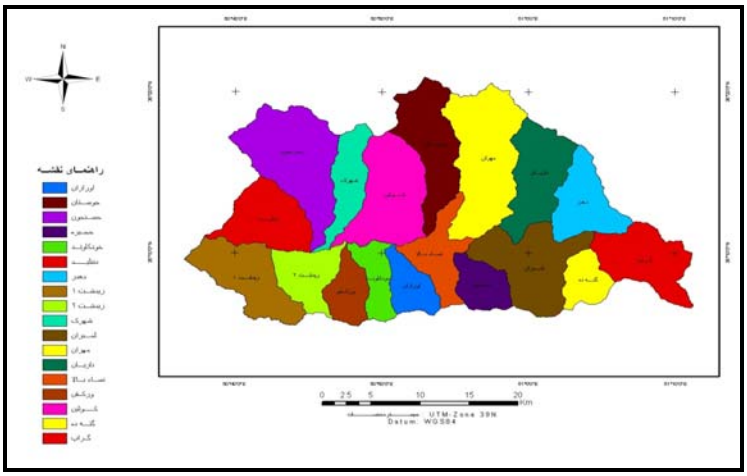
های پوسته زمین مربوط به دوره های پرکامبرین، پالئوزوئیک، تریاس، ژوراسیک، کرتاسه، پالئوژن، نئوژن، پلیوسن وکواترنر بوده و شامل سازندهایی از قبیل کهر، سلطانیه، باروت، زایکون، میلا، لالون، مبارک، درود، شمشک، لار، تیزکوه، کرج و سازندهای کواترنری می باشند. همچنین کاربری غالب در این منطقه مراتع هستند که به طور متوسط ۷۰٪ سطح اراضی را در بر گرفته و از جمله گیاهان مرتعی غالب در آن انواع گونه های گون[1] می باشد (مطالعات جامع طالقان- دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران-۱۳۷۲).

جدول (۱) مشخصات زیرحوضه های حوضه آبخیز طالقان

زیر حوضه		مساحت (ha)	درصد مساحت	محیط (km)
۱	مهران	۱۰۰۰۲	۱۰/۶۴	۵۳/۷
۲	حسنجون	۹۴۶۱	۱۰/۰۶	۵۰/۷
۳	کوئین	۷۸۷۷	۸/۳۸	۴۳/۹
۴	لمبران	۷۳۱۹	۷/۷۸	۴۷
۵	جوستان	۶۵۴۸	۶/۹۶	۴۷/۸
۶	ناریان	۶۱۰۴	۶/۴۹	۴۱
۷	زیدشت۱	۵۹۹۷	۶/۳۸	۴۰/۶
۸	زیدشت۲	۳۷۴۵	۳/۹۸	۳۱/۸
۹	گراپ	۵۷۵۲	۶/۱۲	۳۷/۸
۱۰	دنبلید	۵۴۲۸	۵/۷۷	۳۶/۹
۱۱	دهدر	۴۹۶۴	۵/۲۸	۳۴/۴
۱۲	نساء بالا	۳۸۶۵	۴/۱۱	۴۲/۶
۱۳	شهرک	۳۷۱۱	۳/۹۴	۳۸/۵
۱۴	خوجیره	۲۸۱۱	۲/۹۹	۲۳
۱۵	ورکش	۲۷۰۸	۲/۸۸	۲۴/۴
۱۶	اورازان	۲۶۷۰	۲/۸۴	۲۴/۳
۱۷	خودکاوند	۲۵۹۰	۲/۷۱	۲۸/۶
۱۸	گته ده	۲۴۷۶	۲/۶۳	۲۱/۴
کل	حوضه آبخیز طالقان	۹۴۰۲۸	۱۰۰	۲/۱۶۸

[1] .Astragalus ssp.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]



شکل (۲) مرز حوضه و زیرحوضه های بالادست حوضه آبخیز طالقان

مواد و روش ها

- مواد

داده ها و اطلاعات مورد استفاده در این تحقیق عبارتند از :

۱- تصاویر ماهواره ای منطقه مورد مطالعه در سه مقطع زمانی (جدول۲)

جدول (۲) مشخصات تصاویر ماهواره ای بکار رفته به منظور استخراج نقشه پوشش اراضی

	ماهواره	سنجنده	قدرت تفکیک	تعداد باندها	سال تصویر برداری
۱	Landsat	TM	28/5 m	7	1987
۲	Landsat	ETM^{+}	28/5 m	8	2002
۳	Alos	Multispectral	10 m	4	2007

۲-نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ - سازمان نقشه برداری کشور

۳-لایه رقومی مرز حوضه و زیر حوضه های بالادست سد طالقان - اداره منابع طبیعی استان تهران

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

۴-نقاط کنترل زمینی برداشت شده از منطقه مورد مطالعه در سالهای ۱۳۸۱،۱۳۶۶ و ۱۳۸۶(همزمان با سال برداشت تصاویر ماهواره ای مورد استفاده) - اداره منابع طبیعی استان تهران

روش تحقیق

مراحل ساخت سد مخزنی طالقان از اسفندماه سال ۱۳۸۰ آغاز گردید و در نهایت در دیماه سال ۱۳۸۴ با ظرفیت آبگیری ۴۵۰ میلیون متر مکعب افتتاح و در بهمن ماه همان سال آبگیری شد.

به منظور انجام این تحقیق، از ۳ تصویر ماهواره ای برداشت شده در سالهای ۱۹۸۷(یا ۱۳۶۶شمسی، قبل از ساخته شدن سد) ،۲۰۰۲(یا ۱۳۸۱شمسی، همزمان با آغاز مراحل ساخت سد) و ۲۰۰۷(یا ۱۳۸۶ شمسی، پس از احداث و آبگیری سد) استفاده گردید تا امکان بررسی روند تغییرات پوشش های مختلف در مراحل ساخت سد و پس از آن به نحو مطلوبی فراهم گردد.در این راستا، ابتدا نقشه پوشش اراضی هریک از تصاویر به صورت جداگانه استخراج شد که با توجه به انواع پوشش مشاهده شده در منطقه و بررسی تصاویر ماهواره ای با ترکیبات باندی متفاوت و نیز با توجه به دقت تصاویر از لحاظ توان تفکیک و جداسازی پوشش های گوناگون، نقشه های نهایی در ۹ کلاس مختلف در سطوح ۱ و ۲ با استفاده از استاندارد طبقه بندی Anderson-USGS، تهیه شد (جدول ۳).

جدول(۳) انواع کلاس های پوشش اراضی

نام کلاس	علامت اختصاری
۱. زراعت دیم	(DF)
۲. مخلوط باغ و زراعت آبی	(O-IF)
۳. مناطق شهری و روستایی	(U)
۴. مرتع متراکم	(R1)
۵. مرتع نیمه متراکم	(R2)
۶. مرتع کم تراکم	(R3)
۷. اراضی بایر	(BL)
۸. دریاچه سد	(L)
۹. بستر رودخانه	(RB)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

در آغاز ، تصحیحات هندسی و رادیومتریک لازم بر روی تصاویر ماهواره ای اولیه اعمال گردید که غالباً تصحیحات جایگزینی(Replacement)، تصحیحات حذفی(Removal) و تصحیح خطاهای اتمسفری را شامل می شد. در این روند هریک از تصاویر در سیستم مختصات UTM-WGS84 ژئورفرانس گردیده و سپس محدوده داخلی مرز حوضه به کمک لایه وکتوری آن، در هر یک از تصاویر بریده شده و subset بدست آمده از هر تصویر به عنوان لایه مبنا برای طبقه بندی مورد استفاده قرار گرفت. در این تحقیق از روش طبقه بندی هیبرید (ترکیب دو روش طبقه بـندی نظارت شده[۱] و طبقه بندی نظارت نشده[۲]) استفاده شد. در این روش، ابتدا هر یک از تصاویر به کمک طبقه بندی نظارت نشده در ۲۰ کلاس طبقه بندی گردید که هدف از این طبقه بندی اولیه، استفاده از کلاس های تفکیک شده به منظور انتخاب دقیق تر پیکسل های نمونه[۳] در طبقه بندی نظارت شده می باشد. پس از آن، به کمک روش طبقه بندی نظارت شده اقدام به انتخاب پیکسل های نمونه معرف هر یک از ۹ کلاس تعریف شده،گردید و در ادامه به کمک الگوریتم بیشترین شباهت [۴](MLC) نقشه طبقه بندی پوشش اراضی حاصل از هریک از سه تصویر مورد مطالعه، جداگانه استخراج شد.

در ادامه ، به منـظور کنترل و افــزایش دقت طبـقه بندی، هر یــک از نقشه های بدست آمده به کمک نقاط کنترلی یــا GCP[5] های برداشت شده در سال تهیه تصاویر، که توسط کارشناسان اداره منابع طبیعی تهیه گردیده ،کنترل شد و در نهایت، دقت طبقه بندی تصاویر مذکور به کمک دو شاخص کاپا[۶] و صحت کلی[۷] سنجیده شده و نتایج قابل قبولی بر حسب درصد حاصل گردید.

پـس از انجـام طبقه بـندی و استخــراج پوشش هـای مورد نظر، به منـظور بررســی تغییرات پوشش اراضــی، عملیات آشکار سازی تغییرات[۸] بوسیله الگوریتم مقایسه پس از طبــقه بندی تصاویر[۹] در ۲ دوره ، بر روی تصاویر 1381-1366 و 1386-1381 اعمال شد .

---

[1] Supervised Classification
[2] Unsupervised Classification
[3] signature
[4] Maximum Likelihood
[5] Ground Control Point
[6] Kappa
[7] Overall accuracy
[8] Change Detection
[9] Past Classification Comparison Method

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

علاوه بر مطالعه تغییرات سطح پوشش های مختلف در این بازه زمانی، به منظور بررسی دقیق تر، تغییرات الگوی مکانی پوشش ها نیز با بهره گیری از آنالیزهای آمار مکانی و محاسبه سهم تغییرات پوشش های مختلف برآورد شد. بدین منظور از تحلیل آماری Location quotients استفاده نمودیم. در این راستا، شاخص آماری LQ در سالهای ۱۳۶۶ و ۱۳۸۶ (قبل و بعد از احداث سد) برای پوشش هایی که دارای تغییرات قابل توجهی در این بازه زمانی بوده اند، در هر زیرحوضه به طور جداگانه، محاسبه شد .

شاخص LQ نشان می دهد که بیشترین تغییرات در ارتباط با هریک از پوشش ها از نظر مکانی در کدام زیرحوضه اتفاق افتاده است. طریقه محاسبه این شاخص در رابطه شماره ۱ ارائه شده است.

$$LQ = (Ai/A_T) \div (B_{i/BT}) \qquad (۱)$$

A_i = مساحت کاربری i در زیرحوضه

B_i = مساحت کل زیرحوضه

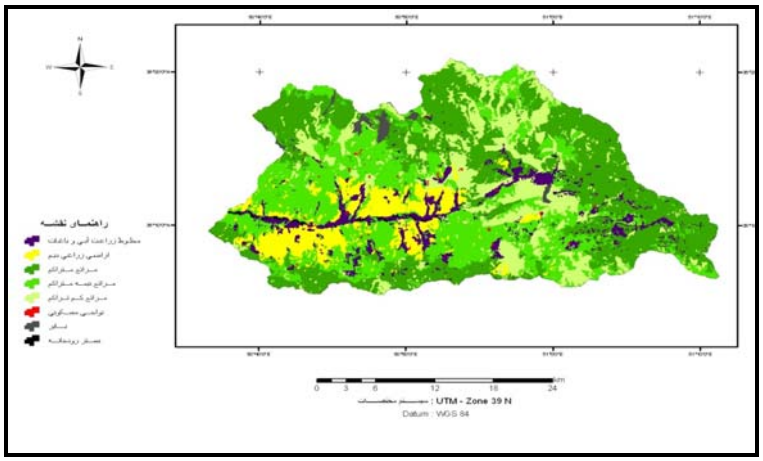
A_T = مساحت کاربری i در کل حوضه

B_T = مساحت کل حوضه

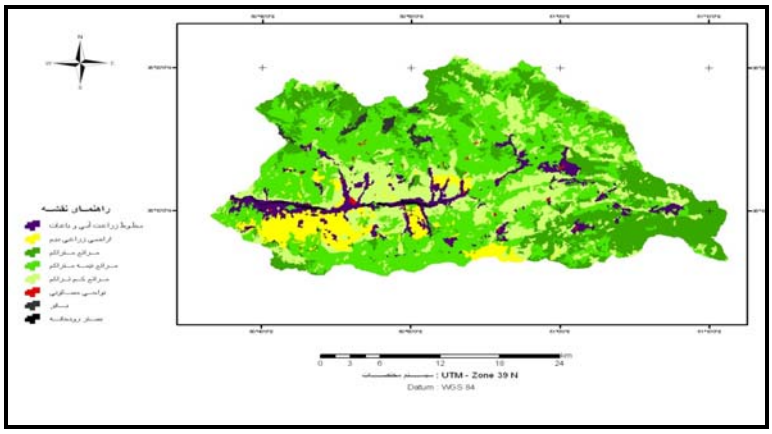
بحث و نتیجه گیری

نقشه های پوشش اراضی استخراج شده در سالهای ۱۳۶۶(قبل از احداث سد)، ۱۳۸۱(همزمان با احداث سد) و ۱۳۸۶(پس از احداث سد) در اشکال ۳،۴و۵ نمایش داده شده اند .

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

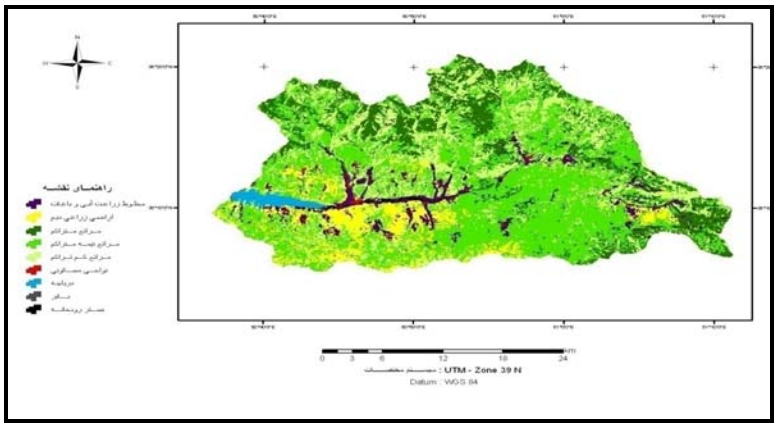


شکل(۳) انواع کلاس های پوشش اراضی در سال ۱۹۸۷میلادی(۱۳۶۶ شمسی)قبل از احداث سد



شکل(۴) انواع کلاسهای پوشش اراضی در سال ۲۰۰۲میلادی(۱۳۸۱ شمسی)- همزمان با احداث سد

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]



شکل(۵) انواع کلاسهای پوشش اراضی در سال ۲۰۰۷میلادی (۱۳۸۶ شمسی)- پس از احداث سد

نتایج بررسی نقشه های بدست آمده و محاسبه مساحت و درصد مساحت هریک از پوشش های مذکور ، در جدول ۴ ارائه گردیده است. همچنین، نتایج حاصل از دقت سنجی طبقه بندی تصاویر مورد نظر به کمک دو شاخص کاپا و صحت کلی، در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول(۴) مساحت و درصد مساحت هریک از پوشش ها در نقشه های طبقه بندی پوشش اراضی

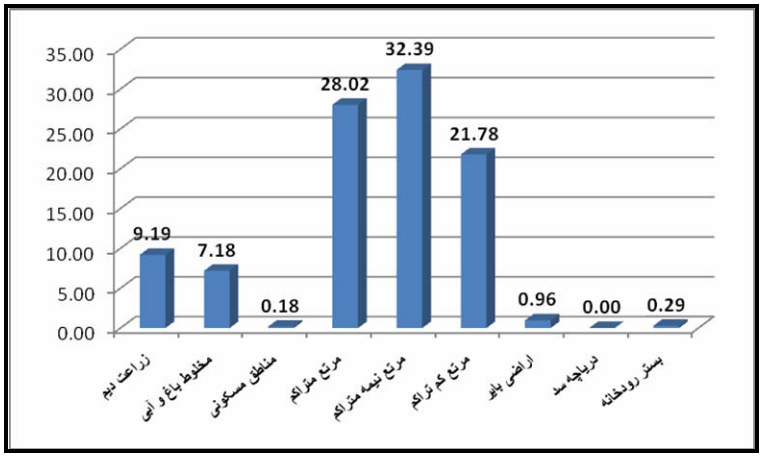
نوع کاربری	سال 1366		سال 1381		سال 1386	
	مساحت(ha)	درصد	مساحت(ha)	درصد	مساحت(ha)	درصد
زراعت دیم	۸۶۴۱,۶	۹,۱۹	۵۹۶۷,۷۷	۶,۳۵	۷۸۷۳,۷۲	۸,۲۸
مخلوط باغ و زراعت آبی	۶۷۵۵,۲۱	۷,۱۸	۶۰۹۷,۶۵	۶,۴۸	۴۷۷۲,۲۹	۵,۰۸
مناطق شهری و روستایی	۱۷۰,۰۹	۰,۱۸	۲۴۲,۴۲	۰,۲۶	۳۸۰,۱۴	۰,۴۰
مرتع متراکم	۲۶۳۴۶,۳۹	۲۸,۰۲	۳۰۴۰۷,۹۱	۳۲,۳۴	۲۶۵۰۰,۹۷	۲۸,۱۸
مرتع نیمه متراکم	۳۰۴۵۵,۳۹	۳۲,۳۹	۳۳۲۰۸,۲	۳۵,۳۲	۳۵۶۳۱,۸۴	۳۷,۸۹
مرتع کم تراکم	۲۰۴۸۳,۲۲	۲۱,۷۸	۱۶۸۲۰,۰۵	۱۷,۸۹	۱۶۵۵۵,۷۶	۱۷,۶۱
اراضی بایر	۹۰۲,۸۱	۰,۹۶	۹۱۴	۰,۹۷	۸۵۸,۲۶	۰,۹۱
دریاچه سد	۰	۰	۰	۰	۱۲۱۴,۸۸	۱,۲۹
بستر رودخانه	۲۷۳,۲۲	۰,۲۹	۳۷۰,۵۱	۰,۳۹	۲۴۰,۶۷	۰,۲۶
جمع	۹۴۰۲۸	۱۰۰	۹۴۰۲۸	۱۰۰	۹۴۰۲۸	۱۰۰

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

جدول (۵) نتایج حاصل از دقت سنجی طبقه بندی تصاویر ماهواره ای به منظور استخراج نقشه پوشش اراضی

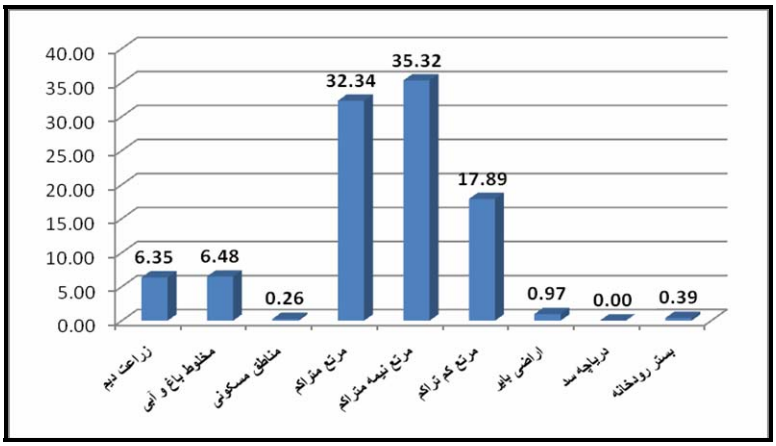
تصویر	دقت سنجی به کمک شاخص Kappa	دقت سنجی به کمک شاخص دقت کلی
Landsat-TM۱۹۸۷	۰/۸۲	۰/۸۷
Landsat-ETM^{+} ۲۰۰۲	۰/۸۱	۰/۸۶
Alos-Multispectral۲۰۰۷	۰/۸۲	۰/۸۸

همانطور که در جدول ۴ مشخص است، در نقشه پوشش اراضی سال ۱۳۶۶ بیشترین سطح اراضی مربوط به کاربری مرتع متراکم و کمترین سطح مربوط به دریاچه سد بوده است. همچنین،در سال۱۳۸۱ ،کلاس مرتع نیمه متراکم بیشترین و دریاچه سد کمترین سطح را به خود اختصاص داده اند و در نقشه استخراج شده در سال ۱۳۸۶ نیز مرتع نیمه متراکم دارای بیشترین و بستر رودخانه دارای کمترین سطح می باشند. درصد هریک از انواع پوشش اراضی در نقشه های طبقه بندی پوشش اراضی سالهای ۱۳۶۶،۱۳۸۱و۱۳۸۶ به تفکیک در اشکال شماره۶،۷و۸ ارائه شده است.

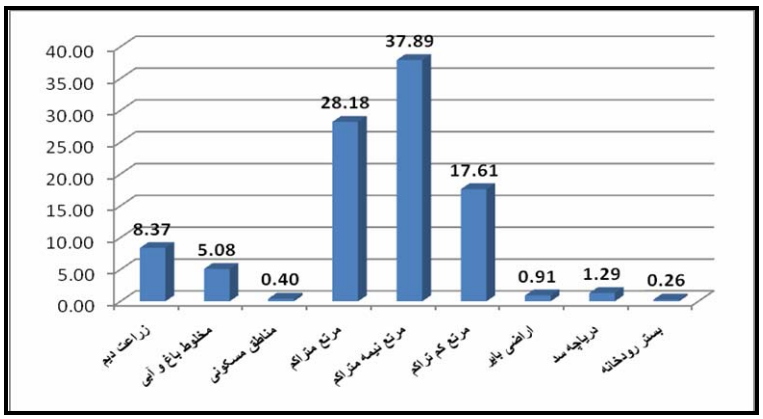


شکل(۶) درصد هریک از انواع پوشش در نقشه طبقه بندی پوشش اراضی سال ۱۳۶۶

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]



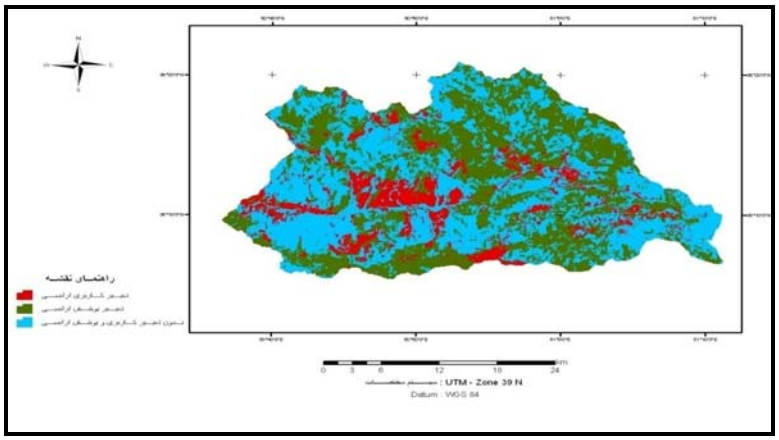
شکل(۷) درصد هریک از انواع پوشش در نقشه طبقه بندی پوشش اراضی سال ۱۳۸۱



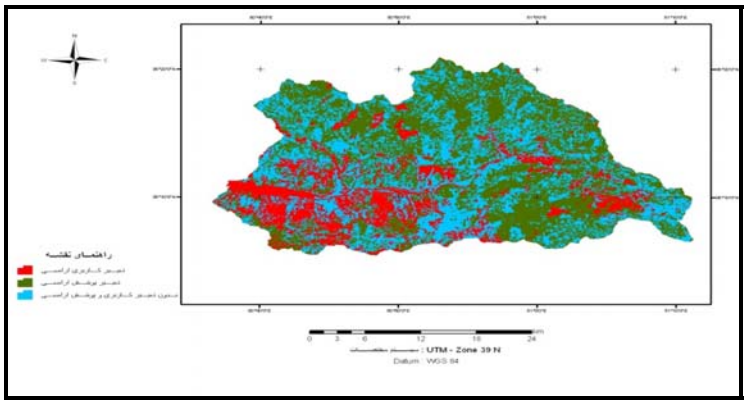
شکل(۸) درصد هریک از انواع پوشش در نقشه طبقه بندی پوشش اراضی سال ۱۳۸۶

همانگونه که در بخش مواد و روشها اشاره شد، پس از تولید نقشه های پوشش اراضی به منظور بررسی تغییرات پوشش، عملیات آشکار سازی تغییرات بر روی نقشه های بدست آمده اعمال شد (اشکال ۹و۱۰).

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]



شکل(۹) تغییرات پوشش اراضی در سالهای ۲۰۰۲-۱۹۸۷میلادی (۱۳۸۱-۱۳۶۶ شمسی)



شکل(۱۰) تغییرات پوشش اراضی در سالهای ۲۰۰۷-۲۰۰۲میلادی (۱۳۸۶-۱۳۸۱شمسی)

با توجه به نتایج حاصل از بررسی تغییرات پوشش اراضی در فاصله زمانی ۱۳۸۱-۱۳۶۶ مشخص گردید که در این فاصله، سطح پوشش مرتعی اندکی افزایش یافته و کیفیت پوشش مراتـــع نیز تا حدودی بهبود یافته است که پس از مطالعات گوناگون و پرسش از ساکنین منطقه دریافتـــیم که علت این تغییرات رها سازی اراضی کـــشاورزی علی الخصوص دیمزارها و مهاجرت مردم بومی مخصوصاً جوانان به شهرهای اطراف می باشد که این امر باعث تبدیل اراضی زراعی رها شده به مراتع گردیده است. علاوه بر این، طبیعتاً، مهاجرت مردم بومی کاهش

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

تعداد دام و کم شدن میزان چرای دامها را به دنبال دارد که تاثیر فراوانی در بهبود وضعیت پوشش مراتع داشته است. در این فاصله سطح اراضی با پوشش مخلوط باغ و زراعت آبی روند کاهشی داشته و از ۶۷۵۵ هکتار به ۶۰۹۷ هکتار نزول کرده است. همچنین، سطح اراضی با کاربری کشاورزی دیم، کاهش قابل توجهی یافته که با توجه به بررسی های انجام شده علت اصلی این امر، نیز ،مهاجرت کشاورزان و بومیان منطقه به شهرهای اطراف،عنوان میشود .تغییرات در سطح اراضی مسکونی و انسان ساخت نشان دهنده افزایش نسبی ساخت و ساز در سطح حوضه است که میتوان دلیل آنرا آغاز مراحل ساخت سد در سال ۱۳۸۱ و جذب تدریجی مردم به نواحی بالادست سد عنوان کرد. همچنین، در این بازه زمانی سطح کلاس بستر رودخانه افزایش نسبی داشته است که با توجه به مطالعات به عمل آمده، علت آن افزایش تراکم زهکشی و گسترش بستر آبراهه های اصلی و فرعی و خاکبرداری از کناره های بستر رودخانه به منظور ساخت بدنه سد مخزنی طالقان عنوان می گردد .

بررسی تغییرات پوشش اراضی در بازه زمانی ۱۳۸۶-۱۳۸۱ حاکی از این است که در این فاصله، سطح کلاس مراتع تا حدودی کاهش یافته و پوشش آن نیز ضعیف تر از قبل شده است. بدین صورت که سطح اراضی با پوشش مرتع متراکم از ۳۰۴۰۷ هکتار به ۲۶۵۰۰ هکتار رسیده و به ازای آن سطح مراتع با پوشش نیمه متراکم افزایش یافته است. با مقایسه نقشه های پوشش اراضی سالهای ۱۳۸۱ و ۱۳۸۶ به این نتیجه دست می یابیم که در این مدت مجدداً سطح اراضی با پوشش دیم، افزایش پیدا کرده است. بر اساس مطالعات به عمل آمده و بازدیدهای منطقه ای و پرسش از ساکنین منطقه علت اصلی این امر بازگشت مردم بومی به حوضه بالادست سد و تبدیل مراتع اطراف سد و حواشی رودخانه به اراضی دیم و انجام شخم در این زمین ها می باشد که دلیل آن احداث و آبگیری سد طالقان بوده که باعث ارزشمند شدن زمین های رها شده گردیده و بومیان را به تصاحب مجدد زمین های پدری خویش ترغیب نموده است. همچنین در این فاصله سطح باغات و اراضی کشاورزی آبی تا حدودی کاهش پیدا کرده است، بدین صورت که مساحت این کاربری ها از ۶۰۹۷ هکتار به ۴۷۷۲ هکتار رسیده که علت آن تبدیل باغات و اراضی کشاورزی به نواحی مسکونی می باشد چرا که احداث سد موجب به وجود آمدن منطقه ای مستعد در جذب توریست گردیده که ورود افراد غیربومی از شهرهای اطراف به این منطقه و تبدیل باغات و اراضی کشاورزی به نواحی تفرجگاهی و ویلا سازی بی رویه را در پی داشته است. با توجه به برآورد انجام گرفته، سطح نواحی مسکونی در منطقه مورد مطالعه، از ۲۴۲ هکتار در سال ۱۳۸۱به ۳۸۰ هکتار در سال ۱۳۸۶ افزایش یافته است.در میان

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

کاربری های تفکیک شده،سطح دریاچه سد نیز وسعت زیادی یافته و مساحت تقریبی۱۲۱۴ هکتار را در بر گرفته است به صورتیکه گسترش سطح دریاچه باعث به زیر آب رفتن یکی از روستاهای موجود در زیر حوضه زیدشت۱ به نام روستای کماکان گردید. همچنین این تغییر ، باعث پنهان شدن قسمت هایی از بستر رودخانه و زیر حوضه های دنبلید، زیدشت۱و ۲، حسنجون و شهرک در زیر آب گردیده است . مساحت و نوع پوشش هایی که بواسطه گسترش سطح دریاچه پس از احداث سد ، در زیر آب واقع شده اند در جدول ۶ ذکر شده است.

جدول(۶) مساحت و نوع پوشش های مبدل به دریاچه پس از آبگیری سد

نوع پوشش قبل از آبگیری سد	نوع پوشش پس از آبگیری سد	مساحت (ha)
زراعت دیم	دریاچه سد	۹,۲
اراضی مسکونی		۰,۵
مخلوط باغ و زراعت آبی		۶۸۲,۸
مرتع نیمه متراکم		۱۰۳,۵
مرتع کم تراکم		۲۴۲,۳
بستر رودخانه		۱۷۶

پس از بررسی تغییرات سطح انواع پوشش اراضی در دو مقطع زمانی قبل و بعد از ساخته شدن سد (سالهای ۱۳۶۶ و ۱۳۸۶) به این نتیجه دست می یابیم که بیشترین تغییرات در سطح پوشش مرتع،کشاورزی و نواحی مسکونی رخ داده است. لذا، همانطور که اشاره شد به منظور برآورد سهم تغییرات هریک از پوشش های مذکور ،به برآورد شاخص LQ در هریک از ۳ پوشش مرتع (شامل مراتع متراکم،نیمه متراکم و کم تراکم) ،کشاورزی (شامل اراضی آبی و دیم) و نواحی مسکونی که دارای تغییرات قابل توجهی در این بازه زمانی بوده اند پرداختیم که نتایج آن به تفکیک هر کلاس در جداول شماره ۸،۷ و ۹ نشان داده شده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

جدول(۷) تغییرات مکانی مراتع در سالهای ۶۶ و ۸۶

زیرحوضه	شاخص LQ در سال۶۶	شاخص LQ در سال۸۶
زیدشت۱	0.754505342	0.746709928
زیدشت۲	0.550400014	0.489912376
گراپ	1.110405576	0.995043701
گته ده	1.094123778	1.064379498
کویین	0.765483502	1.03943131
ناریان	1.090795207	1.126082462
نساءبالا	1.060754999	939525۴0.
ورکش	1.01614557	0.773417173
دهدر	1.157145045	1.102962864
حسنجون	1.070690927	1.102000748
مهران	1.126414112	1.140849337
شهرک	0.877938402	1.071666323
لمبران	1.127718582	1.161915709
دنبلید	1.004805452	0.807489847
خجیره	1.076939878	1.025683654
اورازان	0.837354489	0.817648559
جوستان	1.144534115	1.175266653
خودکاوند	0.758626179	0.549743196

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

جدول (۸) تغییرات مکانی اراضی کشاورزی در سالهای ۶۶ و ۸۶

زیرحوضه	شاخص LQ در سال۶۶	شاخص LQ در سال۸۶
زیدشت۱	2.254715904	1.864809054
زیدشت۲	331678684,	.0426940543
گراپ	0.513426363	0.621919388
گته ده	0.601210066	0.79314058
کویین	0.783874757	1.796433013
ناریان	0.489223269	0.338049033
نساءبالا	0.741584721	716486049.۰
ورکش	0.991304309	2.474252884
دهدر	0.269597107	0.504979872
حسنجون	32127714۸0.	07617933۲0.
مهران	0.431199792	0.26539586
شهرک	0.994050173	0.51279437
لمبران	0.42156593	0.164026891
دنبلید	1.023643656	1.413320584
خجیره	0.658577686	0.788689568
اورازان	1.91706866	.2609192751
جوستان	0.330067116	0.083153117
خودکاوند	2.160826002	3.819893806

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

جدول(۹) تغییرات مکانی نواحی مسکونی در سالهای ۶۶ و ۸۶

زیرحوضه	شاخص LQ در سال۶۶	شاخص LQ در سال۸۶
زیدشت۱	0.506344877	0.843548938
زیدشت۲	0.887878282	1.269258396
گراپ	0.372284734	0.357152913
گته ده	0.018098171	0.22516204
کویین	1.206276956	1.98333538
ناریان	0.693539184	0.563485929
نساءبالا	0	1.025012359
ورکش	1.17686531	0.758567465
دهدر	0.42332968	0.375753396
حسنجون	0.658184848	1.582146979
مهران	0.229016318	0.9183375
شهرک	1.274117939	3.724558368
لمبران	0.435393699	0.104237719
دنبلید	0.724740781	2.308515887
خجیره	2.639776888	0.46983228
اورازان	0.969811947	2.092668872
جوستان	0.798550905	0.04930096
خودکاوند	1.23102933	0.857893758

با بررسی نتایج بدست آمده می توانیم سهم تغییرات هر پوشش را در هر زیر حوضه به خوبی بررسی کرده و تغییرات مکانی انواع پوشش را در هر زیر حوضه به طور جداگانه برآورد نموده و به جستجوی ارتباط میان تغییرات پوشش و مکان این تغییرات بپردازیم . به عنوان مثال، همانطور که از نتایج محاسبه این شاخص نمایان است،از لحاظ تغییرات مکانی مراتع، بیشترین این تغییرات در زیرحوضه های کویین، ورکش و خودکاوند رخ داده است. با توجه به نتایج بدست آمده از محاسبه شاخص LQ، سطح مراتع در این زیر حوضه ها در سال ۱۳۸۶ نسبت به ۱۳۶۶کاهش یافته است و در مقابل درصد این شاخص در سهم پوشش کشاورزی که شامل کشاورزی آبی و دیم می باشد در این سه زیر حوضه افزایش داشته است که این امر نمایانگر تبدیل درصدی از اراضی مرتعی به اراضی کشاورزی در این زیرحوضه ها در این بازه زمانی ۲۰

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

ساله می باشد. علاوه بر این، با بررسی بیشتر جدول مربوط به شاخص آماری LQ در اراضی کشاورزی در می یابیم که بجز سه زیرحوضه ذکر شده در زیرحوضه های زیدشت ۱و۲ ، نساء بالا، شهرک، دنبلید ،حسنجون و اورازان شاهد نوسان سطح اراضی کشاورزی آبی و دیم می باشیم. با نگاهی دقیق تر به این آمار مشاهده می کنیم که در بعضی زیر حوضه ها می توان ارتباط معنی داری میان کاهش درصد اراضی کشاورزی و افزایش درصد نواحی مسکونی پیدا کرد. به عنوان مثال، در زیرحوضه های زیدشت ۱و۲، حسنجون، شهرک و اورازان همراه با کم شدن سطح اراضی کشاورزی، زیاد شدن سطح نواحی مسکونی را شاهد هستیم. همچنین، می توان رابطه معنی داری میان کاهش سطح اراضی مرتعی و افزایش سطح نواحی مسکونی در زیرحوضه نساء بالا پیدا کرد. با بررسی بیشتر این تغییرات و مکان وقوع آنها در سطح حوضه، درمی یابیم که بیشتر این تغییرات در زیرحوضه های اطراف دریاچه سد، رخ داده است و این امر به وضوح نشانگر تأثیر احداث و آبگیری سد در تغییرات پوشش اراضی در حوضه بالادست سد طالقان میباشد.

در پایان، با توجه به اینکه تغییرات پوشش اراضی در سطح منطقه ،تاثیر قابل توجهی در تغییرات بسیاری از پدیده های محیطی همچون تولید رسوب،ایجاد رواناب، تغییرات بیلان انرژی و بیلان آبی و دیگر پدیده ها خواهد داشت، بررسی تاثیر تغییرات پوشش اراضی بر میزان تولید رواناب و فرسایش و رسوب ایجاد شده در حوضه و انجام این تحقیق با استفاده از تصاویر ماهواره ای در فواصل زمانی کوتاه تر، حتی المقدور در سری زمانی متناوب سالیانه ، به منظور دستیابی به نتایج دقیق تر در این منطقه و مناطق مشابه،پیشنهاد می گردد .

منابع و ماخذ

۱-احمدی، حسن (۱۳۷۸) **ژئومرفولوژی کاربردی**، جلد ۱(فرسایش آبی)، چاپ دوم دانشگاه تهران .

۲-آقارضی،حشمت الله و قدوسی، جمال (۱۳۸۰) **بررسی رابطه کاربری اراضی با فرسایش خاک و تولید رسوب**-مجموعه چکیده مقالات همایش ملی مدریت اراضی،بهمن ۱۳۸۰- صفحه ۴۵.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

۳-چپی، کامران (۱۳۷۷) **بررسی نوع و میزان فرسایش در رابطه با مدیریت بهره برداری از اراضی و تعیین سهم رسوبدهی به منظور بهینه سازی کاربری اراضی**. پایان نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس.

۴-حسینی اصل،امین (۱۳۸۳) **بارزسازی تغییرات پوشش زمین در داده های سنجش از دور بر اساس شبکه های عصبی مصنوعی**. پایان نامه کارشناسی ارشد سنجش از دور ،دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی .

۵-طبیبیان، منوچهر و دادراست، محمد جواد (۱۳۸۵) **پایش(نظارت)تغییرات کاربری اراضی در زیر حوضه دروغ زن فارس با استفاده از RS/GIS**- مجله علمی-پژوهشی محیط شناسی-شماره۲۹- ص ۷۹.

۶- غیاثوند،غ (۱۳۸۶) **تهیه نقشه تغییرات کاربری اراضی با استفاده از تصاویر ماهواره ای چند زمانه(مطالعه موردی:جنوب تهران)** پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس.

۷-**مطالعات جامع حوضه طالقان** (۱۳۷۲) دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

Kuhnle, R. A., R. L. Bingner and G. R. Foster and E. H. Grissinger, (2006) ***Effect of land use change on sediment transport in Goodwin*** Greek, Water Resources Research, and no. 32 (10): 2189-2196.

Rinous & Tomson.(2009) ***Concepts of mathematical modeling of sediment yield***. Water Reso.

Selby, M.J., (2004) ***Hillslope sediment transport and deposition. Sediment transport depositional processes***, Blackwell, p:61-87.

Smith & Larri., (2007) ***Weathering classification in the characterization of erosion***, Intel.

Soochen, (2002) ***Field measurement of soil erosion and Runoff, Taiwan***, FAO soil Bullitten.139p.

Van Rampaey, A. J., G. Govers., and C .Puttemans., (2002). ***Modellig land use changes and their impact on soil erosion and sediment supply to rivers***.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]